DR. FRANCES E. JENSEN

AMY ELLIS NUTT

ERGEN BEYNİ





NY TIMES BESTSELLER

BİR NÖROBİLİMCİDEN ERGEN VE GENÇ ERİŞKİNLERİN YETİŞTİRİLMESİNE İLİŞKİN HAYATTA KALMA REHBERİ

Bilim

hep kitap

7. BASKI

Yaşasın, ergen çocuğunuz uzaylı değil!

"Bu gerçekten benim çocuğum mu?" Hayatında bir ergen olan herhangi bir yetişkinin günde en az birkaç kere tekrarlayacağı soruya en detaylı ve bilimsel yanıt geliyor.

Dr. Frances E. Jensen ergen beynini yepyeni bir yaklaşımla inceliyor. Ergen beyniyle ilgili efsanelere son veren ünlü nörolog, hem ebeveynlere hem eğitimcilere hem de gençlere çok önemli tavsiyelerde bulunuyor.

Deneyimlerinden yola çıkan doktor kendi çocuklarından öğrendikleri sayesinde ergenlerin aslında yabancı bir tür olmadıklarını, yalnızca yanlış ve eksik anlaşılmış olduklarını keşfediyor. Evet, ergenler farklı, ama bu farklılıklarının altında yatan önemli fizyolojik ve nörolojik nedenler var.

Dr. Jensen bu kitapta ergen beyninin insanlar için bir taraftan büyük avantajlar sağladığını, ancak diğer taraftan da algılanması güç ve varlıkları genel anlamda kabul görmeyen zaaflar yarattığını açıklıyor. Ve bu kitabın gençlerin beynini beslemek ve ona gereken ilgiyi göstermek için bir el kitabı, bir tür kullanım kılavuzu veya hayatta kalma rehberi olarak kullanılmasını umuyor.

Ama hepsinden önce, Jensen'ın şu değerli önerisine kulak vermeli: "Ona tepki göstermeden önce, 10'a kadar saymayı unutmayın!"



ISBN 978-605-192-139-6



hep kitap

Ergen Beyni

Orijinal adı: The Teenage Brain
© 2015, Dr. Frances E. Jensen
Yazan: Dr Frances E. Jensen, Amy Ellis Nutt
İngilizce aslından çeviren: Can Evren Topaktaş

© hep kitap 2021
Bu kitabın Türkçe yayın hakları Akcalı Telif Hakları Ajansı aracılığıyla satın alınmıştır.

Bu eserin Türkçe yayın hakları saklıdır. Yayınevinden yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

1. baskı / Kasım 2017, İstanbul
7. baskı / Ekim 2021, İstanbul (Toplam 14.000 adet)

ISBN 978-605-192-139-6

Sertifika no: 48040

Kapak tasarımı: JoAnne Metsch

Baskı: Optimum Basım Yayın San. ve Tic. Ltd. Şti.
Tevfikbey Mah. Dr. Ali Demir Cad. No: 51/1
34295 Küçükçekmece / İstanbul
Tel. (0212) 463 71 25
Sertifika no: 41707

hep kitap
Caferağa Mah.
Neşet Ömer Sok.
Aydın İş Merkezi
No: 4 Kat: 4
Kadıköy 34710 İstanbul

www.hepkitap.com.tr / info@hepkitap.com.tr

* *hep kitap, TEAS Yayıncılık A.Ş.'nin tescilli markasıdır.*

Ergen Beyni

Bir Nörobilimciden Ergen ve Genç Erişkinlerin Yetiştirilmesine İlişkin Hayatta Kalma Rehberi

Dr. Frances E. Jensen, Amy Ellis Nutt

Çeviren:
Can Evren Topaktaş

hep
kitap

Bu kitap iki oğlum, Andrew ve Will'e adanmıştır. Ergenlik yıllarını geride bırakarak genç adamlara dönüşmelerini izlemek hayatımın en büyük keyfi, onlara bu dönem boyunca yol göstermek de muhtemelen hayatımın en önemli işi olmuştur. Oğullarımla beraber bir yolculuğa çıktık ve bu süre zarfında onlardan kendilerine öğrettiğim kadar çok şey öğrendim. Bu kitap bu süreçte edindiğim bilgilerin ürünüdür ve umarım ergenlik çağındaki çocukların yetiştirilmesine yardım edenler kadar ergenler için de önemli bir bilgi kaynağı olur.

Ben 14 yaşındayken babam o kadar cahildi ki, yaşlı adamın yakınımda olmasına bile tahammül edemezdim. 21 yaşına geldiğimde ise öyle çok şey biliyordu ki, bunca şeyi yedi yılda nasıl öğrendiğine şaşıp kaldım.

–MARK TWAIN

Keşke 16-23 yaşları arasında başka bir yaş olmasa da gençler bu yıllarını uyuyarak geçirseler, çünkü bu yaşlar arasında kadınları hamile bırakmak, yaşlılara kötü davranmak, hırsızlık yapmak ve kavga etmekten başka bir işe yaramıyorlar.

–*Kış Masalı*, WILLIAM SHAKESPEARE

İÇİNDEKİLER

Ergen Beyni 11
Önsöz - Ergen olmak 13

1. Ergenlik Çağına Giriş 27
2. Beynin Yapısı 37
3. Mikroskop Altında 61
4. Ergen Beyninin İşi, Öğrenmek 78
5. Uyku 99
6. Risk Almak 117
7. Tütün 130
8. Alkol 140
9. Esrar 156
10. Sert Uyuşturucular 174
11. Stres 185
12. Ruhsal Bozukluklar 198
13. Ergen Beynine Dijital İstila 221
14. Cinsiyet Meseleleri 243
15. Spor ve Beyin Sarsıntıları 256
16. Suç ve Ceza 273
17. Ergenliğin Ötesi - Henüz Bitmedi 298

Sonsöz - Nihai Düşünceler 309
Teşekkürler 315
Terimler Sözlüğü 317
Notlar 321
Seçili Bibliyografya 339
Kaynakça 361
Şekiller 363
Dizin 369
Yazarlar 381

Ergen Beyni

Önsöz
Ergen Olmak

Kim bilir aklından neler geçiyordu?

Kestane rengi saçlı güzel oğlum, arkadaşının evinden saçları kömür karasına boyanmış halde dönmüştü. İçin için paniğe kapılmama rağmen ona hiçbir şey söylemedim.

Bana lakayt bir şekilde, "Saçıma kızıl çizgiler de attırmak istiyorum" dedi.

Çok şaşırmıştım. Kendi kendime, "Bu gerçekten benim çocuğum mu!?" diye düşünmüştüm. Massachusetts'te özel bir lisede ikinci sınıf öğrencisi olan 15 yaşındaki oğlum Andrew'a karşı daima anlayışlı davranmaya çalışmama rağmen bu soruyu kendime sık sık sorar olmuştum. Ergenlik çağında iki erkek çocuk yetiştiren, eşinden boşanmış, çalışan bir anneydim. Boston Çocuk Hastanesi ile Harvard Tıp Fakültesi'nde klinik tedavi uzmanı ve profesör olarak uzun saatler boyunca çalışıyordum. Bazen çocuklarımdan ayrı geçirdiğim zaman için suçluluk duysam da, onlara elimden geldiğince iyi annelik yapmaya kararlıydım. Ne de olsa pediyatrik nöroloji bölümü öğretim üyesiydim ve faal olarak beyin gelişimi hakkında araştırmalar yapıyordum. Çocukların beyinleri benim mesleğimdi.

Ancak iyi huylu büyük oğlum gitmiş, aniden yerine tanımakta zorluk çektiğim, hareketlerini önceden kestiremediğim, farklı olmayı takıntı haline getirmiş bir çocuk gelmişti. Dokuzuncu sınıfa kadar devam ettiği, ceket giymenin ve kravat takmanın mecburi olduğu geleneksel bir ortaokuldan, son derece yenilikçi bir liseye yeni geçiş yapmıştı. Okula başlar başlamaz bu yeni ortamın sunduğu fırsatlardan tam anlamıyla isti-

fade eder oldu, bunlardan biri de "alternatif" olarak tanımlanabilecek tarzda giyinmekti. Oğlumun en yakın arkadaşının mavi renkli, diken gibi saçları vardı. Bilmem daha fazla açıklama yapmama gerek var mı?

Derin bir nefes alarak sakinleşmeye çalıştım. Ona sinirlenmemin ikimize de fayda sağlamayacağını ve onu muhtemelen benden daha da uzaklaştıracağını biliyordum. En azından kendini aklına eseni yapmadan önce bana bahsedecek kadar rahat hissetmişti. Bunun bir fırsat olduğunu fark ettim ve bu fırsatı hemen değerlendirdim.

Ona "Saçlarına kalitesiz boyalarla zarar vereceğine, seni kızıl çizgiler atması için kendi kuaförüme götürmemi ister misin?" diye sordum. Kuaför masraflarını da benim karşılayacağımı bildiğinden Andrew bu teklifimi memnuniyetle kabul etti. Kendisi de bir tür punk rock'çı olan kuaförüm tüm dikkatini oğlumun saçlarını boyamaya verdi. Aslında çok da iyi bir iş çıkarttı, o kadar iyi bir iş çıkarttı ki, Andrew'un o zamanki kız arkadaşı ondan ilham alarak aynı siyah-kızıl motifi kendi saçları üzerinde denemeye kalktı. Saçlarını kendi boyamaya teşebbüs ettiği için sonuç da farklı oldu tabii.

O günleri anımsadığımda, hayatımın bu çalkantılı döneminde oğlumla ilgili bildiğimi sandığım çoğu şey hakkında yanıldığımı fark ediyorum. (Acaba yatak odasının veya çamaşır odasının ortasında duran şey bir gübre yığını mıydı?) Andrew o dönemde çocukluk ve yetişkinlik arasında bir yerlerde takılıp kalmış gibiydi. Hâlâ kafa karıştırıcı duygular ve dürtüsel davranışların pençesinden kurtulamamıştı, ama fiziksel ve entelektüel anlamda bir çocuktan çok yetişkin bir erkeğe benziyordu. Kimliğiyle ilgili deneyler yapıyordu ve kimliğinin en temel öğelerinden biri de dış görünüşüydü. Onun annesi ve bir nöroloji uzmanı olarak ergenlik çağındaki oğlumun kafasının içinde neler döndüğü hakkında gereken her şeyi bildiğimi düşünüyordum. Açıkçası bilmiyormuşum. Hatta kafasının dışında neler döndüğü hakkında bile pek fazla bilgi sahibi değilmişim! Bu yüzden bir anne ve bir bilimci olarak bunları *mutlaka* öğrenmem gerektiğine karar verdim.

O dönemde epilepsi ve beyin gelişimi konularına odaklanan bir araştırma laboratuvarının bünyesinde öncelikli olarak bebeklerin beyinleri üzerinde araştırmalar yapıyordum. Bir yandan da dönüşümsel nörobilim alanında çalışıyor, başka bir deyişle beyin rahatsızlıkları için yeni tedavi yöntemleri keşfetmeye uğraşıyordum. Ancak, bir anda önüme yeni bir bilimsel deney ve proje çıktı; oğullarım. Küçük oğlum, Will, Andrew'dan yalnızca iki yaş daha gençti. "Acaba Will ağabeyi ile aynı yaşa gelince başıma neler gelecek?" diye düşündüm. Anlamadığım çok şey vardı. Andrew'un, neredeyse bir gece içerisinde farklı bir varlığa dönüşmesini izlemiştim, ama zihninin derinliklerinde hâlâ her zamanki gibi harika, kibar ve zeki bir çocuktu, bunu biliyordum. Peki ama ne olmuştu? Bunu öğrenmek için evimde yaşayan ve ergen adı verilen, biraz yabancı olduğum bu tür hakkında kapsamlı bir araştırma yapmaya ve edindiğim bilgileri çocuklarımın yetişkinliğe daha pürüzsüz bir şekilde geçişlerine yardım etmek için kullanmaya karar verdim.

Ergen beyni son 10 yıla kadar diğerlerine oranla nispeten daha fazla ihmal edilen bir araştırma alanı olmuştur. Nöroloji ve nöropsikoloji alanlarında yapılan araştırmalara ayrılan maddi kaynakların büyük kısmı bebek ve çocuk gelişimine – öğrenme güçlüğünden erken gelişim terapilerine kadar uzanan konulara– odaklanan araştırmaları veya spektrumun diğer ucunda, yaşlılarda görülen beyin rahatsızlıklarını, özellikle de Alzheimer hastalığını konu alan araştırmaları finanse etmek için harcanmıştır. Birkaç yıl öncesine kadar ergen beynine odaklanan araştırmalara yeterli miktarda maddi destek sağlanmamış, bu yüzden de ergen beyni yeterince araştırılamamış ve etraflıca anlaşılamamıştır. Bilimciler, sonradan bu konuda hatalı oldukları ortaya çıksa da yakın zamana kadar beyin gelişiminin çocukların anaokuluna başladığı dönemde büyük oranda tamamlandığına inanmıştır; bu yüzden geçtiğimiz 20 yıl boyunca bebeklerinin ve küçük çocuklarının eğitimine erken yaşta başlamak için kolları sıvayan ebeveynler onları Baby Einstein DVD'leri ve Baby Mozart Discovery Kitleri gibi eğitici oyuncaklara ve aksesuvarlara boğmuştur. Peki ya ergen beyni? Çoğu

kişi yakın zamana kadar ergen beyninin yetişkin beyniyle aşağı yukarı aynı olduğunu, yalnızca daha az kilometre yaptığını düşünmüştür.

Böyle bir varsayımda bulunmakla ilgili esas sorun bu varsayımın yanlış olmasıdır. Hem de çok yanlış. Ergen beyni ve ergenlerin davranışları hakkında edindiğimiz yanlış fikirler ve efsaneler artık o kadar kökleşmiştir ki, geniş kitleler tarafından kabul gören toplumsal inançlara dönüşmeye başlamıştır; ergenler azgın hormonları yüzünden fevri ve duygusal davranırlar; ergenler zorluk çıkartmak ve farklı olmak için isyankâr ve aksi davranışlar sergilerler; ve ergenler arada sırada ebeveynlerinin izni olmadan aşırı miktarda alkol tüketse bile beyinleri son derece dayanıklı olduğundan kalıcı etkilere maruz kalmadan eski hallerine kolayca geri dönebilirler. Yapılan başka bir varsayım da insanların ergenlik çağında belirli kalıplara girdiğidir; bu yaşlarda IQ'nuz veya göze çarpan yetenekleriniz neyse (matematik veya fen bilimlerine yatkın veya sözel konulara yatkın biri olmak gibi), bunların hayatınızın geri kalan kısmında aynı kalacağı varsayılır.

Tüm bu varsayımlar yine yanlıştır. Ergen beyni gelişiminin çok özel bir evresindedir. Bu kitabın ilerleyen bölümlerinde de göreceğiniz üzere, bu yaş grubuna özgü çeşitli zayıf noktaların olduğunu, ancak bunun yanında yetişkinliğe geçiş yaptığımızda giderek körelen birtakım olağanüstü güçleri tam kapasite ile kullanma yeteneğimizin olduğunu da öğrendim.

Ergenlik çağındaki gençler hakkında yapılan yeni araştırmaların sonucunda giderek daha da zenginleşen bilimsel literatürü ne kadar çok incelediysem, ergen beynini yetişkin nörobiyolojisinin merceği altında incelemenin ne kadar yanlış olduğunu anladım. Ergenlik çağında beynin işleyişinin, bağlantılarının ve kapasitesinin farklı olduğunu öğrendim. Ayrıca çoğu ebeveynin ergen beynine odaklanan bu yeni bilim dalından haberdar olmadığının, en azından nöroloji altyapısı olmayan ebeveynlerin bu yeni bilim dalına ilişkin bilgilere erişim sağlayamadığının da farkına vardım. Halbuki bu insanlar ergen beynine odaklanan bu yeni bilim dalından haberdar olması gereken

hedef izleyici kitlesidir; bakmakla yükümlü oldukları ergenler yüzünden benim gibi kafaları karışan, hayal kırıklığı yaşayan ve sinirlenen ebeveynler, koruyucular ve eğitimciler.

Küçük oğlum Will 16 yaşındayken ehliyet sınavını geçti. Will nadiren endişelenmeme sebep olurdu, ama tüm bunlar bir sabah erken saatlerde değişti. Ehliyetini aldıktan birkaç hafta sonra, okula 1994 model Dodge Intrepid marka otomobilimizle –büyük, eski ve güvenli bir araç– gidip gelmeye başladı. Görünürde her şey yolundaydı. Will, dersi 07.55'te başladığı için, her zaman yaptığı gibi saat 07.30 civarında evden çıkıp okuluna gitmek için yola koyuldu. Tam iş için kapıdan çıkmak üzereyken, yaklaşık 07.45'te Will aradı: "Anne, ben iyiyim, ama araba pert oldu." Önce sözlerine iyi olduğunu söyleyerek başlayacak kadar aklı başında olduğu için şükrettim, ama zihnimde arabasının bir ağaçla bütünleştiğini canlandırdım. Ona, "Hemen yola çıkıp oraya geliyorum" diyerek arabama atladım. Okulun girişine yaklaşırken polis arabalarının yanıp sönen ışıklarını gördüm. Oğlum ne yapmıştı? Basitçe anlatmak gerekirse, sola dönüp ters yöne doğru hızla akan trafiğin arasından kıl payı geçerek okulunun kapısından girebileceğini düşünmüştü. Eğer karşı yönden gelen aracı benim gibi bir anne kullansaydı, büyük ihtimalle başını onaylamaz bir tavırla sallayarak frene asılır ve bu sayede oğlumun planı işe yarayabilirdi. Ancak o sabah Will'in karşısına Ford F-150'si ile işe gitmekte olan 23 yaşındaki bir inşaat işçisi çıkmıştı. O da en az Will'in yolun karşısına geçmek için beklemeye niyetli olmadığı kadar, ona yol vermeye niyetli değildi. Dolayısıyla... kaza yaptılar. 1994'te imal edilen hava yastıklarının 2006 senesinde hâlâ çalıştığını görmek güzeldi.

Will neredeyse tüm öğrenciler ve öğretim görevlileri araçlarının içinde önünden geçerken okulunun girişinde haşat olmuş arabasının yanında süklüm püklüm duruyordu. Bu onun için iyi bir ders olmuştu. Bunu hemen fark ettim ve oğlumla diğer şoförün geçiş hakkının hangisinde olduğuna dair girdikleri bu irade savaşından zarar görmeden çıktıkları için şükrettim.

Neredeyse bir refleks olarak kendi kendime, "*Bunu yaparken kim bilir aklından neler geçiyordu!?*" diye sordum.

Hemen ardından, *"Ah, hayır, yine başlıyoruz"* diye düşündüm.

Ancak, bu sefer kendimi hızlı bir şekilde sakinleştirdim. Artık bu konuda çok daha bilgiliydim. Will'in beyninin, tıpkı Andrew'un, hatta ergenlik çağında olan diğer tüm çocukların beyni gibi gelişim aşamasında olduğunu biliyordum. Artık bir çocuk olmadığı açıktı, ama beyni hâlâ gelişiyor, değişiyor, hatta büyüyordu. Bunu Andrew sebebiyle çocuk beyni hakkında sahip olduğum bilgilerin envanterini çıkartana dek fark etmemiştim. Esas önemli olan ergenlerin beyinlerinin içinde *olanlar* değil, *olmayanlardı*.

Bu kitabın ilerleyen bölümlerinde öğreneceğiniz üzere ergen beyni muazzam miktarda uyarı işleme kapasitesine ve şaşırtıcı düzeyde öğrenme becerisine sahip olan harikulade bir organdır. Çocuk Araştırmaları Hareketi'nin kurucusu Granville Stanley Hall, 1904 senesinde ergenlik çağının verimliliği hakkında şu satırları kaleme almıştır:

> Bu dönem hayatın en iyi 10 yılıdır. İnsanlar başka hiçbir dönemde yetişkinlerin iyi niyetli ve bilgece çabalarına bu kadar duyarlı değildir. Ayrıca, hiçbir ruhsal toprakta hem iyi hem de kötü tohumlar bu kadar derin kökler oluşturmaz veya bu kadar hızlı ve kesin bir şekilde meyve vermez.

Hall iyimser bir bakış açısı ile ergenlik çağını "hayal gücünün doğum günü" olarak tanımlamış, ancak bu heyecan verici dönemin dürtülere hâkim olamamak, gereksiz riskler almak, ruh halinde ani değişiklikler olması, olayların iç yüzünü kavrayamamak ve kötü kararlar vermek gibi tehlikeleri olduğuna da değinmiştir. Hall'ın yaşadığı dönemde, ergenlerin günümüzde sosyal medya ve internet aracılığıyla maruz kalabilecekleri tehlikelerin insanı soluksuz bırakan bir çeşitliliğe ulaşabileceğini öngörmesi imkânsızdı. Dostlarımın, iş arkadaşlarımın, hatta konuşmalarımı dinledikten sonra benimle iletişim kuran yabancıların, çocuklarının veya çocuklarının arkadaşlarının yaptıkları çılgınca şeyleri anlattıklarına birçok sefer tanık oldum. Babasının motosikletini "çalıp" kaldırıma çarpan kız. "Plan-

king" adı verilen modaya uyarak her türlü yüzeyin (balkon korkulukları da dahil olmak üzere) üzerinde tıpkı düz bir kalas gibi yüzükoyun uzanırken birbirlerinin fotoğraflarını çeken çocuklar. Veya daha da kötüsü: "vodka eyeballing" adı verilen modaya uyarak hızlı bir şekilde sarhoş olmak için birbirlerinin gözlerine doğrudan içki döken veya hafta sonunda çalışmak için işe başvurduklarında uyuşturucu testini geçememekten korkup, bir önceki gece içtikleri esrarı idrarlarından "temizleyeceğini" düşünerek sulandırılmış çamaşır suyu içen gençler.

Çocukların beyinleri 20'li yaşlarının ortalarını hayli geçtikten sonra bile içinde bulundukları ortam tarafından fizyolojik olarak şekillendirilmeye devam eder. Bu yüzden ergenlik çağı hem gençlere büyük fırsatlar sunan hem de gençlerin benzersiz tehlikelere maruz kalabilecekleri bir dönemdir. İlerleyen bölümlerde göreceğiniz üzere, bilimciler her geçen gün ergen beyninin çocuk veya yetişkin beyninden farklı şekillerde çalıştığını ve dünyaya karşı farklı şekillerde tepki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ve ergen beyninin dünyaya ne şekilde tepki verdiği de ergenlerin sıklıkla vermeye meyilli oldukları fevri, mantıksız ve yanlış kararlarla yakından ilişkilidir.

Ergenlik çağındaki gençleri tam olarak anlayamamamıza neden olan sorunlar kısmen de olsa biz ebeveynlerden kaynaklanmaktadır. Onlara sıklıkla karışık mesajlar göndeririz. Ergenlik çağındaki çocuklarımız fiziksel olarak yetişkinlere benzemeye başladıklarında–kızların göğüsleri olgunlaşmaya başladığında veya erkeklerin bıyık ve sakalları çıktığında– onların akranlarımızla aynı sorumlulukları paylaşan birer yetişkin gibi davranmaları gerektiğini ve diğer yetişkinlere karşı sergilediğimiz tavırları çocuklarımıza karşı da sergilememiz gerektiğini düşünürüz. Ergenlik çağındaki gençler orduya katılıp savaşa gidebilir, ebeveynlerinin izni olmadan evlenebilir ve bazı yerlerde siyasi makam sahibi bile olabilir. Son yıllarda, ergenlik çağında olan birkaç genç (en az yedi) New York, Pennsylvania, Iowa, Michigan ve Oregon eyaletlerinin ufak kasabalarında belediye başkanlığına seçilmiştir. Şüphesiz ki ergenlere kanunlar karşısında da sıklıkla yetişkin muamelesi yapılmaktadır, özellikle de

şiddet içeren suçlarla itham edilen ve yetişkin mahkemelerinde yargılanan ergenlere. Ancak onlara birçok açıdan çocuk veya yetersiz yetişkinlermiş gibi davrandığımız da olmaktadır.

Verdiğimiz bu çelişkili mesajları bir mantık çerçevesine nasıl oturtabiliriz? Ya da bu mesajları belirli bir mantık çerçevesine oturtmamız *mümkün müdür?*

Son birkaç yıldır ülkenin dört bir yanını dolaşarak ebeveynlerin, ergenlerin, doktorların, araştırmacıların ve psikoterapistlerin huzurunda konuşmalar yaptım ve ergen beynine odaklanan bu yeni bilim dalı sayesinde hafifletebileceğimiz riskleri ve edinebileceğimiz kazanımları açıklamaya çalıştım. Konuşmalarımı dinleyen ebeveynlerden ve eğitimcilerden (hatta bazı ergenlerden) aldığım muazzam, hatta bunaltıcı miktarda mektup beni bu kitabı yazmaya teşvik etti. Bu insanların tümü kendi hikâyelerini paylaşmak, çeşitli sorular sormak, çocuklarına nasıl yardım edebileceklerini öğrenmek ve bu sayede çocuklarının –aynı zamanda kendilerinin– hayatlarındaki bu heyecan verici, ama bir o kadar da kafa karıştırıcı dönemi sorunsuz bir şekilde atlatmalarını sağlamak istiyordu.

Aslına bakarsanız ben kendi çocuklarımdan ergenlerin aslında uzaylı değil de yabancı bir tür, yanlış anlaşılmış bir tür olduklarını anladım. Evet, ergenler farklılar, ama bu farklılıkların altında yatan önemli fizyolojik ve nörolojik nedenler var. Bu kitapta ergen beyninin insanlar için bir taraftan *büyük avantajlar* sağladığını, ancak diğer taraftan da algılanması güç ve varlıkları genel anlamda *kabul görmeyen zaaflar* yarattığını açıklayacağım. Bu kaynağı ergen beynini beslemek ve ona gereken ilgiyi göstermek için bir elkitabı, bir tür kullanım kılavuzu veya hayatta kalma rehberi olarak kullanacağınızı umuyorum. Nihayetinde bu kitapla yetişkinlerin ergenlik çağındaki çocuklarını anlamalarını sağlamaktan fazlasını yapmayı amaçlıyorum. Onların çocuklarına yardım edebilmeleri için tavsiyeler de sunuyorum. Hayatlarının bu heyecan verici, ancak çalkantılı dönemini atlatması gerekenler yalnızca ergenler değil. Ebeveynler, koruyucular ve eğitimcilerin de bu dönemi mümkün olduğunca az sorun yaşayarak atlatması gerekiyor. Ben bunu yap-

mayı başardım hem de iki kere. Bu aynı zamanda hem gurur verici hem keyifli hem de kafa karıştırıcı bir deneyim. Ebeveynler olarak kendimizi eşine ancak lunaparklarda rastlayabileceğimiz, inişli çıkışlı bir hız treni yolculuğuna hazırlamalıyız, ama bu yolculukların büyük çoğunluğunda trenin zamanla yavaşladığını, rayların düzleştiğini ve yolculuk sona erdiğinde arkasında insanlara anlatacak çok sayıda hikâye bıraktığını da aklınızdan çıkartmamalısınız!

Bundan yaklaşık 10 sene önce, ergenlik çağındaki bir çocuğa ebeveynlik yapmanın yaşına göre fazla büyümüş bir çocuğa ebeveynlik yapmaya hiç mi hiç benzemediğini anladığımda, "Tamam, bu işe çocuklarımla beraber bir çözüm bulmalıyız" dedim. O andan itibaren oğullarımın yakasından düşmedim. Bir dönem, Andrew hâlâ lise iki öğrencisiyken sınavlarının yaklaştığı, oğlumun kitapları ve ödevlerinden ziyade spor aktiviteleri ve partilerle ilgilendiği kaçınılmaz bir noktaya geldiğimizi hatırlıyorum. Bir bilimci olduğumdan, öğrenmenin birikimsel bir süreç olduğunu biliyordum; her yenilik, daha evvel edindiğimiz bilgileri temel alır, bu nedenle öğrenme sürecinde dişimizi sıkmamız ve sabırlı olmamız gerekir. Bu yüzden elime bir not defteri aldım ve Andrew'un ders kitaplarının bütün bölümlerini inceledikten sonra sayfanın bir tarafına çözmesi için bir soru yazdım, diğer tarafına da sorunun cevabını yazarak kâğıdın kenarını katladım. Bir modele, bir şablona, bir düzene ihtiyaç duyuyordu. Bu oğlum *ve* benim için bir dönüm noktası oldu. Öğrenmek için çalışması –oturup bizzat soruları çözmesi– gerektiğini anladı. Ayrıca yatağında uzanıp, her şeyi etrafa yayarak çalışmakla bir yere varamayacağını da anladı. Daha düzenli olması gerekiyordu. Bu yüzden önüne bir kalemtıraş ve bir sayfa kâğıt koyarak çalışma masasına oturdu ve düzenli bir şekilde çalışmayı kendine nasıl empoze edeceğini öğrendi. Dışarıdan kendisine ne yapması gerektiğine dair ipuçları verilmesine ihtiyaç duyuyordu. Ben plan yapma yeteneğine sahiptim, ama o değildi. Düzenli bir çalışma ortamına sahip olması öğrenmesine yardım etti ve saatler boyunca masasında oturup çalışarak bu işte zamanla ustalaştı. Bunu biliyorum, çünkü geli-

şimini sürekli olarak gözlemledim. Ayrıca bunun alan-bağımlı öğrenmeye iyi bir örnek teşkil edeceğini de biliyordum. Bilimciler öğrendiğimiz bilgileri hatırlamamızın en iyi yönteminin söz konusu bilgileri öğrendiğimiz alanlara dönmemiz olduğunu kanıtlamıştır. Bu alan Andrew için yatak odasındaki çalışma masasıydı. İlerleyen bölümlerde detaylı bir şekilde açıklayacağım üzere ergenler öğrenmekten büyük heyecan duyar, beyinleri daima yeni bilgiler edinmeye hazırdır, onlar için nerede ve nasıl öğrendikleri son derece önemlidir. Ergenlik çağındaki çocuklara okul ödevlerini yapabilecekleri bir alan oluşturmaları için yardım etmek her ebeveynin kolayca üstesinden gelebileceği bir şeydir. Okul ödevlerini yapmak çocukların ev içinde meşgul oldukları ana faaliyetlerden biri olduğu için, aylar boyunca ihmal ettikleri konu veya konularda lisans veya lisans üstü eğitim almamış olsanız bile ergenlik çağındaki çocuklarınızla daha yakından ilgilenerek onlara ödevlerini yapmaları konusunda yardım edebilirsiniz. Yaptıkları ödevleri kontrol etmeyi teklif edebilir, yazım hatalarını düzeltebilir veya rahat bir sandalyede oturduklarından emin olabilirsiniz. Bütün mesele, çocuklarınızın saçlarına kızıl çizgiler atacak doğru kuaförü tanımasanız bile, dış görünüşlerini değiştirmek istediklerinde en azından evde kullanabilecekleri bir saç boyası almaları için onlara maddi destek sağlamaktan çekinmemenizdir. Çocuklarınızın size karşı çıkıp başlarını daha ciddi belalara sokmadan, bunun gibi nispeten daha zararsız olan şeyleri denemelerine izin vermelisiniz. *Savaşı kazanmanız gerekirken muharebeleri kazanmaya odaklanmalısınız.* Asıl hedefiniz çocuklarınızın içgüdüsel olarak ihtiyaç duydukları deney yapma sürecini uzun-vadeli olumsuz etkilere maruz kalmadan atlatmalarını sağlayabilmektir. Ergenlik çağı çocuklarınızı test ederek güçlü oldukları yanlarını, hatta ilgi göstermeniz gereken zafiyetlerini tespit etmeniz için harika bir dönemdir.

Bu dönemde onlarla alay etmekten, onları yargılamaktan, onlara karşı çıkmaktan ve onlara karşı ilgisiz tavırlar sergilemekten kaçınmanız gerekir. Bunun yerine akıllarından ne geçtiğini anlamaya çalışmalısınız. Tüm çocuklar çözüme ulaş-

tırmalarına yardım edebileceğiniz çeşitli sorunlarla mücadele eder. Kafaları son derece dağınık olabilir; kitaplarını okulda unutabilirler, önemli notları buruşturarak sırt çantalarının dibine tıkabilirler ve verilen ödevleri anlamakta zorluk çekebilirler. Bazen ya da çoğu zaman düzenli bir şekilde yaşamayı başaramayıp etraflarında olan biten şeylere ilişkin çeşitli detayları gözden kaçırabilirler. Bu yüzden onlardan ödevlerini nasıl yapacaklarını anlamalarını bekleyerek, aslında gereğinden büyük bir beklenti içine girmiş olabilirsiniz. Ergenlik çağındaki çocuğunuz her zaman tavsiyelerinize uymayabilir, ama bu süreçte yanında olmazsanız ve nasıl öğrendiklerini anlamaya çalışmazsanız, onlara tavsiye de veremezsiniz. Emin olun ki tutarsız davranışları ve beyin olarak adlandırdıkları eksik alet takımları sizin kafanızı karıştırdığı kadar onlarınkini de karıştırıyor. Ancak henüz size bunu itiraf edebilecek bir noktada değiller. Ergenler için gurur ve imaj önemli şeylerdir ve hayatlarının bu döneminde içlerine dönerek kendilerini eleştirme yeteneğine sahip değildirler.

Bu kitabın asıl amacı ergenlerin sınırlarını bilmenizi ve onlara destek olmak için neler yapabileceğinizi öğrenmenizi sağlamaktır. Ergenlik çağındaki çocuklarınıza sinirlenmemeniz, sergiledikleri davranışlar karşısında hayrete düşmemeniz veya ellerinizi havaya kaldırarak pes etmemeniz için rahatsızlıklarının nelerden kaynaklandığını anlamanızı sağlamak istiyorum. Bu kitabın içerdiği bilgilerin çoğu sizi oldukça şaşırtacaktır. Şaşkınlığınızın nedeni büyük ihtimalle ergenlerin sergiledikleri asi davranışları kontrol altında tutabileceklerini veya kontrol altında tutmaları gerektiğini düşünmenizden; duyarsız, öfke dolu veya dengesiz tavırlarını bilinçli bir şekilde sergilediklerini düşünmenizden; ve tavsiyelerinizi, isteklerinizi veya taleplerinizi duymayı kendi istekleriyle reddettiklerini düşünmenizden kaynaklanacaktır. Evet, bir kez daha, bu düşüncelerinizin hiçbiri doğru değildir.

Bu kitabı okuyarak çıkacağınız serüven sizi zaman zaman şoke edecektir, ama size söz veriyorum ki bu serüvenin sonunda ergenlik çağındaki çocuğunuzu nelerin motive ettiğine ve

çocuğunuzun beyninin nasıl işlediğine dair anlama kapasiteniz çok daha derine inecek. Bu kitapta, mümkün mertebe, *gerçek* bilimsel yayınlardan edindiğim *gerçek* verileri paylaşmaya gayret ettim. Bilimsel literatürde henüz halkın anlayacağı dile "tercüme edilmemiş" bol miktarda veri bulunmaktadır. Daha da önemlisi, ergen nesil günümüzde bilgiye büyük saygı göstermektedir. Bu yüzden ergenlik çağındaki çocuklarımızla konuşurken onlara gerçek *veriler* sunmamız boynumuzun borcudur. Bu kitaba, içinde değinilen konulara ilişkin bilimsel gerçekleri gözler önüne seren mümkün olduğunca çok şekil dahil ettim ve ergen olmanın güçlü ve zayıf noktaları hakkında sahip olduğumuz bilgilerle ilişkili noktalara dikkat çektim. Ergenlikle ilgili çürütülmesi gereken birçok efsane bulunmaktadır; bu kitap söz konusu efsaneleri kısmen de olsa ortadan kaldırmak ve hepimizi bilgilendirebilecek yeni bir bilim dalını keşfetmek üzere yaptığım bir girişimdir.

Ancak, bu kitabın gerçekten etkili olabilmesi için herhangi bir adım atmadan evvel daima basit bir kuralı hatırlamanız gerekir: İlk olarak, 10'a kadar say. Bu kural iki oğlumu yetiştirirken benim için bir tür *mantra* haline geldi. Ancak bu kural yalnızca derin bir nefes alıp rahatlamaktan çok daha fazla anlam içerir. Bundan ne kastettiğimi açıklamama izin verin. Kariyerimde ilerlemek için katıldığım liderlik kurslarında izcilerin, "Daima hazır" parolası sürekli olarak vurgulanan bir tema olmuştur. Bu seminerlerde Amerikalı işadamlarının katıldıkları toplantılara hazırlanmak için harcadıkları ortalama sürenin yaklaşık iki dakika olduğunu öğrendim. Büyük olasılıkla bu toplantıları planlarken, toplantılarda ne söyleyeceğimizi ve yapacağımızı düşünmek için harcadığımızdan daha fazla zaman harcıyoruz. Burada büyük sunumlardan bahsetmiyorum. Genellikle öncesinde derinlemesine düşünmeye pek vakit ayırmadan, apar topar katıldığımız yüz yüze görüşmeleri kastediyorum. Bu istatistiği duyduğumda çok şaşırmıştım, ama kendi profesyonel hayatımı, büyük bir üniversitede başkanlığını yaptığım nöroloji departmanını, çok sayıda lisans ve lisansüstü öğrencinin çalıştığı laboratuvarımı düşündüğümde fark ettim ki, evet, işler ger-

çekten de aşağı yukarı böyle yürüyor. Meslektaşlarımızla veya diğer kadrolu çalışanlarla yaptığımız teke tek görüşmeleri planlamak veya "prova etmek" için pek fazla zaman ayırmıyoruz, ama nispeten daha kişisel olan ve dolaysız yollarla yapılan bu etkileşimler genellikle bir kurumun başarılı olmasında önemli bir rol oynuyor. Benzer şekilde, bu görüşmelere katılan kişilerde bıraktığımız izlenimler de kariyerimizin gidişatına yön verebiliyor; bu yüzden bu tür toplantılara katılmadan evvel en azından birkaç dakikadan uzun bir süre boyunca plan yapmak ve karşımızdakilerin bize nasıl tepki verebileceklerini düşünmek büyük önem arz etmektedir. Zihninizde, karşınızdakilere söylemek istediklerinizi adım adım düşünün ve onlardan alabileceğiniz tüm tepkileri hayal etmeye çalışın. Şimdi de karşınızdaki kişinin ergen kızınız veya oğlunuz olduğunu farz edin. Hem olumlu hem de olumsuz tepkilere hazırlıklı olmanız size bir sonraki adımda ne söyleyeceğinize veya ne yapacağınıza dair seçeneklerinizi değerlendirmeniz konusunda yardım ve kılavuzluk edecektir. Karşınızdaki kişi ister meslektaşınız ister çalışanınız isterse de ergenlik çağındaki çocuğunuz olsun, çabucak parladığınızı veya aklınızın dağınık olduğunu düşündüklerinde güvenilirliğinizi yitirirsiniz.

Bu kitap ebeveynleri, öğretmenleri ve ergenlik çağındaki gençleri yetiştirmekle sorumlu olan diğer kişileri gerek duydukları bilgilerle donatacak ve onlara metanet kazandıracaktır. Ergenlik çağındaki çocuğunuzun davranışlarını değiştirmek kısmen de olsa sizin elinizdedir, bu yüzden bir faaliyet planı oluşturmanız ve ev halkına, çocuklarınıza, ayrıca kendi ihtiyaç ve isteklerinize uygun bir eylem tarzı geliştirmeniz gerekmektedir. Unutmayın ki, yetişkin olan sizsiniz ve eğer çocuğunuz 18 yaşından küçükse söz konusu "çocuğun" yasal sorumluluğu da sizin omuzlarınızda. Mahkemeler sizi çocuklarınızdan, dolayısıyla onlara sunduğunuz ortamdan sorumlu tutar. Bu yüzden onlara önderlik edin, kontrolü ele geçirin ve kendi beyinleri bu işi başarabilecek duruma gelene dek oğullarınız ve kızlarınız adına düşünmeye çalışın. İnsan beyninin en önemli bölümü ön loplarda –hareketlerin hesaplandığı, durumların değerlendiril-

diği ve kararların verildiği bölüm–, alnın hemen arkasında yer alır. Beynin bu bölümü en son gelişir. Bu nedenle beyinlerindeki bağlantılar tamamen oluşmadan ergenlik çağındaki çocuklarınızın ön lopları olarak sizin işlev görmeniz gerekmektedir.

Size vermek istediğim en önemli tavsiye çocuklarınızla daima etkileşim içinde olmanız ve onların hayatlarında yer almanızdır. Taparcasına sevdiğim iki erkek çocuğunun annesi olarak, ergenlik çağına geldiklerinde çocuklarıma istediklerimi yaptırtmak için onları fiziksel olarak yönlendiremediğimi fark ettim, en azından çocukluk dönemlerinde yaptığım kadar. Zamanla onları kucağıma alıp istediğim yere bırakamayacağım kadar büyümüşlerdi. Çocuklarımız büyüyerek çocukluk dönemini geride bıraktıkça onlar üzerinde sahip olduğumuz fiziksel kontrolü yavaş yavaş yitiririz. Ergenlik çağına girdiklerinde onları kontrol etmek için sahip olduğumuz en iyi araçlar tavsiyede bulunma, açıklama yapma ve örnek olma yeteneklerimizdir. Çocuklarımdan bir şey öğrendiysem, o da kafaları ne kadar karışık veya dağınık gözükürse gözüksün, ödevlerini okuldan eve getirmeyi kaç kere unuturlarsa unutsunlar, beni sürekli olarak gözlemlemiş ve benimle beraber etraflarındaki diğer yetişkinlerin davranışlarını tartmış olduklarıdır. Kitabın ilerleyen bölümlerinde bu konuya daha fazla değineceğim, ama bilmenizi istiyorum ki sonunda benim hayatımda ve oğullarımın hayatlarında her şey yoluna girdi. İki "eski ergen" çocuğum şu anda ne mi yapıyor? Andrew, Mayıs 2011'de, Wesleyan Üniversitesi'nden kuantum fiziği dalında lisans ve yüksek lisans dereceleriyle mezun oldu, şu anda tıp ve felsefe konularında ortak bir doktora programına kayıtlı. Will 2013 senesinde Harvard Üniversitesi'nden mezun oldu ve New York City'de işletme danışmanı olarak çalışıyor. Dolayısıyla, evet, siz de çocuğunuzun ergenlik çağını sağ salim atlatabilirsiniz. Çocuklarınız da atlatabilir. Ve tüm bunları geride bıraktığınızda anlatacak çok hikâyeniz olacak.

1

Ergenlik Çağına Giriş

Temmuz 2010'da, üniversitede ilk yılını yeni tamamlamış 19 yaşındaki bir çocuğun hayal kırıklığına uğramış annesinden e-posta aldım. Çocuğun annesi beni daha evvel Concord, Massachusetts'te ebeveynler ve öğretmenlerden oluşan bir topluluğun önünde ergen beyni hakkında konuşma yaparken dinlemişti. E-postasında çocuğunun bir anda "tuhaflaşan" davranışları karşısında üzüntü, kafa karışıklığı, hatta öfke gibi çok çeşitli duygular hissettiğini ifade etmişti.

Gönderdiği e-postada, "Oğlum kolayca sinirleniyor" yazmıştı. "Konuşmamak için etrafına bir duvar örüyor. Gece boyunca oturuyor, sonra da tüm gün uyuyor. Eskiden zevk alarak yaptığı şeyleri yapmayı bıraktı... Bir zamanlar sevimli, akıllı ve dışadönük bir çocuktu. Ama şimdi keyfinin yerinde olduğu günler neredeyse sayılı. Bunca zorluğu onu iyi yetiştirmek, çok iyi bir üniversiteye girmesini sağlamak için çektiğimi düşünüyordum, ama sonuç maalesef böyle oldu."

Kadın e-postasını basit bir soruyla sonlandırmıştı: "Ona nasıl yardım edebilirim?"

Buna benzer mektuplar, e-postalar ve telefonlar beni bu kitabı yazmaya teşvik etti. Bu annenin bana oğluna nasıl yardım edebileceğini sormasından dokuz ay sonra, bu sefer 18 yaşındaki bir kız çocuğunun annesinden benzer bir e-posta daha aldım. Bana bir zamanlar son derece aklı başında gibi görünen kızının notlarının lisede düştüğünü yazmıştı. Onun giderek daha isyankâr olduğundan, evden kaçtığından ve depresyona gire-

rek hastaneye kaldırıldığından bahsetmişti. Kızın annesi e-postasında, "Bu sene bizim için oldukça zor geçti" yazmıştı. "Bazen kızımın bir uzaylı ile yer değiştirmiş olabileceğini düşünüyorum. Bunun nedeni sergilediği davranışlar ve ağzından çıkan sözler. O artık tamamen farklı biri."

Bu kadınların ne hissettiklerini çok iyi biliyordum. Bir zamanlar ben de kendimi çaresiz hissediyordum. Büyük oğlum Andrew'un ergenlik çağına geldiği dönemde eşimden yeni boşanmıştım. Çocuklarımın gelecekte ve günümüzde nasıl yaşayacaklarının büyük oranda bana bağlı olduğu acı gerçeğinin farkındaydım. Saçımı başımı yolarak, "Gidip bu konu hakkında babanızla konuşun!" demek gibi bir lüksüm yoktu. Çocuklarını yalnız başına büyüten bir anne ya da baba olduğunuzda, iş tamamen sizde bitiyor. Ebeveynler olarak çocuklarımızın önünde bazı kapılar açmak isteriz, aslında tek temennimiz budur. Onlara nazikçe kılavuzluk ederek doğru yola sokmak. Çocukluk dönemlerinde neredeyse her şey plana uygun gidiyormuş gibi görünür. Çocuklarımız hangi davranışların uygun olduğunu, hangilerinin uygun olmadığını, ne zaman yatağa gitmeleri ve sabah olduğunda ne zaman yataktan kalkmaları gerektiğini, nelere dokunmamaları ve nerelere gitmemeleri gerektiğini öğrenir. Okulun ve yaşlılara saygılı olmanın önemini öğrenirler, fiziksel bir yara aldıklarında veya duygusal olarak incindiklerinde acılarını dindirmemiz ve onları teselli etmemiz için bize gelirler.

Peki ama 14-15 veya 16 yaşına girdiklerinde ne olur? 10 yıldan uzun süredir tanıdığınız o sevimli, aklı başında, mutlu ve iyi huylu çocuğunuz nasıl olur da bir anda hiç tanımadığınız birine dönüşür?

Bu konu hakkında ebeveynlerle konuşmaya başlar başlamaz söylediğim birkaç söz var: Kendinizi sersem gibi hissetmeniz olağandışı bir durum değil. Çocuklarınız değişiyor ve kendilerini keşfetmeye çalışıyor; beyinleri ile vücutları geniş çaplı bir yeniden yapılanma sürecinden geçiyor; çocuklarınızın belirgin şekilde pervasız, kaba ve budalaca davranmaları tamamen kendi suçları değil! Bu davranışlarının neredeyse tümü-

nün altında yatan nedenler nörolojik, psikolojik ve fizyolojik olarak açıklanabilir. Bir ebeveyn veya bir eğitimci olarak, bunu her gün, hatta her saat kendinize hatırlatmalısınız!

Ergenlik çağı şüphesiz ki bir mayın tarlasına benzer. Ayrıca nispeten yeni bir keşiftir. Ergenlik çağının insanların gelişim sürecine dahil olan genel bir gelişim evresi olduğu fikri asırlardır var, ama çocukluk ve yetişkinlik dönemlerinin arasında yer alan ayrı bir çağ olduğuna dair fikrin kökenleri 20. yüzyılın ortalarına dayanmaktadır. Aslında "ergenlik çağı/teenager" kelimesi 13-19 yaş aralığındaki gelişim evresini tanımlamak için yazılı olarak ilk defa Nisan 1941 tarihli bir dergide yayımlanan bir makalede tesadüf eseri kullanılmıştır.

Çocuklar 19. yüzyılın başlarına kadar çoğunlukla ekonomik nedenlerden dolayı minyatür yetişkinler olarak nitelendirilmiştir. Tarlaları sürmeleri, inekleri sağmaları ve odun kesmeleri için onlara ihtiyaç duyulmuştur. Amerikan Bağımsızlık Savaşı'nın çıktığı dönemde yeni kolonilerin toplam nüfusunun yarısı 16 yaşından genç olan kişilerden oluşuyordu. 18 yaşına gelen bir kız çocuğu hâlâ evlenmediyse, bir daha evlenemeyeceği düşünülüyor ve ona evde kalmış gözüyle bakılıyordu. 20. yüzyılın başlarında, 10 yaşından büyük çocuklar, hatta bazen çok daha da genç olanlar çiftliklerde ve sonradan şehirlerde kurulan fabrikalarda çok çeşitli işlerde çalışabiliyordu –bazen boyları yetişmediği için kutuların üzerinde durmaları gerekse bile. 1900 senesine gelindiğinde, Sanayi Devrimi tüm hızıyla devam ederken Birleşik Devletler'de iki milyondan fazla çocuk çalışıyordu.

20. yüzyılın ortalarında meydana gelen iki önemli olay –Büyük Buhran ve liselerin yükselişi– hem çocukluğun ne anlama geldiği hakkındaki tavırları değiştirdi hem de ergenlik çağı kavramının oluşmasına yardım etti. 1929 senesinde, borsanın çökmesinden sonra meydana gelen Ekonomik Buhran'da işlerini ilk kaybedenler çocuk işçiler oldu. Onlar için geriye yalnızca okula gitme seçeneği kalmıştı, bu yüzden 1930'ların sonunda Amerikan eğitim tarihinde ilk defa 14-17 yaş arasındaki gençlerin çoğu liselere kaydoldu. Ulusal Kamuoyu Araştırma

Merkezi (NORC) tarafından 2003 senesinde yapılan bir anketin sonuçlarına göre Amerikalılar günümüzde bile liseden mezun olmanın yetişkinliğe adım atmakta en önemli dönüm noktası olduğunu düşünmektedir. (Birleşik Krallık'ın büyük bölümünde ergenlik çağındaki çocuklara, liseyi bitirmeseler bile yetişkin muamelesi yapılır. İngiltere, İskoçya ve Galler'de 16 yaşına gelen çocukların okulu bırakıp evlerinden ayrılarak bağımsız bir şekilde yaşamaları yasaldır.) 1940'larda ve 50'lerde, büyük bir çoğunluğu evlerine ekonomik katkı sağlayarak ailelerinin hayatlarını idame ettirmekten sorumlu olan Amerikan gençleri, en azından liseden mezun olana kadar kesinlikle yetişkinlere benzemiyorlardı. Genelde ailelerinin evlerinde ebeveynlerine bağımlı olarak yaşıyorlardı ve sekizinci sınıftan sonra okumaya devam eden gençlerin sayısı arttıkça başlı başına yeni bir tür sınıf oluşturdular. Dış görünüşleri, giyim tarzları ve ilgi alanları yetişkinlerinkinden farklıydı, hatta yetişkinlerden farklı kelimeler kullanarak konuşuyorlardı. Kısacası, yeni bir kültür oluşturmuşlardı. O dönemde yaşamış adı meçhul bir yazarın ifade ettiği gibi, "Gençler ergenlere dönüştü, çünkü onlara yapabilecekleri iyi bir şey sunamadık."

Bir adam tüm bunları 100 yılı aşkın bir süre önce öngörmüştür. Amerikalı psikolog Granville Stanley Hall, gençlik kültürünü konu alan ve 1904 senesinde yayımlanan çığır açıcı kitabında "ergen" kelimesini hiç kullanmamıştır, ama 1400 sayfa uzunluğundaki eserinin adından; *Adolescence: Its Psychology and Its Relations to Physiology, Anthropology, Sociology, Sex, Crime, Religion and Education* (Büyüme Çağı: Yeniyetme Psikolojisi ve Fizyoloji, Antropoloji, Sosyoloji, Cinsellik, Suç, Din ve Eğitim ile İlişkisi), çocukluk ve yetişkinlik dönemleri arasındaki süreci ayrı bir gelişim safhası olarak nitelendirdiği açıkça bellidir. Harvard Üniversitesi'nde psikoloji alanında doktora unvanı kazanan ilk Amerikalı psikolog ve Amerikan Psikiyatri Derneği'nin ilk başkanı olan Hall'a göre, ergenlik çağı hayatın tuhaf, çocukluk ile yetişkinlik dönemlerinden nitel olarak farklı ve belirgin bir şekilde ayrı bir dönemidir. Hall'a göre bireyler yetişkinlik döneminde evrimlerini tamamlar ve mantık çerçevesinde hareket

eder; çocukluk döneminde yabanidirler; ve ergenlik çağında ise ilkel veya "yeni-atavizm" olarak tanımladığı, dolayısıyla çocukluk döneminin mutlak anarşisinden yalnızca biraz daha kontrollü olan, vahşi bir coşkunluk döneminden geçerler.

Hall ebeveynlere ve eğitimcilere şu tavsiyeleri vermiştir: Ergenlik çağındaki gençler her istekleri yerine getirilerek şımartılmamalıdır. Bunun yerine onlara sınırlar konulmalı, daha sonra da kamu yararını gözetmek, disiplinli, yardımsever, vatansever olmak ve otoriteye saygı göstermek gibi idealler aşılanmalıdır. Hall ergenlerin fırtınalı ve stresli ruh hali karşısında nasıl davranmak gerektiği konusunda biraz dar görüşlü olsa da, ergenlik ve büluğ çağları arasında bir bağlantı olduğunu ileri süren ilk kişi olmuştur, hatta nörobilimcilerin ilerleyen yıllarda keşfettikleri beynin yeniden yapılanma veya "plastisite" yeteneğini önceden kavradığına işaret eden bir dil bile kullanmıştır. Hall, "Karakter ve kişilik şekilleniyor, ama her şey plastik" ifadesini kullandığında, insan yapımı üründen değil, beynin esnekliğinden bahsediyordu. "Benlik duygusu ve hırs artar, ayrıca her türlü karakter özelliği ve beceri abartılmaya ve aşırıya kaçmaya eğilimlidir."

Benlik duygusu ile hırsın artması, abartı ve aşırıya kaçma eğilimi, 20. yüzyılın ortalarında Amerikan halkının zihinlerindeki "ergen" tanımının oluşmasına yardım etmiştir. Ergenlerin bir tür kültürel fenomen haline dönüşmesi İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gerçekleşmiştir. Bu dönemde *teenybopper* ve *bobby-soxer* olarak adlandırılan, modayı ve pop müziğini yakından takip eden gençler ile James Dean'in *Rebel Without a Cause* (Asi Gençlik) filmindeki rolünde ve Holden Caulfield'ın *The Catcher in the Rye* (Çavdar Tarlasında Çocuklar) filmindeki rolünde canlandırdığı karakterlere benzer gençler türemiştir. Ergenlik çağı daha iyi tanımlanıp, daha geniş kitlelerce kabul görürken, çocukluk ve yetişkinlik dönemleri arasındaki sınır belirsiz kalmış ve belirsizliğini korumaya devam etmiştir. Toplum olarak, zihinlerimizde bir bireyin ne zaman yetişkin kabul edilmesi gerektiği konusunda asırlar boyunca süren kafa karışıklığının kalıntılarını taşıyoruz. Birleşik Devletler'in çoğu bölgesin-

de bir kişinin araç kullanabilmesi için 15-17 yaşları arasında olması; oy kullanmak, sigara satın almak ve orduya katılmak için 18 yaşını doldurması; içki içmek için 21; ve araç kiralamak için 25 yaşında olması gerekmektedir. Temsilciler Meclisi üyesi olmak için en az 25 yaşında olmak; Birleşik Devletler başkanı olmak için en az 35 yaşında olmak gerekmektedir; ve bir vali olmak için bazı eyaletlerde asgari yaş sınırı olmasa da (altı eyalette yaş sınırlaması yoktur), bu sınır bazı eyaletlerde 31 yaşına kadar çıkmaktadır (Oklahoma). Çoğu mahkemede tanıklık yapabilmek, anlaşmalara taraf olmak, tazminat davası açabilmek, ebeveynlerin velayetinden çıkmak için talepte bulunmak veya alkol ile uyuşturucu madde tedavisi görmek için genel olarak asgari yaş sınırı yoktur. Ancak bir kişinin kendi üzerinde uygulanacak tıbbi tedaviler hakkında karar vermesi ve yasal olarak bağlayıcı bir vasiyet yazması için en az 18 yaşında olması, ayrıca en azından 35 farklı eyalette kürtaj olmadan önce ebeveynlerinin sürece dahil olması gerekmektedir. Hayatlarının toplumun kendilerini nelerden ve hangi sebeplerden ötürü sorumlu tuttuğunun ardında yatan mantığı (eğer bir mantığı varsa) kavrayamayacakları bir evresinde olan ergenlere birçok karışık mesaj gönderiyoruz. Bu da son derece kafa karıştırıcı bir durum.

O halde ergen olmak *ne* anlama geliyor? Çocuksu bir adam, çocuksu bir kadın veya yarı-yetişkin olmak mı? Bu soru yalnızca semantik, felsefi, hatta psikolojik açılardan değerlendirilerek cevaplandırılamayacak kadar çok yönlüdür, çünkü bu soruyu nasıl cevapladığımız pratikte ebeveynler, eğitimciler, doktorlar, ceza adalet sistemi, ayrıca ergenlerin kendileri için ciddi sonuçlar doğurabilir.

Hall, ergenlik çağının bireylerin cinsel olgunluğa erişmesiyle başladığına inanıyordu ve bu yüzden de Hall ergenlik çağına ilişkin bilimsel araştırmaların kurucusu olarak kabul edilmektedir. Elinde ergenlikle cinsel olgunluk arasındaki bağa ilişkin hiçbir ampirik kanıt bulunmasa da, Hall yetişkinliğe geçiş yaptıklarında çocuklarda meydana gelen zihinsel, duygusal ve fiziksel değişiklikleri anlamanın, bireylerin cinsel olgunluğa ulaşmasını sağlayan biyolojik mekanizmaları anlamaktan geç-

tiğini biliyordu.

"Hormonlar" uzun süredir büluğ çağına ilişkin araştırmaların odak konularından biri olmuştur, ama ebeveynler ve eğitimciler ergenlerin karşılaştıkları tüm sorunların suçunu hormonların üzerine attığından hormonlar kötü bir şöhret kazanmıştır. Ben her zaman "azgın hormonlar" ifadesinin bu çocukları herkese ve her şeye karşı vahşi bir şekilde saygısızlık yapmaya iten bir tür iksir içmiş gibi gösterdiğini düşünmüşümdür. Ancak hormonları suçladığımızda aslında elçiye zeval vermiş oluyoruz. Düşünün: Üç yaşındaki çocuğunuz öfke krizi geçirdiğinde bu davranışı için hormonlarını suçlar mısınız? Elbette ki suçlamazsınız. Üç yaşındaki çocukların henüz kendilerini nasıl kontrol edeceklerini öğrenemediklerini biliyoruz.

Bu bazı açılardan ergenler için de geçerlidir. Konu hormonlara geldiğinde hatırlanması gereken en önemli şey ergen beynin bu hormonları ilk defa "gördüğüdür." Beyin vücudun bu yeni kimyasal akınına nasıl tepki vereceğini ayarlamayı henüz öğrenememiştir. Bu biraz da sigaradan ilk (ve umarım son!) nefesi çekmeye benzer. Dumanı içinize çektiğinizde yüzünüz kızarır; kendinizi sersemlemiş hissedersiniz ve hatta belki de biraz mideniz bulanır.

Bilimciler ana seks hormonlarının –testosteron, östrojen ve projesteron– ergenlik çağına giren erkeklerde sesin kalınlaşması, yüzde kıl çıkması, kızlarda ise göğüslerin olgunlaşması ve âdet döngüsünün başlaması gibi değişikliklere neden olduğunu bilmektedir. Bu seks hormonları çocukluk döneminde her iki cinsiyette de mevcuttur. Ancak büluğ çağına girildiğinde bu kimyasalların derişimleri dramatik bir şekilde değişir. Kızlarda, östrojen ve projesteron hormonlarının kandaki derişimi âdet döngüsüne bağlı olarak artar ve azalır. Her iki hormon da beyindeki ruh halini kontrol eden kimyasallarla bağlantılı olduğundan, etrafa gülücükler saçan, mutlu bir kız yatak odasının kapısını kapatmasına yetecek süre içinde bile duygusal bir çöküş yaşayabilir. Erkek çocuklarının beyninde savaş veya kaç –saldırganlık veya korku– tepkisini kontrol eden ve amigdala adı verilen yapının içinde testosteron hormonuna özellikle ilgi göste-

ren reseptörler bulunur. Erkekler ergenlik çağını geride bırakırken vücutlarında büluğ çağının başlangıcına oranla 30 kat daha fazla testosteron bulunabilir.

Seks hormonları özellikle limbik sistemde veya beynin duygu merkezinde etkindir. Bu da ergenlerin niçin duygusal açıdan dengesiz olduklarını, hatta duygu yüklü deneyimler aradıklarını kısmen de olsa açıklamaktadır; kızların kendilerini ağlatan kitaplar okumak istemesi veya erkeklerin heyecandan çığlık atmalarına neden olan hız trenlerine binmek istemesi gibi. Bu çifte aksilik –henüz olgun kararlar vermeye hazır olmayan bu coşkun, uyarı arayan beyin– ergenlere ağır darbeler vurabilmekte ve bu darbeler hem kendileri hem de aileleri için felaketlerle sonuçlanabilmektedir.

Bilimciler uzun süredir hormonların *nasıl* işlev gördüklerini bilseler de onların *niçin* bu şekilde işlev gördüklerini ancak son beş yıl içinde çözebilmişlerdir. Seks hormonları doğuştan itibaren vücutta bulunduğundan, bu hormonlar aslında 10 yılı aşkın bir süre boyunca kış uykusunda kalmaktadır. O halde, bu hormonları ergenlik çağını başlatmaları için tetikleyen şey nedir? Araştırmacılar birkaç yıl önce ergenlik çağının beynin hipotalamus adı verilen ve metabolizmayı düzenleyen kısmında yer alan bir genin kisspeptin adı verilen bir proteini üretmesiyle başlayan bir tür hormonal domino oyunuyla tetiklendiğini keşfetmiştir. Söz konusu protein farklı bir genin üzerindeki reseptörlere bağlandığında, hipofiz bezinin depoladığı hormonları dışarı salmasını tetiklemektedir. Bunun sonucunda aniden yükselen testosteron, östrojen ve projesteron seviyeleri erbezlerini ve yumurtalıkları faaliyete geçirmektedir.

Seks hormonları keşfedilmelerinin ardından, 20. yüzyılın geri kalanında ergenlik çağındaki gençlerin davranışlarını açıklamak için kullanılan en yaygın ve en gözde teori olmuştur. Bu teoriyle ilgili esas sorun, ergenlerin hormon seviyelerinin genç erişkinlerin hormon seviyelerinden daha yüksek olmamasıdır, ergenler yalnızca hormonlara farklı şekilde tepki göstermektedir. Örneğin, ergenlik çağı insanların strese karşı daha fazla tepki verdikleri bir dönemdir. Panik atak rahatsızlığı da dahil pek

çok endişe rahatsızlığının genellikle büluğ çağında ortaya çıkması kısmen de olsa bundan kaynaklanabilir. Ergenler strese yetişkinler kadar dayanıklı değildir. Ergenlerin soğuk algınlığı, baş ağrısı ve mide bulantısı gibi stresten kaynaklanan hastalıklara yakalanma ve fiziksel sorunlarla karşılaşma olasılıkları daha yüksektir. Ayrıca günümüzde ergenlik çağındaki gençler arasında tırnak yemekten yeme bozukluklarına kadar uzanan birçok belirtiye yaygın olarak rastlanmaktadır. Günümüzün ergenleri evleri, okulları, arkadaşları, medya ve internet aracılığıyla insanlık tarihinde eşi benzeri görülmemiş miktarda uyarıya maruz kalmaktadır. Peki ama yetişkinler tüm bu uyarılara karşı niçin ergenler kadar duyarlı değildir? 2007 senesinde, New York Devlet Üniversitesi'ne (SUNY) bağlı Downstate Tıp Merkezi'nde yapılan bir araştırmanın sonucunda, genellikle stres altındayken salgılanıp aşırı derecede endişe duymamızı engelleyen tetrahidrapregnanolon (THP) hormonunun, ergenlerde zıt bir etki gösterdiği ve onları yatıştırmak yerine daha fazla endişe duymalarına neden olduğu ortaya çıkmıştır. Bu stres hormonu yetişkinlerin beyninde bir tür sakinleştirici ilaç gibi işlev görerek kişinin endişe duymasına neden olan olaydan yaklaşık yarım saat sonra yatıştırıcı bir etki gösterir. Ergen fareler üzerinde yapılan deneylerde, THP hormonunun endişe duygusunu engellemediği görülmüştür. Yani endişelenmek ergenlerde daha fazla endişeye yol açmaktadır. Bu bilgi sağlam biyolojik temellere dayanmaktadır.

Ergenlerin niçin bu kadar karamsar, dürtüsel ve sıkılgan olduklarını; niçin haylazlık yaptıklarını, büyüklerine küstahça karşılık verdiklerini ve dikkatsiz olduklarını; alkolün ve uyuşturucu maddelerin niçin onlar için çok tehlikeli olduğunu; ve niçin içki içmek, araç kullanmak, seks gibi konularda –ve aklınıza gelebilecek diğer her konuda– kötü kararlar verdiklerini gerçekten anlamak ve bu soruların cevaplarını bulmak için onların beyinlerindeki devreleri daha yakından incelememiz gerekir. Seks hormonlarının salgılanmasındaki artış büluğ çağının veya çocukların tam anlamıyla gerçek birer "yetişkin" olmasalar da, cinsel olgunluğa erişmek için geçirdikleri fizyolojik değişim sü-

recinin başladığının biyolojik işaretidir.

Hormonlar bu süreçte olup bitenlerin bir kısmını açıklamaya yetse de, bu dönemde ergen beyninde çok daha fazla hareket olmaktadır. Beynin farklı kısımları arasında yeni bağlantılar oluşmakta ve çok sayıda farklı kimyasal, özellikle de beynin "habercileri" olarak işlev gören nörotransmitterler sürekli olarak değişim geçirmektedir. Bu yüzden, ergenlik çağı gerçekten mucizevi bir dönemdir. Beynin bu dönemde son derece esnek olması ve büyümesi, ergenlere hatırı sayılır başarılara imza atma kapasitelerinin yüksek olduğu bir fırsat penceresi sunmaktadır. Ancak esneklik, büyüme ve canlılık iki tarafı keskin bir kılıç gibidir, çünkü "açık" olan ve kolay uyarılabilen bir beyin aynı zamanda stres, uyuşturucu maddeler, kimyasallar ve ortamda meydana gelen değişiklikler yüzünden olumsuz yönde etkilenebilir. Ergenlerin beyinleri genellikle aşırı derecede faal olduğundan, bu tür etkiler ergenlerde yetişkinlerden çok daha ciddi sorunlara neden olabilir.

2

Beynin Yapısı

İnsan vücudu muhteşem bir yapıdır. Bunca karmaşık organın sınırlı bir alana düzenli bir şekilde sığması ve birbirlerine bağlanarak pürüzsüz bir şekilde işleyen bir sistem oluşturması hayret vericidir. Çoğu bilimci sıradan bir insan beyninin bile evrendeki en karmaşık cisimlerden biri olduğu konusunda hemfikirdir. Bebek beyni ile yetişkin beyninin arasındaki tek fark bebek beyninin ufak ebatlı olması değildir. Beyin vücuttaki diğer çoğu organın aksine gelişim süreci boyunca sadece ebat olarak büyümez, büyüdükçe birçok değişim geçirir: Çocukluk yılları ile ailenin sağladığı korumadan, ergenlik çağının sonlarına doğru da bağımsızlığa hızla geçiş yaptığı süreçten faydalandığı çeşitli özel evrelerden geçer. Çocukların ve ergenlerin beyinleri dış etkenlere karşı son derece duyarlıdır ve bunun da iyi bir nedeni vardır. Çocukluk ve ergenlik çağlarındaki insanlar, tıpkı yumurtadan yeni çıkan civcivlerin annelerine basımlanıp onların peşlerinden ayrılmamaları gibi, yaşadıkları deneyimler sonucunda "basımlanabilir" ve bu da birer yetişkin olduklarında ne yapacaklarına ilişkin verdikleri kararları etkileyebilir.

Bu benim başıma geldi. Ben oldukça erken bir yaşta nörobilim ve tıp konularına "damgalandım." Yaşadığım deneyimler bende bu konulara ilişkin karşı koyamadığım bir merak uyandırdı ve merakım lise yıllarından tıp fakültesinden mezun olduğum döneme, mezuniyet sonrasında araştırma görevlisi olarak çalıştığım dönemden günümüze dek hiç dinmedi. Üç kar-

deşin en büyüğü olarak Connecticut'ta, Manhattan'a yalnızca 40 dakika uzaklıktaki rahat bir aile evinde büyüdüm. Evimiz o yıllarda bile çok sayıda aktöre, yazara, müzisyene, politikacıya, bankacıya ve yaşamlarını idame ettirmek için çalışmaya ihtiyaç duymayan diğer varlıklı insanlara ev sahipliği yapan Greenwich'teydi. Greenwich aktris Glenn Close'un doğduğu, Başkan George H. W. Bush'un büyüdüğü ve büyük orkestra şefi Tommy Dorsey'in hayata gözlerini yumduğu yerdir.

Annemle babam İngiltere'den gelmiş; İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Amerika'ya göç etmişler. Babam Londra'da tıp fakültesinden mezun olduktan sonra Columbia Üniversitesi'nde ürolojik cerrahi alanında ihtisas yapmaya başlamış. Greenwich'in New York City'ye rahatça gidip gelebilecekleri mesafede yer alan harika bir yerleşim bölgesi olduğunu düşünmüşler. Burada yaşamak, kasabanın tanınmış kişilerle dolu olmasını dikkate almadan, hayatlarını kolaylaştırmak için verdikleri bir kararmış. Muhtemelen babam yüzünden matematik ve fen öğrenme konusunda hep açıkgörüşlü oldum. Beni tıp alanına yönlendiren en önemli "basımlama" anını Greenwich Academy'de katıldığım bir dokuzuncu sınıf biyoloji dersinde yaşadım. Bu dersin benim için en zevkli ve en hatırda kalan bölümü, hepimize kesip incelememiz için birer domuz cenini verdikleri bölümdü. Sınıf arkadaşlarımın çoğu, bu küçük memelileri kesip biçmeleri kendilerinden istendiğinde koltuklarında yığılıp kalmış, bazıları mideleri bulandığından kızlar tuvaletine koşmuş, ama aralarında benim de bulunduğum az sayıda öğrenci verilen bu göreve balıklama atlamıştı. Bu hayatımın dönüm noktalarından biriydi. Bilimciler o anda geleceğin yazar, avukat ve işadamlarından ayrılmıştı.

Domuzun lateks enjekte edilmiş atar ve toplardamarları mavi ve kırmızı renk tonlarıyla görsel anlamda ön plana çıkıyordu. Ben görsel yönden güçlü biriyim; ayrıca üçboyutlu düşünmeyi de severim. Bu görsel-uzamsal yeteneğim bana nöroloji ve nörobilim alanlarında büyük fayda sağlamıştır. Beyin üçboyutlu bir yapıdır ve beynin farklı bölgeleri arasında her yöne doğru uzanan bağlantılar bulunur. Bu bağlantıları zihninizde

canlandırabilmeniz, bir dizi farklı nörolojik sorundan şikâyetçi olarak karşınıza gelen bir hastanın beyninde inmenin nerede olduğunu veya beynin hangi kısmının hasar gördüğünü belirleyebilmenize yardım eder. Bu yeteneğe sahip olmak nöroloji uzmanlarına kuşkusuz büyük avantajlar sağlar. Aslında, çoğu nöroloji uzmanının ve nörobilimcinin kafası bu şekilde çalışır. Biz her şeyin içindeki örüntüleri arayıp bulmayı seven bir türüz. İtiraf etmeliyim ki, şu ana dek hoşuma gitmeyen bir yapbozla karşılaşmadım. Nörobilime lise ve üniversite yıllarında, CT taramalarının ve MRI'ların henüz kullanılmadığı ve doktorların hastaların beyinlerindeki sorunların nereden kaynaklandığını organı üçboyutlu olarak zihinlerinde canlandırarak bulmaya çalıştıkları bir dönemde ilgi duymaya başladım. Ben bu konuda oldukça becerikliyim. Bir nöroloji dedektifi olmaktan büyük keyif alıyorum ve nörobilim ile nörolojinin görsel-uzamsal yeteneklerimi kullanmam için mükemmel bir meslek seçimi olduğunu düşünüyorum.

İnsan beynini bir yapboza benzetecek olursak, ergen beyninin henüz tamamlanmamış bir yapboz olduğunu söyleyebiliriz. Bir nöroloji uzmanı olarak görevlerimden biri de beyni oluşturan tüm parçaların nerelere yerleştirilmesi gerektiğini görebilmektir. Ben bu yeteneklerimi ergen beynini daha iyi anlayabilmek için kullanmaya karar verdim. Bu kitabı yazmamın sebeplerinden biri de budur; ergen beyninin ne olduğunu, ne olmadığını ve ergenlik sürecinde neye dönüştüğünü anlamanıza yardım etmek. Beyin doğumda insan vücudunda yer alan tüm organlar arasında gelişimini en az tamamlamış yapıdır; büyüklüğü yetişkinlik döneminde ulaşacağı ebatların yaklaşık yüzde 40'ı kadardır. Gelişim sürecinde değişen tek şey beynin ebatları değildir; bu süreçte beynin içindeki tüm bağlantılar da değişir. Anlayacağınız, beynin tamamen gelişip olgunlaşması uzunca bir zaman alır.

Ergenlik çağındaki bir insanın beyni tam anlamıyla paradokstur. Ergen beyninde aşırı miktarda gri madde (beynin temel yapı taşlarını oluşturan nöronlar) ve az miktarda beyaz madde (bilgilerin beynin bir kısmından diğerine etkin bir şe-

kilde iletilmesini sağlayan bağlantılar) bulunur, bu yüzden ergen beyni yepyeni bir Ferrari'ye benzer; deposu yakıt doludur ve yola çıkmaya hazırdır, ama henüz yola çıkartılıp test edilmemiştir. Farklı bir benzetme yapmak gerekirse, aracın motoru yüksek devirde çalışmaktadır, ama hangi yöne gideceğini tam olarak bilemez. Bu paradoks insanların zihinlerine karışık bir kültürel mesajın yerleşmesine yol açmıştır. Yetişkin gibi görünenlerden birer yetişkin gibi davranmalarını bekleriz. Ergenlik çağındaki bir erkek tıraş olabilir ve ergenlik çağındaki bir kız hamile kalabilir, ancak her ikisi de nörolojik anlamda büyüklerle aynı ligde oynamaya veya yetişkinlerin dünyasında yaşamaya tam anlamıyla hazır beyinlere sahip değillerdir.

Beyin aslında her yönüyle doğa tarafından tepeden tırnağa, baştan sona sıfırdan inşa edilmişir. Beyin ayrıca şaşırtıcı bir şekilde içinde bulunduğumuz ortamla aramızdaki etkileşimi ve görme, işitme, denge kurma, dokunma, mesafe algılama gibi duyusal süreçleri düzenleyen yapılardan başlayarak arkadan öne doğru bağlantı kurar. Bu düzenleyici beyin yapılarının arasında denge ve koordinasyonu sağlamaya yardım eden beyincik; duyusal sinyaller için bir röle istasyonu olarak işlev gören talamus; ve açlık, susuzluk, seks ve saldırganlık dahil birçok vücut işlevini düzenlemekten sorumlu bir komuta merkezi olarak işlev gören hipotalamus gibi yapılar bulunur.

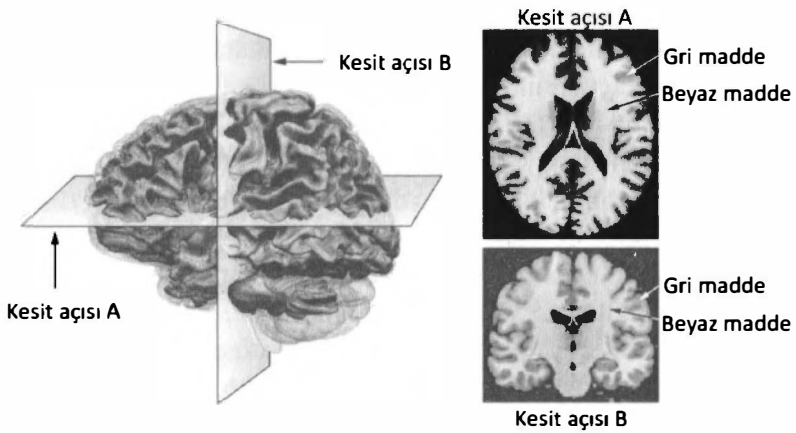
İtiraf etmeliyim ki dışarıdan bakıldığında beynin pek de heyecan verici bir görüntüsü yoktur. Beyin omuriliğin tepesinde duran, açık gri ("gri madde" terimi buradan türetilmiştir) bir organdır ve aşırı derecede pişirilmiş makarna ile jöle arasında bir kıvama sahiptir. Ortalama olarak 1.350 gram ağırlığındaki bu ıslak, buruşuk doku, yan yana tutulan iki yumruktan daha büyük ve iri bir sakızkabağından daha ağır değildir. "Gri madde" nöron olarak adlandırılan ana beyin hücrelerinin çoğuna ev sahipliği yapar; bu hücreler düşünce, algılama, hareket ve vücut işlevlerinin kontrolünden sorumludur. Beynimizin vücutlarımızı, davranışlarımızı, düşüncelerimizi ve duygularımızı kontrol edebilmesi için bu hücrelerin hem kendi aralarında hem de omurilikle iletişim kurmaları gerekir. Nöronlardan diğer

nöronlara uzanan bağlantıların çoğu beyindeki "beyaz maddenin" içinden geçer. Yaygın olarak kullanılan bir beyin görüntüleme aracı olan manyetik rezonans görüntüleme veya MRI cihazlarından elde edilen beyin görüntülerinde gri madde ile beyaz madde birbirlerinden kolayca ayırt edilebilir. Beynin dış yüzeyi engebeli bir yapıya sahiptir. Beynin yüzeyindeki çukurlara sulcus (çoğulu sulci), tümseklere ise gyrus (çoğulu gyri) adı verilir. Şekil 1'de hastaların MRI taramalarından elde edilen görüntülere benzeyen bir beyin MRI görüntüsü yer almaktadır. Beynin sağ ve sol yarım küre olarak adlandırılan iki taraftan oluştuğu kabul edilir (Beyni yatay veya dikey olarak ortadan kesen MRI görüntülerinde [A ve B kesit açıları], beynin her iki tarafını bir arada görmek kolaylaşır). Beynin en dış katmanına korteks adı verilir ve yüzeye en yakın konumda olan gri maddeden oluşur. Korteksin altında beyaz madde yer alır. Beyin hücrelerinin (nöronların) çoğu gri maddenin içinde bulunur. Nöronlar yakınlarında yer alan diğer nöronlarla doğrudan bağlantı kurar, ama beynin diğer bölümlerinde, diğer yarım küresinde ya da yüzde veya vücudun diğer kısımlarındaki kas ve sinirleri faaliyete geçirmek için omurilikte yer alan diğer nöronlara gönderdikleri sinyaller beyaz madde aracılığıyla iletilir. Beyaz madde adındaki "beyaz" sıfatını gerçek hayatta ve MRI taramalarında açık renkli görünmesinden alır. Bunun nedeni beyaz maddenin içinden geçen nöron yollarının miyelin adı verilen, yağdan oluşan, yalıtım malzemesine benzeyen ve gerçekten de beyaz renkli olan bir maddeyle kaplı olmasıdır.

Daha önce de belirttiğim gibi, beynin ebatları –ve ağırlığı– zihin gücü açısından pek fazla bir şey ifade etmemektedir. Bir balinanın beyni yaklaşık 10 kilogram; bir filin beyni ise yaklaşık beş kilogram ağırlığındadır. Eğer zihin gücü beyin ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki orantıya bağlı olsaydı, insanlar bundan zararlı çıkardı. Cüce ipek maymunları (parmak maymun) beyin dokularının her bir gramına karşılık 27 gram vücut dokusuna sahipken, insanlar beyin dokularının her bir gramına karşılık 44 gram vücut dokusuna sahiptir. Yani biz aslında vücut ağırlığımıza oranla bazı primat kuzenlerimizden da-

ha az miktarda beyin dokusuna sahibiz. Zihin gücünü etkileyen en önemli faktör nöronlar arasındaki bağlantıların karmaşıklığıdır. Beynin ağırlığının işlevleri ile, en azından zekâyla ilişkili olmadığını gösteren bir başka örnek de kadın ve erkek beyinleridir; kadınların beyinleri erkeklerin beyinlerinden fiziksel anlamda daha küçük olmasına rağmen, iki cinsiyetin ortalama IQ seviyeleri aynı aralıkta bulunur. 20. yüzyılın tartışmasız en büyük düşünürlerinden biri olan Albert Einstein'ın 1.230 gram ağırlığındaki beyni ortalamanın biraz altındaydı. Ancak yakın zamanda yapılan araştırmalar Einstein'ın beyin dokusunun her bir gramında sıradan insanlara oranla daha fazla bağlantı bulunduğunu ortaya koymuştur.

İnsan beyninin ebatları insanların kafataslarının ebatlarıyla *yakından* ilişkilidir. Öncelikle, beynin kafatasının içine sığması gerekmektedir. Bir nöroloji uzmanı olarak, çocuklar büyürken kafataslarının ölçülerini almanız gerekir. İtiraf etmeliyim ki, bunu sağlıklı gelişim gösterdiklerinden ve kafatası ebatlarının normal olarak kabul edilen ölçü aralığında olduğundan emin olmak için kendi oğullarımın üzerinde de denedim -tıp-



Şekil 1. Beynin Temel Yapısı: Beynin manyetik rezonans görüntüleme (MRI) taraması. Yatay ve dikey kesitler (kesit açıları A ve B) yüzeydeki korteksi (gri madde) ve altındaki beyaz maddeyi göstermektedir.

kı belirli aralıklarla boylarını ölçüp bir kenara not ettiğim gibi. Büyüdüklerinde, elbette ki, aklımı kaçırdığımı sandılar, ama çocuklarım henüz birer bebekken ve yeni yürümeye başladıkları dönemde bir taraftan kıvranarak ellerimin arasından kurtulup kaçmalarını engellemeye çalışırken, diğer taraftan da dikiş setimden aldığım mezura ile kafataslarını bir kez daha ölçmeye karşı koyamadım. İşin aslı, kafatası ebatlarının bize kayda değer pek fazla bilgi sunmadığıdır. Bu brüt bir ölçümdür ve kafatası birçok farklı sebepten ötürü küçük veya büyük ebatlı olabilir. İnsanların başlarının normalden büyük veya küçük olmasına yol açan çeşitli rahatsızlıklar da vardır. Kafatasının en önemli özelliklerinden biri beynin ulaşabileceği azami boyutları sınırlandırmasıdır. İnsanların kafataslarını oluşturan 24 kemiğin sekizi kraniyal kemiklerdir ve başlıca görevleri beyni korumaktır. Kraniyal kemikler bebeklerin başlarının doğum sırasında hafifçe büzüşerek doğum kanalından daha rahat geçebilmelerine olanak tanımak için gevşek bağ dokularıyla bir arada tutulur. Kafatası kemikleri doğumda birbirlerine sıkı bir şekilde bağlı değildir ve aralarında boşluklar bulunur: Yeni doğan tüm bebeklerin sahip olduğu ve yaşantılarının birinci yılında, kafatası kemiklerinin birleşmesi ile kapanan "bıngıldak" da bu boşluklardan biridir. İnsan başının ebatları en çok sıfır ila yedi yaş arasında, kafatasının ebatları ise erken beyin gelişiminin çok hızlı olmasından dolayı en çok yaşamın ilk yılında büyür.

Kafatasının boyutları nispeten sabit kaldığından, insan evrimi kafatasının içine mümkün olduğunca fazla beyin dokusu sıkıştırmıştır. Tüm modern insan türlerinin atası olarak kabul edilen *Homo erectus*, yaklaşık iki milyon yıl önce ortaya çıkmıştır. *Homo erectus* beyninin hacmi yalnızca 800 ila 900 santimetreküpken, günümüzde yaşayan *Homo sapiens* türünün ortalama beyin hacmi yaklaşık 1.500 santimetreküptür. Modern insanların beyinleri atalarının beyinlerinin neredeyse iki katı büyüklüğe ulaştığından, insanların kafataslarının da büyümesi, ayrıca büyüyen kafataslarına uyum sağlamak için dişilerin leğen kemiklerinin de genişlemesi gerekmiştir. Evrim tüm bu değişiklikleri yalnızca iki milyon yıl içinde tamamlamayı başarmıştır.

Belki de beynin olağanüstü derecede dahiyane bir tasarıma sahip olmasına rağmen, sanki aceleyle güncellenmiş olduğu izlenimini vermesinin nedeni de budur. Kafatasının içindeki sıkışıklık başka nasıl açıklanabilir? Evrimin şekillendirdiği beyin tıpkı gereğinden ufak bir dolaba tıkılmış yüklü miktarda kıyafete ya da defalarca katlanarak sıkıştırılmış bir kurdeleye benzer. Beyin dokusunun kafatasının içindeki dar alana sıkışması sonucunda oluşan bu kıvrımlar, tümsekleri (gyri) ve çukurları (sulci) ile, Şekil 1'de görüldüğü gibi, insan beyninin yüzeyine sıra dışı bir görünüm kazandırır. Beklendiği üzere, insanlar tüm canlı türleri arasında en karmaşık yapılı beyin kıvrımlarına sahiptir. Filojenik skalada daha basit memelilere doğru indikçe beyin kıvrımları giderek yok olmaya başlar. Kedilerin ve köpeklerin beyinlerinde bir miktar kıvrım bulunsa da, bu kıvrımların sayısı insan beynindeki kıvrımların sayısına oranla çok azdır ve sıçanlar ile farelerin beyinlerinde de neredeyse hiç kıvrım yoktur. Beyin yüzeyi ne kadar kıvrımsız olursa, beyin de o kadar basit bir yapıya sahip olur.

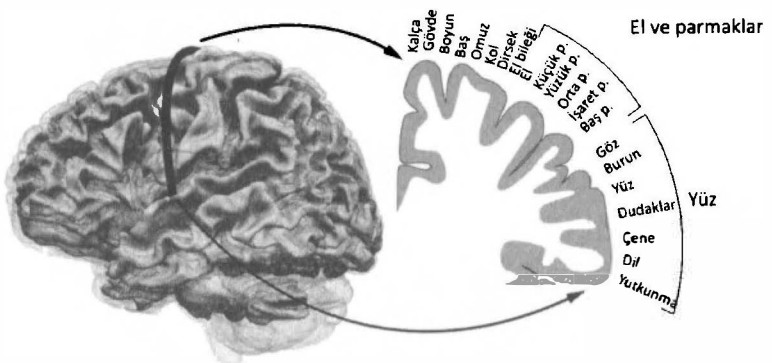
Beyin dışarıdan bakıldığında simetrik bir yapıya sahipmiş gibi gözükse de, iç yapısına bakıldığında sağ ve sol taraflar arasında önemli farklılıklar olduğu görülür. Kimse nedenini tam olarak bilmese de, beynimizin sağ tarafı vücudumuzun sol tarafını, beynimizin sol tarafı da vücudumuzun sağ tarafını kontrol eder; bu sağ korteksin sol gözün, sol kolun ve sol bacağın hareketlerini kontrol ettiği ve sol korteksin de sağ gözün, sağ kolun ve sağ bacağın hareketlerini kontrol ettiği anlamına gelir. Aynı şey görme duyumuz için de geçerlidir. Görüş alanımızın sol tarafından gelen girdiler sağ talamustan geçerek sağ oksipital kortekse ulaşır ve görüş alanımızın sağ tarafından gelen bilgiler de sol talamustan geçerek sol oksipital kortekse ulaşır. Genelde, görsel ve uzamsal algının daha çok beynin sağ tarafının işlevleriyle ilgili olduğu düşünülür.

Aslında vücudumuzun sureti beynin yüzeyinde "haritalandırılabilir" ve söz konusu haritaya da Latincede "küçük adam" anlamına gelen "homunkulüs" adı verilir. Motor ve duyusal kortekste yer alan ve vücudun farklı bölgeleri için ayrılan

alanlar, söz konusu bölgelerin işlevsel açıdan ne kadar önemli olduklarına bağlı olarak büyük veya küçük olur. En büyük alan yüz, dudaklar, dil ve parmak uçları için ayrılmıştır, çünkü vücudun bu bölgelerinde duyuların ve kontrol yeteneğinin sırtın ortası gibi diğer bölümlere oranla daha hassas olması gerekmektedir.

20. yüzyılın başlarında yaşamış Kanadalı nörobilimci, Wilder Penfield, beynin epilepsi nöbetlerine neden olan kısımlarını çıkartmak için yaptığı bir ameliyatın ardından kortikal haritayı veya homunkulüsü tarif eden ilk insan olmuştur. Bunu yaparken beyin yüzeyinde farklı alanları uyararak hangi parçaların güvenli bir şekilde kesilip çıkartılabileceğini belirlemiştir. Beynin belirli bir alanının uyarılması belirli bir uzvun veya yüzün belirli bir kısmının seğirmesine yol açtığından, bunu birçok hasta üzerinde deneyerek beynin standart bir haritasını çıkartmayı başarabilmiştir.

Vücudun herhangi bir bölümüne atanan beyin alanının büyüklüğü, söz konusu vücut parçasının ne kadar karmaşık bir işlev gördüğüne bağlı olarak değişir. Örneğin, eller ve parmaklar, dudaklar ve ağız için ayrılan alan sırtın tüm yüzeyi için ayrılan alandan daha büyüktür. (Zaten sırtınızla onu bükmek haricinde ne yaparsınız ki?) Bu sayede beynin aynı vücut parçalarına atanan tüm alanları birbirlerine yakın konuşlanır.



ŞEKİL 2. "Homunkulüs": Farklı vücut parçalarını kontrol eden bölgeleri gösteren beyin "haritası."

Northampton, Massachusetts'te, lisans eğitimi aldığım Smith Üniversitesi'nde yazdığım bitirme tezinde, beynin vücudun belirli kısımlarına atanan alanlarından birkaçını ve belirli uzuvların aşırı derecede uyarılmasının beyinde vücudun bu kısımlarına atanan alanların genişlemesine yol açıp açmadığını inceledim.

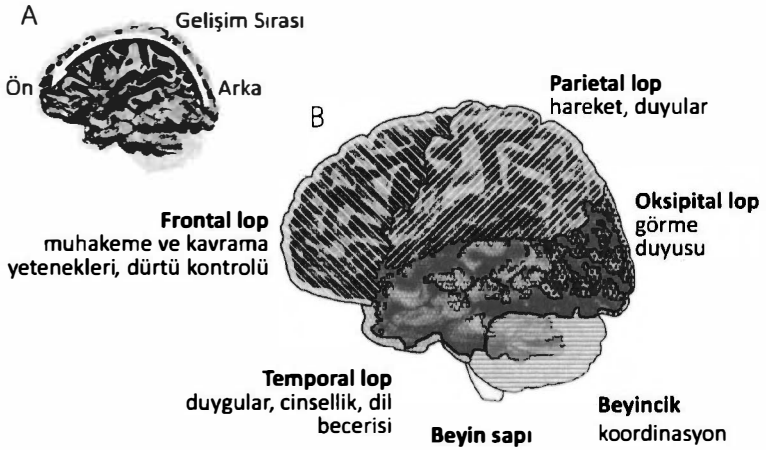
Bu aslında beyin plastisitesini konu alan ve beynin dışarıdan gelen uyarılara karşı tepki vererek değişim geçirip geçirmediğini görmeyi hedefleyen ilk deneylerden biriydi. 1970'lerin sonlarından bu yana yapılan çok sayıda etkileyici araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular basımlama kavramını destekler niteliktedir. Bu konuda yapılan ve benim küçük bitirme tezime ilham kaynağı olan en meşhur araştırmalardan birkaçı David Hubel ve Torsten Wiesel adındaki Harvard'lı iki bilimcinin imzalarını taşımaktadır. O dönemde "plastisite" terimi beynin yaşanan deneyimler sonucunda değişebileceğini –veya plastik gibi şekillenebileceğini– ifade etmek için daha yeni yeni kullanılmaya başlanmıştı. Hubel ve Wiesel kedi yavrularının gözlerinden birinin çocukluk yıllarına eşdeğer bir süre boyunca göz bandıyla kapatılarak yetiştirildiklerinde (yavru kediler korsanlara benziyordu!), hayatlarının geri kalanında bantla kapatılan gözleriyle göremediklerini kanıtlamıştır. Bu bilimciler ayrıca bantla kapatılan göze atanan beyin alanının açık gözün bağlantıları tarafından kısmen ele geçirildiğine de tanık olmuştur. Bu iki bilimci yavru kedilerin dikey çizgilerle kaplı ortamlarda yetiştirildiği bir dizi deney daha yapmıştır. Bu deneylerin sonucunda kedilerin erişkinliğe ulaştıklarında yalnızca dikey çizgilere tepki verdiklerini görmüşlerdir. Burada esas önemli olan konu beynin geliştiği dönemde ortamda bulunan çeşitli işaretlerin ve uyarıların beynin sonraki yıllarda nasıl işlev gördüğünü gerçekten değiştirdiğidir. Benim üniversitede görme duyusu yerine dokunma duyusuna odaklanarak yaptığım deney de temelde aynı sonucu vermiştir.

Basımlama etkisini günlük hayatlarımızdan çeşitli örnekler vererek gösterip eğlendiğim zamanlar da oldu. Çok sevdiğimiz olgun ve yaşlı kedimiz 19 yaşındayken hayata gözleri-

ni yumdu ve ölümünden sonra hepimiz onu çok özledik. Elbette ki, Andrew ve Will ile beraber evimizde bakabileceğimiz başka bir yavru kedi bulmak için yerel hayvan barınağını ziyaret etmemiz fazla uzun sürmedi. Birçok kardeş arasından en cüce olanına âşık olduk ve hayal edebileceğiniz en küçük, en yardıma muhtaç tekir kediyi alıp evimize getirdik. Çocuklarım ona bir isim buldu: Jill. Jill kucağımızdan inmezdi; son derece insan canlısı bir kediydi. Bir gün, beyin plastisitesi üzerine yapılan deneyleri hatırlayıp Andrew ve Will'e, Jill'in büyüyünce ön ayaklarını daha iyi koordine edebilen bir kedi olup olmayacağını görmek için onu her elimize aldığımızda patilerine masaj yapmamızı teklif ettim. O günden sonra Jill ne zaman kucağımıza otursa, ona ellerimizle hafifçe bastırıp patilerini yayarak ve patilerinin ucundaki "minik parmaklara" dokunarak masaj yaptık. Beklendiği üzere Jill patilerini daha evvel sahip olduğumuz tüm kedilerden çok daha fazla kullanmaya başladı (sekiz yaşımdan itibaren aralıksız kedi sahibiydim). Patilerini çoğu kedinin kullanmadığı şeyler için kullanıyordu. O çok "pati odaklı" bir kediydi, evin içinde dolanarak patileriyle masaların üzerinde duran küçük cisimlere vurup deviriyor ve cisimlerin yere çarpmasını izlemekten bariz bir zevk alıyordu. Bu bizim için bir heyecan kaynağıydı, çünkü devirdiği cisimlerin hepsi kırılmaz cisimler değildi. Jill sol patisini sıklıkla yemek yemek için de kullanıyordu. Bir kepçe gibi kullandığı patisini dikkatli bir şekilde konserve kutusuna daldırıp bir miktar kedi maması alarak yemek için ağzına götürüyordu. Onu izlerken, bu tür şeyleri yapmak için neredeyse her zaman sol patisini kullandığını fark ettik. Solak bir kedimiz vardı! Daha sonra onu patilerine masaj yapmak için kucağımıza alıp sırtüstü yatırdığımızda yüzünün sürekli olarak bize dönük olduğunu ve evde kimse solak olmadığından sol patisini sağ patisinden daha fazla uyardığımızı fark ettik! Evde yürüttüğümüz nöronal plastisite projesi başarıyla sonuçlanmıştı. Eminim ki, kedimizin beyninin içini görebilsek, beyninde patilerine, özellikle de sol patisine atanan alanın sıradan kedilere oranla daha büyük olduğuna tanıklık ederdik. Beyinde çeşitli işlev-

lere atanan alanların yaşanan deneyimlere bağlı olarak değişim geçirmesi insanlarda da gözlemlenir. Hayatımızda "yetiştirilme" tarzımızın veya içinde bulunduğumuz ortamın, "doğamızı" değiştirebildiği bu döneme kritik evre adı verilir. Bu konuya ilerleyen bölümlerde daha detaylı bir şekilde değineceğim. Size özet olarak beyinde görme duyusuna ve diğer vücut parçalarına atanan alanların beynin farklı kısımlarında yer aldığını ve söz konusu alanların gelişim sürecinde duyuların ne kadar kullanıldığına bağlı olarak büyüyebileceklerini veya küçülebileceklerini açıkladım. İnsan beyni yapısal olarak lop adı verilen dört farklı bölüme ayrılır: frontal (ön üst), parietal (arka üst), temporal (yanlar) ve oksipital (arka) loplar. Beyin omuriliğe bağlı olan beyin sapının üzerinde durur. Beynin arka tarafında yer alan beyincik motor örüntülerini düzenler ve koordinasyonu sağlar, oksipital loplar görsel kortekse ev sahipliği yapar. Parietal loplar da çağrışım alanları ile motor ve duyusal kortekslere (Şekil 2'de görüntülenen homunkulüs de dahil) ev sahipliği yaparlar. Temporal loplar duyguları ve cinselliği düzenleyen alanları içerir. Dil becerisine atanan alanlar da temporal loplarda, daha doğrusu baskın yarım küredeki temporal lopta yer alır (bu alanlar sağ ellerini kullanan insanların tamamı ile solakların yüzde 85'inde sol temporal lopta, gerçekten güçlü solaklardan oluşan küçük bir grup insanda ise sağ temporal lopta yer alır). Frontal loplar beynin en ön kısmında bulunur; bu alan yönetsel işlevler, muhakeme ve kavrama yetenekleri ile dürtü kontrolünden sorumludur. Daha da önemlisi, beyin arkadan öne doğru olgunlaştığından, frontal loplar ergenlik çağında diğer beyin loplarına kıyasla en az gelişmiş ve en az bağlantı içeren loplardır.

Beyinde her duyumuz için özelleşmiş farklı alanlar bulunur. İşitme duyumuza atanan alan veya işitme korteksi temporal loplarda, görsel korteks oksipital loplarda ve hareket ile dokunma duyumuza atanan motor ve duyusal korteksler de parietal loplarda yer alır. Beynin diğer bölümleri duyularla ilişkili hiçbir işleve sahip değildir ve bunun en iyi örneklerinden biri insan beyninin toplam hacminin yüzde 40'ından fazlasını oluş-



ŞEKİL 3. Beyin lopları: A. Beyin arkadan öne doğru olgunlaşır. B. Beyin korteksi farklı işlevlere sahip olan birkaç ana alana bölünebilir.

turan frontal loplardır. Frontal loplar insan beyninde tüm hayvan türlerinin beyinlerinde kapladığından daha fazla alan kaplar. Frontal loplar kavrama, muhakeme, soyutlama ve planlama yeteneklerimizi yöneten merkezdir. Öz-farkındalığımız ve tehlike ile riskleri değerlendirebilme yeteneğimiz frontal loplardan kaynaklanır ve bu nedenle de ne yapacağımıza veya nasıl davranacağımıza ilişkin akıllı ve mantıklı kararlar vermek için beynimizin bu kısmını kullanırız.

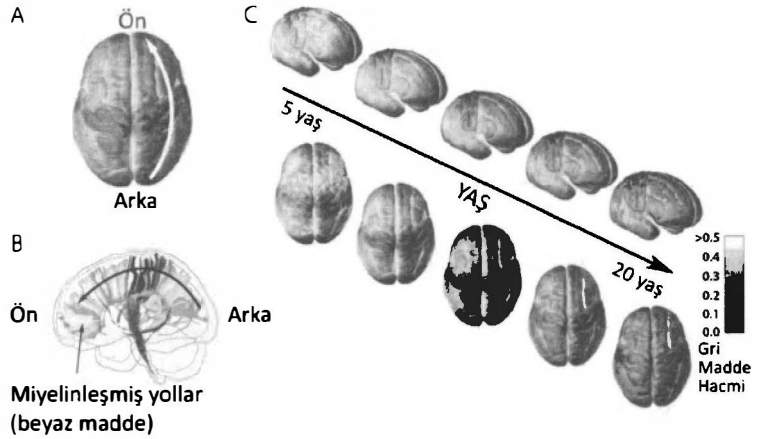
Bu yüzden frontal lopların insan beyninde "yönetsel" işlevlere ev sahipliği yaptığı söylenir. Şempanzeler insanlardan sonra en büyük frontal loplara sahip olan canlı türüdür. Buna rağmen frontal lopları toplam beyin hacimlerinin yalnızca yaklaşık yüzde 17'sini oluşturur. Köpeklerin frontal lopları beyinlerinin yalnızca yüzde yedisini oluşturur. Diğer canlı türleri için farklı beyin yapıları daha fazla önem arz eder. Maymunlar ve şempanzeler, insanlarla kıyaslandığında çok daha büyük beyinciklere sahiptir, çünkü fiziksel koordinasyon beyincik tara-

fından kontrol edilir. Yunusların işitsel korteksi insanlarınkine oranla daha gelişmiştir ve algılayabildikleri frekans aralığı genç bir yetişkinden en az yedi kat daha geniştir. İnsanların beyinlerinde yalnızca 12 milyon koku hücresi bulunurken, köpeklerin beyinlerinde yaklaşık bir milyar koku hücresi bulunur. Köpekbalıklarının beyinlerinde elektrik alanlarını algılamalarına olanak tanıyan özel hücreler vardır. Bu hücreleri yönlerini tayin etmek için değil, bu ölümcül yırtıcıdan saklanmaya çalışan diğer balıkların en ufak hareketleri ile etrafa yayılan elektrik sinyallerini algılamak için kullanırlar.

Bizim insan olarak kurnazlığımız ve zekâmızdan başka pek fazla bir meziyetimiz yoktur. Rekabet avantajımız yaratıcılığımızı veya zekâmızı kullanarak kaba kuvvete karşı galip gelebilme yeteneğimizden kaynaklanır. Ancak bize rekabet avantajı sağlayan özelliklerimiz en son gelişmektedir, çünkü frontal loplara giren ve çıkan bağlantılar gelişimlerini en son tamamlayan yapılardır. Bu yüzden, "yönetsel işlevlerin" gelişmesi oldukça uzun sürer; hiç kimse bu özelliklere doğuştan sahip değildir!

Peki ama söz konusu beyin alanlarının arasındaki bağlantılar çocukluk ve ergenlik çağlarında hangi sıra ile oluşur? Bu soruyu modern beyin görüntüleme teknolojilerinin icat edilmesinden önce cevaplamamız imkânsızdı. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI) adı verilen yeni beyin tarama yöntemleri bize hem kafatasının içinde yer alan beyin dokusunun hassas görüntülerini elde etme imkânı sundu, hem de beynin farklı kısımları arasında yer alan bağlantıları görmemize olanak tanıdı. Dahası, fonksiyonel MRI veya kısaca fMRI olarak adlandırılan yeni bir tür MRI teknolojisi sayesinde beynin hangi alanlarının birbirlerini etkinleştirdiğini görebilmemiz de mümkün oldu. Böylece beraber "ateşleme yapan" alanların birbirlerine "bağlı" olup olmadıklarını görme imkânı bulduk. Geçtiğimiz 10 yıl içinde ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri tarafından yaşamın ilk 21 yılında farklı beyin alanlarının birbirlerini nasıl etkinleştirdiğini inceleyen kapsamlı bir araştırma yürütüldü.

Bu araştırmanın sonucunda çarpıcı bulgular elde edildi:



ŞEKİL 4. Olgunlaşan Beyin: Beyin Arkadan Öne Doğru "Bağlantı" Kurar: A. Bir fonksiyonel MRI (fMRI) taraması beynin içindeki bağlantıları görebilmemize olanak tanır. Nispeten daha koyu renkli olan bölgelerde daha fazla bağlantı bulunur. B. Beyaz madde yollarının miyelinleşmesi korteksin beynin arka tarafından ön tarafa doğru olgunlaşmasını izler; bu yüzden frontal loplardaki bağlantılar en son oluşur. C. Kronolojik sıraya göre dizilen tarama görüntüleri frontal loplardaki bağlantıların 20 yaşına, hatta daha geç yaşlara kadar tam olarak gelişmediğini göstermektedir.

Beyindeki bağlantılar beynin arka tarafından başlayarak yavaşça beynin ön tarafına doğru yayılır. Beyinde "bağlanan" en son kısım frontal loplardır (Şekil 4). Aslında ergen beyni gelişiminin yalnızca yaklaşık yüzde 80'ini tamamlamıştır. Beynin geriye kalan, bağlantıların en seyrek olduğu yüzde 20'lik kısmı ise çok önemli işlevlere sahiptir ve ergenlerin niçin bu kadar şaşırtıcı davranışlar sergilediklerini -ruh hallerinin niçin bu kadar çalkantılı olduğunu, niçin bu kadar asabi olduklarını, düşüncesizce davrandıklarını ve kolayca öfkelendiklerini; niçin odaklanmakta, başladıkları işleri bitirmekte ve yetişkinlerle iletişim kurmakta zorluk çektiklerini; ayrıca uyuşturucu ve alkol tüket-

meye ve diğer riskli davranışları sergilemeye meyilli olduklarını– açıklamamıza yardım eder. Kendimizi medeni ve aklı başında birer yetişkin olarak görmemizin asıl nedeni korteksimizin frontal ve prefrontal bölgelerinin olgunluğa erişmiş olmasıdır.

Ergenlik çağında beynin frontal lopları tam kapasiteyle çalışmadığından ergenlerin yaptıkları trajik hatalar ve karıştıkları kazalar hakkında her gün duyduğumuz hikâyeler karşısında aslında pek fazla şaşırmamamız gerekir. Ergenlik çağının sona ermesi bu sürecin tamamlandığı anlamına gelmez –bu yüzden üniversite yılları da gençlerin zafiyetlerinin henüz tam olarak ortadan kalkmadığı bir dönemdir. Kısa bir süre önce bir arkadaşım bana oğlunun üniversiteden sınıf arkadaşı olan, ebeveynlerine nadiren sorun çıkartan ve birçok alanda başarılı olan Dan adında bir çocuktan bahsetti. Dan popüler bir çocukmuş, lisede buz hokeyi takımının yıldızıymış ve üniversitede finans eğitimi alıyormuş. Yaz tatilinde Dan'in annesi arkadaşımın oğluna telefon ederek ona Dan'in önceki gece boğulduğunu söylemiş. Arkadaşlarıyla dışarı çıkıp içki içmişler ve saat sabahın 03.00'üyle 04.00'ü arasında, evlerine dönerken serinlemek isteyen arkadaş grubu (sekiz kişilermiş) yerel bir tenis kulübünde durmuş. Tabii ki, kulüp o saatte kapalıymış, ama kilitli kapı onları durduramamış. Sekizi birden çitlerden tırmanarak havuza atlamışlar. Evlerine vardıktan sonra aralarından biri "Dan nerede?" diye sormuş. Hızla kulübe geri dönen çocuklar arkadaşlarını havuzda hareketsiz bir şekilde yüzüstü yatarken bulmuş. Adli tıp yetkilileri Dan'in ölüm nedenini "akut alkol zehirlenmesine" bağlı kaza sonucu boğulma olarak kayıtlara geçirmiş. Olayın ardından bu konu hakkında okuduğum haberlerden biri başımı sallamama neden oldu. Haberde, "Polis gençlerden ve yetişkinlerden ölümcül sonuçlar doğurabilecek riskler almadan önce aldıkları risklerin yol açabileceği potansiyel tehlikeler hakkında iki kere düşünmelerini istedi" yazıyordu.

"İki kere düşün."

Bunu ergenlik çağındaki oğullarımıza veya kızlarımıza kaç sefer söylemişizdir?

Birçok sefer. Yine de Dan'in başına gelenleri duyar duy-

maz derhal oğullarımı yanıma çağırıp bu hikâyeyi onlara anlatma gereği duydum. Onlara bu olanları akıllarının bir köşesinde tutmaları gerektiğini ve böyle davranmalarının bu tür sonuçlar doğuracağını söyledim. İçki içtikten sonra yüzmelerinin doğru olmadığını anlattım. Tıpkı gecenin köründe ani bir karar vererek çitlerin üzerinden atlamalarının veya kendileri gibi alkolün etkisinde olan yedi arkadaşları ile beraber havuza girmelerinin doğru olmadığı gibi.

Ebeveynlerin bu tür trajik hikâyelere nasıl tepkiler verdikleri ve bu tür hikâyeleri kendi çocuklarına nasıl anlattıkları da kritik bir önem taşımaktadır. Bir ebeveyn olarak, "Vay be, bunlar benim çocuğumun başına gelmediği için çok mutluyum" veya "Benim çocuğum böyle şeyler yapmazdı" dememelisiniz. Çocuklarınızın nasıl davranışlar sergileyeceğini bilemezsiniz. Bunun yerine daha yapıcı bir yaklaşım benimsemelisiniz. Zihinlerini gerçek hikâyeler ve gerçek sonuçlarla doldurmalı, bunları sürekli –akşam yemeklerinde, futbol antrenmanlarından sonra, müzik derslerinden önce, bunları daha evvel duyduklarını söyleyerek şikâyet etseler bile– tekrar etmelisiniz. Onlara bu tür şeylerin her zaman olabileceğini ve başlarının belaya girmesine yol açabilecek veya kötü sonuçlar doğurabilecek birçok farklı durumla karşılaşabileceklerini hatırlatmalısınız.

Bunları tekrar etmenizin büyük bir önem arz etmesinin nedenlerinden biri ergenlik çağındaki çocuğunuzun beyin gelişimiyle yakından ilişkilidir. Frontal lopların yönetsel işlevlerinden birine ileriye yönelik bellek adı verilir. İleriye yönelik bellek gelecekte yapmayı planladığımız çeşitli faaliyetleri aklımızda tutabilme yeteneğidir; örneğin, işten eve döndükten sonra birilerine telefon etmeyi hatırlamak gibi. Araştırmacılar ileriye yönelik belleğin yalnızca frontal loplarla yakından ilişkili olduğunu keşfetmekle kalmamış, ayrıca bu yeteneğin özellikle altı ila 10 yaşları arasında, daha sonra da 20'li yaşlarda gelişip daha verimli bir şekilde kullanılmaya başlandığını da keşfetmiştir. Ancak yapılan araştırmalar 10-14 yaşları arasında bu yeteneğimizde kayda değer bir gelişme olmadığını da ortaya koymuştur. Sanki insan beyninin bu kısmının –insanların gelecekte bir

şeyler yapmaları gerektiğini hatırlama yeteneklerinin– gelişme hızı ergenlerin diğer organlarının ve özelliklerinin büyüme ve gelişme hızına yetişememektedir.

Frontal lopların hemen arkasında yer alan parietal loplar farklı görevler arasında geçiş yapabilmemize olanak tanıyan çağrışım alanlarını içerir ve beynin bu kısımları da yine ergenlik çağının sonlarına doğru olgunlaşır. Farklı görevler arasında geçiş yapabilmek aşırı derecede bilgi yüklemesine maruz kaldığımız günümüz dünyasında neredeyse sürekli olarak ihtiyaç duyduğumuz bir yetenektir, özellikle de çok görevliliğin (multitasking) –beynin bilişsel açıdan karmaşık olan iki farklı görevi aynı anda yerine getirme yeteneğine sahip olduğunun– aslında bir efsaneden ibaret olduğunu göz önünde bulundurursak. Sakız çiğnerken aynı anda başka herhangi bir görevi daha yerine getirmek çok görevlilik olarak tanımlanamaz, çünkü sakız çiğnemek bilişsel açıdan gerçek anlamda odaklanmamızı gerektirmez. Ancak cep telefonu ile konuşmak ve araç kullanmak gibi görevler bilişsel odaklanma gerektirir. İnsan beyninin aynı anda odaklanabileceği görevlerin sayısı kısıtlı olduğu için, bir insan konuşmak ve araç kullanmak gibi bilişsel açıdan karmaşık olan birden fazla görevi yerine getirmeye çalıştığında, beynin iki görev arasında sürekli geçiş yapması gerekir. Bunu yaptığında da söz konusu görevlerin hiçbirini tam randımanla yerine getiremez.

Parietal loplar frontal loplara yürüttükleri görevlere odaklanmaları için yardım eder, ama bunun da belirli sınırları vardır. İnsan beyni farklı görevler arasında geçiş yapmak konusunda o kadar başarılıdır ki, bunu yaptığında iki görevi aynı anda yürüttüğümüzü sanırız, ama aslında bunu tam olarak becerememiyiz. İsveç'teki Karolinska Institutet adlı tıp üniversitesinde görev alan bilimciler, bu sınırları fMRI görüntülerini kullanarak ölçüp aynı anda birden fazla görevi yerine getirmeye çalışan insanların beyinlerinde ne olup bittiğine dair bir model oluşturmayı hedefleyen bir araştırma yaptı. Bu araştırmanın sonucunda insanların çalışma belleklerinde aynı anda yalnızca iki ila yedi görüntü tutabildiklerini keşfettiler; bu da birden fazla göre-

ve odaklanmamızın imkânsız olduğu anlamına gelmektedir. Odaklanma, ağırlıklı olarak diğer faaliyetleri yalıtarak beynin birbiri ardına farklı şeylere konsantre olmasına olanak tanıyan parietal loplarda gerçekleşmektedir.

Tam olarak olgunlaşmamış parietal loplara sahip olmanın yarattığı sorunlar ABC Televizyonu muhabiri David Kerley ve ergenlik çağındaki kızı Devan'ın konuk olduğu *Good Morning America* programının Mayıs 2008'de yayınlanan bir bölümünde gözler önüne serildi. Programda bir senedir araç kullanan Devan'a hız, frenleme ve viraj alma konularında ders verildikten sonra, aracının yan koltuğuna oturan babası ile beraber Allstate Insurance adlı sigorta şirketi tarafından kurulan bir parkurda deneme sürüşü yapmasına izin verildi. Daha sonra işin içine bir dizi "dikkat dağıtıcı" unsur dahil edildi ve kendisinden bir yandan bu unsurlarla başa çıkarken, bir yandan da parkurun dolambaçlı yollarından aracının hâkimiyetini kaybetmeden geçmesi istendi. Devan'a ilk olarak bir BlackBerry verildi ve kendisinden aracını kullanırken telefonun ekranındaki mesajı okuması istendi. Bunu yapması parkur üzerinde yer alan birkaç kukayı devirmesine yol açtı. Daha sonra, aracın arka koltuğuna üç arkadaşı oturtuldu ve arkadaşları ile aralarında sohbet başladı. Devan bunun sonucunda daha fazla kuka devirdi. Son olarak, Devan'a bir paket kurabiye ile bir şişe su verildi ve yalnızca su şişesini elinde tutarak kurabiyeleri arkadaşlarına ikram etmesi bile daha fazla kuka devirmesine yol açtı. Çok görevlilik yalnızca bir efsane değil, oldukça tehlikeli bir efsanedir, özellikle de ergen beyni söz konusu olduğunda.

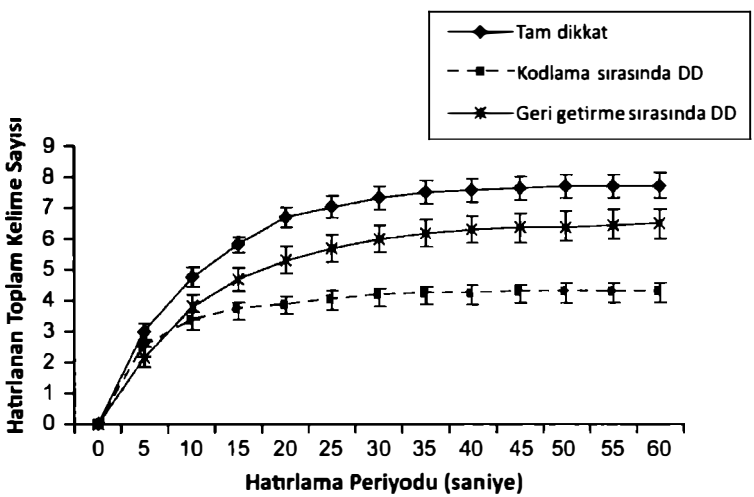
"Çok görevlilik" terimi artık günlük hayatlarımızın bir parçası oldu. Ancak İsveç'te yürütülen araştırma bu konuda çeşitli kısıtlamaların olduğuna işaret etmektedir. Günümüzde ergenlerin ve genç yetişkinlerin çoğu birden fazla görevi bir arada yürütebilme yeteneklerinden gurur duymaktadır. Peki ama günümüzün ergenleri ve genç yetişkinleri çok görevli bir dünyaya mı basımlandı? Belki de... Günümüzde genç yetişkinlerin dikkat dağıtan unsurlarla nasıl başa çıktıklarını inceleyen Minnesota Üniversitesi'ne bağlı araştırmacılar dikkatimizi dönüşüm-

lü olarak birden fazla göreve başarılı bir şekilde verebilme yeteneğimizin ergenlik çağında hâlâ geliştiğini göstermiştir. Dolayısıyla her yıl trafik kazalarında hayatlarını kaybeden yaklaşık 6.000 ergenin yüzde 87'sinin araç kullanırken dikkatleri dağıldığı için kaza yaptıklarını öğrenmek sizi pek şaşırtmayacaktır.

Günümüz ergenleri ve genç yetişkinlerinin dikkatleri dağıldığında bile öğrenebilmek gibi özel bir yeteneğe sahip olup olmadıkları 2006 senesinde Missouri Üniversitesi bünyesinde görev yapan araştırmacılar tarafından daha resmi bir şekilde test edilmiştir. Araştırmacılar aralarında ergenlik çağının son evrelerine gelmiş gençlerin de bulunduğu 28 lisans öğrencisinden, oluşturdukları bir listedeki kelimeleri ezberlemelerini, bir süre sonra da bu kelimeleri hatırlamalarını istemiştir. Araştırmacılar deneklerin dikkatlerinin dağılmasının ezberleme yeteneklerini etkileyip etkilemediğini test etmek için gençlerden aynı anda bir görevi daha yerine getirmelerini –bir bilgisayar klavyesindeki tuşlara basarak bir dizi harfi renklerine göre sıraya sokmalarını– istemiştir. Bu görev katılımcılara iki farklı şart altında verilmiştir; öğrenciler listedeki kelimeleri ezberlerken ve araştırmacıların huzurunda listedeki kelimeleri hatırlamaya çalışırken. Missouri'li bilimciler öğrencilere aynı anda birden fazla görev verilmesinin hem kodlama (ezberleme) hem de bilgileri geri getirme (hatırlama) yeteneklerini olumsuz yönde etkilediğini keşfetmiştir. Öğrencilerden önceden ezberledikleri kelimeleri hatırlamaya çalıştıkları sırada klavye ile harfleri sıraya sokmaları istendiğinde (bu görev öğrencilerin test çözmeleri veya sınava girmeleri ile aşağı yukarı aynıdır), kelimeleri hatırlama yeteneklerinin yüzde dokuz ila yüzde 26 oranında azaldığı görülmüştür. Dikkat dağıtıcı görev kelimeleri ezberledikleri sırada verildiğinde bu oran daha da artmış ve öğrencilerin performanslarında yüzde 46 ila yüzde 59 oranında düşüş olduğu gözlemlenmiştir.

Bu bulgular ergenlerin ev ödevlerini yaparken nasıl bir ortam oluşturmaları gerektiğine dair önemli çıkarımlar içermektedir! Bir gece ev ödevlerini yaptıkları sırada oğullarımın odasına girdiğimde gördüğüm manzara karşısında pek de hoşnut

kalmadığımı hatırlıyorum. Odada televizyon açıktı, kulaklıkları iPod'larına bağlıydı ve bir taraftan bilgisayar ekranlarının alt köşesinde çalışan uygulama üzerinden birileri ile mesajlaşırken, diğer taraftan da iPhone'dan başkalarıyla mesajlaşıyorlardı. Ödevlerine konsantre olmalarını tavsiye ettiğimde bana karşı çıkarak bunun bir sorun teşkil etmediğini söylediler ve aynı anda meşgul oldukları 32 farklı işin bir sonraki gün girecekleri sınava hazırlanmalarını etkilemeyeceği konusunda bana güvence verdiler. Buna inanmadım ve bu yüzden savımı Missouri verileriyle desteklemeye karar verdim. Aynı verileri ergenlik çağındaki çocuğunuza karşı kullanmak isteyebileceği-



ŞEKİL 5. Çok Görevlilik Ergen Beyninde Henüz Mükemmel Değildir: Üniversite öğrencileri üç farklı ortamda teste tabi tutulmuştur: Dikkatleri Dağıtılmadığında (tam dikkat), kelimeleri ezberledikleri sırada Dikkatleri Dağıtıldığında (kodlama sırasında DD) ve bilgileri hatırladıkları sırada Dikkatleri Dağıtıldığında (geri getirme sırasında DD). Yapılan testler sonucunda öğrencilerin hatırlama sırasında birden fazla göreve odaklandıklarında daha düşük performans sergiledikleri, ezberleme sırasında birden fazla göreve odaklandıklarında ise daha da düşük bir performans sergiledikleri görülmüştür.

nizi düşünerek bu kitaba söz konusu verileri içeren Şekil 5'i de dahil ettim.

Beynin nasıl çalıştığını değerlendirmemizin tek yolu dikkatimizi ölçmektir. Kaputun altına baktığımızda beynin yalnızca dört loptan ibaret olmadığını, aksine çok daha fazla parçadan oluştuğunu görürüz. Şekil 3'e geri dönerek beynin arka tarafından başladığımızda karşımıza çıkan ilk yapı beynin en alt kısmında yer alan ve omuriliğe bağlı olan beyin sapıdır. Beyin sapı nefes alıp vermemizi, nabzımızı, kan basıncımızı, mesane ve bağırsak hareketlerimizi düzenlemek gibi kritik biyolojik işlevlerin çoğunu kontrol eder. Beyin sapının işleyişi "otomatiktir", ne yaptığının farkına bile varamazsınız ve normalde yaptıklarını istemli olarak kontrol edemezsiniz. Beyin sapı ve omurilik beynin üst kısmında yer alan parçalarına korteksin hemen altında yer alan talamus gibi ara istasyon işlevi gören alanlar sayesinde bağlanır. Tüm duyu organlarımızdan gelen bilgiler talamustan geçerek kortekse ulaşır. Korteksin hemen altında bazal ganglion adı verilen, eşgüdümlü ve örüntüleşmiş hareketler yapmamızda önemli rol oynayan yapılar bulunur. Parkinson hastalığı bazal ganglionları doğrudan etkiler ve parkinson hastalarında görülen titreme, donuk yüz ifadesi veya yavaş hareket etme gibi tipik belirtiler bu yapılardan kaynaklanır.

Kortekse yaklaştığımızda limbik sistem adı verilen bölgeyi oluşturan yapılarla karşılaşırız. Limbik sistemin işlevi hafıza ve duygularla ilişkilidir. Beynin bu kitabın ilerleyen bölümlerinde sıkça değineceğim bir diğer kısmı da hipokampustur. Hipokampus temporal lopun altında yer alan, denizatı şeklindeki küçük yapıdır. Aslına bakarsanız "hipokampus" adı şeklinden dolayı Latincede "at" anlamına gelen bir kelimeden türetilmiştir. Hipokampus bellek işleme konusunda gerçekten de beynin "yük beygiridir", hafızalarımızı kodlamak ve kodlanan bilgileri geri getirmek için kullanılır.

Peki ama bellek işlemlerinden sorumlu bu yük beygiri hakkında ne biliyoruz? Hipokampus beyinde uyarıcı sinapsların en yoğun olduğu kısımdır. Sanal bir faaliyet kovanıdır ve yaşanılan her yeni deneyimle harekete geçer. İlerleyen bölümler-

de açıklayacağım üzere, hipokampus ergen beyninde yetişkin beynindeolduğundan çok daha etkin bir şekilde çalışır.

Hipokampus ile belleğimiz arasında bağlantı olduğu bir hasta üzerinde 60 yıl önce yapılan radikal bir beyin ameliyatının öngörülmeyen sonucu olarak tesadüf eseri fark edildi. Bu ameliyat 1953 senesinde -birkaç sene önce vefat edinceye kadar adının yalnızca baş harfleri (H.M.) ile tanınan- 27 yaşındaki Connecticut'lı bir adam üzerinde yapıldı. H.M. sıklıkla baş gösteren şiddetli epilepsi nöbetlerini tedavi etmeyi amaçlayan deneysel bir ameliyat geçirdi. O dönemde H.M.'in epilepsi hastalığı onu bir fabrika işinde bile çalışamayacak kadar etkisiz hale getirmişti. Yale Üniversitesi beyin cerrahı William Beecher Scoville, H.M.'in epilepsi nöbetlerine neden olan medial temporal lopunun büyük kısmını aldığında, ilk etapta ameliyatın başarıyla sonuçlandığı düşünüldü. Scoville nöbetlere neden olan bölgedeki beyin dokusunu bulunduğu yerden çıkardığında nöbetlerin şiddeti ve frekansı önemli ölçüde azalmıştı. Ancak Scoville ameliyatta H.M.'in hipokampusunun büyük bir kısmını da aldı (O dönemde hipokampusun hafızaların oluşturulması konusunda kritik bir öneme sahip olduğu bilinmiyordu; H.M. vakası bu konuya ışık tuttu.) H.M. uyandığında epilepsi nöbetlerinin büyük oranda yok olduğu, ancak bunun yanında kısa süreli belleğini uzun süreli belleğe dönüştürme yeteneğinin de yine büyük oranda kaybolduğu ortaya çıktı. H.M. geçmişini, ameliyat olana kadar yaşadığı tüm deneyimleri hatırlayabiliyordu, ama hayatının geri kalan kısmını kısa süreli belleği olmadan geçirdi ve ameliyattan sonra yaşadığı onyıllar boyunca başına neler geldiğini, neler söylediğini, neler yaptığını, neler düşündüğünü veya hissettiğini ya da kimlerle tanıştığını hatırlayamadı. H.M.'in kaybı, bilim tarihinde sıklıkla karşılaştığımız gibi nörobilim için büyük bir kazanç oldu. Araştırmacılar tarihte ilk defa belirli bir beyin alanına (temporal lop) ve beyin yapısına (hipokampus) işaret ederek bu yapıların insan belleğinin merkezini oluşturduğunu söyleyebildi.

Hipokampusun hemen yanında, temporal lopun alt kısmında, yine limbik sistemin bir parçası olan ve cinsel davranış-

larımızla duygularımızı kontrol eden, amigdala olarak adlandırılan başka bir beyin yapısı bulunur. Amigdala seks hormonları ve adrenalin gibi diğer hormonlara son derece duyarlıdır. Bir tür öfke merkezi olduğu söylenebilir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde amigdalanın uyarılmasının deneklerin bazılarının kudurmaya benzer davranışlar sergilemesine yol açtığı görülmüştür. Limbik sistemin beynin içinde duygularla deneyimlerin birleştirildiği bir tür kavşak olduğu düşünülebilir.

Ergenlerin yetişkinlerle kıyaslandığında nispeten dizginlenmemiş ve olgunlaşmamış amigdalalara sahip olmalarının onların kolayca öfkelenmelerine katkıda bulunduğu düşünülmektedir; bu da ergenlik çağındaki çocukların kendilerince mantıklı olduğunu düşündükleri taleplere hayır diyen ebeveynlerin karşılaşmaya alışkın oldukları histeri krizlerinin nedenini kısmen de olsa açıklamaktadır. Bir ergenin henüz olgunlaşmamış amigdalasını bağlantıları tamamen oluşmamış frontal lopla birleştirdiğimizde potansiyel bir felaket reçetesi elde ederiz. Örneğin, meslektaşlarımdan birinin 16 yaşındaki hastası ebeveyninin kendisine araç kullanmanın bir "hak" değil, henüz yeterlik kazanamadığı bir "ayrıcalık" olduğunu söylediklerinde o kadar öfkelenmiş ki, anahtarı kaparak arabaya atlayıp evden uzaklaşmaya kalkışmış. Ancak, pek fazla uzaklaşmayı başaramamış. Garaj kapısının kapalı olduğunu unuttuğundan arabayla kapıyı kırarak içinden geçmiş. Farklı bir meslektaşım da bana erkek yerine üç yetişkin kızı olduğundan anlatacak nispeten daha az sayıda "dehşet verici ergen hikâyesi" bulunduğunu söyledi. Daha sonra durup bir kez daha düşündü: "Hmm, evet, şehir dışına çıktığımız bir hafta sonunda eve çağrılan 'birkaç arkadaş' buluşmasının çığırından çıkan bir partiye dönüştüğü, şarap mahzenimizin yağmalandığı, bagajda çalıntı içkilerle ufak çaplı bir trafik kazasına karışıldığı ve sanırım kızlarımdan birinin göbek deliğine takı taktırdığı (bunu takı ortadan kaybolduktan yıllar sonra keşfetmiştim) olmuştu. Neyse ki sonuçta her şey tatlıya bağlandı."

3

Mikroskop Altında

Beyinde rastgele bir alan seçerek mikroskop altında incelediğinizde seçtiğiniz alanın tıka basa hücrelerle dolu olduğunu görürsünüz. Gerçekten de, beyni oluşturan milyarlarca hücrenin aralarında neredeyse hiç boşluk yoktur. Evrim bunu mevcut olan her mikronküp alandan verimli bir şekilde istifade ederek sağlamıştır. Hücre vücudun en ufak temel yapıtaşıdır ve her hücrenin çekirdek adı verilen, merkezine yakın bir konumda yer alan, büyük ve oval şekilli bir kumanda merkezi vardır. Tüm organlarımızı, dokularımızı, kaslarımızı vb. oluşturan 200'den fazla farklı türden hücre bulunmaktadır. Nöron, beyinde bulunan eşsiz bir hücre türüdür. Bu hücreye kitabın ilerleyen bölümlerinde sıklıkla değineceğim. Düşünceler, duygular, hareketler ve içinde bulunduğumuz ruh halleri nöronların kendi aralarında elektriksel mesajlar göndererek iletişim kurmalarından öte bir şey değildir.

Beyin hücrelerini ilk defa mikroskop altında gözlemlediğim günü hatırlıyorum. 1970'li yılların ortaları ile sonları arasında nöronlarda meydana gelen değişiklikleri, örneğin öğrenme sırasında meydana gelen değişiklikleri incelemenin tek yolu bireysel hücreleri belirli bir süre boyunca mikroskop altında gözlemlemekti. Günümüzde ise beynin içini görmemize ve hücrelerle sinapsların geçirdikleri değişimleri gerçek zamanlı olarak gözlemlememize olanak tanıyan olağanüstü araçlar –beyin görüntüleme tarayıcıları ve özel mikroskoplar– bulunmaktadır. Eğer bu satırları okurken herhangi bir şey öğreniyorsa-

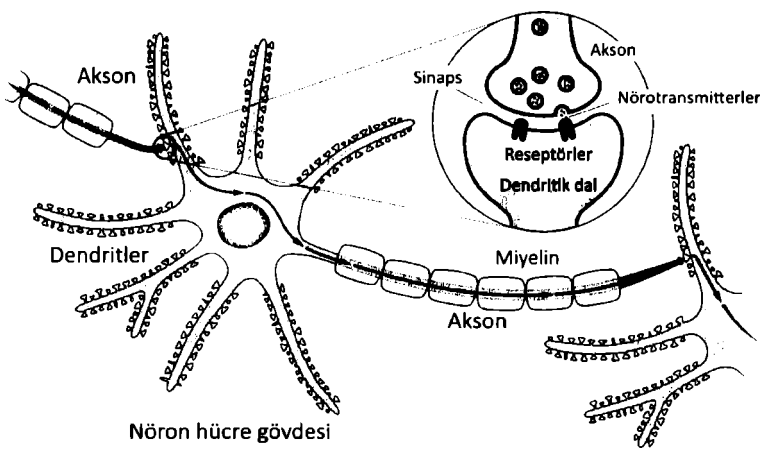
nız, nöronlarınız yaklaşık olarak 15 dakika sonra değişim geçirecek ve beyninizde daha fazla sinaps ve reseptör oluşturacaktır. Bu değişiklikler yeni bir şey öğrenmemizden saliseler sonra başlar ve dakikalar veya saatlerle ifade edilen süreler boyunca gerçekleşebilir. Bir mikroskopla beyin hücrelerini gözlemlediğimde, birbirleriyle bağlantılı milyarlarca nöronu ve bu nöronlar arasındaki bağlantıların ne gibi yollar izlediklerini hâlâ çözmeye çalıştığımızı düşünürüm. Artık iki farklı insanın beyinlerindeki bağlantıların tamamen aynı olmadığını ve yaşadığımız deneyimlerin hepimizin beynini farklı biçimlerde şekillendirdiğini biliyoruz. Bu aşmamız gereken nihai sınırdır, kendi iç sınırımızdır, nöronların tüm bağlantı örüntülerini daha yeni yeni görmeye başlıyoruz.

İnsan beyninde yaklaşık 100 milyar nöron bulunmaktadır ve bir topluiğne başına yaklaşık 30.000 adet nöron sığabilmektedir, ama tek bir insanın korteksinde yer alan nöronlar uç uca dizildiğinde 160.000 kilometreden uzun bir şerit elde edilebilmektedir, bu dünyanın etrafını dört defa sarmak için yeterlidir. Doğumda, vücudumuzda yaşantımızın diğer dönemlerine oranla çok daha fazla nöron bulunur. Aslında, beyinlerimiz doğumdan önce, hamileliğin üçüncü ve altıncı ayları arasında en yoğun kıvamda olur. Sahip olduğumuz gri maddenin önemli ölçüde azalması hamileliğin son üç ayı ve yaşantımızın ilk yılı içinde gerçekleşir. Buna rağmen, bebekler dünyaya geldiklerinde nöronlarla dolup taşan beyinlere sahiptir. Peki ama niçin? Bebeklerin beyinlerinde dünyaya geldiklerinde maruz kaldıkları uyarı bombardımanına tepki vermeleri için bol miktarda nöral hücre bulunması gerekir. Nöronlar bebeklerin beyinlerinde karşılaştıkları tüm yeni görüntülere, seslere, kokulara ve hislere tepki vererek dallanır, sonrasında da nöral bağlantılardan meydana gelen sık bir orman oluşturur. O halde niçin tüm bebekler minik birer Mozart veya Einstein değildir? Çünkü doğduğumuzda beynimizdeki nöronların çok düşük bir yüzdesi birbirleriyle bağlantılıdır. Bilgiler içeri girer, nöronlar tarafından absorbe edilir, ama daha sonra nereye gitmeleri gerektiğini bilemezler. Bebeklerin beyinleri tıpkı bir anda yabancı olduk-

ları, kalabalık bir metropolün ortasına bırakılmış insanlar gibi olasılıklarla çevrilidir, ama bu tuhaf ve yabancı dünyada yollarını bulmalarına yardım edebilecek bir harita veya pusulaya sahip değildirler. Montreal, Kanada'da yer alan McGill Üniversitesi nörobilimcilerinden Daniel Levitin, "Tüm çocuklar LSD tribine benzeyen parıltılı bir tür psikedelik ruh hali içinde doğar" diyerek bu durumu renkli bir şekilde açıklamıştır.

Bir nöron aldığı uyarıya eylem potansiyeli olarak adlandırılan faaliyet patlamasıyla tepki verir. Eylem potansiyeli aslında uyarının temas noktasından dendrit adı verilen alıcı nöron uzantılarına, daha sonra da hücrenin içine, tıpkı röle sisteminde olduğu gibi aktarılan bir elektrik sinyalidir.

Kırmızı renk gördüğümüzde, gül kokladığımızda, kasımızı hareket ettirdiğimizde veya birinin adını hatırladığımızda eylem potansiyelleri oluşur.



ŞEKİL 6. Nöron, Akson, Nörotransmitter, Sinaps, Dendrit ve Miyelinin Anatomisi: Sinyaller hücreler arasında tek yönlü olarak iletilir. Sinyaller aksonlardan dendritik dallara iletilip daha sonra da sinapslardan geçer. Miyelin kaplı aksonlar sinyalleri miyelin kaplı olmayan aksonlardan daha hızlı iletir. Sinapsta salınan nörotransmitter molekülleri dendritik dalların üzerindeki sinaptik reseptörlere bağlanır.

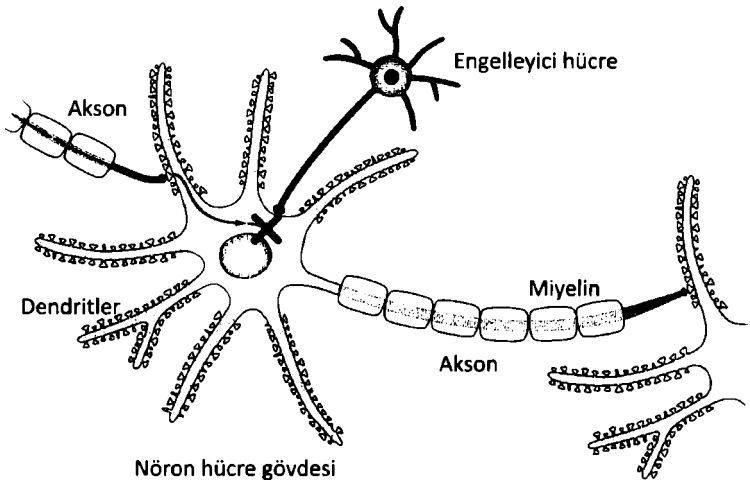
Her nöronun hücre gövdesinin bir tür röle istasyonu olarak işlev gördüğünü düşünürsek, hücre gövdesine gelen her sinyal için dışarıya bir sinyal gönderilmesi gerekir. Gönderilen sinyal aksonal boutona veya aksonun uç noktasına eriştiğinde, nörotransmitter adı verilen kimyasal maddelerin salınmasına yol açan bir tepkime başlatır. İki nöronun arasında yer alan temas noktalarına sinaps adı verilir. Sinapslar aslında 50 nanometreden veya santimetrenin milyonda beşinden geniş olmayan boşluklardır. Sinapslar beyinde esas faaliyetin meydana geldiği yerlerdir. Nörona gelen sinyal aksondan geçip sinapsa ulaşır ve buradan kimyasal bir mesaja dönüştürülerek dışarı salınır. Nörotransmitterler tıpkı sıvı anahtarlar gibi sinapsı geçerek diğer tarafta yer alan nörona bağlanır ve bu şekilde bir hücreden diğerine bilgi taşırlar. Reseptörün açılması sinyallerin alıcı hücreden geçmesini sağlayan zincirleme tepkimenin başlamasına neden olur ve dendritten hücre gövdesine geçen, daha sonra da aksondan çıkarak başka bir hücreye iletilen elektriksel impulsun veya eylem potansiyelinin oluşmasını tetikler.

Nöronlar hayatta kalmak için gliya adı verilen yardımcı hücrelere ihtiyaç duyarlar. Birkaç tür gliya hücresi bulunur; astrositler, mikrogliya ve oligodendrositler. Basitçe anlatmak gerekirse, astrositler nöronların beslenmelerine ve etraflarındaki istenmeyen kimyasalların temizlenmesine yardım ederek nöronlara koruma sağlar. Bu da beyindeki nöronların işlevselliğini optimum seviyede tutmaya yarar. Mikrogliyalar nöronların etrafında dolanan minik hücrelerdir ve herhangi bir enfeksiyon veya iltihap olduğunda etkinleşerek son derece faal olurlar, tıpkı hazırda bekleyen bir ordu gibi beyin dokusunun arasından geçerek çatışma bölgesine ulaşıp bu tür yaralanmalara karşı mücadele ederler. Ancak beyin son derece verimli bir şekilde tasarlanmıştır, dolayısıyla mikrogliyalar bunun yanında gündelik bir amaca da hizmet ederek etkinleşmemiş olsalar bile bir tür temizlik görevi üstlenerek sinapsların sağlıklı kalmasını sağlarlar. Oligodendrosit hücreleri de nöronların aksonlarının etrafını saran miyelini üretir. Beyaz maddenin içinde yo-

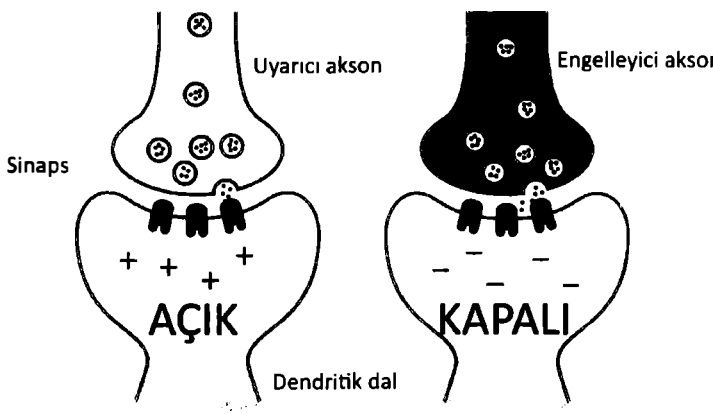
ğun olarak bulunan bu hücreler aksonların etrafını beyazımsı bir renge sahip olan miyelin maddesiyle kaplar ve tıpkı bir elektrik kablosunun etrafındaki lastik gibi yalıtarak bu sayede sinyallerin aksonlardan daha hızlı iletilmesini sağlarlar.

Doğumda nöronlarınızın büyük çoğunluğuna sahip olmanıza rağmen korteksinizdeki sinapsların çoğu gelişimlerini tamamlamamıştır. Beynin alt kısımlarında, örneğin beyin sapında yer alan sinapsların çoğu neredeyse tamamen olgunlaşmış olsa da, kortekste yer alan sinapslar doğumdan sonra, daha evvel bahsettiğim kritik evre olarak adlandırılan faaliyet patlamasında oluşur. Bir bebeğin beyni gelişiminin bu evresinde şaşırtıcı bir şekilde her saniye yaklaşık iki milyon sinaps oluşturur ve bu sayede bebeğin renkli görme, elleri ile cisimleri kavrama, yüz tanıma ve ebeveynlere bağlanma gibi zihinsel kilometre taşlarına ulaşmasına olanak tanır. Bu bebeklerin beyinlerinin bilgi edinmek için dış dünyaya etrafı tarayan milyarlarca anten göndermesine benzetilebilir. Her sinapsın hayatta kalabilmesi için bilgi gönderecek bir nöron bulması gerekir; bu yüzden beyindeki sinaps sayısı çocukluk döneminde tepe noktasına ulaşır. Gri madde –bilgilerin işlenmesinden sorumlu olan beyin dokusu– beyin hücrelerinin dendrit adı verilen ve dallara benzeyen çıkıntılar oluşturarak yeni bağlantılar kurmasıyla çocukluk döneminde kalınlaşmaya devam eder. Arborizasyon adı verilen bu kalınlaşma süreci bir ağacın fazladan dallar ve kökler sürmesine benzer. Uyarıların, deneyimlerin ve tekrarlanan hislerin hepsi bu yeni nöral yolların oluşmasına katkıda bulunur. Beyinde meydana gelen bu "dallanma" ergenlik çağında ergenlerin birçok yeni şeyi hızlı bir şekilde öğrenebilme –yeni bir televizyonun kumandasını kullanmayı öğrenmekten, Mandarin Çincesi konuşmayı öğrenmeye kadar– kapasitelerinin artmasını sağlar. Ancak gri maddenin bolluğu beynin "gürültülerin" arasından doğru sinyalleri seçmekte zorlanmasına yol açan bir tür bilişsel uyumsuzluğa da neden olabilir. Bu yüzden beyin ergenlik çağının sonlarına doğru fazlalık yapan sinapsları budayarak bağlantıları düzenlemeye başlar.

Sinapslar ikiye ayrılır; bir sonraki nöronu uyaran veya açan



ŞEKİL 7A. Engelleyici Hücreler Sinyal İletimini Durdurabilir: Engelleyici hücreler dendritik dallara engelleyici nörotransmitterler salar ve bu nörotransmitterler nöronların içinde sinyal iletimini durdurarak hücreyi "kapatırlar."



ŞEKİL 7B. Uyarıcı ve Engelleyici Sinapslar: Uyarıcı aksonlar glutamat gibi uyarıcı reseptörlere bağlanan ve nöronu "açan" uyarıcı nörotransmitterler salar. Engelleyici aksonlar ise GABA gibi engelleyici reseptörlere bağlanan ve nöronu "kapatan" engelleyici nörotransmitterler salar.

sinapslar ve bir sonraki nöronu engelleyen veya kapatan sinapslar.

Bir sinapsın uyarıcı veya engelleyici olması aksondan salınan nörotransmitterin türüne ve sinaps üzerinde nörotransmitteri "karşılamak" için özel olarak üretilmiş reseptöre veya kilide bağlıdır. Nörotransmitterin bir kare veya bir daire gibi basit bir şekli olduğunu hayal ederseniz, aralarında mükemmel bir uyum sağlanması için bu nörotransmitteri karşılayan reseptörün bütünleyici bir şekli olmalıdır. Tıpkı "kare şeklindeki bir cismin yuvarlak bir deliğe girmemesi gibi" bu nörotransmitterler veya "anahtarlar" da yalnızca kendilerine mükemmel bir şekilde uyan reseptörlere "kilitlere" bağlanabilir. Bu özellik sinapsın mesajları karıştırmamasına yardım eder. Sinyalin temiz tutulması için nörotransmitterlerin ve reseptörlerin mükemmele yakın bir şekilde eşleşmesine ek olarak astrosit adı verilen yardımcı hücreler de salınan nörotransmitterlerin kalıntılarını anında temizler. Bu olay milisaniyeler içinde gerçekleşir, çünkü sinyallerin beyin hücreleri arasında muazzam bir hızla iletilmesi gerekir.

Nörotransmitter alıcı nöronun üzerindeki reseptöre bağlanıp kilitlendiğinde, bu eşleşme zincirleme bir tepkime başlatır. Sinapsın dendritik kolun bulunduğu tarafının içinde sinapsın uyarılması veya engellenmesiyle hızlı bir şekilde faaliyete geçen çok sayıda protein bulunur. Sinyalin dendritten geçerek nöronun hücre gövdesine ulaşması, burada uyarıcı sinyal için pozitif bir yük, engelleyici sinyal için de negatif bir yük göndermesi gerekir. Hangi yükün gönderildiğine bağlı olarak alıcı nörona faaliyete geçmesi veya atıl kalması için bir mesaj gönderilir. Eğer mesaj pozitifse, alıcı nöron bilgileri kendi aksonu üzerinden başka bir sinaptik boşluk aracılığıyla farklı bir nörona iletir ve bu işlem art arda tekrarlanır. Bir nöronun üzerinde 10.000 adede kadar sinaps bulunabilir ve bir nöron her saniye binlerce elektriksel impuls gönderebilir. Tek bir nöron gözünüzü kırpmak için harcadığınız sürenin onda birinde binlerce farklı nörona aynı anda yüz binlerce sinyal gönderebilir.

En sık rastlanan uyarıcı nörotransmitterler arasında epi-

nefrin, norepinefrin ve glutamat sayılabilir. Gama-aminobütrik asit (GABA) ve serotonin gibi engelleyici nörotransmitterler sakinleştirici besin maddeleri olarak işlev görür ve vücudu yatıştırarak ona yavaşlamasını söylerler. Serotonin eksikliği saldırganlığa ve depresyona neden olabilir. Dopamin özel bir nörotransmitterdir, çünkü hem uyarıcı hem de engelleyicidir, ayrıca dopamin epinefrin ve diğer birkaç nörotransmitter gibi bir hormondur. Böbreküstübezlerine etki ettiğinde hormon, beyinde etki gösterdiğinde ise nörotransmitter işlevi görür. Dopamin beyinde mesaj ileten bir kimyasal olarak beynin motive edilmesine, daha hızlı işlemesine ve odaklanmasına yardım eder, çünkü beynin ödüllendirme devresinin ayrılmaz bir parçasıdır. "Onu mutlaka elde etmeliyim" nörokimyasalıdır ve yalnızca amaca yönelik davranışları desteklemekle kalmaz, bazı durumlarda bağımlılığa da yol açabilir. Beyinde ne kadar çok dopamin salgılanırsa, ödüllendirme devreleri o kadar çok faaliyet gösterir ve dopamin için duyduğumuz arzu da o kadar çok olur. Bu arzumuzu yemek veya oyun masasında, toplantı veya yatak odasında tatmin etmeye çalışabiliriz. Örneğin, bilimciler yüksek kalorili besinlerin beyinde daha fazla dopamin ürettiğini bilmektedir. Niçin mi? Çünkü yüksek kalorili besinler almamız hayatta kalma ihtimalimizi artırır. Dondurma yemek, kumar oynamak veya seks yapmak istediğimizde, aslında tatlı yemeyi, para kazanmayı veya orgazm olmayı arzulamıyor, yalnızca dopamin arzuluyor olabiliriz.

"Yönetsel" beyin işlevleri söz konusu olduğunda nöral tepkileri engellemek, en az uyarmak kadar önemlidir. Uyku hapları, antihistaminikler ve alkol gibi yatıştırıcılar engelleyici sinapslara bağlanan maddelere verilebilecek örnekler arasındadır. Sinapslar üzerinde daha detaylı bir şekilde durmamız ergen beynini etraflıca irdeleyebilmemiz açısından kritik bir öneme sahiptir, çünkü sahip olduğumuz sinapsların sayısı ve türü yaşlandıkça değişim gösterir. Sinapslar ayrıca beynimizin maruz kaldığı uyarıların miktarına bağlı olarak da değişim geçirir. İlerleyen bölümlerde üzerinde duracağımız bir başka konu da yasadışı uyuşturucu maddelerin ve alkolün sinapslar üzerinde

yarattığı etkilerdir. Bu konuya bağımlılıklar bölümünde daha detaylı bir şekilde değineceğim.

Yap/Yapma (Go/No-Go) testleri araştırmacılar tarafından engelleme sürecini test etmek için kullanılan popüler bir yöntemdir. Bu testlerde deneklerden belirli bir harf veya resim gördüklerinde bir düğmeye basmaları ("Yap" tepkisini vermeleri) ve X harfini gördüklerinde de düğmeye *basmamaları* ("Yapma" tepkisini vermeleri) istenir. Bu konu üzerinde yapılan çok sayıda araştırmanın sonucunda çocukların ve ergenlerin hata yapma oranlarının aşağı yukarı aynı olduğu, ancak sekiz ila 20 yaş aralığındaki deneklerin verdikleri tepkileri başarılı bir şekilde engelleyebilme hızlarının yaşları arttıkça önemli ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir. Başka bir deyişle, ergenlerin bir şeyleri *yapmamaları* gerektiğine karar vermeleri diğer yaş gruplarındaki bireylere oranla daha uzun sürmektedir.

Sinyaller beynin bir alanından diğerine sinir yolları üzerinden iletilir ve bu yolların bazıları omuriliğe sinyal iletmek ve omurilikten sinyal alabilmek için beynin iç kısımlarından geçer. Beyin hücreleri birbirlerine bu liflerin oluşturduğu karmaşık ağ sistemi sayesinde bağlanır ve bu bağlantılar üzerinde özel beyin tarama teknolojilerinden faydalanılarak yapılan araştırmalarda her geçen gün yeni gelişmeler kaydedilmektedir. Aksonlar elektriksel impulslarının içlerinden hızlı bir şekilde geçerek sinapslardaki bağlantı noktalarına ulaşmalarını sağlamak için tasarlandığından, elektrik akımı ileten elektrik kabloları gibi işlev görürler. Aksonlar da tıpkı elektrik kabloları gibi ilettikleri elektrik akımının izledikleri yol boyunca etrafa yayılmasını engellemek için yalıtıma ihtiyaç duyar. Beynimizde yalıtım malzemesi olarak kullanılabilecek plastik olmadığından, aksonlarımız miyelin adı verilen ve yağdan oluşan bir maddeyle kaplanır

(Bkz. Şekil 6). Beyin normal bir şekilde işlev görmek, bir sinyali beynin bir kısmından diğerine, ayrıca omurilikten aşağı iletmek için miyeline ihtiyaç duyar. Daha evvel de bahsettiğim gibi, miyelin oligodendrosit hücreleri tarafından üretilir ve yağ içerdiği için beyazımsı bir renge sahiptir: "Beyaz madde" teri-

mi de buradan gelmektedir. Miyelin özünde "kabloları" yalıtıp, "yağlayarak," sinyallerin aksonlardan daha hızlı geçmesini sağlar ve sinirsel iletimi yüz katına kadar hızlandırabilir. Miyelin ayrıca sinapsların nöral ateşlemeler arasındaki toparlanma süresini kısaltmaya yardım ederek nöronların bilgi iletim frekansını 30 katına kadar artırabilir. Araştırmacılar nöronların sinyal iletim hızının artmasıyla sinapsların toparlanma süresinin kısalmasının bileşiminin saniyede iletilen veri miktarını yaklaşık olarak 3.000 kat artırdığını tahmin etmektedir. (Miyelin ayrıca multipl skleroz, MS hastalığının hedef aldığı dokulardan biridir. MS hastalarının beynindeki beyaz maddenin bazı bölgelerinde gelip geçen iltihaplanmalar olur ve bu yüzden de MS hastaları yürüme yeteneği gibi bazı işlevlerini yitirebilir. Bu durum bazen geçicidir, iltihaplanma geçince normale döner.)

Doğumda, bebeklerin kortekslerinde çok az miktarda miyelin bulunur; bu da bebeklerin beyninde elektrik iletiminin niçin ağır olduğunu ve bebeklerin tepki verme sürelerinin niçin bu kadar yavaş olduğunu açıklar. Ancak, bebeklerin beyin sapları hayatta kalmaları için gerekli olan solunum, kalp atışı ve sindirim gibi işlevleri otomatik olarak kontrol edebilmesi için tıpkı yetişkinlerin beyin sapları gibi neredeyse tamamen miyelinleşmiştir. Beynin diğer birçok alanına giren ve çıkan bağlantılar beynin alt arka kısmında yer alan motor ve duyusal işlevlere atanmış alanlardan başlayarak doğumdan sonra oluşur. Bu alanlarda oluşan bağlantılar miyelinle kaplanmaya başladığında bebeklerin beyinleri duyu organlarından –göz, kulak, ağız, cilt ve burunlarından– gelen temel bilgileri daha iyi işleme yeteneğine kavuşur. Doğumdan sonraki bir yıl içinde, görme ve diğer temel duyularımızla, kaba motor işlevleriyle ilişkili beyin alanlarını destekleyen sinir yollarının oluşumu da tamamlanır. Bu durum, kısmen de olsa, bebeklerin yürüyebilecek kadar koordinasyon sağlamalarının niçin yaklaşık bir sene sürdüğünü açıklamaktadır. İki yaşına gelindiğinde beyindeki bağlantıların büyük kısmı yalıtılmıştır. Bunu izleyen birkaç yıl içinde de, çocukların konuşmayı öğrenmeye ve ince motor becerilerini geliştirmeye yatkın oldukları dönemde, dil becerisi ve ince motor

koordinasyonu gibi yüksek beyin işlevleriyle ilişkili alanlar gelişir. Beynin daha karmaşık alanlarının, özellikle de frontal lopların gelişmesi çok daha uzun sürer, bu alanların gelişimini tamamlaması 20'li yaşların sonlarına kadar sürebilir.

Öğrenme süreci beyin gelişiminin itici gücü olan uyarılara bağımlıdır. Nöronlar arasında iletilen uyarıcı sinyaller beyin gelişimi için gerekli olan beyin bağlantılarını oluşturur. Uyarılar beynin dışından veya içinden gelebilir, ama nereden gelirlerse gelsinler, belirli bir güzergâh üzerinde yer alan hücreler ve sinapslar art arda etkinleştirildiğinde, söz konusu hücrelerin arasındaki sinapslar da güçlenir. Dolayısıyla, beraber "ateşlenen" nöronlar beraber "bağlanır."

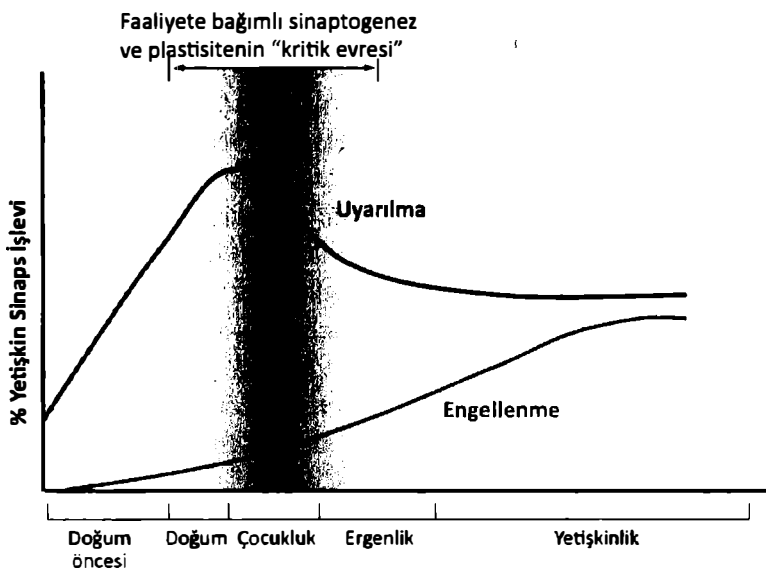
Gelişmekte olan beyinde, özellikle de çocukluk döneminin erken safhalarında, nöron grupları ve yolları sinapslarıyla beraber hareketlendikçe, bu uyarılma süreci hücrelerin içindeki moleküler mekanizmayı "faaliyete geçirir." Bu da sinaptogenez (sinaps yaratılışı) adı verilen ve daha fazla sinapsın oluşmasına yol açan bir süreci başlatır. Sinapslar bebeklik döneminde ve ergenlik çağı boyunca oluşmaya devam eder, sayıları çocukluk döneminin erken safhalarında tepe noktasına ulaşır. Sinaptogenez süreci beyin hücrelerinin diğer beyin hücreleri tarafından uyarılmasına bağımlı olduğu için, çocuk beyninde uyarıcı nörotransmitterlerle sinapsların engelleyici olanlara oranı, bunların daha dengeli dağılım gösterdiği yetişkin beyniyle kıyaslandığında daha yüksektir.

Uyarılma öğrenmenin temel öğelerinden biridir. Öğrenme yeteneğimiz ve hafızamız hayatlarımızın beyinde uyarılmanın öne çıktığı, "kritik evre" olarak adlandırılan erken bir safhasında, hayatlarımızın sonraki dönemlerine oranla çok daha güçlüdür. Beynin bu dönemde uyarılara son derece duyarlı olması, hızla gelişmesine olanak tanımaktadır. Ne yazık ki, gelişmekte olan beynin bol miktarda uyarıya maruz kalmasının bir bedeli de vardır; aşırı uyarılma riski. Bu da epilepsi gibi aşırı derecede uyarılma sonucu meydana gelen hastalıkların çocuklarda niçin yetişkinlere oranla daha sık görüldüğünü açıklamaktadır. Epilepsi hastalığının başlıca belirtisi hastaların geçirdikleri

epilepsi nöbetleridir ve bu nöbetler, beyinde uyarıları dengelemek için yeterli miktarda engelleme olmadan çok sayıda hücrenin aynı anda uyarılarak açılmasından kaynaklanır.

Arborizasyon veya nöronların dallanması hayatlarımızın ilk birkaç yılında üst seviyeye ulaşır, ama önceki bölümlerde gördüğümüz gibi ergenlik çağı boyunca da devam eder. Gri maddenin yoğunluğu kızlarda 11, erkeklerde ise 14 yaşında tepe noktasına ulaşır ve ergenlik çağı boyunca artıp eksilir.

Ancak beyindeki beyaz madde veya miyelin miktarının grafiği ergenlik çağında tek bir yön izler; devamlı artar. Jay Giedd ve ABD Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü'nde görev alan meslektaşları 13-18 yaşları arasında yaklaşık 1.000 sağlıklı çocuğun beyinlerini tarayarak beyindeki bağlantıların ergenlik çağında böyle bir örüntü sergileyerek geliştiğini keşfetmiştir.



Şekil 8. Genç Beyinde Engelleyici Sinapslardan Çok Uyarıcı Sinapslar Bulunur: Sinapslar bebeklik döneminde ve ergenlik çağı boyunca oluşmaya devam eder ve sayıları çocukluk döneminin erken safhalarında tepe noktasına ulaşır.

Şekil 4'te gördüğümüz üzere, Los Angeles'taki California Üniversitesi'ne bağlı araştırmacılar, 23-30 yaşları arasındaki genç erişkinlerin beyin taramaları ile 12-16 yaşları arasındaki ergenlerin beyin taramalarını karşılaştırıp elde ettikleri sonuçları bu bulgulara ekleyerek araştırmayı daha ileri bir seviyeye taşımıştır. Bu araştırmacılar miyelinin ergenlik çağını geride bıraktıktan sonra uzun bir süre boyunca, hatta 30'lu yaşlara kadar üretilmeye devam edildiğini ve beynin farklı alanları arasında daha verimli iletişim kurulmasını sağladığını keşfetmiştir.

Bu yalıtımlı bağlantılar olmadan beynin bir bölgesinden gönderilen sinyaller, mesela amigdaladan gönderilen korku ve stres sinyalleri beynin farklı bölgelerine, örneğin muhakeme yeteneğimizi kontrol eden frontal kortekse ulaşmakta zorluk çeker. Bu durum beyinlerindeki bağlantıların oluşumu henüz tamamlanmamış ergenlerin kendilerini tehlikeli durumlarda bulmalarına ve bir sonraki adımda ne yapacaklarını bilememelerine yol açabilmektedir. Bu, Britanya Kızıl Haç örgütü tarafından 2010 senesinde yapılan ve ergenlerin arkadaşlarının aşırı derecede alkol tüketmesi sonucunda meydana gelen acil durumlara karşı nasıl tepki verdiklerini inceleyen bir araştırmayla da bilimsel olarak doğrulanmıştır. 11 ve 16 yaşları arasında olan tüm çocuk ve genç ergenlerin yüzde 10'dan fazlası hayatlarının bir noktasında aşırı derecede alkol tükettiği için midesi bulanan, yaralanan veya bilincini yitiren bir arkadaşlarına yardım sağlamış ve bu gençlerin yarısı da baygın haldeki arkadaşlarına yardım etmek zorunda kalmıştır. Daha da geniş bir açıdan bakıldığında, yapılan anketler 10 ergenden dokuzunun hayatlarının bir noktasında başkalarının dahil olduğu bir krizle – kafa travması, nefes tıkanması, epilepsi nöbeti, vs.– karşı karşıya geldiğini ortaya koymaktadır. Anketlere katılan ergenlerin yüzde 44'ü acil durumlarda paniğe kapıldıklarını itiraf etmiş ve neredeyse yarısı (yüzde 46'sı) da bu tür kriz durumlarında nasıl tepki vermeleri gerektiğini bilemediklerini söylemiştir.

Guardian gazetesinin bu araştırmayla ilgili yayınladığı bir haber için yapılan röportajlardan birinde, Hampshire, İngiltere'de yaşayan ve 15 yaşında olan Dan Gordon adındaki bir er-

kek çocuk, yaşı tutmayan çok sayıda çocuğun alkol tükettiği bir ev partisine gittiğinden bahsetmiştir. Dan'in anlattığına göre partiye katılan kızlardan biri kendinden geçerek yerde yüzüstü kusmaya başladığında kendisi de dahil her biri ergenlik çağında olan diğer tüm gençler paniğe kapılmış. Onu boğulmaktan kurtarmaları gerektiğini düşünerek büyük çabalar sonucunda ayağa kaldırıp temiz hava alabilmesi için dışarıya taşıdıktan sonra ayılmasını beklemişler. Dan muhabire kendisinin ve partideki diğer gençlerin ambulans çağırmayı akıllarına bile getirmediklerini itiraf etmiş. Başka bir deyişle, ergenlerin amigdalaları tehlike sinyalleri göndermişse de frontal lopları bu sinyallere tepki vermemiş. Partiye katılan ergenler bunun yerine ne yapmaları gerektiğine dair *anlık kararlar almışlar*.

Oğlum Andrew da üniversiteye giderken benzer bir olaya tanık olmuş. Söz konusu olay Boston'da üniversite eğitimi alan o zamanki kız arkadaşını ziyaret ettiğinde gerçekleşmiş. Kız arkadaşının oda arkadaşı da kendisini şehir dışından ziyaret etmek için gelen ve başka bir arkadaşının odasında kısa sürede sarhoş olan güneyli bir kız arkadaşını ağırlıyormuş. Andrew ve kız arkadaşı yatakhaneye döndüklerinde kızın baygın bir şekilde yattığını görmüş ve tıpkı Dan Gordon'un hikâyesinde olduğu gibi paniğe kapılmışlar. 911'i veya kampüs güvenliğini aramak ya da kızı araçlarına bindirip acil servise götürmek yerine, kendilerine yardım etmeyi kabul eden iki arkadaşlarını da yanlarına alarak kızı arabayla yaklaşık 16 kilometre uzaklıktaki evimize getirmeye karar vermişler.

Ben yardım için evimize getirdikleri ve artık neredeyse hiç tepki vermeyen kızı muayene ederken Andrew'un kız arkadaşı, "Kampüs güvenliğini aramak istemedik" dedi. "O daha birinci sınıf öğrencisi. Eğer onu sağlık merkezine götürseydik, benim ve oda arkadaşımın başı belaya girebilirdi."

Andrew ve eski kız arkadaşı o dönemde 21, onları ziyaret etmeye gelen kız ise yalnızca 18 yaşındaydı.

"Onu niçin hastaneye götürmediniz?" diye sordum.

Yanlarındaki arkadaşlarından biri, "Onun bu kadar sarhoş olduğunu bilmiyorduk" dedi. "Onu arabaya bindirdiğimizde

konuşuyordu, ama şimdi tamamen bilincini yitirmiş durumda."

Kızı aslında hiçbiri pek fazla tanımıyordu, onu ilk defa günün erken saatlerinde görmüşler ve ayaküstü tanışmışlardı. Cüzdanı ve Güney Carolina'da öğrenim gördüğü üniversitenin verdiği kimlik kartı yanındaydı, ama elimizde onunla ilgili başka bir bilgi yoktu. Onu Boston'a davet eden oda arkadaşı ortadan kaybolmuştu. Biraz uyudu ama sonra birden yere kusmaya başladı. Onu evimize yaklaşık bir buçuk kilometre uzaklıkta olan yerel devlet hastanesine götürmeleri için ısrar ettim. Gençlerden üçünü alarak kızı yarım yamalak taşıtıp araca bindirttim. Aradan yaklaşık 15 dakika geçtikten sonra Andrew'un kız arkadaşı telefon edip kızı o gece hastanede müşahede altında tutacaklarını söyledi. Zavallı kız hastanede üzücü bir gece geçirdi ve üniversiteli arkadaşları onu ertesi gün öğleden sonra hastaneden çıkardılar.

Boston'a dönerken evime uğrayıp önceki gece bıraktıkları eşyaları aldılar. Genç birinci sınıf öğrencisinin yüzü solgun ve çok yorgundu, ama bunların haricinde iyi görünüyordu. Kızın kanında 3,4 promil alkol olduğu ortaya çıktı. Bu miktar ABD yasaları uyarınca araç kullanabilmek için belirlenen yasal sınırın dört katından fazladır ve ölümcül sonuçlar doğurabilir. Kız o gece hastaneye götürülmeyip midesi yıkanmasa ve vücudunun daha fazla alkol absorbe edememesi için aktif kömür tedavisi uygulanmasaydı başına neler gelebileceğini düşünmek bile tüylerimi ürpertiyor. Karşımda zoraki bir dinleyici grubu vardı, çocukları mutfakta topladım ve dizüstü bilgisayarımı açarak onlara kandaki alkol seviyesinin koordinasyon ve bilinç üzerinde yarattığı etkileri özetleyen bir çizelge gösterdim. Kanındaki alkolün biraz daha yükselerek 4,0 promil seviyesine ulaşmasının ölümcül olabileceğine dikkat çektim. Sonradan kızın o gece –hatırladığı kadarı ile– 17 tane Jell-O shot (votkalı jöle) içtiğini öğrendik. Her zamanki soruyu, "Bunu yaparken aklından neler geçiyordu?" sormamın bir anlamı yoktu, ama bunun onlara önceki gecenin çok daha farklı sonlanabileceğini göstermek için iyi eğitim fırsatı olduğunu düşündüm.

Genç kız iyileşti ve umarım kendine bu olaydan çeşitli

dersler çıkartmıştır, ama yanlış kararlar vermek ergenler için sıklıkla felaketle sonuçlanmaktadır. Bennett Barber, 2008 senesinin yılbaşı gecesinde, bir arkadaşının Marblehead, Massachusetts'teki evinde verdiği, kendilerine göz kulak olacak yetişkinlerin bulunmadığı bir partiden çıkıp evine doğru yürümeye başladığında henüz 16 yaşındaydı. Saat gece 23.30 dolaylarındaydı, kar yağıyordu ve rüzgârın hızı saatte yaklaşık 50 kilometre civarındaydı. Üzerinde kot pantolonu ve spor ayakkabıları olan Bennett sarhoştu ve yönünü bulmakta zorlanıyordu. Evi yaklaşık 800 metre uzaklıkta olmasına rağmen kayboldu. Hava sıcaklığı eksi 10 derecenin altına düştüğünde Bennett dayanamayıp bir kar yığınının üzerine yüzüstü yığıldı. Saat sabahın 03.00'ünü gösterdiğinde annesi polisi aradı, gecenin dondurucu soğuğunda onun için bir arama ekibi gönderildi. Saatler sonra karda bir bira şişesi gören bir itfaiyeci şişenin yanındaki belli belirsiz ayak izlerini takip etti. Bennett'ı bulduğunda çocuk yerde yarı baygın halde yatıyor ve hipotermi geçiriyordu. Ayrıca ayakkabılarından biriyle çoraplarından birini de kaybetmişti. Gittiği lisede hokey takımının oyuncularından olan Bennett ambulansla Massachusetts General Hastanesi'ne götürüldü. Hastaneye ulaştığında vücut ısısı 31° santigrata düşmüştü ve sağ ayağı donarak kaskatı kesilmiş gibi gözüküyordu. Vücut ısısını yükseltmek için özel bir odada tutulduktan sonra soğuktan donan ayağının tedavi edilmesi için yara yanık merkezine sevk edildi.

Bennett sonradan babasına yetkililerin kendisini bulmalarının niçin bu kadar uzun sürdüğünü anlattı. Babasına yetkililerden gizlenmeye çalıştığını söyledi. Düzenlenen polis raporunda aşağıdaki satırlara yer verildi:

> Fenerlerin ışıklarını gördüğünü hatırlıyor, ama babasına yanından fener taşıyan biri geçtiğinde, başının içki içtiği için belaya girmesini istemediğinden saklandığını söyledi.

Ebeveynleri evden gidince evinde aniden bir parti vermeye karar veren ergenlik çağındaki kız polise ilk etapta Ben-

nett'ın evine geldiğinde sarhoş olduğunu ve dönerken yolun bir kısmı boyunca Bennett ile beraber yürüdüğünü söyledi. Gerçekleri itiraf etmesi sabahın 05.00'ini buldu. O gece kızın evine bir düzineden fazla arkadaşı gelmişti, hiçbiri reşit değildi ve çoğu alkol içmişti. Kız 23.30 civarında ebeveyni dönmeden evi boşaltmaya çalışmıştı. Partiye katılan iki kızın Bennett'i sokağın köşesine kadar geçirmeye çalıştığını, "ama onunla beraber dışarı çıktıklarında çok sarhoş olduğu için" onu eve geri götürüp yalnız bıraktıktan sonra etrafı temizlemesine yardım ettiklerini söyledi. Bennett'ı en son o an görmüşlerdi.

Ergenlerin alkol tüketmesi aslında sorunun sadece yarısıydı. Diğer yarısı Bennett'ın ve partiye katılan diğer arkadaşlarının verdikleri yanlış kararlar, polisin Bennett'ı bulmasını geciktiren yalanlar ve Bennett'ın polisin kendisini yakalamasından korktuğu için paniğe kapılmasıydı. Olaya karışan tüm ergenler benzer şekilde hayret verici kavrayış eksiklikleri sergiledi.

Bilimciler bize kavrama yeteneğimizin benliğimizin dışına bakabilme yeteneğimize bağlı olduğunu, ayrıca frontal ve prefrontal loplarımıza borçlu olduğumuz için bu becerimizin gelişmesinin uzun sürdüğünü söylemektedir. Ergenlik çağının bir taşkınlık dönemi olmasının nedenlerinden biri de beyinde meydana gelen dinamik değişikliklerdir. Ancak olgunlaşmakta olan ve kolayca şekillenebilen bir ergen beyni korkutucu bir soruna dönüşebilir. Her an, her şey olabilir ve olanların hepsi iyi sonuçlar doğurmayabilir. Ergenler yetişkinlere benzeyebilir, hatta çoğu açıdan yetişkinler gibi düşünebilir ve öğrenme kabiliyetleri şaşırtıcı düzeylere ulaşabilir, ama ergenlerin neleri beceremediklerini bilmek –bilişsel, duygusal ve davranışsal sınırları hakkında bilgi sahibi olmak– kritik bir önem arz etmektedir.

4

Ergen Beyninin İşi, Öğrenmek

"Ben nerede yanlış yaptım?"

Bu genellikle ergenlerin ebeveyninden duyduğum ikinci sorudur. Genelde sordukları ilk soruya cevap vermemi beklemezler: "(Oğlum/kızım) nasıl olur da (boşluğu siz doldurun)?" Yaptığım konuşmalardan sonra yanıma gelen, bana e-posta gönderen veya beni bir markette durduran ebeveynlerin çoğu yorgun, kızgın veya hem yorgun hem de kızgın olur ve her biri yukarıda yer alan sorudaki boşluğu "Ergenlik çağındaki kızım nasıl olur da tüm hafta sonunu beraber geçirdikten sonra erkek arkadaşıyla birlikte olmak için gecenin bir yarısı evden gizlice kaçar?" veya "Oğlum nasıl olur da arkadaşının ebeveyninin içki dolabını talan eder, üstüne üstlük boş şişeleri de ardında bırakır?!" gibi akıllara durgunluk verecek sayısız olayla doldurabilir.

16 yaşında bir çocuğu olan komşum ders çalıştığını sandığı oğlunu odasında esrar içerken yakaladığında gördüğü manzara karşısında afallayıp kalmış.

Bana bunun yeterince kötü olduğunu düşündüğünü, ama içeriyi havalandırmak için odasının pencerelerini ardına kadar açık bırakmasının onu daha da şaşırttığını söyledi (hem de kışın ortasında). Pencereler açık olduğu için rüzgâr dumanı odanın içine üfleyip kapının altından geçirerek merdivenlerden aşağı, mutfakta oturan ve duyduğu koku karşısında dehşete düşen arkadaşıma taşımış!

Bana, "Oğlum nasıl olur da bu kadar aptalca bir şey yapabilir?" diye sordu.

Ebeveynler genellikle çocuklarının olumsuz davranışları yüzünden hemen kendilerini suçlarlar, üstelik kendilerini tam olarak niçin suçladıklarından emin olmasalar bile. Biyolojik ebeveynlerin bir kısmı çocuklarına hatalı DNA aktardıklarını düşündükleri için suçluluk duyabilir; biyolojik veya biyolojik olmayan ebeveynlerin veya koruyucuların suçluluk duymasının ana nedenlerinden biri de çocuklarını nasıl yetiştirdiklerini sorgulamalarıdır. Her iki durumda da ebeveynlerin bir hata yaptığı düşünülür, değil mi? Evet, iki farklı senaryo da kulağa mantıklı gelebilir, ama çocuklarınızın olumsuz davranışları onların genlerinden, yaptığınız veya yapmadığınız herhangi bir şeyden ya da ergenlik çağındaki çocuğunuzun başına bir şekilde darbe alıp bayıldıktan sonra Ergen gezegeninden gelmiş yabancı bir tür olarak uyanmasından kaynaklanmamaktadır.

Ergenlerin farklı olmalarının nedeni beyinlerinden, özellikle de gelişimlerinin bu evresinde beyinlerinin içinde bulunduğu iki olağandışı durumdan kaynaklanır. Ergenlik çağındaki bireylerin beyinleri hayatlarının diğer dönemleri ile kıyaslandığında hem daha güçlü hem de daha kırılgandır. Hızla öğrenme yeteneğine sahip olsalar da beyinleri giderek var olan gri maddeyi bertaraf etmekte ve nöronları azalmaktadır. Bu iki olayın bir arada gerçekleşmesini nöral plastisite adı verilen bir süreç sağlamaktadır.

Beyin ergenlik çağında olduğum dönemde bile merakımı cezbederdi. İnsanların nerede veya hangi şartlar altında büyüdükleri bir fark yaratır mı? Beyin vücudun geriye kalan organlarıyla herhangi bir benzerlik taşır mı? İçine giren maddelere veya maruz bırakıldığı şartlara bağlı olarak değişim gösterebilir mi? Bu tür sorular hakkında düşünmek hoşuma giderdi ve üniversiteye girdiğimde bu sorular bir kez daha karşıma çıktı, ama bu sefer soruları cevaplamama yardım edebilecek küçük ipuçları edinmeye başladım.

Lise öğrencisi olduğum dönemde, bir yaz tatili boyunca entelektüel ve gelişimsel engelleri olan bireylere yardım eden Association for Retarded Citizens (Zihinsel Engelli Vatandaşlar Derneği) veya kısaca ARC'nin Greenwich şubesinde gönül-

lü olarak çalıştım. Greenwich ARC'ye düzenli olarak gelenlerin arasında Down Sendromu ile doğanlar vardı ve hepsi farklı yeteneklere sahip olsa da, büyük bir çoğunluğu kendi kendilerine yeterli olabilecek durumdaydı. Yüzebiliyor ve tiyatro programlarına katılabiliyorlardı; hatta bazıları okuma yazma bile öğrenmişti. Greenwich'in varlıklı bir yerleşim bölgesi olmasından dolayı yerel ARC şubesine ihtiyaç duyduğu maddi destek her zaman sağlanıyordu, çocukların büyük çoğunluğu oldukça varlıklı ailelere sahipti. Hâlâ bazı çocukların günlük etkinliklere katılmaları için derneğe limuzinle bırakıldığını gördüğümde çok şaşırdığımı hatırlıyorum. Buraya gelen çocuklar gerçekten de olağanüstü derecede varlıklıydı ve bu ayrıcalıklı ortamın etkileri kendini gösteriyordu. Sahip oldukları tüm engellere ve nispeten ciddi rahatsızlıklara rağmen, son derece hareketli, meraklı ve faaldiler. Çoğu okuma ve aritmetik konularında kendi yaşlarındaki normal çocuklardan beklenen kilometre taşlarına ulaşmaya yaklaşıyordu. Çocuklar ARC'de geçirdikleri harika günün ardından evlerine döndüklerinde çoğu zaman fizik tedavi görüyor ve özel dersler alıyorlardı.

Smith Üniversitesi'ndeyken, Greenwich ARC'ye gelen çocuklarla aynı avantajlara sahip olmayan entelektüel ve gelişimsel engelliler için hayatın nasıl olduğunu görme fırsatı buldum. Her hafta birkaç saatimi Smith Üniversitesi'nin birkaç kilometre ötesinde yer alan ve bilişsel engellilere yardım amacıyla kurulmuş 70 yıllık bir devlet kurumu olan Belchertown Devlet Okulu'nda gönüllü çalışarak geçirdim. Belchertown'ın sakinleri arasında küçük çocuklardan yaşlılara kadar çok farklı yaş gruplarına ait kişiler vardı ve çoğu hayatlarının büyük kısmını bu kurumda geçirmişti. Belchertown, 1992 senesinde kapanmadan evvel, 13 koğuşta yaşayan bir ila 88 yaşları arasında 1.500 kişiye ev sahipliği yapıyordu. Hastanede yeterli personel yoktu, yerel bir gazetenin 1960'larda hastanenin aşırı derecede kalabalık olduğunu ve hastalara kötü muamele yapıldığını ifşa etmesinden sonra bile. Ben 1975 senesinde gönüllü olarak çalıştığımda zamanımın çoğunu çocukların koğuşunda geçiriyordum. Çocuk koğuşu pek iç açıcı bir yer değildi. Odalar de-

zenfektan kokuyordu, çocuklar için çok az sayıda oyuncak vardı ve çocukların çoğu uzun süredir banyo yapmamıştı. Tıpkı Greenwich ARC'de olduğu gibi bazı çocuklar diğerlerine oranla daha da engelliydi, ama nispeten daha normal olan çocuklar bile ARC'deki akranlarından geride kalmış gibi duruyordu. Genellikle bir köşede oturup oldukları yerde sallanıyor ve konuşmakta güçlük çekiyorlardı, gözlerinde boş bir ifade vardı.

Bu doğa/yetiştirme tartışmasının en hararetli olduğu dönemdi ve Smith Üniversitesi'ndeki psikoloji ve biyoloji profesörlerim insanların yaratılışlarının, karakterlerinin, zekâ seviyelerinin, sevdikleri ve sevmedikleri şeylerin ne kadarının genlere (doğalarına) ne kadarının da içinde bulundukları ortamın (yetiştirilme) etkisine bağlı olduğunu tartışmaya hevesliydi. Belchertown'da yetiştirmenin çok az miktarda olduğu açıktı. Öte yandan ARC'de her zaman çeşitli etkinlikler düzenlenir, hedefe yönelik tedaviler uygulanır, eğitim verilirdi, her şeyden önemlisi de çocukların beyinleri uyarılırdı.

Belirli bir noktada Belchertown'daki çocukların, Greenwich ARC'deki çocuklarla aynı engellere sahip olan ve aynı engelleri aşması gereken çocukların çok daha kötü durumda olduklarını fark ettim. Ve en azından kısıtlı bakış açıma göre, çocukların içinde yetiştirildikleri ortamın açık ara farkla en önemli belirleyici faktör olduğuna kanaat getirdim. Her şey açık ve netti: ARC'deki çocukların beyinleri sürekli olarak uyarılıyor ve çocuklar her zaman cesaretlendiriliyordu, ama Belchertown'daki çocuklar bu şansa sahip değildi.

İki beyin, tıpkı parmak izleri gibi birbirleriyle tamamen aynı değildir. Yaptığımız, düşündüğümüz, söylediğimiz ve hissettiğimiz her şey en değerli organımızın gelişimini etkiler ve kaydedilen gelişmeler etki ve tepki zinciri bir daha kopamayacak kadar karmaşık bir hal alana dek farklı değişikliklerin gerçekleşmesini tetikler. Beynimiz temelde kendi kendini inşa etmektedir. Bireylerin ihtiyaç duydukları özel gereksinimleri karşılamak ve işlevleri yerine getirmekle yetinmeyip, söz konusu bireylerin yaşadığı deneyimler sonucunda kişiye özel olarak şekillenmektedir. İnsan beyninin kendini biçimlendirebilmesine

olanak tanıyan bu özel yetenek nörobilimciler tarafından plastisite olarak adlandırılır. Nöroplastisite teorisine göre düşünme, planlama, öğrenme, rol yapma gibi faaliyetlerin tümü beynin fiziksel yapısını ve işlevsel düzenini etkilemektedir.

Bazıları Sokrates'in yaşadığı dönemden beri beynin, tıpkı bir jimnastikçinin bedenini denge aletinin üzerinde dengede durmak için eğittiği gibi, "eğitilebileceğine" veya şekillendirilebileceğine inanmıştır. Nobel Ödüllü Britanyalı fizyolog Charles Sherrington, 1942 senesinde, insan beyninin "üzerinde milyonlarca mekiğin her zaman anlamlı olan, ama hiçbir zaman kalıcı olmayan desenler oluşturduğu büyülü bir dokuma tezgâhına" benzediğini yazmıştır. Sherrington, insan beyninin aslında her zaman değişim halinde olduğunu ifade etmiştir.

Kanada doğumlu nöropsikoloji uzmanı Donald Hebb, Sherrington'dan beş yıl sonra, kaza eseri beyin plastisitesi teorisini kanıtlamayı hedefleyen ilk yarı-deneysel testi yapması için ilham kaynağı veren bir duruma tanık olmuştur. 43 yaşındaki araştırmacı Kanada'da, McGill Üniversitesi'ndeki laboratuvarından aldığı fare yavrularını evine götürüp evcil hayvan olarak bakmaları için çocuklarına hediye etmiş ve yavruların evde serbestçe dolaşmalarına izin vermiştir. Hebb'e ilham veren olay evinde serbestçe dolaşan fare yavrularının beyinleriyle laboratuvarında kafeslerin içinde beslediği yavruların beyinlerinin karşılaştırması olmuş. Aradan birkaç hafta geçtikten sonra her iki gruba da hayvanların bir labirentten geçmelerini içeren bir zekâ testi yapmış. Evinde serbest bir şekilde dolaşan, Hebb'in evindeki ortamı özgür bir şekilde keşfeden ve hem birbirleri hem de Hebb ve ailesi ile serbestçe etkileşim kuran fareler labirent testinde ufak kafeslerin içinde yetiştirilen farelere oranla çok daha iyi bir performans sergilemiş.

1990'ların sonlarına gelindiğinde araştırmacılar beynin yaşanılan deneyimlere ve maruz kalınan uyarılara bağlı olarak ebatlarını, gri madde hacmini, nöronların ebatlarını, dendritik dallanma miktarını ve nöron başına düşen sinaps sayısını etkileyen bir dizi değişim geçirdiğini doğrulamıştır. Araştırmacılar yaşanılan deneyimlerin ve maruz kalınan uyarıların miktarının

artması ile nöronların ebatlarının büyüdüğü, dendritlerin daha fazla dallandığı, sinaps sayısının arttığı ve gri maddenin kalınlaştığı sonucuna varmıştır.

1977–78 seneleri arasında, Smith Üniversitesi'nde son sınıf öğrencisiyken, Massachusetts Üniversitesi'nin Amherst yerleşkesinde hem psikoloji hem de bilgisayar ve bilişim fakültesinde profesör olan Nico Spinelli'nin danışmanlığı altında ilk profesyonel makalemi yazdım. Nico Spinelli o dönemde görsel korteksin plastisite yeteneğini konu alan çığır açıcı deneyler yapıyordu. Daha evvel yapılan tüm deneylerde mahrumiyet ortamında yetiştirilen memelilerin beyinleri inceleniyordu. Spinelli plastisite mekanizmasının hayvanların "normal" ortamlarında da faal olup olmadığını görmek istiyordu. Bu yüzden anneleriyle standart bir hayvan barınağında yetiştirilen kedi yavrularını alıp onlara sakınma eğitimi olarak adlandırılan bir eğitim verdik. Bu deneylerde, "güvenli" bir uyarı ile "güvenli olmayan" bir uyarıyı iki farklı görsel uyarı ile ilişkilendirdik; yatay çizgiler ve dikey çizgiler. Kedi yavruları güvenli uyarıları yatay veya dikey çizgilerle ilişkilendirmeyi öğrendikçe, görsel korteksin bu bölümlerinde ye alan nöronların sayısında artış olduğunu gözlemledik. *Science* adlı bilimsel dergide yayımlanan sonuçlar, "erken yaşta öğrenmenin gelişmekte olan beynin yapısında plastik değişikliklere yol açtığını" veya daha basit bir şekilde ifade etmek gerekirse, genç beyinlerin yaşanılan deneyimler sonucu şekillendiğini doğrular nitelikteydi.

Elbette ki, yetişkinlerin beyinleri de yaşadıkları deneyimler sonucunda şekillenebilir. Nöral plastisite konusunu inceleyen araştırmacılar yetişkin beyinlerinin yaşantılarının son birkaç on-yılı içinde bile yeniden şekillendirilebileceğini, yalnız bunun çocukluk veya ergenlik dönemindeki kadar kolay ve sık gerçekleşmediğini keşfetmiştir. Çocukların beyinleri neredeyse her türlü uyarıya tepki vererek değişim geçirirken, "yetişkin plastisitesi" yalnızca belirli davranışsal bağlamlar içinde gerçekleşir. Örneğin, bilimciler Londra'daki (bu şehir insanlar yollarını bulmakta zorlandığı için kötü bir ün kazanmıştır) taksi şoförlerinin hipokampuslarının, özellikle de uzamsal ha-

fızadan sorumlu kısımlarının normalden büyük olduğunu keşfetmiştir. Ellerini akıcı ve hızlı bir şekilde kullanmaları gereken keman ve viyolonsel ustalarının motor korteklerinin normalden daha fazla geliştiği kanıtlanmıştır. Ayrıca, birkaç yıl önce yapılan olağandışı bir deneyde, McGill Üniversitesi bilimcilerinden Patricia McKinley tango öğrenmenin hem karmaşık hareketler yapmayı hem de hassas bir şekilde denge sağlamayı gerektirdiğinden, 68-91 yaş arasındaki kişilerin iki farklı bilişsel görev arasında geçiş yapabilme yeteneklerini geliştirdiğini kanıtlamayı başarmıştır. Dolayısıyla, "plastisite" kelimesinin aslında "öğrenme" kelimesinin eşanlamlısı olduğu söylenebilir.

Çocukluk döneminin ilk birkaç yılı içinde öğrenmenin hızlı ve kolay olduğu kritik bir plastisite evresi vardır. Evrim uzmanları beynimizin bu şekilde içinde yetiştirildiğimiz ortama erkenden adapte olmamıza yardım ettiğine inanmaktadır. Bu kavram olarak ördek yavrularının anne ördeğin peşinden gitmeleri için güçlü ve yoğun bir istek duymalarını sağlayan basımlamayla aynıdır. Beş yaşındayken, buna bizzat tanık oldum, o zamanlarda bunun farkında olmasam da. Paskalya Bayramı'ydı ve erkek kardeşim yeni doğmuştu. Belki de bu yüzden, ebeveynimin arkadaşları bana kendi "bebeğimi" hediye etti, bu anne ve babamın şaşkın bakışları arasında bana verilen bir ördek yavrusuydu. O minik tüylü hayvanı çok sevdim ve beni sürekli olarak takip etmesi, evin içinde gezerken, mutfakla yemek odasının arasındaki iki tarafa açılan kapıdan geçerken, hatta evin dışına çıktığımda bahçede dolaşırken bile peşimden gelmesi aklımı başımdan alıyordu. Ördek yavrusu neredeyse doğumundan itibaren yanımda olduğu için onun annesi olduğuma karar vermişti. Yıllar sonra, P. D. Eastman'ın kaleme aldığı *Are You My Mother?* (Benim Annem Sen misin?) adlı çocuk kitabını oğullarıma okudum. Bu kitap aslında basımlama konusunu ele almaktadır. Kitapta yumurtadan yeni çıkmış bir yavru annesi yemek ararken yuvasını erkenden terk eder ve bir yolculuğa çıkarak karşılaştığı her hayvana ve cisme –kedi yavrusuna, tavuğa, köpeğe, ineğe, arabaya, hatta devasa bir ekskavatöre– kitabın başlığını oluşturan soruyu sorar. Ekskavatör şans eseri genç

yavruyu kepçesiyle kaldırarak yuvasına, gerçek annesinin yanına bırakır.

Doğal olarak, beş yaşındayken bu ördek yavrusunun anne olarak benimsediği tek varlık bendim. Ne yazık ki, ilişkimiz ani ve vahşi bir şekilde son buldu. Paskalya Bayramı'ndan yaklaşık bir hafta sonra, anaokulundan eve yeni gelmiştim ve ördek yavrusu yine beni evin içinde takip ediyordu, ama bu sefer sekerek mutfaktan yemek odasına geçtiğimde yavru iki tarafa açılan kapıdan geçmeyi başaramayarak kapının arasına sıkışıp can verdi. Günlerce ağladım.

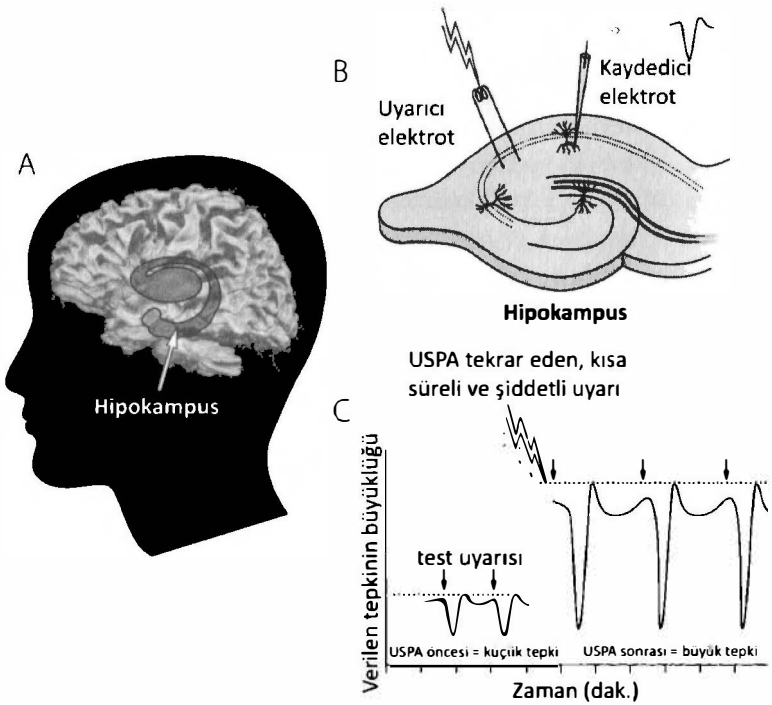
13 yıl sonra, Smith Üniversitesi'nde birinci sınıf öğrenciyken ileri biyoloji sınıfında ördek yavrularının basımlanmasını konu alan bir deney yaptım. Yavruların seslere basımlanmasını sağlamak için onlara bir hafta boyunca her gün belirli sesler veya ses tonları dinlettim. Bu eğitim sürecinin ardından yavruları bir tür koşu pistinin üzerine yerleştirip onlara iki farklı ses çaldım. Seslerden biri onlara bütün hafta dinlettiğim, tanıdık oldukları ses tonuydu. Tüm yavrular kendilerine tanıdık gelen ses çalındığında sese doğru yürümeye başladı; sese basımlanmışlardı. Bunu çok iyi hatırlıyorum, çünkü bu deneyi yaptığım sırada annem beni ziyaret etmeye gelmiş ve deneyin sonuçlarını kaydetmeme yardım etmişti.

Peki ama öğrenme tam olarak nasıl gerçekleşir? Genç ve yaşlı beyinler büyük oranda aynı şekilde çalışır, duyu organlarından –işitme, görme, tat alma, dokunma, koklama duyularından– bilgi alırlar. Duyusal bilgiler nöronlardan oluşan bir ağ üzerinden sinapslar aracılığıyla iletilir ve kısa süreli belleğimizde geçici olarak depolanır. Kısa süreli belleğimizi barındıran bölge oldukça değişkendir ve bu bölgeye hayatta olduğumuz her dakika duyu organlarımızdan neredeyse kesintisiz bir şekilde bilgi aktarılmaktadır. Duyu organlarımızdan gelen bilgiler kısa süreli belleğimizi barındıran bölgede işlendikten sonra, var olan hafızalarımızla karşılaştırılır ve yeni edinilen bilgiler hafızamızda yer alan bilgilerle eşleşirse, gereksiz bilgi olarak ıskartaya çıkartılır. (Beyindeki alan aynı bilgilerin kopyalarının nöronlarda depolanarak yer işgal etmesine izin verilemeyecek

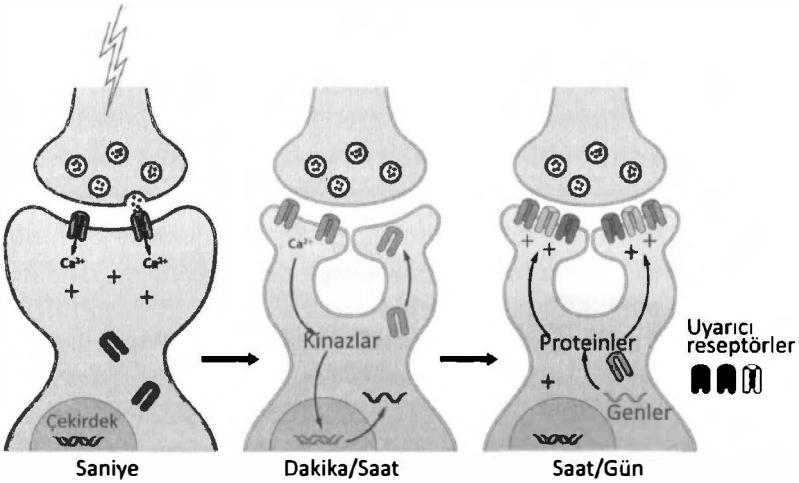
kadar kısıtlı ve değerlidir.) Diğer taraftan, eğer gelen bilgiler yeniyse, uzun süreli belleğimizin saklandığı birkaç bölgeden birine aktarılır. Bu neredeyse anında gerçekleşse de duyusal bilgilerin iletimi mükemmel değildir. Tıpkı televizyonda izlediğimiz yayınların normalde kusursuz olan sinyallerinin arada sırada kesintiye uğrayarak görüntüyü kısa süreli bozması gibi, bilgilerde beyindeki nöronların aksonları üzerinden hızla iletilirken bozulma olabilir. Bu durum hafızalarımızın niçin mükemmel olmadığını ve arada sırada bilinçsiz bir şekilde de olsa yanlış bilgilerle doldurmamız gereken boşluklarla kesiklikler olduğunu açıklamaktadır.

Beyin özellikle yeni bilgiler edinmeye, başka bir deyişle öğrenmeye odaklanacak şekilde programlanmıştır. Belirli bir nöron kümesi ne kadar faal olur veya uyarılırsa aralarındaki sinapslar da o kadar güçlenir. Dolayısıyla, beyin ne kadar faal olursa o kadar gelişmektedir. Aslında, gençlerin beyinlerinde engelleyici sinapslardan çok uyarıcı sinapslar vardır.

Belirli bir bilgi ne kadar çok tekrarlanırsa veya yeniden öğrenilirse, bilginin öğrenilmesi sırasında uyarılan nöronlar o kadar güçlenir ve aralarındaki bağlantı tıpkı ormanlık alanda yer alan patika yol gibi kısa süre içinde ne kadar sık kullanılırsa o kadar aşınıp belirginleşir. Burada "frekans" ve "yakın zaman" kelimeleri kilit bir rol oynar. Herhangi bir bilgiyi ne kadar sık ve ne kadar yakın bir zaman içinde öğrenir ve hatırlayıp kullanırsak –işimizle evimizin arasındaki güzergâhı hatırlamak veya akıllı telefonumuza yeni bir telefon numarası eklemek gibi–, edindiğimiz bilgiler hafızamızda o kadar derin bir yer edinir. Her iki durumda da, öğrenmeyle ilişkili zihinsel mekanizma sinapslara, bilgi paketlerinin bir nörondan diğerine elektriksel veya kimyasal ulaklarla iletildiği çok dar aralıklara bağımlıdır. Nöronlar arasında bu tür bağlantıların oluşturulabilmesi için sinapsların her iki tarafının da "açık," yani uyarılmış olması gerekir. Bir uyarıcı girdi belirli bir seviyeyi aştığında alıcı nöron ateşleme yapıp uzun süreli potansiyel artışı adı verilen ve sinapslarla nöronal bağlantıları güçlendiren moleküler süreci başlatır. Uzun süreli potansiyel artışı veya USPA süreci si-



ŞEKİL 9. Uzun Süreli Potansiyel Artışı (USPA) Pratik Yapmanın Öğrenme ve Hafıza Üzerinde Yarattığı Etkileri "Pratik Yapma Etkisini" Açıklamak İçin Yaygın Olarak Kullanılan Bir Modeldir: A. Hipokampus temporal lopun içinde yer alır. B. Kemirgenlere ait hipokampal kesitlerde kaydedilen beyin hücresi faaliyetleri bir uyarı patlamasından sonra hücre sinyallerinde meydana gelen değişiklikleri göstermektedir. C. USPA deneylerinde uyarılara genellikle küçük tepkiler verildiği kaydedilir, bunun ardından tekrar eden kısa süreli ve şiddetli bir uyarı (burst uyarı) verilir ve nöronun orijinal uyarılara verdiği tepkiler sanki "ezberlenmiş" veya "pratik yapılmış" gibi daha da şiddetlenir.



ŞEKİL 10. Öğrenme, Hafıza Oluşumu ve Uzun Süreli Potansiyel Artışında (USPA) Sinapslara Yeni Reseptörler Eklenir: İlk etapta küçük tepkiler oluşturan aksonal sinyaller USPA sonrasında sinapsların zamanla büyümesiyle nöronda daha büyük tepkiler oluşturur.

napslarda başlayıp sinapslarda biten, çeşitli moleküllerin, proteinlerin ve enzimlerin rol aldığı karmaşık bir olaylar zinciridir.

USPA süreci ana uyarıcı nörotransmitterin, glutamatın, bir nöronun akson terminalinden salınması ve sinapstan geçerek alıcı nörondaki bir dendritin üzerinde yer alan reseptöre bağlanmasıyla başlar. Glutamat sinapsların güçlenmesi ile doğrudan ilişkilidir. Peki ama bunu nasıl yapar? Glutamat bir katalizör olarak işlev görür ve belirli bir güzergâh üzerinde yer alan sinapsların büyümesini ve güçlenmesini sağlayan veya beyinde bağlantı oluşturan bir zincirleme tepkime başlatır. Glutamat reseptöre bağlanıp reseptörün "kilidini açınca" kalsiyum iyonlarının sinapstan hızla dendritik kolun içine akın etmelerini tetikler. Daha sonra kalsiyum iyonları çok sayıda molekülle enzimi etkinleştirince çeşitli proteinlerin şekillerini ve davranışlarını da değiştirmiş olur. Bu sayede sinapsın ve nöronun yapısı değişir, daha aktif veya daha pasif olurlar. Kalsiyum mevcut proteinlerin yapısını hızla (saniyeler veya saatler içinde) değiştirip yeni proteinler üretmek için genleri etkinleşti-

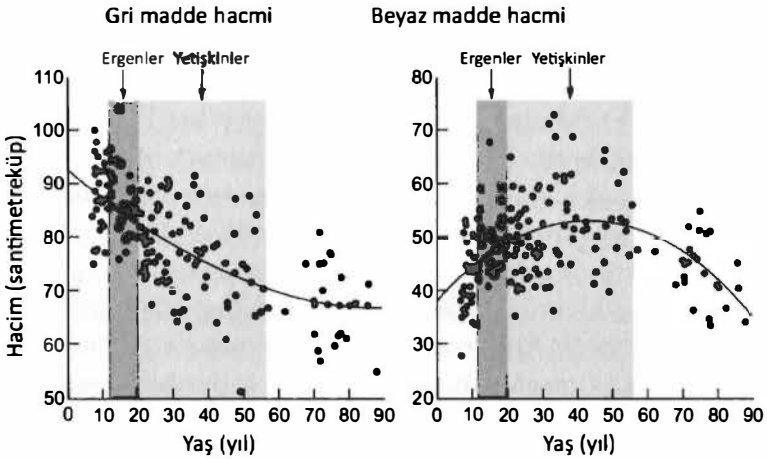
rebilir (bu süreç saatler veya günler alabilir). Tüm bunların sonucunda etkinleştirilen hücrede daha güçlü tepki veren, daha büyük ve daha güçlü bir sinaps oluşur. Yapılan deneylerde, artan tepki daha güçlü bir elektrik sinyali olarak ölçülür. Sinapsın güçlenmesi ve bu güçlenmenin veya potansiyel artışının meydana gelmesi ile hücrenin verdiği tepkiler, "eğitimden" önceki tepkilerle karşılaştırıldığında çok daha büyüktür ve bu ölçümler USPA deneylerinde kullanılan tipik ölçümlerdir. Eğer bu bilgilerin herhangi bir kısmını öğreniyorsanız, bu satırları okurken beyninizde yeni sinapslar inşa ediliyordur. Yeni bir şey öğrendikten sonra sinapslarınız dakikalar içinde büyümeye başlar. Birkaç saat içinde de daha güçlü bir hal alırlar. Sinapsların değişim geçirmeleri için ne kadar uyarılmaları gerektiği sinapslar üzerinde yaptığı öncü araştırmalar için Nobel Ödülü almaya hak kazanan John Eccles'ın kafasını karıştırmıştır. Eccles, "Öğrenme fenomenini açıklama teşebbüsünün belki de en sinir bozucu yanı sinapslarda algılanabilen bir değişiklik olması için sinapsların uzun süreler boyunca aşırı miktarda kullanılmaları veya atıl kalmaları gerekmesidir" satırlarını yazmıştır. Eccles'ın o dönemde fark edemediği şey, gözlemlediği sinir bozucu tekrarların –sinapsların "uzun süreler boyunca aşırı miktarda kullanılmalarının"– beynin faaliyet halinde olduğu ve öğrenerek bilgi edindiği anlamına geldiğidir. Beyin hücreleri tekrar tekrar uyarıldıktan sonra aynı uyarılara ilk etapta verdikleri tepkilerden çok daha güçlü tepkiler verirler. Dolayısıyla, beyin devresi "öğrenir". Ayrıca bilgiler ne kadar kökleşirse, söz konusu bilgileri daha sonra hatırlamamız ve kullanmamız o kadar kolaylaşır. Kayakçılar bir slalom pistinde kayarken dağdan aşağı inen en kısa yol nasıl kullanıldıkça aşınırsa, beyinde de benzer şekilde yollar oluşur. Son yarışçılar geçitten çıktığında izledikleri güzergâh üzerindeki kar o kadar ezilmiştir ki, oluşan yoldan çıkamaz, zaten çıkmak da istemezler. Ama önceki kayakçılar tarafından oluşturulan bu derin izler onlara aşağı kadar kılavuzluk eder.

Çocukluk döneminde oluşan ve ilerleyen yaşlarda ihtiyaç duyulmayan nöronal bağlantılara ince ayar yapılmasını ve

bu bağlantıların kapatılmasını içeren sürece budama adı verilir. Bu işlem gerek duyulmayan sinapsların ortadan kaldırıldığı ergenlik çağının ortalarıyla sonları arasında hızlanır. Bilimciler bu budama evresinin bir tür "nöral Darwinizm" olduğunu ve bu sürecin sonunda yalnızca "en güçlü" veya en fazla kullanılan nöronların hayatta kaldığını ileri sürmektedir. Peki ama birçok bilişsel ve davranışsal işlev tam olarak gelişimini tamamlamadan insanların gelişimlerinin bu kadar erken bir evresinde beyinde gri madde kaybı olmasının sebebi nedir? Araştırmacılar geçtiğimiz son birkaç yıl içinde ergenlik çağında gri maddenin azalması ile beyaz maddenin artmasının doğrudan ilişkili olduğunu keşfetmiştir. Bilimciler gri maddenin yetişkinlik dönemi boyunca, özellikle de 60 yaşından sonraki dönemde azaldığını bilmektedir, ama ergenlik çağında meydana gelen gri madde kaybının tamamen farklı bir süreç olduğuna da inanmaktadırlar. Hayatın ilerleyen safhalarında gri madde dejeneratif süreçlerin, yani hücrelerin küçülmesi ve ölmesi sonucunda azalmaktadır, ancak gri maddenin ergenlik çağında azalması beyin plastisitesinin bir yan ürünüdür. ("Kullan ya da kaybet.")

UCLA Üniversitesi'ne bağlı araştırmacılar beyindeki gri maddenin etkin bir şekilde budanmasının yalnızca beynin verimliliğini artırmakla kalmadığını, ayrıca çocukluk döneminde meydana gelen uzun süreli ve hızlı nöronal büyümenin ardından meydana gelen şiddetli kortikal budanmanın daha yüksek zekâ ile bağdaştırılabileceğini de keşfetmiştir. Anlaşılan o ki, gri maddenin azalması aslında birtakım avantajlar sağlamaktadır ve ergen beyninin ergenlik yıllarının kaos ortamında daha ince, daha verimli, yetişkin bir zihinsel "makineye" dönüşmesinin nedeni de budur. Yetişkinler beyinlerinde daha fazla beyaz madde bulunduğu için çocuk ve ergenlere göre daha avantajlıdır, çünkü beyinlerinde daha fazla beyaz madde olması frontal loplar gibi farklı beyin alanları arasında çocuklara ve ergenlere oranla daha hızlı bağlantıların bulunduğu anlamına gelir.

Tüm bu bilimsel verilerin arasında esas önemli olan ve göz ardı edilmemesi gereken konu ergen beyninin öğrenmeye son derece yatkın olduğudur. USPA ergenlik çağında gerçekten de

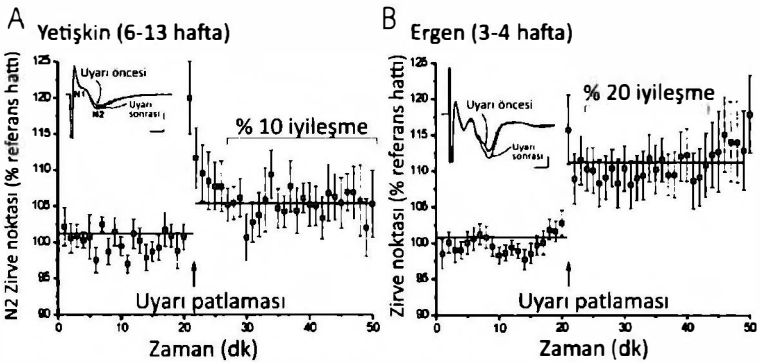


ŞEKİL 11. Gri Madde ve Beyaz Madde Yaşam Boyunca Farklı Şekillerde Gelişim Gösterir: Çocuklar ve ergenler yetişkinlere oranla daha fazla gri maddeye ve sinapsa sahiptir, çünkü beyinlerimiz daha verimli çalışabilmek için yaşlandıkça gereksiz bağlantıları bertaraf eder. Ancak, yaşlılıkla beraber beyaz madde miktarında da azalma gözlemlenir, bu durum hafıza kaybı gibi zihinsel sorunları ve demans gibi ileri yaşlarda ortaya çıkan çeşitli hastalıkları tetikler.

daha kuvvetlidir. Ergenlik çağındaki hayvanlar da benzer bir şekilde yetişkinlerden daha hızlı öğrenme eğrilerine sahiptir. Bilimciler bunun USPA için gerekli olan uyarıcı sinapsların sayısının ergenlik çağında artmasına bağlı olarak ergenlerin sinaptik plastisitelerinin daha iyi olmasından kaynaklanıp kaynaklanmadığını öğrenmek istemiştir. Ergenlik çağındaki farelerdeki USPA'yı yetişkin farelerdeki USPA ile karşılaştırmak için farelerden alınan beyin kesitleri üzerinde çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Bilimciler bu araştırmaların sonucunda USPA'nın ergenlerde "çok daha iyi" olduğunu keşfetmiştir. Uyarı patlamalarından "önce" ve "sonra" yapılan karşılaştırmalarda, ergenlerden alınan kesitlerdeki sinapslarda yaklaşık bir buçuk kat daha fazla artış olduğu ve bu artışın daha uzun süre devam ettiği gözlemlenmiştir.

Bu ergenlik çağındayken hafızalarımızın yetişkinlik dönemine oranla daha kolay oluştuğu ve söz konusu hafızaların da-

ha uzun bir süre boyunca belleğimizde kaldığı anlamına gelmektedir. İşte göz ardı edilmemesi gereken bir konu! Ergenlik çağı insanların güçlü oldukları yanlarını keşfetmeleri ve ortaya çıkan yeteneklerine yatırım yapmaları gereken bir zamandır. Ergenlik çağı ayrıca öğrenmeyle ilgili sorunlarla, duygusal sorunları çözmek için alınan özel yardımların ve tedavilerin en iyi sonuç vereceği zamandır. Uzun zamandır ilkokulda yapılan yetenek testlerinde aldığımız IQ puanlarıyla "damgalandığımızı" ve bunun entelektüel kaderimizi belirlediğini düşünüyorduk. Bu doğru değildir. Artık elimizde IQ puanınızın ergenlik çağında daha önce kimsenin düşünemeyeceği kadar değişebileceğini gösteren güvenilir veriler bulunmaktadır. İnsanların üçte biri, 13-17 yaşları arasında aynı kalır, üçte birinin IQ puanı azalır, geriye kalan üçte birinin IQ puanı ise şaşırtıcı bir şekilde önemli miktarda artar. IQ puanının artmasıyla beyin taramalarında da çeşitli değişiklikler olduğu gözlemlenir. Sözel IQ arttığında,



ŞEKİL 12. Ergenlerde Sinaptik Plastisite Yetişkinlerde Olduğundan "Çok Daha İyidir": Araştırmacılar ergenlerin öğrenme yeteneklerinin yetişkinlere göre daha iyi olmasının USPA'nın ergenlerde daha iyi olmasından kaynaklanıp kaynaklanmadığını test etmek için ergenlerin hipokampal beyin kesitlerini yetişkinlerin hipokampal beyin kesitleri ile karşılaştırmıştır. Uyarı patlamasından sonra ergenlerde kaydedilen sinyalin (B) yetişkinlerde kaydedilen sinyale (A) oranla çok daha kuvvetli ve uzun süreli olduğu gözlemlenmiştir.

beynin merkezinde yer alan ve düşüncelerin kelimelerle ifade edilmesinden sorumlu olan gri maddede artış gözlemlenir. Sözel olmayan IQ arttığında, beynin ellerin hareket ettirilmesinden sorumlu olan bölümünde yer alan gri maddede artış olduğu gözlemlenir. Bu araştırmanın insanı hayal kırıklığına uğratan yanı, araştırmacıların bu kişilerin olgunlaşırken ne yaptıklarını takip etmemeleridir. Ergenlik çağında IQ puanını yükseltmenin sırrının ne olduğunu bilmeyi çok isterdik. Neyse ki IQ puanını azaltabilecek bazı şeyler hakkında bilgi sahibi olmaya başladık, bunlara ilerleyen bölümlerde daha detaylı bir şekilde değineceğim.

Colorado Üniversitesi'ne bağlı Institute for Behavioral Genetics bünyesinde görev alan araştırmacılar kısa bir süre önce yüksek IQ puanlarına sahip çocukların hızlı bir şekilde yeni bilgi edindikleri dönemin, düşük IQ puanlarına sahip çocuklarla kıyaslandıklarında daha uzun sürdüğünü keşfetti. Nispeten daha uzun süren bu öğrenme süreci her insanda IQ puanının artmasına yol açmasa da, uzun vadede çeşitli faydalar sunma potansiyeli var. Bu tür bilgilerin daha geniş kitlelere yayılması, ergenlerin bu dönemin beyinlerinin altın çağı olduğunun farkında varması gerekmektedir.

Bu bilgiler, elbette ki, ergenlik çağındaki çocuklarınızın günlük hayatlarında sergileyecekleri baş döndürücü ve kafa karıştırıcı davranışlarla başa çıkmanıza pek yardım etmez. Ancak beyinlerinin bu dönemde öğrenme yeteneği açısından en verimli çağını yaşamasına rağmen, odaklanma, özdisiplin, görevleri sonuçlandırma ve duygusallık gibi diğer işlevleri verimli bir şekilde yürütemediğini aklınızdan çıkartmamanız büyük önem arz etmektedir. Bu yüzden, "her şeyin bir sırası var" mantrasını kendi kendinize tekrar etmelisiniz. Ergenlik çağındaki çocuğunuza sürekli olarak talimatlar vererek onları bunaltmaktan kaçının. Unutmayın ki, birden fazla görevi aynı anda yapabilme yeteneğine sahipmiş gibi görünseler de, gerçekte bu konuda pek de iyi oldukları söylenemez. Onları ne yapmaları ve ne zaman yapmaları gerektiği konusunda durup düşünmeleri için teşvik etmeniz bile, çok görevlilikle ilişkili beyin

alanlarına giden kan akışını artıracak ve bu bölgelerin zamanla güçlenmesini sağlayacaktır. Aynı şey onlara talimat verdiğinizde de geçerlidir. Onlara sözel olarak verdiğiniz talimatları bir yere yazın ve verdiğiniz talimatları üç, dört veya beş başlık altında toplamaktansa, bir veya iki başlık ile sınırlandırın. Ayrıca, ergenlik çağındaki çocuklarınızın vakitlerini daha iyi değerlendirebilmelerine ve görevlerini daha iyi organize edebilmelerine yardım etmek için onlara bir takvim vererek günlük programlarını takvim üzerinde not almalarını tavsiye edebilirsiniz. Bunu düzenli olarak yapmaları beyinlerini eğitmelerine yol açacaktır.

Belki de en önemlisi, çocuklarınıza çeşitli sınırlar koymanızdır –hem de her konuda. Bu aşırı derecede canlı olan beyinlerinin kendi başına yapamadığı şeylerden biridir. Bu yüzden ergenlik çağındaki çocuğunuza ister internet üzerinden, ister telefonla mesajlaşarak "sanal âlemde" ne kadar süre boyunca sosyalleşmesine izin verdiğinizi açıkça belirtin. Dijital sosyalleşmeyi günde en çok bir veya iki saatle sınırlandırın. Ve eğer ergenlik çağındaki çocuğunuz bu sınırlara uymayı reddederse telefonunu veya iPod'unu elinden alıp bilgisayarı yalnızca ödevleri için kullanmasına izin verin. Ayrıca, üye oldukları tüm hesapların kullanıcı adlarını ve şifrelerini öğrenmek konusunda da ısrarcı davranın.

Bunların hiçbiri çocuklarınızın programa bir anda uyacakları anlamına gelmez. Aslında, arada sırada, belki de birçok sefer hata yapacaklarına kesin gözüyle bakmalısınız. Bu yüzden, ergenlik çağındaki çocuğunuza göz kulak olmak, onları ödevlerini yaparken ve bilgisayar başında zaman geçirirken kontrol etmek sizin görevinizdir. Bu işte ne kadar başarılı olursanız, ergenlik çağındaki çocuğunuz onu baştan çıkartan unsurlarla o kadar az karşı karşıya gelecek ve çocuğunuzun beyni hayatındaki baştan çıkartıcı unsurların azalmasıyla sürekli olarak dikkati dağılmadan çalışmayı öğrenecektir.

Ergenlik çağındaki oğlunuzun veya kızınızın beklenmedik duygusal çıkışlarıyla başa çıkmaya çalışırken, onlara tepki vermeden önce 10'a kadar saymak gibi basit bir yöntemi uygulamak bile sükûnetinizi korumanıza yardım edebilir. Öfke-

lenmenizi veya çocuğunuzun yaşadığı duygusal çöküntüyü çocukça bir öfke nöbeti olarak değerlendirmenizi tavsiye etmem. Ergenler genelde yetişkin olduklarını düşünür ve biz henüz yetişkin olmadıklarını bilsek de onlara ne kadar yetişkin gibi davranırsak, birer yetişkin gibi davranmaya çalışma ihtimalleri o kadar artacaktır. Bir doktor ve bilimci olduğumdan çocuklarımı karşıma oturtup onlara, bakın, mantıksız veya düşüncesiz veya aşırı derecede hassas davranışlar sergilediğinizi söylediğimde bana inanın, ama size bunun niçin beyninizin "hatası" olduğunu anlatayım diyebiliyorum. Bu kitabı okumayı bitirdiğinizde siz de aynı şeyi yapabileceksiniz. Ve inanın bana bunu yapmak işe yarayacak. Bunun hem kendi oğullarımın üzerinde hem de sunum yaptığım liselerde konuştuğum ergenlerin üzerinde işe yaradığına bizzat tanık oldum. Aslında nörobilim ve hayatlarındaki açıklaması yokmuş gibi görünen kargaşanın temelinde mantıklı bir açıklamanın veya gerekçenin yatması ergenlerin ilgisini çekiyor. Ancak, ergenlik çağındaki çocuğunuzun kendisine sunduğunuz "beyinle ilgili açıklamaları" size karşı bir tür silah olarak kullanma ihtimali de var.

Kimseye haber vermeden babasının arabasını kaçırıp gece yarısından sonra eve döndüğünde, "Bunu bana beynim yaptırdı" diyebilir.

Buna karşı, "Hayır" demelisiniz, "beynin bazı davranışlarının nedenini açıklayabilir; ama hiçbir zaman yaptıkların için bir bahane olamaz."

Ergenler birer robot olmadıklarını anlayacak kadar bilgili ve bilinçlidir, bu da kendi davranışlarını değiştirme kapasitesine ve sorumluluğuna sahip oldukları anlamına gelir. Bunu onlara sıklıkla hatırlatmalısınız –hem de her fırsatta ve tekrar tekrar. Beyin bilimi çılgınca, aptalca, yasadışı veya ahlaksız davranışlar sergilemek için bir bahane değildir. Çocuklarınızı daha fazla okumaya teşvik etmeniz gereken bir tür kılavuz veya rehberdir. Siz de, Dan'in boğulma haberini aldığımda oğullarımı yanıma çağırıp onlarla konuştuğum gibi benzer hikâyeler okuduğunuzda veya duyduğunuzda ergenlik çağındaki çocuklarınızı yanınıza çağırıp veya onlarla beraber oturup, onlara bu tür

olayların niçin meydana geldiğini anlatın. Onların üstü kapalı sözlerden ve ima ettiğiniz bağlantılardan otomatik olarak doğru anlamlar çıkartmalarını bekleyemezsiniz.

Bu yüzden, yapabileceğiniz en mantıklı şey onlara aşırı yükleme yapmayı seçip gerçekleri açık ve yalın bir şekilde ifade etmektir. Ben bunu o kadar çok yaptım ki çocuklarım bana Kaptan Bariz lakabını taktı!

Plastisitenin çocukluk ve ergenlik döneminde yüksek olmasının mantıklı bir nedeni vardır: İnsanların hayatta kalması içinde bulundukları ortamı iyi tanımalarına bağlıdır ve bu yüzden de genç beyinler büyüdükleri ortama adapte olabilmelerini sağlamak için esnek olmalı ve kolayca şekillendirilebilmelidir. Sinapsların gelişmesi ergenleri yeni heyecanlar ve duygusal deneyimler arayan öğrenme makinelerine dönüştürür, ancak beyin sinyallerinin kolayca raydan çıkabilmesi bu tür gelişim patlamalarının çeşitli tehlikelere yol açmasına neden olabilir. Konuya evrimsel açıdan baktığımızda yeni fikirlere ve yeni şeyler öğrenmeye açık olmak, hayatta kalmak için gerekli olan faydalı deneyimler edinilmesini sağlayacaktır.

Yetişkinlerde belirli beyin sinyallerinin hızla frontal loplara iletilmesini, bu sayede paraşütle atlama veya aracımızı saatte 180 kilometre hızla kullanma dürtümüzü frenleyebilmemizi kısmen de olsa miyelin sağlamaktadır. Bu yüzden gri maddenin budanması miyelin oluşumunun artmasıyla aynı anda meydana gelir. Ve ergenlere içinde yaşadıkları dünyada çeşitli deneyimler edinmeleri, kendilerini nelerin daha mutlu, daha sağlıklı ve umarım daha bilge yapacağını keşfetmeleri için küçük bir fırsat penceresi sunar. Bu hassas denge ergenlerin bazı davranışlarının bizlere bu kadar şaşırtıcı gelmesinin temel nedenidir. Örneğin, meslektaşlarımdan biri bana kaldırımda saatte yaklaşık 180 kilometre hızla araç kullandığı için kendisine ceza kesilen ergenlik çağındaki bir erkek çocuğundan bahsetti. Çocuk ceza yediği için çok öfkelenmişti, ama öfkesi ceza yememesi gerektiğini düşündüğü için değildi, aracını hız sınırının çok üstünde kullandığını zaten itiraf etmişti. Öfkelenmesinin asıl nedeni kendisine "tehlikeli araç kullanmaktan" ceza kesilmesiydi.

Babasına ne yaptığını bildiğini ve her şeyi çok önceden detaylı bir şekilde planladığını söylemişti. Tam olarak ne yapacağını ve nerede yapacağını biliyordu, hatta bu iş için düz ve sakin bir yol seçmiş, hava durumunun iyi olduğu bir günü beklemişti. Diğer taraftan, sokağa çıkmış ve aracıyla yoldan saatte 180 kilometre hızla geçmişti!

Bu bireysel çıkar çatışmasının evrime dayanan bir ek nedeni daha vardır. Londra Üniversitesi Akademisi'ne bağlı bilimciler kısa süre önce yaptıkları bir araştırma kapsamında dokuz ila 26 yaşları arasında 59 gençten başlarına kötü bir şeylerin gelme olasılığını hesaplamalarını istemiştir. Gençlere pirelenmekten trafik kazasında ciddi şekilde yaralanmaya kadar varan 40 talihsiz olayın başlarına gelme olasılıkları hakkında ne düşündükleri sorulmuştur. Denekler tahminlerini yaptıktan sonra kendilerine söz konusu talihsiz olayların başlarına gelme olasılıkları açıklanmış ve ardından bu olayların başlarına gelme olasılıkları hakkında yeniden tahmin yürütmeleri istenmiştir. Deneklerin büyük çoğunluğu, ilk tahminlerinden kötü değilse gerçek olasılıkları hatırlayabilmiştir, ancak orijinal tahminlerinden kötü olan olasılıkları hatırlamakta zorlanmışlardır. Anlaşılan o ki, beyinde pozitif bilgileri işleyen alanların sayısı negatif bilgileri işleyen alanların sayısından daha fazla ve negatif bilgiler de çoğunlukla prefrontal kortekste işleniyor. Başka bir deyişle, ergenlerin negatif bilgileri işleme yetenekleri yetişkinlere oranla daha düşüktür. Bu yüzden ergenler riskli adımlar atmaktan yetişkinler kadar çekinmez ve yaptıkları hatalardan veya başlarına gelen talihsizliklerden yetişkinler kadar ders çıkartamaz.

Ergenlik çağı geride kaldığında sinaptik plastisite ve öğrenme yeteneği azalır. Tıpkı genç erişkinlerin zamanla durularak rutin bir yaşam tarzı benimsemeleri gibi, beyin de durulup rutin işlevlerini yürütür. Lisede rock grubunda gitar çalan biri 45 yaşına geldiğinde eline gitar almakta zorlanabilir. 25 yıl evvel sürekli faal olan gitar çalma nöronları yetişkinlik dönemine ulaştığında o kadar uzun bir süre atıl kalmıştır ki, tıpkı tavan arasında tozlanmaya bırakılan elektrogitar gibi tarihe karışmıştır. Ayrıca yetişkinlerin beyinlerinde daha az miktarda gluta-

mat, dopamin ve reseptör bulunur; bu yüzden bilişsel olarak ergenler kadar esnek değildirler.

Tabii, bunu babama söylememenizde fayda var. Babam şu anda 90'lı yaşlarının başlarında ve hâlâ oldukça aktif biri. En sevdiği cihazı ise elinden hiç düşürmediği iPad'i. Bana sürekli olarak, okuduğu tıbbi makalelerden alınma sanal kupürleri ekleyerek, içinde yalnızca "Bunu görmek isteyeceğini düşündüm" yazan e-postalar gönderiyor. Babamın beyni sürekli faaliyet halinde ve internet de beyninin uyarılmasına ve onun günlük olaylarla etkinliklerden haberdar olmasına yardım ediyor. Babam 20 sene daha yaşlı olsaydı, şu anda ne yapıyor olacağından veya neleri yapmayı becerebileceğinden emin değilim. Yine 90'lı yaşlarında olan annem de iPad'inde solitaire oynamayı tercih ediyor. İskambil kartlarını karıştırmaktan daha kolay olduğunu söylüyor. İngiltere'de büyüyen annem İkinci Dünya Savaşı'nda Britanya İstihbaratı için çalışmış ve beyni hâlâ zehir gibi. Plastisitenin iyi yanı çocukluk ve ergenlik dönemlerinde tepe noktasına ulaşsa da hiçbir zaman tamamen durmaması – en azından biz durana kadar. Ne kadar çok şey öğrenirseniz, bir sonraki şeyi öğrenmeniz o kadar kolaylaşır.

5

Uyku

"Oğlum çok tembel."
"Kızım bana kasıtlı olarak itaatsizlik ediyor."
"Bütün gün uyumak istiyor."

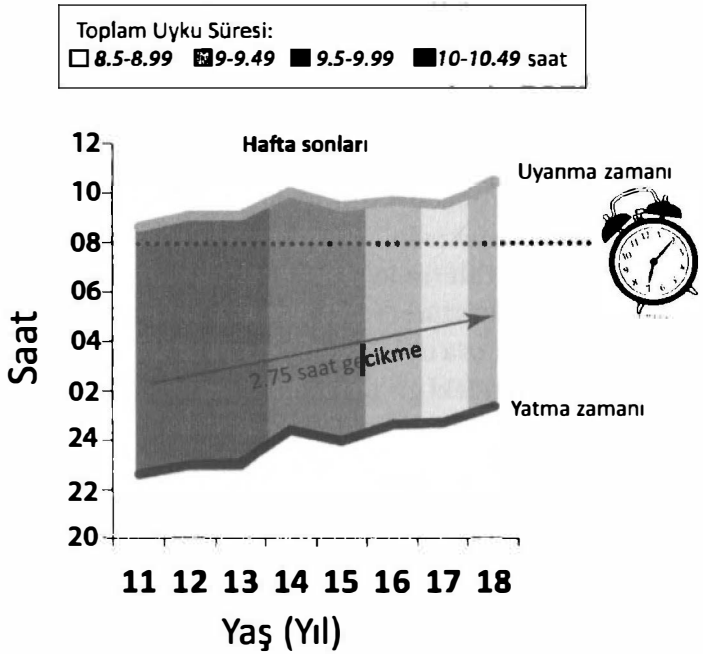
Ergenlerin ebeveynlerinden duyduğum şikâyetlerin başında çocuklarının geceleri vakitlice yataklarına gitmesini sağlayamadıkları ve sabahları da ne kadar dil dökseler de onları yataklarından kaldıramadıkları gelmektedir. Bunun için çocuklarını tatlı dille ikna etmeye çalışan, azarlamayı ve tehdit etmeyi deneyen ebeveynler hakkında çeşitli hikâyeler duydum. Sabahları ergenlik çağındaki çocuklarını uyandırmak için yatak örtülerini üzerlerinden çekip atan, hatta çocuklarının yataklarının yanında tencere tava çalıp tüm bunlara rağmen yine de başarıya ulaşamayan ebeveynler olduğunu da duydum. Annelerden birinin oğlunu yataktan kalkana dek 15 dakikada bir uyandırdığını, ama bu sürece ne kadar erken başlarsa başlasın oğlunun yine de okula her zaman geç kaldığını da biliyorum. Söz konusu annenin her sabah hem çocuğunu yataktan kaldırmak için uğraşması hem de işe gitmesi gerektiğinden zaman içinde sinirleri laçka olmuştu. Günün birinde oğlu yataktan kalkmayı kim bilir kaç sefer geciktirdikten sonra onu derse yetiştirmek için arabasıyla okula bırakmak zorunda kalmış. Yolda giderken yine uyuyakalan oğlu okula vardıklarında araçtan inip derse girmeyi reddetmiş. Oğlu ile uğraşmaktan tamamen bitkin düşen anne sonunda aracını işyerine doğru sürmeye karar vermiş –aksi halde işine geç kalacakmış– ve oğlunu uyuması için arabasının

içinde bırakmış. Öğle vakti olduğunda otoparka gitmiş. Kendisini uyandırdığı için annesine öfkelenen oğlu karnının acıktığını söylemiş.

Bu kadar çok uyuyan bir erkek çocuğunun aşırı derecede yorgun düşmesine neden olan etkenlerin bulunması için çocuğun kapsamlı bir fizyolojik tetkikten geçirilmesi gerekir. Bu elbette ki uç noktada yer alan bir örnektir ve söz konusu çocuğun vücudunun yorgun düşmesine neden olan fizyolojik bir sorunu olması göz ardı edilmemesi gereken bir olasılıktır. Bu hikâyeyi size anlatmamın esas nedeni, geceleri vakitlice yatağa gitmek ve sabahları yataktan çıkmak istemeyen ergenlerin üşengeç veya disiplinsiz olduklarını vurgulamak değildir. Ayrıca sabahları kalkmaları için yalvarıp yakarmanıza rağmen size aldırış etmemeleri de isyankârlıklarının bir belirtisi olarak algılanmamalıdır. Bu tür sayısız belirtiye ve ergenlerin sergiledikleri isyankâr davranışların evrimsel açıklamasına kitabın ilerleyen bölümlerinde değineceğim. Bu hikâyeyi anlatmamın esas nedeni size ergenlerin uyku konusunda sergiledikleri sinir bozucu davranışların aslında son derece normal olduğunu göstermektir.

Açıklamama izin verin.

Uyku günlük hayatlarımızın en önemli ve en az anlaşılan faaliyetlerinden biridir. Uyku hakkında bildiğimiz şeylerden biri, uykunun her insanın sağlığı için kritik bir öneme sahip olduğudur. Uyku örüntüleri veya kronotipler, yaşam döngüsü boyunca değişir ve bu değişiklikler tüm canlı türlerinde aynı şekilde gerçekleşir. Bebeklerin ve çocukların uyku düzenleri "tarlakuşlarının" uyku düzenlerine benzer; yani, sabahları erken uyanıp, akşamları erken yatarlar. Ergenlerin uyku düzenleri "baykuşların" uyku düzenlerine benzer; sabahları geç uyanır ve gece geç vakitlere kadar uyanık kalırlar. "Tarlakuşlarının" ve "baykuşların" uyku düzenlerini ifade etmek için kullanılan teknik terimler erken ve geç uyku kronotipleridir. Uyku örüntüleri beyin sinyallerinden oluşan karmaşık bir ağ ve hormonlar tarafından kontrol edilir ve bunların ikisi de olgunlaşma evrelerine bağlı olarak düzenlenir. Çoğu canlı türü ergenlik çağında geçi-



ŞEKİL 13. Sirkadiyen Sistemin Gelişimsel Kontrolü: Ergenler giderek daha uzun süre uyanık kalma ve daha geç yatma eğilimindedir. Bu grafik ergenlerin hafta sonlarında, vücutlarının yeterli bulduğu uyku süreleri ile hafta içinde, okula gitmeleri için alarm saati tarafından "yapay olarak" uyandırıldıklarında aldıkları uyku sürelerini karşılaştırmaktadır.

ci olarak gece geç saatlere kadar ayık kalmaya geçiş yapar ve yetişkinlik döneminde "erken yatıp, erken kalkma" düzenine geri döner.

Ergenler yetişkinlerin kronotipine uymayıp okula gitmek için erkenden kalkmaları gerektiğinden buna zorlanmaktadırlar. Ancak, erken kalkmaları akşam vakti erken yatacakları anlamına gelmez: ergen beyni günün sonunda kendini yeni uyku düzenine adapte etmeye çalışmaz ve bunun yerine uyku örüntüsünün bu kısmına tutunma eğilimi gösterir. Bunun sonucunda ergenlerin uyuyarak geçirdikleri süre azalır. Ancak, haf-

ta sonlarında, ergenlerin biyolojik saatlerinin tercihine uyarak yataktan geç kalktıkları görülür. İstedikleri kadar uyumalarına izin verilirse, ergenler genellikle her gece dokuz ila 10 saat boyunca uykuda kalır. Ancak, okula gitmeleri için uyandırıldıklarında, Şekil 14'te görüldüğü üzere her gün 2,75 saat eksik uyurlar. Bu durumun kronik uyku eksikliği sendromuna katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Ergenler, beyinlerinde çok fazla şey olup bittiğinden ve hızlı bir şekilde çok fazla şey öğrendiklerinden, ebeveyn ve kardeşlerinden daha fazla uykuya ihtiyaç duyarlar. Önceki bölümlerde ergen beynindeki gri maddenin büluğ çağında budandığına değinmiştim. Budama olayı sizce ne zaman meydana gelmektedir? Evet, doğru, ergenler uykudayken meydana gelir. Uyku yalnızca çalışarak, ödev yaparak veya oynayarak geçirilen yorucu bir günden sonra vücudu dinlendirmeye yaramaz. Uyku gün içinde yaşadığımız deneyimleri anımsamamıza ve öğrendiğimiz tüm yeni bilgileri hatırlamamıza olanak tanıyan bir tür tutkaldır. Uyku bir lüks değildir. Hafıza ve öğrenmenin uyku sırasında birleştiği düşünülür. Bu yüzden, uyumak ergenler için nefes almak ve yemek yemek kadar hayati önem taşımaktadır. Aslında, uyku ergenlerin iştahlarını açarak daha iyi beslenmelerini sağlar. Ayrıca stresle başa çıkmalarına da yardım eder.

Bilimciler ortalama bir ergenin günde dokuz saat 15 dakika boyunca uyuması gerektiğini hesaplamıştır. (ABD *Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri* ergenlerin her gece 20.30-21.00 arasında uyumalarını tavsiye etmektedir.) Ergenlik çağında olan Amerikalı gençlerin yalnızca yüzde 15'i her gece düzenli olarak bu kadar uyumaktadır. Daha da kötüsü, Amerikalı ergenlerin çoğu her gece altı buçuk saatten az uyumaktadır. Peki ama bu nasıl oldu? Gençlerin biyolojik saatleri 10-12 yaşlarından itibaren ileri doğru kaymaya başlar ve onların akşamları saat 19.00-20.00 dolaylarında hareketlenmelerine yol açar, saat 21.00-22.00 arasında, tam ebeveylerinin uykusu gelmeye başladığında da uykuya dalamadıkları bir zaman dilimi oluşturur. Bunun nedenlerinden biri melatonin adı verilen ve uykumu-

zun gelmesini sağlayan hormonun ergenlerin beyinlerinde yetişkinlerin beyinlerinden iki saat geç salgılanmasıdır. Melatonin ayrıca ergenlerin sisteminde daha uzun süre kalır, işte bu yüzden de sabahları liseye giden çocuklarınızı uyandırmanız oldukça zordur. Öte yandan, yetişkinler uyandıklarında sistemlerinde neredeyse hiç melatonin hormonu bulunmaz, böylece uyku sersemliği yaşamazlar.

Çocukları erken uyandırmanın talihsiz sonuçlarından biri de bunu yapmamızın uykuda kaldıkları süreyi sınırlandırmasıdır. Geceleri ergenleri uyku saatlerinden çok daha geç saatlere kadar uyanık tutabilecek çok sayıda farklı dikkat dağıtıcı unsur vardır. Benim akranlarım, gençken gece geç saatlere kadar uyanık kaldıklarında genellikle yatak örtülerinin altında ellerinde bir fenerle gizlice kitap okurdu. Günümüzün gençleri uykusuzluklarını çok sayıda farklı elektronik yöntemle, özellikle de arkadaşlarıyla mesajlaşarak besliyor. Bu da doğalarına aykırı olan erken uyku saatlerinde gevşeyip rahatlamalarını daha da zorlaştırıyor. Bu ergenlik çağında çocukları olan benim gibilerin neler olabileceğine dair endişe duysalar da, gözlerini kapatıp "nöbet tutmayı" bıraktıklarında neden genellikle çocuklarından önce yattıklarını açıklamaktadır.

Uyanık olarak dinlenme halinin tıpkı uyku hali gibi öğrenmeyi güçlendirdiği kanıtlanmıştır. Laboratuvar araştırmalarında, etraflarını keşfetmeleri için bir labirente konulan farelerin beyin faaliyetlerinde beklendiği üzere artış olduğu gözlemlenmiştir. Fareler iki gruba ayrıldıktan sonra, gruplardan yalnızca birindeki farelerin labirenti keşfettikten sonra dinlenmelerine izin verildiğinde, dinlenen farelerin diğer farelere oranla labirenti çok daha uzun süre hatırladıkları gözlemlenmiştir. Benzer bir sonuç Boston'da yapılan ve iki öğrenci grubunun karşılaştırıldığı farklı bir araştırmada da elde edilmiştir. İlk gruba art arda birkaç gün boyunca sabahın erken saatlerinde öğrenmeleri için bir görev verilmiştir. Katılımcılar görevi yerine getirirken pratik yapma etkisi adı verilen bir gelişme göstermiştir. Ancak, bir sonraki sabah yeniden pratik yapma/eğitim seansına katıldıklarında becerilerinde önceki seansın hemen ardın-

dan yapılan değerlendirmelere oranla hafif bir gerileme olduğu gözlemlenmiştir. Bu olaya hiçbirimiz yabancı değilizdir; bir tenis ve golf dersinden çıktığımızda kendimizi harika hissederiz, ama bir sonraki gün yeniden korta veya sahaya çıktığımızda hiçbir zaman bir önceki gün aldığımız dersin sonunda oynadığımız kadar iyi oynayamayız, bu son derece moral bozucu bir durumdur.

Boston'lu araştırmacılar uykunun bu duruma yardım edip etmeyeceğini öğrenmek istemiş. Bu yüzden eğitim seanslarını farklı bir öğrenci grubunun üzerinde tekrarlamışlar, ama bu sefer pratik yapma/eğitim seanslarını sabahın erken saatlerinde yapmak yerine, katılımcıların uyku saatlerinden hemen önce gerçekleştirmişler. Bunun sonucunda hayret verici bir sonuç elde etmişler: Öğrenciler bir sonraki günün eğitim seansına katılmak için geri döndüklerinde edindikleri becerilerde herhangi bir gerileme olmamış ve öğrenmeye kaldıkları yerden devam edebilmişler. Başka bir deyişle, "iki adım ileri, bir adım geri" etkisi gözlemlenmemiş. İnsanlar üzerinde uykusuzluğun USPA'yı nasıl etkilediğini anlamak için yapılan bu araştırmalar hayvanlar üzerinde yapılan benzer araştırmalardan elde edilen yüklü miktarda veriyi doğrular niteliktedir. Uykusuz bırakılan farelerin beyin kesitleri dinlenmiş farelerinkiyle karşılaştırıldığında, bir günlük uykusuzluktan sonra bile USPA kapasitesinde azalma olduğuna, iki günlük uykusuzluktan sonra ise farelerin öğrenme yeteneklerinde daha da *fazla* bozulma görüldüğüne işaret etmektedir.

Brown Üniversitesi'ne bağlı araştırmacılar, daha yakın zamanda yaptıkları bir araştırmada, uykunun piyano derslerine eşlik eden motor öğrenme becerileri üzerinde yarattığı etkileri incelemiş ve çeşitli parmak hareketlerini uykudan hemen önce öğrenen kişilerin beyin kesitleri ile aynı hareketleri öğrendikten sonra hemen uyumayanların beyin kesitlerini karşılaştırmıştır. Brown Üniversitesi'ne bağlı bilimciler parmak hareketlerini öğrendikten sonra uykuya yatan grubun hareketleri diğer gruba oranla daha hassas bir şekilde yapabildiklerini, başka bir deyişle bu hareketlerin yavaş dalga uykusu sırasında mo-

tor korteksin örüntülü faaliyetleri koordine etmekten sorumlu olan tamamlayıcı bölümlerinde daha ölçülebilir faaliyetlere dönüştüğünü kanıtlamayı başarmıştır. Araştırmayı kaleme alan yazarlardan biri olan Yuka Sasaki, şu sonuca varmıştır: "Uykuda harcanan zaman boşa geçirilmiş zaman değildir." Doğru söze ne denir.

Öğrenmeye yardım eden tek unsur uyku değildir; huzurlu ve dingin bir ruh halinde olmamızın da öğrenmeye faydası dokunur. Michigan Üniversitesi'nde görev alan araştırmacılar öğrencilerin beyinlerini yormak için kendilerinden basit bilişsel testler çözmelerini istemiş. Daha sonra, kafalarını dağıtmaları için öğrencilere botanik bahçesinde veya Ann Arbor şehir merkezinde 50 dakika boyunca yürümeleri söylenmiş. Öğrenciler şehir merkezinde çoğunlukla yoğun trafikli sokaklarda yürüyüş yapmak zorunda kalmışlar. Her iki öğrenci grubu da yürüyüşlerinden sonra yeniden teste tabi tutulduğunda, doğal ortamda yürüyen öğrencilerin şehrin en kalabalık bölgesinde yürüyenlere oranla çok daha iyi performans sergiledikleri görülmüş. Deney bir hafta sonra tekrarlandığında aynı sonuçlar elde edilmiş; üstelik grupların maruz bırakıldığı şartlar bu sefer değiştirilse de... Başka bir deyişle, daha evvel Ann Arbor'da yürütülen öğrenciler bu sefer botanik bahçesinde yürütülmüş ve botanik bahçesinde yürütülenler de Ann Arbor'a götürülmüşler. Botanik bahçesinde yürüyen grup bir kez daha şehir içinde yürüyen gruptan daha iyi bir performans sergilemiş. Bilimcilerin buradan elde ettikleri sonuç, kalabalık şehir ortamlarının öğrencilerin kendilerine verilen görevlere istemli bir şekilde dikkat vermelerini zorlaştırdığını, dolayısıyla beyinlerini yorduğunu göstermektedir. Öte yandan, botanik bahçesinin doğal ortamının öğrencileri dinlendirerek dikkatlerini verilen görevlere yöneltmelerini kolaylaştırdığına ve zihinlerini boşaltmalarına olanak tanıdığına işaret etmektedir. İster gece boyunca iyi bir uyku çekerek ister gündüz kısa bir şekerleme yaparak ister gün içinde sessiz bir şekilde rahatlayarak dinlenmek, öğrenilen bilgileri uzun süreli hafızalara dönüştürmek için son derece önemlidir.

Harvard Tıp Fakültesi'nde ve Kanada'daki Trent Üniversitesi'nde lise öğrencileri üzerinde yapılan deneylerde hafızanın konsolide edilmesinin uyku sırasında iki safhada gerçekleştiği keşfedilmiştir; yavaş dalga uykusu ile REM uykusu (rapid eye movement / hızlı göz hareketli). Beyin, ergenlerin uyku döngüsünün ilk safhalarında en derin uyku evresi olan yavaş dalga uykusuna geçer. Çocuk büluğ çağına girerken bu derin yavaş dalga uykusu yüzde 40'a varan oranlarda azalabilir. Uyku döngüsünün sonraki safhalarında meydana gelen REM uykusunda ise beyin bir tür şov sergileyerek öğrenilen bilgileri rüyalar aracılığıyla tekrar gözden geçirir. Bu bilgileri beynin hafıza alanlarında depolanmaları için daha da pekiştirir. Bu yüzden ergenlerin sınava girecekleri günden önceki gece iyi bir uyku çekmekten daha *fazlasını* yapmaları oldukça önemlidir. Başarılı olma ihtimallerini artırmak için sınavlarına çalıştıktan hemen *sonra* iyi bir uyku çekmeleri gerekir.

Ona söylediğim veya ondan yapmasını istediğim her şeye "Niçin?" sorusuyla cevap vermeye meyilli oğlum Will, bu konuda nihayet benimle aynı fikre sahip oldu. Will lisedeyken ertesi gün gireceği bir sınav için sabahlayarak çalışmak istedi. Ona kısa bir süre boyunca çalıştıktan sonra iyi bir uyku çekmesinin daha iyi sonuç vereceğini söyledim. Bana bunun nedenini sorduğunda ona uyku-uyanıklık döngüsünü anlatıp ergenlerde bu döngünün farklı işlediğini açıkladım. Oğlum tavsiyeme uyarak bir süre çalıştıktan sonra uyudu. Sabah erkenden kalkıp ders notlarına son bir kez göz gezdirmiş olabilir. Ertesi gün okuldan eve döndüğünde bana mutlu bir şekilde haklı olduğumu söyledi. Hem sınavının iyi geçtiğinden emin olduğunu hem de önceki gece öğrendiği bilgileri ertesi sabah sanki daha iyi hatırladığını belirtti. Bunların nedeni beynine öğrendiklerini uyuduğu sırada hafızaya dönüştürmesi için vakit tanımasıydı.

Uyku yalnızca öğrenme yeteneğimizi ve hafızamızı güçlendirmez. Notre Dame Üniversitesi ve Boston College bünyesinde görev alan araştırmacılar kısa süre önce bir araya gelerek yaptıkları bellek araştırmasında uykunun hem hafızamızı güçlendirdiğini hem de hafızamızı bileşenlerine ayırıp, söz konu-

su bileşenleri duygusal açıdan ne kadar önemli olduklarına dayanarak sıraya soktuğunu keşfetmiştir. Örneğin, deneklere uykuya yatmalarından önce ağaçlık bir ortamda duran kaplanın fotoğrafı gösterildiğinde, uyandıklarında kaplanı arka plandaki ağaçlardan daha net hatırladıkları görülmüştür. Evrimsel açıdan bakıldığında, gerçek hayatta meydana gelen olayların en duygusal kısımlarını hatırlama yeteneğine sahip olmamız oldukça mantıklıdır, özellikle de söz konusu duygu korku olduğunda ve bacaklarınızın sizi gidebileceğiniz kadar uzağa, mümkün olduğunca hızlı bir şekilde taşımasına neden olan adrenalin patlaması sayesinde tehlikeden uzaklaştıysanız.

Ergenlik çağındaki gençlerin huzurunda konuşma yaptığımda ve onlara ergenlik çağının beyinleri için son derece heyecan verici bir dönem olduğundan, onların bu dönemde yeni şeyleri çok kolay bir şekilde öğrenebileceklerinden bahsettiğimde -özellikle de yeni bilgiler edindikten sonra üstüne iyi bir uyku çekmelerini söylediğimde- aradan her zaman birkaç sivri akıllı çıkarak, "Süper, demek ki yatağa yatmamdan kısa bir süre öncesine kadar ders çalışmam gerekmiyormuş" der. Ben de onlara açıklama yapmak zorunda kalırım, "Hayır, öğrenmeniz gereken bilgileri ilk defa yatağa yatmadan kısa bir süre önce görmemelisiniz. Beyniniz *bu kadar* esnek değildir. Bu söz konusu bilgileri tekrar gözden geçirmeniz için iyi bir zamandır."

Geçtiğimiz 10 yıl içinde yapılan araştırmalar ergenlerin uyku düzenleri ile öğrenme yetenekleri arasında bir bağlantı olduğunu doğrular niteliktedir. Yapılan bir araştırmada, okulun başlama saatinin yalnızca 70 dakika ertelenerek sabah 07.30'dan 08.40'a alınmasının bile Minnesota eyaletinde yer alan Minneapolis ve Edina şehirlerinde 7.000'den fazla öğrencinin not ortalamalarında istatistiksel olarak önemli bir fark yarattığı görüldü. Okulların daha geç saatte açıldığı şehirlerdeki öğrencilerin, okula erken saatte gitmeye devam eden öğrencilere oranla daha fazla uyku uyudukları, daha iyi notlar aldıkları ve bu öğrencilerin arasında daha az depresyon vakasına rastlandığı ortaya çıktı. Kentucky eyaletinin Jessamine County adlı ilçesindeki okullarda ilk dersin zili bir saat ertelendiğinde, öğren-

cilerin devamlılığı ile standartlaştırılmış test puanlarında artış olduğu gözlemlendi. Aynı uygulama Kentucky'nin Fayette County ilçesinde denendiğinde trafik kazalarına karışan öğrencilerin sayısında –eyaletin geri kalanında artış olmasına rağmen– önemli ölçüde azalma görüldü. Büyük oğlumun liseyi okuduğu Concord Academy'de verdiğim "Teen Brain 101 (Ergen Beyni 101)" adlı seminer okulun idari personelini en azından sınav saatlerini değiştirmeleri konusunda ikna etti. Okul idarecileri sınavları sabahın 08.00'inde yapmak yerine iki saat erteleyerek saat 10.00'da yapmaya karar verdi. Duyduğuma göre sınavlara daha geç giren öğrencilerin başarı grafiği yükselmiş ve okul idaresi de sınavları daha geç saatte yapmaya devam etmiş. Hayatımda ilk defa oğlumun gözünde bir utanç kaynağı olmaktansa bir kahraman olmayı başardım!

Bir sonraki doğal adımın okulların ülke genelinde daha geç saatte açılması olduğunu düşünüyorum, elimizde bunun büyük faydalar sağlayacağına dair birçok yeni bilimsel bulgu olmasına rağmen, ülke çapındaki okulların büyük çoğunluğu derslerin başlama saatini ileri almamıştır. Eğitim kurullarının çoğunun ileri sürdüğü bahane okulların geç açılmasının okul sonrasında düzenlenen etkinlikleri aksatacağı ve bu düzenlemenin hem öğretmenlerin hem de ebeveynlerin işlerini zorlaştıracağıdır. Ancak, Minnesota Üniversitesi'ne bağlı faaliyet gösteren Center for Applied Research and Educational Improvement adlı araştırma merkezine göre Edina ve Minneapolis şehirlerindeki liseler ders saatlerini ileri aldıklarında, okul sonrasında yürütülen işlerde ve düzenlenen etkinliklerde önemli aksamalar olmamıştır. Derslerle etkinliklerin zaman çizelgelerinin düzenlenmesi biraz daha zorlaşsa da, programda herhangi bir aksama yaşanmamış ve katılım aşağı yukarı aynı seviyede kalmıştır. Bazı okullar daha iyi dinlenen sporcularının sahada daha iyi performans gösterdiklerini bile bildirmiştir.

Birkaç yıl önce, Washington Üniversitesi'nin St. Louis yerleşkesinde görev alan bilimciler uyku ile öğrenme yeteneği arasındaki ilişkiyi zıt açıdan incelemiştir. Başka bir deyişle, öğrenmenin uyku ihtiyacını etkileyip etkilemediğini araştırmıştır.

Araştırmacılar meyve sinekleri üzerinde yaptıkları deneylerde genç meyve sineklerinin –meyve sineklerinin uyku-uyanıklık döngüleri insanlarınkine çok benzer– geliştirilmiş sosyal ortamda yetiştirilmeye nasıl tepki verdiklerini incelemiştir. Büyük, iyi aydınlatılmış bir odada diğer genç meyve sinekleriyle beraber uçtuktan sonra, nöronlarında daha fazla dallanma olduğunu ve daha fazla sinaps oluştuğunu gözlemlemişler. Ayrıca bu sineklerin tecrit halinde yaşayan sineklerden iki ila üç saat daha fazla uykuya ihtiyaç duydukları da gözlemlenmiş. Ancak araştırmacıları asıl şaşırtan geniş bir alanda serbestçe uçarak sosyalleşmelerine izin verilen meyve sineklerinin sinapslarının uyumalarından sonra normal ebatlarına dönmeleri olmuş. Tek bir meyve sineğinin beyninde yer alan 20.000 hücreden yalnızca 16'sının gün içinde öğrenilenlerin hafızaya konsolide edilebilmesi için yeterli olduğunu görmüşler.

Normalden büyük ve yoğun olan sinapslar geliştirilmiş ortama salındıktan sonra uyumalarına izin verilmeyen meyve sineklerinin beyinlerinde aynı şekilde kalmış. Araştırmacılar bunun sonucunda öğrenmenin sinapsların uyku sırasında budanmasıyla ilişkili olabileceğine ve budama işleminin yeni sinapsların oluşması için yer açıyor olabileceğine kanaat getirmiş. Görünüşe bakılırsa uyku beyne günlük faaliyetlerden elde ettiği bilgilerin arasından en önemlilerini ayıklamak ve bu bilgileri hafızaya konsolide ederken geri kalanları ıskartaya çıkartması için zaman tanımakta ve enerji sağlamaktadır. İnsan hayatıyla ilgili diğer her şey gibi, beyin de sınırlı bir organdır ve kısıtlı bir hacme sahiptir. Mantıken düşünürsek, beyin sürekli sinaps üretseydi, kısa süre sonra öğrenmenin durduğu bir sınıra ulaşırdı. Öyle görünüyor ki, ne kadar çok şey öğrenirsek, o kadar uyumamız gerekirdi.

Peki ama ergenler yeterince *uyuyamazsa* ne olur? Bunun olumlu sonuçlar doğurmayacağı kesin. Uykusuz kalmak ergenlerin ihtiyaç duydukları sinaptik budamayı veya edinilen bilgilerin önem sırasına göre düzenlenmelerini engeller. Ayrıca, düzenli uyku alışkanlığına sahip olmamak vücudun ve zihnin yorgun düşmesinden çok daha fazla soruna yol açar. Ergenlerin

üzerinde derin ve uzun süreli etkiler yaratabilir, ayrıca suç işlemelerine, depresyona girmelerine, obezite, yüksek tansiyon ve kalp-damar rahatsızlıklarının oluşmasına katkıda bulunabilir. Yapılan araştırmalar uykusuzluktan şikâyetçi ergenlerin diğerlerine oranla daha fazla meşrubat, kızarmış yiyecek, tatlı ve kafein tükettiğini, ayrıca daha az miktarda fiziksel aktivite yaptıklarını ve TV ile bilgisayar başında daha fazla zaman geçirdiklerini göstermektedir. Başka bir araştırma 12-14 yaşları arasında uykusuzluk çeken ergenlerin 15-17 yaşındayken ihtihar etmeyi düşünme olasılıklarının düzenli uyku alışkanlığına sahip ergenlerden iki buçuk kat daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.

Japon araştırmacılar "ışıklar söndükten" sonra cep telefonlarını kullanan ergenlerin yalnızca uyku sürelerinin azalmakla kalmadığını, ayrıca sonu kendilerine zarar vermelerine, intihar etmelerine varabilecek çeşitli zihinsel hastalıklara yakalanma risklerinin de arttığını keşfetmiştir. ABD Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü (NIMH) çalışanlarından Colleen Carney uykusuzluğun depresyonu ağırlaştırabileceğini ve ergenlerin daha düzenli uyku alışkanlıkları edinmelerini sağlamaya yönelik davranış terapilerinin (uyku ilaçları değil) depresyon oranlarını düşürmeye yardım edebileceğini savunmaktadır. Bilimciler kısalan uyku süreleri ile ergenlerin ruh sağlığının kötüye gitmesi arasındaki bağlantıyı henüz tam olarak anlayabilmiş değildir, ama ergenlerin cep telefonlarıyla giderek daha fazla zaman geçirdikleri yadsınamaz bir gerçektir. Burada elbette ki cep telefonlarının tek bir işlevinden bahsediyorum. Amerika Birleşik Devletleri'nde her gün cep telefonları üzerinden beş milyardan fazla mesaj gönderilmektedir. Beklendiği üzere, mesaj gönderen nüfusun büyük çoğunluğunu ergenler oluşturmaktadır. Yakın zamanda yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, her ergen ayda ortalama 3.300 metin mesajı göndermektedir (kızların ortalaması daha da yüksektir; ayda 4.050 metin mesajı). New Jersey eyaletinde yer alan JFK Tıp Merkezi'nin uyku bozuklukları kliniğinde çalışan uzmanlar beş ergenden birinin mesaj alıp göndermek için uykudan uyandığını tahmin etmektedir. Yaptıkları araştırmaya katılan ve her biri kliniğe uy-

ku sorunlarından şikâyet ederek gelen ergenler her gece ortalama 34 cep telefonu mesajı gönderdiklerini belirtmiştir –hem de yatağa yattıktan sonra! Söz konusu mesajlar ergenlerin yatağa yatmalarından 10 dakika ila dört saat sonrasına kadar alınıp gönderilmiş ve ergenler her gece en az bir kere telefonlarına gelen metin mesajları yüzünden uykudan uyanmak zorunda kalmıştır. Araştırmada bu konuda hafif bir cinsiyet ayrımı olduğu da gözlemlenmiştir. Kızların yatağa yattıktan sonra mesaj göndermeye daha meyilli oldukları, erkeklerin ise ayık kalarak cep telefonlarında oyun oynamayı tercih ettikleri ortaya çıkmıştır (Aşırı veya saplantı haline gelen mesajlaşma artık bir tür bağımlılık olarak kabul edilmektedir).

Kötü uyku alışkanlıklarının çocukların suç işleme oranlarının artmasında bile rol oynaması mümkündür. *Journal of Youth and Adolescence* adlı bilimsel dergide 2012 senesinde yayımlanan bir makaleye göre, geceleri yedi saat veya daha az uyuyan ergenlerin mağaza hırsızlığı, vandalizm ve haneye tecavüz gibi mülkiyet suçları işleme oranları geceleri sekiz ila 10 saat uyuyan ergenlere kıyasla çok daha yüksektir. Geceleri beş saat veya daha az uyuyan ergenlerin ise kavgalara karışmak, silahlı tehdit vb. gibi şiddet suçları işleme oranları geceleri sekiz ila 10 saat uyuyan ergenlere kıyasla çok daha yüksektir. Kötü uyku alışkanlıkları ile suç oranlarının arasında bir bağlantı olup olmadığı henüz tam olarak netleşmemiştir, çünkü stresli ortamlar da davranışlar üzerinde başlı başına bir etki yaratarak uyku düzenlerini olumsuz yönde etkileyebilir. ABD *Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri* tarafından 2011 senesinde yapılan kapsamlı bir araştırmanın sonucunda kötü uyku alışkanlıklarının ergenlerin sigara, alkol ve esrar içmek gibi çeşitli sağlıksız alışkanlıklar edinme riskini artırdığı görülmüştür. İtalyan araştırmacılar da benzer bulgular elde etmiştir. Ergenlerin hayatlarının uykusuzluktan olumsuz yönde etkilenmeyen tek bir yanı yoktur.

Yetersiz uyku ergenlerde aşağıda sıralanan fizyolojik sorunlara neden olabilir:

- Sivilce ve sedef hastalığı gibi stresle ağırlaşan cilt hastalıkları

- Aşırı yemek veya yanlış besinler tüketmek
- Spor faaliyetlerinde yaralanmak
- Yüksek tansiyon
- Ciddi hastalıklara yakalanma riskinin artması

Yetersiz uyku ergenlerde aşağıda sıralanan duygusal sorunlara neden olabilir:

- Saldırganlık
- Sabırsızlık
- Düşüncesizlik ve münasebetsizlik
- Özsaygı eksikliği
- Ruh hallerinde ani değişiklikler

Yetersiz uyku ergenlerde aşağıda sıralanan bilişsel sorunlara neden olabilir:

- Öğrenme yeteneğinin zayıflaması
- Yaratıcılığın azalması
- Problem çözme becerilerinin yavaşlaması
- Unutkanlığın artması

Uykusuz kalmanın herkesi, ama özellikle de ergenleri etkileyen talihsiz bir sonucu da giderek daha fazla uykusuzluk çeken kişinin gündüz vakti ayık kalabilmek için sentetik uyarıcı ilaçlar kullanmaya başlamasıdır. Bu uyarıcı ilaçlardan bazılarının, örneğin normalde dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu için verilen bazı ilaçların reçetesiz kullanımları yasaya aykırıdır, ancak enerji içecekleri gibi en popüler olan uyarıcıların kullanımı ise tamamen yasaldır. Bu içeceklerin isimlerini okumak bile ebeveynlerin bir anlığına duraklayıp kalmaları için yeterli olabilir ve heyecan arayan ergenleri hedef kitleleri olarak benimsemeleri pek de şaşırtıcı değildir: Full Throttle, CHARGE!, NeuroGasm, Hardcore Energize Bullet, Eruption, Crave, Crunk, DynaPep, Rage Inferno, SLAP ve kişisel favorim (yalnızca isim, içecek değil!): Venom Death Adder. ABD Gıda ve

İlaç İdaresi (FDA) 355 mililitrelik kutularda satılan meşrubatların içeriğindeki kafein miktarını azami 71 miligramla sınırlasa da, enerji içecekleri gıda takviyesi adı altında sınıflandırıldıklarından içeriklerindeki kafein miktarına herhangi bir sınırlama getirmemektedir. Enerji içeceklerinin içerdiği kafein miktarı 80 miligram ila 500 miligram arasında değişmektedir. Ergenler ve 20'li yaşlarındaki gençler yüksek miktarda kafein içeren enerji içeceklerini bazen alkollü içeceklerle karıştırmakta, bu sayede kafein etkisini gösterdiği sürece sarhoş olduklarını hissetmemektedir. Red Bull türü enerji içeceklerini alkolle karıştırmanın yarattığı sorunlardan biri de sarhoş olacak kadar çok alkol tüketen bir kişinin yorgun düşüp bir kenarda sızmak yerine canlı bir şekilde etrafta dolaşabilmesi ve hatalı olsa da araç kullanmak gibi karmaşık işler yapabileceğine inanabilmesidir.

Yapılan bazı anketler tüm ergenlerin ve genç yetişkinlerin yüzde 30 ila 50'sinin enerji içeceği tükettiğine işaret etmektedir; bu oran aşırı dozda kafein tüketmekten hastanelerin acil servislerine başvuran hastaların sayısında niçin büyük bir artış olduğunu kısmen de olsa açıklamaktadır. ABD Madde Bağımlılığı ve Ruh Sağlığı Hizmetleri İdaresi'nin (SAMSHA) 2013 senesinde yaptığı açıklamaya göre, 2005 ve 2011 seneleri arasında hastanelerin acil servislerine enerji içeceği tüketimi ile ilişkili şikâyetlerle başvuran hastaların sayısında 10 kat artış olmuş ve acil servislere başvuran hasta sayısı 2.000'den azken 20.000'in üzerine çıkmıştır. Bazı araştırmaların sonuçları sıradan bir lise öğrencisinin uykusuzluğun etkilerini gidermek için günde beş kutuya kadar enerji içeceği içebildiğini göstermektedir.

Ebeveyn ve koruyucuların yaklaşımları da ergenlerin öğrenme sürecinde en az uyku kadar kritik bir rol oynamaktadır. Ergenlik çağındaki çocuğunuzu yeterli miktarda uyku almaya teşvik etmek için başvurabileceğiniz çeşitli yöntemler vardır. İşe ilk olarak televizyonu ve bilgisayarı yatak odalarından çıkartmakla başlayabilirsiniz. Sürekli uykusuzluk çeken çocuklarınıza ödevlerini yapmaları ve erkenden yatmaları için yardım etmeniz gerekmektedir. Okuldan eve geldiklerinde ne kadar ödevleri olduğunu sorun, yerine getirmeleri gereken görevle-

rin envanterini çıkartmaya çalışın ve söz konusu görevleri öncelik sırasına koymalarına yardım edin. Eğer yaratıcı olmalarını gerektiren bir ödevleri varsa, bu ödevden başlamalarını tavsiye edin, çünkü bu tür ödevler nispeten daha karmaşık bilişsel beceriler kullanmalarını ve daha fazla odaklanmalarını gerektirir. Gece boyunca ne kadar ilerleme kaydettiklerini kontrol edin, ama bunu yaparken onları yargılamamaya gayret edin. Akşamın dokuz buçuğunda İngiliz edebiyatı makalesinin hâlâ yazılmadığını gördüğünüzde yapabileceğiniz en kötü şey çocuğunuza bağırmak veya onu azarlamaktır. Yapabileceğiniz en kötü ikinci şey ise çocuğunuza paniğe kapıldığınızı göstermektir. İşin içine gereksiz yere stres katmayın, çünkü stres de öğrenme yeteneğini olumsuz yönde etkileyecektir!

Bilgisayar ekranlarının üzerinde yanan parlak LED ışığının uykuya dalmaya engel başka bir unsur olduğunun farkına varmalı ve ekranın üzerindeki ışığı çocuğunuzun aşırı derecede uyarılan gözleri ile beyninin rahatlaması için yatma vaktinden yaklaşık bir saat önce kapatmalısınız. New York'un Troy şehrinde yer alan Rensselaer Politeknik Enstitüsü'ne bağlı Işıklandırma Araştırma Merkezi'nin 2012 senesinde yayımladığı bir araştırma akıllı telefonların, bilgisayarların ve diğer cihazların arkadan aydınlatmalı LED ekranlarına yalnızca iki saat bakılmasının melatonin hormonunun salgılanmasını yüzde 22 oranında engelleyebildiğini ortaya koymaktadır. Araştırmacılara göre sirkadiyen ritminin yatma vaktinden önce bu şekilde uyarılması insanların, özellikle de ergenlerin uyku düzenlerini hatırı sayılır düzeyde etkileyebilmektedir. Ancak tüm yapay ışıklar aynı değildir. Yapay ışıkların bazıları, tıpkı doğal ışık gibi sirkadiyen ritmi düzene sokmak için kullanılabilir. Örneğin, LED ekranların yaydığı mavi ışık insanların sirkadiyen ritminin hızlanmasına yol açar. NASA bünyesinde çalışan bilimciler ve Rusya'daki meslektaşları Mars'a ulaşmak için yapılan yıllar sürecek bir seferin simülasyonunu oluşturarak bu tür uzun seferlerde astronotların sirkadiyen ritimlerinin bozulmasını engellemek için yapay ışıklar üzerinde çeşitli deneyler yapmaktadır.

Bir ebeveyn olarak siz de geceleri yorgunlukla ilişkili çeşitli sorunlar yaşayabilirsiniz, hatta bazı geceler ertesi güne yetiştirmeniz gereken işler bile olabilir. Bu gibi durumlarda çocuklarınıza kolayca kızabilirsiniz, ama bunları aklınızdan çıkartmayarak duygularınızı dizginlemeye çalışmalısınız. Çocuklarını yalnız başına büyüten bir ebeveyn olarak hiçbir zaman ellerimi havaya kaldırıp ayaklarımı yere vurarak eşime, "Bununla sen ilgilen" deme lüksüm olmadı. Etrafınızda yardım isteyebileceğiniz başka biri olmadığında ve çıkan sorunları tek başınıza çözüme ulaştırmanız gerektiğinde, ergenlik çağındaki çocuklarınıza farklı bir açıdan yaklaşmanız gerekir. Bir sonraki sabaha yetiştirmeleri gererken ödevleri olduğunda ve gereken hazırlıkları yapmadıklarında veya söz konusu ödevlerini bu kadar kısıtlı bir zaman dilimi içinde nasıl tamamlayacaklarını bilemedikleri açıkça belli olduğunda, onları da telaşlandırmamak için çocuklarıma paniğe kapıldığımı belli etmemeye çalıştığımı hatırlıyorum. Bu durumda onlara bir dahaki sefere ödevlerini son dakikaya bırakmamaları veya eve gelirken ödevlerini zamanında tamamlamaları için ihtiyaç duydukları kitapları veya ders notlarını yanlarında getirmeleri gerektiğini anlatmaya çalışırsınız. Ancak çocuğunuz adına öğrenemezsiniz... Bu gibi durumlarda yapabilecekleriniz sınırlıdır. Onlara bir taslak hazırlamak veya araştırmaların bir kısmını yapmak konusunda yardım etmeyi teklif edebilirsiniz, ama çocuğunuzda öğrenilmiş çaresizlik veya bağımlılık yaratmak da istemezsiniz.

Ergenlik çağındaki çocuğunuza yatma vaktinden önce teknolojiden uzak aktivitelerle meşgul olmalarını ve bunu her gece aynı saatlerde yapmalarını tavsiye etmelisiniz. Bu hem bilgisayar, iPad ve akıllı cep telefonlarının ekranlarından yayılan yapay ışığın melatonin hormonunu baskılamasını önleyecek hem de vücutlarını her gece aynı saatlerde gevşemeye alıştıracaktır. Eve geldiklerinde o gece yapmaları gereken işleri içeren bir liste hazırlamanız gecenin "önceden planlama" safhasını vurgulayacak ve endişelenme, dolayısıyla uykusuzluk çekme olasılıklarını azaltacaktır. Çocuklarınız yataklarını yalnızca uyku için kullanmalıdır; yataklarını yemek yemek veya televiz-

yon izlemek –hatta ödev yapmak– gibi faaliyetlerle ilişkilendirmemelidirler. Son olarak, ergenlik çağındaki çocuğunuzla yatma vaktinden önce tartışmaktan kaçının. Bu çocuğunuzun iyi bir uyku çekmesini zorlaştıracak, üstelik büyük ihtimalle sizi de uykusuz bırakacaktır. Bu konuda söylenmiş eski bir sözü hatırlayın: "Öfkenizin üzerine güneş batmasın."

6

Risk Almak

2010 senesinin Mart ayında Ulusal Kamu Radyosu'na konuk olarak ergen beyni hakkında konuştuktan sonra dinleyicilerden yığınla mektup ve e-posta aldım. Bana yazan kadınlardan biri gönderdiği mektupta her zaman yakın bir ilişki içinde oldukları torunundan bahsetti. Torunu lise yıllarında yüklü miktarda esrar ve alkol tüketmeye başlamış. Bir seferinde hızlı araç kullanmaktan para cezasına çarptırılmış, başka bir gün kendisine tehlikeli araç kullanmaktan ceza kesilmiş ve sonunda madde etkisi altında araç kullanmaktan suçlanarak tutuklanmış. Bu kadının mektubu da geçtiğimiz birkaç yıl içinde çoğunlukla hiç tanımadığım kadın ve erkeklerden aldığım birçok mektup ve e-posta gibi bir yakarışla sonlandırılmıştı: "Bu durum kalbimi kırıyor. O çok zeki, yakışıklı ve güzel bir genç adam, ama göz göre göre kendini öldürüyor."

Ebeveynler ve öğretmenler ergenlerin, çocuklardan ve yetişkinlerden daha fevri davranışlar sergilediklerini ve risk almaya daha meyilli olduklarını bilir. Sanki tüm hareketlerinin motivasyon kaynağı yenilik ve heyecan arayışlarıdır. Riske atılmadıkları zamanlarda genellikle isyankâr davranışlar sergilerler – ebeveynlerine, öğretmenlerine veya otorite sahibi diğer kişilere karşı. Bu tür davranışlar evrimsel açıdan mantıklıdır. Ergenlik çağı gençlerin dünyayı keşfetmek ve bağımsızlığa kavuşmak için ebeveynlerinin sağladığı rahat ve güvenli ortamdan ayrılmaya çalıştıkları bir dönemdir. Ergenlerin deneysel davranışlar sergilemeleri aslında önemlidir, çünkü bu tür davranış-

lar onların özerklik kurmasına yardım eder. Ergenlere sorun yaratan husus frontal korteklerinin hayatlarının bu döneminde tam olarak gelişmemesidir. İleriyi görmekte zorlanır, fevri davranışlarının nasıl sonuçlar doğurabileceğini kavrayamazlar ve sergiledikleri riskli davranışların yol açabileceği olumsuz sonuçları değerlendirmek için yeterli donanıma sahip değildirler. Evrimsel açıdan bakıldığında, risk alan ve macera peşinde koşan gençler uzun vadede içinde bulundukları ortama adapte olmak konusunda avantaj sahibi olsalar da, bu davranışların kısa vadede yarattığı tehlikeler elde ettikleri avantajların yanında daha ağır basmaktadır.

Riskli davranışlar binlerce yıldır ergenlik çağının karakteristik özelliği olarak ön plana çıksa da günümüzün dünyası ergenler için kendine has ve belki de insanlık tarihinin diğer tüm dönemlerinde olduğundan çok daha ciddi zorluklar içermektedir. Medya, internet ve seyahat olanaklarının artmasıyla "riske" erişim kolaylaşıp tüm ergenlerin hayatlarının bir parçası olmuştur. Geçtiğimiz yüzyıllarda gençlerin büyük bir çoğunluğu ergenlik dönemlerini gözlerden ırak, sessiz sedasız çiftliklerde geçirmiştir. Hareket kabiliyetleri ve bilgiye erişim sağlama olanakları kısıtlıdır. Ayrıca bulundukları ortamlar da genellikle yetişkinler –ebeveynler, öğretmenler veya otorite sahibi olan diğer kişiler– tarafından denetlenip kontrol edilmiştir. Bu da sergiledikleri riskli davranışların kötü sonuçlar doğurma potansiyelinin kısıtlandığı anlamına gelmektedir. Günümüzde ergenler birçok farklı yol seçip kötü kararlar verebilir, ama iyi kararlar vermek için de yine birçok fırsata sahipler ve ebeveynlerin bunun için çocuklarını pozitif bilgi ve deneyimlerle cesaretlendirmelerinin son derece önemli olduğunu unutmamaları gerekmektedir.

Ergenler kendi başlarına bırakıldıklarında genellikle internet üzerinden stres yaratan, uygunsuz olan, hatta tehlike arz eden bilgilere erişim sağlamaktadır. Bu tür bilgilere erişim sağlayan ergenlerin söz konusu içeriklere konu olan bazı insanları taklit etmesi kendilerini kesmek gibi zararlı davranışlar sergilemelerine, hatta depresyona giren çocukların intihara teşeb-

büs etmesine yol açabilmektedir. Ergenlerin telkin edilmeye karşı zaafları vardır ve günümüzde bilgisayarlar sayesinde daha evvel hiç olmadığı kadar fazla öneri parmaklarının ucunda yer almaktadır. Benzer bir şekilde, istatistikler ergenlerin yasadışı maddelere erişim sağlamalarının günümüzde geçmiş yıllara oranla çok daha kolaylaştığını ve diğer nesillerin aksine, yasadışı uyuşturucu maddelere anında erişim sağlamaları için genellikle tek bir cep telefonu mesajı göndermelerinin yeterli olduğunu otaya koymaktadır.

Bilimciler risk almakla eşanlamlı olan şu terimi kullanır; "suboptimal choice behavior (ideal olmayan seçim davranışları)" ve yetişkinler ergenlerin ideal olmayan seçimler yapmalarının nedenini çoğunlukla dürtülerine hâkim olamamalarına, mantıklarını kullanamamalarına, gençliklerinin verdiği benmerkezciliğe veya kendilerinin zarar görmeyeceği düşüncesinin baskın gelmesine bağlamaktadır. Aristoteles bile 2.000 yıldan uzun bir süre önce ergenlik çağındaki Yunan gençleri "çılgın" olarak tanımlamış ve gençlerin yetişkinlerden farklı düşünmelerinin ve davranmalarının başlıca nedenlerinin, "tutkuları, çabuk parlamaları ve dürtülerinin kendilerini yönlendirmesine izin vermeye meyilli olmaları" olduğunu yazmıştır. Ayrıca gençlerin tutkularının köleleri olmalarının sebebinin "hırslarının adam yerine konmamaya katlanamamalarından ve yaralanabileceklerine dair en ufak bir düşüncenin bile öfkelenmelerine yol açmasından" kaynaklandığını da yazmıştır. Başka bir deyişle, Aristoteles ergenlerin son derece benmerkezci, mantıksız ve yenilmez olduklarını düşünmeye meyilli oldukları için yetişkinlerin hiçbir zaman sergilemeyeceği davranışları sergilemelerinin kendilerine zarar gelmesine yol açabileceği olasılığını düşünemedikleri kanaatine varmıştır. Yine de, "mantıksızlık", "benmerkezcilik" ve "yenilmezlik" bu tür riskli davranışlar sergileyen yetişkinlere verilebilecek sıfatlardır. Bu terimleri ergenlerin davranışlarını tarif ederken aynı anlamda kullanmak pek de uygun olmayacaktır.

Ergenler sıklıkla tuhaf, bazen de sinir bozucu davranışlar sergileseler de bu tür davranışları tamamen mantıksız değildir.

Düşünülenin aksine, insanların mantık kurma yetenekleri 15 yaşına geldiklerinde aşağı yukarı tamamen gelişmiştir. Aslında, ergenler görünürde mantık yürüterek belirli faaliyetlerin tehlikeli olup olmadığını değerlendirebilmek konusunda yetişkinler kadar ustadır. Bu yüzden ergenler, tamamen mantık yürütmeye ve rasyonel çıkarımlar elde etmeye dayanan SAT testleri gibi yetenek sınavlarında yüksek puanlar alabilmektedir.

Peki ama ergenler niçin kendilerini çılgınca şeyler yapmaktan alıkoyamaz? Ergenlerin beyinleri yetişkinlerin beyinlerine oranla genel anlamda daha yoğun ödüllendirilme hissi tecrübe eder ve daha önce de değindiğim gibi ergen beyni hem daha fazla dopamin hormonu salgılar hem de dopamin hormonuna daha fazla tepki verir. Bu yüzden heyecan peşinde koşmak genellikle uyarılma ve ödüllendirmeyi kontrol eden sinir sistemlerinin özellikle hassas olduğu bir dönem olan büluğ çağı ile ilişkilendirilir. Ancak ergenlerin frontal lopları ile beyinlerinin diğer bölümlerinin arasındaki bağlantıların yetişkinlere oranla daha seyrek olması, tehlike arz etme potansiyeli olan durumlarda kontrolü ele alarak bilinçli kararlar vermelerini zorlaştırmaktadır. Ayrıca yetişkinler beyinlerinin frontal bölgesinde daha fazla bağlantı olduğu için bu bölgede yer alan ve hareketlerinin neden olabileceği riskleri, ödülleri ve sonuçları daha iyi değerlendirebilmelerine olanak tanıyan beyin alanlarından oluşan ağa ergenlerden daha rahat erişim sağlayabilmektedir.

Pittsburgh Üniversitesi'ne bağlı araştırmacılar sekiz ila 30 yaşları arasındaki 245 kişinin üzerinde yaptıkları bir araştırmada katılımcıların göz hareketlerini engelleme yeteneklerini incelemiştir. Söz konusu araştırmada katılımcılardan karanlık bir odanın içinde durmaları, önlerine konulan bir ekranın üzerinde yanan ışığa bakmaları ve odada titreyen ikinci bir ışık belirdiğinde bir saniye boyunca farklı yöne bakmaları istenmiştir. Beynin doğal eğilimi merakla yeni bilgiyi takip etmektir –özellikle de yeni bilgi edinmenin yasak olduğu durumlarda. Çocuklar psikologların tepki engelleme olarak adlandırdıkları bu davranışı sergilemekte yetişkinlere oranla çok daha fazla zorlanırlar. Aslında, 10-15 yaşına gelen ergenler, yeterince motive edil-

diklerinde bu testte neredeyse yetişkinler kadar puan alabilmektedir. Bu araştırmada Pittsburgh'lu bilimcileri en çok şaşırtan şey ergenlerle yetişkinlerin beyin taramaları arasında gözlemledikleri farklılık olmuştur. Ergenler yapılan testlerde yetişkinlere yakın puanlar alsalar da, yetişkinlerin çok daha az beyin alanı kullandığı ve frontal loplarını devreye sokabildikleri için titreyen ışığa bakma isteklerini ergenlerden daha rahat dizginleyebildikleri gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, bu araştırmada ergenlerin yasaklanan şeylerden uzak durabilmek için çok daha fazla çaba sarf etmek zorunda kaldıkları sonucuna varılmıştır.

Farklı bir olağandışı beyin-tarama deneyinde, Dartmouth College bünyesinde görev alan bilimciler kendilerine, "köpekbalıkları ile yüzmek", "saçlarını ateşe vermek" ve "damdan aşağı atlamak" gibi faaliyetlerin onlara göre "iyi" bir fikir olup olmadığı sorulduğunda ergenlerin bu soruları yanıtlamak için yetişkinlere göre beyinlerinin daha sınırlı bir alanını kullandıkları ve sorulara daha geç –saniyenin yaklaşık altıda biri kadar daha– cevap verdikleri ortaya çıkmıştır. Deneye katılan yetişkinler soruları neredeyse otomatikleşmiş zihinsel görüntülere ve içgüdülerine dayanarak yanıtladıkları izlenimini vermişlerdir. Diğer taraftan, ergenler verecekleri cevapları daha ziyade "mantık yürüterek" bulmaya çalıştıkları izlenimi bırakmışlardır. Herhangi bir durumun genel hatlarını hızla kavrama ve söz konusu durumun potansiyel faydaları ile zararları hakkında mantıklı bir değerlendirme yapabilme yeteneği frontal kortekslerimizin, dönüp dolaşıp yeniden değindiğimiz, ergenlik çağında henüz gelişimlerini tamamlamamış olan beyin alanlarının yürüttüğü faaliyetlerden kaynaklanmaktadır.

Yetişkinler frontal lopların içinde ve çevresinde yer alan, bir tür davranış denetleyicisi olarak işlev gören ve yapılan hataların algılanmasına yardım eden anterior singulat korteks gibi çeşitli beyin alanlarının gelişmiş olması sayesinde hatalarından ders çıkartmak konusunda da ergenlere oranla daha başarılıdır. Yapılan fMRI deneylerinde, hata yapan yetişkin deneklerin singulat kortekslerinin faaliyete geçerek sanki, "Eyvah, bunu bir daha yapmadığımdan emin olmalıyım" mesajını ilettiği

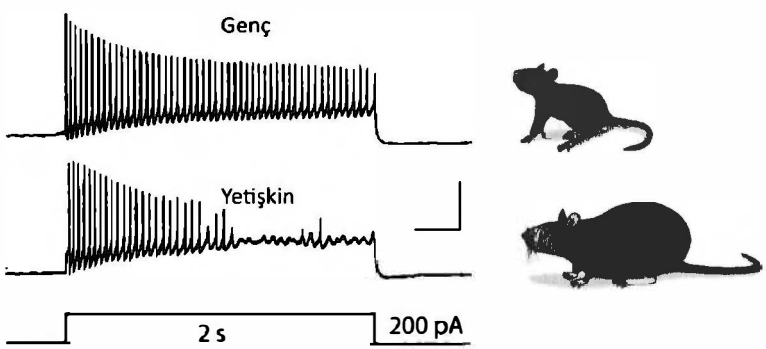
gözlemlenmiştir. Beynin bu kısmındaki bağlantılar ergenlik çağında gelişimlerini tamamlamamıştır ve bu da ergenlerin hata yaptıklarını anladıkları durumlarda bile söz konusu hatalarından ders çıkartmalarını zorlaştırmaktadır.

Ergen beyni hakkında yazdığım bir makaleyi okuduktan sonra bana 2011 senesinin Nisan ayında 18 yaşındaki kızından şikâyetçi olduğunu dile getiren bir e-posta gönderen kadına bunu açıklamaya çalıştım. Kadın e-postasında, "O ergenlik çağında olan harika bir çocuk, ama hiçbir zaman yaptıklarının ne gibi sonuçlar doğurabileceğini düşünmüyor" yazmıştı. "Arkadaşları, antrenörleri, öğretmenleri, vb. onu çok seviyor. Çok iyi kalpli biri ve gerçekten de her işi doğru yapmaya çalışıyor, ama işler her zaman istediği gibi gitmiyor. Sigara, içki, vb. içmemesi konusunda onu çok uyardım. Görünüşe bakılırsa baz şeyleri anlaması için kendi hatalarından ders çıkartması gerekiyor."

Yapılan araştırmalara göre ergenlerin davranışlarını belirleyen en önemli faktör davranışlarının sonucunda çeşitli risklerle karşı karşıya gelebileceklerini algılamaları değil, karşılaştıkları risklere *rağmen* ödüllendirilme beklentisi içinde olmalarıdır. Başka bir deyişle, ergenlerin dürtülerine hâkim olamamalarının özünde mükâfatlandırılma istekleri yatmaktadır ve riske girdikten sonra hiçbir zaman olumsuz sonuçlarla karşılaşmayan veya nadiren karşılaşan ergenlerin daha fazla ödüllendirilmek için pervasız davranışlar sergilemeye devam etme olasılıkları daha yüksektir. Ödüllendirilme isteği oluşturan bu dürtünün merkezi iki farklı beyin alanının derinliklerinde yer almaktadır; accumbens çekirdeği (beynin ödül merkezi) ve ventral tegmental alan (ön tavan bölgesi). Bu yapılar beynin zevk merkezinin parçalarıdır, çünkü insanlar ödüllendirileceklerini (yemek yiyeceklerini, para kazanacaklarını, uyuşturucu kullanacaklarını, vs.) düşündüklerinde veya bu konuda bir beklenti içinde olduklarında dopamin hormonu salgılarlar. Aslında, accumbens çekirdeği bizi hem zevk alma olasılıkları ile karşı karşıya geldiğimizde uyarır hem de zevk alabilecek konuma geldiğimizde bizi motive eder. Bu alanın ergen beyninde yetişkin beynine oranla bağımlılık yapan etkenlere karşı çok da-

ha duyarlı olduğu ortaya çıkmıştır. Fareler üzerinde yapılan bazı deneysel araştırmaların sonucunda bu alanlarda yer alan dopamin nöronlarının ergenlerde yetişkinlere oranla daha faal ve tepkisel olduğu anlaşılmıştır. Bu durum kendilerine hâkim olmalarını sağlayan, tamamen miyelinleşmemiş frontal loplara sahip olmadıkları için ergenlerin riskli davranışlar sergileme eğilimlerinin güçlenmesine neden olabilir.

Nöronlar, ergen beyninde genel olarak daha seri bir şekilde ateşleme yapar ve bu da bağımlılık davranışlarının sergilenmesine katkıda bulunmak için "hazırda bekledikleri" anlamına gelir. Peki ama, bağımlılık davranışları nasıl oluşur? Anlaşılan o ki, bağımlılık aslında hafızanın özelleşmiş bir halidir. 4. Bölüm'de öğrendiğimiz üzere, bağımlılık bir tür sinaptik plastisite veya uzun süreli potansiyel artışıdır (USPA). Aradaki fark faaliyetin hipokampusta değil, accumbens çekirdeği ve ventral tegmental alanda (VTA) -beynin ödüllendirme devresini oluşturan ana alanlarda- gerçekleşmesidir. Bağımlılık tıpkı USPA ve



ŞEKİL 14. Genç Farelerin Ventral Tegmental Alanlarında (VTA) Yer Alan Dopamin Nöronları Uyarıldıklarında Yetişkin Farelerin Dopamin Nöronlarından Daha Fazla Eylem Potansiyeli Oluşturabilir: VTA beynin ödüllendirme devresinin ana bileşenlerinden biridir ve ergen beyninde yetişkin beyninde olduğundan daha aktiftir. Bu yüzden ergenler ödül peşinde koşmaya yetişkinlerden daha meyillidir.

hafızaların oluşumu gibi, uyuşturucunun veya zevk veren bir uyarının bu sinapsları güçlü şekilde faaliyete geçirmesi yüzünden oluşur. Bunun sonucunda, yüksek plastisiteye sahip ve oldukça aktif olan bu sinapslar tepki vererek aralarındaki bağlantıları güçlendirir ve bu durum her uyarıcı deneyimde daha fazla dopamin hormonunun salgılanmasına yol açar. Bu yüzden ergen beyninde bağımlılık yaratan unsurlara karşı duyulan arzular çabuk şiddetlenir, ergenlerin nöronları hem daha aktiftir hem de bağımlılık yaratan uyarılara tepki verirken daha abartılı plastisite sergilerler. Bu yüzden, bağımlılık oluşturan unsurlar ergen beyinlerinde çok daha kuvvetli bağlantılar kurar. Rehabilitasyon merkezlerinin de çok iyi bildiği gibi ergenlerde detoks işlemi çok daha zordur ve çoğu zaman başarısızlıkla sonuçlanır. İstatistikler 25 yaş altı nüfusun rehabilitasyon merkezlerinde yatarak tedavi gören hastalar arasında en hızlı büyüyen yaş grubu olduğunu gösteriyor.

Risk ve ödül algılarının arasında ayrılmaz bir bağ vardır ve beklendiği üzere, beyindeki birçok yapıyı paylaşırlar. Accumbens çekirdeği ve VTA ödüllendirme devrelerine ev sahipliği yaparken yürüttükleri faaliyetler frontal loplar tarafından kontrol edilir. Bu alanların tepkiselliği tamamen miyelinleşmiş yetişkin beyninde dürtü kontrolü sağlayan frontal loplar tarafından baskılanabilir.

Dürtü kontrolü insanlarda ölçülebilen bir bilişsel beceridir. Stanford Üniversitesi'ne bağlı bilimciler iki sahte hisse senedinden birini seçerek finansal kararlar vermelerini istedikleri iki deneğin beyin faaliyetlerini incelemiştir. Deneklere verilen deneysel görev risk alma davranışlarını ortaya çıkartacak şekilde –yani deneklerin daha riskli olan, ama daha fazla ödül getirme potansiyeli vaat eden hisse senedini seçmelerini sağlayacak şekilde– ayarlandığında deneklerin accumbens çekirdeklerinin faaliyetlerinde artış gözlemlenmiştir. Araştırmacılar beynin bu yapısında meydana gelen faaliyetlerin deneklerin riskli/ödül getirme potansiyeli yüksek olan hisse senedini seçtikten hemen önce, denekler bir beklenti içine girdiklerinde en üst seviyeye çıktığını keşfetmiştir. Accumbens çekirdeğini faa-

liyete geçiren asıl unsur kazanılan parasal ödülden ziyade ödüllendirilme beklentisidir. Araştırmacılar pozitif duyguların veya uyarılma durumlarının artmasının, riskli davranışlar sergileme olasılığını da artırdığına işaret ettiği sonucuna varmıştır; kumarhanelerde etrafları ücretsiz alkol ve yiyeceklerle sarılı kişilerin rulet masasına bahis yatırma veya kumar makinelerine para atma olasılıklarının daha yüksek olmasının sebebi bu olabilir.

BJ Casey ve Weill Cornell Tıp Fakültesi'ne bağlı Sackler Enstitüsü bünyesinde çalışan diğer araştırmacılar tarafından yapılan başka bir zekâ ürünü deneyde yaşları altı ila 29 arasında değişen 62 gönüllü deneğe üzerlerinde mutlu bir yüz veya sakin bir yüz resmi olan bir dizi kart gösterilmiştir. Daha sonra deneklerden üzerinde mutlu yüz resmi olan kartlara tepki vermemeleri ve yalnızca sakin yüz resmi olan kartları gördüklerinde üzerinde "sakin" yazan düğmeye basarak tepki vermeleri istenmiştir. (Beynimizde ödül arama tepkisi 50 dolarlık banknot veya lezzetli bir tatlı gördüğümüzde nasıl uyarılıyorsa, mutlu bir yüz gördüğümüzde de aynı şekilde uyarılır). Elde edilen sonuçlar ergenlerin, kendilerine bunu yapmamaları söylense de, üzerinde mutlu yüz resmi olan kartları gördüklerinde yanlışlıkla düğmeye basma olasılıklarının yetişkinlere oranla daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan araştırmaların tümü accumbens çekirdeğinin ergenlik çağında yetişkinlik dönemine oranla daha fazla dopamin salgıladığını göstermektedir. Bu yüzden de kendilerine mutlu yüz resmi gösterildiğinde bu "ödüle" karşı koymaları ergenlik çağındaki denekler için özellikle zor olmuştur. Buna katkıda bulunan başka bir faktör de, elbette ki ergenlerin frontal loplarındaki bağlantıların gelişimlerini tamamlayamadıkları için beyindeki bu ödül merkezlerine engelleyici mesajlar gönderememesidir.

Beklendiği üzere, ergenlik çağında olan denekler "kazanma" durumlarında yetişkinlere oranla "daha yoğun pozitif duygular" hissettiklerini belirtmişlerdir. Potansiyel ödül ne kadar büyük olursa, pozitif duygular da o kadar yoğun hissedilmekte ve accumbens çekirdeği o kadar çok dopamin salgıla-

maktadır. Ergenler dopamin hormonuna karşı aşırı derecede duyarlı oldukları için anında elde edilen küçük ödüller, accumbens çekirdeğinde uzun sürede elde edilen büyük ödüllerden daha fazla faaliyeti tetikleyebilmektedir. Başka bir deyişle acelecilik ve duygular, risk alma kararları ve ergen beyninin ödüllendirilmeyi erteleyebilme yeteneğinden yoksun olması ile yakından ilişkilidir.

Bir ebeveyn, koruyucu veya bir eğitimci olarak ergenlerin aceleci davranarak ödüllendirilme arzularına yenik düşmelerini önleyebilmek için yapabileceğiniz şeylerden biri de onları konuşarak farklı türden riskli davranışlar hakkında bilgilendirmenizdir. Konu ister çeşitli uyuşturucu maddeleri denemek ister arabalarla yarış yapmak olsun... Zihinlerinde davranışlarının kendilerine ne gibi faydalar sağlayabileceğini ve ne gibi zararlara yol açabileceğini canlandırmalarına yardım edecek benzetmeler yapın. Farz edelim ergenlik çağındaki oğlunuza veya kızınıza riskli davranışlar sergileyerek kazanılan *hiçbir* ödülün ölümü göze almaya değmeyeceğini vurgulamak istiyorsunuz; o halde onlara şöyle bir soru sorabilirsiniz: "Eline bir tabanca alıp tek seferliğine de olsa bir milyon dolar kazanmak için Rus ruleti oynar mısın?"

Aceleciliğin ve duyguların bir araya gelerek ergenlerin davranışlarına motivasyon kaynağı olmasının belki de en çarpıcı örnekleri cinsel faaliyetlerle ilişkilidir. Bu durum New England'da yer alan bir hazırlık okulunda yaklaşık 10 sene önce meydana gelen bir olayda açıkça gözler önüne serildi. *Boston Globe* gazetesinin 20 Şubat 2005 tarihli sayısının başsayfasında yer alan haberin manşetinde şu ifadeye yer verildi: "Milton Akademi Öğrencilerin Okuldan Atılması ile Sarsıldı." T. S. Eliot'ın mezun olduğu 200 yıllık eğitim kurumu bir ay önce üniversitenin hokey takımında oynayan 16-18 yaşları arasındaki beş gence bir lisenin soyunma odasında oral seks yapan 15 yaşındaki bir kız çocuğunun karıştığı bir seks skandalına sahne oldu. Üç gün süren soruşturma olaya karışan beş erkek çocuğun okuldan atılması, kız çocuğunun belirli bir süre boyunca okuldan uzaklaştırıldıktan sonra farklı bir okula transfer edilmesi ve

Boston'un dışında yer alan bu tarihi ve prestijli okulun medya mensupları tarafından aylar boyunca ablukaya alınmasıyla sonuçlandı. Okulun sözcüsü Cathleen Everett, muhabirlere erkek çocukların sergiledikleri davranışların "toplumsal normların dışında" olduğunu söyledi. Ayrıca, "Ergenler ne yazık ki zaman zaman büyük hatalar yapabiliyor" diyerek okulu savundu.

Milton Akademi'de yaşanan skandal bu tür olayların elit bir özel okulda baş göstermesinin ilk örneği değildi –hatta Milton Akademi baş göstermesinin ilk örneği bile değildi– ama yakın zamanda Milton Akademi'den mezun olan iki öğrencinin bu olaya dayanan, kurgudışı, *Restless Virgins: Love, Sex, and Survival at a New England Prep School* (Yerinde Duramayan Bakireler: Bir New England Hazırlık Okulunda Aşk, Seks ve Hayatta Kalmak) adında çok satan bir kitap yazmalarına önayak oldu. Kitapta, Abigail Jones ve Marissa Miley günümüzde ergenlerin oral seksi "birbirlerine yakın olan iki partnerin aralarında yaptıkları mahrem bir aktivite" olarak algılamadıklarına, bunun yerine, "seksin ve kızların erkeklere riayet etmesinin yaygın olduğu daha geniş bir lise kültürünün bir parçası" olarak algıladıklarına değiniyor.

Ergenlerin bu tür cinsel aktivitelerin sıradanlaşmasını kabullenmelerine, hatta bu konuda bir beklenti içinde olmalarına rağmen –ABD *Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri*'nden elde edilen verilere göre lise öğrencilerinin üçte ikisine yakın bir bölümü mezun olmadan cinsel ilişkiye girdiklerini beyan etmiştir– cinsellik hâlâ yüksek oranda risk içeren bir konudur, çünkü ergenler çoğunlukla seksle ilişkili riskleri göz ardı etmektedir. Ergenlerin yüzde 80 ila 90'ı doğum kontrol yöntemlerinden faydalandıklarını belirtseler de, doğum kontrol hapları gibi oral doğum kontrol yöntemlerine başvuran 15-19 yaşları arasındaki kızların neredeyse üçte biri haplarını her gün düzenli olarak almadıklarını itiraf etmiştir. Aynı yaş grubuna ait erkeklerin ise yalnızca yarısı her seferinde prezervatif kullandıklarını beyan etmiştir.

O halde cinsel yolla bulaşan hastalıkların ergenler için büyük bir risk oluşturmasına şaşırmamamız gerekir. Her yıl yak-

laşık üç milyon ergen bu hastalıklardan birine veya birden fazlasına yakalanmaktadır. 20-24 yaş arasındaki ergenlerde en sık rastlanan cinsel yolla bulaşan hastalıklar papillom virüsü (HPV), trikomonas ve klamidyadır. Ergenler ve genç yetişkinler cinsel anlamda aktif olan nüfusun yalnızca dörtte birini temsil etseler de, cinsel yolla bulaşan hastalıklardan şikâyetçi olarak başvuran yeni hastaların neredeyse yarısını oluşturmaktadır. Bu rakam, 2004 senesinde, bu yaş grubu için dokuz milyon hastayı geçmiştir. Jones ve Miley, Milton Akademi'de meydana gelen seks skandalı hakkında yazdıkları kitapta bazı ergenlerin riskli cinsel aktivitelerin yaratabileceği sonuçlardan bihaber olduklarına veya bu riskleri kasıtlı olarak görmezden geldiklerine değinmiştir: "Onların durumunda olan ergenlere –ayrıcalıklı, zeki, gelecek vaat eden– HPV, uçuk, klamidya veya HIV gibi virüsler bulaşmaz."

Konu ergenlerin niçin riskli davranışlar sergilediklerine geldiğinde arkadaşlarının oynadıkları rol küçümsenmemelidir. Ergenlerin limbik bölgelerindeki risk-ödül sistemi yakınlarda yer alan ve hem duygusal hem de sosyal bilgileri işlemekten sorumlu olan beyin yapılarıyla yakın bir ilişki içinde faaliyet gösterir. Temple Üniversitesi'nde eğitim psikolojisi alanında eğitim gören Kathryn Stamoulis, 2009 senesinde kaleme aldığı bitirme tezinde ergenlerin internet ortamında sergiledikleri risk alma davranışlarını incelemiştir. Pew İnternet ve Amerikan Hayatı Projesi tarafından 934 Amerikalı ergen üzerinde yapılan bir anket Stamoulis'in yaptığı araştırmanın temelini oluşturmuştur. Stamoulis araştırmasının sonucunda kızlarda sosyal dışlanmanın, erkeklerde ise ders programının dışındaki aktivitelerin eksikliğinin risk alma eğilimlerini artırdığını keşfetmiştir. Başka bir deyişle, çocukların arkadaşları ile sosyalleşmek ve takım oyunları oynamak gibi faaliyetlerle meşgul olmalarının, onlar için risk alarak başlarını belaya sokmalarını engelleyen koruyucu bir değere sahip olduğu görülmektedir. Geçmişte, karar kuramcıları, özellikle de ekonomik karar verme modelleriyle ilgilenen karar kuramcıları genellikle duyguların karar verme sürecinde oynadığı rolü görmezden gelmiştir. An-

cak konu risk almaya geldiğinde hissedilen duygular insanların bakış açılarına göre değişebilir ve hissedilen duygular ne kadar yoğun olursa insanların risk alma olasılığı da o kadar artar. Ruh hali, fizyolojik uyarılma ve öfke, korku ve üzüntü gibi çeşitli duygusal haller karar verme aşamasında önemsiz veya çok önemli roller oynayabilir. Burada önemli olan konu riskin algılanmasında ve ödüllerin değerlendirilmesinde rol oynayan beyin alanlarının davranışları ve duyguları düzenleyen beyin alanı ile yakından ilişkili olmasıdır.

Bu noktada büyük bir çelişki oluşmaktadır: Ergenlik çağı insanların olağanüstü bilişsel yeteneklere, gelişmiş öğrenme becerilerine ve güçlü hafızalara sahip oldukları bir gelişim evresidir, çünkü ergenler gelişimlerinin bu evresinde hâlâ çocukluk döneminden kalan yüksek sinaptik plastisitenin sunduğu avantajlardan faydalanmaya devam etmektedir. Bu yetenekler ergenlere yetişkinlerin sahip olmadıkları bazı avantajlar sunar, ama hayatlarının bu evresinde öğrenmeye son derece yatkın oldukları için, aynı zamanda yanlış şeyler öğrenmeye karşı aşırı derecede savunmasızdırlar. Peki ama bu nasıl olur? Tüm bunlar beyinlerinin sürekli olarak ödül arayışı içinde olmasından kaynaklanmaktadır. Ergenler dopamin üretimini tetikleyen yeni bir şey öğrendiklerinde, öğrendikleri şey ister iyi ister kötü olsun beyin tarafından bir ödül olarak algılanır. Bu da sinapsları her yandan ateşleme yapan bir ergen beyninin az miktarda uyarı almasının bile daha fazla uyarı almak için, bazı durumlarda, bir tür aşırı öğrenmeye yol açabilen, şiddetli bir arzu duymasına neden olabilir. Bu aşırı öğrenmenin yaygın olarak kullanılan adı bağımlılıktır.

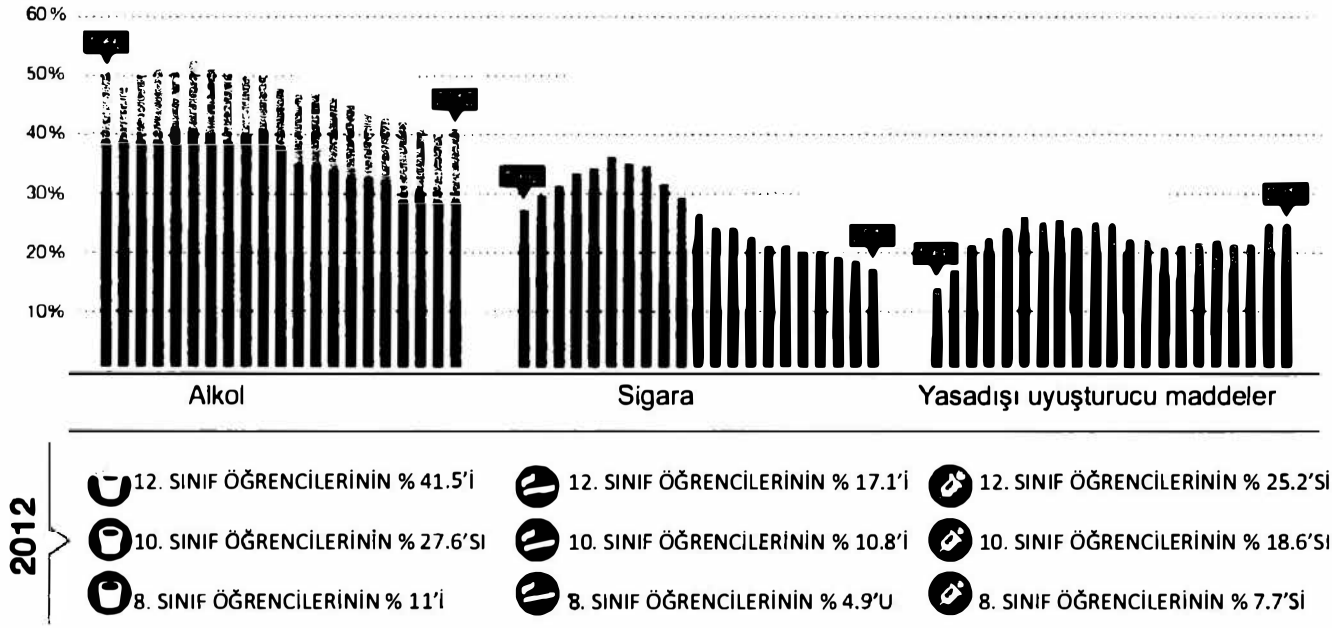
7

TÜTÜN

Yetişkinler söz konusu olduğunda, doğal olarak tütün kullanımının olumsuz fizyolojik sonuçlarını, özellikle de kanser ve amfizem hastalığını düşünürüz, daha sonra da ergenlik çağındaki çocuklarımızı yetişkinlerin yerine koyup aynı korkuları onlar için duyarız. Ancak her geçen gün ergenlerin beyinlerinin yetişkinlerin beyinlerinden çok daha farklı olduğunu, dolayısıyla da sigara içmek gibi alışkanlıkların ergenlerin beyinleri üzerinde yarattığı etkilerin çok daha karmaşık ve çok daha tehlikeli sonuçlara neden olabileceğini öğreniyoruz. Uyku yetersizliğinin ergenler üzerinde yarattığı etkilere ilişkin öğrendiğim şaşırtıcı şeylerden biri, yetersiz uyku almanın ergenlerde sigara tüketimini artırabildiğidir. Sigara içme alışkanlığının ergenlerde dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve hafıza kaybı da dahil çok sayıda bilişsel ve davranışsal soruna yol açabildiğini ve düşük IQ ile ilişkilendirildiğini öğrenmem benim için daha da şaşırtıcı olmuştur.

Sigara tüketimi, geçtiğimiz 10 yıl içerisinde –büyük ihtimalle artık her yerde karşılaştığımız sağlık uyarıları yüzünden– istismar edilen (kötüye kullanılan) diğer maddelerle kıyaslandığında ergenler arasında popülerliğini yitirse de, önceki ergen nüfuslarından sigara içme alışkanlığının vücutta yarattığı tahribat hakkında çok şey öğrenebiliriz.

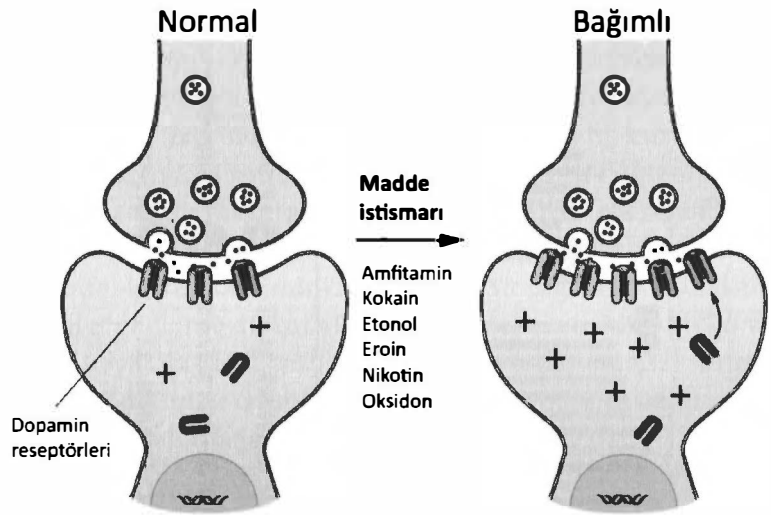
İşin aslı, her türlü maddenin ergenlerde yetişkinlerden çok daha hızlı bağımlılık yarattığı ve ergenlerin bağımlı olduktan sonra alışkanlıklarından yalnızca ergenlik çağında değil, hayat-



ŞEKİL 15. Ulusal Sağlık Enstitüsü Tarafından Yayınlanan Alkol, Sigara ve Yasadışı Uyuşturucu Maddelerin Kullanım Oranları.

larının geriye kalan kısmında da yetişkinlere oranla çok daha zor kurtulabildikleridir. Sanki ergenler bağımlılık yapan maddelere maruz kaldıklarında bu maddelerin yarattığı bağımlılık beyinleriyle bütünleşmektedir. Sigara bu tür maddelere verilebilecek örneklerden biridir ve ne yazık ki önceki nesillerde yarattığı sağlık sorunları sigara bağımlılığının neden olduğu olumsuz sonuçların somut bir kanıtıdır. İlerleyen bölümlerde yeniden değineceğimiz önemli bir konu da ergen beyinlerinin, nispeten daha esnek ve öğrenmeye açık oldukları için, ne yazık ki bağımlı olmaya da daha yatkın olduklarıdır.

Şekil 16 ergen beyninde öğrenme ve bağımlılık süreçlerinin birbirine ne kadar benzediğini göstermektedir: Öğrenmenin gerçekleşmesi de, bağımlılıkların oluşması da beynin belirli uyarılara tekrar tekrar maruz kalmasıyla meydana gelmekte ve



ŞEKİL 16. Öğrenme ve Bağımlılık Arasındaki Ortak Sinaptik Biyoloji: Uyuşturucular, birer uyarıcı olarak ventral tegmental alanın (VTA) ödül devrelerindeki sinapslar üzerinde USPA hafıza deneylerinde verilen elektriksel impulslara benzer bir etki yaratır. Her ikisi de sinaptik plastisitenin artmasını tetikleyip yeni reseptörlerin eklenmesine yol açarak sinapsları yeniden şekillendirir; bu durum uyuşturucu maddelere karşı "şiddetli bir arzu duyulmasına" yol açabilir.

zamanla güçlenmektedir. Öğrenme zamanla hafızanın güçlenmesine, bağımlılık ise zamanla bağımlılık yapan maddeye giderek daha fazla arzu duyulmasına yol açmaktadır.

Tek bir sigara 4.000'den fazla element ile kimyasal madde bulunur ve aralarına arsenik, kadmiyum, amonyak ve karbon monoksitin de dahil olduğu bu kimyasal maddelerin çoğu, vücuda alındıkları miktara bağlı olarak zehir etkisi göstermektedir. Ergenler arasında sigara tüketim oranı geçtiğimiz 15 yıl içinde yüzde 27'den, yüzde 19'a gerilese de tüketim oranında gözlemlenen bu azalma eğilimi son yıllarda yavaşlamıştır. ABD Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan bir rapora göre günümüzde sigara içmeye yeni başlayanların yüzde 90'ı bu alışkanlığı 18 yaşından önce edinmektedir ve sigaraya başlayan ergenlerin en azından 4'te 3'ü bu alışkanlıklarını yetişkinlik dönemlerinde de devam ettirmektedir. ABD'de 3 milyondan fazla lise öğrencisi ile 500 binden fazla ortaokul öğrencisi sigara içmektedir. Sigaranın akciğer kanserine neden olduğunu ve bu hastalığın ABD'de önlenebilir ölümlerin başlıca nedeni olduğunu aklımızdan çıkartmamamız büyük önem arz etmektedir.

Araştırmacılar İsrail'de askerlik yapan 20.000 gencin sigara içme alışkanlıklarını incelendikleri bir araştırmanın sonucunda sigara içme alışkanlığı ile düşük IQ puanları arasında ilişki olduğunu keşfetmiştir. Araştırmanın sonucunda ergenlik çağında sigara içen erkeklerin IQ puanlarının sigara içmeyen ergenlerin IQ puanlarına oranla daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı araştırmada günde bir paketten fazla sigara içenlerin IQ puanlarının daha da düşük olduğu ve 90 puan civarında seyrettiği belirlenmiştir. (Ortalama zekâyı temsil eden IQ puanlarının 84-116 arasında olduğu kabul edilir.) Sigara içmeye 18-21 yaşları arasında başlayanların IQ puanlarının da sigara içmeyen yaşıtlarından daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu insanlar ergenlik çağında IQ puanları azalan 3'te 1'lik dilimde yer alan bireyler olabilir. İlginçtir ki, sigaralardan ve purolardan çıkan ikinci el dumana rutin bir şekilde maruz kalan çocukların (pasif içicilerin) astım, kolik ve orta kulak iltihabı gibi hastalıklara yakalanabildiklerini, ayrıca pasif içiciliğin bazı çocuk-

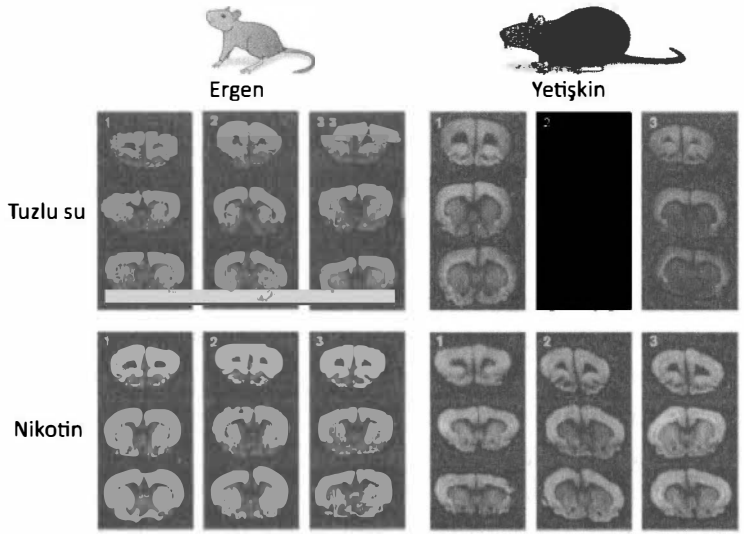
ların sinir sistemlerine zarar vererek idrak ve mantık kurma yeteneklerinin gelişimini olumsuz yönde etkileyebildiğini gösteren bazı araştırmalar yapılmıştır. Birleşik Devletler'de yaşayan tüm çocukların 3'te 1'inden fazlası evlerinde rutin bir şekilde dumana maruz kalıp pasif içici olmaktadır.

Cincinnati Çevreci Çocuk Sağlık Merkezi (CEHC) tarafından yapılan bir araştırmada, kotinin adı verilen ve nikotinin ayrıştırılmasıyla elde edilen biyolojik bir işaret kullanılmıştır. Altı ila 16 yaşları arasında 4.399 çocuk üzerinde yapılan araştırmada, kotinin seviyeleri en yüksek olan çocukların okuma, matematik ve görsel-uzamsal becerilerinin değerlendirildiği testlerde en düşük puanları aldıkları görülmüştür. Bu sonuçlar kontrol grubunda yer alan, ikinci el dumana maruz kalmamış ve kotinin verilmemiş olan çocukların aldıkları puanlarla kıyaslandığında iki ila beş IQ puanı arasında bir düşüşe denk gelmektedir. Araştırmada düşük miktarda pasif içici olan çocukların IQ puanlarında bile düşüş olduğu gözlemlenmiştir.

Tütün ürünlerinin tüketilmesi, özellikle de daha evvel hiç sigara içmemiş ergenler tarafından tüketilmesiyle ilgili en büyük sorunlardan biri, tütün içmenin heyecan verici olmasıdır. Tütün kullanımı, bu kitabın ilerleyen bölümlerinde de göreceğimiz üzere ergenlik çağında yüksek seviyelerde seyreden stresin azalmasına yardım etmektedir ve gençlerin arkadaşlarıyla bir araya gelerek yapabilecekleri sosyal bir faaliyettir. Tütün içme alışkanlığının yol açtığı zararlı sonuçların boy göstermesi nispeten uzun bir zaman aldığı için de ergenler bu riskleri kolayca görmezden gelebilmektedir. Unutmayın ki, yakın zamanda yapılan araştırmalar risk alma davranışlarını kontrol eden frontal loplardaki bağlantıların ergen beyninde yetişkin beynine oranla çok daha seyrek olduğunu ortaya koymaktadır. İnsanlar üzerinde yapılan beyin görüntüleme araştırmalarından elde edilen en tutarlı bulgulardan biri de ergenlerin prefrontal kortekslerinin ne kadar çok sigara içerlerse, o kadar az faaliyet gösterdiğidir. Prefrontal korteksin tam olarak gelişememesinin veya gelişim evresinde hasar görmesinin ergenlerin sağlıklı kararlar verememesine neden olduğu keşfedilmiştir.

Kontrollü araştırmalarda, sigara içen ergenlerin kendi iyiliklerini gözetmek için, sigara içmeyi bırakmak da dâhil, birçok rasyonel kararı vermekte güçlük çektikleri görülmüştür. Ergenler genç yaşta frontal loplarını tam kapasiteyle kullanabilecek kabiliyete sahip değildir ve yaşadıkları bazı deneyimler veya kullandıkları bazı maddeler beyinlerinin normal bir şekilde gelişimlerini tamamlamasına engel olarak *hayatlarının geriye kalan kısmı boyunca* çeşitli sorunlar yaşamalarına yol açabilir. Akran baskısı da ergenler arasında tütün tüketilmesine katkıda bulunan bir etkendir, çünkü ergenler genellikle gruplar halinde, özellikle de akranlarıyla sosyalleştikleri zamanlarda tütün içmekte ve bu da ergenlerin tütün tüketim sorununu daha da karmaşıklaştırmaktadır.

Ergenlik çağında beyin plastisitesinin yüksek olması da tütün kullanımını ve bağımlılığını daha büyük bir sorun haline getiren bir etkendir. Bu konu hakkında yapılan bazı araştırmalar ergen beyninin yalnızca birkaç tane sigara içtikten sonra bile kendini yeniden şekillendirmeye başlayarak yeni nikotin reseptörleri oluşturduğunu ve bu yüzden de ergenlerin sigarayı bırakmalarının zorlaştığını ortaya koymaktadır. Hatta, Massachusetts Üniversitesi Memorial Tıp Merkezi'ne bağlı araştırmacılar, ergenlerin ayda tek bir sigara içmelerinin bile sigara bağımlısı olmalarına yol açabileceğini keşfetmiştir. Araştırmanın yazarlarından biri olan Dr. Joseph DiFranza, dört yıla yakın bir süre boyunca, 1.200'den fazla ortaokul öğrencisinin sergilediği nikotin bağımlılığı belirtilerini izleyerek kayıt altına almıştır. DiFranza bunun sonucunda altıncı sınıf öğrencilerinin beyan ettikleri sigara içme frekansı ile düz orantılı olarak artan çeşitli belirtiler sergilediklerini keşfetmiştir. Araştırmanın ikinci yılı tamamlandığında sigara içen çocukların 3'te 1'i, ayda yalnızca bir sefer sigara içseler bile, bu alışkanlıklarını kontrol altında tutamadıklarını itiraf etmişlerdir. Araştırmanın üçüncü yılı ile daha sonrasında, sigarayı bırakmaya çalışan çocukların 4'te 1'inde konsantrasyon eksikliği, asabiyet ve uykusuzluk da dahil olmak üzere çeşitli geri çekilme belirtileri görülmüştür. Ulusal Kamu Radyosu'na konuk olan DiFran-



ŞEKİL 17. Ergen Beyni Nikotine Karşı Yetişkin Beyninden Daha Güçlü Bir Tepki Verir: Araştırmacılar hem ergen hem de yetişkin farelere nikotin verdikten sonra farelerin beyin faaliyetlerini gözlemlemiştir. Ergen farelerin beyinlerindeki birçok alanın plasebo uyarıya (tuzlu suya) verdikleri tepki ile karşılaştırıldığında "ışık saçtığı", yetişkin farelerin beyinlerinde ise çok az miktarda faaliyet olduğu gözlemlenmiştir.

za, "Bağımlılığınızın ilk safhalarında, ayda veya haftada bir sigara içmeniz bağımlılığınızı tatmin etmeye yeterli olabilir. Ancak aradan belirli bir zaman geçtikten sonra, giderek daha sık sigara içme ihtiyacı duyarsınız. Bu yüzden bazı insanlar her gün sigara içme ihtiyacı duyana dek bir yıldan uzun bir süre boyunca sigara bağımlısı olarak yaşayabilir" açıklamasını yapmıştır.

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar da nikotinin ergen beyni üzerinde daha şiddetli bir etki yarattığını destekler niteliktedir. Farelere nikotin verildikten sonra beyin faaliyetleri incelendiğinde, ergen farelerin beyinlerinde birçok alanın faaliyete geçtiği, ancak yetişkin farelerin beyinlerinin nikotine çok az tepki verdiği gözlemlenmiştir.

İnsanlar üzerinde yapılan araştırmalar nikotin bağımlılığı-

nın duygu durumu bozukluklarından şikâyet edenlerde daha yaygın olduğunu göstermiştir. Hatta bu konuda yapılan en son araştırma, sigara tüketiminin ve bağımlılığının bu tür duygu durumu bozukluklarına, özellikle de depresyon gibi hastalıklara zemin hazırlayabileceğini ortaya koymuştur. Florida State Üniversitesi'nde görev alan bilimcilerin fareler üzerinde yaptıkları deneylerde farelerin nikotine ilk defa ergenlik çağında (yetişkinlik döneminde değil) maruz bırakılmalarının farelerin depresyon benzeri davranışlar sergilemeleri, ödüllere daha az tepki vermeleri ve hayatlarının ilerleyen dönemlerinde stres yaratan durumlara daha şiddetli tepkiler göstermeleri ile yakından ilişkili olduğu görülmüştür.

Florida State araştırmacıları ergenlerin yalnızca bir gün sigara içmelerinin bile yetişkinlik dönemlerinde depresyon benzeri durumları tetikleyebileceğini keşfetmiştir.

Bunun nedeni ne olabilir? Elimizdeki ipuçlarından biri, beynimizin gelişiminin erken safhalarında beyne etki eden kimyasallara maruz kalmasının nörotransmitterlerde ve sinapslarında çeşitli değişikliklere yol açabileceğidir. Duke Üniversitesi'ndeki bir grup araştırmacı farelerin ergenlik çağının erken safhalarında nikotine maruz bırakılmalarının beyinde serotonin hormonu üreten bazı sinir yollarına hasar verdiğini kanıtlamıştır. Bunun sonucunda farelerin beyinlerinde serotonin üretimi azalmıştır ve serotonin yetersizliği depresyonun başlıca nedenlerinden biri olduğu için, bu durum depresyon hastalığının ergenlik çağında yüklü miktarda sigara içenler arasında niçin daha yaygın olduğunu açıklayabilir.

Ergenlik çağında sigara içmeye başlayanların hayatlarının ilerleyen dönemlerinde alkol tüketmeye başlama olasılıkları, sigara içmeyenlere oranla üç kat daha yüksektir ve uzun süreli nikotin alımının alkol direncini artırdığı, başka bir deyişle sigara içen bir insanın aynı etkiyi elde etmek için daha fazla alkol tüketmesi gerektiği kanıtlanmıştır. Beklendiği üzere, sigara içenlerin alkolik olma olasılığı, sigara içmeyenlere oranla 10 kat daha fazladır. Bu yoldan giden ergenler için, içki içmenin yarattığı etkiler ve tekrar içmek için duyulan arzu, bu yolculuğa ha-

yatlarının ilerleyen dönemlerinde çıkmaya karar veren yetişkinlerle kıyaslandığında çok daha şiddetli olur. Ne yazık ki, içki içmek için duyulan şiddetli arzunun henüz tam anlamıyla olgunlaşmamış ergen korteksiyle birleşmesi çoğu zaman felaketle sonuçlanmaktadır.

Peki ama ergenlik çağındaki oğlumuzun veya kızımızın bu yoldan gitmesini nasıl engelleyebiliriz? İlk olarak, bunun ergenlere ne kadar çekici gelebileceğini kabullenmeniz oldukça önemlidir. Onların yaşındayken bunu büyük ihtimalle kendiniz de denediniz ve umarım bu "deneyden" sonra sigara içmeye devam etmediniz. Ergenlik çağında sigara içmek, 1950'lerden beri, ebeveynlerin kontrolüne karşı sergilenen isyankârlığı ifade etmenin ve belirli bir arkadaş grubuyla bağ kurmanın bir yöntemidir. Ayrıca sigara içmek ergenler için yeni ve farklı bir deneyimdir ve bu da sigara içmenin onlar için cezbedici olmasının en önemli nedenidir. Ergen çocuğunuzun sigaraya başladığından şüphe etmeden evvel, onları karşınıza oturtup bu konu hakkında konuşun. Onlara sakin bir şekilde arkadaşlarının sigara içip içmediğini sorun. Tütün ürünlerinin gelişmekte olan beyinleri üzerinde yarattığı olumsuz etkilere vurgu yaparak sigara içmeyecek kadar sağduyulu olmalarını tasvip ettiğinizi söyleyin. Onlara içtikleri her sigaranın bir tane daha, ardından bir tane daha sigara içmeleri için beyinlerini çeldiğini anlatın. Hepsinin ötesinde, onlara karşı saygılı olun ve gerçekleri görebileceklerini kabullenin. Sigara içmek konusunda veya diğer konularda sohbet etmeniz ergenlik çağındaki çocuğunuzla aranızdaki iletişimi artırmakla kalmayacak, ayrıca yetişkinliğe adım atarken yeni oluşmaya başlayan sorumluluk duygularının gelişmesini de sağlayacaktır. Bu ayrıca onlara tütün firmalarının dergi ve televizyon reklamlarında ve sinema filmlerinde sigara içmeyi romantik bir çekiciliği olan bir alışkanlıkmış gibi göstererek önceki nesilleri nasıl kandırdıklarını anlatmanız için de iyi bir fırsattır. Daha eğitici bir seçenek de sigara içme alışkanlığının haftada veya ayda ne kadara mal olduğunu hesaplamalarına yardım etmenizdir. Ayrıca oğlunuz veya kızınıza kendilerine sigara uzatıldığında maruz kalabilecekleri ak-

ran baskısıyla başa çıkabilmeleri için birkaç tavsiye de verebilirsiniz. Ergenlerin gösteriş meraklarını çıkarlarınız için kullanmanız da olasıdır. Ergenlik çağındaki çocuğunuza sigara içmenin dişlerini sarartacağını, saçlarının, kıyafetlerinin ve ağızlarının kötü kokmasına neden olacağını, ayrıca büyük bir ihtimalle sürekli olarak öksürmelerine ve spor yaparken nefeslerinin kesilmesine yol açacağını hatırlatabilirsiniz. Onlara sigara içtikleri için ciddi sağlık sorunları yaşamış akrabalarınızı, arkadaşınızı veya tanınmış kişilikleri örnek gösterebilirsiniz.

Ergenler geleceğe bakmakta zorlanır, çünkü beyinlerindeki bağlantılar henüz uzak olasılıkları göz önünde bulundurabilecekleri kadar olgunlaşmamıştır, ama bu durumun onlara sergiledikleri davranışların olası sonuçlarını ayrıntılı bir şekilde anlatmanıza engel olmasına müsaade etmeyin. Sizi dinlemeyebilir, elleri ile kulaklarını kapatıp yanınızdan uzaklaşabilirler, ama size söz veriyorum ki, bu bilgiler akıllarının bir köşesine kaydedilecektir. Unutmayın, ergenler bu yaşta hiçbir şeyi gözden kaçırmaz.

Tüm çabalarınız başarısızlıkla sonuçlanır ve ergenlik çağındaki çocuğunuz sigara içmeye başlarsa, bu konuyu derhal doktoruyla tartışmalı ve çocuğunuzu onaylı bir sigara bırakma programına yazdırarak bu alışkanlığı hızlı bir şekilde bırakmasını sağlamalısınız. Çocuklarınızı uzak tutmanız gereken bir diğer alışkanlık da elektronik sigaralardır, çünkü normal sigaralardan çok daha fazla nikotin içerebilir ve daha ciddi nikotin bağımlılığı yaratabilirler. Elbette, her şeyden önemlisi, çocuklarınıza iyi bir örnek teşkil etmenizdir. *Kendiniz* de hâlâ sigara içiyorsanız çocuğunuza sigara içmemesini öğütleyemezsiniz.

8

Alkol

Ergenlik çağında çocuklara sahip bir ebeveyn olarak öğrendiğim şeylerden biri, evinizdeki ortamı kendi isteğinize göre belirleyebilseniz de, aslında ebeveynlik sorumluluğunu çocuklarınızın arkadaşlarının tüm ebeveynleri –bazı durumlarda çocuklarınıza örnek olmalarını istemeyeceğiniz yetişkinler– ile paylaştığınızdır. Bu durum büyük bir sorun teşkil edebilir! Örneğin, oğlumun arkadaşlarından birinin karısından boşanmış aşırı derecedeki coşkulu babası, günün birinde çocuğunun gözünde puan kazanmak için bir ergen partisine ev sahipliği yaparak çocuklara içmeleri için kasa kasa bira tedarik etti. (Belki de o dönemde adamın frontal lopları tamamen miyelinleşmemişti.) Partide neler olup bittiğini okuyucuların hayal güçlerine bırakıyorum. Elbette ki, partide olup bitenler çocuklarını almaya gelen ebeveynler için bir sır olarak kalmadı. (Partiye katılan çocukların çoğu henüz ehliyetlerini almamıştı ve Massachusetts eyaletinde 18 yaşın altındaki şoförlerin gece yarısından sonra araç kullanması yasaktır.) Çocuklarının nefeslerinin alkol kokması onları almaya gelen ebeveynleri için partide neler olup bittiğini gösteren bariz bir ipucuydu. Şans eseri, gençlerin toplantısında istenmeyen bir hadise veya aksilik yaşanmadı, ama buna rağmen bu olayın bundan böyle ebeveynlere bu işte beraber olduğumuzu ve bir ergenler topluluğu yetiştirmeye çalıştığımızı hatırlatmasını diledim. Asıl sorun bu gibi durumlarda diğer ebeveynlerin davranışlarını kontrol edememenizdir. Bu örneği oğullarımdan biri geç saatte düzenlenen

bir partiye katılmak veya yatıya kalmak için arkadaşlarının evlerine gittiğinde, arkadaşlarının ebeveynlerine –özellikle de onlarla hiç tanışmamışsam– niçin telefon edip görüşme ihtiyacı duyduğumu açıklığa kavuşturmak için kullandım. Bunu yapmamın bazı durumlarda oğullarımın bu davranışımdan dolayı aşırı derecede utanmalarına neden olduğunu bilsem de, yaptığım hafiyeliğin ardında her zaman kararlı bir şekilde durdum.

Ben şanslıydım. Ancak birçok kişi benim kadar şanslı olmadı. Örneğin, aynı yıl Boston'un güneybatısında yer alan eski bir kasabada yayımlanan *Milford Daily News* adlı düşük tirajlı mahalli bir gazetede üzücü bir haber gördüm. Haberin manşeti beş basit kelimeden oluşuyordu: "Taylor Meyer Son Yolculuğuna Uğurlandı." Çocuğun ölümüne ilişkin detaylar olağandışıydı, ama ne yazık ki, ölüm nedeni olağandışı değildi. Taylor 17 yaşında, okulunun iftihar listesinde yer alan, güzel, sarışın bir kızdı ve 17 Ekim 2009 tarihinde aklından yalnızca birkaç arkadaşıyla eğlenmek geçiyordu. Yakınlardaki Wrentham kasabasında yer alan King Philip Regional Lisesi'nde mezunlar partisi düzenleniyordu, son sınıf öğrencisi Taylor kutlamalara erken başlayıp, bir arkadaşının evinin bodrumunda Bacardi rom içmeye karar vermişti. Kısa süre sonra başka bir arkadaşının evine uğradı, burada da beş kutu bira içtikten sonra akşam vakti hava serin olmasına rağmen üzerinde yalnızca ince bir atletle mezunların oynadığı futbol maçının devre arasına yetişti. Maç sona erdiğinde en az bir düzine öğrenciyle yakınlardaki terk edilmiş havaalanında eğlenmeye devam ettiler. Burası yerel gençlerin toplanma noktasıydı; etraf, banklar, ateş yakmak için kazılmış çukurlar ve komşulara veya polise görünmeden içki içebilecekleri bol miktarda korunaklı alanla çevriliydi.

Taylor havaalanında beş kutu bira daha içti, daha sonra da kuzeniyle buluşmak için partiyi terk etmeye karar verdi. Sarhoş olduğundan tökezleyerek yanlış yöne doğru yürümeye başladı. Arkadaşları ona doğru yönü gösterdikten sonra sendeleyerek uzaklaştı. Üç gün sonra cesedi bulundu. Vücudu yara bere içindeydi ve parti yaptıkları yerin yaklaşık 100 metre ötesinde, çamurlu bir alanda yüzüstü yatıyordu. Taylor boğularak can ver-

mişti. Yapılan otopside kanındaki alkol miktarı 1,3 promil çıkmıştı; bu değer araç kullanabilmek için belirlenen yasal sınırın neredeyse iki katıdır.

Psikiyatr Aaron White, ABD Ulusal Alkol İstismarı ve Alkolizm Enstitüsü (NIAAA) için 2004 senesinde kaleme aldığı bir makalede, "Eğer keyif için alınan uyuşturucular birer araç olsaydı, alkol bir balyoz olurdu" ifadesini kullanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 12-20 yaşları arasında 4.750 genç ilk içkilerini içmektedir. ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri'ne göre yaşı tutmayan gençlerin alkol tüketmesi alkol istismarı olarak kabul edilmektedir ve 2009 senesinde yapılan bir ankette genç nüfusun çeyreğinden fazlası –yaklaşık 10,5 milyon ergen– son 30 gün içinde en az bir kadeh içki içtiklerini beyan etmiştir. Son 30 gün içinde içki içtiklerini beyan eden 10,5 milyon gencin yaklaşık 7 milyonu aşırı derecede içki içtiklerini itiraf etmiştir. *Journal of Substance Abuse* adlı bilimsel dergide yayımlanan bir rapora göre 13 yaşından önce alkol tüketmeye başlayan bireylerin yüzde 40'tan fazlası hayatlarının ilerleyen dönemlerinde alkol istismarına bağlı sorunlar yaşamaktadır.

O halde her yıl henüz 21 yaşını doldurmamış olan yaklaşık 5.000 kişinin içki içtikleri için hayatlarını kaybetmelerine şaşırmamamız gerekir. 1965 senesinde, insanların ilk alkollü içkilerini içtiği ortalama yaş 17,5'ti. Bu rakam günümüzde 14'e düştü. Alkol Amerikan kültürünün içine işlemiştir. Ergenler içki içmedikleri zamanlarda bile alkol tüketmeye özendirilmektedir. Hanover, New Hampshire'da yer alan, Dartmouth Üniversitesi'ne bağlı Geisel Tıp Fakültesi'nde görev alan araştırmacılar yaptıkları bir ankette PG-sınıflandırması alan filmlerde alkol içen kişilerin bulunduğu sahneleri izleyen ergenlerin alkol tüketme, hatta aşırı derecede alkol tüketme olasılıklarının, bu tür filmleri izlemeyen veya yalnızca G-sınıflandırması alan filmleri izleyen ergenlere oranla iki kat daha fazla olduğu sonucunu çıkartmıştır. Bu yalnızca Amerika'da karşılaşılan bir olay değildir. Asgari alkol tüketim yaşının 18 olduğu Fransa'da, ergenler Facebook aracılığıyla votka partileri düzenlemektedir. 2011 senesinde, ergenlerin düzenledikleri partilerin önüne geçmek

için Fransa'nın Lyon şehrinde akşamları alkol satışı (barlar ve restoranlar haricinde) yasaklanmıştır.

İşin aslı, ister ABD'de ister Fransa'da isterse de Finlandiya'da olsun, ergenler içki içmeye başladıklarında yüklü miktarda içki tüketirler ve çoğu zaman bir kerede dört, beş kadeh veya daha fazla içki içtikleri olur. Aşırı derecede içki içmenin tanımı, bir kerede –yaklaşık iki saat içinde– dört veya beş kadehten fazla içki içmektir. Yapılan araştırmalar insanların aşırı derecede içki içmeye genellikle 13 yaş civarında başladığını ve en çok alkolü 18-21 yaşları arasında tükettiklerini göstermektedir. Bu rakamlar lise öğrencileri arasında önemli ölçüde artmaktadır. Lise son sınıf öğrencilerinin yarısından fazlası hayatlarında en az bir kere sarhoş olduklarını itiraf etmiştir ve ülkenin dört bir yanında yaşayan yaklaşık bir milyon lise öğrencisi de sıklıkla aşırı miktarda alkol tükettiklerini itiraf etmiştir.

Ergenlerin aşırı derecede içki içmeleri kısmen de olsa sürekli yenilik aramalarından, sağlıklı kararlar verememelerinden ve risk almaya meyilli olmalarından kaynaklanabilir, ama bu davranışlarına temel oluşturan toplumsal bir bileşeni de vardır. Bilimciler üniversite öğrencilerinin içtikleri içkinin miktarını genellikle akranlarının ne kadar içki tükettiklerini düşündüklerine göre ayarladığını keşfetmiştir: yani eğer oğlunuzun üniversitedeki oda arkadaşı her gece altı kutu bira içiyorsa, oğlunuz da büyük ihtimalle bir süre sonra aynısını yapacaktır. Ancak bundan daha da vahim olan, araştırmacıların üniversite öğrencilerinin sürekli olarak diğer insanların içtikleri içkinin miktarını olduğundan daha fazla algıladıklarını keşfetmiş olmasıdır. Başka bir deyişle, oğlunuzun oda arkadaşı aslında her gece üç kutu bira içse bile, oğlunuz büyük ihtimalle onun her gece altılı bira paketinin tamamını tükettiğini düşünecektir.

Toplumca yasal sınır olan 21 yaşın altındaki kişilerin alkol tüketmesini engellemek isteriz ve bunun istisnasız her zaman gerçekleşmesini bekleriz –ancak bu elbette ki mümkün değildir. Toplumun 21 yaşındakilere artık dilediğiniz kadar içki içebilirsiniz demesi de saçmadır. Yürürlükteki yasa ve yönetmeliklerin herkes tarafından uygulanması gerekse de alkol tüke-

timine katı bir sınırlandırma getirmenin bazı zorlukları vardır. Belirli bir yaşa gelindiğinde beyinde önceden tüm bağlantıları hazırlanmış bir anahtar aniden açılmaz. Ayrıca, herhangi bir şeyin, özellikle de alkolün ergenler için bir tabu haline getirilmesi onu ergenlerin gözünde çok daha çekici kılar. Unutmayın, ergen beyni yenilik arayan ve risk almaya meyilli bir makinedir.

Ve ergenlerin alkol tüketmelerini engellememiz için pek çok neden var. Her geçen gün, alkol tükettikten sonra direksiyon başına geçen ergenlerin karıştığı, çoğunlukla trajik sonuçlara yol açan trafik kazaları hakkında haberler okuyor ve duyuyoruz. Alkolün ergenler tarafından ölçülü miktarda tüketilmesi bile çok daha sinsi ve ömür boyu süren etkiler yaratabilmektedir. Çoğu yetişkin yasal yaş sınırı altındakilerin alkol tüketmesinin neden olabileceği sorunlara ilişkin iki büyük yanılgıya sahiptir. İlk olarak, ergenlerin vücutlarının ve beyinlerinin yetişkinlerinki kadar olgunlaşmadığını ve bu yüzden de ergenlerin alkolün ani fizyolojik etkileriyle başa çıkabilecek donanıma sahip olmadıklarını düşünürüz. Ayrıca, genç ve deneyimsiz oldukları için bir içki içme müsabakasından sonra kendilerini yetişkinlerden çok daha çabuk toparlayabileceklerini düşünürüz. Ergenler dayanıklıdır ve fiziksel güçleri de zirve noktasındadır, değil mi?

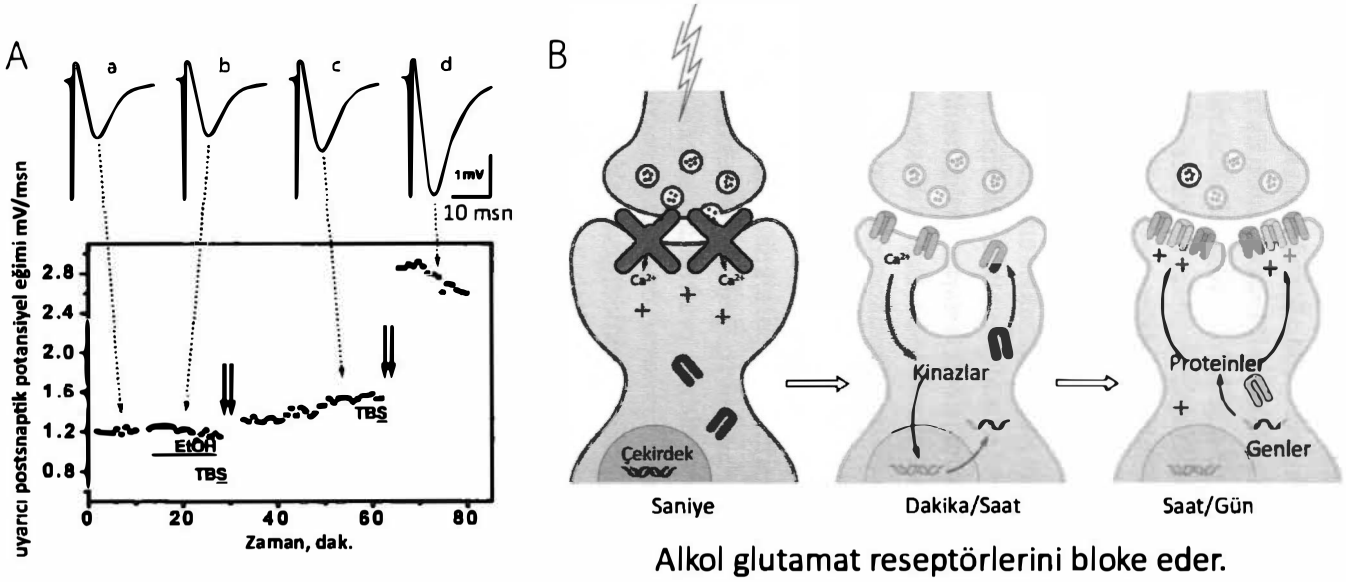
Hayır. ilk olarak, ergenlerin beyinleri yetişkinlerin beyinleriyle kıyaslandığında, baş dönmesi, akşamdan kalma ve koordinasyon eksikliği de dahil, içki içmenin yarattığı yatıştırıcı etkilerle başa çıkmak konusunda çok daha başarılıdır. Sinapsların ateşlemesini engelleyen GABA nörotransmitteri, alkolün etkisi ile daha da etkinleşir ve araştırmacılar, motor koordinasyonunu kontrol eden beyincik de dahil, çeşitli beyin yapılarındaki GABA reseptörlerinin sayısının ergenlik çağında arttığını keşfetmiştir. Toplamda yetişkinlerden daha az GABA reseptörlerine sahip olan ergenler, özellikle de küçük yaştaki ergenler, yetişkinlerin daha fazla GABA reseptörüne sahip oldukları için yoğun bir şekilde hissettikleri engelleyici etkileri daha hafif bir şekilde hissederler. Beyincik gibi ana beyin yapılarında daha az engelleme faaliyeti olması, ergenlerin alkolün yatıştırıcı etkilerini daha az hissettiği, motor becerilerinin daha az bozulduğu

ve daha az koordinasyon sorunu çektiği anlamına gelir. Beyinde daha az engelleme olması beynin alkole karşı o kadar dirençli olduğu anlamına gelir ve beynin dirençli olması da insanı alkol içmeye devam etmeye teşvik eder. Buna bir de akran baskısı ve ergenler sosyal ortamlarda çok vakit geçirdikleri için gruplar halinde içki içme olasılıklarının daha yüksek olması eklendiğinde, alkol istismarının reçetesini elde edersiniz.

Ancak, alkol tüketiminin kısa vadeli etkileri, ergen beyni üzerinde uzun vadede yarattığı yıkıcı etkilerle tezat oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalarda alkol tüketiminin bilişsel, davranışsal ve duygusal işlevlere zarar verdiğine dair giderek daha fazla kanıt elde edilmektedir. Ergenlik çağında görülen dikkat eksikliği, depresyon, hafıza sorunları ve amaca yönelik davranışların azalması gibi sorunların tümü alkol istismarı ile ilişkilendirilmektedir. Kızların beyni erkeklerin beyninden biraz daha erken olgunlaştığı için alkolün kızların beyninde biraz daha ciddi hasarlara yol açtığı düşünülmektedir. Alkolün yönetsel işlevleri kontrol eden prefrontal korteksin, ayrıca öğrenme ve hafıza açılarından hayati önem taşıyan hipokampusun ebatlarını ve verimliliğini etkilediği kanıtlanmıştır. Hatta, araştırmacılar hipokampal hacim ile alkol istismarının başladığı yaşla doğrudan ilişkili olarak değiştiğini göstermeyi başarmışlardır. Alkol tüketimine ne kadar erken yaşta başlanırsa –ve alkol istismarı ne kadar uzun sürerse– hipokampusun hacmi o kadar daralmaktadır. Alkol yeni sinapsların inşa edilmesinde kilit bir rol oynayan glutamat reseptörlerini bloke eder ve bu durum yüklü miktarda alkol tüketen kişilerin büyük çoğunluğunun niçin ciddi hafıza sorunlarından şikâyetçi olduğunu açıklar.

Alkol sinapslarımızın, özellikle de hafıza ile ilişkili sinapslarımızın çalışma şeklini doğrudan etkileyebilir. Sinapslar, öğrenme yeteneğimiz ve USPA (uzun süreli potansiyel artışı– bkz. 4. Bölüm) süreci hakkında öğrendiklerimize geri dönecek olursak, bunun nasıl meydana geldiğini görebiliriz.

Araştırmacılar farelerden alınan hipokampus dilimlerini kullanarak kısa süreli, şiddetli uyarılar verildikten sonra sinaps-



ŞEKİL 18. Alkol Uzun Süreli Potansiyel Artışını (USPA) Azaltır: A. Araştırmacılar alkol (etanol veya EtOH) verilmeden önce (a) ve sonra (b), kısa süreli ve şiddetli uyarıların yetişkin fare beyinlerinde meydana getirdiği uzun süreli potansiyel artışını incelemiştir. Bunun sonucunda etanolün USPA'yı engellediği görülmüştür. Ancak etanolün yıkanarak temizlenmesinden sonra kısa süreli, şiddetli uyarı yeniden verildiğinde (c) USPA tekrar gözlemlenmiştir (d). B. Alkol sinaptik plastisite sürecinin başlangıcında glutamat reseptörlerini bloke etmekte ve bu yüzden USPA meydana gelmemektedir.

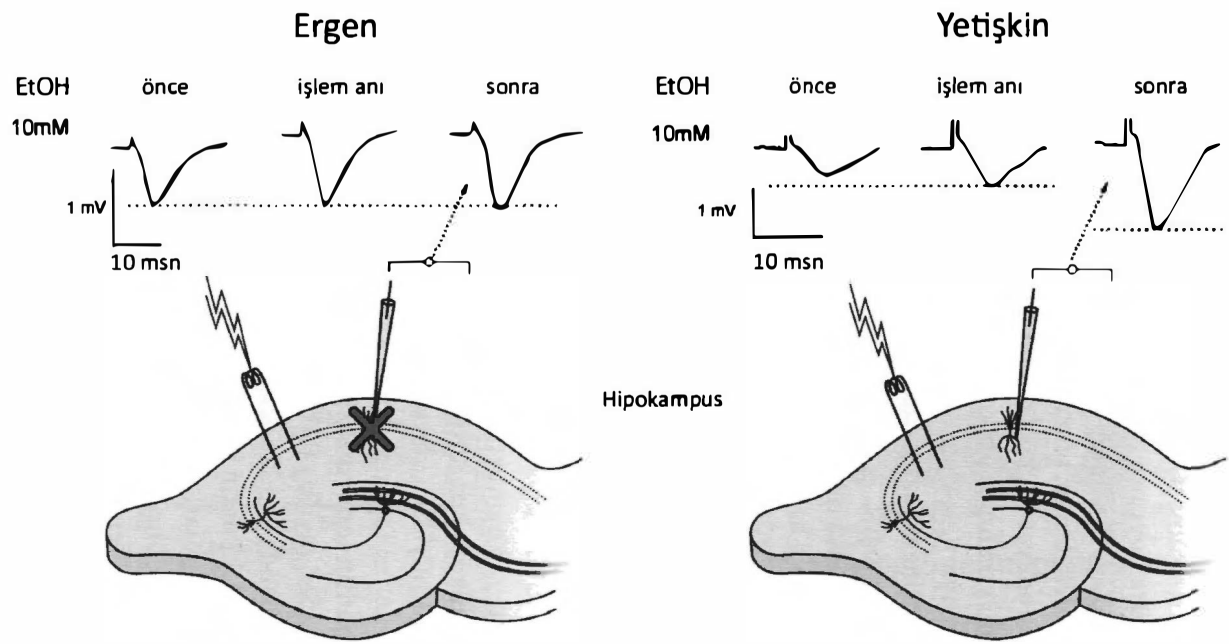
lardaki uzun süreli potansiyel artışını ölçmüştür. Normalde kısa süreli, şiddetli uyarılar verildikten sonra hafızaya kaydedilme sürecinde olduğu gibi sinaptik tepkinin şiddetinde tek bir uyarıya karşı artış olması beklenir. Daha sonra bir hipokampus dilimini bir süre boyunca alkole –veya bilimcilerin kullandığı tabirle EtOH'a (etil alkole)– yatırarak yine kısa süreli, şiddetli uyarılar vererek deneyi tekrarlamıştır (Şekil 18). Etil alkolün varlığında neredeyse hiçbir faaliyet gözlemlenmemiş. Hipokampus dilimi yıkanıp etil alkolden arındırıldıktan sonra aynı sinir yolunun uyarılması sinapsların yeniden normal bir şekilde tepki vermesine ve uzun süreli potansiyel artışının gözlemlenmesine yol açmıştır.

Bu durum yüklü miktarda alkol tükettiğimiz zamanlarda niçin sıklıkla geçici hafıza kaybı yaşadığımızı açıklamaktadır. İnsanlar az veya ölçülü miktarda alkol tükettiklerinde genellikle kokteyl parti etkisi adı verilen –insanların isimlerini veya yapılan sohbetlerin belirli kısımlarını hatırlayamamalarına yol açan– bir tür hafıza kaybı yaşarlar.

Laboratuvar testleri, alkolün yol açtığı hafıza kaybının genellikle deneklerin kendilerine verilen listelerdeki kelimeleri ve yeni karşılaştıkları kişilerin yüzlerini hatırlamakta sorun yaşadıklarını ortaya koymuştur. Yüklü veya aşırı miktarda alkol tüketimi insanlarda kısa süreli bilinç kaybına –kritik bilgileri veya olayları tümüyle hatırlayamadıkları bir zaman dilimi yaşamalarına– neden olduğunda, hipokampus ciddi derecede zarar görebilir ve bunun sonucunda kişilerin uzun süreli hafıza oluşturma yetenekleri zayıflayabilir.

Yakın zamanda yapılan araştırmalarda alkolün ergenlerin hafızalarına yetişkinlerin hafızalarından daha çok zarar verdiğini gösteren bulguların giderek arttığı görülmektedir. USPA deneylerine geri dönersek alkolün yetişkin farelerin beyin dilimlerinde tarif edilen etkiyi yarattığı, ancak alkol temizlendikten sonra dilimlerin eski hallerine döndükleri, ama ergen farelerden alınan dilimlerin eski hallerine dönmelerinin o kadar kolay olmadığı görülmektedir (Şekil 19).

Hipokampus bebeklik döneminden başlayarak yetişkin-



ŞEKİL 19. Alkol Ergenlerde Uzun Süreli Potansiyel Artışını (USPA) Yetişkinlerden Daha Çok Etkiler: Yetişkin ve ergen farelerden alınan hipokampus dilimleri etanole maruz bırakıldıktan sonra dilimlere uzun süreli potansiyel artışı oluşturmak için tasarlanan kısa süreli, şiddetli uyarılar verilmiştir. Alkol her ikisinde de uzun süreli potansiyel artışını engellemiştir, ama yetişkinlerin beyinlerinden alınan dilimlerin ergenlerin beyinlerinden alınan dilimlere oranla çok daha hızlı bir şekilde eski haline döndüğü gözlemlenmiştir.

lik dönemi boyunca da nöron üreten iki beyin yapısından biridir. Hipokampal nörogenez (hipokampusta yeni nöron hücrelerinin oluşması) öğrenme yeteneği açısından önemlidir ve alkol de öğrenme yeteneğini zayıflatmaktadır. Michael Taffe, Scripps Araştırma Enstitüsü'nde, aşırı derecede alkol tüketiminin ergenlik çağında hipokampusta yarattığı etkileri incelemek için primatlar üzerinde yaptığı araştırmalarda alkolün hipokampusta yer alan nöronları öldürmekle kalmadığını, ayrıca hipokampusun yeni nöron üretme yeteneğini de olumsuz yönde etkilediğini keşfetmiştir. Taffe 11 ay düzenli olarak günde bir saat boyunca güçlü bir kokteyle eşdeğer dozda alkol verdiği ergenlik çağındaki dört makak maymununun üzerinde yaptığı kontrollü deneyler sonucunda, maymunların hipokampuslarındaki nöron sayısının önemli oranda azalmakla kalmadığını, ayrıca nöral kök hücrelerin sayısının da önemli oranda azaldığını keşfetmiştir. Kök hücreleri, yeni hücrelerin, bu durumda yeni nöronların üretiminden sorumludur. Ancak ergen maymunların beyinlerindeki kök hücreler alkolün yarattığı etkiler yüzünden bölünerek daha olgun hücrelere dönüşememiştir. Yalnızca iki aylık alkol tüketiminden sonra bile nöral kök hücrelerinin sayısında azalma olduğu görülmüştür. Yüklü miktarda alkol tüketen maymunların hipokampuslarındaki nöron üretiminin 11 aydan sonra yarıdan fazla azaldığı, ayrıca geriye kalan nöronların da hasar almış gibi durdukları görülmüştür. İlginçtir ki, fareler üzerinde yapılan diğer araştırmalar alkolün kortekste özel bir tür uyarıcı glutamat reseptörünü, NMDA reseptörünü artırdığını ortaya koymuştur. NMDA reseptörlerinin aşırı derecede uyarılması eksitotoksisite adı verilen sürece veya beyin hücrelerinin ölmesine yol açabilmektedir. Beyin hücrelerinin ölmesiyle sonuçlanan bu dönem uzun süreli nöbet veya inmelerle aynı süreci paylaşır.

Bilimciler alkolün hafıza üzerinde yarattığı etkileri dozla ilişkili bir süreklilik olarak ifade eder. Süreklilik ve alkol tüketimi düşük olduğunda hasar orta düzeydedir. Diğer taraftan, aşırı alkol zehirlenmesinin yol açtığı hasar oldukça derindir. Sürekliliğin herhangi bir noktasında, alkol hipokampusun kısa süreli

hafızaları uzun süreli hafızalara dönüştürme yeteneğini olumsuz yönde etkiler.

Endişe verici sayıda üniversite öğrencisi hayatlarının bir noktasında alkol tüketimine bağlı hafıza kaybı yaşadıklarını ifade etmiştir. 2002 yılında yapılan bir araştırmada, "İçki içtiğiniz bir gecenin ardından sabah uyandığınızda yaptığınız şeyleri veya gittiğiniz yerleri unuttuğunuz oldu mu?" sorusuna üniversite öğrencilerinin yüzde 51'i içki içmekten kendilerinden geçtiklerini, vandalizm, kavga, korunmasız seks, araç kullanma ve para harcama da dahil çeşitli faaliyetlerle bilgileri hatırlayamadıklarını söylemiştir. Hafıza kaybı yaşadığını söyleyen erkeklerle kadınların yüzdeleri eşit olsa da, erkeklere oranla çok daha az miktarda alkol tüketmelerinin kadınlarda hafıza kaybına yol açtığı görülmüştür. Bu da, kadınların vücut ağırlıklarının normalde erkeklere oranla daha az olması gibi, iki cinsiyet arasındaki fizyolojik farklılıkların doğal bir sonucudur. Ancak bu farklılıkları dengelemek için gerekli ayarlamalar yapıldığında, bazı araştırmalar benzer dozlarda alkol alan kadınların hafızalarının alkol tüketiminin yol açabileceği hafif hasarlar karşısında erkeklerden daha dayanıksız olduğuna işaret etmektedir.

Öğrenciler arasında alkol tüketimi üniversite yönetimlerinin ve sağlık merkezlerinin endişe duyduğu başlıca konulardan biridir. Üniversite öğrencilerinin çoğu hâlâ ergenlik çağındadır ve üniversitelerin ebeveynlerin yerine çocuklara sağlamaya çalıştığı bakımı ve korumayı ifade etmek için "in loco parentis" terimi kullanılır. Yasal yaş sınırı altındaki kişilerin alkol tüketimini kontrol altında tutmanın, bu ülkedeki yükseköğretim kurumlarının sayısı kadar farklı yöntemi vardır. Bazıları bu konuda diğerlerine oranla daha başarılıdır, ancak en katı ve cezalandırıcı politikaların benimsenmesi genellikle yarardan çok zarara sebep olmaktadır. Günümüzde çoğu üniversitede geçerli olan kural, bir öğrencinin yatakhaneye sarhoş bir öğrenci getirmesi durumunda kendi sarhoş olmasa bile yerleşke polisi tarafından suçlanabileceğidir.

Aşırı miktarda alkol tüketen ergenlerin üzerinde yapılan araştırmalar alkolün vücutlarında ağır hasar yarattığını teyit et-

mektedir. İsyankârlık, zarar verici davranışlar sergileme eğilimi, depresyon ve kaygı ergenlik çağında alkol tüketimiyle ilişkilendirilen karakter özellikleri ve duygusal bozukluklardan yalnızca birkaçıdır. Ayrıca alkol içmeye 12 yaşından önce başlayan çocukların ilerleyen yaşlarda hiperaktivite ve saldırganlık gibi, alkolle ilgili sorun yaşama riski taşıdığına işaret edebilen ortak karakter özellikleri sergiledikleri de görülmüştür. Aşırı miktarda alkol tüketiminin neden olduğu zarar, akşamdan kalma durumu geçtikten sonra yok olmayabilir. Bilimciler alkolün, hipokampusun hipokampal CA1 bölgesi adı verilen ve üçgen şekilleri sebebiyle piramidal nöron olarak anılan hücreleri barındıran bu belirli bölgeye zarar verdiğini keşfetmiştir. Piramidal nöronlar özellikle otobiyografik hafızaları -deneyimlerimize ilişkin hafızaları- uzun süreli belleğe göndermesinde hipokampusa yardım eder. Alkol hipokampal piramidal hücrelerin görevlerini yapabilme yeteneğini bloke ederek, beynin otobiyografik hafızaları oluşturmasını engeller. Araştırmacılar hayvanlar üzerinde yaptıkları deneylerin tümünde hasarın ergenlerde yetişkinlere oranla daha fazla olduğunu bulmuştur.

Seyrek, ama yüklü miktarda alkol tüketen ergenler sözel ve sözel olmayan hafıza testlerinde alkol içmeyen ergenlere oranla daha düşük puanlar almaktadır ve ergenlik çağında aşırı miktarda alkol tüketen kızların görsel-uzamsal yetenekleri özellikle daha da zayıflamaktadır. Görsel-uzamsal yeteneklerin körelmesi matematik problemleri çözmekten araç kullanmaya, spor yapmaktan yön bulmaya kadar birçok farklı alanda sorun yaratabilir. Ergenlik çağında alkol tüketen erkek çocukları diğerlerine oranla daha fazla dikkat eksikliği belirtisi sergiler; örneğin kendilerine biraz sıkıcı gelen şeylere uzun süre boyunca odaklanamazlar. Bu alanda uzman olan ve California Üniversitesi'nin San Diego yerleşkesinde görev yapan Psikiyatr Dr. Susan Tapert, alkol tüketen ve tüketmeyen ergenler arasındaki farkın yaklaşık olarak yüzde 10'a tekabül ettiğini ve bunun bir okul testinden alınan A ve B notları arasındaki farka benzediğini ileri sürmüştür.

Alkol beyinde yalnızca gri maddeye zarar vermez. Alkol tü-

keten ergenlerin beynindeki beyaz maddenin de hasar gördüğü ispatlanmıştır. Beyaz maddenin veya beyinden geçen bilgilerin hızını ve verimini artırmaya yardım eden miyelin kılıflarının ergenlik çağında ve yetişkinlik döneminin başlarında gelişmeye devam ettiğini biliyoruz. Alkol kullanım bozukluğu olan ergenlerde korpus kallozum; beynin iki yarım küresini birleştirerek aralarında iletişim kurmalarını sağlayan liflerdeki beyaz madde hasar görür. Hasar özellikle korpus kallozumun splenium adı verilen bölgesinde meydana gelir. Kalın ve yuvarlak bir şekle sahip olan splenium merkezi sinir sisteminin işitme, görme, motor kontrol ve uyku-uyanıklık döngüsü ile ilişkilendirilen kısmı olan orta beynin hemen üzerinde yer alır. 28 ergen üzerinde yapılan bir araştırmada, dönem dönem aşırı miktarda alkol tükettiklerini belirten ergenlerin beyinlerindeki beyaz maddede alkol tüketmeyen akranlarından daha fazla anormallik olduğu görülmüştür. Kendilerinden basit problemler çözmeleri istendiğinde alkol kullanım bozukluğu olan ergenlerin prefrontal kortekslerinde kontrol grubuna oranla daha az faaliyet olduğu ve problemlerin çözümünü bulmak için parietal korteks gibi farklı beyin alanlarını kullandıkları gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, bu deneyden elde ettikleri sonuçlardan birinin alkol tüketiminin ergen beyninin karar verme aşamasında birden fazla bilgi kaynağını değerlendirebilme yeteneğini köreltebileceği, bu durumun onları yeni bilgiler edinirken daha az strateji kullanmaya zorlayabileceği ve duygusal işlevselliklerine zarar verebileceği olduğunu ileri sürmüştür. Bu konu hakkında yapılan başka bir araştırma da ergenlerin daha uzun süreler boyunca alkol tüketmelerinin beyinlerindeki beyaz maddede daha fazla hasar oluşmasına ve daha fazla geri çekilme belirtisi sergilemelerine yol açtığını ortaya koymuştur.

Alkol bağımlılarında geri çekilme sırasında iki belirtiye sıkça rastlanır; prefrontal korteksin yavaş çalışması ve dopamin reseptörlerinin sayısında azalma. Dopamin reseptörlerinin azalması alkole karşı direncin artmasına yol açar ve bu da alkolün kişi üzerinde aynı etkileri yaratması için giderek daha fazla tüketilmesi gerektiği anlamına gelir. Dahası, bazı araştırmacılar

alkol bağımlılığının ergenlerin gelişmekte olan prefrontal kortekslerinin üzerinde yarattığı etkilerin, ergenlerin alkol tüketmeyi daha fazla arzulamalarına yol açabileceğini ileri sürmektedir. Gerçekten de 15 yaşından önce alkol tüketmeye başlayan çocukların ve ergenlerin hayatlarının ilerleyen dönemlerinde alkol bağımlısı olma olasılıkları, yasal sınır olan 21 yaşında alkol tüketmeye başlayanlara oranla dört kat daha fazladır.

Alkolün ergen beyni üzerinde yarattığı etkiler üzerinde 10 yılı aşkın bir süre boyunca hem klinik hem de nispeten daha basit bilimsel araştırmalar yürüten Amerikan Pediyatri Akademisi nihayet 2010 senesinde bu konu hakkında bir bildiri yayınlamıştır. Uzmanlar söz konusu bildiride okulların, çocuk sağlığı uzmanlarının ve medyanın halk arasında bu yaş grubundakilerin alkole karşı benzersiz zayıflıklarının olduğuna dair farkındalık yaratmak konusunda daha iyi bir iş çıkartmaları gerektiğini açıklamıştır. Bunu hayata geçirmeye çalışırken birçok engelle karşılaşılmıştır ve bu konuda başarıya ulaşılabilmesi için büyük ihtimalle özel ve kamu kuruşlarının bu alana yüklü miktarda kaynak aktarması gerekecektir.

Ergenlerin alkol tüketmesine katkıda bulunan en önemli etkenlerden biri de ailelerinde alkol istismarı vakalarına rastlanmasıdır. 18 yaşının altında olan 7 milyon genç alkolik ebeveynlere sahiptir ve araştırmacılar alkol bağımlılığının oluşma riskinin yüzde 50 oranında genetik etkenlerden kaynaklandığını ileri sürmektedir. Ancak geriye kalan yüzde 50'nin büyük kısmı çevresel etkenlerden kaynaklanmaktadır. Sosyal öğrenme uzmanları çocukların, özellikle de ergenlerin davranışlarını kendileri için en önemli olan ve en sık etkileşim içine girdikleri yetişkinleri örnek alarak şekillendirdiklerini ileri sürmektedir. Ebeveynleri veya koruyucuları tarafından yakın takibe alınan, uymaları gereken açık ve net kurallar verilen çocuklarda alkol bağımlılığı oluşması daha düşük bir ihtimaldir. Penn State Üniversitesi bünyesinde görev alan Caitlin Abar, 100 çocuk ve ebeveynlerinin üzerinde yaptığı bir araştırmada, alkol tüketmelerine şiddetle karşı çıkan ebeveynlere sahip olan çocukların üniversite çağına geldiklerinde aşırı miktarda alkol tüketmeye da-

ha az meyilli olduklarını keşfetmiştir. Buna karşılık, ergenlik çağında içki içmeleri konusunda daha esnek ve kabullenici bir tutum sergileyen ebeveynlere sahip olan çocukların da üniversite çağına geldiklerinde alkol tüketimi konusunda riskli davranışlar sergileme olasılıklarının daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Abar ayrıca nispeten daha rahat ebeveynlere sahip olan çocukların alkol tüketen çocuklarla arkadaşlık etme olasılıklarının da daha yüksek olduğuna işaret eden bulgular elde etmiştir.

Araştırmacılara göre ebeveynlerin yaptıkları en büyük hatalardan biri ergenlerin ev ortamında, arkadaşlarıyla beraber alkol tüketmelerine izin vermelerinin onların ölçülü bir şekilde içki tüketmelerine yol açacağına inanmalarıdır. Hollandalı araştırmacı Haske van der Vorst bunun aksini savunarak, "ergenler evlerinde ne kadar çok içki içerse, diğer yerlerde de o kadar çok içki içecek ve üç yıl içinde alkol tüketimine bağlı sorun yaşama riskleri o kadar artacaktır" açıklamasını yapmıştır.

Diğer taraftan araştırmacılardan ebeveynlerin ergenlik çağındaki çocuklarıyla alkol tüketimi hakkında konuşmalarının olumlu etkiler yaratabileceğine dair haberler de gelmektedir. Abar ebeveynlerin ergenlerin davranışlarında değişiklik yaratabileceğini de keşfetmiştir, en azından aynı çatı altında yaşadıkları sürece. Çocuklarımın liseye gittiği dönemde, ebeveynlerin evin dışında olduğu zamanlarda yaşları yasal sınırın altında bulunan gençlerin alkol tükettiği çok sayıda vaka oldu. Yine, çocuklarını tek başına büyüten ve yerine getirmem gereken yasal sorumlulukların farkında bir ebeveyn olarak evdeki içki dolabına kilit taktırdım. Bu bana paha biçilmez bir huzur veriyordu, özellikle de çocuklarım evde ergenlik çağındaki arkadaşlarını yatılı olarak misafir ettiğinde veya yatıya kalan arkadaşlarıyla evin bodrumunda vakit geçirirlerken onlardan çok daha önce yatıp uyuduğum durumlarda. Keşke çocuklarımın ziyaret ettiği evlerde de bu gibi önlemlerin alındığına güvenebilseydim. Bu durumda yapabileceğiniz en iyi şey, çocuklarınızın arkadaşlarının ebeveynlerine telefon ederek düzenledikleri parti, eğlence vb. sırasında evde olup olmayacaklarını soran sinir bozucu ebeveyn rolünü oynamanızdır. Ben çocuklarımın

bundan haberdar olmaması ve bunun yalnızca ebeveynler arasında geçen bir diyalog olarak kalması için gayret gösterdim. Şunu da belirtmeliyim ki, bana telefon edip bu soruları soran ebeveynlere karşı da her zaman minnet duydum: Bunu yaptıklarında kesinlikle üzerime alınmadım ve kimsenin de alınmaması gerektiğini düşünüyorum.

Çocuklar, alkol ve alkol tüketiminin riskleri ve ödülleri konusunda ağır ağır bilgilendirilmelidir. Kolayca etki altında kalabildikleri ve her türlü bilgiye aç oldukları için çocuklarımıza alkol tüketiminin faydaları ve zararları hakkında gerekli bilgileri verdiğimizde, alkol içmek konusunda daha doğru kararlar verebilirler ve öğrendikleri bu bilgiler akıllarında yer edecektir.

Her hafta sonu, ülke genelinde binlerce ergen alkol tüketmektedir; hatta bazıları aşırı miktarda alkol tüketmekten geçici olarak bilinçlerini yitirmektedir. Tüm bu gençlerin beyinlerinde kalıcı olabilecek çeşitli türden hasarlar oluşması ihtimal dahilindedir. Bu çocukların çoğu kendileri gibi alkol tüketen ergenlerin kullandığı araçlara binecektir. Neredeyse tamamı evlerine dönecektir. Ancak aralarından birkaç kişi, tıpkı terk edilmiş havaalanının bir köşesinde yer alan çamur birikintisinde boğularak can veren Taylor Meyer gibi, evlerine dönemeyecekler. Massachusetts'li ergenin 2009 senesinde hayata göz yummasından bir ay sonra, düzinelerce sarhoş ergen Taylor Meyer ile beraber içki içtikleri ve genç kızın hayatını kaybettiği havaalanının yakınlarında düzenlenen bir partide sarhoş oldukları için polis tarafından gözaltına alındı. Gençlerin çoğu vefat eden sevgili arkadaşlarının anısını yaşatmak için pembe bilezikler takmıştı –ve kaybettikleri arkadaşlarının şerefine içiyorlardı.

9

Esrar

Amerikan halkının büyük çoğunluğu esrar hakkında ciddi görüş ayrılıklarına sahiptir. Bir taraftan, çoğu insan esrar içmenin bir-iki tane bira içmekten farklı olmadığına inanmaktadır. Marihuana artık bir ağrı kesici olarak tıbbi amaçlar için de kullanılmaktadır, ayrıca yakın zamanda bazı eyaletlerde eğlence amaçlı kullanımı da yasallaşmıştır. Diğer taraftan, esrar içmenin insanların daha sert uyuşturuculara geçiş yapmasına yol açtığını, hatta zekâlarının gelişmesini önlediğini gösteren araştırmalar da mevcuttur. Bu konuda kafalarımızın karışık olması gayet normaldir. Yakın zamanda yapılan araştırmaların sonucunda elde edilen ve belirli kimyasalların beyne nasıl etki ettiğini gösteren çığır açıcı bilimsel gelişmeler marihuana kullanımının insanlar, özellikle de ergenler için büyük riskler oluşturduğunu doğrular niteliktedir. Tartışma götürmeyen tek konu marihuananın şehir merkezlerinde yaşayan ve aybaşını zor getiren yoksullardan, Hamptonlar'da oturan varlıklılara kadar toplumun her kesimi tarafından tercih edilen keyif verici bir madde olduğudur. Eğlence amaçlı esrar kullanımı artık en az iki eyalette, Washington ve Colorado'da yasal olduğu için, esrarın kitleler tarafından kullanılan nispeten zararsız bir uyuşturucu olarak benimsenmesini hedef alan hareket de ivme kazandı.

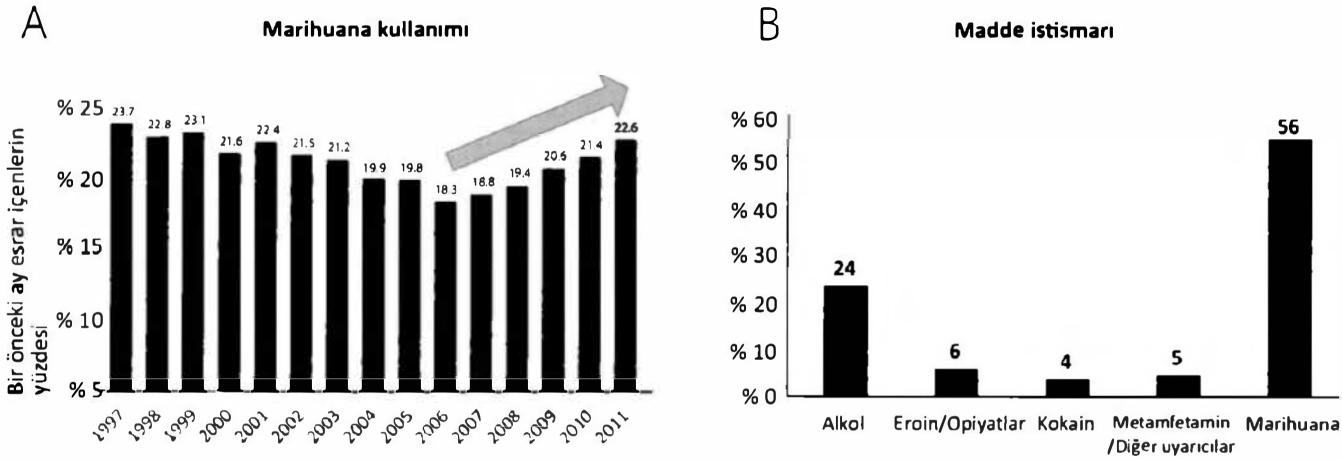
Sosyal esrar kullanımı artık ülkenin büyük kesiminde toplumun genel örf ve âdetlerine aykırı olmasa da, nörobilim esrar tüketiminin –hangi yaşta olursa olsun– eskiden sanıldığı kadar zararsız olmadığını ortaya çıkartmaya başladı. Esrar artık çoğu

uzman tarafından daha tehlikeli yasadışı maddelerin kullanımına yol açabilen bir "geçiş maddesi" olarak görülmektedir. Esrar zihinsel işlevleri ve koordinasyonu zayıflatmakta, ayrıca bazı durumlarda, örneğin bu maddenin etkisinde olan bireylerin araç kullanmaya karar vermesi ile kamu güvenliği için tehdit oluşturabilmektedir.

Bu konuda duyduğum sayısız hikâyeden birini size anlatmak istiyorum. Genç bir çocuk bana 13 yaşında düzenli bir şekilde esrar içmeye başladığını, 20'li yaşlarının ortalarına kadar esrar içmeye devam ettiğini ve birkaç senedir hiç esrar içmemesine rağmen sanki bir sis bulutunun içinde yaşıyormuş gibi hissettiğini söyledi. Dikkatine ve konsantrasyonuna güvenmediği için artık araba bile kullanmadığından; yaptığı sohbetleri devam ettirmekte zorlandığından; endişe, depresyon ve paranoyadan şikâyetçi olduğundan bahsetti. Ayrıca, orta yaşlı bir kadın olan annesinin çocukluğu ile ilgili her türlü detayı hatırlamasının onu çok şaşırttığını, çünkü kendisinin gençliğine ilişkin çok az şey hatırlayabildiğini söyledi.

12 yaş üzeri 100 milyondan fazla Amerikalı hayatlarında en az bir kere esrar içmeyi denediklerini itiraf etmiştir. Esrar, 70 yılı aşkın bir süre boyunca yasadışı olmasına rağmen, hâlâ dünya üzerindeki en popüler yasadışı uyuşturucudur ve Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi (UNODC) tarafından açıklanan verilere göre her yıl 200 milyondan fazla insan tarafından kullanılmaktadır. Esrar kullanımı en çok gençler arasında yaygındır ve başlama yaşı da giderek düşmektedir.

Aslında esrar kullanımı ergenler arasında kamu sağlığını alkolden daha fazla tehdit eden bir sorun haline gelmektedir. Son beş yıl içerisinde 15-19 yaşları arasındaki ergenlerin neredeyse 3'te 2'si marihuana istismarına bağlı sebeplerden, 3'te 1'inden azı ise alkol istismarına bağlı sebeplerden ötürü rehabilitasyon merkezlerine başvurmuştur. Connecticut'ta faaliyet gösteren ve New York City ile banliyölerinde yaşayan çok sayıda hastanın bakımını üstlenen bir rehabilitasyon merkezinin direktörü bana kısa süre öncesine kadar kliniğinde bakım gören hastaların büyük çoğunluğu yetişkinlerden oluşurken bu



ŞEKİL 20. Esrar ve Uyuşturucu Kullanımının Son 10 Yıl İçinde Ergenlik Çağındaki Gençler Arasında Artması.

durumun son beş yıl içinde değiştiğini, artık hastaların büyük kısmını 17-25 yaşları arasındaki gençlerin oluşturduğunu söyledi. Bu hastaların çoğunu birden çok maddeyi istismar eden vakalar oluşturuyordu.

Elbette ki, marihuana istismarı yeni bir sorun değildir. Birleşik Devletler'de, Saf Gıda ve İlaç Kanunu adı verilen ve bazı maddelerin üretimini, satışını ve nakliyesini yasaklayan ilk kanun, Kongre'den 1906 senesinde geçti. O dönemde esrar kullanımı ve esrarın bağımlılık yaratma potansiyeline ilişkin endişe ve eleştiriler tartışmaların odak noktasını oluşturuyordu, ancak tıp veya bilim çevrelerinin değil, emniyet mensuplarının aralarında yaptıkları tartışmaların. 1913 ve 1937 seneleri arasında, California'nın önderliğinde 27 eyalette esrar yetiştirilmesini ve satışını yasaklayan veya ciddi şekilde kısıtlayan yasalar yürürlüğe girdi. Hazine Bakanlığı'nın, 1 Temmuz, 1930 tarihinde, Harry Anslinger'ın başkanlığını yürüttüğü Federal Narkotik Bürosu'nu kurması, Amerika Birleşik Devletleri'nde esrar için bir dönüm noktası oldu. Anslinger, 1937 senesinde Başkan Franklin Roosevelt Marihuana Vergi Yasası'nı yürürlüğe koymak istediği için Kongre önünde ifade vermiş ve daha evvel konu hakkında herhangi bir bilimsel deney yapılmamasına rağmen, "Marihuana kullanıcıları deliliğe, suça ve ölüme iten ve bağımlılık yapan bir uyuşturucudur" açıklamasını yapmıştır. Amerikan Tıp Derneği'nde görev alan Dr. William Woodward ise 1937 senesinde yapılan duruşmalarda Anslinger'dan farklı bir ifade vererek, "Amerikan Tıp Derneği marihuananın tehlikeli bir uyuşturucu olduğuna dair herhangi bir delile sahip değildir" açıklamasını yapmıştır. (En azından esrar hakkında gönderilen karışık mesajların yeni bir şey olmadığını biliyoruz.)

Beş yıl sonra, New York Bilimler Akademisi'nin kenevir paneli bu madde üzerinde ilk bilimsel araştırmayı yaparak esrar içmekle suç işlemenin veya deliliğin herhangi bir ilişkisi olmadığı sonucuna vardı. Anslinger, doğal olarak küplere bindi. İntikam almak için izleyen yıllar boyunca araştırmacıların yaptıkları deneylerde kullanmak için kenevir maddesi elde edebilmelerini imkânsız hale getirdi. Roosevelt'in yürürlüğe koydu-

ğu vergi kanunu da marihuananın yasadışı olmasını, ayrıca eroin ve kokain gibi maddelerle aynı kısıtlamalara tabi tutulmasını sağladı. Marihuanaya karşı savaş başlatılmıştı.

Kenevir; kanabinoid adı verilen eşsiz bir moleküler bileşik sınıfını veya metabolitleri içeren tek bitkidir. Bu metabolitlere marihuananın tuhaf fizyolojik ve psikofarmakolojik etkilerinin büyük kısmını yaratan tetrahidrokanabinol (THC) de dahildir. Kenevirde 400'den fazla kimyasal olduğu keşfedilmiştir ve bu kimyasalların en azından 60'ını kanabinoidler oluşturmaktadır. THC'nin insan beyninde bu kadar güçlü bir etki yaratmasının nedenlerinden biri de insan vücudunun endokanabinoid adı verilen ("iç kanabinoidler anlamına gelen") kendi kanabinoidlerini yaratmasıdır. Dolayısıyla nöronlarımızın üzerindeki sinapsların her iki tarafında da doğal kanabinoid reseptörleri bulunmaktadır. Marihuana dumanını teneffüs ettiğimiz zaman, THC hızla absorbe edilerek kanımıza karışır ve vücut dokularına dağıtılır. Kenevir vücut ısısını, kan basıncını, nabız ve solunum hızını etkiler.

Marihuana zihinsel anlamda rahatlama, keyiflenme, hatta aşırı derecede mutluluk olarak algılanan değişik bir bilinç durumu veya farkındalık yaratır. Yemek yemek, müzik dinlemek veya film seyretmek gibi sıradan duyusal deneyimler daha yoğun tecrübe edilir. Endişeler ve kaygılar genellikle azalır, ama bazı durumlarda artabilir ve depresyona, hatta paranoyaya yol açabilir. Kullanıcılarda yüksek dozlarda motivasyon, enerji eksikliği ve genel anlamda bir uyuşukluk hissi yaratabilir, ama nadiren de olsa kafa karışıklığına, halüsinasyonlara ve mide bulantısına da neden olabilir. Marihuananın ilk etkileri genellikle dumanını teneffüs ettikten yaklaşık 15 dakika sonra başgösterir ve üç ila dört saat boyunca sürebilir.

Esrar içmenin yarattığı bir etki de genellikle "munchies" olarak anılan ve nörobiyolojik bir temele dayanan, aşırı iştah açılmasıdır. İtalyan bilimciler kısa süre önce bunun nedenini bulmayı başarmıştır; görünüşe bakılırsa marihuana beyinde besin alımını düzenleyen hipotalamusa etki etmektedir.

Kenevirin içindeki uyuşturucu etkisi yaratan psikoaktif

madde THC'dir. Esrar içerek kafayı bulan birinin tökezlemesi ve koordinasyonunun azalması THC'nin beyincik üzerinde yarattığı etkiden kaynaklanmaktadır. Geveleyerek konuşmak, sese karşı aşırı duyarlılık ve diğer odyolojik ve görsel bozukluklar, ayrıca zamanın yavaşladığı veya hızlandığı hissine kapılınması, THC'nin beynin duyusal alanları üzerinde yarattığı etkiler neticesinde meydana gelmektedir.

Günümüzde gençlerin içtiği esrar üniversitede içmiş olabileceğiniz esrarın aynısı değildir. 1985 senesinde esrarın içerdiği ortalama THC miktarı yüzde 4'ten azdı. 2009 senesine gelindiğinde ise esrarın içerdiği ortalama THC miktarı yüzde 10'a yaklaştı.

Esrar içmenin ergenlerde yarattığı en önemli sorun THC'nin sinir yollarının oluşumunu aksatmasıdır. Ergen beyninde beyaz madde ve bağlantılar oluşumlarını henüz tamamlamadığı için, bu gibi aksamalar yetişkin beynine oranla daha fazla hasara yol açmaktadır.

Yapılan araştırmaların sonucunda elde edilen ilk çığır açıcı gelişmeler, Allyn Howlett ve William Devane'in, 1988 senesinde, THC'nin farelerin beyinlerindeki hücrelere veya reseptör alanlarına nasıl bağlandığını keşfetmesi ve ABD Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü'ne bağlı bilimcilerin, 1990 senesinde, söz konusu reseptörlerin insan beynindeki konumlarını saptaması olmuştur. İnsan vücudunda doğal yolla oluştuğu keşfedilen endokanabinoidlerden biri, adını Sanskrit dilinde mutluluk anlamına gelen "ananda" kelimesinden alan anandamit nörotransmitteridir. Anandamit beynin her yanında bulunur, ama ruh halimizi, hafızamızı, iştahımızı, acı hissini, kavrayış yeteneğimizi ve duygularımızı düzenlemekten sorumlu olan bölgelerde nispeten daha yoğundur.

Araştırmacılar, bu kanabinoidin vücudun ideal ağrı kesicisi olarak tanımlanan başka bir doğal bileşiğe çok benzediğini keşfetmiştir; endorfinler. Endorfin 1970'lerin ortalarında keşfedildiğinde o zamana kadar beyinde neden opiyat reseptörleri bulunduğunu anlamakta güçlük çeken bilimciler bekledikleri ödülü almıştır. O dönemde en iyi bilinen opiyat, afyon bitki-

lerinin kapsüllerinin çizilmesiyle sızan, kullanıcılara mutluluk ve haz veren bir kimyasaldı. Afyon adı verilen bu madde, doğal olarak oluşan morfin ve kodein opiyatlarını içermektedir.

Ebeveynler bana bazen çocuklarının rahatlamak için neden esrar içmeye ihtiyaç duyduklarını sorar. Bu sorunun cevabı kısmen de olsa ergen beyninin yetişkin beynine oranla daha sık ve daha şiddetli ateşleme yaptığı için daha fazla strese maruz kalmasında ve artan stresle beraber rahatlamaya daha fazla ihtiyaç duymasında yatıyor olabilir. Bu noktada esrar devreye girmektedir. Bilimciler THC'nin ağrıları baskıladığını keşfetmiştir. İrlanda'nın Galway şehrinde yer alan Ulusal İrlanda Üniversitesi'ne bağlı bilimciler, 2011 senesinde, hipokampusta meydana gelen endokanabinoid üretiminin ağrıların baskılanması konusunda önemli bir rol oynadığını bulmuştur. Ayrıca, hipokampusun aşırı stresli dönemlerde ortaya çıkan ağrıların baskılanmasında da etkin bir rol oynadığını keşfetmişlerdir. Ağrıların baskılanması veya analjezi, evrim bilimcileri tarafından insanların hayati tehlike oluşturan durumlardan kaçmalarına yardım eden önemli bir biyolojik işlev olarak uzun süre önce kabul edilmiştir.

Bir zamanlar bilimciler endorfinlerin koşucu sarhoşluğu olarak tanınan durumun meydana gelmesinden de sorumlu olduğuna inanmaktaydı. Ancak, günümüzde varılan genel kanı, yoğun bir şekilde egzersiz yaptıktan sonra hissettiğimiz mutluluk ve rahatlamanın çok daha karmaşık bir açıklaması olduğudur. Araştırmacılar endokanabinoidlerin üretiminden sorumlu genlere sahip olmayan bir grup fare yetiştirdiklerinde, farelerin yüzde 40 oranında daha az koştuklarını gözlemlemiştir. Eğer koşmak veya yoğun bir şekilde egzersiz yapmak için gerek duyulan motivasyon koşucu sarhoşluğu ile ilişkiliyse, endokanabinoidlerin bu motivasyonun oluşmasında itici güç sağlayan etkenlerden biri olduğu açıktır. Bu durum evrim açısından bakıldığında da mantıklıdır, çünkü ilkel topluluklarda uzun süre koşabilme yeteneğine sahip bireylerin avlarını takip edip yakalayabilmeleri –veya koşarak tehlikeden kaçabilmeleri– nispeten durağan bireylere oranla daha yüksek bir olasılıktır.

Endokanabinoidler keşfedildikten sonra, araştırmacılar bu bileşiklere beynin her yanında rastlamaya başlamış ve özellikle de kavrama yeteneği, hafıza, motor koordinasyonu ve motivasyonla ilişkili beyin alanlarında daha yoğun olduklarını keşfetmiştir. THC nefes yolu ile veya ağızdan alındığında, beynin her yanını sarar ve doğrudan bol miktarda endokanabinoid reseptörüne ev sahipliği yapan hipokampusa, amigdalaya, bazal ganglionlara, beyinciğe ve accumbens çekirdeğine giderek, belirli faaliyetleri engelleyip artırarak beyindeki kimyasal süreçlere müdahale eder. THC endokanabinoid reseptörlerine, beyinde doğal olarak üretilen kanabinoidlere oranla dört kat daha iyi bağlandığı için, THC molekülleri reseptör alanlarını istila ederek normal beyin işlevlerinde aksaklıklara yol açabilir. Bunun beyincikte meydana gelmesi, motor korteksin pürüzsüz bir şekilde çalışmasını engeller; bu yüzden esrar içenler durgun, hantal ve ağır bir şekilde hareket ediyormuş gibi görünebilir ve tehlikeli durumlara aniden tepki vermekte zorlanabilirler. Tepkiselliklerinin azalması, kronik kullanım ile, olumsuz deneyimlerden ders çıkartabilme veya öğrenebilme yeteneklerinin körelmesine yol açabilir. En önemlisi, bu etkilerin insanlar esrar kullanmaya ne kadar erken yaşta başlarsa, o kadar abartılı bir şekilde kendini gösterdiğidir. Ergenlik çağının başlarında esrar içmeye başlayanların beyin hacimlerinin esrar içmeyenlere oranla genel olarak daha küçük olduğu, beyinlerinde daha az gri madde bulunduğu ve beyaz maddenin daha fazla hasar gördüğü ispat edilmiştir. Bilimciler kronik kullanıcıların beyin taramalarında aynı hasarların yetişkinliğin ilerleyen dönemlerine kadar görülebildiğini söylemektedir.

Amigdalanın kanabinoid reseptörlerinin özellikle yoğun olarak bulunduğu ufak bir kısım şaşkınlık yaratmaktan sorumludur. Aynı kısım insanların hangi bilgilerin yeni olduğunu ve hangilerinin olmadığını anlamalarına yardım ederek yeni bilgilere daha uygun ve daha yüksek bir farkındalıkla tepki vermelerini sağlar. İnsanların esrarın etkisi altındayken ayık oldukları zamanlarla kıyaslandığında renklerin gözlerine daha güzel göründüğünü, müziğin kulaklarına daha hoş geldiğini ve tat alma

duyularının güçlendiğini iddia etmesi, THC'nin amigdalanın bu kısmına akın ederek aşırı derecede faaliyet göstermesine neden olmasından kaynaklanmaktadır. THC ile kaplıyken her şey beynin duygu merkezi tarafından yeni bir deneyimmiş gibi algılanır. Beyinleri neredeyse sürekli yüksek bir farkındalık halinde olan ergenler, bu aşırı uyarılma durumundan bilhassa etkilenir ve bu yüzden de ergenlerin esrar içme alışkanlıklarını bırakması yetişkinlere nazaran daha zordur.

Amigdala esrar içtikten bir gün *sonra* da çeşitli sorunlara neden olur. THC tarafından aşırı derecede uyarılan amigdalada bir gün sonra daha az kanabinoid reseptör alanı bulunur; bu da beynin yeni bilgiler edinmeye ilgi duyması için normalden daha fazla uyarılması gerektiği anlamına gelir. Peki ama beyin nasıl daha fazla uyarılır? Elbette ki *daha fazla* esrar içerek. Beynin esrar içmekten bu şekilde "doyuma ulaşması" ergenlerde hızlı bir şekilde bağımlılığa yol açar.

Kendi tanımları ile "tıbbi marihuana ve doğal şifa dergisi" olan 420 *Times* tarafından yönetilen bir blogda, kısa bir süre önce, esrar içen kızıyla başa çıkmaya çalışan bir adamın yaşadığı hayal kırıklığı hakkında gönderdiği bir mesaj yayınlandı:

> Ben 30'lu yaşlarının ortasında olan, üst orta sınıf mensubu bir babayım. Birkaç sefer sigara içtim ama hoşuma gitmedi ve alkol de kullanmıyorum. Uyuşturucu maddelerin yasallaştırılmasını ve kullanımını destekliyorum, yalnızca sağlıklı ve destekleyici ortamlarda ve sorumluluk sahibi kullanıcılar tarafından kullanıldığı sürece.
>
> 15 yaşındaki kızım genel anlamda istisnai bir öğrenci ve aşırı derecede güvenilir bir insandır. Derslerinde oldukça başarılıdır, çok disiplinlidir, vb. Ona ailecek çok fazla özgürlük tanıdık, ama sonunda arkadaşlarıyla esrar ve alkol içtiklerini ve bu konu hakkında bize geçtiğimiz iki ay boyunca yalan söylediğini anladık. Şu anda cezalı ve ikinci bir emre kadar evden dışarı çıkması yasak. Asıl sorun esrar içmesinden ziyade, bize bu konuda iki ay boyunca yalan söylemesi ve bunu bizden saklaması.
>
> Ona durumuyla ilgili bir karar verene kadar esrar içemeyeceği-

ni söylediğimizde ağlamaya başladı, buna "ihtiyacı olduğunu" ve esrar içmeyi bırakmayacağını söyledi. Bence bu esrar içmemesi gerektiğini gösteren somut bir kanıttır.

Marihuana istismarı ile beyinde hasar oluşma potansiyelinin arasındaki bağlantıyı etkileyen en önemli unsur yaştır. Ergenlik çağının ilk yıllarında esrar içmeye başlayanların bağımlı olma ihtimali iki katına çıkmaktadır ve 16 yaşından önce esrar içmeye başlayanlar planlama, esneklik ve soyut düşünce gerektiren testlerde diğer kişilere oranla dikkatlerini vermekte daha fazla zorlanıp iki katı daha fazla hata yapmaktadır. Ayrıca, içiciler ne kadar genç olursa o kadar fazla esrar içmektedir. Uzun lafın kısası: İnsanlar esrar içmeye ne kadar erken yaşta başlarsa, o kadar bağımlı olurlar.

Unutkanlık marihuana kullanımı ile ilişkili en sık şikâyet edilen bilişsel gerileme belirtisidir. THC uzun süreli potansiyel artışını etkiler ve hafıza oluşum sürecinde sinaps oluşturan glutamat reseptörlerinin etkinliğini azaltır. Dahası, kanabinoidlerin yarattığı etkiler yetişkinlerde kısa süreli olsa da, ergenlerde günler boyunca sürebilir. Araştırmacılar farelerden alınan beyin dilimlerini 2-AG adında sentetik bir kanabinoide maruz bıraktıktan sonra uzun süreli potansiyel artışını incelemiştir. Yapılan deneylerin sonucunda 2-AG'ye maruz bırakılan dilimlerde çok az miktarda USPA olduğu veya hiç olmadığı, normal kontrol şartları altındaki dilimlerde USP'nın iyi olduğu görülmüştür. Kenevirin USPA üzerinde yarattığı etkinin sinapsların oluşum sürecinde iki noktaya odaklandığı bilinmektedir: İlk olarak sinyalin aksonlardan çıkmasını engellemekte, daha sonra da sinapsların güçlenmesini sağlayan yeni sinaptik proteinlerin üretiminden sorumlu olan mekanizmayı bloke etmektedir.

Esrar maddesine maruz kalındıktan sonra hafızanın zayıflaması hem ergenlerde hem de yetişkinlerde benzer şekilde gelişmektedir, ama esrar ergenler üzerinde daha uzun süre etki göstermektedir. Yüklü miktarda marihuana tüketen, 30-55 yaşları arasındaki kullanıcılarda yapılan testler istikrarlı bir şe-

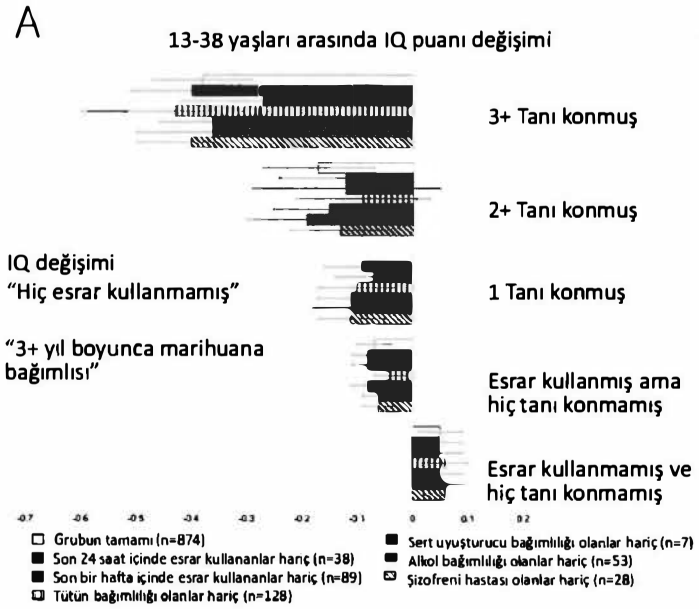
kilde, deneklerin esrar içtikten sonraki günler ve haftalar içinde hafızalarıyla öğrenme yeteneklerinin zayıfladığını göstermiştir. Ancak 28. güne gelindiğinde bilişsel sorunlarının ortadan kaybolduğu izlenmiştir. Esrara kısa süre boyunca maruz kalan ergenler, kronik yetişkin kullanıcıların sergilediklerine benzer bilişsel gerileme belirtileri sergiler, uzun süreli kullanım bu belirtilerin tamamen yok olmamasına, bazı durumlarda aylar, hatta yıllar boyunca devam etmesine yol açar.

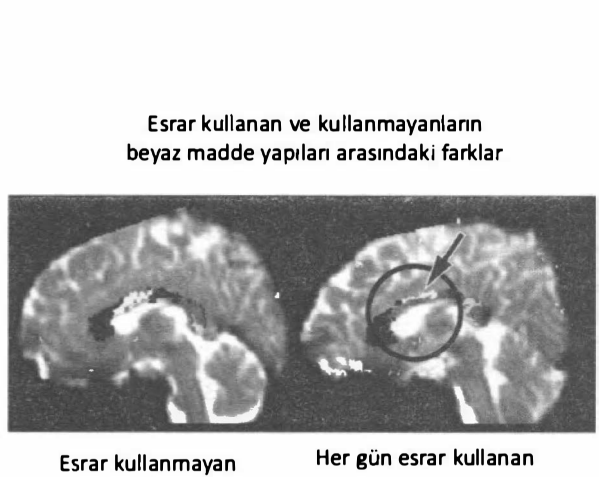
Ergenlik çağında kronik esrar kullanımı ile IQ puanlarında görülen azalma arasındaki bağlantı daha da endişe vericidir. Son beş yıl içinde yapılan birkaç araştırma, 17 yaşından önce esrar içmeye başlayan ve her gün esrar içen kişilerin, özellikle sözel IQ puanlarının, esrar içmeye daha geç başlayanlarla kıyaslandığında daha azaldığına işaret etmektedir. Ayrıca, fMRI taramalarından yararlanılarak yapılan bu araştırmalarda karar verme sürecinde rol oynayan beyin alanlarının etkinleşirken farklı örüntüler sergiledikleri görülmüştür ve bu da elde edilen bulguları daha da önemli kılmıştır.

Marihuana kullanımının hatalarımızı fark etmemiz, özellikle de kendi düşüncelerimizle davranışlarımızın içyüzünü anlamamız konusunda kritik bir rol oynayan korteks alanlarının işlevlerini engellediği de gözlemlenmiştir. Nöroloji uzmanları ve nörobilimciler hata algılama yeteneğinden yoksun olma durumunu şizofreninin psikotik yanılgıları da dahil, çeşitli psikopatolojilerle ilişkilendirmiştir. Şizofreni hastalarının normal insanlardan daha az miktarda beyaz maddeye sahip olduklarına dair kanıtlar mevcuttur ve bu duruma ergenlik çağında sürekli esrar içenlerde de rastlanmaktadır.

Ergenlik çağında kronik esrar kullanıcısı olanların şizofreni hastalığına yakalanma olasılığı, esrar kullanmayanlardan iki ila beş kat daha fazladır. 2010 senesinde, *Toronto Star* gazetesinde yayımlanan bir makalede, Nancy J. White bu konu hakkında bir hikâye anlatmıştır:

> Don Corbeil, ilk defa 17 yaşındayken, evinin bodrumunda arkadaşlarıyla beraber esrar içerken, kendini dikizleyen kameralar ol-





ŞEKİL 21. Esrar Kullanımının Ergen Beynindeki Gri ve Beyaz Maddeler Üzerindeki Uzun Süreli Etkileri: A. 17 yaşından önce kronik marihuana kullanımı IQ puanının düşmesine neden olabilir (kronik kullanım süresi ne kadar fazlaysa, IQ puanındaki düşüş de o kadar fazla olur). B. İnsan beyinleri üzerinde yapılan görüntüleme araştırmalarında ergenlik çağında düzenli olarak marihuana kullananların korpus kallozumlarında (beynin iki yarım küresini birleştiren bölgede) yer alan beyaz maddenin daha ince ve daha az miyelinleşmiş olduğu gözlemlenmiştir.

duğunu fark etti. Daha sonra, kafasının içine radyoaktif bir çip yerleştirildiğine ikna oldu. Yaşadıklarını, "Bir laboratuvar faresi gibi sürekli takip edildiğimi hissediyordum" diye açıklıyordu. Marihuananın kafasını karıştırıyor olabileceğini aklına bile getirmemişti. Corbeil 14 yaşından beri esrar içiyordu ve alışkanlığı günde yaklaşık 10 esrarlı sigara içmeye varacak kadar artmıştı. Gaipten sesler duymaya başlayan Corbeil bir noktada Mesih olduğunu düşünmeye başladı. Polis bir gün onu anlamsızca konuşurken bulup hastaneye götürdü. Hastanede uyuşturucu kullanımına bağlı psikoz yaşadığına dair tanı konuldu.
Corbeil LSD ve MDMA gibi uyuşturucuları da denemişti, ama marihuana onun dayanak noktasıydı.

Büyük Britanya'da yapılan bir araştırmanın sonucunda kenevir kullanımının şizofreni hastalığının gelişmesine yol açan önemli bir unsur olduğunu ve marihuana tüketiminin psikoz oluşma riskini iki katına çıkarttığını destekleyen deliller elde edilmiştir. Daha yakın bir zamanda, yaklaşık 2.000 gencin yetişkinliğe geçiş yaptıkları dönem boyunca izlendiği bir araştırmada marihuana kullananlarda 10 yıl içinde psikoz gelişme olasılığının, marihuana kullanmayanlardan iki kat daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan başka bir araştırmada çocukluk döneminin sonlarına doğru ve ergenlik çağının başlarında marihuana kullanımının psikotik davranışların başgöstermesini üç yıl kadar öne alabileceği sonucuna varılmıştır.

Kenevir kullanımı ile ilişkilendirilen başka ruh hastalıkları da vardır. Kanada'daki Bağımlılık ve Ruh Sağlığı Merkezi'nde görev yapan bir bilimci 14 binden fazla insanın katıldığı bir anket yaparak neredeyse her gün esrar içenlerin hem psikoz yaşama risklerinin iki kat arttığı hem de endişe ve ruh hali rahatsızlıklarına, özellikle de depresyona yakalanma olasılıklarının iki kat daha fazla olduğu sonucuna varmıştır. 2010 senesinde, Hollanda Ruh Sağlığı ve Bağımlılık Enstitüsü, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 17 farklı ülkedeki 50 bin yetişkin üzerinde yaptığı bir ruh sağlığı araştırmasından elde edilen verilere dayandırdığı çalışmayı yayınlamıştır. Hollandalı araştırmacıların var-

dıkları sonuçlardan biri de erken yaşta marihuana kullanmaya başlayanlarda 17 yaşından sonra klinik depresyon vakası görülme riskinin yüzde 50 oranında arttığıdır. Bu konuda yapılan en kapsamlı araştırmalardan birinde 10 binlerce İsveçli asker 10 yıldan uzun bir süre takip edilmiştir. En ağır kullanıcıların –50 seferden fazla esrar içtiklerini söyleyenlerin– şizofreni hastalığına yakalanma olasılığının hiç esrar kullanmayanlardan altı kat daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.

Bunun nedeni nedir? Temel araştırmalar bize bir kez daha beynin hâlâ gelişmekte olduğu ergenlik çağında marihuanaya maruz bırakılmasının, beynin birçok farklı bölgesindeki reseptörlerde değişikliklere yol açabildiğini göstermektedir –bu değişiklikler yalnızca kavrama yeteneğimizi etkileyen hipokampus ve kortekste değil, ayrıca beynin diğer maddelere "bağımlı olma ihtimalini" artırabilecek şekilde accumbens çekirdeğinde de gerçekleşebilmektedir. Buna katkıda bulunan başka faktörler de vardır. Sigara dumanının içerdiği nikotin beyindeki kanabinoid reseptörlerinin sayısını değiştirerek beyni marihuananın etkilerine karşı daha duyarlı hale getirir.

Marihuananın bir geçiş maddesi olup olmadığı –veya marihuana kullanımının daha sert uyuşturucuların kullanımına yol açıp açmadığı– konusu marihuana kullanımının kamuoyunun gündemine girdiği andan itibaren insanlar arasında hararetli tartışmalara yol açtı. Konunun uzmanlarından en azından bir kişi bana esrarın gerçekten de bir geçiş maddesi olduğuna inandığını, ancak kullanıcıların daha sert uyuşturuculara geçiş yapmalarının esas nedeninin tahmin ettiğimizden farklı olduğunu söyledi. Bunun yalnızca akran baskısından değil, akranlarının bu tür davranışlar sergilediklerini görüp onlara özenmelerinden kaynaklandığını iddia etti.

Bana, "13 yaşında esrar içmeye başlayan birini düşünün" dedi. "Bu tür kişilerin çocukluk dönemlerine baktığımızda esrar içtikleri zaman etraflarının farklı insanlarla sarılı olduğunu, sürekli farklı deneyimler yaşadıklarını ve frontal lopları hâlâ tam olarak gelişmediği için diğer uyuşturuculara hayır demekte zorlandıklarını görürüz. Bu insanlar zaten uyuşturucunun

etkisi altında oldukları için, farklı bir uyuşturucuyu esrarın sırtında taşımak onlara pek de kötü bir şeymiş gibi gözükmez."

İnsanların farkında olmadıkları bir başka konu da marihuana dumanının içerdiği zararlı bileşenlerin miktarıdır. Esrar içenlerin içlerine çektikleri katran ve karbon monoksitin miktarı tütün kullanıcılarının içlerine çektiği miktarın üç ila beş kat fazlasıdır. Amerikan Akciğer Derneği'ne göre günde beş adet esrarlı sigara içmek, yalnızca tütün içeren bir paket sigara içmekle eşdeğerdir. Ayrıca kullanıcılarının içlerine çekerek mümkün olduğunca uzun süre ciğerlerinde tutmaya çalıştıkları marihuana dumanı, sigara dumanına oranla yüzde 50 ila 70 daha fazla kansere neden olan kimyasal madde içermektedir (Bong adı verilen ve esrar dumanını sudan geçirerek süzen nargile benzeri aparatlar da bu zararlı maddelerin arındırılmasını garanti etmez, çünkü marihuananın içeriğindeki en önemli kanserojen madde olan benzopiren suda çözünmez).

Esrarın ergen beyni üzerinde yarattığı etkiler hakkında yapılan tüm bu araştırmalar dünyanın dört bir yanındaki ebeveynler için çok açık mesaj veren bir tür kamu spotu görevi görmelidir: Ergenlerin beyinleri esrara yetişkinlerin beyinleri kadar dayanıklı değildir. Ergenlerin bu uyuşturucunun olumsuz etkilerine karşı nispeten daha korumasız ve kırılgan olmalarının nedeni beyinlerinin en sofistike iki kısmının –frontal ve prefrontal kortekslerinin– gelişimlerinin kritik bir evresinde olması ve marihuananın özellikle beyinlerinin bu kısımlarına etki etmesidir. Bu hiç de küçümsenecek bir durum değildir. Beynin bu alanları soyut düşünce, ortamın değişen taleplerine göre davranışları değiştirme yeteneği veya uygun olmayan tepkilerin engellenmesi gibi temel bilişsel işlevlerin yerine getirilmesi için her gün kullanılır.

Eğer 1960'larda veya 1970'lerde büyüdüyseniz, büyük ihtimalle marihuana içmeyi denemiş, yarattığı etkilere az çok aşina olmuşsunuzdur, ayrıca günümüzde içilen esrarın eski zamanlarda içilen *Mary Jane* ile aynı olmadığını da biliyorsunuzdur. Günümüzde içilen esrar eskisine oranla kat kat daha güçlüdür ve bu sebeple kat kat daha cezbedici ve tehlikelidir. Bu yüzden

çocuklarınızı esrardan nasıl uzak tutabileceğinize ve onları esrarın tehlikeleri hakkında nasıl bilgilendirebileceğinize değinmeden evvel, yapmaktan *kaçınmanız* gerekenleri anlatarak başlamak istiyorum. Bu konuyu asla küçümsemeyin, biraz ot içmenin size zarar vermediği gibi çocuğunuza da zarar vermeyeceğini düşünmeyin veya ergenlik çağındaki çocuğunuzun esrar içtiğini öğrenmekten korktuğunuz için bu konuda onunla yüzleşmekten çekinmeyin. Eşinizle veya arkadaşlarınızla geçmişte esrarla ilgili yaşadığınız deneyimler hakkında şakalaşmayı aklınızdan bile geçirmeyin, çünkü bu tür şeyler genellikle çocuklarınızın dikkatinden kaçmaz. Üstü kapalı konuşsanız bile ne anlattığınızın farkına varırlar. Her şeye dikkat edip bu tür bilgileri akıllarında tutarlar.

Yakın zamanda yapılan araştırmalar ergenleri uyuşturucu kullanmaktan caydıran en önemli etkenin ebeveynlerinin güvenini ve saygısını yitirme korkusu olduğunu göstermektedir. Elbette ki, bunu size itiraf etmeyeceklerdir, ama araştırmacılar çocuklarınıza uyuşturucu kullanmayı denemelerine nelerin engel olduğunu sorduğunda, uyuşturucu kullanmayan ergenlerin büyük çoğunluğu ebeveynlerinin onlardan böyle bir davranış sergilemelerini beklemeyecekleri ve bunu yapmalarının onları hayal kırıklığına uğratacağı için uyuşturucu kullanmayı denemediklerini söylemiştir. O halde, bu gücü çıkarlarınız doğrultusunda kullanmanız gerekir, bu konuda kızınızdan ve oğlunuzdan onay almamış olsanız bile. Uyuşturucular hakkında konuşurken, katı bir üslup sergileyin ve gerçekçi olun. Çocuklarınız hakkında bilgi sahibi olun: Çocuklarınızın hedefleri ne? En çok değer verdikleri şeyler ne? Onlara esrar içmeleri durumunda üniversiteye girmelerinin, burs almalarının, okul takımına girmelerinin veya ehliyet almalarının çok daha zorlaşacağını anlatın. İkna edici olun ve elbette ki marihuananın beyin üzerinde yarattığı etkiler hakkında bilgi sahibi olun. Bu kitap tam da bu noktada devreye girmektedir. Çocuğunuz esrarın zararsız olduğunu, kendini iyi hissetmesini sağladığını, üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığını iddia ettiğinde ne demeniz gerektiğini bilmelisiniz. Örneğin, oğlunuz esrar içmesinin

kendisini rahatlattığını ve endişelerinin azalmasına neden olduğunu söylediğinde, ona hayatı boyunca bazı dönemlerde endişe duyacağını ve endişelerini gidermesi için her zaman esrara güvenemeyeceğini hatırlatmalısınız. Önemli olanın bu sorunu "ilaçla" geçiştirmek yerine endişelenmesine neden olan etkenleri belirleyip sorunu kaynağından çözmesi olduğunu söylemelisiniz.

Çocuklarınıza yalan da söylememelisiniz. Size kendi yaşlarındayken esrar içip içmediğinizi sorduklarında, eğer içtiyseniz onlara karşı dürüst davranmalısınız. Ancak bunu belirli bir üslupla yapmalısınız. Onlara marihuananın günümüzde eskisine oranla çok daha güçlü olduğunu ve gençlerin bu tür uyuşturuculara diğer yöntemlerin yanı sıra sosyal ağlar sayesinde daha rahat erişim sağlayabildiklerini hatırlatmalısınız. Onlara eskiden bilimcilerin esrar kullanmanın beyinde yarattığı etkiler hakkında günümüzde olduğu kadar bilgili olmadıklarını, ama artık çocuklarınızın bu bilgileri konuyla ilgili doğru kararlar vermek için kullanabileceklerini söylemelisiniz.

Tekrar etmek ergen ruhuna iyi geldiğinden (her ne kadar bundan şikâyetçi olsalar da), esrar konusunu oğlunuzun veya kızınızın yanında bir defa gündeme getirmenizin yeterli olacağını sanmayın, çünkü yeterli olmayacaktır. Bu yüzden duyduğum haberleri; komşumun ergenlik çağındaki çocuğu ile ilgili anlattığı hikâyeleri veya yeni yapılan bilimsel araştırmaların sonuçlarını mümkün olduğunca birer "eğitim fırsatı" olarak değerlendirir ve çocuklarıma esrarın, sigaranın, alkolün ve sert uyuşturucuların diğer insanlara neler yaptığı ve kendilerine neler yapabileceğini anlatmak için kullanırım. Sizi dinlemediklerini düşünseniz bile çocuklarınızla konuşmayı ihmal etmeyin, çünkü mutlaka dinliyorlardır.

Ergenlerin marihuana konusunda yapılan yeni araştırmalardan kendilerine önemli dersler çıkartmaları gerekmektedir. Gelişimlerinin son derece önemli olan bu safhasını esrar içerek manipüle etmeleri veya sekteye uğratmaları beyin gelişimlerinin gidişatını tamamen değiştirebilir ve oluşan bazı hasarlar hayatlarının çok daha ileri safhalarında ortaya çıkabilir. Eğer

ebeveynler, öğretmenler ve koruyucular olarak bu konuya ilişkin bilimsel gerçekleri görmezden gelirsek, çocuklarımızı tehlikeye atmış oluruz.

10

Sert Uyuşturucular

Tek bir kötü karar bile, tıpkı 23 Nisan 2004'te, Irma Perez adında, 14 yaşındaki California'lı kızın başına gelenlerde olduğu gibi büyük bir felaketle sonuçlanabilir. Ablası Imelda'nın anlattığına göre Irma'ya katıldığı partide bir adet MDMA (3,4 -metilen- dioksimetamfetamin) hapı veya ekstazi olarak tanınan sentetik bir uyarıcı ile halüsinojen ikram edildi. Uyuşturucu hapı yutmasının hemen ardından kendini kötü hissetmeye, "kusmaya ve ağrıdan kıvranmaya" başladı, ama arkadaşları başlarının belaya girmesinden korktukları için 911'i aramayı veya onu bir hastanenin acil servisine götürmeyi birkaç saat boyunca erteleediler. Bunun yerine, Imelda'nın kurulmasına yardım ettiği www.nationalparentvigil.com adlı web sitesinde yazdığına göre kardeşinin durumunu daha da kötüleştirdiler:

> Ona rahatlamasına ve kendine gelmesine yardım edeceğini düşündükleri marihuana içirmeye çalıştılar, çünkü marihuananın birtakım iyileştirici tıbbi özellikleri olduğunu duymuşlardı. Irma bir sonraki sabah hastaneye kaldırılana dek saatler boyunca ıstırap çekti. Çok kötü bir durumdaydı. Beş gün sonra, yaşam destek ünitesinin fişi çekildi ve hayata gözlerini yumdu...
> Peki ama Irma'nın hayatını kaybetmesinin asıl sebebi neydi? Adli tıp uzmanları Dr. Leslie Avery ve Dr. Peter Benson'a göre Irma'nın beyni oksijen yetersizliği yüzünden şişmişti. Benson, *San Mateo Daily Journal*'da yayımlanan bir makalede, "Beyni içinde bu-

lunduğu kısıtlı alandan kaçmaya çalışırken beyinciği erimiş" açıklamasını yaptı.

2006 senesinden bu yana, yüzlerce sıradan Amerikalı Arlington, Virginia'da yer alan ABD Uyuşturucu ile Mücadele Dairesi'nin genel merkezinin önünde, mum ışığında düzenlenen, hüzünlü bir tören için bir araya gelmektedir. Sekiz çift tarafından başlatılan etkinliğin adı Vigil for Lost Promise: Remembering Those Who Have Died from Drugs'dır (Kayıp Sözler Nöbeti: Uyuşturucu Madde Yüzünden Hayatlarını Kaybedenler İçin Anma Töreni). Her sene düzenlenen bu etkinliğin katılımcıları çoğunlukla ebeveynler, kardeşler, teyzeler, amcalar ve yeğenlerden oluşmaktadır. Etkinliğe kaybettikleri arkadaşlarının anısını yâd etmek için katılan çok sayıda kişi de vardır. Her yıl anıları yâd edilen bu insanların büyük çoğunluğu hayatlarını eroin, kokain veya reçeteli ilaçlar yüzünden ergenlik çağındayken veya 20'li yaşlarındayken kaybetmiştir. Kayıp Sözler Nöbeti'nin web sitesinde yer alan sanal bir duvarın üzerinde 150'den fazla isim yer almaktadır. Tüm bu insanlar uyuşturucuya kurban giderek hayatlarını kaybetmiştir.

2011 senesinde yapılan ve sponsorluğunu Partnership at Drugfree.org ile MetLife Vakfı'nın ortaklaşa üstlendiği ulusal bir ankette ergenler arasında uyuşturucu madde istismarının son 10 yılda istikrarlı bir şekilde azalmasının ardından, son yıllarda ekstazi kullanımında yüzde 67 oranında artış olduğu görülmüştür. İlk çıktığında patenti iştah kapatıcı olarak alınan ve genellikle tablet halinde kullanılan ekstaziye, günümüzde herhangi bir tıbbi veya tedavi amaçlı kullanım için onay verilmemektedir. MDMA'in saf hali *molly* olarak da anılmaktadır; afrodizyak etkisi yarattığı, duyguları yoğunlaştırdığı ve diğer insanlarla aralarında bağ kurulduğu hissini uyandırdığı için ergenler ile genç yetişkinler arasında son derece popüler olan bir uyuşturucudur. Devlet *molly*'yi 1. dereceden yasaklı madde olarak –istismar edilme potansiyeli yüksek olan, tıbbi amaçla kullanılmayan ve insanların üzerinde bulundurmalarının 15 yıla kadar hapis cezasına çarptırılmalarına yol açabilecek uyuşturu-

cu kategorisi altında– sınıflandırsa bile bu madde *rave* adı verilen ve genellikle elektronik dans müziği (EDM) çalınan partilerde, özellikle de Avrupa'da yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. MDMA kullanmak rave'ciler arasında yuvarlama anlamına gelen "rolling" olarak anılır ve özünde kullanıcılarda elektronik müziğin dur durak bilmeyen, dinleyicileri neredeyse hipnotize eden, vurmalı ritimleri ile çok iyi uyum sağlayan hareketli bir mutluluk hali yaratır. Bu maddenin yüksek dozlarda kullanılması ölümcül sonuçlar doğurabilir ve insanlar bu maddeyi satın aldıklarında tam olarak ne aldıklarını bilmedikleri için rave'lere katıldıklarında bazen yanlarında test kitleri getirirler.

Ekstazi çok sayıda olumsuz yan etki yaratır; kafa karışıklığı, gerginlik, düzensiz kalp atışı, inme, uyku bozuklukları, karaciğer ve beyin hasarı ve tabii ki ölüm. 2013 senesinin Eylül ayında, New York City'de düzenlenen Electric Zoo adlı müzik festivalinde iki genç MDMA kullandıkları için hayatlarını kaybetmiş, dört kişi de hastaneye kaldırılmıştır. Üç gün boyunca süren konsere girmek için alınan biletlerin fiyatı günlük 179 dolar olsa da, etkinliği düzenleyen girişimciler ölümler yüzünden konseri son günde iptal ederek katılımcılara paralarını iade etmiştir. 20 yaşındaki Olivia Rotondo'nun sağlık görevlilerinin önünde yere yığılmadan evvel söylediği son sözler, "Yalnızca altı doz molly aldım" oldu. Genç kız birkaç saat sonra hayatını yitirdi.

Bu uyuşturucunun düzenli olarak kullanılmasının, bu tür ölümcül ve öngörülemeyen etkiler yaratmanın yanı sıra kısa süreli hafızayı ve öğrenme yeteneğini zayıflattığı, ayrıca ruh halinin düzenlenmesi açısından hayati önem taşıyan serotonin hormonunun üretiminin azalmasına yol açtığı görülmüştür. Hollandalı araştırmacılar tarafından 2008 senesinde yapılan bir araştırmada, ekstazi kullanımının, düşük dozlarda bile, beyaz maddenin olgunlaşmasına engel olduğu ve hem insanlarda hem hayvanlarda hipokampusun gelişimine kalıcı zararlar verdiği ortaya çıkmıştır. Ergenlik çağında beyaz madde oluşumunu hâlâ sürdürdüğü için, ergenlerin beyinleri ekstazinin yıkıcı etkilerine yetişkinlerin beyinlerine oranla çok daha duyar-

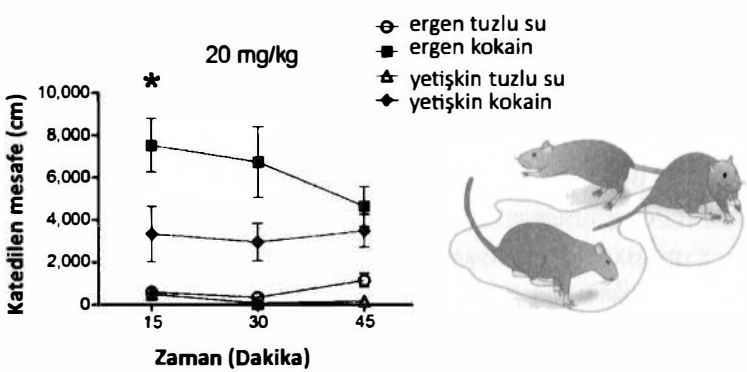
lıdır. Ekstazinin serotonin hücreleri üzerinde yarattığı toksik etki, bu maddenin özellikle de hafızaya ve ruh haline daha ağır hasar verdiğine işaret etmektedir. "Ergenlik yıllarında" metamfetaminlere maruz bırakılan ve yetişkinlik dönemlerinde çeşitli testlere tabi tutulan farelerin çalışma belleklerinin önemli derecede hasar gördüğü ve prefrontal kortekslerinin işlevlerinde gerileme olduğu görülmüştür. Bu etkilere yalnızca yetişkinlik dönemlerinde amfetaminlere maruz bırakılan farelerde rastlanmamıştır. Ergenler için sorunu artıran bir başka unsur ise nöronlarının kokaine ve metamfetamine yetişkinlerden daha güçlü tepki verdiği görülse de, bu maddelerin yol açtığı fiziksel yan etkilere, özellikle motor koordinasyonunu zayıflatan yan etkilere yetişkinlerden daha dayanıklı olmalarıdır. Beklendiği üzere yapılan araştırmalar istenmeyen fiziksel yan etkilere karşı duyarlılığın az olmasının bağımlılıklara yol açan en önemli unsurlardan biri olduğunu göstermektedir. İlk defa uyuşturucu kullanan ergenlerin kullandıkları maddeye karşı olumsuz tepki vermemeleri aynı uyuşturucuları tekrar –ve tekrar ve tekrar– kullanma olasılıklarını artırmaktadır.

MDMA'in yol açtığı sorunlar bu maddenin kısa vadeli etkileri ile sınırlı kalmamaktadır. Deneysel laboratuvar araştırmalarının sonucunda MDMA maddesine maruz bırakılan ergen beyinlerinin aklınıza gelebilecek neredeyse tüm sistemlerindeki sinapsların değişim geçirdiği görülmüştür. Buna serotonin üretiminden sorumlu olan sistemler de dahildir ve serotonin hormonunun azalması depresyon ve stres tepkisi riskini artırabilmektedir. Buna bağlı olarak oluşan stres de öğrenme ve hafızayı düzenleyen glutamat reseptörlerini etkileyebilmektedir.

Yapılan araştırmaların sonucunda her geçen gün ekstazi ve kokain gibi uyuşturucu maddelerin ergenler için nasıl ve niçin tehlike oluşturduğuna dair yeni bulgular elde edilmektedir. Bu bulguların çoğunun buluştuğu ortak nokta hâlâ gelişmekte olan beyinlere sahip ergenlerin doğrudan beynin kimyasal yapısına etki eden uyuşturuculara karşı özellikle zayıf olduğudur. Fareler üzerinde yapılan yeni araştırmalarda, ergen beyninin kokaine yetişkin beyninden daha duyarlı olduğu ve düşük doz-

larda bile daha şiddetli belirtiler sergilediği görülmüştür. Ayrıca beyinleri kokain ödülü için çalışmaya daha fazla güdülenmiştir; bu da ergenlerin kokainden uzak durmakta zorlandıkları ve yetişkin farelere oranla daha hızlı bağımlı oldukları ve bağımlılıklarının daha şiddetli olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca ergen farelerin bu alışkanlıklarına ara verdikten sonra yeniden başlamalarının çok daha kolay olduğu da görülmüştür. Bu bulgular insanlar için de geçerlidir: 10 bağımlıdan dokuzu ilk defa 18 yaşından önce uyuşturucu kullandıklarını söylemiştir.

Ergenlerde kokain yetişkinlerde olduğundan farklı işlenir. Her şeyden önce kokain bir uyarıcıdır, ama ergen beynini uyardığında yetişkin beyninden daha fazla dopamin salgılamasına yol açar. Beynin iki alanının kokainin etkilerine karşı nispeten daha duyarlı olduğu görülmektedir: Hatırlayacağınız üzere, beynin ödül merkezi olan accumbens çekirdeği ve alışkanlıkların oluşmasını sağlayan dorsolateral striatum. Beynin bu iki alanındaki dopamin derişimleri kokainin etkisinde olan ergenlerde kokainin etkisinde olan yetişkinlere oranla daha yüksek olur. Belmont, Massachusetts'te yer alan McLean Hastanesi'nde fareler üzerinde deneyler yapan bir araştırmacı, bu alanla-



ŞEKİL 22. Kokain Maddesinin Ergen Farelerin Davranışları Üzerinde Yarattığı Etkiler: Kokain hem ergen hem de yetişkin farelerin daha hızlı koşmasına neden olur, ama aynı miktarda kokain verilen ergen fareler yetişkinlerden daha fazla yol kateder.

rı "biyokimyasal bir ekspres şeridine" benzetmiştir. Kanada'da yapılan benzer bir araştırmada ergen farelerin aynı miktarda kokain kullanan yetişkinlere göre daha hızlı koştukları gözlemlenmiştir.

Uyuşturucu maddeleri şiddetle arzulamak ve bu alışkanlığı bıraktıktan sonra yeniden başlamak uyuşturucu bağımlılığının en karakteristik özellikleridir ve ergenlerde uyuşturucu maddelere karşı yetişkinlere oranla daha çabuk ve daha şiddetli bağımlılık oluşmasının nedeni de birçok uyuşturucu maddenin beyinlerinde son derece faal olan ödül merkezini hedef almasıdır. Ergenlikte olgunlaşmaya hâlâ devam eden accumbens çekirdeği mümkün olduğunca az efor sarf ederek olabildiğince fazla uyarılmayı gözetir. Gerçekten de ergenlerin uyuşturucu maddeleri denemelerinden haftada bir kullanmaya geçiş yapmaları ortalama olarak üç aydan daha kısa sürmektedir.

Endişe veren başka bir konu da fareler üzerinde yapılan araştırmaların ergen beyninde dopamin hormonunun miktarında artış olmasının beynin bilgileri nasıl işlediğini kalıcı olarak değiştirebildiğini ve bu durumun yetişkinlik döneminde bağımlılıkların daha kolay oluşmasına yol açtığını göstermesidir. Ergen farelerin aynı miktarda kokaine yetişkinlerden daha şiddetli tepki verdiğini gösteren Kanadalı araştırmacılar kokainin accumbens çekirdeği, striatum, insular korteks, orbitofrontal korteks ve orta ön beyin demeti de dahil –her biri bağımlılıkların oluşmasında rol oynayan– çok sayıda beyin yapısında değişikliklere de yol açtığını keşfetmiştir. Aynı ölçüde endişe verici bir bulgu da bu değişikliklerin kokain kullanımının bırakılmasından bir ay sonra bile gözlemlendiğidir. Bu da kokainin oldukça uzun süreli etkiler yarattığına işaret etmektedir.

Kokain gibi uyuşturucular beyni baştan çıkartmak ve beyinde istek uyandırmak için mükemmel özelliklere sahiptir. Diğer popüler uyarıcılar arasında amfetaminleri ve metamfetaminleri saymak mümkündür. Amerika'daki lise son sınıf öğrencilerinin dörtte biri *speed* gibi uyarıcıları kullanmayı denediklerini itiraf etmiştir. Ergenler arasında amfetamin kullanımı ülkenin Güneybatısı ile Ortabatı'nın kırsal kesimlerinde ulusal

ortalamanın iki katı kadardır.

Amfetaminler ve metamfetaminler, tıpkı kokain gibi hem beyindeki dopamin derişimini artırır hem de kullanıcıların mutlu ve enerjik olmasını sağlar. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunun (ADHD) tedavisi için kullanılan ilaçlar da giderek daha fazla ergen tarafından istismar edilmektedir. Ergenler ADHD haplarını genellikle reçetelerde yazan amaçların dışında, çoğunlukla geceleri ders çalışırken ayık kalmak veya ödev yaparken ya da rapor yazarken enerjilerini veya konsantrasyonlarını bir anda artırmak için kullanmaktadır. Ancak ADHD tedavisi için kullanılan ilaçlar (Ritalin, Adderall ve Concerta gibi ilaçlar) uyarıcı olduğundan, ergenlerde döngüsel kullanım alışkanlığı ve bağımlılık yapabilmektedir.

Ülke genelindeki liselerde gençler arasında kullanımı en hızlı yaygınlaşan uyuşturucu madde eroindir. Ian Eaccarino'nun esrara ve diğer uyuşturuculara alışması fazla uzun sürmemiş ve iki yıla yakın bir süre boyunca bu alışkanlığından kurtulmaya çalışmıştı. Annesi Ginger Katz, Courage to Speak adlı web sitesinde 20 yaşındaki oğlunun eroine ne kadar kısa bir süre içinde bağımlı olduğunu anlattı:

> Ölümünden dokuz ay önce, Ian ve iki arkadaşı hayatlarında ilk defa burunlarından eroin çekti. Ian o dönemde üniversitede ikinci sınıf öğrencisiydi. Çocuklardan biri korkuya kapıldı, diğeri kendini kötü hissetti –ama Ian bu deneyimden memnun kaldı. Alışkanlığından kurtulmak için nihayet rehabilitasyon merkezine gittiğinde bana, "Anne, üniversitede uyuşturuculardan oluşan bir açık büfe var. Eğer paran yoksa sana bedava verirler ve bir süre sonra bu maddelere bağımlı olursun" dedi.

Katz aşırı dozda eroin kullanmaktan kazara hayatını kaybeden oğlunun cansız bedenini ölümünden ancak bir gün sonra sabah saatlerinde yatağında buldu.

> Ölmeden önceki gece yeniden eroine başladığını fark ettim. Bu konuda çok korktuğumu ve incindiğimi biliyordu. Bana, "Anne,

sabah doktora gitmek istiyorum ve arkadaşlarımın yanına taşınmak istemiyorum" dedi. Aramızdaki anlaşma buydu. Daha sonra üst kata çıkıp yanıma geldi ve "Üzgünüm anne" dedi. Bu sözleri hâlâ kulaklarımda yankılanıyor. Alt kata inip bir kez daha eroin içeceğini aklımın ucundan bile geçirmedim. Ne kadar pişmanlık duysa da uyuşturucular ondan daha güçlüydü.

Reçeteli ilaç istismarı geçtiğimiz 10 yıl içinde her sene artış göstermiştir. Lise son öğrencilerinin yüzde 15'i Valium, Ativan, Klonopin ve Xanax gibi yatıştırıcı ilaçları tıbbi amaçlar dışında kullandıklarını itiraf etmiştir. Rockefeller Üniversitesi'ne bağlı araştırmacılar OxyContin (oksikodon içeren narkotik ilaç) kullanan ergenlerin beyinlerinde ödül sisteminde meydana gelen kalıcı değişikliklere bağlı olarak ömür boyu süren etkiler oluşabileceğini keşfetmiştir. Görünüşe bakılırsa ergen beyni kendini budarken, OxyContin beyni kandırarak ihtiyaç duyduğundan fazla dopamin reseptörünü el değmeden bıraktırmaktadır. OxyContin gibi ağrı kesiciler beyindeki opioid reseptörlerini faaliyete geçirerek beynin ödül merkezinde daha fazla dopamin salgılanmasına yol açmaktadır.

Bu bölümün başlarında değindiğim, hastaların çoğunu ergenlerin oluşturduğu Connecticut'taki rehabilitasyon merkezinin müdürü bana 13 yaşındayken kendisinin de bir alkolik olduğunu söyledi. Artık orta yaşlı bir adam olan müdür, spor yaralanmalarının ardından ağrı kesici aldıktan sonra sert uyuşturuculara bağımlı olan çok genç gördüğünü de belirtti. Toplum olarak ağrılara karşı çok zayıf bir tutum sergilediğimizi düşündüğünü söyledi. Ebeveynler çocuklarının acı çekmesini görmek istemiyor. Bu yüzden de oğullarının veya kızlarının ağrı kesicilerini almak için reçete tedarik ettiklerinden emin oluyorlar. Mesela Percocet alan bir çocuk ağrıları geçtiğinde de bu ilacı kullanmaya devam edebilir, çünkü bu ilaç az da olsa fiziksel bağımlılık yapmaktadır. Percocet önünde sonunda biter, ama bunun yerine sokaktan oksikodon temin edebilirsiniz. Oxy, elbette ki, pahalıdır. Bu yüzden daha ucuz bir alternatif olan eroin teklif edildiğinde buna karşı koymakta zorlanırlar. Ancak bu

kişiler kendilerini eroin bağımlısı olarak görmedikleri ve eroini şıringayla damarlarına enjekte etmedikleri için burunlarından çekerler. Eroin oksikodondan 10 kat daha güçlü ve 10 kat daha ucuzdur. Spor yaparken yaralanan bir çocuk, ne olup bittiğini anlamadan oksikodona alışır –yolunu kaybeder– ve sonunda eroin kullanarak daha ucuza aynı kafayı yaşayabileceğini anladığında tam anlamıyla dibe vurur. Bu oldukça dehşet verici bir tablo, ama bu rehabilitasyon merkezi müdürü, tüm bunlara defalarca şahit olduğunu söyledi. "Ona çocuklarımızla bu tür tehlikeler hakkında nasıl konuşabiliriz?" diye sordum. Bana çocukların bunları duymaya hazır olması gerektiğini, ama kendilerini başlarına bu tür olaylar gelmiş insanların yerine ne kadar koyabilirlerse, onlara anlattığımız hikâyelerin o kadar akıllarında kalacağını ve vermeye çalıştığımız mesajı o kadar kolay iletebileceğimizi söyledi.

Ergenlerde madde bağımlılığının tehlikeli olmasının nedenlerinden biri de, uzun süreli uyuşturucu kullanımının ardından beynin dopaminin yarattığı hiperaktiviteye tepki vererek dopamin reseptörlerinin sayısını azaltmasıdır. Reseptörlerin azalması beynin daha az uyarıldığı anlamına gelir. Bu durum tolerans olarak adlandırılır. Bağımlıların ilk seferde yaşadıkları deneyimi tekrar yaşamaları için kullandıkları uyuşturucu maddenin dozunu artırmaları gerekir. Ayrıca ödül yolları uyarılara karşı aşırı derecede duyarlı bir hale geldiği için, geri çekilme belirtileri de yetişkinlere oranla çok daha çabuk ortaya çıkar ve çok daha şiddetli olur. Bu da uyuşturucu istismarcısı ergenlerin endişelenme, asabileşme ve depresyona girme olasılıklarını artırarak onları yeniden uyuşturucu kullanmaya teşvik eder.

Ergenlik çağı ile uyuşturucu kullanımı arasında farkına varmamız gereken tüyler ürpertici bir bağlantı vardır: Ergenlik yıllarında yaşamı zorlaştıran beyin süreçleri ile ergenlerin uyuşturucu maddeleri istismar etme olasılıklarını artıran beyin süreçleri aynıdır. Olgunlaşmamış bir prefrontal kortekse sahip olmaları ergenlerin dürtüsel davranışlarını kontrol etmekte zorlandıkları, bu davranışlarının doğurabileceği sonuç-

ları tam olarak kavrayamadıkları ve bu davranışlara engel olmak için nispeten daha az araca sahip oldukları anlamına gelir. Henüz olgunlaşmamış bir accumbens çekirdeği de yetişkinlerde olduğundan daha aktiftir ve bu da ergenlerin otomatikman az çaba sarf ederek büyük getiriler elde etmelerine yol açabilecek, nispeten daha riskli olsalar da, büyük ödüller sunma potansiyeli olan faaliyetleri tercih etmelerine neden olmaktadır.

Uyuşturucu kullanımının kısa vadede başgösteren tehlikeleri, ölüm kalım meselesine dönüşebilecek neticeleri artık iyi bilinmektedir. Ancak verilen tek bir yanlış karar veya yapılan tek bir fevri hareket hem kullanıcıların ailelerini hem de çevrelerindeki diğer kişileri –özellikle de etraflarındaki diğer ergenleri– etkileyebilecek birçok olumsuz sonuca yol açabilmektedir. California'lı ortaokul öğrencisi Irma Perez bir adet ekstazi hapı yuttuğu için hayatını kaybedip toprağa verildikten sonra, ona bu uyuşturucu hapı veren ve onu gerekli tıbbi yardımı alabilmesi için vaktinde hastaneye götürmeyen ergenlik çağındaki dört genç ile 20 yaşındaki bir başkası bu davranışlarının sonuçlarıyla yüzleşmek zorunda kalmıştır. Reşit olmayan bir bireye yasaklı madde tedarik etmek ve bir çocuğa zarar verebilecek veya ölümüne yol açabilecek şekilde zulüm etmekle itham edilen sekizinci sınıf öğrencisi iki kız çocuğu suçlarını kabul etmiştir. Kızlar diğer üç sanığa açılan davalarda bölge savcısı ile işbirliği yapmaya zorlanmış ve ergenlik çağındaki kızlara yönelik, sekiz ay süren bir rehabilitasyon programına katılmalarına karar verilmiştir. 20 yaşındaki yetişkin Anthony Rivera, ekstazi haplarını sonradan Irma'nın sekizinci sınıfa giden iki arkadaşına satan Calin Fintzi'ye para karşılığında tedarik etmek suçundan beş yıl hapis cezasına çarptırılmıştır. Rivera ayrıca Irma'nın ekstazi hapına verdiği sancılı reaksiyonu hafifleteceğini düşündüğü için genç kıza içirdikleri marihuanayı da tedarik etmiştir. Olaya karışan beşinci kişi olan 18 yaşındaki Angelique Malabey ise Irma'nın ölümünden sonra Rivera'ya uyuşturucu maddeleri saklaması için yardım ettiğinden altı ay hapis cezasına çarptırılmıştır.

Lütfen uyuşturucu maddeleri ergenler için yetişkinlere ol-

duğundan daha çekici kılan çeşitli biyolojik nedenler olduğunu idrak edin. Madde istismarcısı ergenlere agresif bir şekilde ve mümkünse bağımlı yetişkinlere gösterdiğimizden daha fazla empati göstererek yaklaşmalıyız. Ergenler hâlâ değişme ve iyileşme potansiyeline sahiptir, ama bu yalnızca oldukça agresif bir müdahale ile mümkündür. "İyi" bir çocuk bile "yanlış" arkadaşların arasına karışarak madde istismarı tuzağına kolayca düşebilir. Bu yüzden, ergenlerin ebeveynleri, öğretmenleri, hatta akranları bile madde istismarı işaretlerini kaçırmamak için gözlerini açık tutmalıdır. İştah ve uyku alışkanlığında dramatik değişiklikler, aşırı asabiyet veya kişisel hijyene önem vermemek ve buna benzer diğer geri çekilme belirtileri endişelenmeniz için geçerli nedenler olabilir. Bu gibi belirtiler gördüğünüzde ergenlik çağındaki çocuğunuzun etrafındaki diğer yetişkinlerle konuşup aynı şeyleri gözlemleyip gözlemlemediklerini kontrol edin. Bunu tavsiye etmek pek de hoşuma gitmese de şüphe eşiğinizi düşük tutun. Çocuğunuza büyük bir iyilik yaparsınız. Çocuğunuz okula gittiğinde odasına girip hafiyelik yapmanız gerekiyorsa bunu hiç düşünmeden yapın, çocuğunuz için yapın. Eğer endişelenmenizi gerektirecek herhangi bir kanıt görürseniz, çocuğunuzun doktorunu arayıp ne gördüğünüzü anlatın. Bağımlılık tıbbi bir sorundur, yalnızca "hatalı bir davranış" veya bir kabahat değildir –bağımlılık bir hastalıktır ve tedavi edilebilir. Sizi ve ergenlik çağındaki çocuğunuzu ücretsiz tedavi olanaklarına yönlendirebilecek düzinelerce web sitesi bulunmaktadır. Başka hiçbir seçeneğiniz olmadığında ABD Ulusal İlaç/Uyuşturucu Madde İstismarı Enstitüsü'nün (NIDA) web sitesi ilk adımı atmanız için iyi gayet uygundur. Birçok şehirde ve kasabada kolayca erişip yardım alabileceğiniz kaynaklar bulunmaktadır. Bir şeylerin ters gittiğinden şüpheleniyorsanız, mutlaka konunun uzmanlarıyla irtibat kurmalısınız –böylece çocuğunuzun hayatını kurtarabilirsiniz.

11

Stres

Ergenlik çağındaki çocuklara bakmakla sorumlu ebeveyn ve öğretmenlerin, ruh halleri son derece değişken olan bu gençlerin ani öfke patlamalarına, gözyaşlarına ve sergiledikleri somurtkan, yabani, asabi, hatta düşmanca tavırlara tanık olmadıkları gün sayısı çok azdır. Diğer taraftan, ergenler aşırı derecede heyecanlanmaya ve coşku patlamaları yaşamaya da meyillidir. Cevaplanması gereken soru çoğu zaman "İşlerin çığırından çıktığını nasıl anlarız?" olur. Ergenlerin geçirdikleri normal sayılabilecek öfke nöbetleri ile sergiledikleri daha karanlık ve sıkıntılı davranışları nasıl ayırt edebiliriz? Çocuklarımızın okulda öğle yemeğinde ne yediklerini öğrenmemiz bile oldukça zorken, onlardan depresyona girdiklerini veya endişe bozuklukları yaşadıklarını itiraf etmelerini bekleyemeyiz. Böyle bir itirafta bulunsalar bile yaşadıklarını kelimelere dökmelerini veya bu konu hakkında konuşmalarını istemek epeyce iyimser bir beklenti olacaktır.

Duygular zihinsel sağlığın barometresidir. Lisedeyken bir erkek arkadaşımın benden ayrıldığında veya üniversitede bir dersten istediğim notu alamadığımda hissettiğim hayal kırıklığını hatırlamakta hâlâ pek zorlanmıyorum. Aynı şekilde, tıp fakültesine kabul edildiğimi öğrendiğim gün hissettiğim coşkuyu da unutamıyorum. Açıkçası, duygusuz bir dünyayı hayal etmemiz bile çok zordur. Ergenlik çağındayken duygularımız davranışlarımıza hayatımızın diğer dönemlerine göre çok daha fazla yön verir. Ergenlerin moralleri genellikle ya çok iyi ya

da çok kötü olur ve nadiren ikisinin arasında yer alan bir ruh hali içinde olurlar. Ebeveynler olarak bazen ergenlik çağındaki çocuklarımızın duygusal iniş ve çıkışlarının korkutucu derecede kontrolden çıktığını düşünürüz ve frontal loplarını kullanarak sakinleşip işleri düzene sokmaktan âciz oldukları için bu gibi durumlarda onlar adına bir tür filtre veya regülatör görevi görerek beyinlerinin kendilerine sunamadığı sükûneti sağlamak da bize düşer.

Peki ama duygu patlamasının, ruh halindeki ani değişimin, fevri davranışın veya şiddetli hayal kırıklığının normal bir ergenin sergileyeceği türden bir davranış mı yoksa endişelenmemizi gerektirecek bir davranış mı olduğunu nasıl anlarız? Bu tür davranışları ayırt etmek için kullanabileceğimiz çeşitli işaretler ve aşamalar vardır, ama bu konulara girmeden önce ergenlerin gelişimi söz konusu olduğunda duyguların ne olduğunu –ve ne olmadığını– iyice anlamamız gerekir.

Ergenlik çağını bu kadar zorlu bir dönem yapan başlıca etken ergenlerin dış dünyaya verdikleri tepkilerin mantıklarına değil, duygularına dayanmasıdır. Bunu yalnızca yetişkinler bilmez; ergenler de bunun farkındadır. Hayatlarını içinde bulundukları duruma göre genellikle ya "çok berbat" ya da "çok harika" bir "dram" olarak tanımlarlar. İnsanların duygusal hayatları en ilkel duygularımızın ve tepkilerimizin –korku, öfke, nefret, panik, üzüntü– kaynağını oluşturan amigdalanın işleviyle yakından ilişkilidir.

Duygusal anlamda yetişkinlerle ergenler arasındaki en önemli fark ergenlerin frontal loplarının nispeten daha az faaliyet göstermesi ve bu yüzden de duygularıyla başa çıkmak konusunda, özellikle de kriz durumlarında yetişkinlerden daha fazla zorlanmalarıdır.

Birinci bölümde, ergenlerin THP hormonuna farklı şekilde tepki verdikleri için strese karşı yetişkinlerden daha duyarlı olabileceklerini öğrendik. Rahatlatıcı bir etki yaratması gereken bu hormon ergenlerin daha fazla endişe duymalarına yol açabilmektedir. Stres duygu ve düşüncelere bağlı olarak iç veya ortama göre dış kaynaklı olabilir. Ergen beyinlerini yetişkin be-

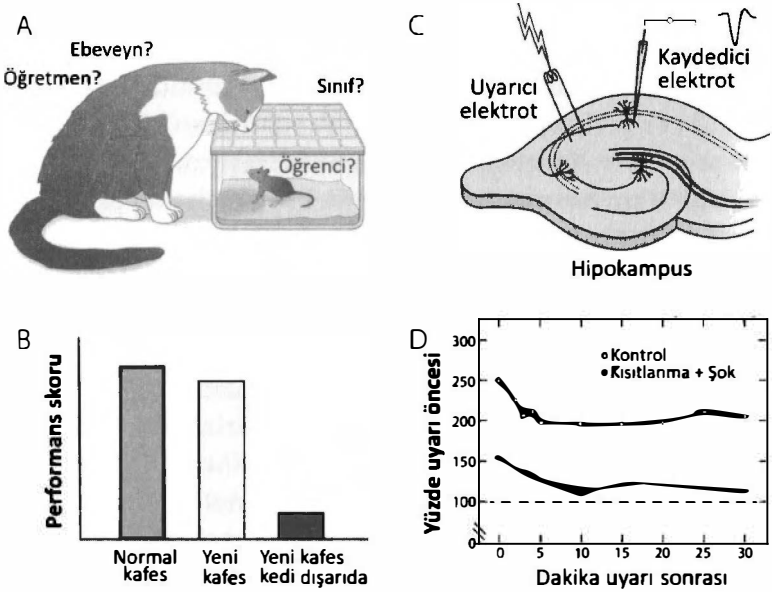
yinlerinden farklı kılan bir husus daha vardır. Ergenler frontal loplarının işlevlerine tam olarak erişim sağlayamadıklarından beynin diğer alanları çığırından çıkıp dışarıdan gelen tehditlere ilişkin aşırıya kaçan izlenimler edinebilir. Korku gibi ilkel duygular hipotalamus-hipofiz-adrenal aks (HPA aksı) tarafından üretilir. Stresli bir durumla karşılaşıldığında beyinde tepki veren ilk yapı amigdala olur. Uyarılan amigdala hipofiz bezine çeşitli kimyasallar salgılaması için sinyal gönderen stres hormonları salgılar. Söz konusu kimyasallar da böbreküstü bezlerini harekete geçirerek adrenalin (epinefrin) hormonunun salgılanmasına yol açar. Böbreküstü bezleri çok stresli durumlarda faaliyete geçip kalp atışımızı hızlandırarak, damarlarımızı genişleterek, dolaşımdaki oksijen miktarını artırarak ve daha rahat kaçabilmemizi sağlamak için kanımızı sindirim yolundan uzaklaştırıp kaslara ve uzuvlara yönlendirerek vücudumuzu tehlikeli durumlara karşı tepki vermeye hazır hale getirir. Eğer içgüdülerimiz bize durup kendimizi savunmamız gerektiğini söylerse gözbebeklerimiz irileşir, görüşümüz keskinleşir ve acı algımız azalır. Tüm bunlar bizi "savaşa" hazırlamaya hizmet eder. Alarma geçtiğimiz bu gibi durumlarda her uyarı olası bir tehlike olarak algılanır ve vücudumuz kendini dışarıdan gelebilecek her türlü tehlikeye karşı hazır tutar. Günümüzde hayati tehlike oluşturabilecek tehditlerle karşılaşma olasılığımız ilkel atalarımızın yaşadığı dönemle kıyaslandığında çok daha düşüktür, ama savaş veya kaç tepkisi hâlâ genlerimizde şifrelenmiş bir şekilde durmaktadır. Amigdalalarını frontal lopları ile tam olarak kontrol edemeyen ve öfkeleri ile korkularını frontal loplarının içinde yer alan prefrontal korteksleri ile dizginlemeye çalışan ergenler, stresli durumlarla karşılaştıklarında yetişkinlere oranla çok daha aşırı tepkiler vermeye meyillidir.

Adrenalinin yanı sıra ergenlerin duygusal dengesizliklerine katkıda bulunan kortizol adında ikinci bir nörokimyasal daha vardır. Normalde, vücuttaki kortizol miktarı 24 saatlik döngüler halinde yükselip alçalır. Kortizol seviyesi sabahları genel olarak yüksek olur, uyandıktan sonra yüzde 50 ila 60 oranında ilave bir artış gösterir ve sonrasında gün boyunca düşer. Korti-

zol seviyesindeki düşüş ilk etapta ani olur, ama öğleden sonra ve akşam saatlerinde yavaşlayarak gece yarısı civarında en düşük seviyeye ulaşır. Yapılan araştırmalar ergenlik çağının ortalarında ve sonlarında kortizol seviyelerinin, özellikle kızlarda, normal yetişkin nüfusa oranla biraz daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Negatif duyguların –stres, endişe, kaygı, öfke– yüksek kortizol seviyeleriyle yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Benzer şekilde yalnızlık da negatif duygularla ilişkilendirilmektedir; bu yüzden yalnızlığın ergenlik çağında endişe ve stresin artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Duyguların kabarması ile stresin artması yakından ilişkilidir ve ergenlerin etrafı çok sayıda stres yaratan unsurla –sınıf arkadaşlarının huzurunda konuşmaktan çekinmeleri, akranları tarafından dışlanmaları veya kaba kuvvetle tehdit edilmeleri gibi– çevrilidir. Stresli deneyimlerin ve duygusal travmanın ergenler üzerinde yarattığı etkiler hayatlarının ilerleyen dönemlerinde zihinsel ve duygusal sağlıklarında ciddi sorunlar oluşturabilir. Stres ergenleri yetişkinlerden farklı şekilde etkiler ve stresin öğrenme yeteneği ile hafıza üzerinde yarattığı etkiler depresyon ve travma sonrası stres bozukluğu (PTSD) da dahil çeşitli zihin hastalıklarına zemin hazırlayabilir. Madde istismarı genellikle strese giren çocukların ebeveynlerinin ilaç dolaplarındaki uyarıcı veya sakinleştirici ilaçları gizlice aşırarak kendilerini tedavi etmeye çalışmalarıyla başlar. Toplumsal sorunlar, modern aile hayatındaki ilişkilerin eskiye nazaran daha gevşek olması, internet sayesinde her türlü uyarıya maruz kalmaları ve sosyal ağlar üzerinde tanık oldukları sapıklıklar günümüz ergenlerinin önceki nesillere göre çok daha fazla endişe duymalarına yol açmaktadır. Bunlar aslında iyi huylu ve normal çocuklardır, ama stres bu tür etkenlerle başa çıkma yeteneklerini ciddi şekilde kısıtlamaktadır.

Stres öğrenmenin de düşmanıdır. Sanırım bu cümle ile ne demek istediğimi anlamışsınızdır. Bir miktar baskı motivasyon sağlamak açısından faydalı olabilir, ancak bunun ötesine geçildiğinde oluşan stres, dikkatin dağılmasına ve öğrenme yeteneğinin zayıflamasına yol açar. Hepimiz bir imla yarışma-



ŞEKİL 23. Stres Öğrenme Yeteneği ile Uzun Süreli Potansiyel Artışını (USPA) Olumsuz Yönde Etkileyebilir: A, B. Fareler hem normal ev kafeslerinde hem de yeni kafese aktarıldıklarında kendilerine verilen görevleri öğrenmek konusunda iyi bir performans sergilemiştir. Ancak yeni kafesin dışına bir kedi yerleştirildiğinde fareler donakalıp hiçbir şey öğrenememiştir. C, D. "Stresli" farelerden alınan hipokampus dilimlerine kısa süreli,şiddetli uyarılar verildiğinde USPA'nın kontrol grubundaki farelerden alınan dilimlere göre çok daha zayıf olduğu görülmüş ve bu sayede stres hormonlarının sinapslar üzerinde yarattığı etki gözler önüne serilmiştir.

sında heyecana kapılan bir çocuk görmüşüzdür: Çocuk donakalır ve kendisine kolay bir kelime bile verilse kelimeyi oluşturan harfleri sıralamak ona üstesinden gelemeyeceği bir görevmiş gibi görünür. Hafıza bazı durumlarda gerçekten de "donabilir." Bu gibi durumlarda hipokampus normal işlevlerini yerine getiremez. Peki ama neden? Stres yaratan etkenlere tepki verirken salgılanan kortizol hafızayı zayıflatabilir. Örneğin, normal şartlar altında önlerine konan labirentleri öğrenmek konu-

sunda son derece başarılı olan farelerin, kafeslerinin dışına kedi gibi stres yaratan bir etken yerleştirildiğinde donup kaldıkları ve öğrenme yeteneklerini kaybettikleri görülmüştür. Kronik stresten en fazla zarar gören beyin yapılarından biri hafıza ve öğrenme yeteneği açısından hayati önem taşıyan hipokampustur. USPA'nın bozulması ve sinaptik bağlantıların yok olması strese maruz kalındıktan sonra art arda başgösteren ve öğrenme yeteneğinin zayıflamasına yol açan etkiler arasındadır.

Ergenlik çağındaki çocuklarımızın üzerinde stres yaratan unsurları aklımızdan çıkartmamamız ve okulun bazen farelerin üzerinde yapılan deneydeki kafese benzetilebileceğinin, ebeveynlerin ve öğretmenlerin de çocuklar üzerinde bu örnekteki kedi kadar stres yaratabileceğinin farkında olmamız gerekir.

Strese maruz kalındığında düşünce genel anlamda esnekliğini kaybeder. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, araştırmacılar yetişkin beyinlerinin stresli bir dönem geçirdikten sonra yaklaşık 10 gün içinde eski haline döndüğünü gözlemlemiştir. Ancak aynı deney ergenlik çağındaki hayvanların üzerinde tekrarlandığında stresin yarattığı etkilerin yaklaşık üç hafta daha gözlemlendiği ortaya çıkmıştır. Bu da stresin ergenler üzerinde daha uzun süreli etkiler yarattığına ve söz konusu etkilerin kalıcı olabileceğine işaret etmektedir. Bu durum, ergenlik çağındakiler ve aşırı tepki vermelerine neden olabilecek stres yaratıcı unsurların bolluğu göz önünde bulundurulduğunda akıllara durgunluk vermektedir.

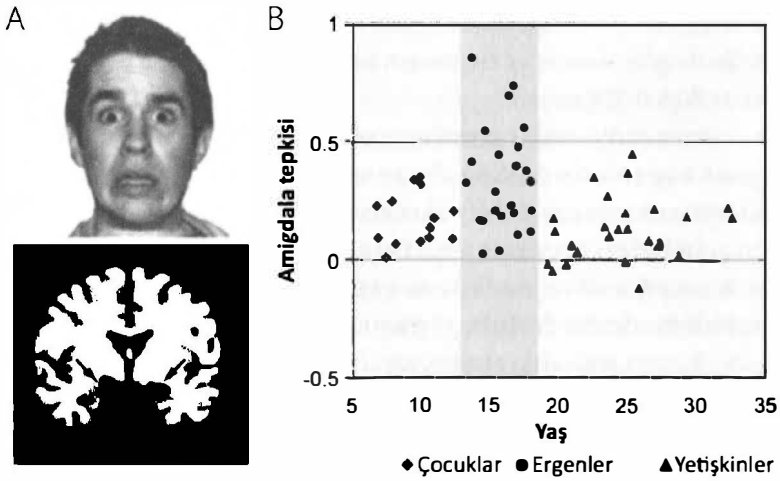
Stres beyinde başka ne tür değişikliklere yol açar? Bu konu hakkında yapılan araştırmalarla ilgili sonuçlar henüz yeni yeni ipuçları vermektedir. Fareler üzerinde yapılan deneyler ergenlerin de aşırı derecede strese girebileceklerini ortaya koymaktadır. Boston'da, McLean Hastanesi'ne bağlı bir grup araştırmacı ergenlik çağındaki farelerin sosyal tecride maruz bırakıldıklarında kaçış görevlerinde daha başarısız olduklarını ve "âcizlik" olarak algılanabilecek davranışlar sergilediklerini keşfetmiştir. Deneyde erkeklerin dişilerden daha şiddetli etkilendiği görülmüştür. Farelerin beyinleri incelendiğinde hem sinapsların hem de miyelinin, özellikle frontal loplarında ve hipokam-

puslarında azaldığı gözlemlenmiştir. Farelerin amigdalalarının ebatlarında, belki de bu zorlukla başa çıkmak için, büyüme olduğu da görülmüştür. Farelerin beyin gelişimi strese bağlı olarak açıkça değişmiştir!

Stres duygusal travmaların oluşmasında da önemli bir rol oynar. Ergenlerin duygusal travma yaşama riski nüfusun geri kalanına oranla çok daha yüksektir ve söz konusu travmalar beyin gelişimleri üzerinde yıkıcı etkiler yaratabilir. 2010 senesinde, Kuzey Carolina eyaletinde yapılan geniş çaplı bir araştırma ergenlerin dörtte birinin 17 yaşına gelene kadar en az bir kere trafik kazası, hastalık, ebeveynlerinin ölümü, cinsel istismar, aile içi şiddet, doğal afetler, savaş ve terörizm gibi "şiddetli strese neden olan" veya "aşırı derecede strese neden olan" bir olay yaşadığını ortaya koymuştur. Ebeveynlerin boşanması veya en iyi arkadaşları ya da sevgilileriyle aralarının bozulması nispeten daha düşük şiddetli stres yaratan olaylardır. Ankete katılan ergenlerin üçte biri ankete katıldıkları tarihin öncesindeki üç ay içinde düşük şiddetli stres yaratan en az bir olay yaşadıklarını söylemiştir.

Artık MRI taramaları sayesinde insanların beyinlerindeki gri ve beyaz maddeyi inceleme fırsatımız olduğundan, stresin ergenlik çağındakilerin beyinlerinde de farelerin beyinlerinde gözlemlenen etkilere benzer etkiler yaratabildiğini görebiliyoruz. Prefrontal korteks, hipokampus ve amigdala insanlarda stres tepkisini düzenleyen ana beyin yapılarıdır. Strese maruz kalan ergenlerin hipokampuslarının, tıpkı farelerin hipokampusları gibi küçüldüğü (hafıza ve öğrenme yeteneği açısından olumsuz) ve amigdalalarının da büyüdüğü görülmektedir. Amigdalanın faaliyetlerindeki artış travma sonrası stres bozukluğunda (TSSB) görülen bazı abartılı tepkilerin nedenini açıklayabilir.

Travma şiddetli veya uzun süreli olduğunda ergenlerde travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) oluşma ihtimali yetişkinlere oranla daha yüksektir. TSSB normalde biri kişisel güvenliğini veya hayatını tehlikeye sokan bir olay yaşadığında oluşur. Normal ergenlerin amigdalalarının, anormal düzeyde



ŞEKİL 24. Ergenlerin Korkutucu Uyarılara Karşı Çocuklar ve Yetişkinlerle Kıyaslandığında Daha Şiddetli Tepkiler Vermesi: A. Araştırmacılar deneklere yüzünde korku ifadesi olan ve olmayan insan fotoğrafları göstermiştir. B. fMRI görüntüleri kullanılarak deneklerin amigdalalarında yer alan korku devresinin tepkileri ölçülmüştür. Ergenlerin verdikleri tepkilerin genel olarak kendilerinden yaşça küçük ve büyük olan deneklerin verdikleri tepkilerden daha şiddetli olduğu görülmüştür.

strese maruz kalmadıklarında bile yetişkin amigdalalarından daha faal olduğunu ve bu yüzden de ergenlerin strese karşı daha şiddetli tepkiler verdiğini aklımızdan çıkartmamamız gerekir. Cornell Üniversitesi'nin Sackler Enstitüsü'nde görev alan BJ Casey ve ekibi fMRI taramalarından faydalanarak yaşları sekiz ila 32 arasında değişen 80 kişinin korkutucu uyarılara (korkmuş bir insanın fotoğrafına) tepki verdikleri sırada beyin faaliyetlerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlar stres yaratıcı fotoğraflar gösterildiğinde ergenlerin amigdalalarında çocukların veya yetişkinlerin amigdalalarına oranla çok daha yoğun bir faaliyet olduğunu ortaya koymuştur.

Stresin halihazırda aşırı derecede faal olan bir stres-tepki sistemi ile birleşmesi ergen beyninde büyük bir tahribat ya-

ratabilir. Travma sonrası stres bozukluğu görülen insanlar tedavi olmadıklarında ömürleri boyunca korku ve endişe içinde yaşamak zorunda kalabilirler. Travma sonrası stres bozukluğu ergenlerde yalnızca korku ve endişe yaratmakla kalmayıp hüzün, öfke, yalnızlık, özsaygının yitirilmesi ve diğer insanlara güven duyulamaması gibi belirtilerle sorunlara da yol açmaktadır. Ergenlerde sosyal tecrit, zayıf akademik performans, asabiyet, seks düşkünlüğü, kendine zarar verme eğilimi, uyuşturucu veya alkol istismarı gibi TSSB ile ilişkilendirilen çok çeşitli davranış bozuklukları görülmektedir.

TSSB'den şikâyetçi çocuk ve ergenler genellikle yaşadıkları travmaları çizdikleri resimler, oyuncaklar veya oynadıkları oyunlarla yeniden canlandırırlar. Ayrıca dürtüsel ve saldırgan olma olasılıkları travma sonrası stres bozukluğu olan yetişkinlerden daha yüksektir. Yapılan araştırmalar TSSB görülen kişilerin korkuları veya öfkeleriyle yüzleşmeye zorlanması gibi basit olayların bile duygu merkezlerinin anormal düzeyde faaliyet göstermesini tetikleyebildiğini göstermektedir.

Çoğu kişi travma sonrası stres bozukluğunu eski askerlerle ilişkilendirir. Savaşa katılan askerlerin büyük kısmı ergenlik çağının sonlarında veya 20'li yaşlarının başlarında olan erkek ile kadınlardan oluşur ve bu yüzden de beyinleri nispeten daha yaşlı olan yetişkinlerden daha ağır bir bedel öderler. Utah Üniversitesi'ne bağlı National Center for Veterans' Studies adlı araştırma merkezinde görev alan bilimciler tarafından yapılan bir ankette Irak ve Afganistan'a gönderilen (ve çoğu sıcak çatışmaya giren) Amerikan askerlerinin yüzde 46'sı hayatlarının bir noktasında intihar etmeyi akıllarından geçirdiklerini ifade etmiştir. Bu rakam hayatlarının bir döneminde ciddi bir şekilde intihar etmeyi düşündüklerini itiraf eden üniversite öğrencilerinin ortalamasından (yüzde 6) çok daha yüksektir. Genç yaşta askerlik yapan ve sonrasında ordudan ayrılan askerlerin ciddi bir intihar teşebbüsünde bulunma olasılıkları da askerlik yapmamış üniversite öğrencilerinden yedi kat daha yüksektir.

Amerikan Psikiyatri Derneği'ne göre ergenlerde travma sonrası stres bozukluğu oluşmasının en önemli iki nedeni er-

genlerin şiddete maruz kalmaları ve sevdikleri birinin hayatını kaybetmesidir. Travma sonrası stres bozukluğunun bu iki nedenden sevilen birinin beklenmedik şekilde hayatını kaybetmesine bağlı oluşması daha yaygındır. Bununla beraber, araştırmacılar sağlık görevlilerinin ergenlerin sergiledikleri TSSB belirtilerini genellikle gözden kaçırdıklarını keşfetmiştir. Bunun nedeni belki de bu gelişim evresinin halihazırda isyankârlık, çekingenlik, düşüncesizlik ve depresyon gibi ergenlik çağında görmeye alıştığımız duygusal iniş ve çıkışlarla dolu olması, bu yüzden de TSSB belirtilerinin kolayca ayırt edilememesidir. Ancak ergenlerde görülen bu duygusal iniş ve çıkışların tamamı aynı zamanda birer TSSB belirtisi de olabilir. Ergenlerde görülen depresyon ile TSSB arasındaki en büyük fark TSSB'de korku ve asabiyet ön plana çıkarken, depresyonda karamsarlık ve çekingenlik ilk sıraya yerleşir. Beklendiği üzere endişe bozukluklarının travma geçiren çocuk ve ergenlerde başgösterme olasılığı nispeten daha yüksektir.

Travma ve stres ergen beyninde ağır etkiler yaratır, ama beyinde strese bağlı olarak meydana gelen değişiklikler ergenlik çağından yıllar önce, hatta ana rahmindeyken bile başgösterebilir. 17 yaşındaki kız ve erkek çocukların üzerinde yapılan bir araştırmada, hamilelik döneminde normalden fazla strese (boşanma, işten çıkarılma, sevdikleri birini kaybetme) maruz kalan annelere sahip çocukların stres hormonu seviyelerinin dinlenme halindeyken bile diğer çocuklara oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Erkeklerin travma yaratan stres unsurlarına maruz kalma olasılıkları kadınlardan daha yüksek olsa da, yapılan araştırmalar travmatik olaylar yaşayan kadınlarda TSSB oluşma ihtimalinin erkeklere göre daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Şiddetli ve kronik stres, fiziksel ve duygusal şiddetle de yakından ilişkilidir. University College London'a (UCL) bağlı araştırmacılar fMRI beyin tarayıcıları kullanarak dışarıdan sağlıklı görünen, ama kötü muamele görmüş 20 çocuk ve genç ergenin beyinlerini tarayıp elde ettikleri sonuçları kötü muamele görmemiş, sağlıklı çocukların taramalarından elde edilenlerle

karşılaştırmıştır. Bilimciler beyin taramaları yapıldığı sırada kötü muamele gören çocuklara kızgın surat resimleri gösterdiğinde, amigdalalarında ve hem tehditlerin algılanması hem de acı beklentisi ile ilişkilendirilen anterior insulalarında, savaşan askerlerde görmeye alışkın oldukları türden bir faaliyet artışı gözlemlemişlerdir.

Ayrıca, 2011 senesinin sonlarında yapılan bir araştırma fiziksel şiddete veya duygusal ihmale maruz kalan ergenlerde herhangi bir ruh hastalığı teşhisi konamasa bile beyin hasarı oluşabileceğine dair kanıtlar elde edilmiştir. Yale Üniversitesi'ne bağlı bilimciler fiziksel şiddete veya duygusal ihmale maruz kalan ergenlerin prefrontal kortekslerinde nispeten daha az gri madde bulunduğunu keşfetmiştir. Kötü muamele gören bu gençlerin prefrontal kortekslerindeki faaliyetlerin azalması motivasyonlarını düşürerek, dürtülerini kontrol etmelerini zorlaştırabilmekte, ayrıca hafızalarını ve odaklanma ile öğrenme yeteneklerini de olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Duygusal ihmale maruz kalan ergenlerin beyinlerinde duyguların düzenlenmesinden sorumlu olan bölgelerdeki faaliyetlerin azaldığı da gözlemlenmiştir. Fiziksel şiddete maruz kalan ergenler arasında, erkeklerde dürtü kontrolü ve madde istismarı ile ilişkilendirilen beyin alanlarındaki faaliyetlerin kızlara oranla daha fazla azaldığı, kızlarda ise depresyon ile ilişkilendirilen beyin alanlarındaki faaliyetlerin erkeklere oranla daha fazla azaldığı görülmüştür. Bu durum erkek çocukların alkol ve madde istismarına kızlardan daha yatkın olduğuna işaret etmektedir. Ancak bilimciler beyin faaliyetlerinde görülen azalmaların yüksek ihtimalle kalıcı olmadıklarını vurgulamıştır. Bunun başlıca nedeni ergenlik çağında beynin plastisitesinin fazlasıyla yüksek olmasıdır.

Açık olan bir şey varsa o da günümüz dünyasındaki ergenlerin hayatlarında stres yaratan unsurların sonunun gelmediğidir. Dijital teknolojiler sayesinde haberlere eskisine oranla çok daha rahat erişim sağlayabilen çocuk ve ergenleri neredeyse her gün maruz kaldıkları kargaşa, şiddet ve felaket sunumlarından korumak gerçekten de imkânsız hale gelmiştir. Yaşanan

travmaların yarattığı olumsuz etkilerin onarılması da büyük önem arz etmektedir, özellikle de travma yaratan olayların halkın gözünün önünde cereyan etmesi ve bir anlamda olaya tanık olan birçok kişi tarafından beraber tecrübe edilmesi durumunda olduğu gibi –tıpkı 2013 senesinin Nisan ayında, Boston Maratonu'nun bitiş çizgisinde iki bombanın patladığı günkü gibi–. Bireysel travmalar da farklı değildir. Bunun bir örneği de –doğrudan veya internet üzerinden yapılan– akran zorbalığıdır. Ergenler taciz edilmeye ve olumsuz eleştirilere karşı çok duyarlıdır ve çoğu zaman kendilerini taciz edenlerin yaptıkları ithamlarda herhangi bir gerçek payı veya bir mantık olmadığını görme yeteneğine sahip değildirler. Okullar ve ebeveynler akran zorbalığı konusunu ciddiye almak zorundadır: Bu kurbanlar için hiç de önemsiz bir konu değildir.

Amerikan Psikoloji Derneği kamuya açık alanlarda meydana gelen travmatik olayların hemen ardından ergenlere yardım etmek için uygulanabilecek çeşitli yöntemler hakkında tavsiyeler sunmuştur:

- Ergenler için izleyicilerden ve medyadan uzak durabilecekleri, güvenli bir yer oluşturun.
- Ergenleri kibar, ama kararlı bir şekilde, şiddetin veya yıkımın gerçekleştiği alandan, ciddi derecede yaralanmış kişilerin yanından ve devam etmekte olan tehlikelerden uzaklaştırın.
- Titreme, gerginlik, konuşmayı reddetme, yüksek sesle ağlama veya öfkelenme gibi paniğe kapılma ya da yoğun üzüntü belirtileri gösteren ergenlere destek sağlayın. Kendilerine gelene kadar yanlarından ayrılmayın.
- Hem sözel olarak hem de beden dilinizle destekleyici ve şefkatli bir şekilde iletişim kurarak kendilerini güvende hissetmelerini sağlayın. Onlara güven verecek, içlerini rahatlatacak sözler söylemeniz çok önemlidir.
- Meydana gelen travmatik olay hakkında onların anlayacağı dilde bilgi verin. Bunu yapmanız olanları daha iyi anlamalarını ve kontrollerini kaybetmemelerini sağlayacaktır.

Ergenler travmatik olaylara karşı son derece kırılgan olsa-

lar da, lise mezuniyet balolarının bombalanmasından aylar, hatta haftalar sonra üniversite sınıflarına dönen öğrencilerde de tanık olduğumuz gibi, bu tür olayların ardından hızlı bir şekilde toparlanabilme yeteneğine de sahiptirler. Zorlukların üstesinden gelerek hızlı bir şekilde toparlanabilme yeteneği yalnızca bazı kişilerin doğuştan sahip oldukları bir özellik değildir. Bu aslında sonradan öğrenilen bir yetenektir ve bu yüzden de ergenler stresin yarattığı olumsuz etkilere karşı özellikle savunmasız ve kırılgan olsalar da, strese karşı olumlu bir şekilde tepki vermeyi çoğu yetişkinden daha iyi öğrenebilecek donanıma sahiptirler. Bir yetişkin olarak bu bilgiyi ergenlik çağındaki oğlunuza veya kızınıza aktarabilecek, onlara kendilerine iyi bakmalarını, kontrolü ellerine geçirmelerini ve kendilerine vakit ayırmalarını söyleyebilecek konumdasınız. Doğru beslenerek ve yeterli miktarda uyku alarak kendilerine fiziksel anlamda iyi bakabilirler. Kendilerine küçük de olsa hedefler belirleyerek ve bu hedeflere adım adım ulaşmaya çalışarak hayatlarının kontrolünü ele geçirebilirler. Ayrıca internete, mesajlaşmaya, Facebook'a ara verebilir, bunun yerine güvendikleri ve iyi bir dinleyici olduğunu düşündükleri kişilere açılıp sorunlarını paylaşarak kendilerine vakit ayırabilirler.

Söz konusu "iyi dinleyicinin" sizden farklı biri olabileceğini, bir teyze, bir amca, bir büyükanne veya büyükbaba gibi başka bir yetişkinin, hatta aklı başında bir akranın bu görevi üstlenebileceğini bilecek kadar akıllı ve olgun olmalısınız. Ergenlik çağındaki çocuğunuzun içini dökmeye karar verdiği yetişkin siz olsanız da olmasanız da, yetişkinlerin ve sağlıklı aile bağlarının ergenlerin, özellikle de aşırı derecede stres altında olan ergenlerin hayatlarında çok önemli bir rol oynadığı inkâr edilemez bir gerçektir.

12

Ruhsal Bozukluklar

Çocuklarımızın ergenlik çağını atlatmalarına tanık olmamız çoğu zaman sakin sulara ulaşana dek onlarla beraber fırtınalı denizlerle boğuşmamız gerektiği anlamına gelir. Ergenlik çağı halihazırda gençlerin ruh hallerinin aniden değişebildiği ve aykırı davranışlar sergileyebildikleri bir dönem olduğu için ebeveynlerin, koruyucuların ve öğretmenlerin, özellikle de ergenlerin ruhsal bozukluklara karşı en zayıf ve savunmasız oldukları kriz dönemlerinde ve stresli durumlarda onların duygusal ihtiyaçlarının farkında olmaları daha da fazla önem arz etmektedir. Ebeveynlerin bu konuda akıllarından çıkartmamaları gereken iki temel kural vardır: Birincisi; çocuğunuzda dallanıp budaklanıyormuş gibi gözüken veya farklı belirtilerle ilişkilendirilebilen davranış değişiklikleri gördüğünüzde, içinizde zorlu bir dönemden geçen ergenden fazlası ile karşı karşıya olabileceğinize dair bir şüphe uyanmalıdır. İkincisi; sonunda pişman olmaktansa baştan tedbirli davranmak her zaman daha iyidir. Ergenlik çağındaki çocuğunuzun radikal veya giderek artan değişimler geçirdiğine dair *herhangi bir* endişeniz varsa, çocuğunuzun bu konuda yardım almasının yollarını aramalısınız.

Ergenlerde davranış zorlukları veya davranış bozuklukları; karamsarlık, üzüntü, muhaliflik, öfke ve saldırganlık gibi çok çeşitli ruh halleri ile ifade edilebilir. Aşırı derecede yoğun, ama ergenlik çağı için normal olarak kabul edilebilecek bu ruh halleri ile "gerçek" ruhsal bozukluklar arasındaki çizgiyi ayırt etmek çoğu zaman son derece zor olabilir. Bunun nedeni bu yaş

grubundaki gençler arasında sıkça görülen bu davranış özelliklerinin hem teşhis konulabilen kişilik veya mizaç bozukluklarına sahip olmayan ergenlerde, *hem de* ağır depresyon, çift kutuplu (bipolar) bozukluk veya şizofreni gibi daha ciddi ruhsal bozukluklara sahip olan ergenlerde görülmesidir. Örneğin, sürekli olarak yanınızda olan ergenlik çağındaki çocuğunuzun sergilediği depresyon belirtilerini algılamanız halihazırda yeterince zordur. Ancak sürekli yanlarından ayırmadıkları dijital cihazları kurcalayarak vakit geçiren çocuklar 20 yıl önceki akranları ile kıyaslandıklarında daha içe kapanıkmış gibi göründüklerinden, çekingen, içedönük ergenlerle ciddi anlamda depresyon yaşayan ergenleri birbirlerinden ayırt etmek artık daha da zorlaşmıştır. Ergenler artık grup aktivitelerine eskisi kadar çok katılım göstermemektedir. Tüm bu etkenler ergenlik çağındaki oğlunuzun veya kızınızın zihinsel sorunları olup olmadığını anlamanızı zorlaştırmaktadır. "Gerçek" ruhsal bozukluklar mutlaka teşhis edilmelidir, genellikle tedavi edilebilirler, ama çocuğunuzun gerçek bir ruhsal bozukluğa sahip olup olmadığını nasıl anlarsınız? Bu konuda ne zaman endişe duymanız gerekir?

Normal kabul edilebilecek ergen davranışlarını normal olmayan davranışlardan ayırt edebilmenize yardım edebilecek iki genel gösterge vardır; duygudurum şiddeti ve işlevsel değişim. Ergenlerin ruh hallerindeki değişimin aşırıya kaçması veya derinleşmesi ya da belirli bir ruh halinin diğerlerine göre ağır basması –özellikle de öfke, üzüntü veya karamsarlığın ağır basması ve iki haftadan uzun sürmesi– olası psikiyatrik sorunların bir işareti olarak algılanabilir. Ergenlerin uyku düzenlerinin ve beslenme alışkanlıklarının değişmesi, normalden fazla haylazlık yapma veya daha fazla risk alma eğiliminde olmaları, arkadaşları ve aile bireyleri ile daha az zaman geçirmeleri uyarı işaretleridir. Arkadaşları ile aralarının bozulması ve okul dışında aktivitelere katılmamaları da uyarı işareti sayılabilir. Normal kabul edilebilecek, ama yine de sinir bozucu olan ergen davranışları ile ruhsal bozuklukların arasındaki büyük bir fark da, ruhsal bozukluklara sahip olmayan ergenlerin sergiledikleri ra-

hatsız edici davranışların genellikle istisnai olması ve daha da önemlisi, okuldaki ve evdeki görevlerini normal bir şekilde yerine getirebilme kabiliyetlerini etkilememesidir.

Ciddi duygudurum bozukluklarında ve duygusal bozukluklarda nadiren tek bir "şey" tutarsız olur. Örneğin, ağır depresyona genellikle hem sürekli olarak ağlamaklı olma durumu hem de beslenme alışkanlıklarının değişmesi (ve buna bağlı olarak kilo alınması veya kilo kaybı) veya aile hayatından uzaklaşma eğilimi eşlik eder. Ağır depresyonda sıklıkla kişinin kendine zarar vermesi, alkol veya madde istismarı, kendinden nefret etmenin dışarıya yansıtılması, şiddet ve tabii ki intihar teşebbüsleri görülür.

Ergenler eleştirilere karşı aşırı derecede hassas olabilirler ve ergenlerin halihazırda akademik, atletik ve sosyal faaliyetlerinin çoğunun bir şekilde yargılandığı bir dünyada yaşadıklarını göz önünde bulundurursak, bu hassasiyetlerinin özellikle tehlike arz ettiğini söylemek mümkündür. Ancak bu hassasiyetlerine çeşitli "bedensel" şikâyetler de eşlik etmiyorsa –sık sık giren sancılar, ağrılar, mide bulantısı ve farkında olmadıkları diğer fiziksel belirtiler– klinik depresyon hastası olmaları pek muhtemel değildir.

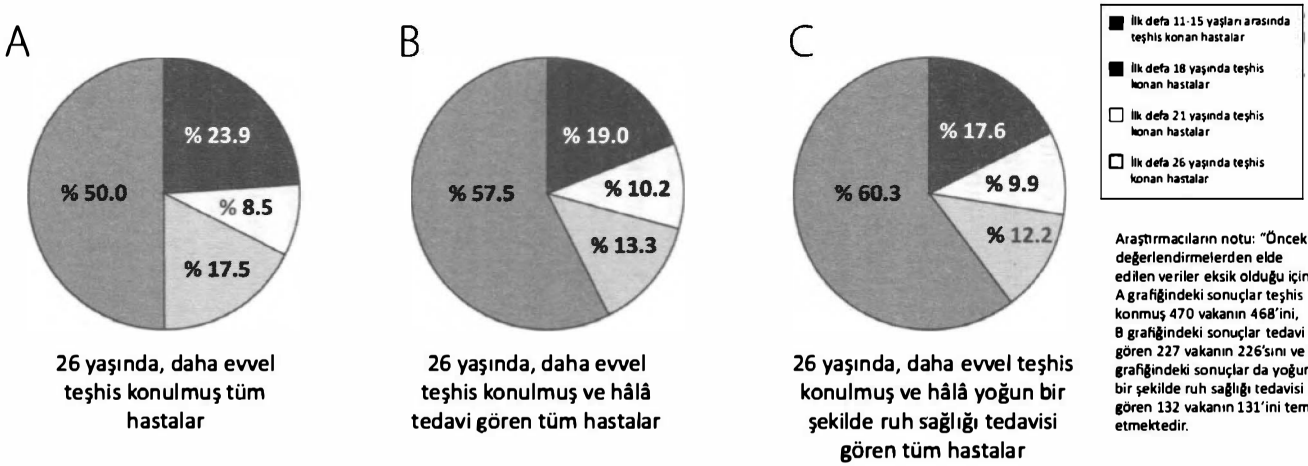
Ergenlik çağı bazı ruhsal bozuklukların ilk defa gün yüzüne çıktığı benzersiz bir dönemdir. Şaşırtıcı olan beynimizin ruhsal bozukluklar "sergilemesi" için belirli bir miktarda olgunlaşması gerektiğidir. Duygudurum bozukluklarının ve duygusal bozuklukların çoğunun frontal lopların, özellikle de prefrontal korteksin anormal çalışmasıyla ilişkili olduğu bilinmektedir. O halde, nasıl olur da bir insan frontal lopları ile beyninin geri kalan kısımları arasındaki bağlantılar tam olarak oluşmadan kısmen de olsa anormal frontal lop faaliyetlerine bağlı olarak yetişkin şizofrenisine benzeyen davranış bozuklukları sergileyebilir? Şizofreni hastalığının ergenlik çağının sonlarına doğru ve 20'li yaşların başlarında ortaya çıkmasının olası nedenlerinden biri de budur –şizofreni bir çocuk hastalığı değildir.

İlginç olan bir diğer konu da ciddi ruhsal bozuklukların ye-

tişkinler arasında astım ve şeker hastalığından daha yaygın olmasıdır. Beş ergenden birinde günlük hayatlarını etkileyecek kadar ciddi bir ruhsal bozukluk oluşmaktadır. Daha da endişe verici olan, yetişkinlerde görülen tüm ruhsal bozuklukların neredeyse yarısının ilk olarak ergenlik çağında ortaya çıkmasıdır. 12-16 yaşları arasındaki kızların yaklaşık yüzde 20'si ve erkeklerin yaklaşık yüzde 10'u intihar etmeyi akıllarından geçirmiştir. Ergenler ve genç yetişkinler arasında başı çeken ölüm nedenlerinin arasında motorlu taşıt kazalarından sonra intihar gelmektedir. Madde istismarı, yüksek riskli davranışlar ve ders notlarında düşüş ergenlerde depresyonun veya diğer psikolojik stres hallerinin –veya ufukta beliren diğer ciddi ruhsal bozuklukların –uyarı işaretleri olabilir.

Psikiyatrik hastalıkları olan genç yetişkinlerin dörtte üçüne ilk teşhis 11-13 yaşları arasında konulmuştur. İngiltere'de yapılan bir araştırmada, 1.000'den fazla çocuğun gelişimi araştırmacılar tarafından çocukluk döneminden 26 yaşına kadar takip edilmiştir. Araştırmacılar bu çalışmanın sonucunda tedavi gören yetişkinlerin yüzde 76,1'ine 18 yaşından, yüzde 57,5'ine ise 15 yaşından önce teşhis konulduğunu keşfetmiştir. Bu oranların ruh sağlığı tedavisi gören genç yetişkinlerde daha yüksek olduğu, bu kişilerin yüzde 78'inden biraz azına 18 yaşından, yüzde 60'ından biraz fazlasına da 15 yaşından önce teşhis konulduğu ortaya çıkmıştır.

Burada esas önemli olan konu çoğu vakada ruhsal bozuklukların türünün yaş ilerledikçe aynı kalmasıdır; yani ergenlik çağında endişe bozukluğu veya depresyondan yakınanların yetişkinlik dönemlerinde de aynı şikâyetleri sürdürme ihtimalleri yüksektir. Ancak bazıları bu kalıbın dışına çıkmış ve gençlik dönemlerinde çok sayıda farklı psikiyatrik belirti sergilemelerine rağmen yaşları ilerledikçe yetişkin şizofrenisi başgöstermiştir. Şizofreni hastalığı genellikle ergenlik çağının ortaları ile sonlarında ve 30'lu yaşların başları da dahil yetişkinlik döneminin ilk zamanlarında ortaya çıkar. Ancak, şizofreninin depresyonun veya bipolar (çift kutuplu) bozukluğun habercisi olabilen psikoz, daha önce görülür ve şizofreninin ilk belirtisi olabilir.



ŞEKİL 25. Ruh Hastalıklarına Sahip Olan Yetişkinlere Gençlik Dönemlerinde Konulan Teşhisler: A. 26 yaşında ruhsal bozuklukları olduğu doğrulanan hastalara ilk defa herhangi bir psikiyatrik bozukluk teşhisinin konduğu yaş. B. 26 yaşına kadar ruhsal bozukluklara sahip oldukları teşhis edilen hastaların yaklaşık dörtte üçünün rahatsızlıklarının teşhisi 18 yaşından önce konulmuştur. C. Yoğun bir şekilde ruh sağlığı tedavisi görmelerini gerektirecek kadar ciddi ruhsal bozukluklara sahip olan hastaların neredeyse yüzde 80'inin rahatsızlıklarının teşhisi 18 yaşından önce konulmuştur.

Ayrıca, ergenlerde görülen davranım bozukluğu (DB) ve karşı gelme bozukluğu (KGB) gibi nispeten daha hafif sorunların da yetişkinlikte ortaya çıkan birçok psikiyatrik bozukluğun habercisi olabileceği düşünülmektedir. Britanya'da yapılan araştırmada 11-18 yaşları arasındaki kişilerin yalnızca yüzde 20'sine davranış bozukluğu teşhisi konmasına rağmen, yaşları ilerlediğinde ruhsal bozukluklara sahip yetişkinlerin yüzde 25 ila 45'ini oluşturmuşlardır. Psikiyatri bilimi erken davranım bozukluğunun rolünü görmezden gelmeyi tercih etmiş ve bu da biz nörobilimcilere bu konuya ilgi göstermemiz için bir sebep yaratmıştır. Burada asıl mesele, elbette ki, basit psikiyatrik sorunların bile ilerleyen yaşlarda ruhsal bozuklukların oluşma riskini artırabildiği ve ciddi psikiyatrik sorunların bu riski kesinlikle artırdığı için erkenden tedavi edilmeleri gerektiğidir. Ebeveynlerin, öğretmenlerin, hatta ergenlerin kendilerinin bu gerçeğin farkında olması gerekmektedir.

Davranım ve karşı gelme bozuklukları aileler üzerinde oldukça yıkıcı etkiler yaratabilir. Bir meslektaşımın DB teşhisi konmuş, birkaç yıldır bakımevlerinde yatıp çıkan bir kızı var. DB genellikle ergenlik çağında ortaya çıkar ve ABD Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü'ne göre tüm ergenlerin yüzde 2 ila 5'ine bu teşhis konmaktadır. Davranım ve karşı gelme bozukluklarına sahip gençlerin aşırı derecede alkol tüketmek, korunmasız seks yapmak, alkol ve uyuşturucu maddelerin etkisi altındayken araç kullanmak gibi riskli davranışlar sergileme olasılıkları diğer gençlere oranla çok daha yüksektir. Neyse ki, arada böyle bir bağlantı olduğu bilindiği için davranım ve karşı gelme bozukluklarının teşhis edilmesi *büyük* bir uyarı işareti olarak algılanmalı ve agresif bir müdahale yapmak için bir fırsat olarak değerlendirilmelidir.

Davranım bozukluğu ayrıca topluma oldukça pahalıya mal olmakta ve ailelerin, eğitim sisteminin, sağlık sisteminin ve çocuk adalet sisteminin sırtına büyük bir maddi yük bindirmektedir. 2008 senesinde, California Üniversitesi'nin San Francisco yerleşkesinde yapılan bir araştırmada davranım bozukluğu olan bir çocuğun veya ergenin yıllık tıbbi masraflarının orta-

lama 14.000 dolar olduğu, davranım bozukluğu olmayan bir çocuğun veya ergenin yıllık tıbbi masraflarının ise ortalama 2.300 dolarda kaldığı hesaplanmıştır. Günümüzde davranım sorunlarını etkin bir şekilde kontrol altında tutmayı amaçlayan hem evde hem de okulda uygulanabilecek çok sayıda tedavi programı bulunmaktadır ve bu tanıdan şüphelenildiğinde söz konusu programlara derhal erişim sağlanmalıdır. Ebeveyn eğitim programlarında terapi uzmanları yetişkinlere çocuklarıyla nasıl etkili bir şekilde etkileşim kurabileceklerini ve çocuklarını uygun davranışlar sergilemeleri için ne zaman ve nasıl teşvik edip, cezalandırmaları gerektiğini öğretmektedir. Ebeveynler www.thereachinstitute.org gibi web siteleri üzerinden çevrim içi kurslara da katılabilmektedir. Ayrıca, giderek daha fazla okul bölgesinde hem ebeveynlere hem de öğretmenlere DB ile başa çıkmalarına yardım edecek çeşitli talimatlar verilmekte ve tavsiyeler sunulmaktadır. Aslında davranım bozukluğu ergenlerden normal şartlar altında görmeyi bekleyeceğimiz bazı uygunsuz davranışların aşırıya kaçmış halidir.

Sırada ergenlik çağında artış gösteren endişe ve yeme bozuklukları var. Bir önceki bölümde de gördüğümüz üzere ergen beyni stresten çok daha fazla etkilenmektedir ve bu yüzden de endişenin bu yaş grubu arasında yaygın olması şaşılacak bir durum değildir. Hatta, yakın zamanda yayınlanan raporlar günümüzde endişe bozukluklarının ve bunlarla ilişkili olarak gelişen anoreksiya gibi yeme bozukluklarının ergenler arasında salgın bir hastalık gibi hızla yayıldığına işaret etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri genelinde yapılan araştırmalar tüm ergenlerin yüzde 2 ila 9'unun bir tür endişe bozukluğuna sahip olduğuna işaret etmektedir. Bunların arasında takıntı hastalığı veya obsesif kompulsif bozukluk (OKB), panik bozukluğu, agorafobi ve diğer sosyal fobileri saymak mümkündür. Endişe bozukluklarının nüfus içindeki dağılımı cinsiyetlere göre farklılık göstermektedir. Bu tür bozukluklar kızlar arasında hem daha yaygın görülmekte hem de daha erken yaşta ortaya çıkmaktadır. Endişe bozukluklarıyla çevresel stres kaynakları arasında güçlü bir bağlantı vardır; bu özellikle

de en sık rastladığımız yeme bozukluğu olan, genellikle ergenlik çağında ortaya çıkan ve kızlar arasında erkeklere oranla daha yaygın olan anoreksiya hastalığı için geçerlidir. Kısa bir süre önce, 2009 senesinde, tatil döneminde aldıkları birkaç kiloyu vermek için Noel ertesinde annesi ile beraber diyet yapmaya başlayan bir kızın hikâyesini duydum. Anne beş ila altı haftalık bir süre zarfında aldığı kiloları vererek diyet yapmayı bırakmış, ama kızı diyet yapmaya devam etmiş. 2010 senesinin Şubat ayında, yüzme antrenörü okul hemşiresine giderek endişelerini dile getirmiş ve bunun üzerine okul hemşiresi kızın ailesini aramış. Kızın ne kadar yemek yediği konusunda etrafındakileri kandırmakta ustalaştığı ve yemekleri giysilerinin kol kısımlarının içinde sakladığı veya kimse bakmazken çöpe attığı ortaya çıkmış. Annesi kızı ilk olarak kızın sağlık durumunu yakından izlemeye karar veren aile doktorlarına, daha sonra da düzenli olarak ziyaret etmeye başladığı psikoterapi uzmanına götürmüş. Ancak bunların hiçbiri fayda etmemiş ve boyu 1,70 olmasına rağmen 41 kilogram ağırlığında olan kız, 2010 senesinin Ağustos ayında hastaneye yatırılmış. Hastanede yattığı birkaç ay içinde yaklaşık 11 kilo alan kız yılbaşını ailesi ile beraber geçirmesi için taburcu edilmiş. Bir sonraki öğretim yılına kadar okula dönemeyeceği için evinden yaklaşık beş kilometre uzaklıkta olan yarı-zamanlı bir işe girmiş. Zavallı kız altı hafta sonra işyerinde aniden yere yığılmış ve bunun üzerine yeniden hastaneye kaldırılmış. Ailesi sonradan işe gitmek için toplu taşıma araçlarını kullanmak yerine her gün yaklaşık beş kilometrelik mesafeyi yürüyerek gidip geldiğini ve annesinin her sabah kendisi için hazırladığı öğle yemeğini yemediğini öğrenmiş. Genç kızın ülser yüzünden fenalaştığı ortaya çıkmış ve ameliyat olması gerekmiş, ama doktorları vücudunun ameliyatı sağ salim atlatabilecek kadar güçlü olup olmadığına karar verememiş. Genç kız ameliyatı atlatsa da birkaç gün sonra hayati organları iflas etmeye başlamış. Akciğeri sönmüş, felç olmuş ve beyninde hasar oluşmuş. 26 Mart 2010 tarihinde, 16 yaşındayken, annesi ile beraber fazla kilolarını vermek için diyet yapmaya karar vermelerinin ardından aşa-

ğı yukarı bir sene geçtikten sonra kalp krizinden hayatını kaybetmiş.

Anoreksiya hastalığının, tıkınırcasına yeme ve yediğini çıkarma bozukluklarının kısa vadede başgösteren şiddetli belirtileri tedirgin edici olsa da, bu tanıların konulması beraberinde başka büyük riskleri de getirmektedir: Bazı araştırmalar anoreksiya hastalığına yakalanan ergenlerin neredeyse yarısının bir noktada intihar etmeyi düşündüklerini ve bu gençlerin aşağı yukarı yüzde 10'unun da intihara teşebbüs ettiklerini ortaya koymuştur. Gerçekten de, kısa bir süre önce Almanya'da yapılan ve 2013 senesinde yayınlanan bir araştırmanın sonuçları anoreksiya hastalığına yakalanan ergenlerin yarısına bir tür psikiyatrik tanı konulduğunu ve bu gençlerin çoğunun özellikle depresyondan şikâyetçi olduklarını ortaya koymuştur. Araştırmacılar yeme bozukluklarının erken teşhis ve tedavisinin ilerleyen dönemlerde ortaya çıkabilecek bazı psikiyatrik bozuklukları engelleyebildiğini veya bu bozuklukların şiddetini azaltabildiğini ileri sürmüştür. Bu yüzden anoreksiya da tıpkı davranım bozukluğu gibi büyük bir *uyarı işareti* olarak algılanmalıdır. Sizi ne kadar rahatsız etse de, bu sorunun üstünde durmalı ve çocuk doktorunuzla iletişime geçerek gözlemlediğiniz belirtileri ona anlatmalısınız.

Depresyon da ergenler arasında giderek büyüyen bir sorun haline gelmiştir. Depresyon ergenlik çağında çocukluk dönemine oranla daha yaygın görülmektedir. Depresyon ve bipolar bozukluk da dahil duygudurum bozuklukları ve buna ek olarak endişe bozuklukları ergenler arasında en sık teşhis edilen psikiyatrik rahatsızlıklardır. Ergenlerin yüzde 20 ila 30'u en az bir sefer depresif atak geçirdiklerini belirtmektedir ve bu da söz konusu ergenlerin yetişkinlik dönemlerinde depresif atak geçirme risklerini hatırı sayılır derecede yükseltmektedir. Araştırmacılar gerçekten de ergenlik döneminde ciddi bir depresif atak geçirilmeden, yalnızca depresyon belirtilerinin gözlemlenmesinin bile yetişkinlik döneminde depresyona yakalanma riskini artırdığını keşfetmiştir.

Depresyon ergenlerde ve yetişkinlerde farklı şekillerde

açığa çıkar. Ergen depresyonunun kronikleşme olasılığı daha yüksektir ve hastalar arasında intihar riskinin 30 kat artması ile ilişkilendirilir. Ayrıca, yetişkinler depresyona girdiklerinde çoğu zaman arkadaş çevrelerinden uzaklaşırken, ergenler genellikle akranlarıyla beraber daha fazla vakit geçirmeyi tercih ederler. Bu durum büyük ihtimalle ergenlerin hayatlarının bu döneminde daha sosyal olmalarından, çektikleri acı ve ıstırabı yalnızca arkadaşlarının anlayabileceğini düşünmelerinden kaynaklanmaktadır.

Depresyon tanısının konulmasının ardından yetişkinlerle ergenler arasında iki önemli fark daha gözlemlenir. Bunun ergenler için olumlu yanı, depresyona giren ve ilaç tedavisi gören ergenlerin yetişkinlerden daha hızlı iyileştiklerinin ve gelişme kaydettiklerine inanmaya daha istekli olduklarının görülmesidir. Olumsuz yanı ise bilimcilerin ergenlerin Prozac, Zoloft ve Wellbutrin gibi standart depresyon ilaçlarına farklı tepkiler verip intihar etmeyi düşünme ve bu yönde davranışlar sergileme risklerinin daha yüksek olduğunu keşfetmeleridir. Bu ilaçlar Seçici Serotonin Gerialım İnhibitörleri (SSGİ) olarak sınıflandırılmaktadır ve beyindeki nörokimyasal serotonin miktarını artırırlar.

Meslektaşlarımdan biri günün birinde bana ergenlik çağındaki iki erkek çocuğunu kocasıyla beraber yetiştiren arkadaşının hikâyesini anlattı. Hikâyeye göre arkadaşının büyük oğlu depresyona girmiş ve doktoru Zoloft kullanmasını önermiş, ama çocuk bir süre sonra daha da umutsuzluğa kapılarak intihar eğilimi göstermeye başlamış. Ebeveynleri bunun kullandığı ilaçtan kaynaklandığına inanıyormuş. Bir gün küçük kardeşi yan odadayken kendini giysi dolabının içinde asmış. Boğularak ölürken refleks olarak duvarı tekmelemiş ve olan bitenden habersiz kardeşi çıkan sesleri yan odadan duymuş. Aradan 10 yıl geçtikten sonra o da antidepresan kullanan küçük kardeş 24 yaşındayken kendini asmış. Bu çocuklardan birinin veya ikisinin birden psikiyatri ilaçlarına olumsuz tepki verip vermediğini bilmemiz imkânsız. Yalnızca büyük kardeş ilaçlara tepki verse de, ağabeyinin yan odada intihar etmesinin küçük kardeş üze-

rinde yarattığı olumsuz etki onun geleceğini zehirleyerek, intiharla sonuçlanan bir depresyona yakalanmasını kaçınılmaz hale getirmek için yeterli olabilir.

Günümüzde, FDA (ABD Gıda ve İlaç İdaresi) genç nüfusa yönelik tüm antidepresan ilaçların üzerine bir "kara kutu" uyarı etiketi yerleştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu ilaçlara özellikle çocuklarda ve ergenlerde görülen depresyon hastalığının tedavisi için bilimsel olarak onaylanan iki SSGİ; Prozac ve Lexapro da dahildir.

Ruh halinde, hareketlerde, düşüncelerde, davranışlarda ve duygularda görülen ani değişiklikler, özellikle de şiddetli olduklarında, antidepresan kullananların bu ilaçlara ters bir reaksiyon gösterdiğine işaret edebilir. Bu ilaçları ergenlere veren tüm doktorların hem hastalara hem de ebeveynlere bu tür ilaçların oluşturduğu riskleri açık bir şekilde anlatması zorunludur. Neyse ki, artık çocuklarda ve ergenlerde görülen duygudurum bozuklukları için kullanılabilecek, SSGİ'lerden farklı şekilde işlev gören atipik antidepresanlar da bulunmaktadır.

Bipolar bozukluktan şikâyet eden yetişkinlerin yüzde 20 ila 60'ında bu rahatsızlığın ilk belirtileri 20 yaşından önce ortaya çıkar. Bipolar bozukluk tanısı konan ergenler yetişkinlerden farklı bir dizi belirti de sergiler. Ergenlerde saf mani atakları daha az görülür ve daha çok karışık mani depresyon atakları geçirirler. Ergenlerin hastalığın manik ve depresif evrelerinde asabi ve saldırgan tavırlar sergileme olasılıkları daha yüksektir. Ayrıca hastalığın akut mani evresinde ergenlerde paranoya gibi daha fazla psikotik özellik gözlemlenir. Ergenlerde hastalığın döngüsü daha hızlı, manik ve depresif ataklar arasında geçen süre de daha kısadır. Ayrıca ergenlerde çifte teşhis oranı yetişkinlere oranla daha yüksektir ve bipolar bozukluğun yanı sıra madde istismarı gibi birçok ruhsal bozukluğu da bir arada yaşayabilirler.

Mani ve bipolar bozukluk ergenler arasında basit depresyon kadar yaygın değildir. 11-18 yaşları arasındaki çocukların yüzde 1'inden azına mani ve bipolar bozukluk teşhisleri konulmuştur. Bu bozukluklar genellikle ergenlik çağının ortaların-

da meydana çıkar. Ayrıca, bu bozuklukların dağılımı cinsiyetler arasında farklılık gösterir, kızlar arasında depresyon bozukluğu daha yaygındır.

İşin içinde antidepresan ilaçlar olsa da olmasa da, intihar sorunlu ergenlerin hayatlarındaki en büyük tehlike olmaya devam etmektedir ve CDC'ye göre ergenlerle genç yetişkinlerin ilk sıralarda yer alan ölüm nedenlerinden biridir. Ülke çapındaki lise öğrencilerinin katıldığı bir ankette katılımcıların yüzde 16'sının daha evvel intihar etmeyi düşündüklerini, yüzde 8'inin ise intihar teşebbüsünde bulunduklarını itiraf etmeleri şaşırtıcıdır. Anketin sonucunda kızların erkeklerden üç kat daha fazla intihar teşebbüsünde bulunduğu, ancak erkeklerin bu konuda kızlardan daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Bunun erkeklerin ateşli silahları kızlardan daha sık kullanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu oranlar, ergenlerin günümüzde internet ortamında ne kadar çok vakit geçirdikleri, ayrıca son derece üzücü ve endişe verici olsa da herkesin internet üzerinden nasıl intihar edilebileceğine dair bilgilere erişim sağlayabileceği göz önünde bulundurulduğunda oldukça korkutucudur.

Konu intihar olduğunda ebeveyn ve öğretmenlerden duymaya alıştığımız nakarat ergenlik çağındaki intihar kurbanlarının akıllarından neler geçirdiklerini bilmedikleridir. En derin duygularını dışa vurmamak için yanıltıcı yöntemlere başvuran veya basitçe duygularını gizli tutmayı tercih eden ergenlerin akıllarından neler geçtiğini anlamak özellikle zordur, ama bu durum hayatlarında -ve zihinlerinde- ne olup bittiğinin farkında olabilmemiz için çocuklarımızla her gün iletişim kurmamızın ne kadar önemli olduğunu bir kez daha kanıtlamaktadır.

Belki de bu bile 19 yaşındaki New Jersey'li üniversite öğrencisi Elizabeth Shin'in başına gelenlere engel olamayabilirdi. Bir Pazar günü, 9 Nisan 2000 tarihinde, giysilerini yakarak intihar etmeden bir önceki gün, Shin, Cambridge, Massachusetts'te yer alan Massachusetts Institute of Technology'deki yatakhane odasında birkaç mum yaktı ve bilgisayarının önüne oturarak günlüğüne yazı yazmaya koyuldu. Sıklıkla rahatlamak

ve zihnini derslerinden uzaklaştırmak için yaptığı egzersizlere atıfta bulunarak günlüğüne, "Yoga chick (Yoga kızı)" yazdı. "Ne yazık ki hayatımın geri kalanını yoga pozisyonunda geçiremiyorum. Acaba geçirebilir miyim?"

Bu eğlenceli bir yazıydı, ortada endişe duyulacak bir konu yoktu ve kesinlikle önceki gece göğsüne bıçak saplamaya karar verdiğine işaret eden herhangi bir ifade içermiyordu. Yoga konusunda espri yaptıktan sonra günlüğündeki yazılar bir anda karamsarlaştı. Kendinden yeni ayrılan eski erkek arkadaşına ithafen bir şiirin başlangıcını yazdı. Şiirde şu soru soruluyordu: "Ölünce bana beyaz gül getirir misin, aşkım? / Onları mezar taşımın üstüne koyar mısın?" Daha sonra konuyu aniden değiştirerek yeniden kendiyle dalga geçerek eğlenen, açıkgöz, tarafsız bir gözlemci rolüne büründü: "Eyvah, korkunç bir ruh halindeyim. Ben yalnızca korkunç bir ruh halinde olduğum zamanlarda ölüm şiirleri (en iyi ihtimalle kötü, şiirsel olmayan dizeler) yazarım... Burada oturmuş, içimdeki kötü ruhları kovmayı umarak amaçsızca yazı yazıyorum. Kahretsin! Görünüşe bakılırsa onları kovmaktan çok, onları kullanıyorum. Acaba kötü ruhlar benden daha iyi bir durumda mı?"

Günün ilerleyen saatlerinde ebeveyni ile kız kardeşi ona sürpriz yapmak ve televizyon, birkaç kasa su ile mısır gevreği getirmek için arabalarına atlayıp New Jersey'den Shin'e ziyarete geldiler. Shin o akşam ailecek gittikleri Çin lokantasında yazın ebeveyninin memleketi olan Güney Kore'ye gitmek için pasaportuna fotoğraf çektirmesi gerektiğinden bahsetti. Ayrıca kız kardeşinden yakın bir zamanda yanına gelerek bir hafta sonunu onunla geçirmesini istedi. Aile bireyleri akşam yemeğinden sonra evlerine döndü. Elizabeth de odasına çekilerek gecenin ilerleyen saatlerinde oda arkadaşına alkolle beraber bir şişe Tylenol içerek canına kıymak istediğini söyledi. Bunun yerine uyuyakaldı. Ancak 24 saat sonra Elizabeth'in ebeveyninden biri telefona cevap verdi. Hattın diğer ucunda gecenin bir yarısında kendilerini arayan bir MIT yetkilisi vardı, "Bir yangın çıktı" dedi.

Dünyada bir çocuğun hayatını kaybetmesinden daha kö-

tü olan çok az şey vardır. Ve çok az şey bir çocuğun intihar ederek hayatını kaybetmesinden daha korkunç olabilir. Elizabeth Shin'in kendini kurban etmesi aynı zamanda hem sıra dışı hem de sıradan bir olaydı. Shin'in kendini öldürme şekli oldukça sıradışıydı; önceden detaylı bir şekilde planlansa da, dürtüsel olması açısından sıradan bir olaydı, ergenlik çağının sıkıntıları ve gerçek depresyonun ürünüydü. En önemlisi, genç bir kadının etrafına kendi mutsuzluğu ile ördüğü duvarların ötesini görememesinin bir sonucuydu.

2010 senesinde dünyada kendi alanında en büyük profesyonel gruplardan biri olan Nörobilim Derneği'nin (Society for Neuroscience) yönetim kurulu üyesiydim. San Diego'da düzenlenen yıllık toplantımızda, *Doğuştan Yetenekli*, *Öldüren Cazibe*, *Garp'ın Küçük Dünyası* filmlerinin yıldızı aktris Glenn Close ile tanışma ve uzun uzun sohbet etme ayrıcalığına eriştim. Glenn'i ruh sağlığı konularıyla yakından ilgilendiği ve nörobilim araştırmalarına destek sağladığı için toplantıya davet etmiş, açılış konuşmasını da onun yapmasını istemiştik. Glenn sıcakkanlı, dost canlısı, mütevazı ve iyi bir espri anlayışına sahip biri. Ayrıca yorulmak nedir bilmiyor. 2009 senesinde, ruhsal bozuklukların daha iyi anlaşılmasını teşvik etmeyi amaçlayan Bring Change 2 Mind adlı kâr amacı gütmeyen kuruluşun faaliyete geçmesine yardım etti. Bana ve toplantıya katılıp konuşmasını büyülenmiş bir şekilde dinleyen tüm nörobilimcilere bu çabalarının derin aile bağlarından kaynaklandığını söyledi:

"Ben heyecanını-belli-etme, çoraplarını-çek, çekingen-olma, bu-konularda-konuşma, Tanrı-aşkına-hiçbir-yerini-gösterme, çok-çalış, mızmızlanma, para-kazan, paranı-harcama, sahada-daima-kazan, tavla-briç-ve-golf-oynamayı-bil, kokteyl-partilerinde-harika-biri-ol gibi sözlerle büyütülen, Connecticut'ta yaşayan Kuzeyli bir ailenin on ikinci nesilden temsilcisiyim" dedi. "Ayrıca ruhsal bozukluklar için kelime dağarcığı olmayan bir aileyiz."

Çok sevdiği kız kardeşi Jessie'nin ve yeğeni Calen'ın, "bipolar bozukluk ve şizoafektif bozukluğa karşı verdikleri ölüm kalım mücadelesini" fark etmesi, Glenn'e bu tür faaliyetler yü-

rütmesi için motivasyon kaynağı olmuş. Glenn, on yıllar öncesinden çeşitli işaretler gördüklerini ve kız kardeşinin lise çağında aniden davranışsal ve duygusal bozukluklar sergilemeye başladığını söyledi. Jessie de tıpkı Glenn gibi, 1970'lerin başlarında, lise için Rosemary Hall (günümüzde Choate Rosemary Hall) adlı özel okulda öğrenim görmüş. O dönemde ruh halinde şiddetli değişimler görülmeye başlamış, manik durumdayken sıklıkla dürtüsel davranışlar sergiliyormuş. Örneğin, bir seferinde sınıf arkadaşlarının meydan okuması üzerine yatakhane müdiresinin kedisini çamaşır bacasından aşağı kaydırmış. Ruh halindeki ani değişimler derslerini de olumsuz yönde etkilemiş ve dokuzuncu sınıfı tekrar etmek zorunda kalmış. 10. sınıftayken okuldan ayrılmış ve sonrasında hayatı sanki bir girdaba yakalanmış gibi hızla kötüleşmiş. Birkaç sefer intihara teşebbüs etmiş, birkaç defa hastaneye yatırılmış ve birden fazla evlilik yapmış. Rahatsızlığına nihayet 45 yaşında doğru teşhis konmuş ve uygun ilaçları kullanmaya başlamış.

Jessie de konferansta söz aldı ve ergenlik çağındayken kendisinin de, ailesinin de başına gelenleri tam olarak anlayamadığını açıkladı. Onu en çok şaşırtan, kendi ruhsal sorunlarıyla başa çıkmaya çalışan bir anne olduğu halde oğlu Calen'ın da çeşitli ruhsal bozukluk belirtileri sergilediğini fark edememesi olmuş.

"Ruhsal bozuklukları algılayabilmek bu konuda deneyimi olmayanlar için hiç de kolay değildir" dedi Jessie. "1999 senesinde, Calen'ın cehennem çukuruna (ruhsal bozukluk) düştüğü dönemde onun sıradan bir sinir bozucu ergen olduğunu düşünüyordum. Calen en büyük çocuğum, önümde başka örnek yoktu, normal ergen davranışlarının ne olduğuna dair en ufak bir fikrim de yoktu. Keşke uyarı işaretlerinden bazılarını fark edebilseydim. Tek bildiğim Calen'ın artık eskiden tanıdığım Calen olmadığıydı. O dönemde oğlumun neler yaşadığı ve ne tür bir yardıma ihtiyaç duyduğu konusunda hiçbir fikrim olmadığını hatırladıkça hep utanç ve suçluluk duyacağım."

Konferansta Calen'a da söz verildi; şizofreni hastalığının akran grupları (diğer ergenler) arasında empati ve öz farkında-

lık eksikliğinin yaygın olduğu ve bu yüzden de diğer akranlarına pek fazla destek sağlamadıkları bir dönemde ortaya çıktığı için zamanlama açısından çok acımasız bir hastalık olduğunu düşündüğünü söyledi. Bu hastalığa yakalananların bunun sonucunda akranları tarafından dışlanmaları, aldıkları yaralara bir de aşağılanma duygusunu eklemektedir, hem de akla gelebilecek en kötü zamanda, ergenlik çağının tam ortasında. Calen artık 20'li yaşlarında, annesi geriye dönüp baktığında oğlunun o dönemde sergilediği belirtilerin sıradan ergen öfkesinden ziyade, altta yatan ruhsal bir bozukluğun ilk işaretleri olduğunu görebildiğini söylemektedir.

Calen'ın karamsarlığının ve içe kapanıklığının tipik ergen davranışları olmadığının ilk belirgin işareti bir dönem kendisinin ya İsa ya da "o ana dek dünyaya ayak basmış en kötü varlık" olduğuna dair bir hayale kapılmasıdır. Babası tarafından Helena, Montana'daki yerel hastanenin acil servisine kaldırıldığında, odanın duvarlarını kaplayan duvar kâğıdının üzerindeki geometrik desenlere bakıp sürekli olarak, "mavi kare, kırmızı kare, mavi kare, kırmızı kare..." kelimelerini tekrarlamıştır. Daha sonra bunun "gerçek hayata" dönmesine yardım eden bir şifre olduğunu ifade etmiştir. Bunun ardından kilit altında tutulduğu bir psikiyatri koğuşuna yatırıldığında koğuştan savaşarak çıkması gerektiğini düşünmüştür:

> Yere uzanarak katılmaktan başka şansım olmayan bu savaşta bana güç vermesi için Tanrı'ya dua ettim. Nedenini bilmesem de o gün hayatım için mücadele etmek zorunda olduğumu düşündüm. Sakinleşmem gerektiği bariz bir şekilde belli olduğu için kaldığım üniteye güvenlik görevlileri çağrıldı. Tehlikede olduğum hissine kapıldım ve dinlenme salonuna çıktığımda elime bir sandalye alarak sırtımı duvara yasladım. Hemşirelerden biri koşarak önümden geçip açık duran bir kapıyı kapatarak kilitledi. Köşeye sıkışmıştım. Beni yere yıkıp ellerimle ayaklarımdan tutarak zapt etmeleri için dört güvenlik görevlisi gerekti.
>
> Güvenlik görevlileri ile mücadele ederken başımı kaldırdığımda yakında duran, saçı ve sakalı beyazlamış yaşlı adamı gördüm.

Onun Tanrı olduğunu düşünerek bana yardım etmesi için sürekli ona yalvardım ve niçin olaya müdahale etmediğini anlamakta zorluk çektim. Ama bu onun savaşı değildi, benim savaşımdı. Beni taşıyıp dört noktadan yatağa bağladılar, son olarak da vücuduma yüksek dozda Haldol enjekte ettiler. Bir anda kendimden geçtim.

Şizofreni; depresyon, bipolar bozukluk ve endişe bozukluğu kadar yaygın değildir, ama nadiren görülen bir rahatsızlık olduğu da söylenemez; nüfusun yaklaşık yüzde 1'ini etkiler. İşin ilginç yanı, şizofreni hastalığının başgösterebilmesi için beynin belirli bir olgunluğa erişmesi gerektiğidir. Bu bozukluk genellikle ergenlik çağının sonları ile yetişkinlik döneminin başlarında ortaya çıkar. Uyarı işaretleri depresyon belirtilerine benzer ve bu bozukluğa sahip çocukların içlerine kapandıkları, toplumdan uzaklaştıkları ve genel olarak üzgün oldukları, ayrıca beslenme ve hijyen alışkanlıklarında değişiklikler olduğu gözlemlenebilir. Ancak, bu bozukluğun ayırt edici birkaç özelliği de bulunmaktadır. Halüsinasyonlar, tuhaf konuşma örüntüleri ve psikoz belirtilerinin görülmesi bu özelliklere verilebilecek örnekler arasındadır. Ayrıca psikoz son derece çalkantılı bir durum olabilir ve bu duruma paranoyak davranışlar ile zulüm görme veya kendini olduğundan büyük görme hayalleri eşlik edebilir. Şizofreni kelimesi gerçeklikten kopma anlamına gelen *schism* kelimesinden türetilmiştir. Şizofrenide kişilik bölünmesi görülmez; şizofreni daha ziyade kişinin gerçek dünya ile arasındaki bağlantının kopmasıdır. Şizofreni kronik bir bozukluktur ve mutlaka tedavi edilmesi gerekmektedir; özellikle de rahatsızlığın erken evresinde olan gençler söz konusu olduğunda.

Halüsinasyonlar sizi şizofreni konusunda endişelendirmelidir, ama LSD ve PCP gibi uyuşturucular, hatta alkol ve marihuana gibi nispeten daha yaygın olarak kullanılan maddelerin yüksek dozlarda tüketilmesi, özellikle de ergenler arasında halüsinasyon görülmesine yol açan daha alışılagelmiş nedenlerdir. Aradaki fark, uyuşturucu maddelerin etkisi altında olan-

ların genellikle yatışma, koordinasyon eksikliği ve kafa karışıklığı gibi belirtiler göstermesidir. Genelde şizofreni hastalarının gördükleri halüsinasyonlara bu gibi belirtiler veya yan etkiler eşlik etmemektedir.

Stres şizofreni hastalığına, ayrıca duygudurum ve endişe bozukluklarına yol açan ana risk unsurlarından biridir, ama bu rahatsızlıklara neden olabilecek en az iki ana risk unsuru daha vardır; ileri yaşta gebe kalınması ve ergenlik çağında uzun süreli marihuana kullanımı. Hollanda Ruh Sağlığı ve Bağımlılık Enstitüsü'nde görev alan araştırmacılar, 2.000 deneği ergenlik çağı boyunca izleyerek yürüttükleri bir araştırmada, ergenlik çağının erken dönemlerinde marihuana kullanımının psikoz oluşumunu hızlandırdığını ve şizofreni hastalığına yakalanma riskini yükselttiğini keşfetmişlerdir. Şizofreni hastalığına yakalanma riski en yüksek olan grup, birinci dereceden akrabalarının arasında şizofreni hastalığı veya diğer psikotik bozukluklar görülen kişilerdir. Ergenlik çağında esrar içmeseler bile, aile bireylerinde bu tür bozukluklar görülen kişilerin şizofreni hastalığına yakalanma olasılığı yaklaşık onda birdir. Ancak, marihuana kullanımı bu riski iki katına çıkartmaktadır. Araştırmacılar aile bireyleri arasında bu tür rahatsızlıklara rastlanmayan ergenlerin psikotik rahatsızlıklara yakalanma olasılığının binde yedi olduğunu ve bu oranın düzenli marihuana kullanımı ile yine iki katına çıktığını keşfetmiştir.

Psikozun yanı sıra aşırı yalnızlık ve duyarsızlık gibi şiddetli olumsuz duygularla davranışlar da geçici ergen ruh hallerinden fazlasına işaret edebilmektedir, özellikle de bu tür duyguların ve davranışların iki haftadan daha uzun süre boyunca devam ettiği durumlarda. Bu tür duygular ve davranışlar ergenlik çağındaki çocuğunuzun ders notlarının düşmesine de yol açıyorsa veya çocuğunuz sabahları yatağından kalkmak istemeyip okula geç kalıyorsa, bunlar da altta yatan olası psikolojik bozuklukların işaretleri olabilir.

Peki ama ruhsal bozukluklar tetiklendiğinde ergen beyninde tam olarak ne olur? Ruhsal bozuklukların tetiklenmesinin başlıca nedeni önceki bölümde etraflıca değindiğimiz

strestir. Ergenlerin beyinleri olgunlaşırken, vücutlarının ana stres-tepki mekanizması veya HPA (hipotalamus-hipofiz-adrenal) aksı, sıkı bir idman yapar. Araştırmacılar klinik depresyonun, çocukluk döneminden ergenlik çağına geçildiği dönemde HPA aksının beyinde normalden fazla kortizol salgılanmasına bağlı olarak yavaş yavaş düzensiz çalışmaya başlamasından kaynaklandığını keşfetmiştir. Normalden fazla kortizol salgılanması ergenlik çağında ve yetişkinlik döneminin başlarında depresyon hastalığının gelişmesinden önce meydana gelir ve bu hastalığın habercisi olabilir. Bazı insanların beyinlerinde niçin daha fazla kortizol salgılandığı tam manasıyla anlaşılamamıştır ve şu anda herhangi bir fiziksel veya biyolojik depresyon testi olmasa da, araştırmacılar böyle bir testi yakın gelecekte geliştirmeyi umut etmektedir. Tükürük kortizolü iyi bir stres ölçeğidir ve beyinleri uyarılan hastaların salyalarını bir pipetten aşağı akıtarak bir toplama kabında biriktirmelerini içeren, girişimsel olmayan bir yöntemle ölçülebilir. Bu test kesin sonuçlar vermese de, ağır depresyon belirtileri sergileyen hastaların ne tür psikolojik süreçlerden geçtiklerinin belirlenmesi konusunda yardım edebilir.

Endişe, tıpkı depresyon gibi, ergenler arasında sıkça rastlanan bir şikâyettir ve genelde basit bir tedirginlik, huzursuzluk veya korku kolayca kontrolden çıkarak bir anda şiddetli bir endişe bozukluğuna dönüşebilir. Ergenler çoğu zaman sebebini bilmeseler de, ortada belirgin bir tehdit veya stres unsuru olmasa da kronik huzursuzluktan şikâyetçi olduklarını dile getirirler. Onlar doğaları gereği çok fazla endişe duyar, ayrıca huzursuz ve asabi olmaya da meyillidirler. Ancak, endişenin bir ruhsal bozukluk olarak nitelendirilebilmesi için insanların normal işlevlerini etkilemesi gerekir. Aşırı endişe ergenlerin gündelik faaliyetlerden uzaklaşmalarına, utangaçlaşmalarına ve yeni deneyimler yaşamaktan çekinmelerine yol açabilir. Ayrıca, aşırı endişe ergenler üzerinde zıt bir etki de yaratabilir ve onları korkularının üstesinden gelmek, korkularını azaltmak veya basitçe kabullenmemek için daha fazla risk almaya, uyuşturucu kullanmaya ve korunmasız seks yapmaya itebilir. Aşırı endişe bazı

durumlarda baş ve karın ağrısı, bitkinlik, titreme, terleme, hatta hiperventilasyon (normalden hızlı nefes alıp vermek) gibi fiziksel belirtiler de oluşturabilir.

Endişe ve dürtü kontrol bozukluğu tanısı konan ergenlerin yüzde 50 ila 75'inde bu bozuklukların ilk belirtileri ergenlik çağında ortaya çıkar. Endişe bozukluğunun, ABD Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü tarafından belirlenen ve ergenlere özgü olmayan alt kategorileri de bulunmaktadır.

Endişe bozukluğundan şikâyet eden ergenlerle yetişkinlerin arasındaki en önemli fark duyulan endişenin kaynağıdır. Yetişkinler genellikle sağlık sorunları, maddi sorunlar, iş hayatının zorlukları ve ailevi sorunlar yüzünden endişe duyar. Ergenlerin endişe duymalarının nedeni ise genellikle arkadaşları ve okulları ile ilişkilidir; sosyal uyum, akademik performans, vb. Normal sayılabilecek düzeyde mutsuzluk ve endişe sorunları çeken ergenlerle gerçek anlamda endişe bozukluklarına sahip ergenler arasındaki fark duyulan endişenin kaynağı ile değil, derecesi ile ilişkilidir. 2000 senesinde yapılan, endişe bozukluğu kliniğinde tedavi gören gençlerin katıldığı bir araştırmada, hastalara kendilerini en sık ve en şiddetli nelerin endişelendirdiği sorulmuştur. Verdikleri cevaplar endişe bozukluğu olmayan ergenlerin verdiği cevaplardan pek de farklı çıkmamıştır.

Endişe bozukluğu olan ergenleri en sık endişelendiren konular:

1. Arkadaşlar
2. Sınıf arkadaşları
3. Okul
4. Sağlık
5. Performans

Endişe bozukluğu olan ergenler arasında en yoğun endişeye yol açan konular:

1. Savaş
2. Kendilerine zarar gelmesi

3. Doğal afetler
4. Okul
5. Aile

Endişe bozukluğu olan ergenlerle normal düzeyde stresli olan ergenler arasındaki *fark* yaşadıkları stresin derecesi ve sıklığıdır. Ergenler üzerinde yapılan görüntüleme araştırmalarında endişe bozukluğu tanısı konan ergenlerin, beyinlerinin korku ve duygularla ilişkili kısmı olan limbik sistemlerinde, özellikle de amigdalalarında normal kontrol deneklerine oranla her zaman daha fazla faaliyet olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacılar amigdalada tutarlı bir şekilde gözlemlenen faaliyet artışının endişenin artmasına yol açtığını gösteren sonuçlar elde etmiştir. Depresyon sol amigdala ile ilişkilendirilmektedir, ancak endişe bozuklukları yalnızca duygusal uyarıları algılamaktan sorumlu sağ amigdala ile ilişkilidir.

Ergenler, doğaları gereği aşırı derecede faal amigdalalara sahiptir. Bu da prefrontal kortekslerinin davranışları üzerinde daha fazla kontrol sağlamasına ihtiyaç duydukları anlamına gelir. Ancak, endişe bozukluğuna yakalanma riski altındaki ergenlerin hâlâ olgunlaşan beyinlerinde bu tür tepeden-tırnağa kontrol henüz sağlanamamaktadır, bunun için beynin farklı alanları arasında "iletişim" kurulması gerekmektedir. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda ergenlerin beyinlerinde yetişkinlerin beyinlerinde olduğu kadar "iletişim" kurulmadığını gösteren deliller elde edilmiştir. Bu durum ergenlerin beyinlerinde miyelinle kaplanan bağlantı yollarının nispeten daha az olmasından ve bunun sonucunda sinyallerin farklı beyin alanları arasında yeterince hızlı iletilememesinden kaynaklanmaktadır.

Ergen kızların endişe ve duygudurum bozuklukları sergileme olasılığı ergen erkeklere oranla daha yüksektir. Ergen kızlar hem hayatlarında erkeklere oranla daha fazla stres unsuru olduğunu hem de stres unsurlarına erkeklerden daha şiddetli tepkiler vererek, daha fazla endişelendiklerini bildirmektedir. Bu hassasiyet kızların frontal loplarının alt yüzeyindeki orta hat bağlantılarının tipik bir şekilde daha fazla olması ve kızla-

rın hayatlarının bu aşamasında sosyal ve kişilerarası bağlantılar kurmaya daha yatkın olmasından kaynaklanabilir. ABD Ulusal Ruh Sağlığı Derneği'ne bağlı araştırmacılar tarafından 2009 senesinde yapılan araştırmada kızların belirli duygusal devrelerinde birbirlerini değerlendirdikleri sırada erkeklere oranla daha fazla faaliyet olduğu gözlemlenmiştir. Ergenlik çağındaki kızların akranları üzerinde nasıl bir izlenim bıraktıklarına çok önem verdikleri bir dönemde kişilerarası stres, endişe bozuklukları oluşmasında önemli bir rol oynayabilmektedir.

Yüksek düzeyde endişe duyan ergenler kendilerine endişe bozukluğu tanısı konmuş olsa da olmasa da genellikle ilaçla tedaviyi denerler. 2011 senesinde bir grup Finlandiyalı araştırmacı Adolescent Mental Health Cohort adını verdikleri, 15 ve 16 yaşlarında olan 903 erkek çocuğu ile 1.167 kız çocuğunun katıldığı bir araştırma üzerinde çalışıyordu. Bilimciler bu araştırma kapsamında çocuklar arasındaki, özellikle de endişe bozukluğu tanısı konmuş çocuklar arasındaki alkol tüketim oranlarını da inceledi. Araştırmaya katılan 2.000'den fazla Finlandiyalı kız ve erkek çocuğunun yüzde 4'üne endişe bozukluğu tanısı konmuştu. Araştırmanın başında çocukların yüzde 10'u haftada en az bir kere alkol içtiklerini açıkladı. Ancak, aradan yalnızca iki yıl geçtikten sonra, endişeli gençlerin yüzde 65'i her hafta alkol tükettiklerini söyledi; bu rakam gençler arasında endişe bozukluğu oluşma riskinin üç kat arttığı anlamına gelmektedir. (Söz konusu araştırmada ergenlik çağındaki kızlarla erkekler arasında herhangi bir fark olup olmadığı incelenmemiştir.)

Ergenlerin duygusal ve psikiyatrik sorunlara karşı ne kadar savunmasız ve kırılgan oldukları yeterince vurgulanamaz. Ergenlik yılları strese karşı aşırı duyarlılık, kendini analiz etme ve olayların iç yüzünü kavrama yeteneğinden yoksunluk, uyarı işaretlerini algılayabilmek ve yeterli miktarda empati sunabilmek konularında başarısız bir akran grubuna üye olmak gibi yan ürünlü bir gelişim sürecidir. Bu yüzden ergenlerin etrafındaki yetişkinlere ergenlerin bu eksikliklerini telafi etmek konusunda büyük görev düşmektedir: Yetişkinler devamlı uyanık olmalı, gelişmiş becerilerini kullanarak sorular sormalı, er-

genlerin hayatlarında ne olup bittiğini derinlemesine araştırmalı, onlarla sürekli bağlantı halinde kalmalı ve en önemlisi, normalin dışına çıkan belirtiler gözlemlediklerinde tıbbi uzmanlara danışmak ve tavsiyeler almak konusunda tereddüt etmemelidir. Ayrıca, günümüzde çocuklar vakitlerinin çoğunu tek başlarına internette geçirdikleri için uyarı işaretlerini algılamak eskisine göre çok daha zor olabilir. Çocuklar çoğunlukla odalarında yalnız başlarına oturarak internette dolaşmakta ve telefonlarıyla meşgul olmaktadır. Yıllar önce, çocukların kendilerini toplumdan soyutladıklarını fark edebilmek çok daha kolaydı; kafeteryada, okul servisinde veya tribünlerin en üst sırasında yalnız başına oturan bir çocuk gördüğümüzde ortada bir sorun olduğunu anlayabiliyorduk. Günümüzde orta dereceli fiziksel tecrit çevrim içi sosyal etkileşimin doğal bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır ve çocukların toplumdan uzaklaşıp uzaklaşmadıklarını algılamak çok daha zorlaşmıştır. Ancak, bir ebeveyn olarak, çocuklarınızın toplum tarafından dışlanıp dışlanmadıklarını kontrol etmeden bu konuda emin olamazsınız. Çocuklarınızın ev hayatlarının bir parçası olmaya gayret edin. İşler kötüye gittiğinde tehlike çanlarını çalmaları için ergenlik çağındaki çocuğunuza –veya arkadaşlarına– güvenmeyin.

13

Ergen Beynine Dijital İstila

Mayıs 2012'de, tanımadığım birinden gelen bir e-postayı açtım. Mesajı ergen beyni konusunda yaptığım çalışmalar hakkında çeşitli yazılar okumuş olan genç bir adam göndermişti ve konu başlığına kısaca, "Bilgisayar Bağımlılığı" yazmıştı. Bana e-postasında 15 yaşındayken yalnız ve içe kapanık bir çocuk olduğunu ve vaktinin büyük kısmını bilgisayar başında ergenlerin girdiği sohbet odalarında mesajlaşarak geçirdiğini yazmıştı. İnsanlarla bu şekilde daha kolay "tanıştığını", isimsiz bir şekilde ilgi duyduğu konular hakkında rahatça sohbet edebildiğini ve bu tür sohbet odalarında vakit geçirmenin onda zamanla bir tür takıntı haline geldiğini anlatmıştı. Bana bu e-postayı gönderirken 26 yaşına gelen adam, yaşadığı çevrim içi deneyimlerin yıllar geçtikçe "çevrim dışı" deneyimlerden daha gerçekçi –ve daha zevkli– bir hal aldığını yazmıştı. E-postasında, "Daha sonra hayatım bir anda tepetaklak oldu ve giderek kötüleşmeye başladı" yazıyordu. Sohbet odalarına "bağımlı" olduğunu ve hayatının giderek siber kişiliği ile gerçek kişiliği arasında daha da bölündüğünü hissettiğini belirtmişti. Bu adam bilgisayar başında harcadığı 11 yılın ardından bilgisayar bağımlılığı konusunda kafa karışıklığı yaşıyordu ve bu alışkanlığı yüzünden eziyet çekiyordu. Bana kendisine farklı bir bakış açısı sunabileceğimi düşündüğü için yazdığını belirtmişti ve umarım ona farklı bir bakış açısı sunmayı başarmışımdır. Ona internet bağımlılığının uyuşturucu maddelerle aynı ödül merkezi üzerine etki ettiğini ve ergenlik çağın-

dayken genel anlamda bağımlı olmaya daha meyilli olduğunu, bu yüzden de internete bu kadar bağlanmasının nörobiyolojik açıdan anlaşılabilir bir durum olduğunu söyledim. Ayrıca dijital dünyanın ona insanlarla etkileşim kurmakta aşırı derecede zorlandığı bir dönemde onlarla rahatça etkileşim kurma olanağı tanıdığı için, kendini bu konuda suçlu hissetmemesi gerektiğini de söyledim. Ne de olsa, davranışlarını tamamen kendi isteği ile, başkaları ona yol göstermeden muhakeme ediyordu. Ergenler hayatları hakkında kararlar vermeye çalışırken çeşitli deneyler yaptıkları dönemlerde –bana bu e-postayı gönderen gencin durumunda olduğu gibi–, bakış açılarının çarpık olduğu sanal dünyalarda bağımlılıklara daha açık olurlar. Bu ortamda nelerin gerçek olduğunu ve olmadığını anlama imkânı yoktu. Sosyal tecrit veya ergenlerin toplumdan soyutlanarak yatak odalarında yalnız başlarına dijital dünyada gezinmeleri ciddi derecede stres yaratan bir unsur olabilir.

Günümüzde ergenlik çağında ve 20'li yaşlarda olan gençler inanılmaz miktarda dikkat dağıtıcı elektronik cihaza maruz kalan ilk neslin temsilcileri oldukları için, yeni ortaya çıkan sürüyle etken yüzünden olumsuz yönde etkilenme ve zarar görme riskleri diğer nesillere oranla çok daha yüksektir. Teknoloji sürekli yenilik arayan ergen beyninin bu arzusunu tatmin etmesi için onlara devamlı yeni fırsatlar sunmaktadır ve ergenlerin beyinleri kolayca uyarılabildiğinden, en yeni dijital oyuncaklarla karşı karşıya kalmaları akıllarını çelerek dikkatlerini dağıtmak için yeterli olmaktadır. En yeni iPhone'un piyasaya sürülmesi bile beynin ödül devresini harekete geçiren nörolojik süreçler silsilesini ve keyif kimyasalı dopaminin salgılanmasını alkol, esrar, seks veya hızlı bir araba kadar kolay tetikleyebilmektedir. Teknolojinin bazı açılardan bir uyuşturucu olduğu söylenebilir. Amerikan Psikoloji Derneği de, Amerikan Psikiyatri Derneği de internet bağımlılığını resmen ruhsal bir bozukluk olarak tanımlamamış olsa da, Amerikan Psikiyatri Derneği tarafından, 2013 senesinde yayımlanan, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders adlı kılavuzun beşinci baskısının ekine, İnternet Oyun Oynama Bozukluğu eklenmiş

ve bu konuda daha fazla araştırma yapılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir. Ancak, her iki kurum da zamanın biraz gerisinde kalmıştır. Aşırı derecede internet kullanımının ergenlerin ruh hali üzerinde olumsuz etkiler yarattığını gösteren kanıtlar gün geçtikçe artmaktadır. Ayrıca yapılan araştırmaların birkaçında depresyon ve zayıf akademik performansın çevrim içi geçirilen zamanı kısıtlayamamakla bağlantılı olduğu ileri sürülmüştür. Her halükârda, her geçen gün artan miktarda "aşırı derecede internet kullanan" insan, kendilerini bağımlı olarak tanımlamakta, hatta bu konuda yardım almak için uzmanlara başvurmaktadır. 2009 senesinde, Fall City, Washington'da faaliyete geçen reSTART, ABD'de, "internet bağımlılığı" olarak adlandırılan bu sorunun çözümüne adanmış ilk tedavi merkezi oldu. Günümüz ergenleri teknoloji konusunda dünya üzerindeki en önde gelen otoritedir, ancak teknolojiyi en iyi kavrayan kullanıcılar ergenler olsa da, teknolojinin olumsuz etkilerine karşı en savunmasız ve en kırılgan olan kullanıcılar da yine onlardır. Aşağıda bu konu hakkında yayımlanan haber manşetlerinden birkaç örnek sunuyorum:

"Teknoloji Bağımlılığı Belirtileri Öğrenciler Arasında Hızla Yayılıyor"
"Dünyanın Dört Bir Yanındaki Öğrenciler Medya Bağımlısı"
"Teknoloji Takıntısı!"

2010 senesinde, Maryland Üniversitesi'nde temel medya okuryazarlığı dersi alan 200 öğrenciden profesörleri tarafından alışılagelmemiş bir şey yapmaları istendiğinde yeni bir deney başlatılmıştır: Öğrencilerden 24 saat boyunca hiçbir dijital araç, gereç veya oyuncak –ve kitle iletişim aracı– kullanmamaları istenmiştir. Deneyin sonuçlarının dünyanın dört bir yanında haber olması, Profesör Susan Moeller'ı daha geniş kapsamlı ikinci bir deney yapmaya teşvik etmiştir. İkinci deney de aynı şekilde basit bir taleple başlatılmıştır:

Ödeviniz hiçbir medya aracını kullanmamayı taahhüt edebileceğiniz 24 saatlik bir zaman dilimi bulmaktır: İnternet, gazete ve-

ya dergiler, televizyon, cep telefonu, iPod, müzik, film, Facebook, Playstation, bilgisayar oyunu, vb.

Eğer yanlışlıkla kullanırsanız (örneğin, dalgınlıkla çalan telefona cevap verirseniz), "pes etmeyin." Yaptığınız hatayı bir kenara not edin ve 24 saati doldurana kadar medya araçlarını kullanmamaya devam edin. Eğer 24 saati doldurmayı BAŞARAMAZSANIZ, bu konuda dürüst olun. Kaç saat dayanabildiğinizi, bu süreçte ne olduğunu ve bunun sizin için ne anlama geldiğini açıklayın.

Ev ödevlerinizi ve diğer işlerinizi yapmak için bilgisayarınızı kullanmanız gerekebileceğinden, ödevinizin veya işinizin olmadığı bir zaman dilimi seçmeye gayret edin –bu da önceden plan yaparak ödevlerinizi veya işlerinizi medya araçları olmadan geçireceğiniz 24 saatlik zaman diliminden önce bitirmenizi gerektirebilir. Ödeviniz 24 saati tamamlayıp tamamlamamanıza göre değerlendirilmeyecek, ama hepinizin bu süreci herhangi bir medya aracı kullanmadan tamamlayacağını umuyoruz.

Maryland Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren Uluslararası Medya ve Kamuoyu Gündemi Merkezi'ne (ICMPA) üye olan Moeller, ikinci anketi düzenlerken Salzburg Medya ve Küresel Değişim Akademisi ile işbirliği yapmıştır. Deneyin ardından, ABD de dahil 12 farklı ülkede okuyan yaklaşık 2.000 öğrenciden medyadan mahrum kaldıkları 24 saatlik zaman dilimi boyunca yaşadıkları deneyimleri anlatan bir yazı yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin çoğu yazılarında duydukları öfkeyi dile getirmiştir:

"*Bir süre sonra delirmeye başladım.*"

"*Felç olmuş gibi hissettim –yaşama kabiliyetimin engellendiğini düşündüm.*"

"*Kendimi ölü gibi hissettim.*"

Dünyanın dört bir yanındaki öğrenciler aynı duyguları defalarca ifade etmiştir:

Birleşik Krallık

"Boşluk. Boşluk duygusu altında eziliyorum."

"Fişim çekildi... beni hayatta tutan yaşam destek ünitesinin fişi çekilmiş gibi hissediyorum."

"Felç olmuş gibi hissediyorum."

Çin

"Yatak odamda oturup etrafa boş boş baktım. Yapacak hiçbir şey yoktu."

"Hiçlik hissi kalbime işledi... Önemli bir şeyi kaybettiğimi hissettim."

Uganda

"Bir sorunum olduğunu hissettim."

"Süreyi bir saniye bile geçirmemek için dakikaları saydım!"

"Kendimi çok yalnız hissettim."

Meksika

"Duyduğum endişe günün geri kalan kısmında da devam etti. Kafamda kaçırılmaktan, uzaylı istilasına kadar varan çeşitli senaryolar canlandırdım."

ABD

"Mutlak panik moduna geçtim."

"Bana işkence yapılıyormuş gibi hissettim."

Öğrencilerin çoğu medya alışkanlıklarını bir tür bağımlılığa ve medyadan uzak durdukları süreçte yaşadıklarını uyuşturucu ve alkolü bırakınca ortaya çıkan geri çekilme belirtilerine benzeterek, deneyimlerini madde istismarı dilini kullanarak tarif etmiştir. ABD'li bir öğrenci yaşadıklarını tarif ederken, "Telefonumu kullanamadığım için bir uyuşturucu bağımlısı gibi kaşınıyordum" ifadesini kullanmıştır. Meksikalı bir öğrenci, "Vakit oldukça geçti ve aklımdan geçen tek şey: (psikopat sesi) 'Facebook istiyorum.' 'Twitter istiyorum.' 'YouTube istiyorum.' 'Televizyon istiyorum.'" yazmıştır. Birleşik Krallık'ta okuyan bir üniversite öğrencisi şu satırları kaleme almıştır: "Bu bir tür ruhsal bozukluk, bir bağımlılık gibi. Bir bulimia hastası için yemek neyse, benim için de medya o; kendimi tam 15 saat boyun-

ca aç bıraktım, sonrasında da aşırıya kaçan bir medya deneyimi yaşadım: E-postalar, metin mesajları, BBC iPlayer, 4oD, Facebook. O saatten sonra geriye dönüş olmadığını hissettim. Bunun anlamı yoktu. Ben bir bağımlıyım. Bunun farkındayım ve bundan utanmıyorum." Şaşırtıcı şekilde, çevrim içi medya kuruluşları tarafından yayınlanan birçok içeriğin manşetleri bağımlılığa yüksek sesle dikkat çekmelerine ve "teknoloji bağımlılığına" karşı uyarılar yapmalarına rağmen, gençlere bu tür içerikleri "Takip etmeleri", "Paylaşmaları" veya Facebook'ta "Beğenmeleri", bu konuda tweet atmaları, dilediklerinde kendilerine "hatırlatma yapılması" ve "hikâyelere katkıda bulunmaları", hataları düzeltmeleri, tavsiye vermeleri, fotoğraf, video ve yorum eklemeleri için çok sayıda bağlantı, platform ve etkileşimli seçenek sunmaktadır. Öğrencilerin bir günlüğüne bile olsa medya araçlarından uzak kalmaya çalışınca kendilerini duygusal ve psikolojik açıdan yıpranmış hisetmelerine şaşırmamak gerekir:

"Huzursuz ve sinirliydim."
"Çok ıstırap çektim ve kaygılandım."
"Endişelendim, asabiydim ve kendime güvenimi yitirdim."
"Tuhaf bir endişe duydum."

Moeller bir psikiyatr veya bir nörobilimci değildir ve düzenlediği anket de bilimsel olmaktan ziyade sosyolojiktir. Yine de, katılımcıların yazdıklarını okuduktan sonra dijital teknolojilerle yetiştirilen gençlerin beyinlerinin içinde tam olarak ne olup bittiğini merak etmemek elde değildir. 2011 senesinde, İnternet ve Amerikan Hayatı Projesi kapsamında yapılan bir araştırmada 12-17 yaşları arasındaki gençlerin yüzde 95'inin interneti, yüzde 80'inin de sosyal medya araçlarını düzenli olarak kullandığı ortaya çıkmıştır. Araştırmaya katılan gençlerin yüzde 94'ünün bir Facebook hesabına sahip olduğu, hatta yüzde 41'inin birden fazla Facebook hesabı olduğu görülmüştür. Ergenlere yönelik haftalık bir dergide yayımlanan, Chicago'lu iki lise öğrencisi tarafından kaleme alınan bir makalede, akıllı telefonların lise öğrencileri arasında ne kadar popüler olduğu ve

öğrencilerin telefonlarını öğretmenlerinden ve okul idarecilerinden saklamak için ne tür akıl almaz yöntemler geliştirdikleri anlatılmıştır. Röportaj yaptıkları öğrencilerden biri, "İkinci sınıftayken telefonumu okula sokarken sandviç ekmeğinin arasında gizliyordum. Telefonu kahverengi bir peçete ile kaplayıp ekmeğin arasına koyuyordum. Okula vardığımda portakal suyu ile leziz 'Bisquick sandviçimi' metal dedektörünün üzerine koyup elimi kolumu sallayarak okula giriyordum" diye itirafta bulunmuştur. Başka bir öğrenci okula giderken saçlarını topuz yaptığını ve telefonunu saçlarının içine gizlediğini anlatarak, "metal dedektörü ötse bile telefonumu hiçbir zaman bulamazlardı" demiştir. Ergenlerin cep telefonlarına bağlılıkları bazen aşırı boyutlara varmaktadır. Örneğin, yayımlanan makalede öğrencilerden biri, "Bütün hayatım telefonumun içinde. Onu kaybedersem sanırım ölürüm" ifadesini kullanmıştır.

Akıllı telefonlarımız bilinçaltımıza o kadar işlemiştir ki, cep telefonu kullanıcılarının 3'te 2'si telefonları çalmadığı zamanlarda bile bazen titreştiğini hissettiklerini ifade etmiştir. Araştırmacılar bu olaya hayalet titreşim sendromu adını vermektedir. Yukarıdaki ifadelerden de belli olduğu gibi internet bağımlılarında uyuşturucu bağımlılıklarını gizleyen kişilerin sergilediği tipik davranışların çoğuna rastlamak mümkündür; alışkanlıklarını gizlemeye çalışmak, yalan söylemek, normal faaliyetlerini ihmal etmek ve toplumdan soyutlanmak gibi...

Dijital ortamda sürekli olarak bağlantı halinde kalma ihtiyacının kökeninde iki farklı bileşen yatmaktadır; davranışsal ve biyokimyasal. Akıllı telefonlardan çıkan her zil sesi, her vızıldama, her şarkı beyinde bir "Oh, vay canına!" anı yaratmaktadır. Telefona gelen yeni bir metin mesajı veya resim açıldığında yapılan keşif dijital bir hediyeye benzetilebilir; bunun yapılması beyinde keyif verici dopamin hormonunun salgılanmasına yol açar. Her geçen gün internet bağımlılığının madde bağımlılığı ile birçok ortak noktası olduğunu gösteren yeni deliller elde edilmektedir. Kısa bir süre önce ergenler üzerinde yapılan fMRI araştırmalarında kokain ve metamfetamin bağımlılığının beynin iki yarım küresinin arasındaki bağlantı örüntüle-

rinde, ayrıca dopaminin nörotransmitter olarak kullanıldığı diğer önemli bölgelerde değişikliklere yol açtığı gözlemlenmiştir. İşin ilginç yanı, internet bağımlıları üzerinde yapılan MRI araştırmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Şaşırtıcı şekilde, internet bağımlılarında görülen bu nörobiyolojik etki uyuşturucu bağımlılarında görülen etkinin aksine herhangi bir kimyasal maddeden kaynaklanmamaktadır –bu basit bir "zihnin madde üzerinde hâkimiyet kurması" vakasıdır! Dolayısıyla, internet bağımlılığını konu alan araştırmalar beyinde şu ana dek keşfedilen, bağımlılıkların oluşmasında rol oynayan en saf devreleri ortaya çıkartmıştır ve bu devreler gelecekte yapılacak deneysel rehabilitasyon tedavilerinde eskiden incelenen devrelere oranla çok daha iyi birer gösterge olabilecektir.

Gençler arasında yaygın olan en zaman alıcı internet takıntılarından biri de video oyunlarıdır –kullanıcıların bir kullanıcı arayüzü aracılığı ile etkileşime girdikleri ve bunun sonucunda görsel ve işitsel geri bildirimler aldıkları elektronik video oyunları. Bu oyunlar her yerde karşımıza çıkmaktadır; bilgisayarlarda, iPad'lerde, iPhone'larda, Xbox'larda, Game Boy'larda, kısacası aklınıza gelebilecek her türlü elektronik cihazda. Video oyunları, elbette ki, yarım yüzyıl önce ortaya çıkmıştır. Hatta ilk ortaya çıktıkları tarihin 18 Ekim 1958 olduğunu ve akla gelebilecek onca yerin içinde, tuhaf bir şekilde, Long Island'daki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda geliştirildiklerini söyleyebiliriz. Laboratuvarda yıllık ziyaretçi günü düzenlenirken ölçüm ve kontrol aygıtları bölümünün başkanı, nükleer fizikçi William Higinbotham'ın aklına ziyaretçilere eğitici bir eğlence sunma fikri gelmişti. Bunun sonucunda ilk gerçek etkileşimli elektronik oyun otaya çıktı: *Tennis for Two* (İki Kişilik Tenis). Oyun eski siyah-beyaz televizyonlara benzeyen bir osiloskobun ekranında görüntülenen iki-boyutlu bir "tenis kortunun" üzerinde oynanıyordu. Tenis kortu ekranı ortadan ikiye bölen basit bir çizgiden oluşuyordu ve arkasında iz bırakarak ilerleyen parlak bir nokta da "ağın" üzerinden yatay düzlemde bir sağa, bir sola atılan tenis topu görevini görüyordu. Oyuncular, üzerinde çeşitli düğmeler ve döner kumandalar olan bir konsol aracılığı ile vu-

ruş açısını kontrol ettikleri görünmez bir tenis raketi ile servis atıyor ve topa vuruyordu. 1958 senesinde, bu elektronik oyunu oynamak için yüzlerce kişinin sıraya girdiğini söylesem şaşırır mıydınız? Hayır, zaten şaşıracağınızı da sanmıyordum.

Bu kitapta yer alan çoğu bilimsel açıklamanın ve verinin aksine, video oyunlarının beyin üzerinde yarattığı etkiler hakkında edindiğimiz bilgilerin neredeyse tamamı insanlardan gelmektedir. Ne de olsa, denek olarak kullanılan bir hayvana yönelik elektronik oyun simülasyonu oluşturmak son derece zor olurdu. Bir farenin oyun kumandasını kullanarak *Grand Theft Auto* oynadığını düşünün! Bu pek de olası bir senaryo değildir. Bu yüzden, video oyunlarının beyin üzerinde yarattığı etkilerin ölçülmesi için genellikle psikolojik testler veya fMRI araştırmalarına başvurulur. Araştırmacılar fMRI araştırmalarında oyun oynayan deneklerin beyinlerinde oyun oynamayan deneklerden farklı olarak hangi alanların faaliyete geçtiğini ve söz konusu alanların ebatlarında farklılık olup olmadığını incelemektedir. 2012 senesinde, Çin'de yayınlanan bir araştırmada, bilgisayar oyunu bağımlısı tanımına uyan 17 ergen ile cinsiyet, yaş ve eğitim seviyeleri aynı olan, oyun oynamayan 24 ergenin beyin taramaları karşılaştırılmıştır. İlk olarak, oyun oynayan grubun risk alma testlerinde genelde daha yüksek puanlar aldığı saptanmıştır. Ayrıca, fonksiyonel MRI görüntülerinde oyun oynayan ergenlerin frontal loplarına uzanan bağlantıların diğer deneklere oranla daha az olduğu, ancak bağımlılıklarla ilişkilendirilen bazı alanlara, örneğin nikotin bağımlılığı ile ilişkilendirilen alanlara uzanan bağlantıların sayıca daha fazla olduğu görülmüştür. Frontal loplara uzanan bağlantıların kalınlığını ölçmeyi hedefleyen farklı bir araştırmada da benzer bulgular elde edilmiştir.

Kore'de yapılan farklı bir araştırma da bilgisayar oyunlarının beyin yapıları üzerinde yarattığı bazı etkileri gözler önüne sermiştir: İnternet bağımlısı teşhisi konulan ergenlik çağındaki 15 erkeğin beyin yapıları oyun oynamayan gençlerin beyin yapıları ile karşılaştırıldığında, oyuncuların risk alma davranışlarının düzenlenmesi ile ilişkilendirilen orbitofrontal korteksle-

rinin diğer ergenlere oranla daha ufak ebatlı olduğu görülmüştür. Aynı durum genellikle obsesif kompulsif bozukluk tanısı konan bireylerde de gözlemlenmektedir.

Ortalama bir genç, özellikle de erkek çocukları 21 yaşına gelene kadar yaklaşık 10 bin saat bilgisayar oyunu oynamış olur. Bu herhangi bir maddi veya eğitimsel getirisi olmayan bir becerinin geliştirilmesi için çok uzun bir süre harcadıkları anlamına gelmektedir. Malcolm Gladwell, *Outliers* adlı kitabında, herhangi bir alanda uzman olunması için genellikle 10 bin saat boyunca pratik yapmanın yeterli olduğunu ileri sürmektedir. Bu da çocuklarımızın bilgisayar oyunları ile ilişkili sektörler veya sıklıkla bilgisayar simülasyonlarından yararlanan meslekler haricinde, gerçek dünyada pek fazla uygulama alanı olmayan bir beceri üzerinde uzmanlaştıkları anlamına gelmektedir. Ayrıca, bir üniversite diploması almak için 10 bin saatten daha az çalışmanın yeterli olacağı da ileri sürülmektedir!

O halde normal sayılabilecek miktarda bilgisayar oyunu oynamak beyin için faydalı mıdır yoksa zararlı mıdır? Bu soruya kesin bir cevap vermek mümkün değildir. Özetle, makul miktarda oyun oynamak, diğer öğretici faaliyetler gibi, beyin için faydalı olabilir. Hayatlarını oyun oynamaya adayan gençlerle, arada sırada oyun oynayan gençler arasında büyük fark vardır. Kitap okumak veya beyni "dengeli" bir şekilde uyaran diğer faaliyetlerle meşgul olmak beyne nasıl çeşitli faydalar sağlıyorsa, video oyunları oynamak konusunda üstün beceriler geliştirilmek de beyne aynı şekilde fayda sağlamaktadır. Almanya'da faaliyet gösteren Max Planck Enstitüsü tarafından yapılan bir araştırma bilgisayar oyunu oynamanın, başta entorhinal korteks, hipokampus, oksipital ve patietal loplar olmak üzere, bazı beyin alanlarının büyümesi ile ilişkili olabileceğini ortaya koymuştur. Bu alanlar çalışma belleği ve görsel-uzamsal beceriler açısından büyük önem arz etmektedir. Bu gibi bulgular pilot adaylarına uçuş eğitimi veren okullarda veya kalp krizi ya da inme geçiren hastalara nasıl müdahale edilmesi gerektiğini öğreten tıp veya hemşirelik okullarında olduğu gibi, öğrencilerine tecrübeye dayanan beceriler kazandırmak için video simü-

lasyonları kullanmayı tercih eden eğitimciler için memnun edici bir haber olacaktır.

Ancak bilgisayar oyunu oynamanın ergenlerde diğer birçok faaliyetle ilgilerini kesmelerine yol açacak düzeyde takıntı haline varmasının beyinde hem kısa vadeli hem de uzun vadeli etkiler yaratan bir tür bağımlılık olduğu görülmektedir.

Çinli araştırmacılar haftanın altı günü, günde yaklaşık 10 saatlerini bilgisayar oyunu oynayarak geçiren üniversite öğrencilerinin beyinlerinde çeşitli değişiklikler olduğunu keşfetmiştir. Çinli bilimciler, bilgisayar oyuncularının beyinlerinde; konuşma, hafıza, motor kontrol, duygular, hedef belirleme, ayrıca dürtüler ve uygunsuz davranışların baskılanması ile ilişkili ufak tefek gri madde alanlarında çeşitli değişiklikler olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca çevrim içi geçirilen sürenin artmasıyla ergenlerin çeşitli beyin alanlarında gözlemlenen küçülmenin arttığı, hatta bazı durumlarda söz konusu alanlarda yüzde 20 oranına varabilen küçülme olduğu gözlemlenmiştir. Meydana gelen değişiklikler bununla da sınırlı değildir: Araştırmacılar tarayıcılarını beyaz maddeye odakladıklarında, beynin hafıza merkezlerindeki, özellikle de sağ parahipokampal giruslardaki beyaz madde bağlantılarında çeşitli anormallikler olduğunu gözlemlemiştir. Bilimciler bilgisayar oynamayı takıntı haline getirenlerin beyinlerinin bu bölgelerindeki beyaz maddenin yoğunluğunda görülen artışların, bilgilerin geçici olarak depolanmasına ve geri çağrılmasına ilişkin çeşitli sorunlara işaret edebileceğini ileri sürmektedir. Yakınlarda yer alan diğer beyin alanlarındaki beyaz madde miktarının azalması da karar verme yeteneğimiz üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Buna bilgisayarı kapatıp oyun oynamaya ara vermek için karar vermek de dahildir. Bu alanların tümü ergenlerde görülen alkol, eroin, kokain ve esrar bağımlılıklarıyla da ilişkilendirilmektedir.

Çok sayıda cezbedici dijital oyun arasından belki de en korkutucu olanları ergenler için bir tür çifte bağımlılık –hem kumar hem de teknoloji bağımlılığı– yaratma riski taşıyan elektronik şans oyunları ve pokerdir. Bu konuda yapılan çeşit-

li araştırmalar tüm ergenlerin yüzde 70 ila 80'inin hayatlarında en az bir kere kumar oynamayı denediklerini göstermektedir. Bir kumarhanede bahis yapmak için 18 yaşını doldurmak gerekse de yapılan araştırmalar 10 yaşındaki çocukların bile internet üzerinden ücretsiz oyun oynama imkânı sunan poker sitelerine kaydolarak oyun oynayabildiklerini göstermektedir. İnternet üzerinden hizmet veren kumar sitelerinde kumar oynayabilecek yaşta olduklarını teyit etmeleri konusunda karşılaştıkları engelleri aşmaları da internet ortamında kimliklerini daha kolay gizleyebildikleri ve bu sitelere haftanın yedi günü, 24 saat boyunca erişebildikleri için kolaylaşmaktadır. Çevrim içi kumarhaneler dünyanın her köşesinden hizmet vermektedir ve kumar oynamak isteyen herkes, Amerikalı ergenler de dahil, yaş kısıtlaması gözetmeyen offshore web siteleri üzerinden her gün binlerce el poker oynayabilmektedir. Çocuklar ayrıca iTunes üzerinden indirebildikleri ücretsiz kumar uygulamaları ile bağımlılık trenine erkenden atlayabilmektedir.

Uluslararası Gençler Arası Kumar Sorunları Merkezi verilerine göre yetişkinlerin yüzde 3'ü takıntı haline gelen kumar alışkanlıklarıyla mücadele ederken, bu oran reşit olmayan nüfus arasında iki kattan fazla artarak yüzde 8'e ulaşmaktadır. Bu gençlerin kumar alışkanlıkları giderek kötüleşecektir. 2013 senesinde, *Forbes* dergisinde yayımlanan bir makalede, Morgan Stanley, 2020 yılına gelindiğinde, ABD'de internet üzerinden elde edilen kumar gelirinin Las Vegas ve Atlantic City pazarlarının toplam gelirinden, veya 9 milyar dolardan fazla olacağına dair tahmin yürütmüştür.

Davranış bağımlılıkları en az kimyasal bağımlılıklar kadar sinsidir, çünkü beyinde aynı devreler üzerinde etki gösterirler. Bu yüzden ergenler kumar oynamak, sosyal medya üzerinden etkileşim kurmak veya kokain kullanmak gibi beynin ödül merkezlerini uyaran ve bunun sonucunda iyi duygular hissetmelerini sağlayan alışkanlıklara bağımlı olmaya meyillidir. ABD'nin en büyük özel ruh ve davranış sağlığı hizmetleri sağlayıcısı CRC Sağlık Grubu, internet bağımlılığının gerçek bir ruhsal bozukluk olduğuna inanmaktadır ve web sitesi ile yazı-

lı yayınlarında internet bağımlılığının çeşitli davranışsal ve fizyolojik işaretlerini listelemektedir:

Okul saatleri haricindeki boş vakitleri çoğunlukla bilgisayar başında veya video oyunları oynayarak geçirmek
Okulda uyuklamak
Ev ödevlerini yetiştirememek
Ders notlarının kötüye gitmesi
Bilgisayar kullanımı veya video oyunları oynanması hakkında yalan söylemek
Bilgisayar başında vakit geçirmeyi veya video oyunu oynamayı arkadaşlarla beraber vakit geçirmeye tercih etmek
Diğer sosyal gruplardan (kulüplerden veya spor faaliyetlerinden) uzaklaşmak
Bilgisayar başında vakit geçirmek veya video oyunu oynamak mümkün olmadığında asabileşmek
Karpal tünel sendromu; parmaklara, ellere ve bileklere vuran eklem ağrıları... Klavyenin aşırı miktarda kullanılmasına ve sürekli olarak aynı hareketlerin tekrarlanmasına bağlı olarak gelişen rahatsızlık
Uykusuzluk hastalığı
Bilgisayar başında veya çevrim içi kalmak için öğün atlamak
Bilgisayar başında veya çevrim içi kalmak için kişisel hijyene ve bakıma verilen önemin azalması
Baş, sırt ve boyun ağrılarından şikâyet etmek
Gözlerin kuruması, görme bozuklukları

Bağımlılık, elbette ki, internet kullanımının takıntı haline gelmesinin yarattığı tek risk değildir. 2006 senesinde yapılan ve *Annals of General Psychiatry* adlı tıp dergisinde yayımlanan bir araştırmada ergenlerde görülen Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (ADHD) ile bilgisayar oyunlarının arasındaki bağlantı incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda günde bir saat veya daha fazla bilgisayar oyunu oynayan ergenlerde daha fazla ve daha şiddetli ADHD belirtileri ile dikkatsizlik görüldüğü ortaya çıkmıştır.

Bu da bizi yine çok görevlilik konusuna getirmektedir. Ergenlerin internet bağımlısı olmaya daha yatkın olduklarına işaret eden delillerin sayısı her geçen gün artsa da, çevremizin dijital cihazlar tarafından istila edilmiş olmasının ergenlerin odaklanma yeteneklerini yetişkinlerin iddia ettikleri gibi etkileyip etkilemediği konusunda karışık görüşler bulunmaktadır. Ergenler gerçekten de çok görevlilik konusunda yetişkinlerden daha başarılı mıdır? Ne de olsa, gençlerin öğrenme yeteneklerinin ergenlik çağında üst seviyelerde olduğunu biliyoruz, o halde bu dönemde belki de çok görevlilik konusunda yetişkinlerden daha başarılı olabilirler. Hem evet hem hayır.

Ergenlere çok görevlilik konusunda başarılı olup olmadıkları sorulduğunda çoğu bu konuda başarılı olduklarını ve bunun onlara daha fazla iş başarmalarına olanak tanıdığını söyler. Diğer taraftan yapılan araştırmalar aslında çok görevliliğin ergenlerde öğrenmeyi engellediğine ve işin içine çok görevlilik girince ergenlerin ev ödevlerini tamamlamalarının yüzde 25 ila yüzde 400 oranında daha uzun sürdüğüne işaret etmektedir. O halde ergenler niçin çok görevliliğin işlerine yaradığını iddia etmektedir? Bunun nedeni çok görevliliğin onları duygusal anlamda tatmin etmesi olabilir. Örneğin, bir grup araştırmacı tarafından düzenlenen bir anket, rapor okudukları sırada televizyon seyreden ergenlerin aynı raporu televizyon seyretmeden okuyan ergenlerle kıyaslandıklarında yaptıkları işten daha fazla tatmin olduklarını ortaya koymuştur. Söz konusu araştırmanın başyazarı Zheng Wang, bunu şu kelimelerle açıklamıştır, "Denekler yaptıkları işten daha fazla tatmin olmuştur, çünkü hem verimli bir şekilde ders çalışmış hem de televizyon seyretmeleri ders yapmalarını daha eğlenceli bir hale getirmiştir. İki faaliyetin birleşmesi kendilerini iyi hissetmelerine yol açmıştır."

Kelime ezberledikleri ve teste tabi tutuldukları sırada dikkatleri dağıtılınca aldıkları puanlarda düşüş gözlemlenen Minnesota'lı lisans öğrencilerini hatırlıyor musunuz? Bazı bilimciler çok görevliliğin öğrenme yeteneğini zayıflatmakla kalmayıp kortizol ve adrenalin gibi stres hormonlarının salgılanmasını da tetikleyebileceğini savunmaktadır. Kortizol seviyeleri-

nin kronik olarak yüksek seyretmesi saldırganlığın ve dürtüselliğin artması, kısa süreli hafıza kaybı, hatta kalp ve damar hastalıkları ile ilişkilendirilmektedir. Başka bir deyişle, çok görevlilik insanları yıpratabilir, ayrıca kafalarının karışmasına, yorulmalarına ve esnekliklerini kaybetmelerine yol açabilir. Bunu yapmayı genelde alışkanlıktan sürdürürüz ve ergenlerin alışkanlıklarından vazgeçmeleri özellikle daha zordur; çok görevliliğe alışan ergenlerin bu alışkanlıklarını sürdürme ihtimalleri çok daha yüksektir. Ohio State Üniversitesi'nde görev yapan Dr. Wang, bana, "Bu oldukça endişe vericidir" dedi, "çünkü öğrenciler ödevlerini yaptıkları sırada televizyonun açık olması gerektiğini veya sürekli olarak mesajlarını veya bilgisayarlarını kontrol etmeleri gerektiğini hissetmektedir. Bunu yapmalarının onlara bir faydası yok, yalnızca bunu yapmaya devam etmelerini sağlayan duygusal bir ödül almalarına yol açıyor... Eğer bugün birden fazla işi aynı anda yapmaya çalıştıysanız, bunu muhtemelen yarın da yapacaksınız ve zaman geçtikçe bu davranışınız giderek güçlenecek."

Çok görevlilik ergenlere duygusal ödüller sunuyormuş gibi görünse de bazı araştırmacılar çok görevliliğin ergenlerin çeşitli depresyon ve endişe bozukluğu belirtileri sergilemeleriyle bağlantılı olduğunu düşünmektedir. Ancak bilimciler bu noktada çok görevliliğin artmasının mı bu tür belirtilere yol açtığını yoksa bu tür belirtilerin mi çok görevliliğin artmasına yol açtığını çözememiştir. Ergenlerin birden fazla görevi aynı anda yürütmeyi tercih etmelerinin önüne geçmek için uygulanabilecek en iyi yöntem görevlerini öncelik sırasına koymalarını ve belirli bir düzen içinde çalışmalarını teşvik etmektir. Ergenlik çağındaki çocuklarınızı yerine getirmeleri gereken görevleri içeren listeler oluşturmaları için teşvik edin. Örneğin, ödevlerini yapmaları için öğleden sonra okuldan eve getirmeleri gereken malzemeleri veya gece yatmadan önce yapmaları gereken işleri listelesinler. Ayrıca onlara yerine getirdikleri görevleri oluşturdukları listelerden silme alışkanlığını kazandırmaya da çalışın. Çocuklarınız okuldan eve geldiğinde, okul çantalarını önünüzde boşaltıp ev ödevlerini düzene sokmalarını isteyin ve

onlara ilk olarak hangi ödevlerini yapmaları gerektiğini sorun. Ergenlik çağındaki çocuğunuz bunu yapmamak için büyük ihtimalle ortalığı birbirine katacaktır, ama siz bunu bir öncelik haline getirdiğinizde –yapmaları gereken bazı işler tamamlanmadan televizyon seyretmelerine, bilgisayarda oyun oynamalarına veya abur cubur yemelerine izin vermezseniz– başarıya ulaşma şansınız artacaktır. Normalde ergenlerin etrafında ne kadar az dikkat dağıtıcı unsur bulunursa o kadar iyidir. Bu yüzden oğlunuz veya kızınız ev ödevini yaparken arka planda televizyonun açık olmadığına emin olmalısınız. Bazı ergenler, ev ödevlerini yaptıkları sırada kulaklıkla müzik dinlediklerinde rahatlayıp, ellerindeki işe daha iyi konsantre olabilmektedir. Bundan emin olabilmenizin tek yolu onları gözlemlemenizdir.

Ergenlerin teknoloji ile iç içe olmaları veya teknoloji ile aşırı derecede haşır neşir olmaları onları yalnızca bilişsel ve duygusal anlamda olumsuz yönde etkilemekle kalmayarak, başlarına birtakım yasal sorunlar da açabilir. 2013 senesinin Ocak ayında, 18 yaşında olan Jacob Cox-Brown adındaki Oregon'lu bir genç, Facebook sayfasında durumunu güncelleyerek duvarına şu ifadeyi yazmıştır: "Alkollü araç kullanıyorum... klasik;) kimin aracına çarptıysam, üzgünüm. :P." Duvarına yazdığı bu itiraf onun alkollü araç kullanmaktan cezalandırılması için yeterli bir kanıt değildi, buna rağmen polis duvarında böyle bir güncelleme yaptığından haberdar olunca, Cox-Brown'ın kapısına dayanarak onu tutuklamaya karar verdi ve ona sürücülük görevlerini yerine getirmemek suçundan iki ayrı ceza kestiler. Bu olaydan altı ay önce, 18 yaşındaki Kentucky'li genç bir kız alkollü araç kullanarak başka bir araca çarptığı için tutuklandıktan sonra Facebook duvarında bir mesaj paylaştı. Olay hakkında yorum yaptığı Facebook mesajının sonuna sıkça kullanılan "LOL" kısaltmasını ekledi (Bu kısaltma "Sesli Güldüm" anlamına gelmektedir). Lakayt görünümlü bu mesajı hoş karşılamayan yargıç genç kızı 48 saat hapis cezasına çarptırdı. Farklı eyaletlerde araç kullanırken mesajlaşmaya ilişkin farklı kanunlar uygulanmaktadır; bazı eyaletlerde ergenlerin araç kullanırken cep telefonu ile konuşmak da dahil, herhangi bir elektronik

cihaz kullanmaları yasaklanmıştır, konuşurken ellerinin serbest kalmasına olanak tanıyan cihazlar kullansalar bile.

İnternetin başka bir olumsuz yanı da insanların özel hayatlarına türlü türlü uyarı sokması ve ergenleri her gün düzinelerce farklı deneyime maruz bırakmasıdır. Günümüzde ergenlerin maruz kaldıkları uyarılar önceki nesillere oranla çok daha fazladır. Bunun tersi de geçerlidir: Ergenlerin davranışları eskisine oranla çok daha geniş bir topluluk arasında ses getirebilmektedir. Ergenlerin eski günlerde okul bahçesinin dışına çıkmayan şakalaşmaları, günümüzde internet üzerinden kitlelere yayılarak birçok istenmeyen sonuç doğurabilmektedir. Ben buna ikinci elden tanık oldum. Philadelphia'da eğitim veren bir devlet lisesinde ikinci sınıf öğrencisi olan 16 yaşındaki bir kız çocuğunu yalnız başına yetiştiren bir meslektaşım var. Kızının tıpkı diğer akranları gibi akıllı telefonu var ve boş vakitlerini çoğunlukla internet üzerinden mesajlaşarak ve tweet atarak geçiriyor. Bir gün aynı liseye giden başka bir öğrenci gizlice meslektaşımın kızının fotoğrafını çekmiş. Fotoğrafta kızın başı eğik ve gözleri kapalı olduğundan sınıfta uyuyakalmış gibi görünüyormuş. Fotoğrafı okuldaki kız öğrencilerden biri çekmiş ve ardından da fotoğrafın altına küçük düşürücü bir yorum yazarak Instagram'a yüklemiş. Meslektaşımın kızının internete girerek fotoğrafı ve altında yazan yorumu görmesi fazla uzun sürmemiş. Fotoğrafı görünce sinirleri bozulan kız evini aramış. Bunun ardından kızın annesi okula telefon etmiş. Fotoğrafı Instagram'a yükleyen kız aynı gün içinde, dersler sona ermeden okuldan uzaklaştırılmış. Bunun üzerine sinirlenip arkadaşından intikam almanın yollarını aramaya başlamış.

Meslektaşımın kızı okuldan sonra nerede olduğu ve ne yaptığına ilişkin tweet atmayı alışkanlık edindiğinden onu bulması uzun sürmemiş. Okuldan uzaklaştırılan kız meslektaşımın kızını "döveceğine" dair bir tweet atarak bunu izlemek isteyenleri Philadelphia'daki, Center City bölgesine davet etmiş. Belirttiği konuma düzinelerce insan gelmiş ve meydana gelen arbedede dört yetişkin ve 10 ergen tutuklanmış, ayrıca fotoğrafı çeken kız da saldırıya uğramış ve vücudunda ufak çiziklerle

yaralar oluşmuş. Kızın annesi bana bu hikâyeyi anlatırken, "Ergenlerin sosyal medya araçlarını kullanmalarından nefret ediyorum. Bunu kaldıramıyorlar. Onlara çok fazla özgürlük tanıyor. İstedikleri konuda konuşuyor, küfür ediyorlar. Bu resmen istediğiniz şeyi söyleyip yapabileceğiniz kamusal bir alan" dedi. Bu olayın kızının üzerinde ne tür etkiler yarattığını sorduğumda, okulda utanç duyduğu için notlarının bir süre düşük seyrettiğini, ancak sonradan toparladığını ve bu olaydan, "gerçekten birçok ders çıkarttığını" söyledi.

Kızın annesi sözlerine şu cümleyi ekledi: "Bu olaydan çeşitli dersler çıkarttığını umuyor ve bu konuda dua ediyorum."

Dijital medya araçlarının suistimal edilmesi birkaç günlük hapis cezasından veya büyük bir sokak kavgasından çok daha ciddi sonuçlar doğurabilir. 18 yaşında, utangaç bir kemancı olan Ridgewood, New Jersey'li Tyler Clementi'nin, Rutgers Üniversitesi'nde okumaya başlayalı daha bir ay bile olmadan kendisinin sebep olmadığı bir internet skandalının tam ortasına düşmesi buna verilebilecek örneklerden biridir. Birkaç hafta önce ailesine eşcinsel olduğunu açıklayan ince yapılı, kızıl saçlı gencin yanına, Dharun Ravi adında, "bilgisayar kurdu" olduğunu iddia eden bir oda arkadaşı yerleştirilmiş. Ravi, 19 Eylül 2010 tarihinde, kendisi odada değilken, dizüstü bilgisayarının kamerasını kullanarak Clementi'yi başka bir adamla samimi görüntüler verirken gizlice gözetlemiş. Ravi, aynı yatakhane içinde, odasının yakınlarında yer alan ve Molly Wei adındaki birinci sınıf öğrencisine ait olan odada, Wei'nin bilgisayarını kullanarak dizüstü bilgisayarına bağlanmış ve iChat adlı web sitesine giriş yaparak odasındaki bilgisayarının kamerasını çalıştırmış. Ravi ve Wei, birkaç arkadaşları ile birkaç dakika boyunca Clementi ve erkek arkadaşının öpüşmesini izlemiş. Bir sonraki gün Clementi odasında gizli bir şekilde kameraya çekildiğini öğrenmiş, çünkü Ravi bu konuyla ilgili bir tweet atmış. Oda arkadaşının ihanetini doğal karşılayan Clementi bir sonraki gün odasının değiştirilmesi için başvuruda bulunmuş. Ancak, olayın üstünden iki gün geçtikten sonra Ravi'nin kendisini tekrar gözetlemeye kalkıştığını keşfetmiş.

22 Eylül'de, saat 18.30 civarlarında üniversite otobüsüne binerek New Brunswick, New Jersey'deki okulundan ayrılan Clementi, daha sonra da New York City'ye giden trene binmiş. Sonbaharın ılık ve yağmurlu olan bu ilk gününde, saat 20.42'de, üniversite orkestrasına yeni giren bu genç eşcinsel adam, Facebook sayfasında durumunu son bir kez güncellemiş: "George Washington Köprüsü'nden atlıyorum, üzgünüm." Ravi'nin bu mesajı görüp görmediğini bilmiyoruz, ama Ravi mesajın yayınlanmasından beş dakika sonra özür dilemek için oda arkadaşının telefonuna mesaj göndermiş: "Kulağına çarpıtılmış ve rahatsız edici bir şeyler geldiyse özür dilerim. Seni temin ederim ki davranışlarım iyi niyetliydi." Polis Clementi'nin cansız bedenini bir sonraki gün George Washington Köprüsü'nün altında, Hudson Nehri'nin serin sularında bulmuş. Altı gün sonra, Ravi ve Wei'ye, Middlesex İlçesi Başsavcılığı tarafından mahremiyeti ihlal etme gerekçesi ile dava açılmış.

Clementi'nin intiharı ve internet kamerası skandalı dünyanın dört bir yanında, İngiltere'den Fransa'ya, Danimarka'dan Türkiye'ye, Japonya'dan Endonezya'ya ve Avustralya'ya kadar birçok ülkede manşetlere taşındı. Bu gözetleme olayına ünlü şahsiyetler, politikacılar ve söyleşi programı sunucuları tarafından siber-zorbalık, nefret suçu, vb. gibi, hatta çok daha kötü benzetmeler yapıldı. Ravi ve Wei'yi suçlayan ve onlara destek çıkan karşıt Facebook sayfaları ortaya çıktı. 18 yaşındaki iki üniversite öğrencisi ölüm tehditleri aldı, saklandılar, sonunda da çevrelerinin baskısı ve aşağılamaları yüzünden okuldan ayrılmak zorunda kaldılar.

Ravi önyargıyla hareket etme, tanıkların ifadelerini etkileme ve delilleri karartmaya teşebbüs etme iddialarından suçlu bulundu. Wei savcıyla uzlaşmaya vararak 300 saat kamu hizmetiyle cezalandırıldı. Avukatı aracılığıyla suçsuz olduğunu duyuran Ravi, bu olayın aptalca bir şakadan ibaret olduğunu, önyargılı davranmadığını iddia etti ve savcı tarafından kendisine sunulan iki itiraf anlaşmasını kabul etmeyerek, 2012 senesinin Şubat ayında duruşmaya çıktı. Üç hafta süren duruşmalarda görgü tanıkları dinlendi. Ravi duruşmalarda bir kere bi-

le ifade vermeden veya mahkeme heyetine hitap etmeden, önyargılı hareket etmek ve mahremiyeti ihlal etmek de dahil, 15 farklı iddiadan suçlu bulundu. 10 yıl hapis istemi ile açılan davada yalnızca 30 gün hapse ve 600 gün zorunlu kamu hizmetine mahkûm edildi ve hapiste bir ayı dolunca da şartlı tahliyeyle serbest bırakıldı. Birçok kişi daha ağır bir ceza alması gerektiğine inanıyordu, ama bazıları da 30 günün bile fazla olduğunu düşünüyordu. Ne olursa olsun, kendi hayatı ve Wei'nin hayatı bir daha eski haline dönemeyecek şekilde değişmiş, Clementi'nin hayatı da kısa kesilmişti. Ravi'nin önyargılarına yenik düşerek hareket ettiğine inanan pek çıkmadı; birçok kişi bunu arkadaşlarına hava atmak için yaptığını veya onun basit bir sanal röntgenci olduğunu düşündü. Ayrıca, kimse Clementi'nin eşcinsel olduğu için manevi ıstırap çekip çekmediğini ve ailesinin cinsel tercihi hakkında kendisine herhangi bir sorun yaratıp yaratmadığını bilmiyordu.

Basında neredeyse her gün sanal zorbalık, dijital mahremiyet ihlali ve internet üzerinden kurulan iletişimin vardığı korkunç derecede çarpık sonuçlara ilişkin haberlere rastlamak mümkündür. Bu tür haberlere konu olan birçok olayda, hatta bu tür olayların çoğunda ergenlerin de parmağı vardır. 2008 senesinde, Cincinnati'de, 18 yaşındaki Jessica Logan erkek arkadaşının çıplak fotoğraflarını lisedeki sınıf arkadaşlarına göndermesinin ardından kendini asarak intihar etmiştir. 2006 senesinde, Missouri'li bir sekizinci sınıf öğrencisi internet ortamında yaşadığı aşkın sahte olduğunu öğrenince kendini öldürmüştür. 2001 senesinde, Oregon State Üniversitesi'nde mühendislik okuyan bir öğrenci kız arkadaşı ile sevişen oda arkadaşının görüntülerini dizüstü bilgisayarının kamerası ile çekip internet üzerinde yayınladığı için çiftin mahremiyetini ihlal etmekten mahkûm edilmiştir. Ergenler her zaman düşüncesiz ve dürtüsel davranışlar sergilemiştir, ama günümüzde ellerinin altındaki dijital araçlar, söz konusu düşüncesiz ve dürtüsel davranışlarının taşıdığı riskleri ve bu tür davranışlarının yol açabileceği sonuçların vahametini kat kat artırmıştır.

Kendini bir bilgisayar kurdu olarak tanımlayan bir ergen

olan Ravi, davranışlarının yol açabileceği olumsuz sonuçları o vahim olay meydana gelene dek ciddi olarak düşünmemiştir. Clementi için de, başına gelen bu talihsiz olayı ardında bırakmak veya ölümüne atlamadan önceki saatler içinde üzerine çöken çaresizliğe şifa bulmak belli ki imkânsız görünmüştür.

Yaşadığımız dünyanın içine girdiği bu dijitalleşme sürecinin geri dönüşü yoktur, ama dilersek bu gelişmelere sırtımızı dönebiliriz -günde birkaç saatliğine veya birkaç dakikalığına olsa bile- ve bunu çocuklarımızla beraber ne kadar önce yapmaya başlarsak, o kadar iyi olur. Ergenlerin internet kullanımını kısıtlamak kolay değildir, ama lise çağındaki çocuğunuzun bilgisayarını yatak odasından çıkartarak oğlunuzun veya kızınızın bilgisayarda neler yaptığını daha kolay denetleyebileceğiniz, müşterek kullanıma açık olan bir alana yerleştirmek, çocuklarınızın internet kullanımlarını kontrol altında tutabilmek için uygulayabileceğiniz iyi bir yöntemdir. Çocuklarınızın girdiği siteleri denetlemenize ve çeşitli sitelere erişim sağlamalarını engellemenize yardım edebilecek yazılımlar bulunmaktadır, ama bir ebeveyn olarak asıl sorumluluğunuz çocuklarınızla iletişiminizi kopartmamaktır. İnternete girdiklerinde ne yaptıklarını, en çok hangi web sitelerinin kendilerini cezbettiğini ve ne zaman -matematik ödevlerini yapmaları gerekirken mi, yatmaya hazırlanırken mi- baştan çıktıklarını öğrenmeye çalışın. Buna ergenlik çağındaki çocuğunuzu cezalandırmanızı gerektiren bir sorunmuş gibi değil, onların daha dengeli, aklı başında ve sosyal bireyler olmaları için çözmelerine yardım etmenize ihtiyaç duydukları bir sorunmuş gibi yaklaşın.

İster inanın ister inanmayın, bazı üst düzey teknoloji uzmanları bile dijital erişebilirliğin her zaman iyi bir şey olmadığını fark etmeye başlamıştır. 2012 senesinde, *New York Times*'ta yayımlanan bir habere göre Silikon Vadisi'nde çalışan bir dizi üst düzey yönetici dijital aşırı yüklenmenin çeşitli sorunlar yarattığını ve insanların arada sırada teknolojiden uzak durmaları gerektiğini itiraf etmiştir. Facebook direktörü, Stuart Crabb, *Times*'ta yayımlanan haberde şu benzetmeyi yapmıştır: "Eğer bir kurbağayı soğuk suya koyup suyu ısıtmaya başlarsanız, kurba-

ğa sonunda haşlanarak ölür." Crabb herkesin internet üzerinde geçirdiği zamanın hem işyerindeki performanslarını hem de kişisel ilişkileri ile hayatlarının genel kalitesini nasıl etkilediğinin farkında olmasının büyük bir önem arz ettiğini söylemiştir. Acaba dijital teknolojilerin önderleri kendi cihazlarını ne kadar önemsiyor? Cisco şirketinin teknoloji genel müdürü, Padmasree Warrior, *Times*'a verdiği röportajda emrindeki 22.000 çalışana internet bağlantılarını düzenli olarak kesip derin bir nefes almalarını tavsiye ettiğini açıklamıştır. Kendisinin de her gece meditasyon yaparken ve her cumartesi günü resim yapıp şiir yazarken bu yönteme başvurduğunu, hatta cep telefonunu bile kapattığını açıklamıştır.

14

Cinsiyet Meseleleri

Ergen beyni hakkındaki ilk konuşmam, 2007 senesinde, oğullarımın mezun olduğu Concord Academy'de yaptığım konuşmaydı. Okulun müdürü, rehberlik danışmanı ve öğretmenleri çocuklarıma çok iyi davrandıkları ve çocuklarım ergenlik çağının birkaç kaotik yılını atlatırlarken bana gerçekten yardım ettikleri için onlara gösterdikleri bu ilginin karşılığını kendi çapımda vermek istedim. İlk etapta basit bir konuşma ile sınırlı kalacağını sandığım bu fikir, öğretmenler, ebeveynler ve çocuklar için ayrı ayrı seansların düzenlendiği iki günlük bir sempozyuma dönüştü. İki arkadaşım ve meslektaşım konuşmacı kadrosunu tamamladı: Harvard Tıp Fakültesi'nde nöroloji doçenti olan, otizm ve öğrenme engelli çocuklar da dahil, bilişsel bozuklukları olan öğrencileri tedavi eden Dr. David Urion; ve Tufts Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren Center for Reading and Language Research (Okuma ve Dil Araştırmaları Merkezi) direktörü Maryanne Wolf.

Bir nörolog olan David, diğer birçok konunun yanı sıra ADHD konusunda da uzmandır ve zamanının çoğunu öğrenme güçlüklerinin çocuklarda ve ergenlerde yarattığı etkileri anlamaya çalışarak harcamıştır. Maryanne'in araştırmaları ve yazıları çocukların okumayı nasıl öğrendikleriyle dil işleme konusunda erkeklerle kızlar arasındaki farklılıklara odaklanmaktadır.

Sempozyumda çocukların huzurunda sıra Maryanne'e geldiğinde, konuşmasına bu farklardan birine kısa bir örnek

göstererek başladı. İlk olarak seyircilerin arasından iki gönüllü, her ikisi de 13 yaşında olan bir kız ile bir erkek çocuk seçti. Daha sonra gönüllülerden sırayla bir dakika içinde belirli bir harfle başlayan mümkün olduğunca fazla kelime sıralamalarını isteyeceğini söyledi. Maryanne bu deneyi ergenlerden oluşan bir seyirci kitlesinin önünde her tekrarladığında aynı sonucu almıştır. Her zaman ilk olarak kızdan başlar ve erkeğe bu egzersize alışması için biraz daha süre tanır. Bunun üzerine gönüllü olan kız ayağa kalktı ve Maryanne ona, "P harfi ile başlayan mümkün olduğunca fazla kelime sırala" dedi. Kız aklına gelen kelimeleri sıralamaya başladı; "patates", "pil", "pasaport", "popüler" vb. Gönüllü kız bir dakika dolana kadar 35 kelime sıralamayı başardı. Oğlan bu süre zarfında kızı seyrederek hazırlanıyordu, değil mi? Maryanne, bunun üzerine ona dönerek, "Tamam, hazır mısın?" dedi. Seyircilerin arasındaki birkaç erkek çocuk kıkırdamaya ve kıs kıs gülmeye başladı. Maryanne, "Tamam, senden M harfi ile başlayan kelimeleri sıralamanı istiyorum" gibi bir şey söyledi. Çocuk hemen boş boş etrafına bakmaya başladı. Sanki birilerinin kendisine ipucu vermesini bekliyordu. Ardından bocalayıp olduğu yerde kıpırdanarak homurdandı, kendisine tanınan bir dakikalık süre boyunca kızın yarısı kadar kelime bile sıralayamamıştı. Şu ana dek Maryanne'in bu deneyi üç farklı yerde tekrarladığına tanık oldum, sonuç her seferinde aynıydı. Maryanne, kız çocuklarının bu deneyde genellikle erkek çocuklarından çok daha başarılı olduğunu, ama aradaki farkın bir-iki yıl içinde kapanacağını açıkladı. Hızla kelime türetme yeteneğimiz beynimizin iki farklı alanıyla ilişkilidir; konuşma ve dilin işlenmesinden sorumlu olan parietotemporal alan, evet, karar verme yetimizi kontrol eden frontal lop. Gönüllü olan iki ergene verilen görev hem dil hem de hızlı karar verme yeteneklerini kullanmalarını gerektirmektedir ve 13 yaşındayken bu iki alanın arasındaki bağlantılar kızlarda erkeklere oranla daha fazla gelişmiştir.

Bilimciler ve psikologlar kızlarla erkekler arasında çeşitli gelişimsel farklılıklar bulunduğunu ve kızların özellikle de okuma ve yazma konularında genellikle erkeklerden yaklaşık

bir ila bir buçuk sene kadar daha ileride olduğunu uzun süredir bilmektedir. Ergenlik çağındaki çocukların ebeveynleri olarak bu satırları okurken hepiniz büyük ihtimalle başınızı sallıyorsunuzdur. Size halihazırda bilmediğiniz bir şey anlatmıyorum. Bilmeme ihtimaliniz olan tek konu cinsiyetler arasında gözlemlenen bu farkın yalnızca gelişim hızlarından kaynaklanmayabileceğidir. Neden mi? Çünkü ergen kızların beyinleri ile ergen erkeklerin beyinlerinin arasında gerçekten de çeşitli anatomik ve fizyolojik farklılıklar vardır.

Erkek beyni ile kadın beyni arasında çok ufak yapısal farklılıklar bulunur ve bu farklılıkların çoğu erkeklerle kadınların ortalama vücut ebatlarıyla ilişkilidir. Diğer farklılıklar herhangi bir avantajla veya dezavantajla ilişkilendirilmez. Örneğin, yetişkin bir erkek beyninin ebatları yetişkin bir kadın beyninin ebatlarından ortalama yüzde 6 ila 10 oranında daha büyüktür, ama Harvard'lı araştırmacılar kadın beyninin iki yarım küresi arasında erkeklere oranla daha fazla bağlantı bulunduğuna işaret eden deliller elde etmiştir. Bu farklılıklar çocukluk döneminde daha da abartılı olabilir ve büyüme eğrisinin en dik olduğu dönemde aynı yaştaki erkeklerle kadınların beyin hacimleri arasında yüzde 50'ye varan farklar oluşabilir. Bu sebeplerden ötürü anatomik farklılıklara dayanarak özellikle de erkeklerle kadınların beyin işlevleri hakkında çeşitli sonuçlara varmak hem oldukça zor hem de akıl kârı değildir.

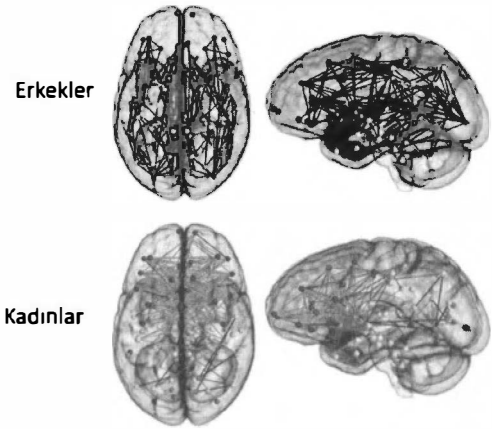
Ancak, iki cinsiyetin nöral anatomileri arasında çeşitli farklılıklar *olduğu* tartışmasız bir gerçektir. Bu farklar fetal hayatın ilk safhalarında, hormonlar her iki şekilde de gelişim göstermeye hazır embriyonun beyin alanlarının alın yazısını değiştirdikten sonra görülmeye başlar. Bu olaya eşey ayrılığı adı verilir ve yaşamın erken safhalarında dişilik hormonu östrojen ile erkeklik hormonu testosteronun seviyelerinde meydana gelen farklılık en çok hipotalamusun değişim geçirmesine neden olur. Bu çok önemlidir, çünkü hipotalamusun görevi yaşam boyunca erkeklerin ve kadınların hormon seviyelerini düzenlemektir.

Sandra Witelson, Ontario, Kanada'da yer alan McMaster Üniversitesi'nde psikiyatri ve nörobilim profesörü olarak gö-

rev yapmaktadır ve dünya üzerindeki en büyük normal beyin koleksiyonunun sahibidir (koleksiyonunda toplamda 120'den fazla beyin bulunmaktadır). 30 yıl boyunca yaptığı araştırmaların hepsinde erkek ve kadın beyinleri arasında çeşitli farklar olduğunu görmüştür, ama bu farklar çoğu zaman hayli küçüktür ve beynin işlevi üzerinde beklenmedik etkiler yaratmaktadırlar. Örneğin, korpus kallozumun veya beynin sağ ve sol yarım kürelerini birbirine bağlayan sinir dokusunun ebatları, kadınların IQ testlerinin sözel konularında sergiledikleri performansla ilişkilendirilir, ama bu erkekler için geçerli değildir (Ayrıca ergenlik çağındaki kızların korpus kallozumları erkeklerinkinden yaklaşık olarak yüzde 25 oranında daha büyüktür). Witelson erkeklerin hipokampuslarında yer alan nöronlar ne kadar sıkı dizili ise hafızalarının da o kadar kuvvetli olduğunu, ama bunun kadınlar için geçerli olmadığını keşfetmiştir. Bilişsel görevler içeren deneylerde, cinsiyete bağlı herhangi bir artış veya azalma görülmemiştir. Tüm bu araştırmalardan elde edilen bulgular erkek ve kadın beyinleri hakkında cinsiyetlere özgü nitelendirmeler yaparken entelektüel anlamda açık olmak gerektiğinin altını çizmektedir.

Raquel Gur ve Pennsylvania Üniversitesi'nden meslektaşları, daha yakın bir zamanda, bir dizi MRI tekniğini –beyindeki fiziksel bağlantıların haritasını çıkartmak için kullanılan difüzyon tensör görüntülemesi (DTI) ve faaliyete geçen beyin alanlarının ne kadar senkronize çalıştıklarını gösteren fMRI tekniklerini– birleştirerek erkeklerin ve kadınların beyin alanları arasındaki bağlantıları karşılaştırmıştır. Gur ve meslektaşları herhangi bir beyin alanının başka bir beyin alanını faaliyete geçirdiğini veya etkinleştirdiğini gördüklerinde, iki alanın arasında çizgi çizerek beynin "connectome" adı verilen bağlantı haritasını çıkartmıştır. Erkek ve kadın beyinlerinin iki yarım küresindeki bağlantıları karşılaştırdıklarında, bağlantıların büyük çoğunluğunun aynı olduğunu, ancak erkeklerde yarım kürelerin içinde daha fazla bağlantı varken, kadınlarda yarım kürelerin arasında daha fazla bağlantı olduğunu keşfetmişlerdir.

Ayrıca, kadınlarla erkekler arasında belirli beyin işlevle-



ŞEKİL 26. Cinsiyet Farkının Beyin Bağlantıları Üzerindeki Etkileri: Beynin yapısal düzeni ve içerdiği bağlantılar hem fMRI hem de difüzyon tensör görüntülemesi teknolojileri kullanılarak incelenebilir. Kadınlarda beynin iki yarım küresi arasındaki bağlantıların sayıca daha fazla, erkeklerde ise beynin yarım kürelerinin içindeki bağlantıların kadınlara göre nispeten daha güçlü olduğu görülmektedir.

ri açısından, en azından ergenlik çağında somut farklılıklar olduğu da tartışmasız bir gerçektir. Kızlar erkeklere oranla nispeten daha büyük korpus kallozumlara sahip oldukları ve bu yüzden de beyinlerinin iki yarım küresi arasında daha iyi iletişim kurulduğu için, kızların farklı görevler arasında geçiş yapma yetenekleri erkeklere oranla daha gelişmiş olabilir. Örneğin, benim gibi –biri ergenlik çağında, diğeri ise ergenlik çağını yeni atlatan– iki erkek çocuğu büyüten bir arkadaşım, kısa süre önce yaşadığı hayal kırıklığı karşısında pes ettiğini gösteren klasik ebeveyn hareketini yaparak ellerini havaya kaldırıp yenilgiyi kabullendi. Arkadaşımın kızı ortabatı eyaletlerinin birinde evlenmek üzereydi. Düğününü kendi planlamıştı ve düğün tarihini bir yıl öncesinden belirtmişti. Tüm davetliler düğünün yapılacağı eyalete uçakla ulaşım sağlayacaktı, bu yüzden de uçağa binebilmeleri için devlet tarafından düzenlenmiş fotoğraflı kimlikleri olması gerekiyordu. Ancak gelinin erkek kardeşleri düğünden birkaç gün önce telaşa kapıldı. Arkadaşımın kü-

çük oğlu o dönemde Vermont'ta yaşıyordu ve bir anda sürücü belgesinin süresinin dolduğunu ve pasaportunun da babasının Massachusetts'teki evinde kaldığını fark etti. Washington DC'de yaşayan ağabeyi de bindiği bir takside cüzdanını kaybetmişti ve yedek kimliğini, yani pasaportunu da Massachusetts'te bırakmıştı. Ama en azından böyle bir sorunla karşı karşıya olduğunu birkaç gün öncesinden babasına bildirmişti, hepimiz babasının bu süre zarfında pasaportunu hızlı kuryeyle ona ulaştırabileceğini düşünmüştük. Ne yazık ki, uçağa binecekleri gün yaklaştığında büyük çocuk hâlâ paketin eline ulaşmadığını iddia ediyordu, yani uçağa alınması için gereken belgelere sahip değildi. Aslında, uçağa alınabilmesinin tek nedeni işyerinden kimliğini doğrulayan yeminli bir ifade alabilmesiydi. Her iki çocuk da kız kardeşlerinin düğününe zamanında yetişmeyi başardı –ucu ucuna da olsa.

Önceki bölümlerde öğrendiğimiz üzere, kadınlarda da erkeklerde de altı ila 18 yaşları arasında gri maddenin azaldığı ve yine her ikisinde de ergenlik çağı boyunca ve 20'li yaşların sonlarına kadar beyaz maddenin arttığı görülür. Erkeklerde beyaz madde artışı kızlara oranla daha hızlı olsa da, aynı bilişsel görevleri yerine getirirken, her zaman beyinlerinin aynı kısımlarını kullanmazlar. 2008 senesinde, Northwestern Üniversitesi'nden ve İsrail'de yer alan Haifa Üniversitesi'nden araştırmacılar bir araya gelerek kızların ve erkeklerin beyinlerinde dilin nasıl işlendiğini inceleyen bir araştırma yürütmüştür. Bu araştırmanın sonucunda ergenlik çağındaki kızların dil becerilerinin ergenlik çağındaki erkeklerle kıyaslandıklarında genelde daha üstün olduğu görülmüştür. Bilimciler dişi deneklere çeşitli karmaşık işitsel ve görsel dil görevleri verdiklerinde, soyut düşünceye dayalı dil becerileriyle ilişkilendirilen beyin alanlarının faaliyete geçtiği ve becerilerinin söz konusu alanların etkinleşme düzeyiyle doğru orantılı arttığı görülmüştür. Aynı ilişki erkeklerde de gözlemlenmiştir, ancak görevleri hatasız bir şekilde tamamlama kabiliyetlerinin soyut düşünce yeteneklerinden ziyade işitme ve görme duyularına bağlı olduğu görülmüştür. Erkeklerin ve kadınların kelimeleri telaffuz etmek veya yüksek

sesle okumak için beyinlerinin farklı kısımlarını kullandıklarını gösteren çeşitli araştırmalar yapılmıştır: beyinde farklı yolların kullanılması aynı sonuçları verebilmektedir.

Duyguların oluşumunda önemli bir rol oynayan amigdala, kızlarda ergenlik çağının başlarında, erkeklerin amigdalalarından yaklaşık 18 ay önce gelişir. Kızlarda hipokampus da önce gelişir ve kızların hipokampusları ile erkeklerin hipokampusları arasında farklılıklar vardır. Hipokampusun iki yanı erkeklerde asimetrik, ancak kadınlarda simetriktir. Bu kadınlarda beynin iki yanı arasındaki bağlantıların genel anlamda daha güçlü olduğunu gösteren diğer verilerle tutarlılık göstermektedir. Hem amigdala hem de hipokampus limbik sisteme dahildir ve işlevleri hormonlar tarafından etkilenebilir.

Oğullarım bir partiye davet edilmedikleri, bir spor müsabakasında kaybettikleri veya kız arkadaşlarından ayrıldıkları için evde suratlarını asıp amaçsızca dolandıkları ve yemeğe oturduğumuzda söyleyecek tek bir kelime bile bulamadıklarında defalarca saçımı başımı yolmak istemişimdir. Ne düşündüklerini ve ne hissettiklerini ifade etmelerini sağlamak deveye hendek atlatmak kadar zormuş gibi görünüyordu. Ergenlik çağında kızları olan bazı arkadaşlarıma imreniyordum. Ergenlik çağı adı verilen bu hız trenindeki koltuklarında sıkıca otararak ani duygusal iniş ve çıkışlarla mücadele etmelerine rağmen yine de anne ve babalarına açılıp hislerini paylaşabiliyorlardı.

Ergenlik çağında hem kızların hem de erkeklerin ruh halleri aşırı derecede çalkantılı olur. Bunun nedenlerinden biri, hayatlarının bu evresinde hormonların yarattığı etkileri ilk defa tecrübe etmeleri ve bu etkileri kontrol altında tutmayı henüz öğrenmemeleridir. Ruh hallerindeki ani değişimleri kontrol altında tutabilmeleri için frontal loplarının işin içine karışması ve bu tür duygusal dalgalanmaların şiddetini azaltması gerekecektir. Ama biz yine de ergenlik çağında beyinlerinin bu alanını henüz tam kapasiteyle kullanamadıklarını biliyoruz. Ergenler hayatlarının bu evresinde dik bir öğrenme eğrisi üzerindedir! Konu belirli duygusal deneyimlerin işlenmesine geldiğinde yetişkinlere oranla iki kat daha fazla zorluk çekerler, çünkü

duygusal bilgileri hafızaya dönüştüren beyin yapısı ergenlik çağında hâlâ gelişimini tamamlamamıştır. Ergenler etraflarında meydana gelen olaylara çoğunlukla içgüdüsel tepkiler verir, çünkü beyinlerinin duygusal ve entelektüel kısımlarının arasındaki bağlantılar, geçmişte yaşadıkları benzer olaylara ilişkin hafızalarına erişim sağlamalarına olanak tanıyan bağlantılar da dahil, hâlâ tam olarak oluşmamıştır. Ancak kızların bu açıdan erkeklere göre, en azından ergenlik çağının başlarında, biraz daha avantajlı olduklarını söylemek mümkün.

Cinsiyetler arasındaki farkları düşündüğümüzde aklımıza genellikle duygular gelir. Ancak, beynin çeşitli bölgelerinin gelişim hızında gözlemlenen farklılıkların yarattığı etkiler kendilerini değişik şekillerde de gösterir. Bunlar arasında en bariz olanlarından biri de organizasyon becerileridir. Organizasyon becerilerinin gelişmesi yalnızca ham zekâya ve sinaptik güce bağlı değildir, bunun için beyin bağlantılarının olgunlaşması ve farklı beyin alanlarının birbirleriyle entegre olması gerekir. Miyelinleşme bu konuda önemli bir rol oynar ve daha önce de değindiğimiz üzere, miyelinleşme sürecinin tamamlanması için hayatımızın ilk 30 yılının büyük kısmını geride bırakmamız gerekir. Cinsiyetler arasında gözlemlenen farklılıkların en yoğun olduğu dönem ergenlik çağıdır.

Öğrenme uzmanlarının çoğu organizasyon ve dikkat becerilerinin erkek çocuklarda daha geç geliştiğini doğrulayacaktır ve bu durumun özellikle de eğitimciler açısından çok önemli olabilecek bazı pratik yansımaları olabilir. Yakın arkadaşlarımdan biri eğitim danışmanı olarak çalışmaktadır ve görevi öğrencileri özel liselere ve üniversitelere yerleştirmektir. Bu çoğu ergen için, özellikle de ergenlik çağındaki erkek çocuklar için zorlu bir süreç olabilir. İyi bir liseye veya üniversiteye kabul edilmeleri için aşmaları gereken basamaklar oldukça karmaşıktır. 30 yıl önce, Harvard, UCLA veya NYU gibi üniversitelere pek fazla çaba sarf etmeden başvuru yapılması mümkündü; ancak günümüzde öğrencilerin bu gibi öğretim kurumlarına kabul edilmeleri için birçok engeli aşmaları gerekiyor, üstelik aralarında oldukça keskin bir rekabet de var. Bu süreç organizas-

yon becerileri açısından kızların gerisinde kalan erkek çocukları için daha da zordur.

Bu arkadaşım bana kısa süre önce danışmanlık hizmeti sunduğu Ryan adında, 16 yaşındaki delikanlıdan bahsetti. Ryan lisede hokey takımının yıldız kalecisiymiş ve lise ikiye geçtiği yılın başında kuzeydoğu eyaletlerinde eğitim veren bazı mükemmel özel üniversitelerin antrenörleri görev yaptıkları üniversitelere başvurmasını ve Ryan'ın ders notlarıyla girdiği testlerde aldığı puanları görmek istemişler. Anlaşılan o ki, Ryan, zeki ve motivasyonu yüksek bir öğrenciymiş. Ancak, ders notları genellikle C+ ile B aralığında olduğundan not ortalaması antrenörlerin desteğine rağmen bu okullara kabul edilmesi için yeterli bulunmamış. Danışman arkadaşım Ryan'a ders notlarının niçin düşük olduğunu sorduğunda, "her gece üç saat ödev yapmam gerekiyor" diye şikâyette bulunmuş. Görünüşe bakılırsa derslerinin haricinde gönüllü çalışmak ve okul takımında oynamak gibi birçok faaliyette bulunması da akademik konularda başarılı olmasını zorlaştırmış. Annesi Ryan'ın notlarının niçin düşük olduğunu arkadaşıma şu cümlelerle açıklamış: "İşin aslı şu ki, Ryan ödevlerini yetiştirmekte zorlanıyor. Çok düzensiz bir çocuk ve sınavlarına hazırlanmak için hep son günü bekliyor; ondan sonra da, örneğin tarih dersi üzerinde çok fazla durarak, matematik sınavını tamamen unutuyor."

Ryan'ın derslerine karşı sergilediği tutum ergenlik çağındaki erkekler arasında çok yaygındır, çünkü öğrencilerin günümüzde titizlikle hazırlanmış lise müfredatını öğrenebilmeleri için üstün dikkat, planlama ve organizasyon becerilerine sahip olmaları gerekmektedir, ancak bu becerilerin tümü erkeklerde kızlara oranla daha geç gelişmektedir. Benzer bir durumla oğlum Andrew'un lise yıllarının başlarında ödevlerini zamanında yetiştirebilmesi için daha düzenli olmayı öğrenmesi gerektiğinde karşılaştım. Düzenini kurarak işlerini rayına oturtması bir senesini aldı ve bu süre boyunca okuduğu lisede görev alan rehberlik danışmanıyla sürekli haberleştik. Andrew davranışlarının sorumluluğunu üstlenerek ödevlerini zamanında yetiştirmesi, uyku düzeninin bozulmasına engel olması ve

ders çalışmasına engel olan etkenlerin dikkatini dağıtmasına izin vermemesi gerektiğini biliyordu. Onu doğru yola girmesi için okulda ve evde kibarca dürtmem, bu süreç boyunca gözetim altında tutmam ve gerektiğinde kendisine yardım etmem onun hem nerede, nasıl ve ne zaman ders çalıştığı konusunda daha disiplinli olmasını hem de kendine daha fazla güven duymasını sağladı.

Bu işlerin ebeveynimin anavatanı olan İngiltere'de ne kadar farklı yürüdüğünü hatırladım. İngiltere'de bütün öğrencilerin 11 yaşında ortak bir sınava girmesi gerekmektedir. Bu sınavda başarılı olamayan öğrenciler A sınıfı (A level) seviyesinde eğitim göremezler ve bu da üniversiteye giremeyecekleri anlamına gelir. Eğitim Birleşik Krallık'ta bir haktan ziyade bir ayrıcalıktır ve herkes üniversiteye giremediğinde eğitim de bir tür kast sistemine dönüşmektedir. İngiltere'de ve dünya üzerindeki birçok ülkede öğrencilerin daha büluğ çağına girmeden entelektüel anlamda yükseköğrenim görmeye hak kazanıp kazanmadıklarının test edilip değerlendirilerek karara bağlanması gerçekten utanç verici bir durumdur. Eğer oğullarım 11-12, hatta 15 yaşlarındayken hayatlarının gidişatını değiştiren bu tür bir "değerlendirmeye" maruz kalsalardı, günümüzdeki gibi üniversite eğitimli ve başarılı birer birey olup olmayacakları konusunda pek emin değilim. Ergenlik çağındaki çocuklarımızın kaybedebilecekleri çok şey olduğundan, geleceklerine henüz gelişimini tamamlamamış beyinlerinin değerlendirilmesine bağlı olarak yön verilmesi akıl almaz bir durumdur.

Güncel istatistiklere bakıldığında –kızların SAT sınavlarından aldıkları puan ortalamasının ve liseyi tamamlayarak lisans ile lisansüstü programlara kaydolma olasılıklarının erkeklerden daha yüksek olması– işlerin önceki nesillere göre değiştiği kesindir. Yine de, basmakalıp düşünceleri değiştirmek bazen oldukça zor olabilir. Ancak tüm zorluklara rağmen bu tür düşüncelerimizi defalarca değiştirmişizdir.

Basmakalıp düşüncelerimiz iki cinsiyet arasındaki farkların her daim zamanın –ve bilimin– gerisinde kaldığını doğrulamaktadır. Günümüzde bile çoğu insan erkeklerin uzamsal gör-

selleştirme becerilerinin ne kadar geliştiğine, ne kadar mantıklı ve doğrusal olduklarına dair bilimsel görünümlü kanıtlar sunmaktan geri kalmaz. Kadınların sezgileri kuvvetlidir; erkeklerden daha yaratıcı ve anlayışlıdırlar ve dünyayı bölünmez bir bütün olarak görürler. Kişisel gözlemlerime dayanarak bu tür siyah-beyaz, basmakalıp düşüncelerin yanlış olduğunu ve bu görüşümü destekleyen verilerin gün geçtikçe arttığını söyleyebilirim. Örneğin, 2012 senesinin baharında kurulan ve bilim, mühendislik, teknoloji alanlarında cinsiyet ayrımını ortadan kaldırmayı hedefleyen, ulusal ölçekli kâr amacı gütmeyen kuruluş Girls Who Code'a göre ortaokulda okuyan kızların yüzde 74'ü bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik konularına ilgi duymaktadır. Girls Who Code kısmen Twitter, Google, General Electric ve AT&T gibi şirketler tarafından desteklenmekte ve "liseli kızları programlama alanında kariyer edinmeleri için eğitmeyi, onlara ilham vermeyi ve onlara gerek duydukları becerilerle kaynakları sağlamayı hedefleyen" çeşitli programlar düzenlemektedir. Kuruluşa göre bu konulara ilgi gösteren kızların sayısının ortaokulda tepe noktasına ulaşması ve sonrasında giderek azalması büyük sorun oluşturmaktadır. Üniversiteye girip kendilerine bir uzmanlık alanı seçmeleri gereken yaşa geldiklerinde, liseli kızların yalnızca 0.3'ü bilgisayar bilimleri konusunda uzmanlık yapmayı tercih etmektedir. Madison'daki Wisconsin Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak çalışan Janet Hyde, erkeklerin matematik konusunda kızlardan daha becerikli olduklarına inanarak büyüyen kızların –ebeveynlerin ve öğretmenlerin birçoğu da ısrarla böyle düşünmektedir– nispeten daha zor olan matematik derslerine yazılmaktan kaçınma ihtimallerinin daha yüksek olduğunu keşfetmiştir. Dolayısıyla, bu durum bir tür kendini gerçekleştiren kehanete dönüşmekte ve matematiksel becerilerin orantısız şekilde erkekler tarafından ulaşılan en üst seviyelerinde bir cinsiyet ayrımı oluşmasına katkıda bulunabilmektedir.

Ancak, bilgisayar bilimlerine ilgi duyan kızların sayılarında görülen azalmanın yetenekle hiçbir alakası yoktur, özellikle de günümüz şartlarında. Hyde ayrıca 2002 senesinde yürürlüğe

giren No Child Left Behind Law'un (Hiçbir Çocuk Geride Kalmasın Yasası) zorunlu kıldığı yıllık matematik testlerinin sonuçlarını da incelemiştir. 25 yıl önce, kızların ve erkeklerin ortaokulda aşağı yukarı aynı performansı gösterdikleri, ancak erkek çocuklarının lise çağına geldiklerinde kızları çok geride bıraktığı ortaya çıkmıştır. Hyde ve ekibi, daha yakın zamanda yürüttükleri ve 10 farklı eyalette okuyan yedi milyondan fazla öğrencinin test skorlarını inceledikleri bir araştırmada, hem ortaokul *hem de* lise çağındaki kızlarla erkeklerin aldıkları puanların arasında herhangi bir fark olmadığını görmüştür. Görünüşe bakılırsa günümüz ergenlerinin karşılaştıkları şartlar eğitim açısından eşitlenmeye başlamıştır ve bu durum ergenlik çağında öğrenme yeteneğini etkileyen cinsiyet kaynaklı farklılıkların doğru şekilde ele alınmasını daha da önemli kılmaktadır.

Söz konusu farklılıklar her iki cinsiyetten çocukların da hayatta istedikleri şeyleri yapmalarını veya diledikleri kişiler olmalarını engelleyebilecek kadar büyük değildir. Ancak, bu farklılıklar benim kafamda bazı durumlarda lise müfredatlarında *az da olsa* cinsiyet ayrımı yapılması gerekip gerekmediğine ilişkin çeşitli soru işaretlerinin oluşmasına yol açmaktadır. Kızlarda kortikal hacmin tepe noktasına ulaşmasının erkeklerden iki yıl kadar önce meydana geldiği göz önünde bulundurulduğunda, belirli bir bilişsel gelişim seviyesine erkeklerden önce ulaşan kızların, matematik ve fen derslerini erken yaşta okumaktan fayda sağlayabileceklerine dair öngörüde bulunulabilir.

Sonuçta, erkeklerin ve kadınların beyinlerinde meydana gelen değişikliklerin zamanları, boyutları ve hızları, ayrıca cinsiyet hormonlarının yarattığı etkiler son derece karmaşık olduğundan, cinsiyetler arasında beyin işlevlerine ilişkin farklılıklar olduğuna dair herhangi bir sonuç çıkartabilmemiz mümkün değildir. "Pembe" beyin ile "mavi" beyin arasındaki farklılıkları detaylı bir şekilde irdeleyen çok sayıda kitap, makale ve TV programı olsa da, beyin gelişiminde meydana gelen cinsiyete dayalı farklılıklar ile erkeklerle kadınların bilişsel yetenekleri arasında şu ana dek hiçbir sebep-sonuç ilişkisi kurulamamıştır.

Bilimcilerin bildiği bir konu varsa o da beynimizin, yaşan-

tımızın herhangi bir döneminde, özellikle de ergenlik çağında, doğanın, yetiştirilme tarzımızın, ayrıca içinde bulunduğumuz ortama bağlı olarak maruz kaldığımız tüm etkenlerin, stres yaratıcı unsurların ve uyarıların ürünü olduğudur. Gelişmekte olan dünyamızda gözlemlenen önemli bir durum da insanların büluğ çağına giderek daha erken yaşlarda girmesidir; buna, çevresel etkiler, beslenme standartlarının yükselmesi, hatta besin stoklarına eklenen hormonlar gibi çok sayıda etkenin neden olabileceğine dair çeşitli teoriler ortaya atılsa da gerçek nedeni henüz kesin olarak bilinmemektedir. Bu durumun beyin gelişimini etkileyip etkilemediği belirsizliğini korumaktadır. Büyük ihtimalle bu konu önümüzdeki 10 yıl içerisinde büyüteç altına alınacaktır. İnsanlar çevremizdeki çeşitli kimyasal maddelerin ne kadar zehirli olduğu ve insanlar üzerinde yarattığı potansiyel riskler hakkında tartışadursun, inkâr edilemez tek gerçek şudur: İster iyi olsun ister kötü, ister ılımlı olsun ister ağır, öğrendiğimiz her şey ve yaşadığımız her deneyim, beynimizde çeşitli değişimlere yol açmaktadır.

15

Spor ve Beyin Sarsıntıları

Ocak 2010'da, bir cumartesi sabahında, evimde oturmuş bilgisayarımın başında çalışıyorken, e-postamın gelenler kutusuna konu başlığında aşağıdaki kelimelerin yazılı olduğu bir mesaj düştü:

> 15 yaşında gencin geçirdiği nöbetler için yardım gerekiyor kimse teşhis koyamıyor geçtiğimiz üç hafta çok korkutucuydu. Lütfen bu bilgileri okuyun.

Bunun üzerine New Hampshire'lı çaresiz kadının bir zamanlar sağlıklı olan kızına yardım edebilecek birini bulmak için yazdığı iki sayfa uzunluğundaki tek satır aralıklı notları okudum -ve durumun gerçekten de korkutucu olduğunu gördüm. Maureen'in kızı Holly, o dönemde 16 yaşına basmak üzereydi. Holly, iki sene öncesine kadar hırslı bir atlet, takımıyla yarışmalara katılan bir amigo kızı, koşu yıldızı, snowboard'cu ve erkekler Amerikan futbolu takımının üyesiymiş. Tek sorunu endişe bozukluğuymuş, ama bu rahatsızlığı ona okul dışındaki aktif yaşantısında görünürde herhangi bir engel yaratmıyormuş. Daha sonra, 2007 senesinin Ekim ayında, Holly yalnızca iki haftalık bir süre içinde, her ikisi de Amerikan futbolu oynarken diğer oyuncularla çarpışması sonucu oluşan iki beyin sarsıntısı geçirmiş. İlk beyin sarsıntısı antrenman sırasında olmuş; ikinci beyin sarsıntısı ise Maureen'in kız olduğu için Holly'yi hedef aldığına inandığı rakip bir oyuncu yüzünden

gerçekleşmiş. Maureen'in kızı geçirdiği beyin sarsıntılarının ardından birkaç ay boyunca görünürde hayatına normal bir şekilde devam etmiş, ama Mart 2008'de, tehlike çanlarını çaldıran bir dizi olay meydana gelmiş. Holly ilk etapta iki hafta boyunca sürekli olarak baş ağrısı çekmiş. Daha sonra, evde bilgisayarının başında otururken birdenbire kendinden geçip yüzünü bilgisayarın klavyesine çarpmış. Bu olayın ardından çok korkan Holly ebeveyninin yanına koşmuş ve onlar da beyin EEG'si çektirmek için kızlarını derhal hastaneye götürmüşler. Konulan teşhis: "Ergenlik çağındaki kızların arada sırada bayılması normaldir." Ancak, aradan üç gün geçtikten sonra Holly'nin sergilediği belirtiler artmış. Arkadaşının evindeyken nöbet geçirmiş: Gözleri geriye yuvarlanmış ve titremeye başlamış; ağzından salya akmış ve yeniden bayılmış. Tekrar acil servise kaldırılmış, beyin EEG'si çekilmiş ve yine aynı teşhis konmuş: "Ergenlik çağındaki kızların arada sırada bayılması normaldir."

Kızın ebeveyni onu bir sonraki gün aile hekimlerine götürmüş, aile hekimleri beyin sapından kaynaklanan bir tür migren hastalığı olan baziler arter migreni ve epilepsi hastalığı ihtimalleri üzerinde durmuş. Holly birkaç gün sonra evindeyken dört dakikadan uzun süren bir grand mal epilepsi nöbeti geçirmiş. Doktoru onu hemen antikonvülsan ilaç tedavisine başlatmış ve Holly bunu izleyen birkaç ay boyunca hiçbir hastalık belirtisi sergilememiş. Hatta yeniden Amerikan futbolu oynamaya bile başlamış, ama antrenman yaparken iki sefer göğüs ağrısından ve nefesinin kesildiğinden şikâyet etmiş. Kardiyoloji uzmanı herhangi bir sorun bulamayınca takımdan ayrılmak zorunda kalmış. Holly, 2009 senesinde, dokuzuncu sınıfa başladıktan sonraki üç ay boyunca hiçbir epilepsi nöbeti geçirmemiş. Ancak 2010'un Ocak ayında, okulunun kütüphanesinde bir rapor üzerinde çalışırken altı dakikadan daha uzun süren bir nöbet geçirmiş. İki hafta sonra Fransızca sınıfındayken 11 dakika süren bir nöbet daha geçirmiş. Rahatsızlığı bu şekilde devam etmiş. İlk nöbetini beyin sarsıntısı geçirmesinden aylar sonra geçirse de, geçirdiği nöbetlerin sıklığı ve şiddeti giderek artmış. Holly'nin annesi doğal olarak bu durum karşısında

ne yapacağını şaşırmış. Ona yakınlardaki bir nöroloji uzmanını tavsiye ettim.

Baş travması çok çeşitli sonuçlar doğurabilir, üstelik ortada beyin hasarı oluştuğuna dair belirgin bir işaret olmasa bile. Beyin sarsıntılarının erkenden ve gecikmeli olarak ortaya çıkan etkilerine odaklanan çok sayıda yeni araştırma yapılmıştır ve bu araştırmaların çoğu ergenlerin beyinlerinin yetişkinlerin beyinlerinden farklı bir şekilde "darbe" alabildiğini göstermektedir. Bazı vakalarda, belirli şiddetteki beyin sarsıntıları ergenler üzerinde yetişkinlerden daha ağır etkiler yaratabilir. Bu giderek daha da sık karşılaşılan bir sorundur, çünkü ortaokul ve lise sporlarında fiziksel temas kısmen Title IX'in (1972'de ABD'de eğitim kanununda yapılan değişiklik. Bu değişiklik cinsiyetler arası fırsat eşitliği sağlamak üzere gerçekleştirilmişti.) etkisi ile her iki cinsiyet arasında da giderek artmaktadır. Buna ek olarak, orduda IED (El Yapımı Patlayıcı) patlamalarından kaynaklanan kapalı kafa yaralanmaları da büyük sorun teşkil etmektedir ve bu sorundan etkilenen genç askerlerin çoğunun ergenlik çağında veya 20'li yaşlarının başlarında olmaları ve beyinlerinin henüz tam olgulaşmaması hayli endişe verici bir durumdur.

Holly'nin durumunun olağandışı olduğu açıktı, ama aynı zamanda, atletizm, hatta futbol ve çim hokeyi gibi geleneksel temassız sporlarla uğraşan kız çocuklarının sayısında eşine rastlanmamış bir artış olduğu ve kızların topa kafa atmak veya yere düşürülmek gibi sebeplerden ötürü erkek çocuklarına oranla çok daha fazla beyin sarsıntısı geçirdikleri göz önünde bulundurulduğunda, bu son derece endişe vericiydi. Beyin sarsıntıları da dahil tüm kapalı kafa yaralanmalarının yalnızca yüzde 5'inde Holly'de olduğu gibi nöbet bozuklukları oluşur. Holly'de de, tıpkı ciddi kafa yaralanmaları geçiren insanların yüzde 20 ila 30'undaki gibi, geçirdiği beyin sarsıntısının sonucunda epilepsi hastalığı oluştu. Epilepsi hastalığı genellikle bileşik kafatası kırıkları veya kafanın iç kısmına nüfuz ederek beyin dokusuna zarar veren, ciddi ve hayati risk oluşturan yaralanmalar sonucunda oluşur. Travma sonrası epilepsi nadiren

bir spor yaralanmasından kaynaklanır. Ancak ailesinin haberi olmasa da, Holly'nin üç dezavantajı vardı: Ergenlik çağındaydı, dişiydi ve kısa sürede iki beyin sarsıntısı geçirmişti.

Beyin sarsıntıları son yıllarda kamuoyunun dikkatini giderek daha fazla çekmeye başlamıştır, ama bunun nedeni beyin sarsıntılarının genellikle erkeklerin yaptıkları sporlarla ilişkilendirilmesidir. Ancak, Amerikan Pediyatri Akademisi'ne göre, lise çağındaki çocukların sporla ilişkili beyin sarsıntısı geçirme olasılıklarının en yüksek olduğu spor dalı erkekler Amerikan futbolu dur ve ikinci sırada da kızlar futbolu yer almaktadır. Her spor dalında beyin sarsıntıları yaşanabilir. Lisede güreş takımında olan bir hastam vardı. Son derece başarılı bir öğrenciydi. Onu bir eylül ayında, yazın düzenlenen bir güreş kampında ikinci beyin sarsıntısını geçirdikten sonra muayene ettim. Bana geldiğinde baş ağrılarından, dikkat ve hafıza sorunlarından şikâyetçiydi. O sene deneme sınavlarında yüksek puanlar almıştı ve sonbaharda gireceği gerçek SAT sınavına hazırlanıyordu. İkinci beyin sarsıntısını geçirdikten sonra kısa süreliğine bilincini yitirmiş ve derhal acil servise kaldırılmış. Acil serviste CT taraması yapılarak başı incelenmiş ama gözle görülür bir hasara rastlanmamış. Bunun üzerine evine gönderilmiş ve kendisine iki hafta boyunca istirahat etmesi gerektiği söylenmiş. Bu süre zarfında uyku sorunları çekmiş, sürekli başı ağrımış, arada sırada mide bulantılarından şikâyet etmiş ve sinirlilik hali oluşmuş. Okula yeniden başladığında, derslere girdiği ilk gün, bir şeylerin yolunda gitmediğini hissetmiş. Annesi normalde derslerinde başarılı olan ve not ortalamasında A tutturan çocuğunun derslerine odaklanamadığını ve basit ödevleri bile yapmakta zorlandığını görünce endişelenmeye başlamış. Ayrıca aksi ve asabi tavırlar da sergiliyormuş. Onu gördüğümde, fiziksel-nörolojik muayenesi oldukça normaldi, ama kısa süreli bellek ve dikkat testlerinde biraz bocaladı. Holly gibi epilepsi hastalığına yakalanmadığından emin olmam gerekiyordu. Genelde, bu tür sarsıntıların ardından tekrar eden epilepsi nöbetlerinin gözlemlenmesi birkaç ay, hatta daha fazla sürebilir. EEG değerlerinin normal çıkması biraz olsun içimi rahat-

lattı. Ancak baş ağrıları beyin sarsıntısı yaşayan hastalarda rastlamaya alışık olduğumuz gibi migren ağrılarının bazı özelliklerini taşıyordu ve ağrıları şiddetli olduğunda parlak ışık gözlerini rahatsız ediyordu. Her gün baş ağrısı çektiği için ona önleyici bir antimigren ilaç yazdım ve izleyen birkaç hafta boyunca baş ağrılarının şiddetinde ve sıklığında azalma görüldü.

Ancak, bu süre içinde ders notlarının düşmesinden ve başının yeniden ağrımasından korktuğu için giderek daha fazla endişe duymaya başladı ve bu endişe diğer sorunlarından ağır basarak engelleyici bir hal aldı. Ailesinden ve arkadaşlarından uzaklaştı, karamsarlaştı. Dahası, SAT sınavında çok kötü bir performans sergiledi; ve bu durum onu daha da endişelendirdi. Aldığı SAT puanı yaşadığı kafa sarsıntısının bilişsel performansında ölçülebilir bir düşüşe yol açtığını doğrular nitelikte olduğu için, herkesin gözleri bir anda üzerine çevrildi. Yapılan nöropsişik testlerin sonucunda öğrenme yeteneğinde azalma ve dikkat eksikliği ortaya çıktı. Bunlar onun için tamamen yeni ve büyük ihtimalle uzun süre boyunca mücadele etmesi gereken sorunlardı.

Bu, ergenlik çağında art arda yaşanan beyin sarsıntılarının zihinsel performans ve okul performansı üzerinde yaratabileceği etkileri göstermek için verilebilecek örneklerden yalnızca biridir ve kesinlikle de istisnai bir durum değildir. Ayrıca beyin sarsıntıları hakkında çürütmek istediğim bazı efsaneler de bulunmaktadır. İlk olarak, beyin sarsıntıları herkesi aynı şekilde etkilemez ve bazı kişilerde yaşadıkları beyin sarsıntısı sonucunda çeşitli rahatsızlıklar oluşması genetik nedenlere dayanabilir. Ayrıca, beyin sarsıntılarının oluşmasının tek nedeni temas sporları değildir; temassız sporlar, trafik kazaları, düşmek, hatta sert bir şekilde itilip kakılmak bile beyin sarsıntılarına neden olabilir. Tıp çevreleri artık belirgin bir şekilde baygınlık geçirmeden de beyin sarsıntısı oluşabileceğinin farkına varmaktadır.

Amerikan Tıp Derneği, 10 yıldan uzun bir süre önce, sporla ilişkili beyin sarsıntıları ile çeşitli bilişsel işlev testlerinde alınan düşük skorların bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur.

Ancak, yakın zamanda yapılan araştırmalar beyin sarsıntılarının olgunlaşmakta olan beyinler üzerinde yarattığı tehlikeler hakkındaki karmaşık ve korkutucu gerçekleri yeni yeni fark etmemizi sağlıyor. Hem erkeklerin hem de kızların katılım gösterdiği lise sporlarında –futbol, lakros, basketbol, beyzbol, softbol ve jimnastik– erkeklerin katılım oranı biraz daha yüksek olmasına rağmen, kızlar yaklaşık yüzde 70 oranında daha fazla beyin sarsıntısı geçirmektedir. Dahası, özellikle futbolda kızlar erkeklere oranla üç kat daha fazla beyin sarsıntısı geçirmektedir. Araştırmacılar, dört yüzden fazla lise antrenörünün katıldığı bir ankete dayanarak yaptıkları araştırmanın sonucunda, kızlarda beyin sarsıntısı belirtilerinin yok olmasının ve yeniden sahalara dönebilmelerinin genellikle erkeklerden çok daha uzun sürdüğünü keşfetmiştir. Ergenlik çağındaki kızların, yaşadıkları beyin sarsıntılarının ardından görsel hafıza testlerinde erkeklere oranla çok daha düşük puanlar aldıkları ve zihinsel testlerde tepki sürelerinin erkeklere oranla daha fazla arttığı gözlemlenmiştir.

Ergenlerin, özellikle de ergenlik çağındaki kızların bu tür yaralanmalara karşı niçin daha hassas olduklarını anlayabilmemiz için, ilk önce bir beyin sarsıntısının tam olarak ne olduğunu anlamamız gerekir. Bunu anlamak her zaman kolay değildir, çünkü beyin sarsıntıları tanımları gereği kapalı kafa yaralanmalarıdır. Başka bir deyişle, beyin sarsıntıları, başta veya kafatasında herhangi bir yaralanma izine rastlanmamasına veya çok az miktarda yaralanma izine rastlanmasına rağmen, beynin zarar görmesine neden olan yaralanmalardır. Beyin özünde kafatasının içini dolduran beyin-omurilik sıvısının oluşturduğu koruyucu havuzun içinde yüzen yumuşak bir organdır. Beyin-omurilik sıvısı bir tür yastık görevi görerek beyin için normal sarsıntılara ve darbelere karşı koruma sağlamaktadır. Ancak, bazı durumlarda kafanın yeterince şiddetli bir darbeye maruz kalması ve sert bir şekilde ileri geri sarsılması ile, bu yastık beyne yeterli miktarda koruma sağlayamamakta ve beyin sarsıntıları oluşabilmektedir. Yaralanma; kafaya alınan darbenin beynin kafatası duvarına çarpmasına yol açacak kadar şiddetli olması ve bunun

sonucunda nöronların zarar görmesiyle meydana gelir. Beynin kafatasının bir duvarından sekerek karşı duvarına çarpmasına yol açacak kadar şiddetli bir darbe almasına coup-contrecoup yaralanma adı verilir.

Sporcu çarpışmalarında ortaya çıkan güç g-kuvveti cinsinden ölçülüp ifade edilebilir. G-kuvveti bir neden-sonuç ilişkisinin içindeki ivmelenmeyi ölçmek için kullanılan bir birimdir ve ivmelenen cismin veya insanın üzerine etkiyen tepki kuvveti ile düz orantılıdır. Örneğin, bir hapşırık, vücudumuza, çoğunlukla da başımıza etki eden, 3 g'den biraz daha düşük bir g-kuvveti üretir; sırtımız tokatlandığında 4 g'den biraz daha yüksek bir g-kuvveti üretilir; ve bir sandalyeye sert bir şekilde oturmamız yaklaşık 10 g-kuvvetindedir. Saatte yaklaşık 16 kilometre hızla seyreden bir aracın önünde giden araca çarpması sonucunda 10 ila 20 g-kuvveti üretilir. Eğer darbe 20 ila 30 g-kuvveti üretirse oldukça kötü bir trafik kazası meydana geldiği söylenebilir. NFL müsabakalarında meydana gelen sert çarpışmalar 30 ila 60 aralığında g-kuvveti üretebilir. 90 ila 100 g-kuvveti üreten bir darbe –saatte yaklaşık 32 kilometre hızla koşarken başınızı bir duvara çarpmanıza eşdeğer bir ivmelenme üreten darbe– genelde beyin sarsıntısına neden olur.

Amerikan futbolu oyuncuları birbirlerine düzenli olarak 100 g'den yüksek g-kuvvetleri oluşturan darbeler vururlar ve 150, hatta daha yüksek g-kuvvetleri oluşturabilecek darbeler vurdukları da görülmemiş şey değildir. Purdue Üniversitesi'ne bağlı araştırmacılar kısa süre önce başına 289 g-kuvveti –bu uzaya fırlatılan bir mekiğin içinde yer alan astronotların maruz kaldıkları g-kuvvetinin yaklaşık 100 katıdır– ürettiğini düşündükleri bir darbe alan Amerikan futbolu oyuncusunu muayene etmiş ve beyin sarsıntısına işaret eden herhangi bir bulguyla karşılaşmamışlardır. Söz konusu oyuncuda herhangi bir beyin sarsıntısı belirtisi oluşmamıştır. Sorun da buradadır.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde bilimciler yavaş yavaş beyin sarsıntılarının kafaya alınan nispeten daha az şiddetli darbeler sonucunda da oluşabileceğini anlamaya başlamıştır. Beyin sarsıntılarının oluşması için başın tekrarlanan, orta şiddette dar-

belere maruz kalması yeterli olabilmektedir. Başka bir deyişle, temas sporlarıyla uğraşan ve daha evvel beyin sarsıntısı şüphesiyle hiç kenara alınmamış binlerce çocukta -daha evvel algılanamamış, teşhis edilmemiş ve hayatlarının ilerleyen dönemlerinde bilişsel sorunlara yol açma ihtimali yüksek olan- beyin hasarı oluşabilir. Yaklaşık 300 g-kuvvetine maruz kaldıktan sonra, "beyin sarsıntısı geçirmeyen" Amerikan futbolu oyuncusunu inceleyen Purdue araştırmacıları bu korkutucu gerçeği, genç adamın gönüllü olarak araştırmalarına katılmasından sonra şans eseri keşfetmişlerdir.

Birkaç yıl önce, biyomedikal mühendislik profesörü Eric Nauman, bir grup meslektaşı ile beraber lise çağındaki Amerikan futbolu oyuncularının üzerinde beyin sarsıntılarına odaklanan bir araştırma yapmıştır. Söz konusu araştırmada beyin sarsıntısı geçiren oyuncuların beyinlerinde meydana gelen değişiklikleri doğru bir şekilde analiz edebilmek için -daha evvel beyin sarsıntısı teşhisi konmamış Amerikan futbolu oyuncularından oluşan- bir kontrol grubu oluşturmaları gerekmiştir. Sezonun başında yerel liselerin Amerikan futbolu takımlarından topladıkları oyuncuların her birinin beyinlerini taramışlar. Nauman ve meslektaşları normal kontrol görüntüleriyle oyuncuların sezon başlamadan evvel çekilen beyin görüntülerini karşılaştırdıklarında hayrete düşmüşler. Kontrol grubunda yer alan oyuncuların hiçbirine daha evvel beyin sarsıntısı teşhisi konmamasına rağmen, beyin taramalarında daha evvel beyin sarsıntısı teşhisi konmuş oyuncuların beyinlerinde meydana gelen uzun süreli değişikliklere benzer çeşitli değişiklikler olduğunu keşfetmişler. Nauman ilk etapta üniversitenin tarama cihazının bozuk olduğunu düşünmüş. Daha sonra, neyle karşı karşıya olduğunun farkına varmış: Her yıl sahalara çıkan bir milyondan fazla liseli Amerikan futbolu oyuncusu bulunmaktadır ve bu çocukların 60 binden fazlasına hayatlarının bir döneminde beyin sarsıntısı teşhisi konacaktır. Aslında, beyin sarsıntısı geçiren, beyin sarsıntısının tüm belirtilerini sergileyen, ama bu belirtilere aldırış etmeyen, yaralanmalarının ciddiyetini umursamayan veya okul takımından uzaklaştırılma korku-

suyla rahatsızlıklarını antrenörlerinden gizleyen çocukların sayısı büyük ihtimalle bunun iki katına yakındır. Bazı uzmanlar, her yıl yaklaşık 250 bin lise çağındaki Amerikan futbolu oyuncusunun beyin sarsıntısı geçirdiğine inanmaktadır. Bu rakama herhangi bir belirti sergilemeyen, yine de beyinlerinde hasar oluşmasına yol açan bir darbe alan binlerce oyuncu da eklendiğinde, bu sorunun ve ergenlik çağındaki sporcuların karşı karşıya oldukları risklerin akıllara durgunluk veren bir boyuta ulaştığı açıkça görülmektedir.

Beyinde oluşan hasarların algılanması zordur, çünkü beyinde genellikle gözle görülebilir herhangi bir yapısal değişikliğe sebep olmazlar. Beyinde oluşan hasarlar genelde hücresel düzeydedir, ama yine de beynin normal şekilde işlev görmesini engelleyebilecek ve bazıları hemen, bazıları da günler, hatta haftalar sonra ortaya çıkıp çeşitli fiziksel ve bilişsel belirtilerin oluşmasına yol açabilecek kadar ciddi olabilirler. Beynin kafatasının içinde şiddetli bir şekilde sarsılmasından sonra, biyokimyasal bir akın olur ve kalsiyum ile potasyum elementleri beynin her yanına yayılarak iki olaya sebebiyet verir: İlk olarak, bu kimyasallar aşırı yoğunluğa eriştiklerinde beyin hücrelerine zarar verip onları yok ederler. İkincisi, beyin fazlalık oluşturan bu kimyasalları dışarı atmak için ana enerji kaynağı olan glukoza ihtiyaç duyar. Beyindeki normal kan akışı glukozu ihtiyaç duyulan yerlere iletse de beyin sarsıntısı geçirilmesinden sonra beyindeki glukoz dağılımı birkaç farklı nedenden dolayı kısıtlanabilir. Kalsiyum akını beyindeki kan damarlarını büzerek enerji üretimi için gerek duyulan glukozun çözünmesine engel olabilir ve beynin kalsiyum ile potasyum akınına uğrayarak şişmesi, kan damarlarını daha da büzebilir. Beyin sarsıntıları yalnızca nöronları etkilemekle kalmaz, beyaz maddeye de "darbe vurabilir." Beyaz madde yolları darbenin kuvveti ile esneyip "kopabilir." Sıçanlar ve fareler üzerinde travmatik beyin hasarı (TBY) modelleri kullanılarak yapılan deneysel araştırmalar, olgunlaşmamış ergen beyinlerinin yaralanmalara karşı çok hassas olduğunu ve ergenlerde hafif yaralanmaların bile sinaps kaybına yol açabileceğini göstermektedir. Buna ek olarak,

USPA ve hafıza oluşumu için gerekli olan NMDA tipi glutamat reseptörlerinde azalma olduğu da gözlemlenmiştir. Bu durum beyin sarsıntılarından sonra görülen öğrenme sorunlarını etkileyebilir.

Baş dönmesi, baş ağrısı, bulanık görme, ışığa veya sese karşı hassasiyet oluşması, denge sorunları yaşanması, yorgunluk ve uyuşukluk, uyku düzeninde değişiklikler -normalden çok ya da çok az uyumak- beyin sarsıntılarının fiziksel yan etkileri arasındadır. Beyin sarsıntılarının bilişsel yan etkileri arasında ise unutkanlık, yavaş veya bulanık düşünmek, odaklanmakta sorun yaşamak ve yeni edinilen bilgileri hatırlayamamak sayılabilir. Beyin sarsıntıları ayrıca ruh halinde de ani değişikliklere sebep olup insanları üzgün, asabi, sinirli veya endişeli hale getirebilir. Haftalar, aylar, hatta bazen yıllar boyunca geçmeyen belirtiler görüldüğünde genellikle sarsıntı sonrası sendromu teşhisi konur.

Sarsıntı sonrası sendromu, ciddi beyin hasarı oluşma riski gözlemlenen ilk belirtiler tamamen ortadan kaybolmadan ikinci bir beyin sarsıntısı geçiren atletlerde önemli ölçüde artar. Kalsiyum ve potasyum iyonlarının ilk akınından sonra toparlanmaya çalışan enerjiye aç beyin hücreleri daha ileri boyutta hasar görme riski ile karşı karşıya gelir. Bu olaya ikinci darbe sendromu adı verilir.

New York Times, birkaç yıl önce, oynadığı liseler arası basketbol maçında beyin sarsıntısı geçiren Ohio'lu basketbolcu Sarah Ingles'ın hikâyesini yayımladı. Genç kız, maçtan iki saat sonra, takım arkadaşları ile beraber otobüsle okula dönerken bir anda nerede olduğunu anlayamamış ve maçta oynadığını bile hatırlayamamış. Bu geçirdiği ikinci beyin sarsıntısıymış ve yeterince iyileşene kadar altı hafta boyunca okula dönememiş. Ingles, liseden mezun olduktan sonra, Ohio Wesleyan Üniversitesi'ne girmiş ve spor hayatına üniversitede çim hokeyi oynayarak devam etmiş -ta ki yedinci beyin sarsıntısını geçirene dek. (Arada geçirdiği dört beyin sarsıntısının hepsi sporla ilişkili değilmiş. Bir seferinde başını bir yatağın başlığına çarptığı için olmuş.) Öğrenciyken Batı Kıyısı Atletizm Konferansı (NCAC) için ha-

zırladığı bir video filminde, antrenörlerinin ve doktorlarının ona artık üniversiteler arası müsabakalara katılamadığı gibi temas sporları da yapamayacağını söylediklerini açıklamış. Geçirdiği son beyin sarsıntısının ardından aylar boyunca bilişsel testlerden geçirilmiş ve ders çalışırken özel eğitmenlerden yardım almış. Hazırladığı videoda, "Öğrendiğim bilgileri aklımda tutmak imkânsızdı" diye açıklamış. "Öğrendiklerimin aklımda kalması için defalarca tekrar etmem gerekiyordu."

Yapılan en son araştırmalara göre üç defa veya daha fazla beyin sarsıntısı geçiren liseli sporcuların yaşayacakları bir sonraki beyin sarsıntısında bilinçlerini yitirme riskleri sekiz kat artmaktadır. Ergenlik çağındaki bu sporcularda yeni hafızaların oluşmasında zorluk çekmelerine yol açan, travma sonrası ileriye dönük hafıza kaybı oluşma riski de 5,5 kat artmaktadır. Yakın zamanda, giderek artan sayıda nöroloji uzmanı ve araştırmacı beyin sarsıntılarını orta dereceli travmatik beyin yaralanması olarak adlandırmanın daha doğru olacağını savunmaya başladı. Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl yaklaşık 1,5 milyon travmatik beyin yaralanması vakası kayıtlara geçmektedir. Bu yaralanma vakalarının yüzde 75 ila 95'i orta dereceli beyin yaralanmaları olarak sınıflandırılmaktadır.

İkinci darbe sendromu ölümcül sonuçlar da doğurabilir. Tıpkı Spring Hill, Kansas'ta, bir Amerikan futbolu takımında orta sahada oynayan 17 yaşındaki Nathan Stiles'ın başına geldiği gibi. Nathan, 2008 senesinde, oynadığı bir maçtan sonra dinmek bilmeyen baş ağrısından şikâyet etmiş ve takımın antrenörü Nathan'ın ebeveynine onu acil servise götürmelerini tavsiye etmiş. Hastanede yapılan beyin taramasında herhangi bir sorun görülmemiş, ama doktorlar işi sağlama almak için üç hafta boyunca istirahat etmesini tavsiye etmişler. Nathan'ın doktorlarının izni olmadan spor yapması yasal olarak engellenmiş, çünkü Kansas, liseli bir sporcunun başından yaralandıktan sonra tekrar sahaya çıkabilmesi için doktordan onay almasını şart koşan düzinelerce eyaletten biri. Aradan üç hafta geçtikten sonra doktor Nathan'a beklediği onayı vermiş. Nathan'ın sahalara döndükten sonra oynadığı ilk maçta annesi oğlunun

bir darbe aldığını ve hemen ardından biraz sersemlemiş gibi davrandığını görmüş. İzleyen hafta boyunca ters giden herhangi bir şey olmamış. Daha sonra senenin son maçı, Nathan'ın lise son sınıfta oynayacağı son maç, hatta sonradan anlaşılacağı üzere hayatının son maçının oynanacağı gün gelip çatmış. Maçta devre arası olmadan hemen önce, defans oynayan Nathan rakip oyunculardan birinin verdiği pası kesmiş ve sahanın diğer ucuna koşup, saha çizgisini geçerek sayı yapmış. Sonrasında yan çizginin üzerinde yere yığılıp nöbet geçirmeye başlamış. Helikopterle Kansas Üniversitesi'nin Tıp Merkezi'ne kaldırılmış ve beynindeki kanamanın durdurulması için dört saat süren bir ameliyat geçirmiş. Bir daha uyanamamış ve bir sonraki gün yaşam destek ünitesinin fişi çekilmiş.

Yapılan otopsinin ardından Nathan'ın beyni Boston Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren, beyin yaralanmalarından kaynaklanan hastalıkların ve bozuklukların sınıflandırılarak analiz edildiği Travmatik Ensefalopati Araştırma Merkezi'ne gönderilmiş. Boston Üniversitesi'nin bu bölümü yakınlarda, Bedford, Massachusetts'te yer alan Veterans Affairs Tıp Merkezi ile yakın ilişki içinde çalıştığından Nathan Stiles'ın ergen beynini buradaki patoloji uzmanları açmış ve gördükleri manzara karşısında dehşete düşmüşler –tau proteini veya Alzheimer hastalarının beyin hücrelerini boğarak öldüren liflerle dolu genç bir beyin. Bunun tek bir açıklaması olabilir: Nathan, genelde tekrarlayan beyin travmalarına maruz kalan sporcularda görülen, ilerleyici, dejeneratif bir hastalık olan kronik travmatik ensefalopati (KTE) hastalığı çekiyormuş. Bu hastalık ilk defa 1920 senesinde emekliye ayrılmış yaşlı boksörlerde teşhis edilmiştir. Nathan büyük bir ihtimalle daha evvel teşhis konmamış birden fazla beyin sarsıntısı geçirmiş. Ayrıca beyin sarsıntıları geçirme riskini artıran çeşitli kalıtımsal nedenler de olabilir. Nathan, günümüze kadar kayıtlara geçen en genç KTE vakasıdır.

Beyin sarsıntılarını engelleyebilecek bir kask yoktur ve doktorlarla araştırmacıların kısa süre önce fark ettikleri gibi genç beyinler başa alınan orta şiddette darbeler yüzünden bi-

le kolayca hasar görebilirler. Kanada Pediyatri Derneği, 2011 senesinde, beyin sarsıntılarının genç sporcular, özellikle de buz hokeyi oyuncuları arasında çok yaygın olduğunu; başa darbe vurulmasının, kavga edilmesinin ve rakiplerin arkadan itilmesinin gençlerin yaptığı tüm spor dallarında yasaklanması gerektiğini açıkladı. Günümüzde vücutla engelleme olarak adlandırılan ve bir oyuncunun rakibini sahanın kenarlarında yer alan panellere çarparak engellemesini ifade eden hareketi yapmak, 11-12 yaşları arasındaki çocukların katıldığı *peewee* liginde bile serbesttir.

Kanadalı araştırmacılar, 2012 senesinde, birçok nörobilimcinin uzun süredir anlatmaya çalıştığı bir gerçeği, yani çocukların ve ergenlerin beyinlerinin yetişkinlerin beyinleri kadar dayanıklı olmadığı gerçeğini doğrulamıştır. Araştırmaya son altı ay içinde beyin sarsıntısı geçiren ergenlik çağındaki 96 sporcu (ragbi, hokey ve Amerikan futbolu oyuncuları) katılmıştır. Bilimciler araştırma kapsamında standart nöropsişik testlerden faydalanarak ergenlerin çalışan hafızalarını kullanma yeteneklerini değerlendirmiştir. Çalışan hafıza kısa süreli hafızadır ve okumamıza, bir telefon numarasını hatırlamamıza veya aklımızda basit hesaplamalar yapmamıza yardım eden prefrontal korteksimizin bunun için pürüzsüz bir şekilde çalışması büyük önem arz eder. Araştırmanın sonucunda, yakın zamanda beyin sarsıntısı geçiren katılımcıların, kontrol grubunun son altı ay içinde beyin sarsıntısı geçirmemiş, benzer yaş aralığındaki üyeleriyle kıyaslandıklarında kısa süreli hafızalarının belirgin bir şekilde daha kötü olduğu görülmüştür.

New York Üniversitesi bünyesinde görev alan radyoloji uzmanları ayrıca orta dereceli travmatik beyin yaralanmalarının ardından sarsıntı sonrası sendromu teşhisi konan hastaların ruh hallerinde ani değişimler olduğunu, uyku bozuklukları, obsesif kompulsif bozukluk ve endişe ile dürtü kontrol bozuklukları sergilediklerini de gözlemlemiştir. Yapılan diğer araştırmalar beyin sarsıntısı geçiren hastaların yüzde 10 ila 15'inin, sarsıntı geçirdikten bir yıl sonrasına kadar depresyondan şikâyetçi olduklarını ortaya koymuştur; bu oran genel nüfusta gö-

rülen depresyon hastalığı oranından yüksektir.

Nedenleri tam olarak bilinmese de, ergenlik çağındaki sporcuların orta dereceli travmatik beyin yaralanmalarının etkilerinden kurtularak iyileşmeleri yetişkinlerin iyileşmesinden daha fazla zaman almaktadır. Sporcular ne kadar genç olursa, iyileşmeleri o kadar uzun sürmektedir. Yetişkinlerin bilişsel testlerde aldıkları sonuçların normale dönmesi üç ila beş gün sürerken, üniversite çağındaki sporcuların normale dönmesi beş ila yedi gün, lise çağındaki sporcuların normale dönmesi ise 10 gün ila iki hafta sürmektedir. Yapılan bir ankette yaş ortalamaları 16 olan liseli sporcuların yarısından çoğunun beyin sarsıntısı geçirdikten sonra normale dönmesi bir haftadan uzun sürmüş, yüzde 10'unun tamamen iyileşmesi ise üç haftayı bulmuştur. Nispeten daha hassas olan beyin görüntüleme testlerinde genç sporcuların beyinlerinde belirti göstermeyen çeşitli anomaliler tespit edilmiştir. Bu araştırmalardan birinde ergenlik çağının son aşamalarına gelmiş, aynı zamanda beyin sarsıntısı geçmişleri olan sporcular mercek altına alınmış ve sporcuların bazılarında en son yaralanmalarından üç sene sonrasına kadar beyin anomalileri olduğu gözlemlenmiştir.

Günümüzde, üniversite sporlarını denetlemekten sorumlu NCAA, spor müsabakalarında beyin sarsıntısı geçiren sporculara nasıl müdahale edilmesi gerektiğini açıklayan talimatlar yayınlamaktadır. Örneğin, bu talimatlarda okul görevlilerinin beyin sarsıntısı geçiren sporcuların "kendilerine geldikten" sonra sağlık görevlileri tarafından muayene edilmeden önce oyuna dönmelerine izin vermemeleri gerektiği belirtilmektedir. Ancak, eski üniversite oyuncuları da dahil çoğu kişi, NCAA'yi bu konuda yeterli bulmamaktadır. 2011 senesinde, söz konusu eski üniversite oyuncularından dördü mahkemeye başvurup NCAA'in yeterli beyin sarsıntısı kontrollerini yapmakta, sporcuların oyuna ne zaman dönebileceklerini düzenleyen kılavuz ilkeleri uygulamakta ve diğer güvenlik önlemlerini almakta başarısız olduğu iddiası ile kuruma karşı toplu bir dava açmıştır. (Bu dava hâlâ sonuçlanmamıştır.)

Nationwide Çocuk Hastanesi'nin Davranış Sağlığı Hiz-

metleri bölümü tarafından kısa süre önce yapılan bir araştırmada orta dereceli travmatik beyin yaralanmaları geçiren çocuk ve ergenlerin zaman içinde giderek artan sayıda bilişsel ve fizyolojik belirtiler sergileme ihtimallerinin ortopedik yaralanmalara maruz kalan çocuk ve ergenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Burada bahsi geçen bilişsel ve fizyolojik belirtiler yaşam kalitesinin fiziksel ve psikososyal açıdan bozulmasıyla da ilişkilendirilmektedir.

Ciddi beyin yaralanmaları geçiren gençlerin iyileşme sürecinde, nöroloji uzmanlarının *nörobilişsel saplanma* adını verdikleri, kavrama yeteneğinde, ayrıca sosyal ve motor gelişiminde yaralanmalardan sonra bir seneye kadar sürebilen bir yavaşlama dönemi görülebilmektedir. Duvara tosladıklarında veya durgunluk dönemine girdiklerinde sonraki gelişimsel kilometre taşlarına normal şekilde ulaşabilmeleri risk altına girmektedir, özellikle de genç hastalarda.

Ayrıca bu tür hastaların küçük de olsa bana 2010 senesinde e-posta yollayan kadının 15 yaşındaki kızı Holly gibi epilepsi hastalığına yakalanma riskleri de vardır. Holly'nin durumu, kısmen da olsa, erkekler takımında Amerikan futbolu oynadığı için nadiren karşılaşılan bir vakaydı. Ancak, Amerika Birleşik Devletleri'nde genç yetişkinler arasında görülen yeni epilepsi vakalarının çoğunu travma sonrası epilepsi hastaları oluşturmaktadır. Epilepsinin oluşmasında rol oynayan nörolojik olaylar belirsizliğini korumaktadır. Araştırmacılar yıllar boyunca nöronların aşırı derecede uyarılmasının epilepsi nöbetlerine yol açtığını düşünmüştür, ama bilimciler yakın zamanda nöronların uyarılmasından önce beyin yaralanmalarını iyileştirmek için salgılanan nörokimyasalların hasara yol açtığına işaret eden kanıtlar elde etmiştir. Araştırmacılar göre nöronlarda hasar oluşmasına yol açan uyarıların asıl nedeni bu kimyasallardır.

Beyin sarsıntıları bilişsel hasarın yanı sıra fizyolojik hasara da neden olabilmektedir, özellikle de hipotalamusun tabanında yer alan, göz damlası şeklindeki hipofiz bezinde. Hipofiz bezi burun köprüsünün arkasında yer aldığından, başa alınan

düşük şiddetli darbelerde bile yara alabilmektedir. Salgı bezlerinin "kralı" olarak tanınan hipofiz bezi metabolizma, büyüme ve enerjiden sorumludur ve bazı araştırmalar beyin sarsıntısı geçiren ergenlik çağındaki sporcuların yaklaşık yüzde 40'ında sporla ilişkili travma sonrası hipopitüitarizm belirtilerinin de gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. Hipopitüitarizm çok sayıda farklı belirtiye yol açabilir:

- Kas kütlesinin azalması
- Halsizlik
- Egzersiz kapasitesinin azalması
- Yorgunluk
- Asabiyet
- Depresyon
- Hafıza kaybı
- Cinsel isteğin azalması

Araştırmacılar ergenlerin beyin sarsıntısı geçirdikten sonra niçin daha uzun sürede toparlandıklarını hâlâ çözmeye çalışıyor, ama ergen beyinlerinin hayatlarının bu döneminde gelişimlerini tamamlamamış olmasının bu konuda önemli bir rol oynadığı kesindir. Ergenlerin beyinlerine darbe alması sonucunda oluşan yaralar statik değildir. Ergen beyni hâlâ gelişmekte olduğundan oluşan yaralar yalnızca bir parça gri madde üzerinde travmatik etkiler yaratmaz, beynin gelişimine yara almadan devam etmesi durumunda sahip olacağı yapıda çeşitli değişikliklere de yol açar. Ergenler beyin sarsıntıları ile beyinlerinden fazlasına zarar vermektedir. Beyin sarsıntıları da ergenlerin geleceklerine...

Meslektaşlarımdan gençlerin geçirdikleri beyin sarsıntılarıyla ilgili çok sayıda hayret verici hikâye dinledim, ama bu hikâyelerin en üzücü olanları birden fazla beyin sarsıntısı geçirdikten sonra gelecekleri hakkında endişe duyan ergenlerle alakalıydı. Lise çağından üniversite yıllarına kadar yedi sefer beyin sarsıntısı geçiren Ohio Wesleyan Üniversitesi öğrencisi/sporcusu, Sarah Ingles, okulunun spor konferansı için hazırla-

dığı videosunda, "Benim neredeyse tek uğraşım spordur" ifadesini kullanmıştı. İlk uyarı işareti, lise çim hokeyi maçında başını çim sahaya çarptığında oluşan ilk beyin sarsıntısı sonucunda adını hatırlayamamasıyla gelmişti. Bu olaydan birkaç ay sonra basketbol sezonunun sonlarına yaklaşırken geçirdiği ikinci beyin sarsıntısı, kendi ifadesine göre sert bir darbeden bile kaynaklanmamıştı, ama buna rağmen eve dönerken otobüste kafa karışıklığı yaşamıştı. Sarah yedinci beyin sarsıntısını geçirmeden önce bile baş ağrılarından ve mide bulantılarından şikâyetçiydi, ama sorunlarının en büyüğünü sağlıklı bir şekilde düşünmeye çalışırken yaşıyordu. Doktorları Sarah'ya bir daha temas sporları yapamayacağını söylediğinde tavsiyelerini dinleyerek golfe başladı: "Başıma bir darbe daha alırsam hastanelik olurum. Bu olay yalnızca spor hayatımı etkilemekle kalmadı, yaşantımın diğer alanlarını da etkiledi. Kafa yaralanması, kafa yaralanmasıdır... Burada beynimizden bahsediyoruz."

16

Suç ve Ceza

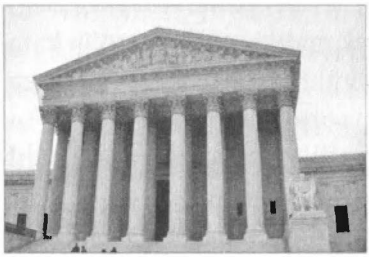
Florida'da büyüyen Terrance Graham atletik ve zeki bir çocuktu, ama sorunlu bir geçmişi vardı. Ebeveyni taş kokain bağımlısıydı ve kendisine ilkokulda dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu teşhisi konmuştu. Dokuz yaşına geldiğinde sigara ve alkol kullanmaya, 13'üne geldiğinde de esrar içmeye başlamıştı. 2003 senesinin Temmuz ayında, Graham ve üç arkadaşı bir barbekü restoranını soymaya çalışmış. Suç ortaklarından biri soymayı planladıkları restoranda çalışıyormuş ve restoran kapandığında arka kapıyı kasten açık bırakarak Graham ve diğer iki arkadaşının içeri girmesine olanak tanımış. Restoranın müdürü çocukları içeride görüp şaşırdığında Graham'ın restoranda çalışan suç ortağı adamı metal bir çubukla darp edip başını yarmış. Müdür bağırarak yardım istemeye devam edince üç genç geldikleri yoldan, restoranın arka kapısından çıkmış ve onları arabada bekleyen dördüncü arkadaşlarına katılmışlar. Restorandan para almamışlar, müdürün başına dikiş atılması gerekmiş ve bir-iki gün içerisinde dört çocuk da yakalanıp tutuklanmış. Savcılar hiçbiri reşit olmayan bu dört çocuğun yetişkin olarak yargılanmasına karar vermiş. Daha evvel hiçbir suça karışmayan Graham iki suçtan yargılanmış. Bunların arasında en ciddi olanı birinci derece suç kategorisine girdiğinden, bu suç için aleyhinde şartlı tahliye imkânı olmadan ömür boyu hapis cezası istemiyle dava açılmış.

Graham kendisine teklif edilen itiraf anlaşmasını onaylayıp üzerine düşen suçları kabul etmiş. Şehir hapishanesinde bir

yıl yatmaya mahkûm edilmiş ve dava boyunca içeride geçirdiği altı aylık süre de hapis cezasından düşürülmüş. 2004 senesinin Haziran ayında, mahkeme heyetine hayatını rayına sokmaya niyetli olduğunu söyleyince şartlı tahliyeyle serbest bırakılmış. Yargıca, "Bu başımı belaya soktuğum ilk ve son sefer" demiş. Bu sözü yalnızca altı ay tutabilmiş. Aralık 2004'te, o zamanlar 17 yaşında olan Graham, 20 yaşındaki iki suç ortağı ile beraber zorla bir adamın evine girmiş, adamı silah zoruyla rehin almış ve para bulmak için adamın evinin altını üstüne getirmişler. Aynı akşamın ilerleyen saatlerinde üç genç bir eve daha zorla girerek soymaya teşebbüs etmiş ve Graham'ın arkadaşlarından biri olay sırasında vurularak öldürülmüş. Graham vurulan arkadaşlarını hastaneye babasının arabasıyla bırakmış ve sonrasında aşırı hız yaparak bir polis memurunun yanından geçmiş. Kısa bir süre sonra da aracı bir telefon direğine çarpmış, koşarak kaçmaya çalışmış, ama yakalanıp tutuklanmış. Bu olay 13 Aralık 2004'te, Graham 18. yaşını doldurmadan 34 gün önce meydana gelmiş. Aşağı yukarı bir gün süren duruşmada hâkime Graham'ın şartlı tahliye kurallarını ihlal ettiğine dair deliller sunulmuş. Graham, Florida kanunlarına göre en az beş yıl, en fazla müebbet hapis cezası istemiyle yargılanmış. Florida Ceza İnfaz Kurumu Graham'a dört yıl hapis cezası verilmesini tavsiye etmiş; davacılar 30 yıl hapis cezasına çarptırılmasını talep etmişler. Karar duruşmasının yapıldığı gün, Bölge Hâkimi Lance M., Graham'a şunları söylemiş: "Hayatını niçin böyle harcadığını anlayamıyorum. Aklıma bir tek, hayatını bu şekilde sürdürmeye karar verdiğin ve bizim de sana hiçbir şey yapamayacağımızı düşündüğün geliyor. Yasaları gözden geçirdim. Bu davada daha fazla çocuk yaptırımı uygulanmasının uygun olacağını düşünmüyorum. Suç teşkil eden davranışlarında artış olduğu göz önünde bulundurulduğunda, mahkeme, hayatını bu şekilde sürdürmeye karar verdiğine açık bir şekilde kanaat getirmiştir ve artık yapabileceğim tek şey toplumu senin eylemlerinden korumaya çalışmaktır."

2004 senesinde, ABD Yüce Divan'ı ergenlerin hareketlerinden ne kadar sorumlu tutulmaları gerektiğini müzakere et-

Ergenler zihinsel özürlü yetişkinlerle bir tutulabilir mi?

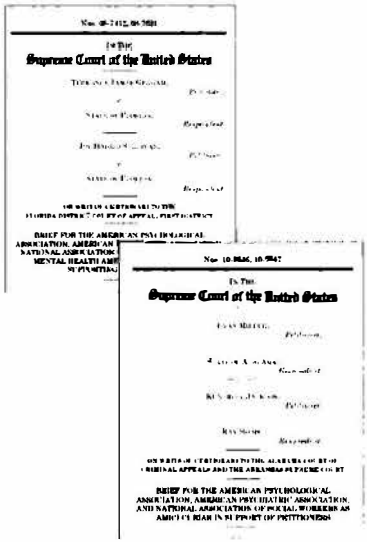


"Mantık kurma, muhakeme ve dürtülerini kontrol altına alabilme yetenekleri yetersiz olduğundan (zihinsel özürlü insanlar) en ciddi suçları işleyen yetişkinlerle aynı seviyede ahlaki kusur işlememektedirler."

Yargıç John Paul Stevens, 2002

"Ergenlerin davranışları zihinsel özürlülerin davranışlarıyla benzerlikler göstermektedir. Aradaki en büyük benzerlik davranışlarının sonuçlarını kavrayabilme eksiklikleridir. Ergenler birçok işlevi düzgün bir şekilde yerine getirebilir, ama bu onların iyi kararlar verebilme yeteneğine sahip oldukları anlamına gelmez."

Hukuk Profesörü Steven Drizin
fairsentencingofyouth.org



ŞEKİL 27: Toplum Ergenlik Çağındaki Gençleri Davranışlarından Ne Kadar Sorumlu Tutmalıdır? Reşit olmadıkları halde ağır suçlar işleyen çocukların tedavi ve rehabilite edilebilme potansiyelleri konusunda büyük görüş ayrılıkları vardır.

miştir. Görülen davada, ergenlerin doğru ile yanlışı birbirinden ayırt edebilecek yeteneğe tamamıyla sahip olmayan zihinsel özürlü yetişkinlerle bir tutulup tutulamayacağı sorulmuştur.

Bunun üzerine hâkim, önceden hem silahlı hırsızlık hem de silahlı soygun teşebbüsünde bulunduğu için 19 yaşındaki Terrance Jamar Graham'ı ömür boyu hapse mahkûm etmiş. Florida'da şartlı tahliye sistemi faal olmadığından, ömür boyu hapis cezası alması, af çıkması olasılığı haricinde erken bırakılmayacağı ve ömrünün geri kalanını hapiste geçireceği anlamına geliyormuş. Bu durumda, henüz reşit olmadığı dönemde ciddi, ama ölümle sonuçlanmayan bir suç işleyen Graham büyük ihtimalle önündeki 60 veya 70 yılı hapishanede geçire-

rek, hayata gözlerini demir parmaklıklar ardında yumacakmış. Bunun üzerine Graham'ın avukatları Sekizinci Anayasa Değişikliği metnini dayanak göstererek mahkemenin verdiği kararı temyize götürmüşler: "Ne aşırı yüklü para cezaları, ne de zalim ve medeni anlayışa aykırı olan cezalar verilmesi gibi makul olan miktarın çok üzerinde talep edilen kefaletler kabul edilmemektedir."

2008 senesinin baharında, Clifford Chance hukuk bürosunun Washington DC şubesi benimle irtibat kurdu. Hukuk bürosu benimle Graham'a verilen müebbet hapis cezasını ABD Yüce Divan'ına kadar götüren avukatları adına uzman görüşü almak için irtibata geçmişti. Büro ergenlerin niçin farklı standartlara tabi tutularak değerlendirilmeleri gerektiğini açıklayacak uzmanların görüşlerine ihtiyaç duyuyordu. Konu hakkında görüşlerini bildiren 17 uzman arasındaki tek nörolog bendim. Çocuk adalet sistemi ve ergenlik çağının birbiriyle kesişen dünyaları ile ilgili maceram bu şekilde başladı.

Graham'ın avukatları Yüce Divan'ın 2005 senesinde ergenlerin ölüm cezasına çarptırılmalarının Anayasa'ya aykırı olduğu yönünde verdiği karara dayanak olan prensibi savunuyordu. Bu kararın merkezinde yatan anafikir ergenlerin entelektüel, duygusal ve psikolojik yapılarının farklı olduğuydu. Uzman görüşlerini derleyen avukatlar savunmalarını ilk paragrafta özetlemişti:

> Ergenlerin davranışlarından sorumlu tutulması gerekse de, genellikle yetişkinlerin sahip olduğu olgun kararlar verebilme yeteneğinden yoksundurlar, riskli davranışlar sergilemeye meyillidirler, akranları tarafından kolayca etki altına alınabilmektedirler ve davranışlarının yol açabileceği sonuçları isabetli bir şekilde değerlendirmekten âcizdirler.

Bu kitabın büyük kısmında ergenlerin beyinlerinin yetişkinlerin beyinlerinden farklı olduğu görüşünü destekleyen bilimsel kanıtlar sundum. Yüce Divan'ın, ergenlik çağında suç işleyenlere ceza verilirken bu farklılıkları nasıl hesaba katacağına

karar vermesi gerekiyordu.

Her yıl 12-17 yaşları arasında yaklaşık 200.000 genç şiddet içeren suçlardan dolayı tutuklanmaktadır. 2008 senesinde çocuk suçlular 900 cinayete karıştı ve ülke çapında meydana gelen kundakçılık olaylarının yüzde 48'inden sorumlu tutuldu. 2005'te, Yüce Divan suç işledikleri tarihte 18 yaşından küçük olanların ölüm cezasına çarptırılmalarının Anayasa'ya aykırı olduğu yönünde karar verdi. 17 yıl önce, 16 yaşından küçük olanların ölüm cezasına çarptırılmalarının Anayasa'ya aykırı olduğu yönünde karar vermişti. Ancak şartlı tahliye imkânı olmayan müebbet hapis cezalarının verilmesini (ayrıca sanıklar aleyhinde ceza davası açılması için uygulanacak asgari yaş sınırının belirlenmesini) büyük ölçüde eyaletlerin inisiyatifine bıraktı. 17 yaş altındaki çocukların yetişkin olarak yargılanması yalnızca üç eyalette yasaklanmıştır ve bunu yasaklamayan 47 eyaletten 29'u belirli suçlarda 17 yaş altındaki çocukların yetişkin olarak yargılanmasını şart koşmaktadır.

Dünya üzerindeki tüm ülkeler arasından yalnızca iki ülke, reşit olmayan suçlulara şartlı tahliye imkânı olmayan müebbet hapis cezalarının verilmesini yasaklayan bağlayıcı bir uluslararası anlaşma olan Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Sözleşmesi'ni imzalamamıştır: Somali ve Amerika Birleşik Devletleri. Bu elbette ki şaibeli bir ayrıcalıktır. Amerika'da, şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılan ve şu anda cezalarını yatan yaklaşık 40 bin mahkûmun aşağı yukarı 2.500'ü ceza almalarına yol açan suçları işledikleri tarihte 18 yaşından küçüktü. Söz konusu mahkûmların 70'i ise yalnızca 13 veya 14 yaşındaydı.

Çocuk suçluların şartlı tahliye imkânı olmayan müebbet hapis cezalarına çarptırılmasına neden olan başlıca suç cinayettir, ancak ülke çapında Terrance Graham gibi ölümle sonuçlanmayan suçlar işledikleri için müebbet hapis cezasına çarptırılan 100'den fazla çocuk vardır ve bu çocuklardan altısı müebbet hapis cezasına çarptırılmalarına yol açan suçları yalnızca 13 veya 14 yaşlarındayken işlemiştir.

Çocuklara insanlık tarihinin büyük kısmı boyunca mi-

nik birer yetişkin gözüyle bakılmıştır –ve onlara genellikle sözleşmeli köle muamelesi yapılmıştır. Bilinen en eski yazılı belge olan ve kökeni M.Ö. 1780 tarihine dayanan Hamurabi Kanunları'nda, çocuklar yetişkinlerle aynı yasalara tabi tutulmakta, aynı zamanda da babalarının mutlak kontrolü altına verilmektedir. Eğer bir çocuk babasına el kaldırırsa, baba Hamurabi Kanunları uyarınca çocuğunun ellerini kesebilir. Antik Roma kültürleri de çocukların babalarının mutlak kontrolü altında tutulması geleneğini devam ettirmiştir ve ortaçağ boyunca devlet sıklıkla babalık görevini üstlenmiştir. Suç işledikleri gerekçesiyle yetişkinlerle aynı şartlar altında yargılanan çocuklar, yetişkinler tarafından cezalandırılmıştır. Ortaçağdan kalan belgelerde sadece altı yaşında olan erkek ve kız çocuklarının bile asılarak veya kazığa bağlanıp yakılarak idam edildiklerine dair kayıtlara rastlanmaktadır. Ancak, 16. yüzyılın ortalarına gelindiğinde, suçlulara, özellikle de çocuk suçlulara, suç işlemeye yönelik tavırlarını değiştirmelerinin öğretilebileceği düşüncesi ağır basmaya başlamıştır. 1553 senesinin Nisan ayında, Britanya Krallığı'na ait eski bir malikâne olan Bridewell, verdiği bir vaazda fakirler için bir düşkünler evi ile "fahişeler ile başıboş insanlar, her şeyi tüketen isyankârlar ve başka bir yerde kurallara uymayacak serseriler için" bir ıslahevine ihtiyaç duyulduğunu açıklayan Piskopos Ridley'in ısrarları üzerine Kral VI. Edward tarafından Londra şehrine verilmiştir. Bridewell Hapishanesi zamanla hem muhtaç, evsiz ve özürlü bireylerin hem de küçük suçlar işleyen çocukların kaldığı bir insan ardiyesine dönüşmüştür.

Amerika'da reşit olmayan bir insanın idam edilmesine ilişkin ilk kayıt 7 Eylül 1642 tarihine dayanmaktadır. 16 yaşındaki Thomas Granger, çiftlik hayvanlarının ırzına geçerek ahlaki cürüm işlemek suçundan idam edilmiştir. Plymouth kolonisinin valisi William Bradford'a göre, "Duxborrow'lu Love Brewster'ın eski hizmetkârı mahkeme tarafından bir kısrak, bir inek, iki keçi, birkaç koyun, iki buzağı ve bir hindi ile cinsel ilişkiye girmekten suçlu bulunmuş ve asılarak idam edilmesine karar verilmiştir."

Roma Kilisesi, yedi yaşından küçük çocukların suç unsuru oluşturan eylemlerde bulunmak için herhangi bir maksat güdemeyeceklerini ilan ederek, yetişkinlerle ergenler arasında yasal ayrım yapan ilk kurumlardan biri olmuştur. Papa XI. Clement kararının arkasında durarak, 1704 senesinde, Roma'da "haylaz çocuklar" için bir merkez kurmuştur –bu merkez belki de Batı dünyasında kurulan ilk ıslahevidir. Ancak hem Büyük Britanya'nın hem de Amerika'nın çocuk adalet sistemlerinin temelleri, saygın mı saygın İngiliz hukuk âlimi, William Blackstone tarafından atılmıştır. Blackstone, 1753 senesinde Oxford Üniversitesi'nde bir dizi hukuk konferansı verdikten sonra savunduğu prensipleri kaleme alarak, 1765 ve 1769 seneleri arasında yayımlanan, *Commentaries on the Laws of England* (İngiltere Yasaları Üzerine Yorumlar) adında dört ciltlik bir eser oluşturmuştur. Bu eserde bir insanın işlediği suçtan sorumlu tutulabilmesi için iki kriter tanımlamıştır. İlk kriter son derece açıktır: Bir insanın suçlu bulunabilmesi için hukuka aykırı hareket etmesi gerekmektedir. İkinci kriterin tespit edilmesi biraz daha güçtür: Blackstone'a göre bir insanın suçlu bulunabilmesi için onu suç işlemeye yönelten "kötü bir niyet" olması gerekmektedir. Daha sonra tabiatları gereği "kötü niyetli" olamayacak farklı insan kategorilerini tanımlayarak devam etmiştir. Ayırdığı ilk grup "reşit olmayan kişilerdir" ve Blackstone "reşit olmayanlar" ifadesiyle çocukları kastetmektedir –başka bir deyişle, hareketlerinin anlamını ve olası sonuçlarını tam olarak idrak edebilme yeteneğine sahip olamayacak yaştaki çocukları kastetmektedir. Peki ama bu yaş tam olarak kaçtır? Aslında o dönemde sınır olarak kabul edilen iki farklı yaş vardı: Altı yaşında ve daha genç olan çocuklar, kural olarak ciddi bir suçtan hüküm giyemezdi, 15 yaşında ve daha yaşlı olanlar ise yetişkinlerle aynı şartlara tabi tutularak yargılanabilir, mahkûm edilebilir ve cezalandırılabilirdi. Peki ama 14 yaşında olan bir çocuğa nasıl muamele edilmeliydi? Blackstone bu konuyu yarım yamalak geçiştirdi. "Reşit olmayanların" doğru ile yanlış arasındaki farkı ayırt edebilmeleri durumunda bir yetişkinle aynı şartlar altında yargılanabileceğini yazdı.

> Kötülük yapma veya suç işleme kapasitesi yıllarla ve günlerle değil, çocukların kavrayış ve muhakeme yeteneklerinin gücüyle ölçülebilir. 11 yaşındaki bir çocuk, 14 yaşındaki bir çocuk kadar kötü niyetli olabilir; ve bu tür durumlarda benimsememiz gereken ilke "malitia supplet aetatem'dir" ("yapılan hareketlerin kötülük olarak algılanabilmesi için failin belirli bir yaşta olması gerekmektedir").

Mahkemelerin çocukların hangi yaşta doğru ile yanlış arasındaki farkı ayırt edebilecekleri ve hareketlerinin doğurabileceği sonuçları idrak edebilecekleri konusunda en az halk kadar şaşkınlık yaşadığı, Amerika Birleşik Devletleri'nde 14 yaşından küçük çocukların idam edilmesinin 18. yüzyılın ortalarına kadar devam etmesinden açıkça anlaşılmaktadır. New London, Connecticut'ta, 20 Aralık 1786 tarihinde, kısmen Pequot Kızılderilisi, kısmen de Afrikalı Amerikalı olan 12 yaşındaki Hannah Ocuish, varlıklı bir ailenin çocuğu olan altı yaşındaki beyaz bir kızı dövüp, boğarak öldürdüğü için asılarak idam edilmiştir. Hannah ağlayarak verdiği ifadesinde kızı, "çileklerini aldığında kendisini şikâyet ettiği" için öldürdüğünü söylemiştir. Hannah'nın idam edilmesinden önce küçük kıza hapiste olduğu süre boyunca danışmanlık yapan üniteryen papaz Henry Channing, Hannah'nın asılmasını seyretmek için toplanan kalabalığa bir vaaz vermiştir. Channing, "Tanrı, Ebeveynlik ve Efendilik Görevlerini Yerine Getirmeleri İçin Kullarını İhtar Ediyor" başlıklı vaazında, "ebeveynlerin çocuklarını gereğinden fazla şımartmalarının doğal sonuçlarından" bahsetmiş ve ebeveynleri, "çocukluk döneminde dizginlenmeyen arzuların ve tutkuların gençlik döneminde azdığı; ve namussuzluğu, hastalığı ve zamansız ölümü kaçınılmaz hale getirdiğine" dair uyarmıştır. Hannah idam edilmeyi beklerken, Channing yüksek sesle genç kıza hitap etmiştir: "Seni yaşından dolayı affetmek, kanunlarda belirtildiği üzere, çocukların bu gibi korkunç suçları kanunlar karşısında hesap vermekten muaf tutularak işleyebilecekleri fikrinin yayılmasına yol açarak toplum için tehlikeli sonuçlar doğuracaktır." Hannah'nın kısmen Pequot Kızılderilisi, kıs-

men de Afrikalı Amerikalı bir kız olarak beyaz bir kızı öldürmesi de işini biraz daha zorlaştırmıştır. Hannah, öğle vaktinden biraz sonra, şerifin karakolunun yanındaki darağacında asılmıştır. Channing'in verdiği vaaz o kadar popüler olmuştur ki, birkaç gün içinde New London'daki First Church of Christ Kilisesi'ne papaz olarak atandığı açıklanmıştır.

Ancak, bazıları Hannah'nın idam edilmesini dehşetle karşılamıştır; yalnızca yaşı yüzünden değil de –Birleşik Devletler'de idam edilen en genç kız olduğu düşünülmektedir– o dönemde bazıları kızın zihinsel özürlü olduğunu düşündükleri için. Hannah varlıklı, beyaz bir ailenin yanında hizmetkârlık yapmak için kendisini başka bir ailenin yanına veren alkolik bir annenin ürünüdür. Hannah'nın bir gün süren duruşmada kendisine verilen cezanın ne olduğunu tam olarak anlayıp anlamadığı meçhuldür, ama suçunu itiraf ettiğinde –altı yaşındaki kızın yanına götürülüp cansız bedeniyle yüzleştirildiğinde– göz yaşlarını tutamamış ve üzgün olduğunu söyleyip bir daha böyle bir şey yapmayacağına dair yemin etmiştir.

Suç işleyen çocuklara uygun bir şekilde muamele edilmesi için alternatif yöntemler bulma çabaları New York City'de çocuklar için Sığınma Evi adı verilen bir ıslahevinin kurulmasıyla 1825 senesinde yeni bir dönüm noktasına ulaşmıştır. Sığınma Evi'nin sadece reşit olmayan suçluları korumaya ve rehabilite etmeye adanan ilk resmi kurum olması, toplumun bazı çocuk suçlarına anlayışlı yaklaşabileceği özel durumların var olabileceğini kabullendiğini gösteren ilk zımni işaretti. Bu tarihten önce New York'taki çocuk suçlular 1797 senesinde kurulan devlet hapishanesinde tutuluyordu. Sığınma Evi yalnızca çocuk suçluların sorumluluğunu üzerine almakla kalmayıp, yetim ve fakir çocuklar ile "yaramaz" olarak nitelendirilen çocukları da kanatlarının altına aldı. Sığınma Evi'ne yerleştirilecek çocukların tanımı şu şekilde yapılmıştı:

> Herhangi bir sebepten ötürü muhtaç olan, evsiz kalan veya terk edilen; veya devlet desteğine muhtaç kalan; veya ebeveynlerinden ya da koruyucularından gereken ilgiyi göremeyen; veya di-

lenmeyi ya da yardım almayı alışkanlık haline getiren; bir genelevde veya adı kötüye çıkmış birinin yanında yaşamak zorunda kalan; veya ebeveynlerinin, koruyucularının ya da kendilerine bakmakla sorumlu diğerlerinin ihmalkârlığı, insafsızlığı veya ahlaksızlığı yüzünden çocukların yaşaması için uygun olmayan bir evde yaşamak zorunda kalan tüm çocuklar; ve sokaklarda seyyar satıcılık yaparken, herhangi bir mal satarken, dans ederken, müzik aleti çalarken veya halka herhangi bir şekilde eğlence sunarken yakalanan sekiz yaşının altındaki tüm çocuklar.

Sığınma Evi'nde kalan çocuklar her gün sekiz saatlerini çalışarak, terzilik ya da pirinç çivi üretimi gibi çeşitli zanaatlar öğrenerek, dört saatlerini ise daha geleneksel dersler alarak geçiriyordu. 15 yıl içinde Birleşik Devletler'in dört bir yanında düzinelerce yeni Sığınma Evi açılmıştı; bu evler zamanla ilk olarak 1886 senesinde, Westborough, Massachusetts'te faaliyete geçirilen Lyman School for Boys gibi reform ve eğitim okullarının kurulmasına yol açtı. Ancak, ilk gerçek çocuk mahkemesi, yasama organlarının Çocuk Mahkemeleri Kanunu'nu onaylamasının ardından, 1899 senesinde kurulabildi. Çocuk mahkemelerinin ilk hâkimlerinden biri olan Julian Mack, bu mahkemelerle yetişkinlerin yargılandığı ceza mahkemeleri arasında ne gibi farklılıklar olduğunu aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Mahkeme salonlarının alışılagelmiş düzeni bu gibi duruşmalar için uygun değildir. Kürsüde oturan hâkimin sanık kürsüsünde duran çocuklara tepeden bakması, çocuklar üzerinde hiçbir zaman uygun bir etki oluşturamaz. Ancak bir masada, çocukları yanına alarak oturan ve arada sırada kolunu çocukların omzuna atıp kendine doğru çekerek samimiyet gösteren bir hâkim, itibarından ödün vermeden yaptığı işin verimini hatırı sayılır düzeyde artırabilir.

Ağır suçlar işleyen çocukları yargılamaktan sorumlu çocuk mahkemeleri serserilik ve ders kırmak gibi kabahatleri de cezalandırıyordu. Ayrıca, bu mahkemelerde jüri heyeti olmadı-

ğından, hatta davaların kanunlarda belirtilen esaslara göre yürütülmesi zorunlu olmadığından, çocuklar tek bir hâkimin kararı ile, makul şüphenin ötesine geçmesi gerekmeyen gerekçelere dayanarak hapse atılabiliyordu. 20. yüzyılın başlarında çocuklar kartopu attıkları için gözaltına alınıp ıslahevlerine gönderilebiliyordu.

Reform ve eğitim okullarının aşırı derecede kalabalıklaşmasıyla çocuk "rehabilitasyonu" konusu 1960'larda vatandaşlık hakları savunucularının gündemine oturdu ve sonunda çığır açıcı iki davayla Yüce Divan'a taşındı. Bunların ilki, 1966 senesinde görülen *Kent - Birleşik Devletler* davasıydı. Morris Kent, 14 yaşındayken, bir kadının çantasını çalmaya teşebbüs etmek de dahil, bir dizi küçük suç işlediği için Washington DC'de çocuk adalet sistemine dahil olmuştu. 16 yaşına geldiğinde, soyulan ve tecavüze uğrayan bir kadının dairesinde parmak izlerine rastlanmıştı. Çocuk mahkemesi hâkimi takdirini kullanarak duruşma yapmaya gerek görmeden, Kent'in avukatlarının savunmalarını dinlemeyi reddederek davayı yetişkin ceza mahkemesine gönderdi. Yüksek mahkemede görülen davada, Kent'e çocuk mahkemesinde kendine uygun bir şekilde "savunma hakkı tanınmadığına" ve davanın kanunlarda belirtilen esaslara göre yürütülmediğine karar verildi. Hâkim Abe Fortas mahkeme heyetinin ağırlıklı görüşünü kaleme alırken, "çocukların iki açıdan kötü muameleye maruz bırakıldıklarına işaret eden endişe verici gerekçeler olabilir: çocukların yetişkinlere sağlanan korumadan faydalanamadıkları ve kendilerine verilmesi gereken özenli ve ıslah edici bakımdan mahrum bırakıldıkları görülmektedir" ifadesine yer verdi.

ABD Yüce Divan'ı kararını verene kadar Kent 21 yaşına gelmiş ve davasının çocuk mahkemesinde yeniden görülmesi için çok geç kalmıştı. Bunun yerine, davası Yüce Divan'ın verdiği kararın göz önünde bulundurulması ve Çocuk Mahkemeleri Kanunu'nun amaçlarına uygun bir ceza verilmesi talimatıyla Washington DC'deki yerel mahkemeye geri gönderildi. Kent altı farklı haneye tecavüz ve hırsızlık iddiasından suçlu, akli dengesi yerinde olmadığı gerekçesiyle iki tecavüz iddiasın-

dan suçsuz bulundu. 1963-1968 seneleri arasında Washington DC'de yer alan Saint Elizabeth Akıl Hastanesi'nde tedavi gördü ve tedavinin sonunda akli dengesinin yerinde olduğuna karar verildi. Kent sonrasında evlendi, çocuk sahibi oldu ve görünüşe bakılırsa hayatının geri kalan kısmında bir daha suç işlemedi.

1966 senesinde, Kent davasında alınan kararın açıklandığı yılda, Fortas, çocuk mahkemelerinde görülen ve 15 yaşında, Gerald Gault adındaki Arizona'lı gencin yargılandığı başka bir çığır açıcı dava olan *In re Gault* davasında mahkeme heyetinin görüşünü kaleme aldı. 8 Haziran 1965 tarihinde, Gerald, bir arkadaşı ile beraber Gila bölgesinin şerifi tarafından gözaltına alındı. Gerald yargılandığı dönemde bir kadının çantasından cüzdanını çalan bir çocuğun yanında bulunduğu için denetimli serbestlik verilerek salınmıştı. Bu sefer de ahlaksız telefon konuşmaları yapmakla itham ediliyordu. Fortas mahkeme heyetinin görüşünü kaleme alırken bu konuşmaları şöyle tarif etti: "Yapılan yorumlar ve sorulan sorular rahatsız edici şekilde hakaret içeriyordu, yeniyetme bir ergenin sarf edeceği türden sözlerdi ve cinsel içerikliydi." Gerald tutuklandıktan sonra duruşmaya çıkartılmadan Çocuk Islahevi'ne gönderilip birkaç gün burada tutuldu. Serbest bırakıldığında şerif Gerald'ın annesine oğlunun bir hafta sonra hâkim karşısına çıkacağını bildiren bir not verdi. Yapılan duruşmada genç çocuk bir avukat tarafından temsil edilmeden, 21. yaş gününü geçmemek şartıyla belirsiz bir süre boyunca çocuk cezaevine gönderildi. Arizona kanunları uyarınca çocuklara verilen cezalar temyize götürülemiyordu. Bir sonraki yıl Yüce Divan Gault'ın gözaltına alınmasının, tutuklanmasının ve cezalandırılmasının ABD Anayasası'na aykırı olduğuna karar verdi. Fortas, görüş bildirirken, "Anayasa'ya göre sanığın yetişkin olmaması düzmece bir mahkemede yargılanmasını meşrulaştırmamaktadır" ifadesini kullandı. Gault sonunda serbest bırakıldı ve birkaç yıl boyunca geçici işlerde çalıştı. 1969-1991 seneleri arasında ABD Ordusu'nda hizmet verdi ve birkaç yıl önce öğretmenlik lisansını almak için uğraşıyordu.

O dönemde yaygın olarak kabul edilen görüş ergenlik ça-

ğının "beynin gelişim safhalarından biri" olduğu değil, hayatın tam olarak anlaşılamamış psikolojik ve fizyolojik bir safhası olduğuydu. Biyoloji ile yasal sorumluluklar arasındaki ilişkiye odaklanan tartışmalar ilk defa, 1 Ağustos 1966 tarihinde meydana gelen korkunç bir katliamın ardından ceza adalet sistemine zorla dahil edildi. 25 yaşındaki eski papaz yardımcısı, kartal izci, ABD Deniz Piyadesi ve üniversite öğrencisi Charles Whitman karısını ve annesini yataklarında öldürdükten sonra, Texas Üniversitesi'nin 28 katlı gözlem kulesine tırmanarak tahrip gücü oldukça yüksek tüfeğiyle aşağıdaki insanlara rastgele ateş açtı. O sıcak Ağustos gününde hayatlarını kaybedenler arasında hamile bir kadın, 18 yaşında bir öğrenciyle nişanlısı, bir elektrik teknisyeni, bir profesör ve yaralılara yardım etmek için olay yerine gelen bir ambulans şoförü vardı. Whitman polis tarafından vurulup öldürülene dek 13 kişinin ölümüne ve 32 kişinin yaralanmasına neden oldu. Birkaç saat içinde kaleme aldığı dört farklı intihar mektubunun birinde, 18.45, 31 Temmuz 1966 tarihinde, katliamın bir gün öncesinde yazdığı intihar mektubunda aşağıdaki ifadeler yer almaktadır:

> Beni bu mektubu yazmaya iten şeyin ne olduğunu anlayamıyorum. Belki de kısa bir süre önce sergilediğim davranışların gerekçelerine ilişkin küçük bir ipucu bırakmak içindir. Bugünlerde kendimi tam olarak anlayamıyorum. Sıradan, mantıklı ve zeki bir genç adam olmak gerekiyor. Ancak, son zamanlarda (Ne zaman başladığını tam olarak hatırlayamıyorum) birçok tuhaf ve irrasyonel düşüncenin kurbanı oldum.

Whitman'ın kendisini bir "kurban" olarak görmesi kayda değer bir durumdur, çünkü bu şiddetli dürtülerini kontrol altına almakta bariz şekilde güçlük çektiğini göstermektedir. Whitman, ölümünden kısa süre önce üniversite doktorunu ziyaret ederek depresyon ve baş ağrılarından şikâyet etmiş, doktor da ona Valium reçetesi yazmış. Ayrıca üniversite psikiyatrını görmesini de tavsiye etmiş ve Whitman da doktorun tavsiyesine uyarak psikiyatrla görüşmüş. Ancak, kendini fiziksel bir

sorunu olduğuna ikna eden Whitman intihar mektubunda şu talepte bulunmuş:

> Ölümümden sonra üzerimde otopsi yapılmasını ve vücudumda herhangi bir fiziksel bozukluk olup olmadığının kontrol edilmesini istiyorum. Geçmişte çok şiddeti baş ağrıları yaşadım ve geçtiğimiz üç ay içerisinde iki büyük şişe Excedrin kullandım.

Whitman'ın ölümünün ardından otopsi yapılmış ve sergilediği davranışları açıklamaya yardım edebilecek bulgular elde edilmiştir –otopside yaklaşık ceviz büyüklüğünde, talamusun altından çıkarak hem talamusa hem de hipotalamusa etki eden, 4. evreye ulaşmış bir glioblastoma multiforme beyin tümörüne rastlanmıştır. Acaba Whitman bu tümörün beyninin üzerinde yarattığı etkiler yüzünden mi öfkesini dizginleyemedi. Belki de yıkıcı dürtülerine bu yüzden hâkim olamadı. Bunu kesin bir dille söylemek imkânsız olsa da, bu tümörün frontal lopları ile limbik sisteminin arasındaki normal faaliyet dengesini bozma ihtimali yüksektir. Limbik sistemin aşırı derecede faaliyet göstermesi öfke nöbetlerine yol açabilir. Tümörün varlığı normalde bu dürtüleri engelleyen veya baskılayan bağlantılara zarar verdiyse, Whitman bu suçları işlemesi için kışkırtılmış ve bu tehlikeli dürtüleri kontrol etme yeteneğini kaybetmiş olabilir. Bu vaka beyindeki bağlantıların insanları suça teşvik edebilecek roller oynayabileceğini gösteren uç noktadaki bir örnektir, ama günümüzde ergenlerin olgunlaşma sürecinin bir parçası olarak kabul edilen, frontal lopların kısıtlı bağlantılara sahip olma durumunun, çocuk adalet sisteminde verilen cezaların hafifletilmesini gerektirebileceğine, hatta gerektirdiğine yönelik anlayış o dönemde henüz oluşmamıştır. *Roper - Simmons* davası bu anlayışın oluşmasına yardım etmiştir.

Christopher Simmons, Jefferson County, Missouri'de, üvey babasının fiziksel ve duygusal istismarına maruz kalarak büyümüş. Simmons daha dört yaşındayken üvey babası onu bara götürüp arkadaşlarını eğlendirmek için içki içirtmiş. Bir seferinde üvey babası başına öyle sert bir darbe vurmuş ki ço-

cuğun kulak zarı patlamış. Simmons ergenlik çağına geldiğinde düzenli olarak alkol ve esrar kullanıyor, arada sırada da daha sert uyuşturuculara geçiyormuş. Ergenlik çağındaki çocuk üvey babasının zulmünden kaçmak için vaktinin çoğunu kendisine içmesi için daha fazla uyuşturucu veren ve hırsızlık yapmaya teşvik edip daha sonra elde ettiği kârı onunla paylaşan bir adamın, 28 yaşındaki komşusunun karavanında geçiriyormuş.

9 Eylül 1993 tarihinde, o dönemde 17 yaşında olan Simmons, kendisinden daha genç bir arkadaşıyla korkunç bir suç işlemeye karar vermiş. Rastgele bir ev seçip içeri girmişler ve evdeki Shirley Crook adındaki kadını bağlayıp ağzını bantladıktan sonra arabayla eyalet parkına götürüp bir köprünün üzerinden Meramec Nehri'ne atarak boğulmasına neden olmuşlar. Olayın ardından Simmons tutuklanmış; suçunu itiraf etmiş ve yargılanıp birinci derece cinayetten suçlu bulunarak idama mahkûm edilmiş. Bu kararın ardından verilen cezanın Anayasa'ya aykırı olup olmadığı tartışma konusu oldu ve dava temyize götürüldü. Sonunda ABD Yüce Divan'ına kadar çıktı. 1 Mart 2005 tarihinde, Yüce Divan reşit olmayan birinin idam edilmesini Sekizinci ve On Dördüncü Anayasa Değişikliklerinin ihlali, ayrıca, "olgunlaşmakta olan bir toplumda ilerlemeye işaret eden iyilik standartlarının evrimleşmesinin" engellenmesi olarak tanımladı. Mahkeme heyetinde çoğunluğun oyuyla kabul edilen kararı kaleme alan Yargıç Anthony Kennedy şu ifadeleri kullandı:

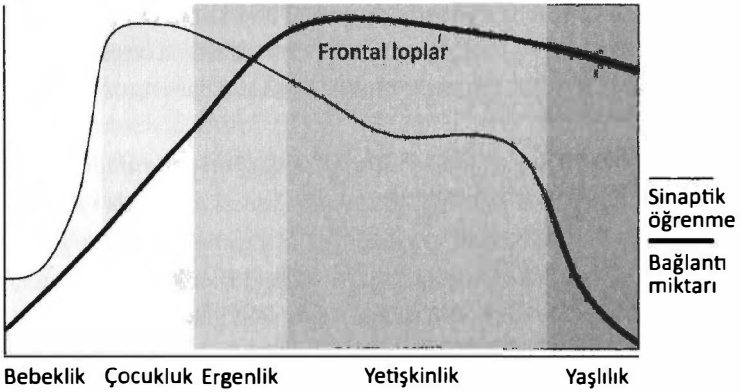
> Reşit olmayan biri menfur bir suç işlediğinde Eyalet bazı temel özgürlüklerini elinden alabilir, ama Eyalet zanlının hayatını sona erdirerek kendi insaniyeti hakkında olgun bir anlayışa sahip olma potansiyelini ortadan kaldıramaz.

Bu tarihi kararın verilmesinden 14 ay sonra Terrance Graham, Jacksonville, Florida'da, haneye tecavüz ederek soygun yapma suçundan şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılmıştı. Aradan iki yıl geçtikten sonra da Graham'ı temsil eden hukuk bürosundan beni aramışlardı. Büro-

ya uzman görüşü veren tek nörolog olduğum için, ergen beyninin dürtüleri kontrol etmek, riskleri değerlendirmek, akran baskısından kaçınmak ve hareketlerinin olası sonuçlarını algılayabilmek gibi konularda ne tür kısıtlamalara sahip olduğuna ilişkin tüm bildiklerimi aktarmam gerektiği konusunda büyük bir sorumluluk altında olduğumu hissettim. Buna ek olarak, ergenlerin ve yetişkinlerin bazı durumlarda çeşitli davranışlar sergiler ve tepkiler verirken nasıl beyinlerinin farklı kısımlarını kullandıklarını tarif etmemin de son derece önemli olduğunu düşündüm.

Chicago'daki Northwestern Üniversitesi kökenli meşhur hukuk âlimi, Steven Drizin, "Ergenlerin davranışları zihinsel özürlü bireylerin davranışlarıyla benzerlikler taşımaktadır. Aradaki en büyük benzerlik davranışlarının sonuçlarını kavrayabilme eksiklikleridir. Ergenler birçok işlevi düzgün bir şekilde yerine getirebilir, ama bu onların iyi kararlar verebilme yeteneğine sahip oldukları anlamına gelmez" açıklamasını yapmıştır.

Artık, bir tehdit veya tehlikeli bir durumla karşılaştıklarında ergenlerin hipokamuslarının ve amigdalalarının devreye girdiğini –bu yüzden de duygusal ve dürtüsel tepkiler vermeye meyilli olduklarını– yetişkinlerde ise karşı karşıya oldukları tehditleri daha mantıklı bir şekilde değerlendirebilmelerine olanak tanıyan prefrontal korteksin devreye girdiğini biliyoruz. Ergenleri şiddet içeren eylemlere iten risk unsurları arasında geçmişlerinde şiddet eylemlerine tanık olmaları ve bu tür eylemlerden mağdur olmaları da yer almaktadır. Ergenlerin risk almaya veya tehlike arz eden/suç teşkil eden davranışlar sergilemeye karar verirken akranlarının etkisi altında kalmaya yetişkinlerden daha meyilli olduklarını biliyoruz. (Reşit olmayan suçlular tarafından işlenen cinayetlerin yarısından fazlasına birden fazla suç ortağı karışmaktadır.) Ergenlerin frontal lopları hayatlarının bu evresinde hâlâ gelişmekte olduğu için verdikleri kararların olası sonuçlarını kavramak konusunda zorluk çektikleri, bu yüzden de Miranda hakları (tutuklama sırasında tutuklanan şüpheliye okunması gereken yasal haklar), kendilerini temsil eden avukatların mesleki yeterlilikleri ve kendile-



ŞEKİL 28. Beyin Gelişiminin ve Ergenlik Çağının Kritik Safhalarının Özeti: Sinaptik öğrenme bebeklik ve çocukluk döneminde hızla artar, ergenlik yıllarında yüksek seviyelerde seyreder ve yetişkinlik döneminde yavaş yavaş azalarak belirli süre sonra yatay bir seyir izler. Ancak, miyelinleşme ve bağlantı miktarı yetişkinlik döneminin başlarına (20'li yaşların sonlarına) kadar tepe noktasına ulaşmaz ve sonrasında yaş ilerledikçe yavaş yavaş azalır. Öğrenme yeteneğiyle hızı çocuk ve ergenlerde yüksek olur ve sinaptik işlevlerle beraber yetişkinliğin sonuna kadar azalır, ancak ergenlerin frontal loplarında (beyinde bağlantıların oluştuğu en son kısım) hayatlarının bu safhasında yeterli miktarda bağlantı olmadığı için bazı engellerle karşı karşıya kalabilirler. Ergenlik çağı insanlara güçlü ve zayıf noktaları üzerinde çalışmaları için eşsiz fırsatlar sunmaktadır.

rine sunulan uzlaşma tekliflerinin doğurabileceği olası sonuçları düzgün bir şekilde değerlendirebilme yeteneğine sahip olmadıkları bilinmektedir. Üstelik ergenlerin, özellikle de 12-17 yaş arası ergenlerin yanlış ifade vermeye meyilli olduklarını artık biliyoruz.

2004 senesinde verilen 133 yanlış ifadeyi analiz eden araştırmacılar bu ifadelerin yüzde 16'sının 16 ve 17 yaşlarındaki çocuklar tarafından verildiğini ve bunun tüm yaş grupları arasında rastlanan en yüksek oran olduğunu görmüştür. Cornell Üniversitesi, İnsan Gelişimi ve Aile Araştırmaları Bölümü eğitim

görevlisi ve araştırmacı Valerie Reyna, 2006 senesinde kaleme aldığı bir makalede ergenlerin niçin çocuk adalet sistemi içinde yargılanmaları gerektiğini aşağıdaki cümleyle özetlemiştir:

> Ergenler tutkuya kapıldıklarında, akranlarının yanındayken, ani kararlar vermeleri gerektiğinde, alışılmadık durumlarla karşılaştıklarında, risk ve kazanç arasında seçim yapmaları gerektiğinde, uzun vadede kötü sonuçlar doğuracak tercihler karşısında ve iyi sonuçlar elde etmeleri için davranışlarını dizginlemeleri gerektiğinde bu konuda yetişkinler kadar başarılı olamazlar.

Ekibimizin *Graham - Florida* davası için hazırladığı 33 sayfalık kısa uzman görüşü raporunda aşağıdaki satırlara yer verdik:

> Sayıları giderek artan, sağlam temellere dayanan ve tutarlı bir şekilde aynı sonuçları veren bilimsel ve akademik araştırmalar ergenlerin şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılmasının bu cezanın amacına –suç işleyenlerin uygun şekilde cezalandırılması, mantık sahibi olan potansiyel suçluların cesaretlerinin kırılması ve ıslah olamayacak suçluların etkisiz hale getirilmesi– yanılma payı olmadan veya mantık çerçevesinde hizmet etmeyecektir.

Şükürler olsun ki, 17 Mayıs 2010 tarihinde, ABD Yüce Divan'ı bizimle aynı kanıya vardı. Hâkim Anthony Kennedy mahkeme heyetinin kararında şu ifadelere yer verdi: "Ergenlerin ölümle sonuçlanmayan suçlar için şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılması, meşru olarak tanınan cezai yaptırımların hiçbir hedefinin –suçlulara hak ettikleri cezanın verilmesi, caydırıcılık, suçluların etkisiz hale getirilmesi ve ıslah edilmesi– yerine getirildiğine dair yeterli gerekçe sunmamaktadır. Verilen ceza geçerli bir penolojik hedefle ilişkili olsa bile, sunulan gerekçelerin ışığında verilen cezanın aşırı derecede orantısız olmadığı kanıtlanmalıdır. Burada, reşit olmayan ve ölümle sonuçlanmayan suçlar işleyen suçluların, ahlaki muhakeme yeteneklerinin nispeten zayıf olduğuna dair

sunulan gerekçeler ışığında, şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılmalarının sağlayacağı herhangi bir kısıtlı caydırıcı etki, bu cezanın meşrulaştırılması için yeterli görülmemektedir."

Mahkeme başkanı hâkim Roberts, oylamada çoğunluktan taraf olmasına rağmen, gelişmekte olan ergen beynine ilişkin anlayışımızın temelinde yatan yeni bilimsel bulgulara karşı çıkmasa da, mahkemenin bu bulgulara dayanarak karar verme cesareti göstermesini eleştirdi. Roberts, "Belki de bilim ve toplum genç katillere daha fazla merhamet göstermelidir" yazdı, "yeniden cinayet işleme risklerini göze alarak onlara kendilerini değiştirme fırsatı tanımalı. Ama bu bizim verebileceğimiz bir karar değildir."

Ancak, Graham'ın davası ergenleri ceza adalet sisteminin aşırı katı muamelelerine karşı tamamen koruma altına almaya yetmedi. Ele alınmayan bir konu daha kalmıştı: Reşit olmayan suçluların ölümle sonuçlanan suçlar işlemesi durumunda şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılması. Bu konu, *Graham - Florida* davasının oyçokluğuyla karara bağlanmasının ardından bir sene geçmeden farklı bir davada gün yüzüne çıktı ve dönüp dolaşıp sonunda yine ABD Yüce Divan'ının kucağına düştü. Bu sefer Clifford Chance hukuk bürosu, *Graham - Florida* davasında uzman görüşü sunan grubumuzun baktıkları davaya müdahil olmasını ve delilleri inceledikten sonra nörobiyoloji bilimini Yüce Divan hâkimlerini aydınlatmak için nasıl kullanabileceğimizi değerlendirmemizi istedi. Hukuk bürosu 2011'in ilerleyen aylarında bize 18 yaşının altındaki ergenlerin, cinayet suçundan hüküm giyseler bile yetişkinlerle aynı şartlar altına yargılanmamaları gerektiğini savunmalarına yardım edebilecek sosyolojik ve biyolojik kanıtlar sunmamız için bir tür elektronik seferberlik çağrısı yaptı. Yürürlükte olan federal kanunlar ergenlerin tıpkı yetişkinler gibi şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılmasına olanak tanıyordu. Bizim görevimiz ergenlerin frontal loplarının gelişimlerini henüz tamamlamamasından dolayı (doğa) veya çocukluk dönemlerinde içinde bulundukları or-

tamda yeterli düzeyde eğitim alamadıkları ya da yoğun stres altında kaldıkları için (yetiştirilme) –en azından bazı durumlarda– dürtülerini kontrol altına almadan hareket edebileceklerine dikkat çekmekti. Başka bir deyişle, mahkeme heyetine ergenlerin mantıklı ve olgun kararlar vermelerini engelleyebilecek çeşitli nörolojik nedenler olduğunu, bu yüzden de dış etkenlere karşı yetişkinlerden daha duyarlı ve savunmasız olduklarını açıklamamız gerekiyordu. Ergenlerle yetişkinler arasında belirgin nörolojik farklılıklar olduğu görüşümüzün dikkate alınması gerektiğini destekleyen bir unsur da ergenlerde beyin plastisitesinin yüksek olmasının rehabilite edilme olasılıklarını başarılı bir şekilde artırdığıydı. Sunduğumuz uzman görüşünde şu satırlara yer verdik: "Çocuklar yetişkinliğe adım attıkları dönemde genç yaşta olmalarından kaynaklanan acelecilik ve düşüncesizliklerini bir kenara atarak, sergiledikleri antisosyal davranışlardan tipik bir şekilde vazgeçerler. Ergenlerin suç işlemesi genellikle 'kötü' karakterlerini yansıtan ahlaki yoksunluktan değil, riskli davranışlarla deneyler yapmalarından kaynaklanır."

Yüce Divan 14 yaşındayken cinayet işledikleri için şartlı tahliye imkânı olmadan ömür boyu hapis cezasına çarptırılmış iki ergenin davalarında verilen kararları tartışıyordu. İlk davada, *Jackson - Hobbs*, Arkansas'lı Kuntrell Jackson, 1999 senesinde, kendinden yaşça büyük iki gençle beraber bir video dükkânını soymaya teşebbüs etmişti. Yanındaki gençlerden biri dükkânın tezgâhtarını silahla vurarak öldürmüştü. İkinci davada, *Miller - Alabama*, Evan Miller ve bir arkadaşı 52 yaşındaki komşularını bir beyzbol sopasıyla darp ederek öldürmüş, daha sonra da karavanını ateşe vermişlerdi. Orta yaşlı adam başına aldığı darbelerle soluduğu dumanın etkisi altında kalarak can vermişti.

25 Haziran 2012 tarihinde saatler öğleden sonra 15.22'yi gösterirken, Clifford Chance hukuk bürosundan uzman raporunu hazırlayan ekibe şükranlarını sunmak için yazılan bir e-posta ulaştı elime:

Yüce Divan bugün cinayetten suçlu bulunan ve suç işledikleri ta-

rihte 18 yaşının altında olan çocukların şartlı tahliye imkânı olmadan ömür boyu hapis cezasına çarptırılmalarının Anayasa'ya aykırı olduğu yönünde bir karar aldı. Yüce Divan'ın aldığı bu kararla, 29 eyalette mahkemelerin suçluların yaşını göz önünde bulundurmadan zanlılara şartlı tahliye imkânı olmaksızın ömür boyu hapis cezası vermelerini zorunlu tutan yasalar hükümsüz kılınmıştır. Sizleri çok iyi bir iş çıkarttığınız için tebrik ederiz, çünkü görüşleriniz ilgili kişiler tarafından duyulmuş ve kesinlikle göz ardı edilmemiştir.

Yüce Divan'ın aldığı karar mahkemelerin cinayetten hüküm giyen ve suç işledikleri tarihte reşit olmayan çocukların ömür boyu hapis cezasına çarptırılmalarını zorunlu kılan yasaları hükümsüz kılmıştır. Bu karar ayrıca 14 yaşında cinayet işledikleri için şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılan Kuntrell Jackson ve Evan Miller'ın davalarının yeniden görüleceği anlamına da geliyordu. Dört ret oyuna karşı beş oyla kabul edilen kararı kaleme alan Hâkim Elena Kagan zorunlu asgari ceza yasalarıyla ilgili sorun, "bu yasaların zanlılar arasında, örneğin 17 yaşındaki zanlı ile 14 yaşındaki zanlı arasında veya dengeli bir ev ortamında yetiştirilen zanlıyla kaotik bir ev ortamında yetiştirilen ve istismar edilen zanlı arasında ayrım yapma olanağı tanımamasıdır" ifadesini kullanmıştır. Kagan daha sonra bu kararı vermesine yardım eden nörolojik delilleri örnek göstermiştir:

> Reşit olmayan katil zanlılarının şartlı tahliye imkânı olmadan ömür boyu hapis cezasıyla yargılanmalarının zorunlu tutulması, zanlıların kronolojik yaşlarının ve bu yaşların –toyluk, tez canlılık ve alınan risklerin doğurabileceği olası sonuçları mantıklı bir şekilde değerlendirebilme yeteneğine sahip olmamak gibi– karakteristik özelliklerinin göz önünde bulundurulmasını engellemektedir.

Yine de, Yüce Divan üyelerinin arasında büyük bir görüş ayrılığı vardı ve nörobilimin yasal suçlara uygulanmasının ne

kadar karmaşık bir iş olduğuna da dikkat çektiler. Aslında, hâkimler reşit olmayan zanlıların şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılmalarını koşulsuz bir şekilde yasaklamamıştı. Kagan'ın yazdığı çoğunluk görüşünde şu ifadeler yer alıyordu: "*Roper* ve *Graham* davalarında tüm söylediğimiz, çocukların kusurlarını hafifleten çeşitli unsurlar olduğu ve yüksek bir değişim kapasitesine sahip oldukları göz önünde bulundurulduğunda, reşit olmayan zanlıların mümkün olan en ağır cezaya çarptırıldıkları durumlarla daha seyrek karşılaşacağımızı düşünüyoruz." Yüce Divan hâkimlerin ve jürinin, reşit olmayan zanlılara en ağır cezaları vermeden önce, *suçun işlendiği tarihte zanlının kaç yaşında olduğu da dahil*, tüm hafifletici nedenleri gözden geçirmek için zaman ayırmalarını zorunlu kıldı.

Yüce Divan'ın verdiği her yeni karar ergenlerle yetişkinlerin Anayasa'nın hükümleri uyarınca farklı olduklarını ve bu yüzden de farklı bir şekilde cezalandırılmaları gerektiğini teyit etse de, Divan verdiği kararın reşit olmadıkları dönemde işledikleri suçlar yüzünden şartlı tahliye imkânı olmadan müebbet hapis cezasına çarptırılan ve cezalarını çeken mahkûmlar için geriye dönük bir şekilde uygulanıp uygulanmamasını eyaletlerin inisiyatifine bıraktı. (Şu ana dek Michigan, Iowa ve Mississippi eyaletlerinde kararın geriye dönük bir şekilde uygulanması kabul edilmiştir.)

Adalet sistemi ergenlik çağındaki zanlılara ceza verirken nihayet olgunlaşmamış beyinlere sahip olduklarını hesaba katmaya başlamıştır, ama toplum olarak zihinsel bozukluklara sahip ergenlik çağındaki suçlulara nasıl muamele edilmesi gerektiği konusunu ele alarak çözüme ulaştırmaktan hâlâ çok uzaktayız. (Bu konuyu zihinsel bozukluklara sahip yetişkin suçlular için de henüz çözemediğimiz açıktır.) Sorun kısmen de olsa olgunlaşmamış beyinlerle bozukluklara sahip beyinlerin ayırt edilebilmesinin, 12. Bölüm'de değindiğimiz sebeplerden ötürü, bazı durumlarda oldukça zor olmasından kaynaklanmaktadır. Çocukların işledikleri katliam gibi korkunç suçların günümüzde daha da yaygınlaşıyormuş gibi göründüğü yadsınamaz

bir gerçektir. Ancak giderek yaygınlaşan ve hayatlarımızın bir parçası haline gelen kitlesel iletişim araçları şiddet içeren çocuk suçlarının 1985 ve 1994 yılları arasında artmasına rağmen, 1995 ve 2011 seneleri arasında azaldığına hiçbir yerde değinmemektedir. Amerikan Psikiyatri Akademisi ve kanunlar, ergenlerin ateşli silahlara, uyuşturucu maddelere erişim sağlayabilmelerini, maddi imkânsızlıkları, ebeveynler arasında çıkan anlaşmazlıkları, aile kavgalarını ve televizyon programları, filmler ve internet aracılığıyla şiddet içeren içeriklere maruz kalmalarını ergenleri suç işlemeye yöneltebilecek risk unsurlarının arasında saymaktadır. Ancak, ruhsal bozuklukların ergenlik çağındaki suçlular arasında nüfusun geri kalanına oranla çok daha yaygın olduğu da açıkça bilinmektedir. Ayrıca, suç işleyen ergenlerin büyük bir çoğunluğu ruhsal bozukluklara *sahip değildir*. Bu konuda daha endişe verici olan bir istatistik de ruhsal bozukluklara *sahip* ergen suçluların yüzde 25'inden azının tedavi gördüğüdür.

Esas sorun şudur: Nörobilim alanında büyük gelişmelere imza atsak da, insan beyni hakkında bildiklerimiz, bilmediklerimizin yanında çok sınırlıdır. Mevcut olan ve edindiğimiz bilgiler ışığında kararlar verebilmemiz, hatta bilimsel temellere dayanan kararlar verebilmemiz en iyi ihtimalle gereğinden cesurca, en kötü ihtimalle de tehlikeli bir davranış olacaktır. Bu durum nörolojik olgunlaşma ile gerçek hayatta yürütülen faaliyetler, özellikle de suç teşkil eden faaliyetler arasında nedensel ilişkiler olduğuna dair tarafsız deliller sunarken de kesinlikle geçerlidir. Beyin taramalarının katı deliller sunduğu düşünülmektedir, ancak beyin taramalarından elde edilen görüntülerin uzmanlar tarafından yorumlanması gerekir ve bu yüzden de tarafsız delil olarak kabul edilemezler. Beyin görüntülerini, özellikle de fMRI görüntülerini inceleyen bilimciler kullanılan tekniklerin, görüntü kalitesinin, kontrol grubu için seçilen deneklerin uygun olup olmadığını değerlendirmeli, daha sonra da beynin belirli bir alanı ile belirli bir bilişsel işlev arasında birebir ilişki bulma isteklerine karşı koymalıdır. Böyle bir ilişki mevcut değildir. Herhangi bir beyin alanı-

nı kullanmamız –hatta herhangi bir karar vermemiz veya herhangi bir duygu hissetmemiz– beynimizde birden fazla bilişsel sürecin faaliyete geçmesini gerektirir. Birkaç sene önce yayımlanan, ergenlerin olgunlaşması ve beyinlerini konu alan önemli bir makalenin eş yazarı Jay Giedd söz konusu makalede, "Laboratuvarda yapılan gözlemlerin gerçek hayata uyarlanmasına engel teşkil eden bir diğer konu da beynin insan davranışlarına şekil vermek konusunda oynadığı rolün diğer biyolojik sistemlerin ve şartların oynadığı rollerden ayırt edilmesinin neredeyse imkânsız olmasıdır" açıklamasını yapmıştır. "Ergenlik çağında sergilenen davranışlar da, yaşam boyunca sergilenen diğer davranışlar gibi deneyim, yetiştirilme tarzı, sosyo ekonomik durum, bireysel kararlar verebilme yeteneği, öz yeterlilik, beslenme, kültür, psikolojik sağlık, fiziksel ve inşa edilmiş çevreler ve sosyal ilişkiler ile etkileşimlerin bir ürünüdür" Giedd, ABD Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü'nün Çocuk Psikiyatrisi Şubesi'ne bağlı olarak faaliyet gösteren Beyin Görüntüleme Bölümü'nün başkanıdır. Ergenlerin davranışlarına etki eden unsurları sıraladığı liste oldukça uzun olsa da eksiksiz değildir. Bu, kısmen de olsa daha önce değindiğim bir nedene dayanmaktadır: İnsan beyni söz konusu olduğunda hâlâ bilmediğimiz birçok şey vardır. Beyin biliminin insan davranışlarına uyarlanmasına ilişkin kısıtlamaları anlamamızı zorlaştıran bir unsur da bilimcilerin insanların nörolojik olgunluğa eriştikleri yaşı sürekli olarak artırmasıdır. Başka bir deyişle, insanların belirli bir noktaya geldikten sonra nörolojik anlamda olgunlaştıklarını söyleyebilmemize olanak tanıyan herhangi bir parlak çizgi, sayısal yaş sınırı veya işaret bulunmamaktadır. Aksine, beynin insanların 20'li yaşlarının ortalarına kadar olgunlaşmaya devam ettiği giderek daha da açıklık kazanmaktadır. Bir bilimci ve doktor olarak hayatta karşımıza çıkan her türlü sorunun bir cevabı olduğuna, yaşadığımız her olayın ve geçirdiğimiz her dönemin belirgin sınırları olduğuna inanmak istiyorum, ama olmadığını da biliyorum. Ergenlik yıllarının karmaşasını geride bıraktığımızda işlerimizin bir anda yoluna gireceğini düşünmek oldukça cezbedicidir, ama bu nadi-

ren gerçekleşir. Bu arada, yerel yönetimler ellerindeki kaynakları risk altında olan ergenlere yönelik yeni rehabilitasyon ve danışmanlık programlarının oluşturulması için harcamaktansa, ek hapishane alanlarının ve tesislerinin inşa edilmesi için kullanmaktadır.

17

Ergenliğin Ötesi - Henüz Bitmedi

Gençlerin çoğu üniversite yıllarını geride bıraktıktan sonra gelişim göstermeye devam etmektedir. Ben bu gelişime üniversiteden yeni mezun olan gençlerin de çalıştığı laboratuvarımda her gün tanık oluyorum. Karşılaştığım yeni mezunların çoğu lisansüstü eğitim alıp almamak, tıp okuluna gidip gitmemek veya lisansüstü eğitimi tamamen es geçerek "gerçek dünyada" tam-zamanlı bir işe girip girmemek konusunda karar verebilmiş değil. Laboratuvar asistanı olarak çalışmak için gelen bu çocuklar mükemmel akademik transkriptlere sahip olan, parlak ve genç öğrencilerdir. Görevleri; doktor ve bilimcilere yaptıkları deneylerde yardım etmek, laboratuvar ekipmanlarını temiz ve bakımlı tutmak, siparişlerin takip edildiğinden ve toplantıların ayarlandığından emin olmaktır. Laboratuvarda çalışmaya başladıklarında yaptığımız işin temelinde yatan bilim hakkında kısa sürede birçok şey öğrenmek zorunda kalırlar. Ancak, en büyük değişimi geçirmeleri zaman alır ve bu değişim çok sayıda farklı insanla iletişim kurmalarından, görevlerini organize ederek, önem sırasına sokmalarından ve etraflarındakilerin kendilerine bel bağladıklarını bilmelerinden kaynaklanır. Bu gençler yaklaşık iki yıllık bir süre zarfında gerçek birer yetişkine dönüşür; bu deneyimden elde ettikleri en önemli kazançlar büyük ihtimalle sorumluluk duygularının ve profesyonel bir ortamda iletişim kurma kabiliyetlerinin gelişmesidir. Oğlum Andrew da fizik alanında yüksek lisans yapmak için katıldığı programı bırakıp alan değiştirmek için New York City'de

yer alan ve benimkinden pek de farklı olmayan bir laboratuvara girerek bu tecrübeyi bizzat yaşamıştır. Dışarıdan baktığımda, meslek ahlakının ve organizasyon yeteneği ile birden fazla işi bir arada yürütebilme becerisinin geliştiğini, ayrıca "gerçek dünyada" girdiği bir işte başarılı olduğu için özgüveninin hatırı sayılır derecede arttığını gördüm. Yüksek lisans yaparken edindiği bu kazanımlar ona büyük fayda sağlayacaktır.

Benim laboratuvarımda çalışan asistanların edindikleri bu kazanımlar genellikle laboratuvardan ayrılmak üzere oldukları dönemde, lisansüstü eğitim programlarına, tıp fakültesine veya herhangi bir işe girmek için başvuru yaptıkları zaman katıldıkları mülakatlarda meyvelerini vermektedir. Onlar için tavsiye mektupları yazmaktan keyif alırım. Laboratuvarımda bir-iki yıl geçiren neredeyse her gencin az da olsa dönüşüm geçirmesi beni hayrete düşürmektedir. Arada sırada bazı asistanlar şehir dışından kendilerini ziyarete gelen ebeveynleriyle laboratuvara uğrarlar, onlara oğullarından veya kızlarında gurur duymaları gerektiğini söylemek de bana düşer ve bu bana büyük bir zevk verir. Elbette ki, bunu yaparken genç çalışanlarımı utandırmamaya özen gösteririm!

Aklımızdan çıkartmamamız gereken en önemli konulardan biri yetişkinliğin ilk evrelerinin öğrenmek için hâlâ harika bir dönem olduğudur. Bu dönemde beyin plastisitesi hâlâ yüksek bir seviyededir ve beyindeki bağlantıların artmasından dolayı birden fazla görevi aynı anda yürütebilme yeteneğimiz de gelişmiştir. Genç yetişkinlerin çoğu bu yaşlarda öğrenme yeteneklerinin lise çağından çok daha üstün olduğunu keşfederler. Organizasyon ve soyut düşünce becerileri gelişir. Frontal loplara daha rahat erişim sağlanabildiği için muhakeme, kavrama ve olayların iç yüzünü anlayabilme yetenekleri üst seviyelere çıkar.

Gençlerin çoğunun üniversiteye başlamadan evvel bir yıl boyunca okumaya ara vermesi gelişimleri açısından faydalıdır. Birçok ülkede öğrencilerin bir yıllarını boş geçirmelere zorunlu tutulmaktadır. Bir dizi Avrupa ülkesinde öğrenciler liseyi tamamladıktan sonra bir yıl boyunca devlet adına "zorunlu

hizmet" yapar. İsrail'de, hem erkekler hem de kızlar askere alınır. Erkekler üç yıl, kızlar ise iki yıl askerlik yaparlar. Ayrıca, çeşitli Ortodoks Yahudi gruplar inançları gereği askerlikten muaf tutulsalar da genellikle farklı bir tür vatani hizmet yaparlar. İsrailli gençler bir yıllarını –askerliklerini tamamladıktan *sonra*, üniversiteye girmeden önce– boş geçirir. O yıl üniversiteye başlamadan önce çoğu genç Asya, Güney Amerika ve Hindistan'a gitmeyi tercih ederler.

Artık öğrencilerin eğitimlerine bir yıl ara vererek kamu hizmetlerinde çalışmaları veya Americorps'un City Year programına katılmaları Amerika Birleşik Devletleri'nde de gayriresmi olarak kabul görmektedir ve birçok genç erişkin eğitimlerine ara vererek geçirdikleri bu senenin hayatlarının en değerli senesi olduğunu söylemektedir. Ben buna liseden sonra eğitimine bir sene boyunca ara vererek tek başına dünyayı dolaşan ve farklı yerlerde çalışan oğlum Will sayesinde tanık oldum. Bu süre zarfında altı ayını Güney Amerika'da bir lisan okulunda İspanyolca öğrenerek, geri kalan altı ayını da Boston'da faaliyet gösteren bir yazılım firmasında çalışarak geçirdi. Harvard Üniversitesi'ne girmeye hazır olduğunda hem duygusal hem de entelektüel anlamda daha olgun biriydi ve bu süre boyunca edindiği deneyimlerin gelişimine büyük bir katkıda bulunduğunu defalarca dile getirdi.

Genç erişkinlik döneminin ayrı bir gelişim aşaması olarak ele alınmasına gerek olup olmadığı sosyologlar, psikologlar ve bilimciler tarafından tartışılmaktadır. Yetişkinlik döneminin farklı aşamalardan oluştuğu ve kabaca 20 yaşından 45 yaşına kadar, 45 yaşından 65 yaşına kadar ve 65 yaşından ölüme kadar uzanan üç farklı döneme bölünebileceği fikri ilk olarak psikolog Erik Erikson tarafından 20. yüzyılın ortalarında ileri sürülmüştür. Ancak, bu konu hakkındaki en önemli, ama çoğu kişi tarafından unutulmuş olan kaynaklardan biri, Youth: A "New" Stage of Life (Gençlik: Hayatın "Yeni" Bir Safhası) adını taşıyan bilimsel makale, 1970 senesinde Kenneth Keniston tarafından kaleme alınmıştır.

Keniston, bu makalede 20'li yaşların –ergenlik çağı ile ye-

tişkinlik döneminin arasındaki yılların– ayrı bir gelişim evresi olduğunu savunmuştur. Keniston bu makaleyi kaleme aldığı dönemde Yale Üniversitesi'nde bir psikolog olarak görev yapıyor, bu dönemi çoğunlukla özgürlük, hareket, değişim ve kararsızlığın ön plana çıktığı bir gelişim aşaması olarak tanımlıyordu. Makalede ayrıca "gençlik" döneminde sıkça karşılaşılan bir dizi tema veya sorunu da tanımlamıştı:

- Kendileri ile, ayrıca toplum ile aralarında gerginlik olması
- Kararsızlığın baskın olması
- Araştırma yaparken, yeni deneyimler kazanırken temkinli davranmaları
- Yabancılaşmaları
- Her şeye güçlerinin yetmesi
- Sosyalleşmeyi reddetmeleri
- Gençlik dönemine özgü kimliklere bürünmeleri
- Hareketlilik
- Durağanlıktan nefret etmeleri
- Geçiş yapmaları/geçiş yapmaya zorlanmaları
- Gelişime değer vermeleri
- Ölümden korkmaları
- Yetişkinlik hakkındaki görüşlerinin oluşması
- Gençliğe özgü karşıt kültürler oluşturmaları

Makalesinde Birinci Dünya Savaşı'nın ardından yaşanan nüfus patlamasında doğan ve günümüzde yaşlarını almış olan nesilden bahseden Keniston, "ergenlik çağını geride bırakmalarına rağmen, cevapları bir zamanlar yetişkinliği tanımlayan birçok soruyu; örneğin mevcut toplumla aralarındaki ilişkiler hakkındaki soruları, meslekleriyle ilgili soruları, toplum içindeki rolleri ve yaşam tarzları hakkındaki soruları hâlâ yanıtlamamış olan ve giderek büyüyen bir azınlıktan" bahsetmiştir. Keniston'a göre "gençlik" döneminin en baskın karakteristik özelliklerinden biri gençlerin bu dönemde "Kendi içlerinde ve topluma karşı kararsız davranışlar sergilemeleridir." Bu hem iyi hem de kötü bir haberdir.

Gelişimin bu aşamasının karakteristik özelliklerinden biri olan enerji ve yenilik arayışı, gençlerin her türlü şarta kolayca adapte olabilmesine olanak tanır. Bu hem gençlerin kendilerine has becerilerini kullanabilecekleri yeni alanlar keşfetmelerine hem de riskli ortamlara girmelerine yol açabilir. Yeterli hayat deneyimine sahip olmamaları gençlerin kararsızlıklarını ve korkularını artırabilir, ama aile ve toplum bu noktada gençlerin etrafında birleşerek kendi hayat deneyimlerini oluşturmaları için gerek duydukları güvence ve disiplini sağlayabilir.

Görünen o ki, Keniston benim de ait olduğum bu nesli isabetli bir şekilde tanımlamıştır, ama Keniston'ın ergenlikten sonra ve yetişkinlikten önce ayrı bir gelişim safhası olduğunu ileri süren teorisi hiçbir zaman gerçek anlamda destek bulamamıştır –ta ki psikolog Jeffrey Jensen, yaklaşık 10 yıl önce, *Emerging Adulthood: The Winding Road from the Late Teens Through the Twenties* adında bir kitap yazana kadar. Keniston'ın çalışmalarını temel alan Arnett "beliren yetişkinlik" (emerging adulthood) olarak adlandırdığı bu dönemin, çoğunlukla 20'li yaşlardaki gençlerin kendilerine güvenlerinin azalmasına, daha fazla eğitime ihtiyaç duymalarına, iş bulmakta daha fazla zorlanmalarına, evlilik öncesi seks toplumca kabul gördüğü için evlenmek için acele etmemelerine ve üreme teknolojilerinin karmaşıklaşması yüzünden çocuk yapmayı ertelemelerine yol açan kültürel ve ekonomik değişimlerden kaynaklanan, ayrı bir gelişim safhası olduğunu ileri sürmüştür. Arnett'e göre beliren yetişkinlik çağı bir keşfetme ve istikrarsızlık dönemidir, ama bu süreç günümüzde benmerkezciliğin de ön plana çıktığı bir dönem haline gelmiştir.

Bu durumu HBO kanalında yayınlanan *Girls* adlı dizide açık bir şekilde görmek mümkündür. Bu dizide 20'li yaşlarındaki kadınlar New York City'de nasıl yaşayacaklarını, âşık olacaklarını ve başarıya ulaşacaklarını keşfetmektedir. Bu dizinin *Sex and the City* dizisi ile uzaktan yakından hiçbir alakası yoktur ve bir komedi dizisi olarak sınıflandırılsa da bol miktarda rahatsız edici ve dramatik sahne içermektedir. Bu dizi, 2012 yılında, o zamanlar 16 yaşında olan yazar Lena Dunham tarafından ya-

ratılmıştır. Dizinin başrolünde de oynayan Dunham, Hannah adında, yazar olmaya çalışan bir kızı canlandırmaktadır. Dizinin başlangıcında, Hannah'nın ebeveyni ona artık Brooklyn'deki dairesinin kirasını ödeyemeyeceklerini söyler. Bunun üzerine patronundan para ister ve ücretsiz bir stajyer olarak çalıştığı işinden kovulur. Daha sonra bir hukuk bürosunda sekreter olarak girdiği işte başarısız olup ardından bir kafede çalışmak zorunda kalır. Hannah'nın hayatında sürekli olarak karmaşa hâkimdir. Erkek arkadaşı ile bir ayrılıp bir barışmakta ve dairesini paylaştığı kızla anlaşmazlık yaşadığında da geçici olarak evden ayrılmaktadır. Başka bir deyişle hayatı psikolojik, duygusal, romantik ve mesleki anlamda darmadağındır. Bu konuda yalnız da değildir –bu yüzden dizi oldukça popüler olmuştur, özellikle de genç kadınlar arasında. Bir bölümde, üst-orta sınıfa mensup olan ailesini Michigan'daki evlerinde ziyaret etmeye gittiğinde, Heather adındaki eski bir arkadaşı ile karşılaşır, arkadaşı kendisine büyük hayallerinden bahseder. Hannah arkadaşının anlattıklarına kuşkuyla yaklaşır, ama aralarında geçen sohbeti başka bir arkadaşına anlattığında, kendi hakkında konuşuyormuş gibi hisseder:

> Heather profesyonel bir dansçı olmak için California'ya taşınıyor, bu hepimizi üzüp kendimizi tuhaf hissetmemize yol açmalı... Kimse de ona başına nelerin geleceğini söylemiyor. Los Angeles'a gidip, boktan bir apartman dairesinde oturacak ve sürekli korku içinde yaşayarak, kendini üzgün, yalnız ve tuhaf hissedecek.

Hannah arada sırada kendini bulsa da, bu anlar nadiren gerçekleşmektedir. Bunun yerine, bu yaş grubunda, yani 18-34 yaşları arasında ve henüz tam büyümemiş 70 milyon Amerikalının hayatlarında da kolayca tanık olabileceğimiz küçük sahnelerde arkadaşları ile beraber meslekler, erkekler, vermeye çalıştıkları büyük ve küçük kararlar arasında bocalamaktadır. 20'li yaşlar insanların çoğunlukla kendileri ile ilgilendikleri, önlerindeki olasılıkları düşünerek heyecan ve endişe duydukları, özel-

likle de iş, kariyer, ilişkiler, kim oldukları, nereye gittikleri, gitmeye çalıştıkları yere ne zaman varacakları gibi konularda kararsız oldukları bir dönemdir. Gelişmiş dünyanın her köşesinde genç yetişkinler bu soruların cevaplarını aramaktadır. Bunu yaparken de, evlerinden ayrılmak, okullarını bitirmek, evlenmek ve bir kariyer edinmek için önceki nesillerden, en azında insanlık tarihinin yakın dönemlerinde gördüğümüz nesillerden çok daha fazla zaman harcamaktadırlar. Peki ama bu çocukların birçok sebepten ötürü benmerkezci olmaktan kaçınmaları gerekmez mi?

Ulusal Sağlık Enstitüleri'ne göre narsistik kişilik bozukluğu vakalarına, 1980-2000 seneleri arasında doğan Y kuşağına ait bireyler arasında 65 yaş ve üstündeki insanlardan üç kat daha fazla rastlandığı doğrudur. Beklendiği üzere, *Oxford İngilizce Sözlüğü*, birçok ergenin ve yetişkinin her yerde cep telefonları ile kendi kendilerini çektikleri fotoğrafları ifade eden "selfie" kelimesini, 2013 yılının kelimesi ilan etmiştir. Çoğu insan Y kuşağının ortaya çıkmasında en önemli rolü bu çocuklara gereğinden fazla övgüler yağdıran, onları benmerkezci ve kendini beğenmiş olmaya iten ebeveynlerinin oynadığını düşünmektedir. Florida State Üniversitesi'nde psikoloji dalında eğitim veren Roy Baumeister, ebeveynlerin çocuklarına "gereğinden fazla" özgüven aşılayarak, çocuklara "yanlışlıkla" ağır bir doz narsistlik ve ayrıcalıklı olma hissi enjekte ettiklerini savunmaktadır. O halde, ergenlere güven aşılarken ince bir dengeyi tutturmamız gerekmektedir: Onlara gereğinden az güven aşıladığımızda kaybolabilirler, ama gereğinden fazla güven aşıladığımızda da gerçekçi olmayan bir özgüven duyarlar ve bu da hayatlarının ilerleyen dönemlerinde birçok sorun yaşamalarına neden olabilir.

Y kuşağının övgüyü hak eden yanları da vardır. Önceki nesiller kadar idealist olmasalar da, dürüst, pragmatik, hatta büyürken 9/11 saldırılarına, iki savaşa ve büyük bir ekonomik krize tanık olmalarına rağmen oldukça iyimserdirler. Christine Hassler, *20 Something Manifesto*, adlı kitabında ergenlik çağını geride bırakan ve hayatlarının bu dönemini özellikle stresli bulan

genç yetişkinlerin düşüncelerini derlemiştir. Kitapta düşüncelerine yer verilen 25 yaşındaki bir kadın içinde bulunduğu durumu şu şekilde anlatmıştır: "başarılı 'bir konuma ulaşmak için' yapmam gerekenleri düşündükçe dehşete düşüyorum: 'Tutkularının peşinden git, hayallerini gerçekleştir, risk al, doğru insanlarla tanış, akıl hocaları bul, maddi sorumluluğunu üstlen, gönüllü olarak çalış, işe git, yüksek lisans yapmayı düşün veya yap, âşık ol ve sağlığını koru, aklına mukayyet ol ve doğru beslen.' Yalnızca var olup hayatın tadını çıkartmak için nasıl zaman ayıracağım?" 25 yaşındaki başka bir kadın, "Kültürümüz gençliğe ve başarıya gerçekten çok fazla odaklanıyor ve bu da çoğu gencin 30 yaşına kadar aşırı derece başarılı olamazlarsa hayatlarını boşa harcadıklarını düşünmelerine yol açıyor."

Bir psikolog ve özellikle de beliren yetişkinlik sorunları üzerinde uzmanlaşmış Yellowbrick adındaki özel psikiyatri merkezinin direktörü Laura Humphrey, bu yaş grubuna özgü bazı sorunları şu şekilde açıklamaktadır:

> Tüm beliren yetişkinlerin gelişimleriyle ilişkili gündemlerinde toplum ve dünya içindeki yerlerini ve hayatlarının asıl amacını tanımlamak yer almaktadır. Bunu ailelerinin içinde giderek daha fazla bağımsızlık kazanıp, duygusal bağlarını kopartmadan, kendilerini yeniden tanımlayarak yapmalıdırlar. Yetişkinlerin hayatlarında aşmaları gereken daha büyük bir gelişim engeli yoktur.

İstatistikler genç yetişkinlerde güven eksikliği olduğunu savunan tezleri doğrular niteliktedir: 20'li yaşlarında olan Amerikalıların 3'te 1'i her sene en az bir kere taşınmaktadır ve yüzde 40'ı da üniversiteden mezun olduktan sonra en azından bir sefer ailelerinin yanına dönmektedir. Genç yetişkinler 30 yaşına gelmeden önce ortalama yedi farklı işe girip çıkmaktadır ve çoğu 20'li yaşlarının bir bölümünde evlenmeden bir süre partnerleriyle yaşamaktadır. Arnett incelediği 20'li yaşlarındaki deneklerin yüzde 60'ının kendilerini aynı anda hem büyümüş hem de büyümemiş gibi hissettiklerini söylediklerini iddia etmektedir.

Oğullarınız veya kızlarınız üniversiteden mezun olup

kendi başlarına yaşamaya başladıklarında çamaşır yıkamayı, bütçelerini oluşturmayı veya yeni bir daireye taşındıklarında elektrik veya su gibi hizmetleri bağlatmayı beceremiyormuş gibi göründüklerinde, artık ergenlik çağında olmasalar da, beyin sistemlerini birbirlerine bağlayan beyaz maddenin hâlâ frontal loplarında bağlantı oluşturmaya devam ettiğini hatırlayın. Genç yetişkinler de tıpkı ergenler gibi değişim geçiren beyinlerinin kurbanıdır. Beyaz maddenin ergenlik çağından sonra bağlantı oluşturmaya devam etmesi de büyük tehlikeler arz etmektedir. Beynin frontal bölgelerindeki beyaz maddede oluşan anomalilerin, psikiyatrik bozuklukların yalnızca ergenlik çağında değil, yetişkinlik döneminin başlarında da ortaya çıkmasında rol oynadığı düşünülmektedir. Aslında, Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre zihinsel bozuklukların Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayan genç yetişkinlerin hastalık yükünün yaklaşık yüzde 50'sini oluşturduğu düşünülmektedir. Araştırmacılar, yakın zamanda yaptıkları bir araştırmada, üniversite öğrencilerinin ve üniversite öğrencisi olmayan akranlarının neredeyse yarısının geride bıraktıkları sene içinde teşhis edilebilir zihinsel bozukluk kriterleri gösterdiklerini ve bu gençler arasında en sık alkol kullanımına bağlı bozukluklara rastlandığını keşfetmiştir. Buna rağmen, genç yetişkinlerde ruhsal bozukluklara yol açma potansiyeline sahip olan risk unsurları hakkında bildiklerimiz diğer yaş grupları için risk oluşturan unsurlar hakkında bildiklerimizden çok daha azdır.

Dikkat toplama becerisi ile ilişkili olan beyaz madde yollarında görülen anomaliler, genellikle ilk olarak çocukluk döneminde veya ergenlik çağında ortaya çıkan, ayrıca birçok vakada erken yaşta teşhis edilememiş de olabilen dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunun (ADHD) yetişkinlik döneminde niçin bu kadar sık görüldüğünü açıklamaya yardım edebilir. Yaşam kalitesi açısından bakıldığında ADHD, genç yetişkinlerin günlük hayatlarında hatırı sayılır düzeyde aksaklık yaratmaktadır. Yapılan araştırmalar ADHD hastası olan genç yetişkinlerin ADHD belirtileri sergilemeyen genç yetişkinlerle kıyaslandıklarında liseden sonra eğitim hedeflerinin çok daha azına ulaşa-

bildiklerini, tam zamanlı iş bulma ihtimallerinin daha düşük olduğunu ve ortalama gelirlerinin daha düşük seyrettiğini göstermektedir. Diğer araştırmalar tutuklanma ve boşanma ihtimallerinin de iki kat daha yükseldiğini, sigara veya alkol bağımlısı olma ihtimallerinin yüzde 78 daha yüksek olduğunu, işsiz kalma olasılıklarının üç kat daha arttığını ve cinsel ilişki yoluyla bulaşan hastalıklara yakalanma olasılıklarının da dört kat daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Peki ama beliren yetişkinler ne kadar hassastır? 20-24 yaşları arasındaki gençlerin hapse girme oranı geçen sene neredeyse iki katına çıkmıştır. Ruhsal bozukluklara sahip olan genç yetişkinlerin üniversiteyi mezun olmadan bırakma, planlanmamış bir şekilde hamile kalma, işsiz kalma, uyuşturucu ve alkol bağımlısı olma ihtimalleri diğer genç yetişkinlere oranla daha yüksektir. Buna rağmen ruh sağlığı hizmetleri alan insanların ergenlik çağı ile genç yetişkinlik dönemine kadar aldıkları sağlık hizmetlerinden faydalanmayı bırakma oranları aşırı derecede yüksektir. Genç yetişkinlerin iki katından fazla ergen yatılı olarak veya evlerinde ruh sağlığı hizmeti almaktadır. Hem de, günümüzde hem fiziksel *hem de* ruhsal ihtiyaçları ve sorunları olan 20'li ve 30'lu yaşlarında, savaş görmüş bir nesil eski asker olduğunu hesaba katmadan.

Ancak genç yetişkinlerin unutulduğunu söylemek de yanlış olur. Winchester, Virginia'daki New Lifestyles gibi genç yetişkinlere hizmet vermeye odaklanan tedavi merkezleri; Network on Transitions to Adulthood (transitions2adulthood.com) gibi genç yetişkinlerin özel sorunlarına yer veren web siteleri; ve genç yetişkinlere yönelik *Coming of Age in America: The Transition to Adulthood in the Twenty-First Century* gibi kitaplar bulunmaktadır. Hatta Beliren Yetişkinlik Araştırma Derneği adında bir dernek de kurulmuş ve yalnızca bu yaş grubuna adanmış bilimsel bir dergi de yayımlanmaktadır.

Genç yetişkinler söz konusu olduğunda nörobilim hâlâ emekleme aşamasında olduğu ve genç yetişkinlere odaklanan yeterli miktarda nörobilimsel çalışma yürütülmediği için, 20'li yaşları, beynin bu son gelişim evresinden mümkün olduğunca

çok fayda sağlamak için son bir şans olarak değerlendirmemizin gerekli olup olmadığını bilmiyoruz; ebeveynler, bilimciler veya eğitimciler olarak 20'li yaşlarındaki gençleri öğrenme yeteneklerinin, yaşlarının ilerlemesine bağlı olarak azalmasından önce beceri gerektiren bir iş –veya herhangi bir iş– bulmaları için teşvik etmeli miyiz? Yoksa tam tersini yapıp, yaratıcı düşüncenin hâlâ nörobiyolojik doruklarında olduğu bu dönemi yeni olasılıklar aramaları için son bir fırsat olarak değerlendirmelerini mi desteklemeliyiz? Ergen beynini nerdeyse herkesten daha uzun bir süre boyunca araştıran NIMH bilimcisi Jay Giedd, bir muhabire şu açıklamayı yapmıştır: "Şu an herhangi bir şey söylemek için çok erken." Ama geçtiğimiz 10 yıl içinde nörobilim hakkında en ufak bir şey öğrendiysek, bu sorunun cevabı belki de, "Bizi izlemeye devam edin" olmalıdır.

Sonsöz - Nihai Düşünceler

Yani... Ergenlik çağında olan bir çocuğunuz varsa bugünlerin çok, çok uzun sürebileceğini biliyorum. Çocuklarınızın kendi başlarına büyümeleri, gelişmeleri, öğrenmeleri ve olgunlaşmaları gerekmektedir. Bunu onların adına yapamazsınız. Umarım bu kitap ergenlik çağındaki çocuğunuzun bir uzaylı olmadığını, farklı bir gezegenden gelen yabancı bir tür olmadığını anlamanıza yardım etmiştir. Ergenler gelişimlerinin, her şeyin tamamen yerine oturmadığı kritik bir safhasındadır ve bunu ne kadar iyi anlarsanız –ve onlara anlatırsanız– ergenlik yıllarını o kadar rahat atlatırsınız. Bu yıllar elbette ki pürüzsüz bir şekilde geçmeyecek ve arada bir saçınızı başınızı yolmak isteyeceğiniz zamanlar olacaktır. Bu gibi durumlarda aklınızdan çıkartmamanız gereken birkaç önemli konu bulunmaktadır:

- Ergenlik çağındaki çocuklarınız hata yaptıklarında onlara karşı hoşgörülü davranın ve onlarla hataları hakkında sakin bir şekilde konuştuğunuzdan emin olun.
- Ergenlik çağındaki çocuklarınız aptalca hareketler yaptıklarında ve bu hareketleri niçin yaptıklarını bilmediklerini söylediklerinde şaşırmayın. *Siz* artık bunun nedenini biliyorsunuz. Bunu onlara da anlatın –prefrontal loplarının henüz tam anlamı ile çevrim içi olmadığını söyleyin. Unutmayın ki, en akıllı, en itaatkâr, en uysal çocuklar bile ergenlik çağından "mezun olmadan" önce en az bir kere aptalca davranış sergileyecektir.
- Onlarla iletişim kurun ve olayları onların bakış açısından değerlendirmeye çalışın: Ergenlik çağındaki çocuklarınızın ha-

yatlarının olumlu yanlarını vurgulayın. Onları farklı aktiviteler denemeleri ve karşılaştıkları olaylara farklı açılardan bakmaya çalışmaları için teşvik edin. Herhangi bir konuda tavsiye almaya ihtiyaç duyduklarında her zaman yanlarında olduğunuzu bilmelerini sağlayın.

- Sosyal iletişim araçları ve paylaşım siteleri ergenlik çağındaki çocuklarınızla daha iyi iletişim kurmanıza yardım edebilecek önemli vasıtalardır. Bazı ebeveynler ergenlik çağındaki çocukları ile aralarında geçen en başarılı ve anlamlı "sohbetlerin" onlarla mesajlaşırken gerçekleştiğini savunmaktadır. Mesajlaşmayı bilmiyorsanız ergenlik çağındaki çocuklarınızdan size bunu öğretmelerini isteyin.

Umarım bu kitap size üzerinde düşüneceğiniz ve uygun gördüğünüz zamanlarda ergenlik çağındaki çocuklarınızla aranızda bir sohbet başlatmak için kullanabileceğiniz birçok bilgi sunmuştur. Kitabın başlarında da belirttiğim üzere ergenler bilgiye saygı duyar ve tabiatları gereği kim olduklarını öğrenmeye meraklıdırlar. Bu kitabın içinde yer alan çizimlerle grafikleri de kullanarak hayatlarının ne kadar özel bir safhasında olduklarını anlamalarına yardım edebilirsiniz.

Kanıtlanmış bilimsel gerçekler –bu kitapta yer alan bilgiler gibi– hakkında konuşmanız, ergenlik çağındaki çocuklarınızla görüş ayrılığına düşmenizi ve size karşı tavır almalarını engelleyecektir. Ergenlik çağı bir öğrenme dönemidir ve bu yüzden bu durumu mümkün olduğunca avantajlı hale getirmeye çalışmalısınız. Çocuklarınızı sinirliyken, herhangi bir açıklama yapmadan yargılamanız, sizden uzaklaşmalarına yol açacaktır. Davranışları hakkında yaptığınız eleştirilerin ardından, "çünkü" kelimesi ile başlayan açıklamalar getirmeniz son derece faydalı olacaktır. Çocuklarınızın sergiledikleri davranışları değerlendirirken içinde bulundukları durumu ve bu tür davranışlar sergilemelerine yol açmış olabilecek şartları da göz önünde bulundurmanız gerekir. Okulunda takdir alan bir öğrencinin ödevlerini başının üzerinde amuda kalkarak yapması herhangi bir sorun teşkil etmemektedir, ebeveynleri bunun alışıl-

mamış bir yaklaşım olduğunu düşünse de! Ancak ergenlik çağındaki çocuğunuz düşük notlar alıyorsa, düzene girmek konusunda sorun yaşıyorsa ve giderek akranlarından geri kalıyorsa duruma müdahale edip onlara yardım eli uzatmak ve bunun sebebini bulmak için kafa yormak sizin görevinizdir. Çocuğunuzun evinizde yaşayan yarı-bağımsız bir birey olduğunu düşünebilirsiniz, özellikle de eski hallerini göz önünde bulundurduğunuzda, ama ona sandığınızdan çok daha fazla vakit ayırmanız gerekecek. Ebeveyn olan sizsiniz. Derslerinden kötü notlar almalarının ergenlik çağındaki çocuklarınızın umurlarında olup olmadığını öğrenmeniz gerekir. Eğer umurlarında değilse, bu nasıl ders çalıştıklarından çok daha büyük bir sorundur. Bu noktada durup bu davranışlarının bir tür bağımsızlıklarını ve kontrolü ellerinde tuttuklarını ispat etme teşebbüsü olup olmadığını değerlendirmeniz gerekir. Eğer öyleyse, çocuklarınız niçin kontrolü elinde tuttuklarını ispatlama gereği duyuyor? Ergenlik çağındaki çocuklarınızın evlerinde veya hayatlarında onları rahatsız eden sorunlar mı var? Ders notlarını umursamamaktan gurur duyan bir grup çocuklarınıza akran baskısı mı uyguluyor? Uyuşturucu mu kullanıyorlar? Depresyonun ve diğer ruhsal bozuklukların işareti olabilecek özsaygı sorunları var mı? Tüm bu olasılıklar farklı faaliyet planları oluşturmanızı gerektirir.

Diğer taraftan, eğer başarısız oldukları için hayal kırıklığına uğrarlarsa, en azından sizden, yani ebeveynlerinden bir tür hafif, sorun giderici tavsiye almaya nispeten daha açık olabilirler. Bu durumda gelişigüzel çalışmalarının onlara göre verimli olup olmadığını sorarak başlayın. Mümkünse onları size cevap vermeleri için tatlı dille ikna edin –bu onların kendi sorunlarını bağımsız bir şekilde çözebilme yeteneklerini kullanarak geliştirmelerine yardım edecektir. Son çare olarak, onlara işe yarayacağını düşündüğünüz "tavsiyeler" verin ve eğer çocuğunuz tavsiyelerinize uymak için az da olsa bir çaba gösterirse, en azından ileride kullanabileceğiniz olumlu bir pekiştirme durumu yaratmış olursunuz. Bazı durumlarda cüzi bir ödül teklif etmeniz de yardım sağlayabilir, çünkü ders notları bir gecede dü-

zelip onlar için kendiliğinden bir ödüle dönüşmeyecektir.

Her zaman ve her konuda mümkün olduğunca olumlu bir yaklaşım benimsemelisiniz, çünkü bu ergenlik çağındaki çocuklarınızı güçlendirecek ve onların ergenlik çağının hayatlarının ne kadar harika bir dönemi olduğunu, onlar için yepyeni fırsatlar barındırdığını anlamalarına yardım edecektir. Göreviniz çocuklarınızı zapt etmek değil, enerjilerini olumlu yönde kanalize etmelerini sağlamaktır. Bunu başarmak için başvurabileceğiniz bir yöntem de içinde büyüyebilecekleri sakin ve düzenli bir ortam oluşturmanızdır. *Kendi* hayatınızı stresten ve kaostan ne kadar arındırırsanız, onların hayatı da stresten ve kaostan o kadar uzak olur.

Ayrıca evinizin dışındaki tehlikelerden ve çocuğunuzun ne tür risklere maruz kalabileceğinden de haberdar olmalısınız. Bunun için onların dünyalarını etraflıca tanımanız gerekmektedir. Ne tür müzik dinlediklerini, hangi TV programlarını ve filmleri izlediklerini ve hangi kitapları okuduklarını öğrenin. Çocuğunuzun en iyi arkadaşı olmanız gerekmiyor; tek yapmanız gereken onları daha iyi anlayabilmeniz, tavsiyeler verebilmeniz ve sınırlar koyabilmeniz için hayatlarında nelerin olup bittiğini öğrenmenizdir.

Nihayetinde, çocuğunuzun örnek aldığı ilk ve en önemli insan sizsiniz. Çocuklarınız siz bunun farkında olmasanız bile sizi sürekli gözlemler. Hayata nasıl yaklaştığınız, karşılaştığınız engellerle nasıl yüzleştiğiniz onlara öğrenme deneyimi ve fırsatları sunacaktır, bu yüzden bu tür şeyleri onlarla paylaşmaya, bunu yaparken de onları mümkün mertebe bunaltmamaya gayret edin. Ne olursa olsun, aynı takımda olduğunuzu unutmamanız gerekir. Bunun ne kadar faydalı olduğunu, 2000 senesinde, iki çocuğumla beraber evimizin yanması sonucunda yaşadığımız travmayı atlatmaya çalışırken gördüm. Saat 18.00 civarında işten döndüğümde her iki oğlum da evdeydi. Andrew'un bir sonraki gün güreş maçı vardı ve ayakkabılarını kaybetmişti. Bu yüzden –üçümüz birden– arabaya bindik ve Andrew'a ayakkabı almaya gittik. Evden ayrılalı daha yarım saat geçmeden çağrı cihazım ötmeye başladı. Cihazı faaliyete ge-

çiren evin alarm sistemiydi. Bunun üzerine Chrysler minivanımızı döndürdüğümüz gibi evin yolunu tuttuk. Eve yaklaştıkça etrafında itfaiye araçları olduğunu gördüm. İlk başta kısa süreli bir şok yaşadım. Daha sonra, *ne kaybettiysek hepsi yalnızca "mal mülk," ihtiyacım olan her şey yanımda; oğullarım sağ salim arabanın arka koltuğunda oturuyor,* diye düşündüğümü hatırlıyorum. O an için önemli olan tek şey buydu.

Yanan evimizin etrafında biriken kalabalığın arasından yürürken çocuklarımı izlediğimi ve komşularımızın çocuklarımın etrafını sardığını, onları rahatlatmaya çalıştıklarını gördüğümü hatırlıyorum. Ev dışarıdan normal görünüyordu, ama içi tamamen kül olmuştu. Sonunda bize yangının elektrikli konserve açacağının yan yatarak alev almasından ve yakınlarda duran Tupperware kaplarını tutuşturmasından dolayı çıktığı söylendi. Ev yeniden restore edilene dek çocuklarımın evin kapısından adım atmasına izin vermedim, çünkü küle dönen yatak odalarının görüntüsünün akıllarında kalmasını istemiyordum. Ergenlik çağındaki çocukların bu tür stres unsurlarına maruz kalmaya ihtiyacı yoktur ve çocuklarımı en azından buna karşı koruyabilirdim. Komşularım bunu biliyordu; bu yüzden eve vardığımızda çocuklarımın etrafını sardılar ve onları olay mahallinden uzak tuttular.

İzleyen aylarda, evimizin yanmasının travmatik bir olay olmasına rağmen, aynı zamanda hepimiz için değerli bir birleştirici deneyim olduğunu da fark ettim. Çocuklarım maddiyatın önemli olmadığı öğrendiler. Bu olayın çok daha kötü sonuçlanabileceğini de... Biz bir takımız. Çocuklarıma sürekli olarak her şeyin yolunda olduğunu, burada olduğumuzu, hayatta olduğumuzu ve her şeye yeni baştan başlayabileceğimizi söyledim. Önemli olan tek şey buydu. O dönemde Andrew 13, Will de 11 yaşındaydı. Ergenlik çağı yeni başlıyordu. Bu yüzleşmemiz gereken engellerden yalnızca biriydi, ama karşılaştığımız tüm engellere karşı beraber mücadele edecektik.

Teşekkürler

Eş yazarım, Amy Ellis Nutt'a, bu kitabın kaleme alındığı süreç boyunca gösterdiği sabır ve sağladığı destek için teşekkür ederek başlamak istiyorum. Amy'nin bilgiye susamışlığı ve araştırma becerileri burada sunulan, görünürde birbirleri ile bağlantılı olmayan bilgi parçacıklarının bir araya getirilmesine yardım etmiştir. Bu kitabı beraber yazarken geçirdiğimiz süreç başka bir sonuç da doğurdu –bana bir dost, ayrıca bu kitaptan ve gelecekteki baskılarından daha uzun ömürlü olacak bir arkadaşlık kazandırmıştır!

Yakın arkadaşlarıma, aileme, özellikle de oğullarım Andrew ve Will'e; ebeveynime; ve "kitabım üzerinde çalıştığım için" sayısız hafta sonu aktivitesini iptal etmeme katlanan Jeff'e karşı duyduğum minnettarlığı kelimelerle ifade etmem imkânsızdır. Jeff'in gezegenimiz üzerindeki en sabırlı insan olduğuna ve bana verdiği destekten dolayı özel bir teşekkürü hak ettiğine kanaat getirmiş durumdayım.

Her ikisi de Pennsylvania Üniversitesi'nde görev yapan araştırma uzmanı Marcus Handy'ye ve biyomedikal tasarımcı Mary Leonard'a, bu kitapta yer alan çizimler hakkında gereken araştırmayı yaptıkları ve nihai çizimleri ürettikleri için teşekkür ederim.

Beni yazmaya devam etmem için teşvik eden ve kitabımı kaleme alırken benimle araştırmalarını paylaşan Harvard Üniversitesi ve Pennsylvania Üniversitesi bünyesinde çalışan meslektaşlarıma şükranlarımı sunmayı borç bilirim. Bana ilk cesareti veren, sorduğu sayısız soru sayesinde Elizabeth Hall sempozyumunu düzenlememe neden olan, Massachusetts'ta-

ki Concord Academy'nin Dekanı Patty Hager'a teşekkürlerimi sunarım. Meslektaşlarım nöroloji doçenti, Boston Çocuk Hastanesi doktoru David Urion ve Massachusetts'ta yer alan Tufts Üniversitesi'nde nöropsikoloji profesörü olarak görev yapan Dr. Maryanne Wolf'e teşekkürlerimi sunarım –ilk "Teen Brain 101" konuşmalarını yaptığımızda, sahneyi birçok kez David ve Maryanne ile paylaştım. Son olarak, Wendy Strothman'a bu kitabın yazılmasının gerekli olduğunu savunduğu için ve editörüm Claire Wachtel'e, hem kitabın içeriği hem de diğer konularla ilgili bilgece öğütleri ve berrak düşünceleri için teşekkür ederim.

akson: nöronların elektriksel impulsları sinapslara taşıyan ve bu sayede sinapsların diğer nöronlara kimyasal mesajlar iletmesini sağlayan uzantıları.

amigdala: beynin derinliklerinde, temporal lopun ön kısmında yer alan, duyguların işlemesinden sorumlu olan, badem şeklindeki beyin yapısı.

arborizasyon: dendritlerin büyüyerek dallanması.

astrositler: beyinde ve omurilikte yer alan yıldız şeklindeki hücreler. Astrositler beyinde sayıca en çok bulunan hücrelerdir; sinir dokularına besin maddeleri iletmek ve travmatik yaralanmalardan sonra beyin ve omurilik hücrelerinin onarılmasına yardım etmek gibi birçok işlevden sorumludurlar.

beyaz madde: beynin nöronlar arasında elektriksel ve kimyasal mesajları iletmekten sorumlu, miyelinleşmiş akson yollarını içeren kısmı.

beyin plastisitesi: beyin yapısının ve işlevlerinin, özellikle de tekrarlanan deneyimlerin oluşturduğu uyarılara tepki vererek değişme kapasitesi. Plastisite çocukluk döneminde, beyin hızla gelişirken tepe noktasına ulaşır, ancak yetişkinlik döneminde de tamamen yok olmaz ve öğrenme ile hafıza oluşumunu sağlayan ana mekanizmadır.

dendrit: nöronların diğer nöronlardan gelen bilgileri almaktan sorumlu, dal şeklindeki kısımları. Dendritler yakınlarda duran diğer nöronların aksonlarıyla iletişim kurar ve sinapslar genellikle dendritik dalların üzerinde yer alır.

dopamin: beynin ödül ve zevk merkezlerini kontrol eden bir nörotransmitterdir.

endokanabinoidler: lipit moleküllerinden oluşan ve beyinde doğal olarak bulunan kanabinoidler.

endorfinler: egzersiz yaparken vücut tarafından üretilirler ve beyindeki opiyat reseptörleri ile etkileşime girerek, morfinin yarattığı etkiye benzer bir şekilde, ağrı hissini azaltırlar.

epinefrin: adrenalin olarak da bilinen, korku, öfke, vb. gibi güçlü duygulara tepki vermek için salgılanan hormondur. Kaslara enerji gönderir, kalp atışı hızını artırır ve vücudu "savaş veya kaç" tepkisine hazırlar.

eylem potansiyeli: bir nöronun aksonu üzerinden bilgi iletmesi sırasında oluşan elektriksel impuls.

frontal lop: beynin dört ana bölgesinden biridir. Beynin en ön kısmında yer alır ve mantık kurmak, planlama gibi yönetsel işlevlerin ve diğer karmaşık bilişsel süreçlerin yürütülmesinden sorumludur.

GABA: sinapslardaki faaliyetleri engelleyen bir nörotransmitter olan gama-aminobütrik asidin kısaltması. Bu nörotransmitter beynin uyarılara karşı aşırı tepki vermesi durumunda önemli bir rol oynamaktadır.

gliya: örneğin, miyelin üretimine yardım eden veya bir tür gliya hücresi olan astrositlerde olduğu gibi ölü nöronların bazı kısımlarını sindiren yardımcı hücreler. Giya hücreleri nöronların aksine sinirsel impulsları iletmezler.

glutamat: beynin ana uyarıcı nörotransmitterleri olan sinaptik reseptörler. Özellikle de hafızaların oluşması ve öğrenme açılarından büyük önem taşırlar.

gri madde: korteks veya beynin nöronları içeren kısmı. Kortikal gri maddenin altında beyaz madde yer alır.

gyri: beynin kıvrımlı gri maddesindeki tümsekler.

hipokampus: beynin temporal loplarda yer alan ve çoğunlukla hafızaların işlenmesinden sorumlu olan kısmı.

hipotalamus: beyin sapının hemen üzerinde yer alan ve vücut ısısının ayarlanması, açlığın, susuzluğun ve uykunun düzenlenmesi gibi ana metabolik süreçleri düzenlemekten sorumlu beyin yapısı.

kanabinoidler: hem Hint keneviri (marihuana) bitkisinde

bulunan bir bileşik sınıfıdır hem de beyinde doğal olarak bulunan moleküllerdir (endokanabinoidler). Bu maddeler beyinde yer alan belirli endojen reseptörleri ile etkileşime geçerek ağrı ve endişeyi azaltır.

kortizol: insan vücudunda böbreküstü bezleri tarafından üretilen ve stres altındayken salgılanıp küçük veya büyük tehditlere doğru enerji yönlendiren hormondur. Kafeinden uykusuzluğa kadar birçok çevresel unsur kortizol seviyelerini etkileyebilir. Kortizol seviyesinin aşırı derecede yüksek olması bağışıklık sistemini baskılayabilir, kan basıncını artırabilir ve nöronlara, özellikle de hipokampusta yer alan nöronlara zarar verebilir.

limbik sistem: beynin talamusun her iki yanında ve serebrumun hemen altında yer alan, duygular, motivasyon ve hafıza ile ilişkili yapıları barındıran kısmı.

melatonin: beyinin epifiz bezi tarafından üretilen ve sirkadiyen uyku ritimlerinin düzenlenmesine yardım eden hormon.

miyelin: aksonların etrafını kaplayarak beyindeki sinyallerin aksonlar üzerinde daha hızlı ve daha verimli bir şekilde iletilmesine yardım eden beyaz madde. Miyelin beyinde, omurilikte ve çevresel sinirlerde birçok farklı çeşit aksonu kaplar.

nöron: sinir siteminde bulunan ve nörotransmitterler aracılığı ile aralarında sinyal iletimi yapan hücreler.

nörotransmitterler: bir nörondan salınarak sinaptik boşluktan geçip yandaki nöronun üzerindeki reseptör alanlarına iletilen kimyasal ulaklar.

oksipital loplar: beynin arka tarafta yer alan ve görsel kortekse ev sahipliği yapan kısım.

parietal loplar: beynin, frontal lopların arkasında ve oksipital lopun önünde yer alan, dokunma gibi çeşitli duyulardan ve görsel-uzamsal bilgilerin işlenmesinden sorumlu kısım.

prefrontal loplar: frontal lopların öne doğru en uç kısmında, alnın hemen ardında yer alırlar; sosyal davranışları dizginlemek, karar vermek ve kişiliğin ifade edilmesi gibi birçok farklı görevden sorumludurlar.

sulci: serebral korteksin üzerinde yer alan ve gri maddenin

"kırışıklıklarını" oluşturan çukurlar.

sinaps: nöronların ucunda yer alan ve elektriksel veya kimyasal mesajların diğer nöronlara aktarılmasını sağlayan yapı. Tüm düşüncelerin, duyguların, hareketlerin, vb. oluşması mesajların sinapslar arasında iletilmesine bağlıdır.

sinaptogenez: yeni sinapsların oluşma süreci. Sinaptogenez insanların ömürleri boyunca sürer, ama bebeklik, çocukluk ve ergenlik gibi kritik dönemlerde daha hızlıdır.

temporal loplar: beynin her iki yanında yer alan, koku alma, işitme ve karmaşık görsel algılama süreçlerini düzenleyen alanlar.

THC: esrarın içindeki, zihni değiştiren ana aktif bileşen olan tetrahidrokanabinol maddesinin kısaltması.

uzun süreli potansiyel artışı: kısaltması USPA olan, öğrenme ile hafıza oluşumunu sağlayan ana mekanizma olan plastisitenin veya nöronlar arasında meydana gelen sinaptik iletimin uzun süreli hali.

ventral tegmental alan (VTA): orta beynin tabanında, beynin orta hattına yakın bir konumda yer alan, beynin birçok farklı alanı ile bağlantı içinde olan ve beynin dopamin sisteminin merkezini oluşturan bir grup nöron. VTA beynin doğal ödül sisteminde önemli bir rol oynamaktadır ve uyuşturucu bağımlılığı ile ilişkilendirilmektedir.

Notlar

Önsöz: Ergen Olmak

"Bu dönem hayatın en iyi 10 yılıdır": Granville Stanley Hall, *Adolescence: Its Psychology and Its Relations to Physiology, Anthropology, Sociology, Sex, Crime, Religion and Education* (New York: D. Appleton, 1904). s. 18

"hayal gücünün doğum günü": Ibid. s. 18

Bölüm 1. Ergenlik Çağına Giriş

Aslında "ergenlik çağı/teenager" kelimesi: *Popular Science*, Nisan 1941. s. 29

Ekonomik Buhran'da: Sharron Solomon-McCarthy, "The History of Child Labor in the United States: *Hammer v. Dagenhart*", in *The Supreme Court in American Political History* (New Haven: Yale–New Haven Teachers Institute, 2004). s. 29

yetişkinliğe adım atmakta en önemli dönüm: Tom W. Smith, "Coming of Age in 21st Century America: Public Attitudes Towards the Importance and Timing of Transitions to Adulthood", National Opinion Research Center, University of Chicago, GSS Topical Report No. 35, Mart 2003. s. 30

"Genç ergenlere dönüştü": Thomas Hine, *The Rise and Fall of the American Teenager* (New York: William Morrow, 1999). s. 30

"Karakter ve kişilik şekilleniyor": Granville Stanley Hall, *Adolescence*. s. 31

Araştırmacılar birkaç yıl önce ergenlik çağının: B. B. Van Bockstaele, "Genes Have Been Discovered for the Brain Pathway That Triggers Puberty," *Digital Journal*, 12 Aralık 2008. s. 34

ergenlik çağı gerçekten mucizevi bir dönemdir: Hui Shen, Qi Hva

Gong, ve ark., "Reversal of Neurosteroid Effects at 42 GABAA Receptors Triggers Anxiety at Puberty," *Nature Neuroscience* 10, no. 4 (Nisan 2007). s. 36

Bölüm 2. Beynin Yapısı

Einstein'ın beyin dokusunun: Sandra F. Witelson, Debra L. Kigar ve Thomas Harvey, "The Exceptional Brain of Albert Einstein", *Lancet* 353, no. 9170 (19 Haziran 1999). s. 42

20. yüzyılın başlarında yaşamış Kanadalı nörobilimci: Wilder Penfield and Edwin Boldrey, "Somatic Motor and Sensory Representation in the Cerebral Cortex of Man as Studied by Electrical Stimulation", *Brain* 60, no. 4, (Aralık 1937). s. 45

en meşhur araştırmalardan birkaçı: David H. Hubel ve Thorsten N. Wiesel, "The Period of Susceptibility to the Physiological Effects of Unilateral Eye Closure in Kittens", *Journal of Physiology* 206, no. 2 (Şubat 1970). s. 46

beyin alanlarının birbirlerini nasıl etkinleştirdiğini inceleyen kapsamlı bir araştırma: National Institute of Mental Health, "Teenage Brain: A Work in Progress", NIMH Fact Sheet, 2001. Ayrıca, R. K. Lenroot ve J. N. Giedd, "Brain Development in Children and Adolescents: Insights from Anatomical Magnetic Resonance Imaging", *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 30, no. 6 (2006). s. 50

Parietal loplar frontal loplara yürüttükleri görevlere odaklanmaları için yardım eder: Frederik Edin, Torkel Klingberg, ve ark., "Mechanism for Top-Down Control of Working Memory", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, no. 16 (3 Nisan 2009). s. 54

hayatlarını kaybeden yaklaşık 6.000 ergenin: Allstate/Sperling's Best Places, "America's Teen Driving Hotspots Study" (Mayıs 2008). s. 56

Missouri'li bilimciler öğrencilere aynı anda birden fazla görev verilmesinin: Moshe Naveh- Benjamin, Angela Kilb ve Tyler Fisher, "Concurrent Task Effects on Memory Encoding and Retrieval: Further Support for Asymmetry", *Memory and Cognition* 34, no. 1 (Ocak 2006). s. 56

Hipokampus ile belleğimiz arasında bağlantı olduğu: Luke Dittrich, "The Brain That Changed Everything", *Esquire*, 25 Ekim 2010. s. 59

Bölüm 3. Mikroskop Altında

"Tüm çocuklar LSD tribine benzeyen parıltılı bir tür psikedelik ruh hali içinde doğar": Kathleen McAuliffe, "Life of Brain," *Discover*, Haziran 2007. s. 63

Dolayısıyla, beraber "ateşlenen" nöronlar: Carla Shatz ve ark., "Dendritic Growth and Remodeling of Cat Retinal Ganglion Cells During Fetal and Postnatal Development", *Journal of Neuroscience* 8, no. 11 (Kasım 1988). s. 71

Jay Giedd ve ABD Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü'nde görev alan meslektaşları: R. K. Lenroot ve J. N. Giedd, "Brain Development in Children and Adolescents: Insights from Anatomical Magnetic Resonance Imaging", *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 30, no. 6 (2006). s. 72

15 yaşında olan Dan Gordon adındaki bir erkek çocuk: Amelia Hill, "Red Cross Study Reveals Problems with Teenagers and Drink", *Guardian*, 12 Eylül 2010. s. 73

Bennett Barber, 2008 senesinin yılbaşı gecesinde, bir arkadaşının: Alan Burke, "Cops: Freezing Teen Hit; Friends Lied", *Salem News*, 23 Ocak 2009. s. 76

Bölüm 4. Öğrenmek: Ergen Beyninin İşi

1992 senesinde kapanmadan evvel: "Massachusetts Gaining in Its Care for the Retarded", *New York Times*, 4 Ocak 1987. s. 80

Nobel Ödüllü Britanyalı fizyolog Charles Sherrington: Charles Sherrington, *Man on His Nature*, reissue edition (Cambridge: Cambridge University Press, 2009). s. 82

Kanada doğumlu nöropsikoloji uzmanı Donald Hebb: Mark A. Gluck ve ark., *Learning and Memory: From Brain to Behavior* (New York: Worth Publishers, 2007). s. 82

genç beyinlerin yaşanılan deneyimler sonucu şekillendiğini: Nico Spinelli ve Frances Jensen, "Plasticity: the Mirror of Experience," *Science* 203, no. 4375 (Ocak 1979). s. 83

Londra'daki taksi şoförlerinin: Eleanor Maguire ve ark., "London Taxi Drivers and Bus Drivers: A Structural MRI and Neuropsychological Analysis", *Hippocampus* 16, no. 12 (2006). s. 83

tango öğrenmenin: Patricia McKinley ve ark., "Effect of a Community- Based Argentine Tango Dance Program on Functional Balance and Confidence in Older Adults", *Journal of Aging and Physical Activity* 16, no. 4 (Ekim 2008). s. 84

"uzun süreler boyunca aşırı miktarda kullanılmaları veya atıl kalmaları": Tim Bliss ve ark., *LongTerm Potentiation: Enhancing Neuroscience for 30 Years* (Oxford: Oxford University Press, 2004). s. 89

etkin bir şekilde budanmasının yalnızca beynin verimliliğini artırmakla kalmadığını: Emily Kilroy ve ark., "Relationships Between Cerebral Blood Flow and IQ in Typically Developing Children and Adolescents", *Journal of Cognitive Science* 12, no. 2 (2011). s. 90

IQ puanınızın ergenlik çağında daha önce kimsenin düşünemeyeceği kadar değişebileceğini: Carol K. Seligman ve Elizabeth A. Rider, *Life Span Human Development*, 7. baskı (Belmont, CA: Wadsworth Publishing, 2012). Ayrıca, Sue Ramsden ve ark., "Verbal and Non-Verbal Intelligence Changes in the Teenage Brain", *Nature* 479, no. 7371 (19 Ekim 2011). s. 92

yüksek IQ puanlarına sahip çocukların hızlı bir şekilde yeni bilgi edindikleri dönemin: Angela M. Brant, John K. Hewitt, ve ark., "The Nature and Nurture of High IQ: An Extended Sensitive Period for Intellectual Development," *Psychological Science* 24, no. 8 (Ağustos 2013). s. 93

başlarına kötü bir şeylerin gelme olasılığını: Christina Moutsiana, Tali Sharot, ve ark., "Human Development of the Ability to Learn from Bad News", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, no. 41 (8 Ekim 2013). s. 97

Bölüm 5. Uyku

Bebeklerin ve çocukların uyku düzenleri "tarlakuşlarının": Jim Horne, *Sleepfaring: A Journey Through the Science of Sleep* (Oxford: Oxford University Press, 2007). s. 100

Ergenler yetişkinlerin kronotipine uymayıp okula gitmek için erkenden kalkmaları gerektiğinden buna zorlanmaktadırlar: M. H. Ha-

genauer ve ark., "The Neuroendocrine Control of the Circadian System: Asociescent Chronotype", *Frontiers in Neuroendocrinology* 33 (2012). s. 101

beyinlerini yormak için kendilerinden basit bilişsel testler: Marc G. Berman ve ark., "The Cognitive Benefits of Interacting with Nature", *Psychological Science* 19, no. 12 (2008). s. 105

hafızanın konsolide edilmesinin uyku sırasında iki safhada: Robert Stickgold, "Sleep-Dependent Memory Consolidation", *Nature* 437, no. 7063 (27 Ekim 2005). s. 106

ergenlerin uyku düzenleri ile öğrenme yetenekleri arasında bir bağlantı: Edward B. O'Malley ve Mary B. O'Malley, "School Start Time and Its Impact on Learning and Behavior," in *Sleep and Psychiatric Disorders in Children and Adolescents*, ed. A. Ivanenko (New York: Informa Healthcare, 2008). s. 107

uyku ile öğrenme yeteneği arasındaki ilişkiyi zıt açıdan: Jeffrey M. Donlea ve ark., "Use-Dependent Plasticity in Clock Neurons Regulates Sleep Need in *Drosophila*", *Science* 324, no. 5923 (3 Nisan 2009). s. 108

intihar etmeyi düşünme olasılıklarının düzenli uyku alışkanlığına sahip ergenlerden iki buçuk kat daha fazla olduğunu: Norihito Oshima ve ark., "The Suicidal Feelings, Self-Injury, and Mobile Phone Use After Lights Out in Adolescents", *Journal of Pediatric Psychiatry* 37, no. 9 (Ekim 2012). s. 110

Kötü uyku alışkanlıklarının çocukların suç işleme oranlarının artmasında bile rol oynaması mümkündür: Samantha S. Clinkinbeard ve ark., "Sleep and Delinquency: Does the Amount of Sleep Matter?" *Journal of Youth and Adolescence* 40, no. 7 (Temmuz 2011). s. 111

hastanelerin acil servislerine enerji içeceği tüketimi ile ilişkili şikayetlerle başvuran hastaların sayısında 10 kat artış olmuş: "Update on Emergency Department Visits Involving Energy Drinks: A Continuing Public Health Concern", SAMHSA *Dawn Report*, Drug Abuse Warning Network, 10 Ocak 2013. s. 113

Bilgisayar ekranlarının üzerinde yanan parlak LED ışığının: Mariana Figueiro ve ark., "Light Level and Duration of Exposure Determine the Impact of Self-Luminous Tablets on Melatonin

Suppression", *Applied Ergonomics* 44, no. 2 (Mart 2013). s. 114

LED ekranlarının yaydığı mavi ışık: Katie Worth, "Casting Light on Astronaut Insomnia: ISS to Get Sleep- Promoting Lightbulbs", *Scientific American*, 4 Aralık 2012. s. 114

Bölüm 6. Risk Almak

2010 senesinin Mart ayında Ulusal Kamu Radyosu'na: Richard Knox, "The Teen Brain: It's Just Not Grown Up Yet", National Public Radio, 1 Mart 2010. s. 117

Aristoteles bile 2.000 yıldan uzun bir süre önce ergenlik çağındaki Yunan gençleri "çılgın" olarak tanımlamış: Aristotle, *The Rhetoric of Aristotle* (Londra ve New York: Macmillan, 1886). s. 119

gençlerin tutkularının köleleri olmalarının: Ibid. s. 119

katılımcıların göz hareketlerini engelleme yeteneklerini: Beatriz Luna ve ark., "What Has fMRI Told Us About the Development of Cognitive Control Through Adolescence?" *Brain and Cognition* 72, no. 1 (Şubat 2010). s. 120

ergenlerin bu soruları yanıtlamak için yetişkinlere göre beyinlerinin daha sınırlı bir alanını kullandıkları: Valerie Reyna ve Frank Farley, "Risk and Rationality in Adolescent Decision Making: Implications for Theory, Practice and Public Policy", *Psychological Science in the Public Interest* 7, no. 1 (Eylül 2006). s. 121

singulat kortekslerinin faaliyete geçerek: Laurence Steinberg, "A Social Neuroscience Perspective on Adolescent Risk-Taking", *Developmental Review* 28, no. 1 (Mart 2008). s. 121

iki sahte hisse senedinden birini seçerek finansal karar vermelerini istedikleri iki deneğin beyin faaliyetlerini: Brian Knutson ve ark., "The Neural Basis of Financial Risk-Taking," *Neuron* 47, no. 5 (1 Eylül 2005). s. 124

üzerlerinde mutlu bir yüz veya sakin bir yüz resmi olan bir dizi kart: Leah H. Somerville ve ark., "Frontostriatal Maturation Predicts Cognitive Control Failure to Appetitive Cues in Adolescents", *Journal of Cognitive Neuroscience* 23, no. 9 (Eylül 2011). s. 125

"Milton Akademi Öğrencilerin Okuldan Atılması ile Sarsıldı.": Michael Levenson ve Jenna Russell, "Milton Academy Rocked by Expulsions", *Boston Globe*, 20 Şubat 2005. s. 126

günümüzde ergenlerin oral seksi "birbirlerine yakın olan iki partnerin aralarında yaptıkları mahrem bir aktivite" olarak algılamadıkları: Abigail Jones ve Marissa Miley, *Restless Virgins: Love, Sex, and Survival at a New England Prep School* (New York: William Morrow, 2008). s. 127

"HPV, uçuk, klamidya veya HIV gibi virüsler bulaşmaz": Ibid. 128

karar kuramcıları: Margo Gardner ve Laurence Steinberg, "Peer Influence on Risk-Taking, Risk Preference, and Risky Decision Making in Adolescence and Adulthood: An Experimental Study", *Developmental Psychology* 41, no. 4 (Temmuz 2005). s. 128

Bölüm 7. Tütün

sigara içmeye yeni başlayanların yüzde 90'ı: Regina Benjamin, "Preventing Tobacco Use Among Youth and Young Adults: A Report of the Surgeon General, 2012". s. 133

sigara içme alışkanlığı ile düşük IQ puanları arasında ilişki olduğunu: Mark Weiser ve ark., "Cognitive Test Scores in Male Adolescent Cigarette Smokers Compared to Non-Smokers: A Population-Based Study", *Addiction* 105, no. 2 (Şubat 2010). s. 133

sigaralardan ve purolardan çıkan ikince el dumana rutin bir şekilde maruz kalan çocukların: Kimberly Yolton, Richard Hornung, ve ark., "Exposure to Environmental Tobacco Smoke and Cognitive Abilities Among US Children and Adolescents", *Environmental Health Perspectives* 113, no. 1 (Ocak 2005). s. 133

ergenlerin ayda tek bir siagara içmelerinin: Joseph DiFranza ve ark., "Symptoms of Tobacco Dependence After Brief, Intermittent Use: The Development and Assessment of Nicotine Dependence in Youth-2 Study", *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* 161, no. 7 (Temmuz 2007). s. 135

"Bağımlılığınızın ilk safhalarında": Brenda Wilson, "Study: A Cigarette a Month Can Get a Kid Hooked," National Public Radio, 31 Mayıs 2010, http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=127241145. s. 136

ergenlerin yanızca bir gün sigara içmelerinin: Sergio D. Iniguez ve ark., "Nicotine Exposure During Adolescence Induces a

Depression-Like State in Adulthood", *Neuropsychopharmacology* 34, no. 6 (Mayıs 2009). s. 137

Bölüm 8. Alkol

Milford Daily News adlı düşük tirajlı mahalli bir gazetede: Heather McCarron, "Taylor Meyer Laid to Rest", *Milford Daily News*, 29 Ekim 2008. s. 141

"Eğer keyif için alınan uyuşturucular birer araç olsaydı: Aaron White, "What Happened? Alcohol, Memory Blackouts, and the Brain", National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, 2004. s. 142

G-sınıflandırması alan filmleri izleyen ergenlere: Susanne E. Tanski, James D. Sargent, ve ark., "Parental R-Rated Movie Restriction and Early-Onset Alcohol Use", *Journal of Studies on Alcohol and Drugs* 71, no. 3 (Mayıs 2010). s. 142

Asgari alkol tüketim yaşının 18 olduğu Fransa'da: Kim Willsher, "Lyon Aims to Reduce Le Binge Drinking", *Guardian*, 17 Temmuz 2011. s. 142

üniversite öğrencilerinin içtikleri içkinin miktarını genellikle akranlarının ne kadar içki tükettiklerini düşündüklerine göre ayarladığını keşfetmiştir: H. Wesley Perkins ve ark., "Misperceptions of the Norms for the Frequency of Alcohol and Other Drug Use on College Campuses", *Journal of American College Health* 47, no. 6 (Mayıs 1999). s. 143

Yüklü veya aşırı miktarda alkol tüketimi insanlarda kısa süreli bilinç kaybına: Michael A. Taffe ve ark., "Long-Lasting Reduction in Hippocampal Neurogenesis by Alcohol Consumption in Adolescent Nonhuman Primates", *PNAS* 107, no. 24 (1 Haziran 2010). s. 147

Endişe verici sayıda üniversite öğrencisi: Patrick M. O'Malley ve ark., "Epidemiology of Alcohol and Other Drug Use Among American College Students", *Journal of Studies on Alcohol* 14, supplement (Mart 2002). s. 150

Aşırı miktarda alkol tüketen ergenlerin üzerinde yapılan araştırmalar: Susan F. Tapert ve Sunita Bava, "Adolescent Brain Development and the Risk for Alcohol and Other Drug Problems",

Neuropsychology Review 20, no. 4 (Aralık 2010). s. 150

Amerikan Pediyatri Akademisi nihayet 2010 senesinde bu konu hakkında bir bildiri yayınlamıştır: American Academy of Pediatrics Committee on Substance Abuse, "Alcohol Use by Youth and Adolescents: A Pediatric Concern", *Pediatrics* 125, no. 5 (1 Mayıs 2010). s. 153

Ebeveynleri veya koruyucuları tarafından yakın takibe alınan: Caitlin Abar ve Robert Turrisi, "How Important Are Parents During the College Years? A Longitudinal Perspective of Indirect Influence Parents Yield on Their College Teens' Alcohol Use", *Addiction Behavior* 33, no. 10 (Ekim 2008). s. 153

"ergenler evlerinde ne kadar çok içerse": Haske van der Vorst ve ark., "Do Parents and Best Friends Influence the Normative Increase in Adolescents' Alcohol Use at Home and Outside the Home?" *Journal of Studies on Alcohol and Drugs* 71, no. 1 (Ocak 2010). s. 154

Massachusetts'li ergenin 2009 senesinde hayata göz yummasından bir ay sonra: Heather McCarron, "Arrested Teens Accused of 'Hypocrisy' ", *Milford Daily News*, 25 Kasım 2008. s. 155

Bölüm 9. Esrar

Esrar artık çoğu uzman tarafından daha tehlikeli yasadışı maddelerin kullanımına yol açabilen bir "geçiş maddesi" olarak görülmektedir: Lynn Fiellin ve ark., "Previous Use of Alcohol, Cigarettes, and Marijuana and Subsequent Use of Prescription Opioids in Young Adults", *Journal of Adolescent Health* 52, no. 2 (Şubat 2013). s. 156-157

Esrar, 70 yılı aşkın bir süre boyunca yasadışı olmasına rağmen, hâlâ: United Nations Office on Drugs and Crime, *World Drug Report*, 2013 (New York: United Nations, 2013). s. 157

Anslinger... Kongre önünde ifade vermiş: Martin Booth, *Cannabis: A History* (Büyük Britanya: Doubleday, 2003). s. 159

esrar içmekle suç işlemenin veya deliliğin herhangi bir ilişkisi olmadığı: Rufus King ve James T. McDonough Jr., "Anslinger, Harry Jacob, and U.S. Drug Policy", in *Encyclopedia of Drugs, Alcohol, and Addictive Behavior*, ed. Rosalyn Carson-Dewitt (New York:

Macmillan, 2001). s. 159

Yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen ilk çığır açıcı gelişmeler: William A. Devane, Allyn C. Howlett, ve ark., "Determination and Characterization of a Cannabinoid Receptor in Rat Brain", *Molecular Pharmacology* 34, no. 5 (Kasım 1988). s. 161

THC'nin ağrıları baskıladığını: David Finn ve ark., "A Role for the Ventral Hippocampal Endocannabinoid System in Fear-Conditioned Analgesia and Fear Responding in the Presence of Nociceptive Tone in Rats", *Pain* 152, no. 11 (Kasım 2011). s. 162

420 Times tarafından yönetilen bir blogda: "Ask an Old Hippie: Help! My Teenage Daughter Is Smoking Marijuana!" *420 Times*, Ağustos 19, 2011. s. 164

kronik esrar kullanımı ile IQ puanlarında görülen azalma arasındaki bağlantı: M. H. Meier ve ark., "Persistent Cannabis Users Show Neuropsychological Decline from Childhood to Midlife", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, no. 40 (2012). s. 166

Şizofreni hastalarının normal insanlardan daha az miktarda beyaz maddeye: Matthijs G. Bossong ve ark., "Adolescent Brain Maturation, the Endogenous Cannabinoid System and the Neurobiology of Cannabis-Induced Schizophrenia", *Progress in Neurobiology* 92, no. 3 (Kasım 2010). s. 166

2010 senesinde, Toronto Star gazetesinde yayımlanan bir makalede: Nancy J. White, "Marijuana Can Send a Brain to Pot", *Toronto Star*, 9 Temmuz 2010. s. 166

kenevir kullanımının şizofreni hastalığının gelişmesine yol açan önemli bir unsur olduğunu: Rebecca Kuepper ve ark., "Continued Cannabis Use and Risk of Incidence and Persistence of Psychotic Symptoms: 10 Year Follow-up Cohort Study", *British Medical Journal* 342 (1 Mart 2011). s. 168

erken yaşta marihuana kullanmaya başlayanlarda 17 yaşından sonra klinik depresyon vakası görülme riskinin yüzde 50 oranında arttığıdır: Ron de Graaf, James C. Anthony, ve ark., "Early Cannabis Use and Estimated Risk of Later Onset of Depression Spells: Epidemiologic Evidence from the Population-Based World Health

Organization World Mental Health Survey Initiative", *American Journal of Epidemiology* 172, no. 2 (15 Temmuz 2010). s. 169

ebeveynlerinin güvenini ve saygısını yitirme korkusu: Stephen N. Campbell, "Substance Abuse in Children and Adolescents: Information for Parents and Educators", National Association of School Psychologists, 2004. s. 171

Bölüm 10. Sert Uyuşturucular

Irma Perez adında, 14 yaşındaki: "Irma Perez," A Vigil for Lost Promise, undated. s. 174

New York City'de düzenlenen Electric Zoo adlı müzik festivalinde iki genç: Richard Zitrin ve ark., "City Cancels Final Day of Electric Zoo Dance Music Festival After Deaths of Two Concertgoers, Possible Sexual Assault", *New York Daily News*, 1 Eylül 2013. s. 176

Beynin bu iki alanındaki dopamin derişimleri: Heather C. Brenhouse ve Susan L. Andersen, "Delayed Extinction and Stronger Reinstatement of Cocaine Conditioned Place Preference in Adolescent Rats, Compared to Adults", *Behavioral Neuroscience* 122, no. 2 (Nisan 2008). s. 178

"Ian Eaccarino'nun esrara ve diğer uyuşturuculara alışması fazla uzun sürmemiş: Ginger Katz, "Ian's Story", The Courage to Speak, undated. s. 180

OxyContin kullanan ergenlerin: Mary Jeanne Kreek, Yong Zhang, ve ark., "Behavioral and Neurochemical Changes Induced by Oxycodone Differ Between Adolescent and Adult Mice", *Neuropsychopharmacology* 34, no. 4 (Mart 2009). s. 181

sekizinci sınıf öğrencisi iki kız çocuğu suçlarını kabul etmiştir: Michelle Durand, "Teenager in Ecstasy Death Takes Deal", *Daily Journal* (San Mateo, CA), 8 Temmuz 2004. s. 183

Bölüm 11. Stres

Stres ergenleri yetişkinlerden farklı şekilde etkiler: Sheryl S. Smith, "The Influence of Stress at Puberty on Mood and Learning: Roleof the 4 GABAA Receptor", *Neuroscience* 249 (Eylül 2012). s. 188

ergenlik çağındaki farelerin sosyal tecride maruz bırakıldıklarında: Melanie P. Leussis, Susan L. Andersen, ve ark., "Depressive-Like Behavior in Adolescents After Maternal Separation: Sex Differences, Controllability and GABA", *Developmental Neuroscience* 34, nos. 2–3 (2012). s. 190

ergenlerin dörtte birinin 16 yaşına gelene kadar: John Fairbank ve ark., "Building National Capacity for Child and Family Disaster Mental Health Research", *Professional Psychology, Research and Practice* 41, no. 1 (1 Şubat 2010). s. 191

fMRI taramalarından faydalanarak yaşları sekiz ila 32 arasında değişen: BJ Casey ve ark., "Biological Substrates of Emotional Reactivity and Regulation in Adolescence During an Emotional Go-Nogo Task", *Biological Psychiatry* 63, no. 10 (15 Mayıs 2008). s. 192

Amerikan askerlerinin yüzde 46'sı: Craig Bryan, "Understanding and Preventing Military Suicide", *Archives of Suicide Research* 16, no. 2 (2012). s. 193

ergenlerin prefrontal korteklerinde nispeten daha az gri madde: Erin Edmiston ve ark., "Corticostriatal-Limbic Gray Matter Morphology in Adolescents with Self-Reported Exposure to Childhood Maltreatment", *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* 165, no. 12 (Aralık 2011). s. 195

ergenlere yardım etmek için çeşitli yöntemler: American Psychological Association, "Children and Trauma", Presidential Task Force on Posttraumatic Stress Disorder and Trauma in Children and dolescents, 2008. s. 196

Bölüm 12. Ruhsal Bozukluklar

Psikiyatrik hastalıkları olan genç yetişkinlerin dörtte üçüne: J. Kim-Cohen, A. Caspi, ve ark., "Prior Juvenile Diagnoses in Adults with Mental Disorder: Developmental Follow-Back of a Prospective-Longitudinal Cohort", *Archives of General Psychiatry* 60, no. 7 (Temmuz 2003). s. 201

Ayrıca, ergenlerde görülen davranım bozukluğu (DB) ve karşı gelme bozukluğu (KGB): Kathleen R. Merikangas, Ronald C. Kessler, ve ark., "The National Comorbidity Survey Adolescent Supple-

ment (NCS-A): I. Background and Measures", *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 48, no. 4 (Nisan 2009). s. 203

davranım bozukluğu olan bir çocuğun veya ergenin yıllık tıbbi masraflarının: Renee Hsia ve Myron Belfer, "A Framework for the Economic Analysis of Child and Adolescent Mental Disorders", *International Review of Psychiatry* 20, no. 3 (Haziran 2008). s. 203

Ergen depresyonunun kronikleşme olasılığı daha yüksektir: Centers for Disease Control and Prevention, "Suicide Prevention: Youth Suicide", Ocak 2014. s. 207

"kara kutu" uyarı etiketi: National Institute of Mental Health, "Anti-Depressant Medications for Children and Adolescents: Information for Parents and Caregivers," tarih mevcut değil. s. 208

intihar etmeden bir önceki gün: Deborah Sontag, "Who Was Responsible for Elizabeth Shin?" *New York Times*, 28 Nisan 2002. s. 209

Konferansta Calen'a da söz verildi: Calen Pick, "Bringing Change to Mind on Mental Illness", Society for Neuroscience annual meeting, San Diego, 15 Kasım 2010. s. 212

erken dönemlerinde marihuana kullanımının: Helene Verdoux, "Cannabis Use and Psychosis: A Longitudinal Population-Based Study", *American Journal of Epidemiology* 156, no. 4 (17 Nisan 2002). s. 215

kızların... daha fazla faaliyet: National Institute of Mental Health, "Brain Emotion Circuit Sparks as Teen Girls Size Up Peers", 15 Temmuz 2009. 203 *the Adolescent Mental Health Cohort*: Sari Frojd ve ark., "Associations of Social Phobia and General Anxiety with Alcohol and Drug Use in a Community Sample of Adolescents", *Alcohol and Alcoholism* 46, no. 2 (Mart–Nisan 2011). s. 219

Bölüm 13. Ergen Beynine Dijital İstila

hiçbir araç, gereç veya oyuncak: Susan Moeller, "24 Hours: Unplugged", International Center for Media and the Public Agenda and the Salzburg Academy on Media & Global Change, 2011. s. 223

12 farklı ülkede okuyan yaklaşık 1.000 öğrenciden: Roman Gerodimos, "Going 'Unplugged': Exploring Students' Relationship with the Media and Its Pedagogic Implications", Centre for Excellence in Media Practice, Bournemouth University, Mart 2011. s. 224

gençlerin yüzde 95'inin: Amanda Lenhart ve ark., "Social Media and Mobile Internet Use Among Teens and Young Adults", Pew Research Center, 3 Şubat 2010. s. 226

keşif... beyinde keyif verici dopamin hormonunun salgılanmasına yol açar: Dave Mosher, "High Wired: Does Addictive Internet Use Restructure the Brain?" *Scientific American*, 17 Haziran 2011. s. 227

2012 senesinde, Çin'de yayınlanan bir araştırmada: Fuchin Lin, Hao Lei, ve ark., "Abnormal White Matter Integrity in Adolescents with Internet Addiction Disorder: A Tract-Based Spatial Statistics Study", PLoS ONE 7, no. 1 (2012). s. 229

Kore'de yapılan farklı bir araştırma: Soon-Beom Hong, Soon-Hyung Yi, ve ark., "Reduced Orbitofrontal Cortical Thickness in Male Adolescents with Internet Addiction", *Behavioral and Brain Functions* 9, no. 11 (Mart 2013). s. 229

beyaz maddenin yoğunluğunda görülen artışların: Simone Kuhn ve Jurgen Gallinat, "Amount of Lifetime Video Gaming Is Positively Associated with Entorhinal, Hippocampal and Occipital Volume", *Molecular Psychiatry* (20 Ağustos 2013). s. 231

Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (ADHD) ile bilgisayar oyunlarının arasındaki bağlantı: Philip A. Chan ve Terry Rabinowitz, "A Cross-Sectional Analysis of Video Games and Attention Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms in Adolescents", *Annals of General Psychiatry* 5, no. 16 (2006). s. 233

okudukları sırada televizyon seyreden ergenlerin: Zheng Wang ve John M. Tchernev, "The 'Myth' of Media Multitasking: Reciprocal Dynamics of Media Multitasking, Personal Needs, and Gratification", *Journal of Communication* 62, no. 3 (Haziran 2012). s. 234

Ohio State Üniversitesi'nde görev yapan Dr. Wang: Jeff Grabmeir, "Multitasking May Hurt Your Performance but It Makes

You Feel Better", Research and Innovation Communications, Ohio State University, 30 Nisan 2012. s. 235

18 yaşında olan Jacob Cox-Brown adındaki Oregon'lu bir genç: Christina Lopez, "Oregon Teen Arrested After Posting 'Drivin Drunk' Facebook Status", ABCNews.go.com, 4 Ocak 2013. s. 236

18 yaşındaki Kentucky'li genç bir kız: Kevin Dolak, "LOL Facebook Post After DUI Accident Lands Woman in Jail", ABCNews.go.com, 18 Eylül 2012. s. 236

Okuldan uzaklaştırılan kız: Sulaiman Abdur-Rahman, "4 Adults, 10 Youths Charged in Center City Disturbance", *Philadelphia Inquirer*, 11 Nisan 2013. s. 237

Dijital medya araçlarının suistimal edilmesi: Amy Ellis Nutt, "Teens Find World of Hurt at Their Fingertips", *Star-Ledger* (Newark, NJ), 30 Eylül 2010. 224 *Silicon Valley executives admitted*: Matt Richtel, "Silicon Valley Says Step Away from the Device", *New York Times*, 23 Temmuz 2012. s. 238

Bölüm 14. Cinsiyet Meseleleri

erkeklerin ve kadınların beyin alanları arasındaki bağlantıları karşılaştırmıştır: Racquel E. Gur, Ruben C. Gur, ve ark., "Sex Differences in the Structural Connectome of the Human Brain", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111, no. 2 (Eylül 2013). s. 246

ergenlik çağındaki kızların dil becerilerinin: James R. Booth ve ark., "Sex Differences in Neural Processing of Language Among Children", *Neuropsychologia* 46, no. 5 (Mart 2008). s. 248

Bölüm 15. Spor ve Beyin Sarsıntıları

karmaşık ve korkutucu gerçekleri: Semyon Slobounov ve ark., "Sports- Related Concussion: Ongoing Debate", *British Journal of Sports Medicine* 48, no. 2 (Ocak 2014). s. 260

Sporcu çarpışmalarında ortaya çıkan güç: Steve Broglio, "Biomechanical Properties of Concussions in High School Football", *Medicine and Science in Sports and Exercise* 42, no. 11 (Kasım 2010). s. 262

3g'den biraz daha düşük bir g-kuvveti üretir: Suzanne Slade, *Feel the G's: The Science and Gravity of G-Forces* (Mankato, MN: Compass Point Books, 2009). s. 262

beyin sarsıntılarının kafaya alınan nispeten daha az şiddetli darbeler sonucunda da oluşabileceğini: Eric Nauman ve ark., "Functionally-Detected Cognitive Impairment in High School Football Players Without Clinically-Diagnosed Concussion", *Journal of Neurotrauma* 31, no. 4 (15 Şubat 2014). s. 262

basketbolcu Sarah Ingles: Alan Schwarz, "Girls Are Often Neglected Victims of Concussions", *New York Times*, 2 Ekim 2007. s. 265

İkinci darbe sendromu ölümcül sonuçlar da doğurabilir: Nadia Kounang, "Brain Bank Examines Athletes' Hard Hits," CNN, 27 Ocak 2012. s. 266

çocukların ve ergenlerin beyinlerinin yetişkinlerin beyinleri kadar dayanıklı olmadığı: Charles H. Tator, "Sport Concussion Education and Prevention", *Journal of Clinical Sport Psychology* 6, no. 3 (Eylül 2012). s. 268

New York Üniversitesi bünyesinde görev alan radyoloji uzmanları: "Can Just One Concussion Change the Brain?" National Public Radio, 15 Mart 2013, www.npr.org/2013/03/15/174409382/can-just-one-concussion-change-the-brain. s. 268

Bölüm 16. Suç ve Ceza

Terrance Jamar Graham'ı ömür boyu hapse mahkûm etmiş: Supreme Court of the United States, *Graham v. Florida*, no. 08-7412, argued 9 Kasım 2009, decided 17 Mayıs 2010. s. 275

Yüce Divan'ın, ergenlik çağında suç işleyenlere ceza verilirken: International Justice Project, "Background–The Constitutionality of the Juvenile Death Penalty", 12 Şubat 2004. s. 276

Çocuklara... minik birer yetişkin gözüyle bakılmıştır: William Blackstone, *Commentaries on the Laws of England*, book IV, ch. 2 (Londra: Clarendon Press, 1769). s. 277-278

Amerika'da reşit olmayan bir insanın idam edilmesine ilişkin ilk kayıt: Eugene Aubrey Stratton, *Plymouth Colony: Its History and People, 1620–1691* (Provo, UT: Ancestry Publishing, 1986). s. 278

12 yaşındaki Hannah Ocuish: William H. Channing, "A Sermon, Preached at New-London, December 20th, 1786, Occasioned by the Execution of Hannah Ocuish, a Mulatto Girl, Aged 12 Years and 9 Months, for the Murder of Eunice Bolles, Aged 6 Years and 6 Months" (New London, CT: T. Greene, 1786). s. 280

sorumluluğu üzerine almak: New York City Department of Juvenile Justice, "Juvenile Detention in New York: Then and Now" (a display at John Jay College of Criminal Justice, New York, 1999). s. 281

İlk gerçek çocuk mahkemesi: Julian Mack, "The Juvenile Court", *Harvard Law Review* 23 (1909). s. 282

17 Mayıs 2010 tarihinde, ABD Yüce Divanı: Adam Liptak ve Ethan Bronner, "Justices Bar Mandatory Life Terms for Juveniles", *New York Times*, 26 Haziran 2012. s. 290

"beynin... oynadığı rolün...": Jay N. Giedd, "Adolescent Maturity and the Brain: The Promise and Pitfalls of Neuroscience Research in Adolescent Health Policy", *Journal of Adolescent Health* 45, no. 3 (27 Haziran 2010). s. 296

Bölüm 17. Ergenliğin Ötesi: Henüz Bitmedi

sosyologlar, psikologlar ve bilimciler tarafından tartışılmaktadır: Kenneth Keniston, "Youth: A 'New' Stage of Life", *American Scholar* 39, no. 4 (Sonbahar 1970). s. 300

Arnett... ayrı bir gelişim safhası olduğunu: *The Winding Road from the Late Teens Through the Twenties* (Oxford: Oxford University Press, 2004). s. 302

"Heather... California'ya taşınıyor": Lena Dunham, screenwriter, "The Return", *Girls*, HBO, season 1, episode 6, 2012. s. 303

Y kuşağının... benmerkezci... olmaya: Joel Stein, "The New Greatest Generation: Why Millennials Will Save Us All", *Time*, 20 Mayıs 2013. s. 304

"Tüm beliren yetişkinlerin gelişimleriyle ilişkili gündemlerinde": Laura Humphrey, "A Developmental Psycho-Neurobiological Approach to Assessment of Emerging Adults", *Yellowbrick Journal of Emerging Adulthood* 1, no. 1 (2010). s. 304

beyaz maddenin hâlâ... bağlantı oluşturmaya: Catherine Lebel

ve Christian Beaulieu, "Longitudinal Development of Human Brain Wiring Continues from Childhood into Adulthood", *Journal of Neuroscience* 31, no. 30 (27 Temmuz 2011). s. 306

Seçili Bibliyografya

Acheson, S.; Richardson, R.; ve Swartzwelder, H. "Developmental Changes in Seizure Susceptibility During Alcohol Withdrawal", *Alcohol* 18 (1999).

Acheson, S.; Stein, R.; ve Swartzwelder, H. "Impairment of Semantic and Figural Memory by Acute Alcohol: Age-Dependent Effects", *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* 22 (1998).

Adam, E. "Transactions Among Adolescent Trait and State Emotion and Diurnal and Momentary Cortisol Activity in Naturalistic Settings", *Psychoneuroendocrinology* 31, no. 5 (Haziran 2006).

Adam, E.; Doane, L.; ve ark. "Prospective Prediction of Major Depressive Disorder from Cortisol Awakening Responses in Adolescence", *Psychoneuroendocrinology* 35, no. 6 (Temmuz 2010).

Amnesty International. "Indecent and Internationally Illegal: The Death Penalty Against Child Offenders", AMR 51/143/2002 (2002).

Anderson, P.; De Bruijn, A.; Angus, K., ve ark. "Impact of Alcohol Advertising and Media Exposure on Adolescent Alcohol Use: A Systematic Review of Longitudinal Studies", *Alcohol and Alcoholism* 44, no. 3 (2009).

Andrew, M.; Smith, B.; ve ark. "The 'Inner Side' of the Transition to Adulthood: How Young Adults See the Process of Becoming an Adult", *Advances in Life Course Research* 11 (Ocak 2006).

Andrews, M. "Why Do We Use Facial Expressions to Convey Emotions?" *Scientific American*, 8 Kasım 2010.

Arnett, J. *Emerging Adulthood: The Winding Road from the Late Teens Through*

the Twenties. Oxford: Oxford University Press, 2004.

Arnone, D., ve ark. "Corpus Callosum Damage in Heavy Marijuana Use: Preliminary Evidence from Diffusion Tensor Tractography and Tract-Based Spatial Statistics", *NeuroImage* 41, no. 3 (1 Temmuz 2008).

Baillargeon, A.; Lassonde, M.; ve ark. "Neuropsychological and Neurophysiological Assessment of Sport Concussion in Children, Adolescents and Adults", *Brain Injury* 26, no. 3 (2012).

Baird, A., ve ark. "What Were You Thinking? An fMRI Study of Adolescent Decision-Making", Poster presented at the annual meeting of the Cognitive Neuroscience Society, 2005.

Baird, A., and Fugelsang, J. "The Emergence of Consequential Thought: Evidence from Neuroscience", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences* 359, no. 1451 (29 Kasım 2004).

Baumrind, D., ed. "Why Adolescents Take Chances–and Why They Don't", First commemorative address sponsored by the National Institute of Child Health and Human Development on the occasion of Child Health Day, 1983.

Bawden, D., ve Robinson, L. "The Dark Side of Information: Overload, Anxiety and Other Paradoxes and Pathologies", *Journal of Information Science* 35, no. 2 (Nisan 2009).

Bawden, D. ve Robinson, L. "A Distant Mirror: The Internet and the Printing Press", *ASLIB Proceedings* 52, no. 2 (2000).

Beckman, M. "Adolescence: Akin to Mental Retardation?" *Science* 305, no. 5684 (30 Temmuz 2004).

Beckman, M. "Crime, Culpability, and the Adolescent Brain", *Science* 305, no. 5684 (30 Temmuz 2004).

Benedict, C. "Mute 19 Years, He Helps Reveal Brain's Mysteries", *New York Times*, 4 Temmuz 2006.

Bentley, P. "Is This Proof Smoking Lowers Your IQ? Study Suggests Those on 20 a Day Are Less Intelligent", *Daily Mail Online*, 30 Mart 2010.

Bjork, J.; Knutson, B.; ve Hommer, D. "Incentive-Elicited Brain Activation in Adolescents: Similarities and Differences from Young

Adults", *Journal of Neuroscience* 24, no. 8 (25 Şubat 2004).

Blakemore, S., ve Choudhury, S. "Development of the Adolescent Brain: Implications for Executive Function and Social Cognition", *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 47, no. 3 (Mart 2006).

Blum, K. "The Addictive Brain: All Roads Lead to Dopamine", *Collier's* (2012).

Blumberg, H.; Edmiston, E.; ve ark. "Corticostriatal-Limbic Gray Matter Morphology in Adolescents with Self-Reported Exposure to Childhood Maltreatment", *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* 165, no. 12 (Aralık 2011).

Boden, B.; Mueller, F.; ve ark. "Catastrophic Head Injuries in High School and College Football Players", *American Journal of Sports Medicine* 35, no. 7 (Temmuz 2007).

Boot, W., Gratton, G., ve ark. "The Effects of Video Game Playing on Attention, Memory, and Executive Control", *Acta Psychologica* 129, no. 3 (Kasım 2008).

Brenhouse, H.; Sonntag, K.; ve Andersen, S. "Transient D-1 Dopamine Receptor Expression on Prefrontal Cortex Projection Neurons: Relationship to Enhanced Motivational Salience of Drug Cues in Adolescence", *Journal of Neuroscience* 28, no. 10 (5 Mart 2008).

Broglio, S., Zimmerman, J., ve ark. "Head Impacts During High School Football: A Biomechanical Assessment", *Journal of Athletic Training* 44, no. 14 (Temmuz–Ağustos 2009).

Bronson, P., and Merryman, A. *NurtureShock: New Thinking About Children*. New York: Twelve, 2009.

Brown, S.; Tapert, S.; Granholm, E.; ve Delis, D. "Neurocognitive Functioning of Adolescents: Effects of Protracted Alcohol Use", *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* 24, no. 2 (Şubat 2000).

Burman, D.; Bitan, T.; ve Booth, J. "Sex Differences in Neural Processing of Language Among Children", *Neuropsychologia* 46, no. 5 (Nisan 2008).

Bushy, D.; Tononi, G.; ve Cirelli, C. "Sleep and Synaptic Homeostasis: Structural Evidence in *Drosophila*", *Science* 332, no. 6037 (24 Haziran 2011).

Byrnes, E.; Johnson, N.; ve Carini, L. "Multigenerational Effects of

Morphine Exposure on the Mesolimbic Dopamine System", Poster presented at the annual meeting of the Society of Neuroscience, 14 Kasım 2010.

Byrnes, J.; Babb, J.; Scanlan, V.; ve Byrnes, E. "Adolescent Opioid Exposure in Female Rats: Transgenerational Effects on Morphine Analgesia and Anxiety-Like Behavior in Adult", *Behavioural Brain Research* 218, no. 1 (17 Mart 2011).

Cannon, T.; Heinssen, R.; ve ark. "Prediction of Psychosis in Youth at High Clinical Risk: A Multisite Longitudinal Study in North America", *Archives of General Psychiatry* 65, no. 1 (Ocak 2008).

Cao, J.; Li, M.; ve ark. "Gestational Nicotine Exposure Modifies Myelin Gene Expression in the Brains of Adolescent Rats with Sex Differences", *Translational Psychiatry* 3 (Nisan 2013).

Carr, N. *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. New York: W. W. Norton, 2010.

Carrion, V.; Reiss, A.; ve ark. "Converging Evidence for Abnormalities of the Prefrontal Cortex and Evaluation of Midsagittal Structures in Pediatric Posttraumatic Stress Disorder Study: An MRI Study", *Psychiatry Research* 172, no. 3 (30 Haziran 2009).

Carskadon, M. "When Worlds Collide: Adolescent Need for Sleep Versus Societal Demands", In *Adolescent Sleep Needs and School Starting Times*, edited by K. Wahlstrom. Phi Delta Kappa Educational Foundation, 1999.

——. *Adolescent Sleep Patterns: Biological, Social, and Psychological Influences*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

Casey, B.; Getz, S.; ve Galvan, A. "The Adolescent Brain", *Developmental Review* 28 (2008).

Casey, B.; Giedd, J.; ve Thomas, K. "Structural and Functional Brain Development and Its Relation to Cognitive Development", *Biological Psychology* 54, nos. 1–3 (Ekim 2000).

Casey, B.; Tottenham, N.; ve ark. "Transitional and Translational Studies of Risk for Anxiety", *Depression and Anxiety* 28, no. 1 (Ocak 2011).

Caster, J.; Walker, Q.; ve Kuhn, C. "Enhanced Behavioral Response to Repeated-Dose Cocaine in Adolescent Rats", *Psychopharmacology*

183, no. 2 (Aralık 2005).

Chambers, R.; Taylor, J.; ve Potenza, M. "Developmental Neurocircuitry of Motivation in Adolescence: A Critical Period of Addiction Vulnerability", *American Journal of Psychiatry* 160, no. 6 (Haziran 2003).

Chan, P., ve Rabinowitz, T. "A Cross-Sectional Analysis of Video Games and Attention Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms in Adolescents", *Annals of General Psychiatry* 5, no. 16 (2006).

Cohen, M.; Tottenham, N.; ve Casey, B. "Translational Developmental Studies of Stress on Brain and Behavior: Implications for Adolescent Mental Health and Illness?" *Neuroscience* 26, no. 249 (Eylül 2013).

Collingridge, G.; Isaac, J.; ve Wang, Y. "Receptor Trafficking and Synaptic Plasticity", *Nature Reviews Neuroscience* 5, no 12 (Aralık 2004).

Colvin, A.; Mullen, J.; Groh, M.; ve ark. "The Role of Concussion History and Gender in Recovery from Soccer-Related Concussion", *American Journal of Sports Medicine* 37, no. 9 (Eylül 2009).

Common Sense Media. "Social Media, Social Life: How Teens View Their Digital Lives", A Common Sense Media Research Study, 26 Haziran 2012.

Copeland, W.; Costello, E.; ve ark. "Posttraumatic Stress Without Trauma in Children", *American Journal of Psychiatry* 167, no. 9 (Eylül 2010).

Covassin, T.; Swanik, C.; ve Sachs, M. "Sex Differences and the Incidence of Concussions Among College Athletes", *Journal of Athletic Training* 38, no. 3 (2003).

Craft-Rosenberg, M., ve Pehler, S., eds. *Encyclopedia of Family Health*, vol. 2. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2011.

Cuonotte, D.; Spjiker, S.; ve ark. "Lasting Synaptic Changes Underlie Attention Deficits Caused by Nicotine Exposure During Adolescence", *Nature Neuroscience* 14, no. 4 (Nisan 2011).

Cyranowski, J.; Frank, E.; Young, E.; ve Shear, M. "Adolescent Onset of the Gender Difference in Lifetime Rates of Major Depression: A Theoretical Model", *Archives of General Psychiatry* 57, no. 1 (Ocak 2000).

Dahl, J. "Throwaway Children: Juvenile Justice in Collapse", *Crime Re-*

port, 9 Şubat 2010.

Dahl, R., and Spear, L. P. "Adolescent Brain Development: Vulnerabilities and Opportunities", *Annals of the New York Academy of Sciences* (Haziran 2004).

Dawes, M. A., ve Dougherty, D. M. "Adolescent Suicidal Behavior and Substance Abuse: Developmental Mechanisms", *Substance Abuse* 31, no. 2 (31 Ekim 2008).

Daza-Losada, M.; Rodriguez-Arias, M.; Maldonado, C.; ve ark. "Behavioural and Neurotoxic Long-Lasting Effects of MDMA Plus Cocaine in Adolescent Mice", *European Journal of Pharmacology* 590, nos. 1–3 (20 Ağustos 2008).

Dean, D., ve Webb, C. "Recovering from Information Overload", *McKinsey Quarterly* (Ocak 2011).

De Bellis, M.; Clark, D.; Keshavan, M.; ve ark. "Hippocampal Volume in Adolescent-Onset Alcohol Use Disorders", *American Journal of Psychiatry* 157, no. 5 (Mayıs 2000).

De Bellis, M.; Keshavan, M.; Boring, A.; ve ark. "Sex Differences in Brain Maturation During Childhood and Adolescence", *Cerebral Cortex* 11, no. 6 (Haziran 2001).

DeGaetano, G. *Parenting Well in the Media Age: Keeping Our Kids Human*. Fawnskin, CA: Personhood Press, 2004.

De Graaf, R., ve ark. "Early Cannabis Use and Estimated Risk of Later Onset of Depression Spells: Epidemiologic Evidence from the Population-Based World Health Organization World Mental Health Survey Initiative", *American Journal of Epidemiology* 172, no. 2 (15 Temmuz 2010).

De Win, M.; Van den Brink, W.; ve ark. "Sustained Effects of Ecstasy on the Human Brain: A Prospective Neuroimaging Study in Novel Users", *Brain* 131, no. 11 (Kasım 2008).

Diaz-Arrastia, R.; Agostini, M.; Madden, C.; ve Van Ness, P. "Posttraumatic Epilepsy: The Endophenotypes of a Human Model of Epileptogenesis", *Epilepsia* 50, no. 2 (Şubat 2009).

DiFranza, J., ve ark. "Symptoms of Tobacco Dependence After Brief, Intermittent Use: The Development and Assessment of Nicotine Dependence in Youth-2 Study", *Archives of Pediatric and Adolescent*

Medicine 161, no. 7 (Temmuz 2007).

Do Couto, B.; Minarro, J.; Aguilar, M.; ve ark. "Adolescent Preexposure to Ethanol and 3,4 -Methylenedioxymethylamphetamine (MDMA) Increases Conditioned Rewarding Effects of MDMA and Drug-Induced Reinstatement", *Addiction Biology* 17, no. 3 (Mayıs 2012).

Dokoupil, T. "Is the Web Driving Us Mad?" *Newsweek*, 9 Temmuz 2012.

Eagleman, D. "The Brain on Trial", *Atlantic*, Temmuz–Ağustos 2011.

Estelles, J.; Rodriguez-Arias, M.; Maldonado, C.; ve ark. "Gestational Exposure to Cocaine Alters Cocaine Reward", *Behavioural Pharmacology* 17, nos. 5–6 (Eylül 2006).

European College of Neuropsychopharmacology. "The Emotional Brain in Youth: Research Suggests How to Diagnose and Treat Mood Disorders in Children and Adolescents", *Science Daily*, 6 Eylül 2011.

Evans, B. E.; Greaves-Lord, K.; ve ark. "The Relation Between Hypothalamic-Pituitary-Adrenal (HPA) Axis Activity and Age of Onset Alcohol Use", *Addiction* 107, no. 2 (Şubat 2012).

Feinstein, S., ed. *Secrets of the Teenage Brain: ResearchBased Strategies for Reaching and Teaching Today's Adolescents*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2009.

Ferguson, A.; Jimenez, M.; ve Jackson, R. "Juvenile False Confessions and Competency to Stand Trial: Implications for Policy Reformation and Research", *New School Psychology Bulletin* 7, no. 1 (2010).

Fisher, P., and Pfeifer, J. "Conceptual and Methodological Issues in Neuroimaging Studies of the Effects of Child Maltreatment", *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 165, no. 12 (Aralık 2011).

Foa, È., ve Andrews, L. *If Your Adolescent Has an Anxiety Disorder: An Essential Resource for Parents*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

Foy, M.; Stanton, M.; Levine, S.; ve Thompson, R. "Behavioral Stress Impairs Long-Term Potentiation in Rodent Hippocampus", *Behavioral and Neural Biology* 48, no. 1 (Temmuz 1987).

Frantz, K.; O'Dell, L.; ve Parsons, L. "Behavioral and Neurochemical Responses to Cocaine in Periadolescent and Adult Rats",

Neuropsychopharmacology 32, no. 3 (Mart 2007).

Fried, P.; Watkinson, B.; James, D.; ve Gray, R. "Current and Former Marijuana Use: Preliminary Findings of a Longitudinal Study of Effects on IQ in Young Adults", *Canadian Medical Association Journal* 166, no. 7 (2 Nisan 2002).

Frojd, S.; Ranta, K.; Kaltialo-Heino, R.; ve Marttunen, M. "Associations of Social Phobia and General Anxiety with Alcohol and Drug Use in a Community Sample of Adolescents", *Alcohol and Alcoholism* 46, no. 2 (2011).

Frommer, L.; Gurka, K.; Cross, K.; Ingersoll, C.; Comstock, R. D.; ve Saliba, S. "Sex Differences in Concussion Symptoms of High School Athletes", *Journal of Athletic Training* 46, no. 1 (Ocak–Şubat 2011).

Furstenberg, F.; Settersten, R.; ve ark. "Growing Up Is Harder to Do", *Contexts* 3, no. 3 (Ağustos 2004).

Fuss, J., ve Gass, P. "Endocannabinoids and Voluntary Activity in Mice: Runner's High and Long-Term Consequences in Emotional Behaviors", *Experimental Neurology* 224, no. 1 (Temmuz 2010).

Galles, N. "A Primer on Learning: A Brief Introduction from the Neurosciences", *Organisation for Economic CoOperation and Development* (Temmuz 2004).

——. "Adolescent Development of the Reward System", *Frontiers in Human Neuroscience* 4, no. 6 (2010).

Galvan, A. "Neural Plasticity of Development and Learning", *Human Brain Mapping* 31, no. 6 (Haziran 2010).

Galvan, A.; Hare, T.; ve ark. "Earlier Development of the Accumbens Relative to Orbitofrontal Cortex Might Underlie Risk-Taking Behavior in Adolescents", *Journal of Neuroscience* 26, no. 25 (Haziran 21, 2006).

Gardner, H.; Lawn, N.; Fatovich, D.; ve Archer, J. "Acute Hippocampal Sclerosis Following Ecstasy Ingestion", *Neurology* 73, no. 7 (18 Ağustos 2009).

Gardner, M., ve Steinberg, L. "Peer Influence on Risk-Taking, Risk Preference, and Risky Decision Making in Adolescence and Adulthood: An Experimental Study", *Developmental Psychology* 41, no. 4 (Temmuz 2005).

Garrett, A.; Carrion, V.; Reiss, A.; ve ark. "fMRI Response to Facial Expression in Adolescent PTSD", Presented at 49th Annual Meeting of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, San Francisco, CA, Ekim 22–27, 2002.

Gerrard, M.; Gibbons, F.; ve Gano, M. "Adolescents' Risk Perceptions and Behavioral Willingness", In *Reducing Adolescent Risk: Toward an Integrated Approach*, edited by D. Romer. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2005.

Gessel, L.; Fields, S.; Comstock, R.; ve ark. "Concussions Among United States High School and Collegiate Athletes", *Journal of Athletic Training* 42, no. 4 (Ekim–Aralık 2007).

Giedd, J. "The Teen Brain: Primed to Learn, Primed to Take Risks", *Cerebrum*, 26 Şubat 2009.

Gill, K., ve Mizumori, S. "Spatial Learning and the Selectivity of Hippocampal Place Fields: Modulation by Dopamine", In *Hippocampal Place Fields: Relevance to Learning and Memory*, edited by S. Mizumori. Oxford: Oxford University Press, 2008.

Gogtay, N. "Dynamic Mapping of Human Cortical Development During Childhood Through Early Adulthood", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101, no. 21 (25 Mayıs 2004).

Gong, G.; He, Y.; ve Evans, A. "Brain Connectivity: Gender Makes a Difference", *Neuroscientist* 17, no. 5 (Ekim 2011).

Gould, T. "Addiction and Cognition", *Addiction Science and Clinical Practice* 5, no. 2 (Aralık 2010).

Grady, M. "Concussion in the Adolescent Athlete", *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care* 40, no. 7 (Ağustos 2010).

Gray, P. "The Dramatic Rise of Anxiety and Depression in Children and Adolescents: Is It Connected to the Decline in Play and Rise in Schooling?" *Psychology Today*, 26 Ocak 2010.

Grier, C.; Terwilliger, R.; Teslovich, T.; Velanova, K.; and Luna, B. "Immaturities in Reward Processing and Its Influence on Inhibitory Control in Adolescence", *Cerebral Cortex* 20, no. 7 (2010).

Guerri, C., ve Pascual, M. "Mechanisms Involved in the Neurotoxic, Cognitive, and Neurobehavioral Effects of Alcohol Consumption During Adolescence", *Alcohol* 44, no. 1 (Şubat 2010).

Gulley, J.; Paul, K.; ve Cox, C. "Lasting Alterations in Synaptic Transmission and Intrinsic Properties of Rat Prefrontal Cortical Neurons Following Adolescent Exposure to Amphetamines", Poster presented at the Society for Neuroscience, 2010.

Gulley, J., ve Stanis, J. "Adaptations in Medial Prefrontal Cortex Function Associated with Amphetamine-Induced Behavioral Sensitization", *Neuroscience* 166, no. 2 (17 Mart 2010).

Gurian, M. *Boys and Girls Learn Differently! A Guide for Teachers and Parents*. Hoboken, NJ: Jossey-Bass, 2001.

Hagenauer, M., ve Lee, T. "The Neuroendocrine Control of the Circadian System: Adolescent Chronotype", *Frontiers in Neuroendocrinology* 33, no. 3 (Ağustos 2012).

Hallowell, E., ve Ratey, J. *Delivered from Distraction*. New York: Ballantine Books, 2006.

Halstead, M., ve Walter, K. "Clinical Report: Sport-Related Concussion in Children and Adolescents", *Pediatrics* 126, no. 3 (Eylül 2010).

Hechinger, S. "Another Bite at the Graham Cracker: The Supreme Court's Surprise Revisiting of Juvenile Life Without Parole in *Miller v. Alabama* and *Jackson v. Hobbs*", *Ipsa Loquitur*, online companion to *Georgetown Law Journal*, Eylül 2011.

Henig, R. "Why Are So Many People in Their 20s Taking So Long to Grow Up?" *New York Times*, 18 Ağustos 2010.

Hester, R.; Nestor, L.; ve Garavan, H. "Impaired Error Awareness and Anterior Cingulate Cortex Hypoactivity in Chronic Cannabis Users", *Neuropsychopharmacology* 34, no. 11 (Ekim 2009).

Hiller-Sturmhofel, S., ve Swartzwelder, S. "Alcohol's Effects on the Adolescent Brain: What Can Be Learned from Animal Models", *Alcohol Research and Health* 28, no. 4 (Winter 2004).

Hingson, R.; Hereen, T.; ve Winter, M. "Age at Drinking Onset and Alcohol Dependence: Age at Onset, Duration, and Severity", *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* 160, no. 7 (Temmuz 2006).

Hirsch, A. "Reflections from the Front Lines: A Career Counselor's View of Emerging Adulthood", *Yellowbrick Journal of Emerging Adulthood* 2, no. 1 (2011).

Hooper, C.; Luciana, M.; Conklin, H.; ve Yarger, R. "Adolescents' Perfor-

mances on the Iowa Gambling Task: Implications for the Development of Decision Making and Ventromedial Prefrontal Cortex", *Developmental Psychology* 40, no. 6 (Kasım 2004).

Humphrey, L. "A Developmental Psycho-Neurobiological Approach to Assessment of Emerging Adults", *Yellowbrick Journal of Emerging Adulthood* 1, no. 1 (2010).

Hyman, S.; Malenka, R.; ve Nestler, E. "Neural Mechanisms of Addiction: The Role of Reward-Related Learning and Memory", *Annual Review of Neuroscience* 29 (2006).

Ingalhalikar, M.; Verma, R.; ve ark. "Sex Differences in the Structural Connectome of the Human Brain", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111, no. 2 (14 Ocak 2014).

Iniguez, S., ve Bolanos-Guzman, C. "Nicotine Exposure During Adolescence Induces a Depression-Like State in Adulthood", *Neuropsychopharmacology* 34, no. 6 (Mayıs 2009).

International Center for Media and the Public Agenda. The World UNPLUGGED, 2011, http://theworldunplugged.wordpress.com.

Jabr, F. "Neuroscience of 20-Somethings: 'Emerging Adults' Show Brain Differences", *Scientific American*, 29 Ağustos 2012.

Jacobson-Pick, S., ve Richter-Levin, G. "Short and Long Term Effects of Juvenile Stressor Exposure on the Expression of GABAA Receptor Subunits in Rats", *Stress* 15, no. 4 (Temmuz 2012).

Jager, J., ve Ramsey, N. "Long-Term Consequences of Adolescent Cannabis Exposure on the Development of Cognition, Brain Structure and Function: An Overview of Animal and Human Research", *Current Drug Abuse Research* 1, no. 2 (Haziran 2008).

James, T. "The Age of Majority", *American Journal of Legal History* 4, no. 1 (Ocak 1960).

Janssen, D. *Growing Up Sexually: A World Atlas*, vol. 1, Magnus Hirschfeld Archive for Sexology, son güncellenme tarihi Şubat 2006.

Johnson, S.; Blum, R.; ve Giedd, J. "Adolescent Maturity and the Brain: The Promise and Pitfalls of Neuroscience Research in Adolescent Health Policy", *Journal of Adolescent Health* 45, no. 3 (Eylül 2009).

Johnson, S., ve Jones, V. "Adolescent Development and Risk of Injury:

Using Developmental Science to Improve Interventions", *Injury Prevention* 17, no. 1 (Şubat 2011).

Jones, R. "Lasting Effects of Endocannabinoids", *Nature Reviews Neuroscience* 4, no. 525 (Temmuz 2003).

Kaiser, A.; Halle, S.; Schmitz, S.; ve Nitsch, C. "On Sex/Gender Related Similarities and Differences in fMRI Language Research", *Brain Research Reviews* 61, no. 2 (Ekim 2009).

Kaiser Family Foundation, Program for the Study of Media and Health. "Media Multitasking Among American Youth: Prevalence, Predictors and Pairings", 12 Aralık 2006.

Kalish, N. "The Early Bird Gets the Bad Grade", *New York Times*, 14 Ocak 2008.

Kelley, A.; Schochet, T.; ve Landry, C. "Risk Taking and Novelty Seeking in Adolescence", *Annals of the New York Academy of Sciences* 1021, no. 1 (Haziran 2004).

Kensinger, E., ve Payne, J. "Sleep's Role in the Consolidation of Emotional Episodic Memories", *Current Directions in Psychological Science, Association for Psychological Science* 19, no. 5 (Ekim 2010).

Kerstetter, K., ve Kantak, K. "Differential Effects of Self-Administered Cocaine in Adolescent and Adult Rats on Stimulus-Reward Learning", *Psychopharmacology* 194, no. 3 (Ekim 2007).

Killgore, W.; Oki, M.; ve Yurgelun-Todd, D. "Sex Specific Developmental Changes in Amygdala Responses to Affective Faces", *Neuroreport* 12, no. 2 (Şubat 12, 2001).

Kim-Cohen, J.; Caspi, A.; Poulton, R.; ve ark. "Prior Juvenile Diagnoses in Adults with Mental Disorder: Developmental Follow-Back of a Prospective-Longitudinal Cohort", *Archives of General Psychiatry* 60, no. 7 (Temmuz 2003).

Knutson, B.; Wimmer, G.; Kuhnen, C.; ve Winkielman, P. "Nucleus Accumbens Activation Mediates the Influence of Reward Cues on Financial Risk-Taking", *Neuroreport* 19, no. 5 (Mart 26, 2008).

Kolb, B., ve Whishaw, I. "Brain Plasticity and Behavior", *Annual Review of Psychology* 49 (1998).

Krueger, F.; Moll, J.; Zahn, R.; Heinecke, A.; ve Grafman, J. "Event Frequency Modulates the Processing of Daily Life Activities in Hu-

man Medial Prefrontal Cortex", *Cerebral Cortex* 17, no. 10 (Ekim 2007).

Kuhl, P., ve ark. "Foreign Language Experience in Infancy: Effects of Short-Term Exposure and Social Interaction on Phonetic Learning", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100 (2003).

Kupchik, A. *Judging Juveniles: Prosecuting Adolescents in Adult and Juvenile Courts*. New York: New York University Press, 2006.

"The Life and Death of a Neuron", National Institute of Neurological Disorders and Stroke, son güncellenme tarihi 19 Aralık 2013, http://www.ninds.nih.gov/disorders/brain_basics/ninds_neuron.htm.

Lau, J.; Britton, J.; Pine, D.; ve ark. "Distinct Neural Signatures of Threat Learning in Adolescents and Adults", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, no. 11 (15 Mart 2011).

Lebel, C., ve Beaulieu, C. "Longitudinal Development of Human Brain Wiring Continues from Childhood into Adulthood", *Journal of Neuroscience* 31, no. 30 (27 Temmuz 2011).

Lenhart, A.; Purcell, K.; Smith, A.; ve Zickuhr, K. "Social Media and Mobile Internet Use Among Teens and Young Adults", *Pew Research Center*, Şubat 3, 2010.

Lenroot, R. K., ve Giedd, J. N. "Brain Development in Children and Adolescents: Insights from Anatomical Magnetic Resonance Imaging", *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 30, no. 6 (2006).

——. "Sex Differences in the Adolescent Brain", *Brain and Cognition* 72; no. 1 (Şubat 2010).

Lincoln A.; Caswell, S.; Almquist, J.; Dunn, R.; Norris, J.; ve Hinton, R. "Trends in Concussion Incidence in High School Sports: A Prospective 11-Year Study", *American Journal of Sports Medicine* 39, no. 5 (Mayıs 2011).

Lise, E. "Girl Brain, Boy Brain?" *Scientific American*, 8 Eylül 2009.

Luciana, M., ve ark. "The Development of Nonverbal Working Memory and Executive Control Processes in Adolescents", *Child Development* 76, no. 3 (Mayıs–Haziran 2005).

Luna, B.; Padmanabhan, A.; ve O'Hearn, K. "What Has fMRI Told Us About the Development of Cognitive Control Through Adoles-

cence?" *Brain and Cognition* 72, no. 1 (Şubat 2010).

Lynskey, M.; Agrawal, A.; ve Heath, A. "Genetically Informative Research on Adolescent Substance Use: Methods, Findings and Challenges", *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 49, no. 12 (Aralık 2010).

MacDonald, A. "Distinguishing Depression from Normal Adolescent Mood Swings", Harvard Health Publications blog, Harvard Medical School, 13 Eylül 2010, http://www.health.harvard.edu/blog/ distinguishing-depression-from-normal-adolescent-mood-swings-20100913335.

McCormick, C.; Mathews, I.; ve ark. "Social Instability Stress in Adolescent Male Rats Alters Hippocampal Neurogenesis and Produces Deficits in Spatial Location Memory in Adulthood", *Hippocampus* 22, no. 6 (Haziran 2012).

McCormick, C.; Mathews, I.; Thomas, C.; and Waters, P. "Investigations of HPA Function and the Enduring Consequences of Stressors in Adolescence in Animal Models", *Brain and Cognition* 72, no. 1 (Şubat 2010).

McCrory, E.; Viding, E.; ve ark. "Heightened Neural Reactivity to Threat in Child Victims of Family Violence", *Current Biology* 21, no. 23 (6 Aralık 2011).

McDermott, Terry. 101 *Theory Drive: A Neuroscientist's Quest for Memory*. New York: Pantheon Books, 2010.

McQueeny, T.; Schweinsburg, B.; ve Tapert, S. "Altered White Matter Integrity in Adolescent Binge Drinkers", *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* 33, no. 7 (Temmuz 2009).

Meehan W.; d'Hemecourt, P.; Collins, C.; ve Comstock, R. "Assessment and Management of Sport-Related Concussions in United States High Schools", *American Journal of Sports Medicine* 39, no. 11 (Kasım 2011).

Meier, M.; Moffitt, T.; ve ark. "Persistent Cannabis Users Show Neuropsychological Decline from Childhood to Midlife", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, no. 40 (2 Ekim 2012).

Mesches, M.; Fleshner, M.; Heman, K.; Rose, G.; ve ark. "Exposing Rats to a Predator Blocks Primed Burst Potentiation in the Hippocam-

pus in Vitro", *Journal of Neuroscience* 19 (1999).

Mosher, D. "High Wired: Does Addictive Internet Use Restructure the Brain?" *Scientific American*, 17 Haziran 2011.

Mosholder, A., ve Willy, M. "Suicidal Adverse Events in Pediatric Randomized, Controlled Clinical Trials of Antidepressant Drugs Are Associated with Active Drug Treatment: A Meta-Analysis", *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology* 16, nos. 1–2 (Şubat – Nisan 2006).

Naveh-Benjamin, M.; Kilb, A.; ve Fisher, T. "Concurrent Task Effects on Memory Encoding and Retrieval: Further Support for an Asymmetry", *Memory and Cognition* 34, no. 1 (2006).

Nestler, E., ve Malenka, R. "The Addicted Brain", *Scientific American*, Mart 2004.

Niehaus, J.; Cruz-Bermudez, N.; ve Kauer, J. "Plasticity of Addiction: A Mesolimbic Dopamine Short-Circuit?" *American Journal on Addictions* 18, no. 4 (Temmuz–Ağustos 2009).

Nielsen Market Research. "Mobile Youth Around the World", *Mobile Use Trends and Analysis*, Aralık 2010.

Ophir, E.; Nass, C.; ve Wagner, A. "Cognitive Control in Media Multitaskers", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, no. 37 (15 Eylül 2009).

Ortiz, C. "Was That My Phone Vibrating?" *Discovery News*, 10 Temmuz 2012.

Otallah, S., ve Hayden, G. "Concussion in Young Athletes: Heads Up on Diagnosis and Management", Pediatrics Consultant Live (www.pediatricsconsultantlive.com), 1 Nisan 2011.

Pak, T., ve ark. "Binge-Pattern Alcohol Exposure During Puberty Induces Sexually Dimorphic Changes in Genes Regulating the HPA Axis", *American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism* 298, no. 2 (Şubat 2010).

Paus, T., ve ark. "Structural Maturation of Neural Pathways in Children and Adolescents: In Vivo Study", *Science* 283, no. 5409 (19 Mart 1999).

Payne, J.; Stickgold, R.; Swanberg, K.; ve Kensinger, E. "Sleep Preferentially Enhances Memory for Emotional Components of Scenes",

Psychological Science 19 (2008).

Pew Internet and American Life Project. "Trend Data for Teens: Teen Gadget Ownership", Pew Research Center (2009).

Placzek, A.; Zhang, T.; ve Dani, J. "Age Dependent Nicotinic Influences over Dopamine Neuron Synaptic Plasticity", *Biochemical Pharmacology* 78, no. 7 (1 Ekim 2009).

Pyapali, G.; Turner, D.; Wilson, W.; ve Swartzwelder, H. "Age and Dose Dependent Effects of Ethanol on the Induction of Hippocampal Long-Term Potentiation", *Alcohol* 19, no. 2 (Ekim 1999).

QEV Analytics. "Survey of American Attitudes on Substance Abuse XVII: Teens", National Center on Addiction and Substance Abuse at Columbia University, Ağustos 2012.

Rohrer, D., ve Pashler, H. "Concurrent Task Effects on Memory Retrieval", *Psychonomic Bulletin and Review* 10, no. 1 (Mart 2003).

Rosen, C. "The Myth of Multitasking", *New Atlantis*, Spring 2008.

Rosenzweig, M. "Modification of Brain Circuits Through Experience", In *Neural Plasticity and Memory: From Genes to Brain Imaging*, edited by F. Bermudez-Rattoni. Boca Raton: CRC Press, 2007.

Russo, S.; Dietz, D.; Nestler, E.; ve ark. "The Addicted Synapse: Mechanisms of Synaptic and Structural Plasticity in Nucleus Accumbens", *Trends in Neuroscience* 33, no. 6 (Haziran 2010).

Samson, K. "Adolescent Marijuana Use May Cause Lasting Cognitive Deficits", *Neurology Today* 10, no. 24 (Aralık 2010).

Savage, R. "The Developing Brain After TBI: Predicting Long-Term Deficits and Services for Children, Adolescents and Young Adults", International Brain Injury Association, son güncellenme tarihi 6 Aralık 2012, http://www.internationalbrain.org/articles/the-developing-brain-after-tbi.

Schochet, T.; Kelley, A.; ve Landry C. "Differential Expression of Arc mRNA and Other Plasticity-Related Genes Induced by Nicotine in Adolescent Rat Forebrain", *Neuroscience* 135, no. 1 (2005).

Schoonover, C. *Portraits of the Mind: Visualizing the Brain from Antiquity to the 21st Century*. New York: Abrams Books, 2010.

Schramm, N., ve ark. "LTP in the Mouse Nucleus Accumbens Is Developmentally Regulated", *Synapse* 45, no. 4 (15 Eylül 2002).

Schweinsburg, A.; Brown, S.; ve Tapert, S. "The Influence of Marijuana Use on Neurocognitive Functioning in Adolescents", *Current Drug Abuse Review* 1, no. 1 (Ocak 2008).

Scott-Taylor, T. "The Implications of Neurological Models of Memory for Learning and Teaching", *Investigations in University Teaching and Learning* 6, no. 1 (Sonbahar 2010).

Settersten, R., ve Ray, B. "What's Going On with Young People Today? The Long and Twisting Path to Adulthood", *Future of Children* 20, no. 1, "Transition to Adulthood" (İlkbahar 2010).

Shapira, N.; Goldsmith, T.; Keck, P.; ve ark. "Psychiatric Features of Individuals with Problematic Internet Use", *Journal of Affective Disorders* 57, nos. 1–3 (Ocak–Mart 2000).

Shen, R., ve Choong, K. "Different Adaptations in Ventral Tegmental Area Dopamine Neurons in Control and Ethanol Exposed Rats After Methylphenidate Treatment", *Biological Psychiatry* 59, no. 7 (1 Nisan 2006).

Silva, J. "Constructing Adulthood in an Age of Uncertainty", *American Sociological Review* 77, no. 4 (Ağustos 2012).

Small, G., ve Vorgan, G. *iBrain*. New York: HarperCollins Publishers, 2008.

Smith, T. "Coming of Age in 21st Century America: Public Attitudes Towards the Importance and Timing of Transitions to Adulthood", National Opinion Research Center, Topical Report 35 (2003).

Snyder, L.; Milici, F.; Slater, M.; Sun, H.; ve ark. "Effects of Alcohol Advertising Exposure on Drinking Among Youth", *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 160, no. 1 (Ocak 2006).

Solowij, N.; Jones, K.; Yucel, M.; ve ark. "Verbal Learning and Memory in Adolescent Cannabis Users, Alcohol Users and Non-Users", *Psychopharmacology* 216, no. 1 (Temmuz 2011).

Sowell, E., ve ark. "In Vivo Evidence for Post-Adolescent Brain Maturation in Frontal and Striatal Regions", *Nature Neuroscience* 2, no. 10 (1999).

Sowell, E., ve ark. "Mapping Cortical Change Across the Human Life Span", *Nature Neuroscience* 6, no. 3 (Mart 2003).

Spear, L. "The Adolescent Brain and Age-Related Behavioral Manifes-

tations", *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 24, no. 4 (Haziran 2000).

Spear, L., ve Varlinskaya, E. "Adolescence: Alcohol Sensitivity, Tolerance, and Intake", In *Recent Developments in Alcoholism*. Vol. 17, *Alcohol Problems in Adolescents and Young Adults: Epidemiology, Neurobiology, Prevention, Treatment*, edited by M. Galanter. New York: Springer, 2005.

Spinelli, N., ve Jensen, F. "Plasticity: The Mirror of Experience", *Science* 203, no. 4375 (Ocak 1979).

Stamoulis, K. "An Exploration into Adolescent Online Risk-Taking", Dissertation submitted to the Temple University Graduate Board. Philadelphia: Temple University Libraries, 2009.

Steinberg, L. "Cognitive and Affective Development in Adolescence", *Trends in Cognitive Sciences* 9, no. 2 (Şubat 2005).

——. "Risk Taking in Adolescence: New Perspectives from Brain and Behavioral Science", *Current Directions in Psychological Science* 16, no. 2 (Nisan 2007).

——. "A Social Neuroscience Perspective on Adolescent Risk-Taking", *Developmental Review* 28, no. 1 (Mart 2008).

Stella, N.; Schweitzer, P.; ve Piomelli, D. "A Second Endogenous Cannabinoid That Modulates Long-Term Potentiation", *Nature* 388 (21 Ağustos 1997).

Stetler, C. "HBO's 'Girls': A Window into the Psyche of Emerging Adulthood", *Rutgers Today*, 14 Haziran 2012.

Stoolmiller, M.; Wills, T.; Sargent, J.; ve ark. "Comparing Media and Family Predictors of Alcohol Use: A Cohort Study of U.S. Adolescents", *British Medical Journal* 2, no. 1 (2012).

Strauman, T. J.; Costanzo, P. R.; ve Garber, J. *Depression in Adolescent Girls: Science and Prevention*. New York: Guilford Press, 2011.

Sturman, D., ve Moghaddam, B. "Reduced Neuronal Inhibition and Coordination of Adolescent Prefrontal Cortex During Motivated Behavior", *Journal of Neuroscience* 31, no. 4 (Ocak 2011).

Taffe, M.; Kotzebue, R.; Crean, R.; ve Mandyam, C. "Long-Lasting Reduction in Hippocampal Neurogenesis by Alcohol Consumption in Adolescent Nonhuman Primates", *Proceedings of the National*

Academy of Sciences 107, no. 24 (1 Haziran 2010).

Talavage, T.; Nauman, E.; Leverenz, L.; ve ark. "Functionally-Detected Cognitive Impairment in High School Football Players Without Clinically-Diagnosed Concussion", *Journal of Neurotrauma* 31, no. 4 (15 Şubat 2014).

Tamm, L.; Menon, V.; ve Reiss, A. "Maturation of Brain Function Associated with Response Inhibition", *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 41, no. 10 (Ekim 2002).

Tapert, S.; Schweinsburg, A.; Medina, K.; ve ark. "The Influence of Recency of Use on fMRI Response During Spatial Working Memory in Adolescent Marijuana Users", *Journal of Psychoactive Drugs* 42, no. 3 (Eylül 2010).

"Technology Addiction", *From Laptops to LOLcats: Exploring Teen Tech Use*, undated, http://teentechuse.wordpress.com/how-technology-uses-you/hey-how-long-have-you-been-staring-at-this-screen.

Tegner, J.; Compte, A.; ve Klingberg, T. "Mechanism for Top-Down Control of Working Memory Capacity", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, no. 16 (21 Nisan 2009).

Toga, A.; Thompson, P.; ve Sowell, E. "Mapping Brain Maturation", *Trends in Neuroscience* 29, no. 3 (Mayıs 2006).

Toledo-Rodriguez, M., ve Sandi, C. "Stress During Adolescence Increases Novelty Seeking and Risk-Taking Behavior in Male and Female Rats", *Frontiers in Behavioral Neuroscience* 5, no. 17 (7 Nisan 2011).

Trafton, A. "Parts of Brain Can Switch Functions: In People Born Blind, Brain Regions That Usually Process Vision Can Tackle Language", MIT News Office, 1 Mart 2011.

Vaidya, H. "Playstation Thumb", *Lancet* 363, no. 9414 (27 Mart 2004).

Vanderschuren, L. J.; Di Ciano, P.; ve Everitt, B. J. "Involvement of the Dorsal Striatum in Cue-Controlled Cocaine Seeking", *Journal of Neuroscience* 25, no. 38 (21 Eylül 2005).

Vassiliadis, A., ve Mederich, J. "Digital Withdrawal: I'm a Teenage Tech Addict", *Huffington Post*, 1 Mart 2012.

Viner, J., ve Davae, U. "High Strung and Strung Out: Clinically Relevant Questions Regarding Adult ADHD and Comorbid Bipo-

lar and Substance Abuse Disorder", *Yellowbrick Journal of Emerging Adulthood* 2, no. 1 (2011).

Viner, J., ve Tanner, J. "Psychiatric Disorders in Emerging Adulthood", *Yellowbrick Journal of Emerging Adulthood* 1, no. 1 (2010).

Walker C., ve McCormick, C. "Development of the Stress Axis: Maternal and Environmental Influences", In *Hormones, Brain, and Behavior*, edited by A. Arnold ve ark. Amsterdam: Elsevier, 2009.

Walker, Q., ve Kuhn, C. "Cocaine Increases Stimulated Dopamine Release More in Periadolescent Than Adult Rats", *Neurotoxicology and Teratology* 30, no. 5 (Eylül–Ekim 2008).

Walsh, D. *Why Do They Act That Way?* New York: Free Press, 2004.

Wargo, E. "Adolescents and Risk: Helping Young People Make Better Choices", ACT for Youth, Department of Human Development, College of Human Ecology, Cornell University, 2007.

Waters, P., ve McCormick, C. "Caveats of Chronic Exogenous Corticosterone Treatments in Adolescent Rats and Effects on Anxiety-Like and Depressive Behaviour and HPA Function", *Biology of Mood and Anxiety Disorders* 1, no. 4 (2011).

Weder, N. "Prevalence of Mental Health Disorders in Children and Adolescents Around the Globe", *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 49, no. 10 (Ekim 2010).

Weiser, M.; Lubin, G.; ve ark. "Cognitive Test Scores in Male Adolescent Cigarette Smokers Compared to Non-Smokers: A Population- Based Study", *Addiction* 105, no. 2 (Şubat 2010).

Weissenborn, R., ve Duka, T. "Acute Alcohol Effects on Cognitive Function in Social Drinkers: Their Relationship to Drinking Habits", *Psychopharmacology* 165, no. 3 (Ocak 2003).

Wheeler, A.; Frankland, P.; ve ark. "Adolescent Cocaine Exposure Causes Enduring Macroscale Changes in Mouse Brain Structure", *Journal of Neuroscience* 33, no. 5 (30 Ocak 2013).

White, A., ve Swartzwelder, H. "Hippocampal Function During Adolescence: A Unique Target of Ethanol Effects", *Annals of the New York Academy of Sciences* 1021, no. 1 (Haziran 2004).

White, A.; Truesdale, M.; Bae, J.; ve ark. "Differential Effects of Ethanol on Motor Coordination in Adolescent and Adult Rats", *Pharmaco-*

logy, *Biochemistry and Behavior* 73, no. 3 (Ekim 2002).

Wojnar, M., ve ark. "Sleep Problems and Suicidality in the National Comorbidity Survey Replication", *Journal of Psychiatric Research* 43, no. 5 (Şubat 2009).

Wolfe, J. "Fewer Teens Perceive Risk in Marijuana Use", *Psychiatric News* 46, no. 20 (21 Ekim 2011).

Wood, J.; Heitmiller, D.; ve ark., "Morphology of the Ventral Frontal Cortex: Relationship to Femininity and Social Cognition", *Cerebral Cortex* 18, no. 3 (Mart 2008).

Yeates, K., ve ark. "Reliable Change in Postconcussive Symptoms and Its Functional Consequences Among Children with Mild Traumatic Brain Injury", *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 166, no. 7 (1 Temmuz 2012).

Zhang, T.; Morrisett, R.; ve ark. "Synergistic Effects of the Peptide Fragment D-NAPVSIPQ on Ethanol Inhibition of Synaptic Plasticity and NMDA Receptors in Rat Hippocampus", *Neuroscience* 134, no. 2 (2005).

Kaynakça

Talking Teenage (www.talkingteenage.com)

Ergenler ve ebeveynleri ile çalışmak konusunda uzman olan iki klinik psikolog tarafından yönetilen bu site bir blog, bir tartışma panosu ve sıcak gündem maddeleri bölümüyle güncel haberler içermektedir.

Parenting Teens Online (www.parentingteensonline.com)

Bu websitesi hem ergenler hem de ebeveynleri için mükemmek bir bilgi kaynağıdır ve alkol ile uyuşturucular, aile, sağlık, para, okul ve toplum gibi birçok konu hakkında en güncel makaleleri sunmaktadır.

Sue Scheff Blog (http://suescheffblog.com)

Sue Scheff hem bir yazar hem de bir ebeveyn destekçisidir ve ebeveynleri eğitmek için yayınlanan Parents' Universal Resource Experts (PURE) blogunun kurucusudur. Blogunda derslerde kopya çekmekten bilgisayar oyunu bağımlılığına kadar çok çeşitli konulara değinmektedir.

Annie Fox'un Blogu (http://blog.anniefox.com)

Bir yazar, eğitimci ve girişimci olan Annie Fox'un "8-12 Yaş Aralığındaki Çocuklar, Ergenler ve Ebeveynler" hakkındaki düşünceleri.

Travel for Teens and Tweens (http://travel-with-teens.com)

Üniversite ziyaretlerine ilişkin bir kılavuzun da dahil edildiği, en iyi aile gezileri ve tatillerini konu alan bir blog.

By Parents for Parents (http://byparents-forparents.com)=

Çeşitli makaleler, bir blog, ebeveynlik tartışma paneli ve kilo ver-

me kamplarından ADHD'ye, akran zorbalığından boşanmalara kadar birçok konuda bilgi edinmeniza yardım edecek site bağlantılarını içermektedir.

Too Smart to Start (www.toosmarttostart.samhsa.gov)

ABD Sağlık ve Beşeri Hizmetler Bakanlığı tarafından kurulan ve "8-12 yaş aralığındaki çocuklar, ergenler, aileler ve topluluklar için, yaşı tutmayan gençler arasında alkol tüketimini engellemeye yönelik bilgiler" içeren bir websitesi.

The Partnership at Drugfree.org (www.drugfree.org)

"Uyuşturucu kullanımının engellenmesi, uyuşturucu madde istismarı, uyuşturucu müdahaleleri, tedavileri ve rehabilitasyonu hakkında hikâyeler", öğütler ve tavsiyeler içeren websitesi.

National Institute of Mental Health (www.nimh.nih.gov)

Ruhsal bozukluklar, ruhsal bozukluklara yol açan nedenler, ruhsal bozuklukların tedavileri ve alınabilecek önlemler hakkında yapılan klinik deneylere ilişkin en güncel bilgiler... Ayrıca yardım almak ve ruhsal bozukluklarla başa çıkma konularında tavsiyeler de içeriyor.

ŞEKİLLER

ŞEKİL 1 Beynin Temel Yapısı (*Beyin görüntüleri Dr. John Detre ve Dr. Paul Yuşkeviç'in izniyle kullanılmıştır, Pennsylvania Üniversitesi*). s. 42

ŞEKİL 2 "Homunkulüs" (*Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi. Beyin görüntüleri Dr. John Detre ve Dr. Paul Yuşkeviç'in izniyle kullanılmıştır, Pennsylvania Üniversitesi*). s. 45

ŞEKİL 3 Beyin lopları (*Frances E. Jensen tarafından yaratılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi. Beyin görüntüleri Dr. John Detre ve Dr. Paul Yuşkeviç'in izniyle kullanılmıştır, Pennsylvania Üniversitesi*). s. 49

ŞEKİL 4 Olgunlaşan Beyin: Beyin Arkadan Öne Doğru "Bağlantı Kurar" (*A, C: N. Gogtay ve ark., "Dynamic Mapping of Human Cortical Development During Childhood Through Early Adulthood" makalesinden gerekli izinler alınarak yeniden basılmıştır,* ABD Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları 101, no. 21 [25 Mayıs 2004], 8174–79, *telif hakkı* 2004, Ulusal Bilimler Akademisi ABD. *B: Beyin görüntüleri Dr. John Detre ve Dr. Paul Yuşkeviç'in izniyle kullanılmıştır, Pennsylvania Üniversitesi*). s. 51

ŞEKİL 5 Çok Görevlilik Ergen Beyinde Henüz Mükemmel Değildir (*M. Naveh-Benjamin ve ark., "Concurrent Task Effects on Memory Encoding and Retrieval: Further Support for an Asymmetry"*, Memory & Cognition 34, no. 1 [2006], 96, *Şekil 3A, © 2006, Springer Science and Business Media ve yazarların izniyle kullanılmıştır*). s. 57

ŞEKİL 6 Nöron, Akson, Nörotransmitter, Sinaps, Dendrit ve Miyelinin Anatomisi (*Frances E. Jensen tarafından yaratılmıştır.*

Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). s. 63

ŞEKİL 7A Engelleyici Hücreler Sinyal İletimini Durdurabilir (Frances E. Jensen tarafından yaratılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi.). s. 66

ŞEKİL 7B Uyarıcı ve Engelleyici Sinapslar (Yazar tarafından yaratılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). s. 66

ŞEKİL 8 Genç Beyinde Engelleyici Sinapslardan Çok Uyarıcı Sinapslar Bulunur (Frances E. Jensen tarafından yaratılmıştır). s. 72

ŞEKİL 9 Uzun Süreli Potansiyel Artışı (USPA) Pratik Yapmanın Öğrenme ve Hafıza Üzerinde Yarattığı Etkileri "Pratik Yapma Etkisini" Açıklamak İçin Yaygın Olarak Kullanılan Bir Modeldir: (Yazar tarafından yaratılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi. Beyin görüntüleri Dr. John Detre ve Dr. Paul Yuşkeviç'in izniyle kullanılmıştır, Pennsylvania Üniversitesi). s. 87

ŞEKİL 10 Öğrenme, Hafıza Oluşumu ve Uzun Süreli Potansiyel Artışında (USPA) Sinapslara Yeni Reseptörler Eklenir (Yazar tarafından yaratılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). s. 88

ŞEKİL 11 Gri Madde ve Beyaz Madde Yaşam Boyunca Farklı Şekillerde Gelişim Gösterir (Arthur Toga'nın izniyle kullanılmıştır, Nörolojik Görüntüleme ve Bilişim Enstitüsü, Keck Tıp Fakültesi, Güney California Üniversitesi). s. 91

ŞEKİL 12 Ergenlerde Sinaptik Plastisite Yetişkinlerde Olduğundan "Çok Daha İyidir" (N. L. Schramm ve ark., "LTP in the Mouse Nucleus Accumbens Is Developmentally Regulated," Synapse 45, no. 4 [15 Eylül 2002], 213–19, telif hakkı © 2002 Wiley-Liss, Inc.) Yayıncının ve yazarların izniyle yeniden basılmıştır. s. 92

ŞEKİL 13 Sirkadiyen Sistemin Gelişimsel Kontrolü (M. H. Hagenauer ve T. M. Lee., "The Neuroendocrine Control of the Circadian System: Adolescent Chronotype," Frontiers in Neuroendocrinology 33, no. 3 [Ağustos, 2012], 211–29, © 2012, Yazarların ve Elsevi-

er'in izniyle yeniden basılmıştır. İlave çizimler Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). s. 101

ŞEKİL 14 Genç Farelerin Ventral Tegmental Alanlarında (VTA) Yer Alan Dopamin Nöronları Uyarıldıklarında Yetişkin Farelerin Dopamin Nöronlarından Daha Fazla Eylem Potansiyeli Oluşturabilir. (A. N. *Placzek ve ark., "Age Dependent Nicotinic Influences over Dopamine Neuron Synaptic Plasticity," Biochemical Pharmacology 78, no. 7 [1 Ekim 2009], 686–92, © 2009, Yazarların ve Elsevier'in izniyle yeniden basılmıştır. İlave çizimler Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi).* s. 123

ŞEKİL 15 Ulusal Sağlık Enstitüsü Tarafından Yayınlanan Alkol, Sigara ve Yasadışı Uyuşturucu Maddelerin Kullanım Oranları (ABD *Sağlık ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na bağlı ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri bünyesinde faaliyet gösteren ABD Ulusal Uyuşturucu Bağımlılığı Enstitüsü'nün izniyle kullanılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). Verilere http://www.drugabuse.gov/sites/default/files/nida_mtf2012_infographic_1_1000px_3.jpg) adresinden ulaşılabilir.)* s. 131

ŞEKİL 16 Öğrenme ve Bağımlılık Arasındaki Ortak Sinaptik Biyoloji (Çizimler: *Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi).* s. 132

ŞEKİL 17 Ergen Beyni Nikotine Karşı Yetişkin Beyninden Daha Güçlü Bir Tepki Verir (T. L. *Schochet ve ark., "Differential Expression of Arc mRNA and Other Plasticity-Related Genes Induced by Nicotine in Adolescent Rat Forebrain," Neuroscience 135, no. 1 [2005], 285–97, © 2005, Yazarların ve Elsevier'in izniyle yeniden basılmıştır. İlave çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi).* s. 136

ŞEKİL 18 Alkol Uzun Süreli Potansiyel Artışını (USPA) Azaltır (A: T. A. *Zhang ve ark., "Synergistic Effects of the Peptide Fragment D-NAPVSIPQ on Ethanol Inhibition of Synaptic Plasticity and NMDA Receptors in Rat Hippocampus," Neuroscience 134, no. 2 [2005], 583–93, © 2005, Yazarların ve Elsevier'in izniyle yeniden*

basılmıştır. B: Frances E. Jensen tarafından yaratılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). s. 146

ŞEKİL 19 Alkol Ergenlerde Uzun Süreli Potansiyel Artışını (USPA) Yetişkinlerden Daha Çok Etkiler (G. K. Pyapali ve ark., "Age and Dose-Dependent Effects of Ethanol on the Induction of Hippocampal Long-Term Potentiation," Alcohol 19, no. 2 [Ekim 1999], 107–11, © 1999, Yazarların ve Elsevier'in izniyle yeniden basılmıştır. İlave çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). s. 148

ŞEKİL 20 Esrar ve Uyuşturucu Kullanımının Son 10 Yıl İçinde Ergenlik Çağındaki Gençler Arasında Artması (A: National Monitoring the Future Study 1997–2011'den uyarlanmıştır, Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi. Rapora http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED529133.pdf adresinden ulaşılabilir. B: 2007 Ulusal Tedavi Vakalarına Ait Veri Seti, ABD Sağlık ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na bağlı ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri, ABD Madde İstismarı ve Zihin Hastalıkları Hizmetleri İdaresi'nin [SAMHSA] izniyle kullanılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi. Veri setine http://www.samhsa.gov/data/DASIS/TEDS2k7AWeb/TEDS2k7AWeb.pdf) adresinden ulaşılabilir. s. 158

ŞEKİL 21 Esrar Kullanımının Ergen Beynindeki Gri ve Beyaz Maddeler Üzerindeki Uzun Süreli Etkileri. (A: M. H. Meier ve ark., "Persistent Cannabis Users Show Neuropsychological Decline from Childhood to Midlife," ABD Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları 109, no. 40 [2 Ekim 2012], E2657–64, telif hakkı 2012 ABD Ulusal Bilimler Akademisi, yazarların izniyle yeniden basılmıştır. B: D. Arnone ve ark., "Corpus Callosum Damage in Heavy Marijuana Use: Preliminary Evidence from Diffusion Tensor Tractography and Tract-Based Spatial Statistics," NeuroImage 41, no. 3 [1 Temmuz 2008], 1067–74, © 2008. Yazarların ve Elsevier'in izniyle yeniden basılmıştır). s. 167

ŞEKİL 22 Kokain Maddesinin Ergen Farelerin Davranışları Üzerinde Yarattığı Etkiler. (A .L. Wheeler ve ark., "Adolescent Cocaine

Exposure Causes Enduring Macroscale Changes in Mouse Brain Structure," Journal of Neuroscience 33, no. 5 [30 Ocak 2013], 1797–1803a, Society for Neuroscience'ın izniyle yeniden basılmıştır. İlave çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). s. 178

ŞEKİL 23 Stres Öğrenme Yeteneği ile Uzun Süreli Potansiyel Artışını (USPA) Olumsuz Yönde Etkileyebilir. (A, C: Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi. B: Frances E. Jensen tarafından yaratılmıştır. Çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi. D: M. R. Foy ve ark., "Behavioral Stress Impairs Long-Term Potentiation in Rodent Hippocampus," Behavioral and Neural Biology 48, no. 1 [Temmuz 1987], 138–49, © 1987, Yazarların ve Elsevier'in izniyle yeniden basılmıştır. İlave çizimler: Mary A. Leonard, Biyomedikal Sanat ve Tasarım Merkezi, Pennsylvania Üniversitesi). s. 189

ŞEKİL 24 Ergenlerin Korkutucu Uyarılara Karşı Çocuklar ve Yetişkinlerle Kıyaslandığında Daha Şiddetli Tepkiler Vermesi. (B. J. Casey ve ark., "Transitional and Translational Studies of Risk for Anxiety," Depression and Anxiety 28, no. 1 [Ocak 2011], 18–28, © 2011 Wiley-Liss Inc. Yazarların ve yayıncının izniyle yeniden basılmıştır). s. 192

ŞEKİL 25 Ruh Hastalıklarına Sahip Olan Yetişkinlere Gençlik Dönemlerinde Konulan Teşhisler. (J. Kim-Cohen ve ark., "Prior Juvenile Diagnoses in Adults with Mental Disorder: Developmental Follow-Back of a Prospective Longitudinal Cohort," Genel Psikiyatri Arşivleri 60, no. 7 [Temmuz 2003], 709–17, telif hakkı © 2003 Amerikan Tıp Derneği. Tüm Hakları Saklıdır. Yazarların ve yayıncının izniyle yeniden basılmıştır). s. 202

ŞEKİL 26 Cinsiyet Farkının Beyin Bağlantıları Üzerindeki Etkileri. (M. Ingalhalikar ve ark., "Sex Differences in the Structural Connectome of the Human Brain," ABD Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları 111, no. 2 [14 Ocak 2014], 823–28, telif hakkı 2014 ABD Ulusal Bilimler Akademisi). Yazarların izniyle yeniden basılmıştır. s. 247

ŞEKİL 27 Toplum Ergenlik Çağındaki Gençleri Davranışlarından Ne

Kadar Sorumlu Tutmalıdır? (*Yargıç John Paul Stevens, Amerika Birleşik Devletleri Yüce Divanı; Steve Drizin, Northwestern Üniversitesi, Chicago; www.fairsentencingofyouth.org*). s. 275

ŞEKİL 28 Beyin Gelişiminin ve Ergenlik Çağının Kritik Safhalarının Özeti (*Frances E. Jensen tarafından yaratılmıştır*). s. 289

Dizin

A
Abar, Caitlin 153, 154
ABD Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü (NIMH) 72, 110, 161, 203, 217, 296
accumbens çekirdeği 122, 123, 125, 178, 179, 183
Adderall 180
Adolescence: Its Psychology and Its Relations to Physiology, Anthropology, Sociology, Sex, Crime, Religion, and Education 30
adrenalin 60, 107, 187, 234, 318
afyon 161
agorafobi 204
ağrı kesiciler 181
ağrılar 200
ağrıların baskılanması 162
akran baskısı 145, 311
aksonlar 63, 66, 319
alkol, alkol istismarı 16, 32, 51, 52, 68, 73, 74, 75, 77, 111, 113, 117, 125, 137, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 164, 193, 195, 200, 203, 214, 219, 222, 231, 273, 287, 306, 307
Allstate Insurance 55
Almanya 206, 230
Amerika Birleşik Devletleri 110, 142, 159, 204, 266, 270, 277, 280, 300, 306
Amerikan futbolu 256, 257, 262, 263, 264, 266, 268, 270
Amerikan Pediyatri Akademisi 153, 259
Amerikan Psikiyatri Derneği 30, 193, 222
Amerikan Psikoloji Derneği 196, 222
Amerikan Tıp Derneği 159, 260
amfetaminler 177, 179
amigdala 33, 60, 187, 191, 218, 249, 317
analjezi 162
anandamit 161
Anayasa, ABD 276, 277, 284, 287, 293, 294
Annals of General Psychiatry 233
Ann Arbor 105
anoreksiya 204, 205, 206
Anslinger, Harry 159
antidepresanlar 208
antihistaminikler 68
araç kullanmak 35, 54, 113, 203
arborizasyon 317
Are You My Mother? (Eastman) 84
Aristoteles 119
Arnett, Jeffrey Jensen 302, 305
asabiyet 135, 184, 193, 194

asgari yaş sınırı (başkanlık) 32
astım 133, 201
astrositler 64, 317
aşırı alkol 149
Ativan 181
AT&T 253
Avery, Leslie 174
aykırı davranışlar 198

B
bağımlılık 111, 115, 122, 123, 124, 130, 132, 133, 159, 179, 180, 181, 184, 225, 231, 232
Bağımlılık ve Ruh Sağlığı Merkezi 168
bağımsızlık 305
bakış açısı 18, 221
Barber, Bennett 76
basımlama 38, 46, 84
baş ağrıları 260, 286
baş dönmesi 144
Baumeister, Roy 304
bazal ganglion 58
Belchertown Devlet Okulu 80
beliren yetişkinlik 302, 305
Beliren Yetişkinlik Araştırma Derneği 307
benmerkezcilik 119
Benson, Peter 174
benzopiren 170
beyaz madde 39, 41, 51, 72, 90, 91, 152, 161, 167, 176, 231, 248, 306, 317, 318, 319
beyin gelişimi 13, 15, 71, 191
beyin hasarı 176, 195, 258, 263, 264, 265
beyin-omurilik 261
beyin plastisitesi 47, 82, 299, 317
beyin sarsıntıları 258, 259, 260, 261, 267, 271
bilgisayar bağımlılığı 221
bipolar (çift kutuplu) bozukluk 199, 201, 206, 208, 211, 214
Birleşik Krallık 30, 225, 252
Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Sözleşmesi 277
Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi 157
Blackstone, William 279
boşanma 194, 307
Boston College 106
Boston Globe 126
Boston Maratonu 196
Bradford, William 278
Bridewell Hapishanesi 278
Brown Üniversitesi 104
budama 90, 102, 109
bulanık görme 265
Bush, George H. W. 38
büluğ çağı 33, 34, 35, 102, 106, 120, 252, 255
Büyük Britanya 168, 279
Büyük Buhran 29

C
California 73, 151, 159, 174, 183, 203, 303
California Üniversitesi, San Francisco 73, 151, 203
Carney, Colleen 110
Casey, BJ 125, 192
Channing, Henry 280, 281
Choate Rosemary Hall 212
Cincinnati Çevreci Çocuk Sağlık Merkezi 134
cinsel yolla bulaşan hastalıklar 128
cinsiyet 111, 150, 229, 252, 253,

254, 258
cinsiyet (ayrımı, farkı) 111, 150, 229, 252, 253, 254, 258
Cisco 242
City Year 300
Clementi, Tyler 238, 239, 240, 241
Clifford Chance 276, 291, 292
Close, Glenn 38, 211
Close Calen 211, 212, 213
Close, Jessie 211, 212
Colorado 93, 156
Colorado Üniversitesi 93
Coming of Age in America: The Transition to Adulthood in the Twenty First Century
Commentaries on the Laws of England (Blackstone) 279
Concord Academy 108, 243, 316
Corbeil, Don 166, 168
Cornell Üniversitesi 192, 289
Courage to Speak 180
Cox-Brown, Jacob 236
Crabb, Stuart 241, 242
Crook, Shirley 287

Ç
çim hokeyi 272
Çin 210, 225, 229
Çocuk Islahevi 284
çocuk mahkemesi 282
çocuk suçlular 277, 281
çok görevlilik 54, 234, 235

D
Dan 52, 73, 74, 95
Dartmouth 121, 142
davranım bozukluğu (DB) 203, 204, 206
Day, Lance M. 274
Dean, James 31
dendrit 63, 64, 65, 67, 83, 88, 317
depresyon 107, 110, 137, 145, 151, 157, 169, 177, 188, 194, 195, 199, 200, 206, 207, 208, 209, 214, 216, 223, 235, 269, 285
ders notları 251, 311
detoks işlemi 124
Devane, William, Joseph 161
Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 222
DiFranza 135
difüzyon tensör görüntülemesi (DTI) 246, 247
dikkat 24, 55, 57, 75, 103, 105, 112, 130, 145, 151, 171, 222, 226, 236, 250, 251, 259, 260, 273, 292, 294, 306
dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (ADHD) 112, 130, 273
dil işleme 243
dopamin 68, 98, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 129, 152, 178, 179, 180, 181, 182, 227, 317, 320
Dorsey, Tommy 38
dorsolateral striatum 178
Drizin, Steven 275, 288
Dunham, Lena 302, 303
Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 168, 306
dürtü kontrol bozuklukları 268
düşüncesizlik 194
duygular 14, 27, 49, 61, 125, 126, 129, 187, 215, 231, 232, 250, 319

E
Eaccarino, Ian 180
Eastman, P. D. 84

ebeveynler, ebeveynlik 15, 17, 27, 32, 33, 99, 118, 140, 155, 170, 173, 175, 196, 243, 295, 308, 310
Eccles, John 89
Edina, Minn. 107, 108
EEG 257, 259
eğitim 22, 29, 75, 81, 83, 85, 103, 104, 126, 128, 172, 203, 204, 229, 237, 250, 251, 252, 254, 258, 282, 283, 290, 292, 298, 299, 304, 306
Einstein, Albert 15, 42, 62
Electric Zoo 176
Emerging Adulthood: The Winding Road from the Late Teens Through the Twenties (Arnett) 302
endişe 35, 103, 150, 157, 159, 166, 168, 172, 179, 185, 186, 188, 193, 194, 199, 201, 204, 206, 209, 210, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 225, 226, 235, 256, 258, 260, 268, 271, 283, 295, 303
endokanabinoidler 318, 319
endorfinler 161, 318
enerji içecekleri 112, 113
epilepsi, epilepsi nöbetleri 15, 45, 59, 71, 72, 73, 257, 258, 259, 270
epinefrin (adrenalin) 67, 68, 187, 318
ergen beyni 15, 18, 27, 40, 51, 55, 77, 101, 117, 120, 136, 144, 145, 153, 170, 181, 204, 221
ergenlik çağındaki gençler, bkz. ergenler; ergen beyni 35
Erikson, Erik 300
eroin 160, 175, 180, 181, 182, 231
eşey ayrılığı 245
EtOH 146, 147
Everett, Cathleen 127
eylem potansiyeli 63, 318
ezberleme 56, 57

F
Facebook 142, 197, 224, 225, 226, 236, 239, 241
Federal Narkotik Bürosu 159
Fintzi, Calin 183
fonksiyonel MRI 50, 51, 229
Forbes 232
Fortas, Abe 283, 284
Fransa 142, 143, 239
frontal korteks 73, 118, 121
frontal loplar 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 71, 74, 77, 90, 96, 120, 121, 123, 124, 128, 134, 135, 140, 169, 186, 187, 190, 200, 218, 229, 249, 286, 288, 291, 299, 306, 309, 319

G
Gault, Gerald 284
Geisel Tıp Fakültesi 142
gelişim 15, 18, 29, 30, 37, 42, 48, 96, 129, 134, 194, 219, 245, 250, 254, 285, 298, 300, 301, 302, 305, 307
General Electric 253
geri çekilme 135, 152, 182, 184, 225
geri getirme (hafıza) 56, 57
Giedd, Jay 72, 296, 308
Girls 253, 302
Girls Who Code 253
gıda takviyesi 113
Gladwell, Malcolm 230
gliya 64, 318
glukoz dağılımı 264
glutamat 66, 68, 97, 145, 146, 149, 165, 177, 265, 318
Good Morning America 55

Google 253
Gordon, Dan 73,74
görme duyusu 46,49
görsel korteks 48
görsel-uzamsal (yetenek) 38,134, 151,230,319
Graham, Terrance Jamar 273,274, 275,276,277,287,290,291,294
Graham - Florida davası 290
Granger, Thomas 278
Greenwich, Conn. 38,79,80,81
gri madde 39, 40, 41, 42, 82, 90, 163,195,231,271,318
Guardian 73
Gur, Raquel 246
Güney Kore 210

H
hafıza kaybı 91,130,147,150,235, 266
Haifa Üniversitesi 248
Hall, Granville Stanley 18,30,31, 32,212,315
hamilelik 194
Hamurabi Kanunları 278
haneye tecavüz 111,283,287
hareket 31, 36, 40, 48, 49, 58, 63, 93,156,163,183,239,240,279, 292,301
Harvard Tıp Fakültesi 13, 106, 243
Harvard Üniversitesi 26,30,300, 315
hassasiyet 218,265
Hassler, Christine 304
hastalık 191,204,213,257, 267, 306
Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri 102,111,127
hayalettitreşim sendromu 227
Hebb, Donald 82
Higinbotham, William 228
hipofiz bezi 271
hipokampal CA1 151
hipokampus 58,59,145,147,148, 169,189,191,230,249,318
hipopitüitarizm 271
hipotalamus 34,40,187,216,318
HPA (hipotalamus-hipofiz-adrenal aks - HPA aksı) 187,216
hırsızlık 7,275,283,287
Hollanda Ruh Sağlığı ve Bağımlılık Enstitüsü 168,215
homunkulüs 44,48
hormonlar 33, 34, 100, 245, 249, 255
Howlett, Allyn 161
Hubel, David H. 46
Humphrey, Laura 305
Hyde, Janet 253,254

I-İ
In re Gault 284
Ingles, Sarah 265,271
Iowa 19,294
ışığa veya sese karşı hassasiyet 265
IQ 16,42,92,93,130,133,134,166, 167,246
ikinci darbe sendromu 265
ileriye yönelik bellek 53
iletişim 18,40,51,61,73,152,196, 209, 218, 223, 247, 295, 298, 309,310,317
internet 18, 35, 94, 98, 118, 128, 188, 196, 209, 221, 222, 223, 227, 228, 232, 233, 234, 237, 238,239,240,241,242,295
internet bağımlılığı 223
intihar 110, 193, 200, 201, 206, 207,209,211,240,285,286

ipek maymunları 41
İsrail 133, 248, 300
İsveç 54, 55
isyankârlık 194
işitme 40, 48, 85, 152, 248, 320
işten çıkarılma 194

J
Jackson, Kuntrell 292, 293
Jackson - Hobbs 292
Jensen, Andrew 13, 14, 15, 18, 21, 22, 26, 28, 74, 75, 251, 298, 312, 313, 315
Jensen, Will 2, 3, 302
Jessamine County, Ky. 107
Jill (kedi) 47
Jones, Abigail 127, 128
Journal of Substance Abuse 142
Journal of Youth and Adolescence 111

K
kafein 110, 113
Kagan, Elena 293, 294
kalp ve damar hastalıkları 235
kalsiyum 88, 264
Kanada Pediyatri Derneği 268
kanser 130
karamsarlık 194, 198
Karolinska Institutet 54
karşı gelme bozukluğu (KGB) 203
karşıt kültürler 301
Katz, Ginger 180
kavrama yeteneği 163
Kayıp Sözler Nöbeti 175
kediler 46
kendine zarar verme 193
Keniston, Kenneth 300, 301, 302
Kennedy, Anthony 287, 290
Kent, Morris 283, 284
Kent - United States 283
Kerley, Devan 55
kimlik 75
kisspeptin 34
Kış Masalı (Shakespeare) 7
kızarmış yiyecek 110
Kızıl Haç 73
klamidya 128
Klonopin 181
kodein 162
kokain 160, 175, 177, 178, 179, 180, 227, 231, 232, 273
kolik 133
Kongre, ABD 159
korku 33, 73, 107, 129, 186, 192, 193, 194, 216, 218, 303, 318
korpus kallozum 152
korteks 41, 48, 121, 152, 166, 179, 191, 230, 318
kortizol 187, 188, 189, 216, 234, 319
koşucu sarhoşluğu 162
kotinin 134
kök hücreler 149
köpekbalıkları 121
Kral VI. Edward 278
kronik travmatik ensefalopati (CTE) 267
kronotipler 100
kumar 68, 125, 231, 232
Kuzey Carolina 191

L
LED (ışık, ekran) 114
Levitin, Daniel 63
Lexapro 208
limbik sistem 58, 319
lise 21, 37, 39, 106, 113, 117, 127, 133, 143, 179, 197, 209, 212,

226, 241, 251, 254, 258, 259, 261, 263, 264, 267, 269, 272, 299
Londra Üniversitesi Akademisi 97
LSD 63, 168, 214
Lyman School for Boys 282
Lyon, Fransa 143

M
Mack, Julian 282
Madde Bağımlılığı ve Ruh Sağlığı Hizmetleri İdaresi (SAMSHA) 113
Malabey, Angelique 183
marihuana 156, 157, 159, 160, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 172, 174, 214, 215, 318
Marihuana Vergi Yasası 159
Massachusetts Üniversitesi 83, 135
Maureen (Holly'nin annesi) 256, 257
Max Planck Enstitüsü 230
McGill Üniversitesi 63, 82, 84
McKinley, Patricia 84
McLean Hastanesi 178, 190
MDMA (3,4-metilen-dioksimetamfetamin) 168, 174, 175, 176, 177
Meksika 225
melatonin 102, 103, 114, 115, 319
mesane 58
metabolizma 271
metamfetaminler 180
MetLife Vakfı 175
Meyer, Taylor 141, 155
Michigan 19, 105, 294, 303
Michigan Üniversitesi 105
mide bulantısı 35, 200
mikrogliya 64
mikroskoplar 61
Miley, Marissa 127, 128
Milford Daily News 141
Miller, Evan 292, 293
Milton Akademi 126, 127, 128
Minneapolis, Minn. 107, 108
Minnesota Üniversitesi 55, 108
minyatür yetişkinler 29
Mississippi 294
Missouri Üniversitesi 56
miyelin, miyelinleşme 41, 63, 65, 69, 70, 72, 96, 152, 318, 319
Moeller, Susan 223, 224, 226
molly (ekstasi) 175, 176
morfin 162
Morgan Stanley 232
motivasyon 117, 126, 160, 162, 188, 212, 319
motor kontrol 152, 231
motor koordinasyonu 70, 163
motor öğrenme becerileri 104
MRI 39, 41, 42, 50, 51, 191, 228, 229, 246
multipl skleroz (MS) 70

N
narsistlik 304
NASA 114
National Center for Veterans' Studies 193
Nationwide Çocuk Hastanesi 269
Nauman, Eric 263
NCAA 269
nefesalmak 102
nefret 186, 200, 238, 239, 301
Network on Transitions to Adulthood 307
New Lifestyles 307
New London, Conn. 280, 281

New York Bilimler Akademisi 159
New York Times 241, 265
New York Üniversitesi 268
New York, N.Y. 19, 26, 35, 38, 114, 157, 159, 176, 239, 241, 265, 268, 281, 298, 302
nikotin 135, 136, 137, 139, 169, 229
No Child Left Behind 254
nöral Darwinizm 90
norepinefrin 68
nöronlar 39, 42, 62, 71, 86, 151, 246, 317, 320
nörotransmitterler 36, 66, 67, 68, 319
Northwestern Üniversitesi 248, 288
Notre Dame Üniversitesi 106

O
obezite 110
obsesif kompulsif bozukluk (OCD) 204, 230, 268
Ocuish, Hannah 280
odaklanma 54, 93, 195, 234
Ohio Wesleyan Üniversitesi 265, 271
Oklahoma 32
olayların iç yüzünü anlayabilme yetenekleri 299
oligodendrositler 64
omurilik 58, 261, 317
Oregon State Üniversitesi 240
organizasyon becerileri 250
orta kulak iltihabı 133
Ortodoks Yahudi gruplar 300
Outliers (Gladwell) 230
OxyContin 181

Ö
ödevler 114
ödüllendirme 68, 123, 124
öfke 23, 27, 33, 60, 95, 129, 185, 186, 188, 193, 198, 199, 286, 318
öğrenme 15, 18, 21, 38, 61, 77, 79, 82, 84, 85, 91, 92, 93, 96, 97, 104, 106, 107, 108, 113, 114, 129, 132, 145, 149, 153, 166, 176, 177, 188, 190, 191, 195, 234, 243, 249, 254, 260, 265, 289, 299, 308, 310, 312, 317, 318, 320
öğrenme ve 132, 145, 177
ölüm 52, 141, 176, 183, 201, 209, 210, 211, 239, 276, 277
özdisiplin 93
özsaygı 311

P
panik 186, 204, 225
panik bozukluğu 204
Papa XI. Clement 279
paranoya 208
parietal loplar 48, 54, 55, 319
Parkinson hastalığı 58
Partnership at Drugfree.org 175
PCP 214
Penfield, Wilder 45
Penn State Üniversitesi 153
Percocet 181
Perez, Irma 174, 183
Pew İnternet ve Amerikan Hayatı 128
Pittsburgh Üniversitesi 120
plastisite, bkz. beyin plastisitesi 31, 46, 47, 79, 82, 83, 84, 97, 123, 124, 146
potasyum 264, 265
pratik yapma etkisi 103
prefrontal korteks 97, 134, 145,

152, 153, 170, 177, 182, 187, 191, 195, 200, 218, 268, 288
projesteron 33, 34
Prozac 207, 208
psikoz 168, 201, 214, 215
Purdue Üniversitesi 262

R
Ravi, Dharun 238, 239, 240, 241
Rebel Without a Cause (James Dean) 31
reSTART 223
Restless Virgins: Love, Sex, and Survival at a New England Prep School (Jones and Miley) 127
Reyna, Valerie 290
Ridley, Bishop 278
risk alma 124, 126, 128, 129, 134, 199, 229
Ritalin 180
Rivera, Anthony 183
Roberts, John 291
Rockefeller Üniversitesi 181
rolling 176
Roma 278, 279
Roma Kilisesi 279
Roosevelt, Franklin 159
Roper 286, 294
Rosemary Hall 212
Rotondo, Olivia 176
ruh halinde şiddetli değişimler 212
Ryan (ergen) 251

S
Saf Gıda ve İlaç Kanunu 159
sağlık sorunları 132, 139, 217
Saint Elizabeth 284
saldırganlık 33, 40, 151, 198
Salzburg Medya ve Küresel Değişim Akademisi 224
San Mateo Daily Journal 174
Sanayi Devrimi 29
sarsıntı sonrası sendromu 265, 268
Sasaki, Yuka 105
savaş veya kaç tepkisi 187
Scoville, William Beecher 59
Seçici Serotonin Gerialım İnhibitörleri (SSGİ) 207
sedef hastalığı 111
seks düşkünlüğü 193
seks hormonları 33, 60
seks, riskleri 33, 35, 40, 60, 68, 126, 128, 150, 193, 203, 216, 222, 302
selfie 304
şempanzeler 49
serotonin 68, 137, 176, 177, 207
sese karşı hassasiyet 265
Sherrington, Charles 82
Shin, Elizabeth 209, 210, 211
siber-zorbalık 239
sigara 32, 111, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 164, 168, 170, 273, 307
Simmons, Christopher 286, 287
sinapslar 65, 67, 68, 71, 85, 86, 89, 109, 124, 132, 189, 317, 320
sinaptogenez 71, 72, 320
singulat korteks 121
sinir yolları 69
sirkadiyen ritmi 114
Smith Üniversitesi 46, 80, 81, 83, 85
Sokrates 82
Somali 277
Something Manifesto (Hassler) 304
sorumluluk 138, 164, 288, 298
sosyal medya 18, 226, 232, 238

soyut düşünce 165, 170, 248, 299
Spinelli, Nico 83
Stamoulis, Kathryn 128
Stanford Üniversitesi 124
Stiles, Nathan 266, 267
stres hormonları 187
suç 110, 111, 159, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 283, 284, 287, 288, 290, 292, 293, 295
suistimal 238
sulci 41, 44, 319

Ş
şizofreni 166, 168, 169, 199, 200, 212, 214, 215

T
Taffe, Michael 149
talimatlar 93, 204, 269
Tapert, Susan 151,
taş kokain 273
tecrit 109, 193, 220, 222
temporal loplar 48, 58, 59, 317, 318, 320
Tennis for Two 228
testosteron 33, 34
tetrahidrapregnanolon (THP) 35
tetrahidrokanabinol (THC) 160, 320
Texas Üniversitesi 285
Times 164, 241, 242, 265
Toronto Star 166
travma 188, 191, 193, 194, 196, 266, 270, 271
travma sonrası 188, 191, 193, 266, 270, 271
travma sonrası epilepsi 270
travma sonrası stres bozukluğu (PTSD) 188, 191, 193
travmatik beyin hasarı 264
Trent Üniversitesi 106
trikomonas 128
Twain, Mark 7
Twitter 225, 253

U
Uganda 225
Ulusal İrlanda Üniversitesi, Galway 162
Ulusal Kamu Radyosu 117, 135
Ulusal Kamuoyu Araştırma Merkezi (NORC) 29
Ulusal Sağlık Enstitüleri 50, 142, 304
Uluslararası Gençler Arası Kumar Sorunları Merkezi 232
Uluslararası Medya ve Kamuoyu Gündemi Merkezi (ICMPA) 224
unutkanlık 265
Urion, David 243, 316
Utah Üniversitesi 193
uyarıcı sinapslar 86
uyarıcılar 158, 179
uyarılma 71, 120, 125, 129, 164
uyku bozuklukları 110, 176, 268
uyku eksikliği 102
uyku-uyanıklık döngüsü 152
uyku, ergenlik çağında 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 130, 152, 176, 184, 197, 199, 251, 259, 265, 268, 319
Uyuşturucu ile Mücadele Dairesi (DEA) 175
uyuşturucu maddeler 36, 131
uzun süreli potansiyel artışı (USPA) 86, 145, 148, 320

Ü
üzüntü 27, 129, 186, 196, 198, 199

V
Valium 181, 285
van der Vorst, Haske 154
vandalizm 111, 150
ventral tegmental alan (VTA) 122, 320
video oyunları 228, 230, 233
vodka eyeballing 19

W
Warrior, Padmasree 242
Washington Üniversitesi 108
Wei, Molly 238, 239, 240
Wellbutrin 207
White, Aaron 142
White, Nancy 142, 166
Whitman, Charles 285, 286
Wiesel, Torsten 46
Witelson, Sandra 245, 246
Wolf, Maryanne 243, 316
Woodward, William 159

X
Xanax 181

Y
Yale Üniversitesi 59, 195, 301
yalnızlık 188, 193, 215
Yap/Yapma (Go/No-Go) testleri 69
yaralanmalar 258
yatıştırıcılar 68
yavru kediler 46
yeme bozuklukları 204
yetişkin plastisitesi 83
yönetsel işlevler 48
Yüce Divan, ABD 274, 276, 277, 283, 284, 287, 290, 291, 292, 293, 294
yüksek riskli davranışlar 201

Z
Zheng Wang 234
Zoloft 207
zorunlu hizmet 299

Dr. Frances E. Jensen, Pennsylvania Üniversitesi, Perelman Tıp Fakültesi'nde nöroloji profesörü ve nöroloji bölümü başkanı olarak görev yapmaktadır. Bu görevinden önce Harvard Tıp Fakültesi'nde nöroloji profesörü, Boston Çocuk Hastanesi'nde dönüşümsel nörobilim direktörü ve epilepsi araştırmaları direktörü, ayrıca Boston Çocuk Hastanesi ve Brigham Kadın Hastanesi'nde nöroloji uzmanı olarak görev yapmıştır. Yürüttüğü laboratuvar araştırmaları yaralanmaların gelişmekte olan beyinler üzerinde yarattığı etkilere ve belirli yaş aralıklarına yönelik tedavilerin geliştirilmesi için klinik deneyler yapmaya odaklanmaktadır. Dr. Jensen aralarında Amerikan Epilepsi Derneği tarafından verilen Yılın Temel Bilimcisi ödülü ve Ulusal Sağlık Enstitüleri tarafından verilen Director's Pioneer Ödülü de dahil çok sayıda ödül almaya hak kazanmıştır. Dr. Jensen araştırmaları ile ilişkili 130'dan fazla makale yazmıştır ve Ulusal Sağlık Enstitüleri kendisine 1987 senesinden beri aralıksız olarak maddi destek sağlamaktadır. Dr. Jensen ayrıca beyin araştırmaları konusunda farkındalık yaratmak için çeşitli çalışmalar yürütmektedir ve bir TEDMED söyleşisi de dahil, çok sayıda konferans vermiş, ayrıca medya programına katılmıştır; bu konuşmalarının çoğu ergen beyninin gelişimine, ergen beyninin eşsiz güçleri ile zafiyetlerine ve bunların ergenlerle genç yetişkinlere özgü tıbbi, sosyal ve eğitimsel sorunlar üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır.

Amy Ellis Nutt, *Washington Post* bünyesinde görev yapan bir bilim yazarıdır. 2011 senesinde makale yazarlığı alanında Pulitzer Ödülü'nü almaya hak kazanmış, 2009 senesinde de finale kalmıştır. *Shadows Bright as Glass: The Remarkable Story of One Man's Journey from Brain Trauma to Artistic Triumph* adlı kitabı, 2011 senesinde, Free Press tarafından yayımlanmıştır.