

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

Sirkadiyen Kod

Biyolojik Yaşam Ritmine Göre Kilo Vermek,
Enerjinizi Yükseltmek ve Sağlıklı Yaşam İçin İpuçları



Prof. Dr. Satchin Panda
Salk Biyolojik Araştırmalar Enstitüsü

Sirkadiyen Kod

Biyolojik Yaşam Ritmine Göre Kilo Vermek, Enerjinizi
Yükseltmek ve Sağlıklı Yaşam İçin İpuçları



Sirkadiyen Kod
Prof. Dr. Satchin Panda

Kitabın özgün adı: The Circadian Code: Lose Weight, Supercharge Your Energy, and Transform Your Health from Morning to Midnight
©2018, Satchin Panda

Genel Yayın Yönetmeni: Prof. Dr. Ali Atıf Bir
Yayın Koordinaörü: Nimet Kirşan
Çevirmen: Beyza Kuşçu
Editör: Ebru Akdağ
Son Okuma: Burcu Terzioğlu
Sayfa Tasarımı: Ceyda Çakıcı Baş
Kapak Tasarımı: Şükrü Karakoç

© 2022, bu kitap Penguin Random House şirketler grubunun bir parçası olan Random House markalı Rodale Books tarafından düzenlenmiştir ve Türkçe yayın hakları Akcalı Telif Hakları Ajansı aracılığıyla alınmış olup Aabir A. Ş'ye aittir.

1. Baskı: The Kitap, Ocak 2022

ISBN: 978-625-7816-31-1
Sertifika no: 47690

Optimum Basım Yayın San. ve Tic. A. Ş.
Dr. Ali Demir Cad. No: 51/1 Küçükçekmece İstanbul
Sertifika no: 41707
info@optimumbasim.com

Aabir A. Ş.
Masaldan İş Merkezi F-4 Üsküdar/İstanbul
T: 0216 521 60 12
www.thekitapyayinlari.com | iletisim@thekitapyayinlari.com

Satış ve pazarlama talepleri için:
siparis@thekitapyayinlari.com | T: 0216 521 60 12

The Kitap, Aabir A. Ş. yayın markasıdır.

Sirkadiyen Kod

Biyolojik Yaşam Ritmine Göre Kilo Vermek, Enerjinizi
Yükseltmek ve Sağlıklı Yaşam İçin İpuçları

Prof. Dr. Satchin Panda
Salk Biyolojik Araştırmalar Enstitüsü

Türkçesi: Beyza Kuşçu



Yazar Hakkında

Prof. Dr. Satchidananda (Satchin) Panda, Salk Biyolojik Araştırmalar Enstitüsü'ndeki Düzenleyici Biyoloji Laboratuvarı'nda profesördür. Çalışmaları, genetik, genomik ve biyokimyasal yaklaşımları kullanarak insan vücudunun çok yönlü faaliyetlerini yönlendiren gündüz-gece döngülerinin incelenmesi olan kronobiyolojiye odaklanmaktadır. Sirkadiyen ritimler konusunda uzmandır ve aralıklı oruç diyeti alanında öncüdür. İnsanlarda yapılan bir fizibilite çalışmasına dayanarak, laboratuvarında yetişkinler arasındaki sirkadiyen bozulmanın boyutunu değerlendirmek için akıllı telefon tabanlı bir çalışma yürütmektedir.

www.mycircadianclock.org adlı sitesinden Dr. Panda hakkında daha detaylı bilgiye ulaşabilir, yaşam tarzını anlamak için tasarladığı myCircadianClock uygulamasını indirerek sirkadiyen kodunuzu öğrenebilirsiniz.

Çevirmen Hakkında

1993 yılında İstanbul'da doğan **Beyza Kuşcu**, 2015 yılında Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nden mezun olduktan sonra 2020 yılında Anadolu Üniversitesi'nde Fitoterapi üzerine yüksek lisansını tamamladı. 2015 yılından beri meslek hayatında aktif olarak danışan takiplerine devam etmektedir. Çalıştığı kurumsal merkezlerin ardından 2021 yılında "Diyetisyen Beyza Kuşcu Sağlıklı Yaşam ve Farkındalıklı Beslenme Danışmanlığı" adlı kendi şirketini kurmuş olup; kilo yönetimi programlarının bilimsel, kişiye özel, sürdürülebilir, şefkat ve farkındalık temelli şekilde ilerlemesi gerektiğini savunan bir vizyonla takiplerini sürdürmektedir. Danışan takipleri yanında Beyza Kuşcu, beslenme ve diyet ile fitoterapi üzerine çok sayıda eğitim ve kongrelerde yer almıştır.

İçindekiler

ÖNSÖZ		9
I. KISIM	Sirkadiyen Saat	23
BÖLÜM 1	Hepimiz Birer Vardiyalı İşçiyiz	25
BÖLÜM 2	Sirkadiyen Ritim Nasıl Çalışır:	
	Zamanlama Her Şeydir	48
BÖLÜM 3	İzleyin ve Test Edin: Sirkadiyen Kodunuz	
	Senkronize Mi?	73
II. KISIM	Sirkadiyen Yaşam Tarzı	99
BÖLÜM 4	En İyi Gece Uykusu İçin Sirkadiyen Kod	
BÖLÜM 5	Zaman Kısıtlı Beslenme: Sirkadiyen Saatinizi	
	Kilo Vermek İçin Ayarlayın	129
BÖLÜM 6	Öğrenmeyi ve Çalışmayı İdeal Hale Getirme	160
BÖLÜM 7	Egzersizlerinizi Sirkadiyen Kodunuzla	
	Senkronize Etme	179
BÖLÜM 8	Nihai Rahatsız Edicilere Uyum Sağlama:	
	Işıklar ve Ekranlar	200
III. KISIM	Sirkadiyen Sağlığı Optimize Etme	219
BÖLÜM 9	Sirkadiyen Saat, Mikrobiyom ve Sindirim	
	Kaygıları	221
BÖLÜM 10	Metabolik Sendromu Ele Almak İçin	
	Sirkadiyen Kod: Obezite, Diyabet ve	
	Kalp Hastalıkları	241
BÖLÜM 11	Bağırsıklık Sistemini Geliştirme ve	
	Kanserli Tedavi Etme	256
BÖLÜM 12	Beyin Sağlığını Optimize Etmek İçin	
	Sirkadiyen Kod	274
BÖLÜM 13	Mükemmel Bir Sirkadiyen Gün	291
TEŞEKKÜR		294
NOTLAR		298
DİZİN		323

Önsöz

*Ritim sahibi olmak, uyum içinde olmak, sağlıklı olmaktır.
Ancak bu herhangi bir ritim için geçerli değildir.*

Mikrop teorisi -ve bununla bağlantılı olan sanitasyon, aşılama ve antibiyotik buluşlar- geçen yüzyılın çığır açan sağlık gelişmesiydi. Bu teori bulaşıcı hastalıkları önlemiş ve insanlık tarihindeki herhangi bir yüzyılda yaşam süresi beklentisinin göz kamaştırıcı biçimde artmasını sağlamıştır. Yine de uzun yaşamak her zaman daha sağlıklı yaşamak anlamına gelmemektedir. Aslında artık, erken çocukluk döneminden başlayarak yaşlılığa kadar uzanan süreçte hem zihnin hem de vücudun kronik hastalıklara yakalanmasında hızlı bir yükselişe tanık olmaktadır. Neyse ki nedenini anlamaya başlıyoruz: Modern yaşam tarzımız, sağlıklı olmaya ilişkin derinlemesine kökleşmiş, ilkel ve evrensel kodumuzu bozuyor.

Son yirmi yılda meslektaşlarım ve sirkadiyen biyolojinin küçücük alanında çalışan diğer araştırmacılarla birlikte yaptığımız gözlemler hem bedenin hem de zihnin en iyi şekilde nasıl çalıştığını anlama şeklimizi kökten değiştirdi. Sirkadiyen ritim bilimi aslında biyologlar, egzersiz fizyologları, matematikçiler, psikologlar, uyku araştırmacıları, beslenme uzmanları, endokrinologlar, göz doktorları, genetikçiler, onkologlar ve daha fazlasını içeren multidisipliner bir alandır. Birlikte çalışarak, basitçe yaşam biçimimizde zaman ayarlaması -ve basit yaşam tarzı değişiklikleri- yapmanın ritmimizi geri getirmenin sırrı olduğunu ve kesinlikle

sağlık hizmetlerinde bir sonraki devrim olacağını gördük. Sizi, kendi araştırmalarım ve bu alanların en iyileriyle çalışarak ortaya çıkardıklarımızı öğrenmeye davet ediyorum. Ben buna *sirkadiyen kod* diyorum ve bu dersleri benimseyerek uyku, yemek, çalışma, öğrenme, egzersiz yapma ve evinizi aydınlatma şeklinizde yapacağınız küçük değişikliklerin sağlığınızın her alanında derin bir fark yaratacağını göreceksiniz. Hatta elde edeceğiniz faydalar, herhangi bir ilaç veya özel diyetten çok daha etkili ve uzun süreli olabilir.

Daha önce sirkadiyen ritimleri duymuş olabilirsiniz; 2017 Nobel Ödülü'yle bu araştırma alanının insan sağlığı üzerindeki etkisi onaylanmış oldu. Ancak daha önce sirkadiyen ritimleri duymadıysanız endişelenmeyin; kavram oldukça basit. *Sirkadiyen* terimi Latince "civarında" (veya "yaklaşık olarak") anlamına gelen *circa* ve "gün" anlamına gelen *diēm* kelimelerinden gelmektedir. Sirkadiyen ritimler; her bitki, hayvan ve insanın bir gün boyunca sergilediği gerçek biyolojik süreçlerdir. Bu ritimler aslında türler arasında birbirine bağlıdır ve belirli bir yaşta çocuk sahibi olmaktan endişe duyduğunuzda aklınıza gelen "işleyen biyolojik saatinizden" çok farklı olan iç sirkadiyen veya biyolojik saatleriniz tarafından yönetilir. İleride öğreneceğiniz gibi, hemen hemen her bir hücremiz bu saatlerden birini içerir ve her biri, günün veya gecenin farklı zamanlarında binlerce geni açıp kapatacak şekilde programlanmıştır.

Bu genler sağlığımızı her yönden etkiler. Örneğin, sağlıklı olduğumuzda, iyi bir gece uykusu çekebiliriz. Sabah, dinç ve enerjik hissederek ve çalışmaya hazır olarak uyanırız. Bağırsak fonksiyonlarımız tamamen normal çalışır. Sağlıklı bir açlığımız ve açık bir zihnimiz vardır. Öğleden sonra egzersiz yapacak enerjiye sahibizdir. Geceleri, çok fazla çaba harcamadan uyuyacak kadar yoruluruz. Ancak günlük ritimlerimiz bir veya iki gün gibi çok kısa bir sürede bozulduğunda, sirkadiyen saatlerimiz doğru mesajları bu genlere iletemez, bununla birlikte bedenimiz ve

zihnimiz ihtiyacımız olduğu kadar iyi bir şekilde fonksiyonlarını yerine getiremez. Bu bozulma birkaç gün, hafta ya da ay boyunca devam ederse, uykusuzluktan dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğuna (DEHB), depresyona, anksiyeteye, migrene, diyabete, obeziteye, kardiyovasküler hastalıklara, demansa ve hatta kansere kadar her türlü hastalığa ve enfeksiyona yenik düşebiliriz.

Neyse ki tekrar eski senkronizasyona dönmek kolaydır. Saatlerimizi sadece birkaç hafta içinde tekrar optimize edebiliriz. Sirkadiyen ritimlerimizi onarak, bazı hastalıkları dahi tersine çevirebilir veya tedavilerini hızlandırabilir, böylece daha sağlıklı hale gelebiliriz.

Benim Yolculuğum: Zamanın Biyolojisinin Sırlarını Keşfetmek

Tarihin eşsiz bir zamanında Hindistan'da doğduğum (1971) ve büyüdüğüm için şanslıydım. Hızla gelişen modern toplumun, kendi biyolojik ritimlerimiz de dahil olmak üzere hayatı oluşturan tüm parçaların arasındaki bağları nasıl bozduğunu ilk elden deneyimledim. Erken çocukluk dönemim boyunca anneannemin ve dedemin yakınındaki küçük bir kasabada yaşadım. Büyükbabam, genellikle gece vardiyasında, yerel tren istasyonunun mal memuru olarak çalışıyordu. Büyükanнем ve büyükbabam, giriş kapısının yanında büyük bir yasemin ağacı bulunan bir evde yaşarlardı. Bana göre, bu ağaç büyülydü: Geceleri bolca çiçek açar ve her sabah gün doğumundan hemen önce, sanki eve gelen büyükbabamı hoş karşılamak için, yere güzel bir halı sermiş gibi çiçeklerini dökerdi.

Yaz ve kış tatillerinde ülkenin kırsal bir kesimindeki çiftlikte yaşayan babamın ailesini ziyaret ederdik. Annemin babasının tren istasyonundaki vardiyalı işi ile babamın babasının çiftlikteki doğa ile uyumlu hayatı arasındaki zıtlık, birinden diğere ulaşım için sadece 2 saatlik karayolu yolculuğu gerekmesine rağmen, iki hayat arasında en az bir asırlık mesafe varmış gibi

görünürdü. Çocukluğumun büyük kısmında, babaannemin ve dedemin çiftliklerinde elektrik yoktu; tahmin edeceğiniz üzere, çiftlikteki hayat evimdeki hayattan çok farklıydı. Akrabalarım neredeyse yedikleri her şeyi kendileri yetiştiriyordu. Büyükbabamın saat taktığını hiç hatırlamasam da onların günlük rutini güneş ve yıldızlar ile senkronize bir saat hassasiyetiyle gerçekleşirdi. Şafak sökerken, horozlar herkesi uyandıran çalar saat görevini görürdü. Tüm gün, bitkilere ve hayvanlara bakım yaparak ve yemek hazırlayarak geçirilirdi. Günümü meyve ve sebze toplayarak veya amcamın çiftlik gölünde balık tutmasına yardım ederek geçirirdim. Kahvaltı ve öğle yemeği ana öğünler olup, bu öğünler toplanan taze sebzeler ve balıkla hazırlanan ziyafetlerden oluşurdu. Akşam yemeği daima gün batımından önce yenilirdi ve pişirilen yemekleri sabaha kadar saklama imkânı olmadığı için çoğunlukla akşam yemeğinde öğle yemeğinden arta kalanlar yenilirdi. Çiftlikte akşamlar da çok farklı geçerdi. Ulaşabileceğimiz tek ışık kaynağı gaz lambalarıydı. O günlerde gaz yağı pahalıydı ve devlet kurumları tarafından karne ile dağıtılırdı. Büyükbabamın altı yatak odalı nispeten büyük bir evi vardı. Verandanın uçlarına yerleştirilmiş bütün gece titreyen iki fener dışında, diğerlerini akşamları sadece birkaç saatliğine kullanmamıza izin verilirdi. Akşam yemeğinden sonra tüm çocuklar bir fenerin etrafında toplanırdık ve öğretmen olan annem bize sorular sorardı. Bazen teyzelerimiz bize hikâyeler anlatmak için gruba katılırdı ya da amcam bizi ayın evrelerini öğretmek için arka bahçeye götürürdü.

Kendi evimizde yemeyi sevdiğim bazı meyve veya sebzeleri istediğimde kuzenlerimin tuhaf bakışları ile karşılaştığımı hatırlıyorum. Onlara göre ben, hangi mevsimde hangi meyve ve sebzelerin yetiştiğini bilmeyen aptal bir şehir çocuğuydum. Ama bilmedikleri şey, üniversitenin ziraat bölümünden mezun olan babamın, büyükbabamın çiftliğine birçok yüksek verimli ağaç, sebze ve pirinç çeşidi getirmiş olduğuydu. Bu yeni pirinç türlerinden bazıları hem yazın hem de kışın büyüyebilir ve aynı toprak

parçasından elde edilen getiriye esasen iki katına çıkarabilirdi. Bu örnekte, olayların doğal düzenini bozmak o kadar da kötü bir fikir gibi görünmüyordu.

Ortaokuldayken babamı bir trafik kazasında kaybettim. Muhtemelen uykudan mahrum kalan bir kamyon şoförü, aracının kontrolünü kaybetmişti. Yıllar sonra uykusuz bir beynin alkolün etkisi altındaki bir beyinden daha tehlikeli olduğunu öğrendim. Yine de bugün bile, uykusuz bir geceden sonra araba kullanmak yasa dışı sayılmıyor.

Liseden sonra babamın yaptığı gibi ziraat okuluna gittim. O zamanlar devlet kurumlarında veya bankacılıkta güvenli bir iş giden en hızlı yol buydu. Çiftliği her ziyaret ettiğimde, büyükbabam benimle dalga geçer ve doğanın kodunu kırıp her mevsim meyve veya sebze yetiştirip yetiştiremeyeceğimi sorardı. Böylece, yaşayan tüm canlıların günlük ve mevsimsel bir zamanlamaya nasıl bağlı olduğu konusu ilgimi çekmeye başladı.

Ayrıca, o zamanlar işinden emekliye ayrılmış olan annemin babasını da ziyaret ederdim. Büyükbabam emekli olduktan birkaç yıl sonra demans belirtileri göstermeye başladı. Anneannem onunla bir bebekmişçesine ilgilendi. Son sınıftayken neredeyse her hafta onu ziyaret ettim: Hatırladığı yalnızca üç veya dört kişiden biriydim. Gündüz ve gece algısını kaybetmişti; günün değişik zamanlarında acıkıyor, uyuyor veya tamamen uyanık halde kalıyordu. Günlük hayatımızda basit bir zaman kodunun ne kadar önemli olduğunu fark etmeye başladım. Üniversiteyi bitirdikten birkaç yıl sonra büyükbabam 72 yaşında vefat etti.

Üniversitede bitki ıslahı ve genetik alanında büyük bir başarı elde etmiştim. Doğal olarak bir sonraki adımım, bu konuları içeren bir yüksek lisans programına gitmek olmalıydı ancak Hindistan'da biyoteknoloji olarak adlandırılan moleküler biyoloji alanında yüksek lisans programında burs alma şansı yakaladım. Moleküler biyoloji o zamanlar yeni bir bilim dalıydı ve beni genetik kodla tanıştırdı.

Daha sonra, Chennai şehrinde dünyadaki hemen hemen her büyük gıda şirketi için aroma maddeleri ve kokular üreten Bush Boake Allen (şimdi International Flavours and Fragrances) şirketinde güzel bir araştırma işine girdim. İlk görevim vanilya çekirdeklerinin lezzetini nasıl aldığının kimyasını bulmaktı. Güney Hindistan'daki Nilgiri Tepeleri'ndeki vanilya çiftliklerini ziyaret ettim, burada ev sahibim beni sabah saat 02.00 civarında işçilerin, vanilya çiçeği açtığı anda her bir vanilya çiçeğini nasıl tozlaştırdığını göstermek amacıyla tarlalara götürmek için uyandırırdu. Bu işten iyi para kazanmalarına rağmen işçiler, birkaç ay gecenin bir yarısı uyanmaktan nefret ediyor ve sezon sonunda çok hastalanıyorlardı. Hastalıklarının, tarladaki herhangi bir şeye karşı geliştirdikleri reaksiyondan kaynaklı mı yoksa iki aydır uykusuz olduklarından mı kaynaklandığını merak ediyordum. Sirkadiyen ritim araştırmaları alanı; Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash ve Michael W. Young'ın (2017'de Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nü birlikte kazanan) cığır açan çalışmalarını yayımladığında, en iyi bilimsel dergilerde manşetlere çıkmaya başladı.

Kısa süre sonra Kanada'nın Manitoba eyaletinde bulunan Winnipeg şehrindeki yüksek lisans okulu için Hindistan'dan ayrıldım. Bu benim için pek çok açıdan büyük bir şoktu; en basitinden Hindistan'daki en az 36 °C olan hava sıcaklıklarından, kışın -17 °C'lere varan hava sıcaklıklarının olağandışı olmadığı Winnipeg'e alışmak bile başlı başına bir şeydi. Burada kışın geceler çok uzundu ve zihnim bir karmaşa içindeydi: Bunun sebebi kültür ya da sıcaklık şoku muydu yoksa ışık eksikliği miydi? İmmünoloji bölümündeki sınıf arkadaşlarımla neredeyse yarısının morali bozuktu ve bunu "kış depresyonu" olarak adlandırıyorlardı. Uzun Winnipeg gecelerinin sirkadiyen ritmim ve ruh halim üzerindeki etkisi, bu alana olan ilgimi yeniden canlandırdı. Orada sadece bir kış geçirdikten sonra San Diego'ya taşınmayı başardım. Hayatımın tüm sorularını ve deneyimlerimi tek bir araştırma alanına

yerleştirdiğim yer burasıdır. Böylece resmi olarak sirkadiyen ritim üzerine çalışmaya başladım.

Son 21 yıldır hayatımı bu araştırmaya adadım. Kaliforniya, La Jolla'daki Scripps Araştırma Enstitüsü'nde yüksek lisans ğrencisi olarak, bitkilerin zamanı nasıl ölçtüğünü anlamaya çalıştım. Alanın en önde gelen laboratuvarlarından birinde olmak, işin en heyecan verici kısmıydı. O dönem hem bitkilerde hem de hayvanlarda saat genlerinin olduğunu ilk keşfettiğimiz zamandı. İşimiz, bu saatlerin nasıl çalıştığının gizemini ortaya çıkarmakla ilgiliydi. Bu her gün heyecan vericiydi; neredeyse her gece, en sevdiğiniz Broadway şovunu n sıradan izlemek gibi bir şeydi. Bitkilere yakıt için ne zaman fotosentez yapıp karbondioksit absorbe edeceklerini ve ne zaman uyuyacaklarını veya kendilerini onaracaklarını söyleyen belirli bitki saati genlerinin birlikte nasıl çalıştıklarını keşfeden bir ekibin parasıydım. Keşfettiğim bitki genlerinden biri, sirkadiyen saatin, metabolizmanın ve DNA onarımının birbirleriyle nasıl bir ilişki içerisinde olabileceğini daha iyi anlamamıza olanak sağladı.

2001 yılında, doktora sonrası araştırmamı yapmak için hayvanların sirkadiyen saatleri üzerinde çalışmak üzere yakın zamanda kurulan Novartis Araştırma Vakfı Genomik Enstitüsü'ne (GNF) davet edildim. Bu önde gelen enstitü, biyolojiyi anlamak için doğrudan yeni tanımlanan insan ve fare genomunu kullanmaya odaklanmıştı. Sirkadiyen biyolojideki gizemleri çözmek için ben de oradaydım.

Birinci yılımda, sirkadiyen ritimlerimizin farklı mevsimlere veya farklı ışık türlerine nasıl uyum sağladığını açıklayarak ilk buluşumu gerçekleştirdim. Ekibim, gözün retinasında, ne zaman sabah ve ne zaman gece olduğunu bildirmek için beyin saatine ışık sinyalleri gönderen, anlaşılması zor bir mavi ışık sensörü keşfetti. ışık sensörüne hâkim olmak, saatimizi ilerletmek veya geciktirmek için ne kadar ışığa -hangi renkten, ne kadar ışığa ve günün hangi saatinde maruz kaldığımıza- ihtiyaımız olduğunu

anlamamıza yardımcı oldu. Bu çok büyük bir keşifti, çünkü bilim insanlarının neredeyse 100 yıldır gözde bir ışık sensörü olduğunu bilmelerine rağmen, bunun nerede olduğu veya ne yaptığı hakkında hiçbir fikirleri yoktu. Bu keşif, prestijli *Science* dergisi tarafından 2002'nin ilk on buluşu arasında gösterildi ve şu anda akıllı telefonunuzun veya tabletinizin, planlanan uyku sürenizden birkaç saat önce arka plan rengini parlak beyazdan sönük turuncuya değiştirmenize izin vermesinin nedeni bu çalışmadır.

Bu ışık sensörünün nasıl çalıştığını, gözden beyne nasıl bilgi aktardığını; uykuyu, depresyonu, sirkadiyen ritmi ve ağrıyı düzenlemek için hangi beyin bölgelerinin bu bilgiyi aldığını belirlemek neredeyse sekiz yılımızı aldı. Bugün bile, hâlâ hangi ışığın sirkadiyen ritmi etkilediğini ve modern aydınlatmanın bu süreci nasıl değiştirdiğini tam olarak anlamaya çalışıyorum. Yine de keşfimizin sadece 15 yıl içerisinde, bir milyardan fazla insana ışığın sağlıkları üzerindeki etkisinin farkına varmalarına imkân sağlayarak, basit bir gözlem olmaktan çıkıp benimsendiğini görmek çok sevindiriciydi.

Araştırmamızın ikinci noktası, biyolojik saatimizin zamanlama bilgilerini nasıl ilettiğini, organlarımızın ise zamanı nasıl anladığını ve belirli zamanlarda farklı görevleri nasıl yaptığını belirlemektir. Hangi genlerin, farklı organlarda farklı zamanlarda açılıp kapandığını izlemek için oldukça modern genomik bir teknolojiyi kullanmaya başladık. Bu araştırma 2002'de başlamıştı ve o zamandan bu yana bir başka büyük buluşa daha imza attık: Hem beyindeki hem de karaciğerdeki yüz binlerce gen belirli zamanlarda açılıp kapanıyordu. Hâlâ farklı organlarda, dokularda, beyin farklı bölgelerinde ve salgı bezlerinde denemelerimize devam ediyoruz. Hemen hemen her organın kendi saati olduğuna ve günün belirli zamanlarında protein üretim seviyelerini etkileyerek her organdaki genlerin açılıp kapandığına yönelik keşiflerimiz sürüyor.

Prestijli Salk Biyolojik Araştırmalar Enstitüsü'nde kendi laboratuvarımı kurduktan sonra, burada seçkin meslektaşlarımla birlikte sirkadiyen saat araştırmalarıma devam ettim. Artık öngörülebilir sirkadiyen ritimlere sahip olmanın sağlıklı organlara sahip olmak olduğunu biliyoruz. Tıpkı genetik koddaki bir mutasyonun hastalığa yol açması gibi, sirkadiyen kodumuza aykırı yaşamak da bizi hastalığa itebilir. Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, kardiyovasküler ve metabolik hastalıklar alanında işlerinde uzman kişilerle çalışma şansına sahip oldum ve birlikte, normal işleyen bir sirkadiyen saati olmayan hayvanların bu hastalıklara yakalanmaya oldukça yatkın olduğunu gördük. Zamanla, bozulmuş bir saatin tüm hastalıkların anası olduğu ve diğer taraftan kronik hastalıkların sirkadiyen saat işlevini tehlikeye attığı anlaşıldı.

Nihayet, 2009'da araştırmamın iki alanı olan ışık ve zaman bir araya geldi. Önceki iki çalışmanın alanını genişleterek, fareleri belirli bir aydınlık-karanlık döngüsünde tuttuğumuz basit bir deney tasarladık.^{1,2} Fareler genellikle gececedir ve geceleri beslenirler. Ancak deneyde onlara gündüz yemek verdik ve ardından bunun biyolojik saatleri üzerindeki etkisini görmek için onları izledik. Şaşırtıcı bir şekilde, 24 saatlik bir süre içinde açılıp kapanan hemen hemen her karaciğer geninin ışık sinyalini tamamen görmezden geldiğini ve bunun yerine farelerin yemek yediklerinde ve aç kaldıklarında senkronize edildiğini gördük. Ayrıca bu deneyde, günlük yeme-aç kalma döngüsünün karaciğerdeki hemen hemen her ritmi yönlendirdiğini öğrendik. Tüm zamanlama bilgilerinin gözün mavi ışık algılayıcısı aracılığıyla dış dünyadan geldiğini düşünmek yerine, sabahın ilk ışıklarının beyin saatimizi sıfırlaması gibi, sabah yediğimiz ilk lokmanın da diğer tüm organ saatlerini sıfırladığını öğrendik.

Ardından, 2012'de sınırları daha da zorladık. Hastalığın sadece diyetle ilgili değil aynı zamanda sirkadiyen kodun bozulmasıyla da bağlantılı olup olmadığını görmek istedik. Binlerce araştırma makalesi, farelere yağlı ve şekerli yiyeceklere serbest erişim

verildiğinde, birkaç hafta içinde farelerin obez ve diyabetik hale geldiklerini göstermiştir. Biz de araştırmamızda yağlı yiyecekleri içeren bir diyetle serbest erişimi olan fare grubunu, tüm yiyecekleri 8-12 saatlik bir süre içinde yemek zorunda bırakılan ikinci bir gruba karşılaştırdık. Bulduğumuz şey şaşırtıcıydı: Her gün 12 saat veya daha kısa sürede aynı gıdalardan aynı miktarda kalori alan fareler obezite, diyabet, karaciğer ve kalp hastalığından tamamen korunuyordu. Daha da şaşırtıcı olanı, bu planlanmış beslenme düzenine hasta olan fareleri koyduğumuzda, ilaç kullanmadan veya diyetlerinde bir değişiklik yapmadan hastalıklarını tersine çevirebiliyorduk.

Başlangıçta, bilim topluluğu keşfimize şüpheyle yaklaştı. Geleneksel görüş, neleri ve ne kadar tükettiğimizin sağlığımız üzerinde belirleyici rolü olduğu üzerinedir. Ancak yavaş yavaş, insan çalışmaları da dahil olmak üzere dünyanın dört bir yanındaki laboratuvarlardan benzer gözlemler yağmaya başladı. Artık neleri ve ne kadar tükettiğimizin yanı sıra ne zaman tükettiğimizin de önemli olduğunu biliyoruz. Pek çok önemli tıp grubu bulgularımızı not etmiş ve gıda alımının zamanlamasının önemli olup olmadığını bulmak için kendi literatür taramasını yapmıştır. Örneğin; diğerlerine ek olarak Ulusal Sağlık Enstitüleri, Amerikan Kalp Derneği ve Amerikan Diyabet Derneği de sirkadiyen saati sıfırlamanın, kronik hastalıkların tedavisini hızlandırmak veya onları önlemek için gelecekteki en iyi umudumuz olduğuna benim gibi inanmaktadır. 2017’de Amerikan Kalp Derneği’nin, neredeyse son 70 yıldır ilk defa yayımladığı gıda tüketimi zamanlaması ve sıklığı ile ilgili tavsiyesi araştırmamızı doğrulamış olup, yeme düzenlerinin kardiyovasküler hastalığı önlemenin veya azaltmanın bir yolu olarak nasıl kullanılabileceğini göstermiştir.³

Araştırmamın sonuçlarına dayanan bu kitap, size basit yaşam tarzı değişiklikleri yaparak saatinizi optimize etmek için kullanabileceğiniz araçları sunmayı amaçlamaktadır. Karşı karşıya

kaldığımız riskler hiç bu kadar yüksek olmamıştı. Bugün, tüm yetişkinlerin neredeyse üçte biri obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, solunum hastalığı, astım veya kronik inflamasyon gibi en az bir kronik rahatsızlıktan mustarıptır. Amerika Birleşik Devletleri'nde emeklilik zamanına kadar yetişkinler tipik olarak iki veya daha fazla kronik hastalığa sahip olmaktadır. Bununla birlikte kronik hastalıkların tedavisi genellikle yoktur. Tamamen iyileşen çok fazla diyabetli kişi yoktur. Kardiyovasküler hastalığı olup da iyileşen nadir insan vardır. Ancak bu hastalıkları yönetebilmek ve onlarla yaşamak için daha iyi yollarımız bulunmaktadır.

Bu durum artık değişiyor. Bu kitapta size, hastalığın başlangıcını önlemek veya geciktirmek için güçlü laboratuvar araştırmalarında kanıtlanmış, günlük olarak kullanabileceğiniz çok basit fikirler ve uygulamalar sunuyoruz.

Benim hakkımda bilmeniz gereken bir şey daha var: Bilimsel çalışmalarım ABD hükümeti tarafından desteklendiği gibi, dürüst vergi mükellefleri ve sizin gibi hayırseverler sayesinde büyüyor. Bu araştırma bir milyon insana bu küçük değişiklikleri yapma ve bir kronik hastalığı yalnızca bir yıl erteleme konusunda ilham verebilirse, ABD ekonomisine yılda en az 2 milyar dolarlık tahmini bir tasarruf sağlayabilir. Bu araştırma size hediyem, çünkü bu ülkeye derinden minnettarım. 2001 yılında, F-1 vizesi ile doktoramı yeni bitirmiş yabancı uyruklu birisiydim. Doktora sonrası araştırmalarım GNF'de devam edeceğim için çok heyecanlıyım ve H-1B vizesi için başvurmuştum. Herhangi bir yabancı ülke vatandaşı, çalışma vizesini beklemenin yürek burkan endişesini bilir.

Sonra 11 Eylül felaketi yaşandı. 12 Eylül 2001'de saat 1700 civarında GNF insan kaynakları müdürü elinde bir kâğıt parçasıyla masama doğru yürüdü. O an aklımda en büyük korkum olan hükümetin H-1B vizemi reddetmiş olabileceği düşüncesi vardı.

Ama bunun yerine o gün erken saatlerde vizemin onaylandığını öğrendim. O zaman bu ülkenin yeni evim olduğunu fark ettim. Burası harika bir yer olmalıydı, çünkü ben 12 Eylül'de önceki günkü olayın etkisiyle laboratuvardaki işime odaklanmakta zorluk çekerken, Doğu Kıyısı'ndaki başka biri işine gitmiş, başvuruma bakmış ve vizemi onaylamıştı. O gün sonsuza kadar bu ülkede kalmaya ve bunun karşılığını ödemeye karar verdim. Bu yüzden araştırmamı sizinle paylaşıyorum, umarım bundan faydalanabilirsiniz.

Bu Kitaptan Nasıl Faydalanabilirsiniz?

Sirkadiyen saatinizi yönetmek sadece beslenme tarzınıza odaklanmaktan daha fazlasıdır. Aslında bu kendi başına bir beslenme stili değil, bir yaşam tarzıdır. İş ne zaman yemek yiyeceğinizi ve ışıkları ne zaman kapatacağınızı bilmekle başlar. Gününüzün küçük kısımlarını kaplayan bu gibi detaylara dikkat ederek, hastalıkları önlemek ve geciktirmek için önemli bir yol kat edebilirsiniz.

İlerleyen sayfalarda öğreneceğiniz gibi, sirkadiyen ritmimizi bozmaya kolayca yatkın durumdayız. Tek gereken, bir gecelik uçuştan, kötü bir gece uykusundan, hastalıktan veya rahatsız edici bir çalışma programından kaynaklanan en ufak bir rahatsızlıktır. *Sirkadiyen Kod* ister ebeveyn veya çocuk (özellikle genç) olun, ister Y kuşağından veya emekli bir birey olun, gününüzün uyanık olduğunuz bölümünü yönetmek için güçlü bir araç olabilir; normal mesai saatleri içinde çalışanlardan vardiyalı çalışanlara, iş sahibi annelerden ve sağlık alanına ilgisi bulunanlara kadar bu kitaptan herkes faydalanabilir. Bir veya daha fazla kronik hastalıkla karşı karşıyaysanız, bu kitabı okumalısınız. Kim olursanız olun, gün içinde yemek yemeniz, çalışmanız ve egzersiz yapmanız için en uygun zamanın ne olduğunu ve en iyi, en dinlendirici uykuyu alabilmek için akşam saatlerini nasıl yöneteceğinizi öğreneceksiniz.

Birincisi ve en önemlisi bu kitap sağlık sorunlarını önleme ile ilgilidir, ancak içerikte daha iyi yaşamak için de kullanabileceğiniz bilgileri bulacaksınız. I. Kısım'da, vücuttaki sirkadiyen

saatlerin nasıl çalıştığını ve mükemmel zamanlamayı korumanın hem çocuklar hem de yetişkinler için neden son derece önemli olduğunu anlatmaya odaklanacağım. Sağlığa giden yoldaki ilk adım, gerçekten iyi olup olmadığınızı anlamaktır ve bu bölüm, sağlığınızın şu anda ritminizi nasıl etkilediğini görmek için basit bir test içerir. Ayrıca zamanlamanızı izlemeye başlayarak, nerede ayarlamalar yapılması gerektiğini görebileceksiniz.

II. Kısım, içsel ritimlerinizi maksimum düzeye çıkarmak için gününüzü en verimli şekilde nasıl yöneteceğinize dair kapsamlı öneriler içerir. Ne kadar yiyeceğinizi değil, ne zaman ve ne yiyeceğinizi tam olarak öğreneceksiniz. Bu programda kalori saymak yok, ancak önerdiğim kurallara uyarsanız kilo vermenin neredeyse kaçınılmaz olduğunu söyleyebilirim. Egzersiz yapmak için en iyi saatlerin ne zaman olduğunun yanı sıra çalışmak ve üretken olmak için günün en uygun saatlerinin hangileri olduğunu da öğreneceksiniz. Ayrıca, daha iyi bir gece uykusu için uygulayabileceğiniz yeni tekniklerden haberdar olacak ve uyku deneyiminizi geliştirip izleyebilecek teknolojiyi keşfedeceksiniz.

Yaşlandıkça, sirkadiyen ritmimizdeki bozulmalar bizi gençliğimizdekine kıyasla daha fazla etkilemeye başlar. Yetişkinlikte bizi etkileyen hastalıkların çoğunun, sirkadiyen bozulmaya kadar uzanabileceğine inanıyorum. III. Kısım, belirli rahatsızlıkları ve bunların sirkadiyen ritimlerimizle nasıl ilişkili olduğunu ele alıyor. Bu bölüm kanserleri ve diğer bağışıklık sistemi sorunlarını, metabolik sendromun bileşenlerini (kalp hastalığı, obezite ve diyabet) ve depresyon, demans, Parkinson hastalığı ve diğer nörodejeneratif sorunları içeren nörolojik sağlığı kapsamaktadır. Ayrıca, bağırsak mikrobiyomunuzun içsel ritimlerinizden nasıl etkilenebileceğini ve reflü, mide yanması ve inflamatuvar bağırsak hastalığı gibi durumların nasıl ele alınabileceği öğreneceksiniz.

Ben tıp doktoru değilim, bu yüzden ilaç yazamam. İçimdeki bilim insanı, bana her gün vücudun nasıl çalıştığını gerçekten

ne kadar az bildiğimizi hatırlatıyor. Ancak, günlük ritimlerimizi optimize etmek için en iyi tavsiyelerim dahil sahip olduğumuz bu güçlü, başlangıçtan beri var olan kaçınılmaz sirkadiyen ritim hakkında bildiklerimi büyük bir açıklıkla sizlerle paylaşabilirim. Lütfen sirkadiyen ritimlerinizi optimize eden günlük alışkanlıklar hakkındaki bu bilgileri doktorunuzla veya diğer sağlık pratisyenlerinizle paylaşın, böylece tedavi seçenekleri veya eylem yolları hakkında daha iyi kararlar verilebilir. Bu kitabın içinde verilen materyallerle, sağlığınıza tekrar düzene sokmanız çok muhtemeldir.

I. KISIM

SİRKADİYEN SAAT

Hepimiz Birer Vardiyalı İşçiyiz

Eğer gecenin ortasında işe gitmek için uyanan, gece geç saatlerde işten dönen veya bütün gece uyanık kalan bir vardiya çalışanıysanız, geceleri uykuya dalma ve gün içinde uyanık kalmaya yönelik en temel ve ilkel dürtünüze karşı direnmenin nasıl hissettirdiğini bilirsiniz. Bilmeseniz bile, biyolojik saatinize karşı savaştığınız bir zamanı hatırlayabileceğinize eminim. Gerçek şu ki, hepimiz vardiyalı işçileriz. Hayatta kronik uyku bölünmelerini yaşadığımız zamanlar vardır ve çoğu için bu alışkanlıklar devam etmektedir. Eğer okul veya işte sabaha kadar çalışıyor, sınav için geç saatlere kadar ayakta kalıyor, kötü bir gece uykusu çekiyor, sıkça jet lag yaşadığınız seyahatler ediyor, hasta bir akrabaya bakmak için gece yarılarında uyanık kalıyor ya da bebeğinizi beslemek veya altını değiştirmek için geceleri birkaç kere uyanıyorsanız, o zaman siz de vardiyalı bir işçisiniz demektir. Rutin ev işleriyle beraber ev ile ofis arasında geçen uzun sürenin de dahil olduğu tam zamanlı bir iş düzeni, çift vardiya çalışmak ve ancak gece yarısından sonra yatağa uzanabilmek gibidir. Öyle ki, bir gece bile geç saatlere kadar parti yapmak, vücutta tıpkı farklı zaman dilimleri arasında yapılan seyahatin yarattığı yıkıcı etkiye sebep olmaktadır. İşte tam da bu yüzden buna “sosyal jet lag” diyoruz.

“Hepimiz vardiyalı işçileriz” ifadesi sadece bir fikirden ibaret değildir. Veriler bunun gerçekliğini göstermektedir. Örneğin,

Münih'te bir araştırmacı olan Profesör Till Roenneberg, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde 50.000'den fazla kişiyle yaptığı ankette, insanların çoğunun ya gece yarısından sonra yattığı ya da yetersiz uykuyla erken kalktığını bulmuştur. Benzer şekilde, kişilerin hafta içi ve hafta sonunda da farklı yatış zamanları olduğu görülmektedir. 2017 Dünya Uyku Kongresi'nde Roenneberg'in sunduğu verilerde yetişkinlerin yaklaşık %87'sinde sosyal jet lag olduğu ve hafta sonu en az iki saat daha geç yatmaya gittiği görülmüştür.

Yaklaşık 6 yıl önce, laboratuvarımda 200'e yakın üniversite öğrencisinin aktivite ile uyku düzenini izlemeye başladık ve sonuçlarda Roenneberg'in raporladığıyla aynı paterni bulduk. Şimdiye kadar, tüm grup içinde yalnızca bir kişi gerçekten hafta sonları da dahil olmak üzere, en fazla yarım saat farkla her gün aynı saatte yatağa gitmiştir. Haftada en az iki gün, gece yarısından önce yatmış olan sadece bir öğrenci vardı.

Biz ayrıca hamile kadınlar ile çalışan bebekli anneleri de gözlemledik ve onların paternleri de çok düzensizdi. Doğrusu bu kadınların paternlerinin her gece birkaç kez uyandırılmayı bekleyen itfaiyecilerinkine çok benzer olduğu bulunmuştur. Birçok kadın için, anneliğin en zor kısmı geceleri vücut saatine karşı uyanık kalmaya ve günün garip saatlerinde uykusunu almaya çalışmaktır. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, annelerin aslında iyi uyu-yabildikleri tek zaman, bazı işler için geceleri eşinden ya da kendi ailesinden/eşinin ailesinden yardım aldığı zamanlardır.

Çalışan anneler için en zor olanı hayatlarını yaşamın günlük ritmine senkronize etmektir; çünkü evdeki herkes onların günlük ritmini etkiler. Tipik olarak, çalışan anneler aile için kahvaltı masasını kurmak, çocukları hazırlamak, öğle yemeklerini paketleyip çantalarına yerleştirmek, çocukları okula veya kreşe götürmek ve daha sonra kendi işlerine başlamak için çok erken uyanırlar. Akşam yemeği sonrasında, ev ödevlerini kontrol etmek, egzersiz ya da evde çalışmak için gece geç saatlere kadar uyanık kalırlar.

Hafta ilerledikçe, sirkadiyen bozulmalar daha şiddetli hale gelir. Örneğin, kızım bebekken karım cuma günleri gerçek anlamda hasta düşer ve iyileşmesi tüm hafta sonunu alırdı.

Nedeni ne olursa olsun, hepimiz özellikle zor geçen bir gece sonrasındaki günün nasıl hissettirdiğini biliyoruz. Uykulu hissedersiniz, yine de uyuyamazsınız. Mideniz rahatsız, kaslarınız zayıf, zihniniz bulanıktır ve kesinlikle spor salonuna gitme havasında değilsinizdir. Sanki bedeniniz ve zihniniz şaşkına dönmüş gibidir; belki beyninizin bir yanı kaçırdığınız uykunuzu almanın tam zamanı olduğunu söylerken, diğer yanı gündüz olduğundan uyumamanız gerektiği konusunda ısrar eder.

Uykuya karşı dürtünüzü yok etmek ya da normal rutininize mümkün olan en hızlı şekilde geri dönmek adına bir fincan sert kahve ya da enerji içeceği almaya karar verebilirsiniz.

Vardiyalı işteki bir beyin rasyonel kararlar veremez. Yakın zamanda *Popular Science* dergisinde³ yayımlanan bir makaleye göre, tek bir gece vardiyasının bir hafta süren bilişsel etkileri bulunmaktadır. Hafızadaki veya dikkatteki bu kusurlar bizi kötü alışkanlıklara karşı savunmasız bırakabilir. Uyumuzun alamadığımız birkaç gün, gece uyanık kaldığımızda hem canımızın çektiği gıda türüne hem de onlardan ne kadar yemek istediğimize etki edecek şekilde iştahımızı değiştirebilir. Genellikle, midemizin dinlenme ve onarımda olduğu gecenin geç saatlerinde, daha fazla kalori yoğunluklu abur cubur yemeye meyilliyiz.

Vardiyalı çalışma bölgesinde yaşamak aynı zamanda uyumada güçlüğe neden olabilir. Bazısı alkol veya uyku haplarına yönelir ve bunların her ikisi de depresyonu tetikleyebilir. Ancak daha da önemlisi bunlar, yaşam tarzımız bize geceleri uyanık kalmayı gerektirmediğinde bile devam eden kötü alışkanlar yaratan bağımlılık yapıcı çözümlerdir.

Ve vardiyalı çalışma yaşam tarzının ertesi gün nasıl hissedeceğimizi etkilemesi yeterince kötü değilmiş gibi, aile üyelerimiz de aslında dolaylı yoldan vardiyalı işçilerdir; çünkü bizim

saçma programımıza uyum sağlamak ve bize yoldaş olabilmek adına erken kalktıklarından ya da geç saatlere kadar ayakta kaldıklarından onların uykularını istemeden de olsa bölebiliriz. Bu durumun onların sağlıkları üzerindeki etkileri de aynı ölçüde rahatsız edicidir. Örneğin, 2013 yılında konuyla ilgili yayımlanmış makalelerin analizinde, araştırmacılar vardiyalı çalışanların çocuklarında, vardiyasız çalışanların çocuklarına kıyasla bilişsel ve davranışsal problemlerin daha fazla olduğunu ve daha yüksek obezite oranına sahip olduğunu bulmuştur.⁴

Bir veya iki gün, gece geç saatlere kadar uyanık kalmanızın ya da birkaç gün boyunca zaman dilimi değişikliklerinin olduğu seyahatler yapmanızın rahatsız edici olacağı ortada, ancak vücudunuzdaki her sistem arızalanmaya başlarken, sirkadiyen saatinizi defalarca kesintiye uğratmak sağlık açısından olumsuz sonuçlara yol açabilir. Bu durum bağışıklık sistemini o kadar zayıflatır ki, genellikle herhangi bir soruna neden olmayan mikroplar ve virüsler midenizi rahatsız edebilir ve hatta grip benzeri semptomlara neden olabilir. Vardiyalı çalışanların, gastrointestinal hastalıklar, obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere, vardiyasız çalışanlardan daha fazla sağlık sorunu yaşadıkları belgelenmiştir.^{5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16} Şaşırtıcı bir şekilde, aktif görevli itfaiyeciler için bir numaralı ölüm ve iş sakatlığı nedeni yangın veya kaza değil, sirkadiyen ritmin bozulmasına bağlı olduğu düşünülen kalp hastalığıdır.^{17, 18} Birçok çalışmada, vardiyalı çalışma belirli kanser türlerinin riskini arttırdığı görülmekle beraber 2007 yılında Dünya Sağlık Örgütü'nün Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı, vardiyalı çalışmayı potansiyel karsinojen olarak sınıflandırmıştır.¹⁹

Eğer hepimiz vardiyalı işçilersek, o halde hepimiz acı çekeceğiz. Bu yüzden sirkadiyen saatimizin nasıl çalıştığını ve vücudumuzun doğal ritmini beslemek için yaşam tarzımızı nasıl optimize edeceğimizi anlamamız gerekmektedir.

Sirkadiyen Ritim Bozulduğunda Ne Olur?

DEHB
Otizm
Mevsimsel depresyon
Anksiyete
Panik atak
Depresyon
Öğrenme bozukluğu
Gece epilepsisi
Bipolar bozukluk
Yoğun bakım gerektirecek
bilinç kaybı
Migren
Post travmatik stres
bozukluğu
Nöbet
Cinnet
Psikoz
Multipl skleroz
Huntington hastalığı
Alzheimer hastalığı
Parkinson hastalığı
Bakteriyel enfeksiyon
Uyku hastalığı
Sıtma
Artrit
Astım
Alerji
Lenfoma

Polikistik over sendromu
Düzensiz adet döngüsü
Doğum sonrası depresyon
Gebe kalamama
Sabah bulantıları
Düşükler



İnsomnia
Prader-Willie sendromu
Smith-Magenis sendromu
Obstrüktif uyku apnesi sendromu
Gecikmiş uyku fazı sendromu
24 saatlik olmayan
uyku-uyanıklık döngüsü
bozukluğu (N24SWD)
Ailesel ileri
uyku fazı bozukluğu (FASPS)

Sızdıran bağırsak
Hazımsızlık
Mide yanması
Karın ağrısı
Crohn hastalığı
Ülseratif kolit
İnflamatuvar bağırsak
sendromu
İnflamatuvar bağırsak
hastalığı
Metabolik sendrom
Kilo alımı / Obezite
Çocukluk çağı obezitesi
2 tip diyabet
Prediyabet
İnme
Dislipidemi
Hipertansiyon
Kalp Aritmisi
Kronik böbrek hastalığı
Yağlı karaciğer hastalığı
(NAFLD)
Steatohepatit (NASH)
Yumurtalık kanseri
Meme kanseri
Karaciğer fibrozu
Kolon kanseri
Karaciğer kanseri
Akciğer kanseri

Sirkadiyen bozulmaya bağlı hastalıklar

Hangi Tür Vardiyalı Çalışansınız?

Yıl içinde 50 günden sık, gece 22.00 ve sabah 05.00 saatleri arasında 3 saatten fazla uyanık kalan bireyler, Avrupa'daki resmi vardiyalı çalışan tanımına uymaktadır. Zira inanıyorum ki hepimiz, sadece hayatlarımızı yaşama şeklimiz nedeniyle vardiyalı işçileriz. Peki siz hangi vardiyalı çalışma türünü deneyimliyorsunuz?

- **Geleneksel vardiyalı çalışan:** Gelişmekte olan veya gelişmiş herhangi bir ülkedeki askeri olmayan iş gücünün kabaca %20 -25'i vardiyalı işlerde yer almaktadır. Buna acil durum müdahale ekipleri (itfaiyeciler, acil durum görevlileri), polis, sağlık hizmetlerinde çalışanlar (hemşireler, doktorlar), imalat, inşaat, kamu hizmetleri, hava taşımacılığı (pilotlar, uçuş görevlileri, sabit ekip), kara taşımacılığı ve yemek hizmetleri, gardiyanlar ve çağrı merkezi müşteri destek çalışanları dahildir.
- **Vardiyalı İş benzeri yaşam tarzı:** Buna lise ve üniversite öğrencileri, müzisyenler, performans sanatçıları, yeni anneler, bebek bakıcıları ve vardiyalı çalışanların eşleri dahildir.
- **Esnek ekonomideki işler:** Bu, yolculuk hizmetleri ve yemek dağıtım servisleri için yarı zamanlı sürücüler, esnek çalışanlar ve serbest çalışanları içerir.
- **Jet lag:** Bu, bir gün içinde iki veya daha fazla zaman diliminde seyahat ettiğinizde ortaya çıkar. Her gün yaklaşık 8 milyon hava yolcusu uçuyor²⁰ ve bunların yarısı en az iki zaman diliminde seyahat ediyor.
- **Sosyal jet lag:** Bu tür, kişi hafta sonları geç uyuduğunda ve en az 2 saat sonra uyandığında ortaya çıkar. Modern toplumdaki nüfusun %50'den fazlası sosyal jet lag yaşıyor.
- **Dijital jet lag:** Bu tür, sosyal ağlar veya dijital cihazlar üzerinden birkaç zaman dilimi uzaklıktaki arkadaşlarınız veya meslektaşlarınızla sohbet ettiğinizde ve sonuç olarak akşam saat 22.00 ile sabah 05.00 arasında 3 saatten fazla uyanık kaldığınızda ortaya çıkar.
- **Mevsimsel sirkadiyen bozulma:** Kuzey ve güney enlem sırtırlarında yaşayan milyonlarca insan (örneğin, Kuzey Kanada, İsveç, Norveç ve Güney Şili'de yaşayanlar) kışın 8 saatten az ve yazın 16 saatten fazla gün ışığına maruz kalıyor. Bu aşırı maruziyetler, kişilerin sirkadiyen ritmini bozuyor.

Sirkadiyen Ritimler Berçektir

Gündüz-gece döngülerimizin yalnızca dış dünya tarafından yönlendirildiğine inanırdık: Sabahları gün ışığı bizi uyandırır ve ayı görmek, uyumak için işaretimiz olurdu. Birçok bilim insanı 1970'lerin ortalarına kadar sirkadiyen biyoloji alanının tümünü göz ardı etti. 1700'lü yıllara kadar bitkilerin bir biyolojik saati olduğu bilinirken, hayvanların ve insanların dışarıdan güdülenmek yerine içsel güdülendiği fikrini kanıtlamak oldukça zordu. Ortak görüş, daha evrimleşmiş bir tür olan insanların, güneş ve ayın ötesinde dış veya çevresel faktörler tarafından yönlendirilmesi gerektiği idi.

Bitki deneyleri oldukça kolaydı: Karanlık bir bodruma yerleştirilen bir bitki, yapraklarını her gün belirli bir ritimle yukarı ve aşağı hareket ettirecektir.²¹ Çoğu bitki, güneş ışığından daha fazla enerji almak için gün içinde yapraklarını yukarı kaldırır. Geceleri ise yaprakları düşebilir, çünkü yaprakları yukarıda tutmak enerji israfı demektir. Benzer şekilde, gün içinde birçok çiçek yalnızca, tozlaşmayı sağlayan arılar ve kuşlar etrafta uçarken çiçek açar, ancak bazıları, dedemin evinin yakınındaki yasemin ağacı gibi, geceleri de çiçek açar: Bu bitkilerin tozlaşması diğer canlılara değil rüzgâra bağlıdır.

Sonraki çalışmalar katlanarak zorlaştı ve bilim adamları böcekler, kuşlar ve ardından hayvanlarla çalışmaya başladı. Çalışmaların birinde larvaların meyve sineklerine dönüşme zamanını araştırdılar, çünkü bu durum yalnızca sabahları daha az rüzgâr ve daha fazla nem olduğunda gerçekleşmesiyle sirkadiyen bir olay olarak görülüyordu. Kuşların göç etme ve diğer hayvanların uyanma paternlerini incelediler. Bunlarla birlikte laboratuvar fareleri de kontrollü bir ortamda incelendi.²² Fareler herhangi bir dışsal zaman uyarısı olmaksızın sürekli karanlıkta bırakılmalarına rağmen dakik bir şekilde her 23 saat 45 dakikalık dönemde kendiliğinden uyanıp uyudular. Benzer şekilde, birçok bitki ve mantarların sirkadiyen saatleri de tam olmamakla beraber 24 saate yakındır.

İnsanların bu aynı iç saatlere sahip olup olmadığını araştırmak neredeyse imkânsızdı çünkü dış dünya ile her bağlantının tüm dış zamanlama uyaranlarını kaldırmanın kolay bir yolu yoktu. Ancak 1950'lerde araştırmacıların bu konuyla ilgili bir fikri vardı: Araştırmaya gönüllü olan kişinin yalnızca başka bir kişiye bağlanabileceği basit bir telefon yarattılar. Gönüllü, And Dağları'ndaki bir mağaranın derinliklerine gitti. Yanında getirdiği tek şey yeterli miktarda yiyecek, mum ve onu haftalarca meşgul edecek okuma malzemeleriydi. Yatağa gidecek kadar uykulu hissettiği her seferde telefonun diğer tarafındaki partnerini arıyor, partneri de saati kaydediyordu. Gönüllü benzer şekilde uyandığında da aynı aramayı yapması gerekiyordu. Çalışma, uyku-uyanma döngüsünün mağarada birkaç hafta boyunca saat mekanizması hassasiyetiyle devam ettiğini gösterdi. Bununla beraber gönüllü her gün biraz daha geç yattı ve günlük saatinin 24 saatten biraz daha uzun olduğunu dolaylı da olsa göstermiş oldu. Aslına bakarsak tam olarak 24 saat 15 dakika süren bir döngü içinde yatıp uyanmıştı. Bireyin döngüsü o kadar öngörülebilirdi ki, bu durum yalnızca iç bir saat tarafından yönlendirilebilirdi.²³

Gerçek şu ki, sirkadiyen ritmin tam olarak 24 saat olmaması şaşırtıcı değil, çünkü dünya üzerinde çoğu yerde bir gün doğumundan öteki gün doğumuna kadar olan zamanlama tam olarak 24 saat değildir. Gezegenimiz güneşin etrafında dolaşırken dikey eksenine doğru bir eğime sahip olduğundan, yıl boyunca Kuzey veya Güney Yarımküre'nin güneşe daha uzun süre maruz kaldığı zamanlar vardır. Yıl içinde günler uzadıkça veya kısalıkça, gün doğumu ve gün batımı saatleri değişir. Ekvatorda bu değişim çok azdır, ancak Boston, Stockholm veya Melbourne'da yaşıyorsanız, bir günden diğerine gün doğum zamanı birkaç dakikadan daha fazla değişebilir. Gün ışığının süresi uzadığında ve yaza yaklaştığımızda, iç saatimiz bizi sabah biraz daha erken bir saatte, tam güneş doğduğunda uyandırır. Bir zaman diliminden diğerine uçtuğumuzda, uyku-uyanma döngümüz yavaşça yeni saat dilimine

göre programlanır. Bu örnekler, neden içsel bir saate sahip olduğumuzu ve bu saatin kendini gün doğumu ile gün uzunluğundaki değişikliklere göre nasıl ayarladığını açıklayan sadece birkaç örnektir. Bu durum belirlendikten sonra, bilim adamları sirkadiyen ritimlerin ışığa bağlı olduğunu veya ışığa göre zamanlanabileceğini düşündüler.

Bölüm 6 Yaşamın Ritmi

Biz bilim insanları yetişkin insan fizyolojisi, metabolizması ve hatta bilişindeki günlük ritimleri incelemeye devam ettik ve günlük hayatımızın neredeyse her yönünün ritmik olduğunu gördük. İnsanlar çiçek açmasa veya uzun mesafelere göç etmese de günlük sağlığımızı hemen hemen her yönüyle günün veya gecenin doğru anına göre ayarlayan sirkadiyen saatlerimiz bulunmaktadır. Aslında vücudumuz her gün belirli ritimlerden geçecek şekilde programlanmıştır. İlginç bir şekilde, akşam aktivitelerinizin sirkadiyen ritminiz üzerinde büyük bir etkisi vardır. Bu kitabı okuduktan sonra en güçlü etkiyi elde etmek üzere yapmak isteyeceğiniz değişiklikler, saat 18.00'den gece yarısına kadar hayatınızı gözlemleyerek yapacaklarınız olacaktır.

Sabah uyanmadan önce bile biyolojik saatimiz, vücudumuzu uyanmaya hazırlar. Epifiz bezimizden uyku hormonu olan melatoninin üretimini durdurur. Nefes alıp vermemiz biraz hızlanır ve kan basıncımız hafifçe yükselirken dakikadaki kalp atış hızımız artmaya başlar. Daha biz gözlerimizi açmadan önce vücut sıcaklığımız yarım derece artmıştır.

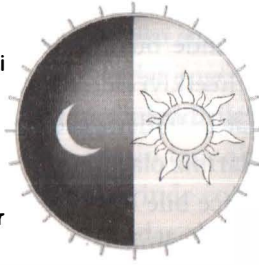
Tüm sağlık algılarımız günlük ritimlerimiz tarafından yönlendirilir. Sabahları sağlıklı olmak, iyi bir gece uykusundan dinlenmiş ve tazelenmiş hissederek uyanmak, geceleri biriken toksinleri atmak için sağlıklı bağırsak hareketlerine sahip olmak ve kahvaltı için uyanık, hafif ve aç hissetmek demektir. Gözlerimizi açtıktan kısa bir süre sonra böbrek üstü bezleri, sabah rutinimizde yetişmemize yardımcı olmak için daha fazla stres hormonu olan kortizol

üretir. Pankreas, kahvaltıyla başa çıkmak için insülin salgılamaya hazır hale gelir.

İyi bir gece uykusu ve besleyici bir kahvaltının ardından, beyin günün ilk yarısında öğrenmeye ve problem çözmeye hazır hale gelir. Öğleden sonra, harcadığımız efordan memnunsak ve yeterince iş başardıysak sağlıklı hissederiz. (Bir önceki gece iyi bir gece uykusu çekmediğinizde, günü boşa harcadığınıza dair karşı konulamaz bir his yaşayabilirsiniz.) Günün ilerleyen saatlerinde, kas tonusu artar ve günün sonuna doğru zirveye ulaşır. Güneş batıp akşam olduğunda vücut ısıımız düşmeye başlar, uyku hormonu olan melatonin üretimi artar ve vücut uyumaya hazırlanır.

Vücutun Gündük Ritmi

Vücut ısısı düşer
Hafıza pekiştirilir
Uyku ağırlaşır
Bağırsak çeperi ve deri onarımı gerçekleşir
Büyüme hormon salınımı yükselir
Bağırsak hareketleri yavaşlar
Tükürük salınımı düşer
Mide asit salınımı pık yapar
Vücut sakinleşir
Melatonin yükselmeye başlar



Melatonin azalır
Bağırsak hareketi uygun hale gelir
Kortizol yükselir
Glikoz daha iyi düzenlenir
Bağışıklık tepkisi daha güçlü olur
Dikkat artar
Kaslar egzersize hazır hale gelir
Motor koordinasyonu zirveye ulaşır

Vücutumuzun birçok fonksiyonu günün veya gecenin belirli saatlerinde zirve yapar. Bu ritimlerin sirkadiyen saatlerimiz tarafından düzenlendiği düşünülmektedir. Eğer gündüz ve gecenin doğal döngüsünden tamamen çıkarılırsak, bu ritimler birkaç gün normal programlarına göre devam edeceklerdir.

Akşamları sağlıklı olmak; gevşemek, yorgun hissetmek ve fazla çaba harcamadan derin bir uykuya dalmak demektir. Uyku,

beynin sadece kapandığı sırada ortaya çıkan kusurlu bir mod değildir. Aslında, biz uyurken beynimiz çok meşguldür. Farklı nöronlar arasında yeni sinapslar veya bağlantılar oluştururken, gün içinde aldığımız duyuşsal bilgilere dayanarak bu bilgileri yedekleyerek, hatıraları pekiştirmektedir. Beyin ayrıca geceleri epeyce hormon üretmektedir. Uyku hormonu olan melatonin, beynin epifiz bezinde üretilir. İnsan büyüme hormonu da uyuduğumuzda üretilir.²⁴ Doğrusu, yetersiz uyuyan insanlar daha az büyüme hormonu üretmektedir. Bu durum, çocuklar için son derece önemlidir, çünkü uyku eksikliği bu önemli hormonun miktarını azaltıp büyümeyi engelleyebilir.

Geceleri beyin kendini toksinlerden arındırır. Gündüz vakti, beyin hücreleri besin öğelerini absorbe edip işlediği esnada bu ürünlerden istenmeyen toksik yan ürünler oluşturur. Bu toksinler uyuduğumuzda temizlenir ve nörojenez süreciyle yeni beyin hücreleri yaratılır. Bu şekliyle beynimiz bir ofis gibidir: Sabah ofise geldiğinizde, kimsenin gece çalıştığını düşünmeseniz de aslında bu aralıkta pek çok şey olmuştur. Bu süreç içerisinde çöp kutusu çıkarılmış ve tamirciler sunucuları yükseltmek veya ampulleri değiştirmek için gelmiş olabilir. Yeni bir güne başlayabilmeniz için tüm bu çalışmaların devam etmesi gerekmektedir.

BÜÇLÜ Sirkadiyen Ritimlere İhtiyacımız Var

Sirkadiyen ritimler biyolojik fonksiyonları optimize eder. Vücuttaki her fonksiyonun belirli bir zamanı vardır, çünkü vücut yapması gereken her şeyi bir anda başaramaz. Yeni doğan bebekleri izlemek, neden sirkadiyen ritimlere ihtiyacımız olduğunu daha iyi anlamamızı sağlar. Yeni doğanların gelişimsel paternlerini gözlemlediğimizde, bebeklerin bu dünyaya çoklu fonksiyonel bir sirkadiyen saatleri olmadan geldiklerini öğrendik: Ritimleri belirgin olmakla beraber güçlü değildir. Örneğin; bebekler uyurken gecenin ortasında acıkır ya da kaka yaparlar ve bu biyolojik ihtiyaçlardan herhangi biri onları uyandıracak kadar güçlü bir etkiye

sahiptir. Daha sonra ağlamaya başlarlar çünkü aynı anda hem aç ya da altı kirlenmiş hem de uykulu olurlar. Her şey tam anlamıyla kaotiktir. Bununla birlikte, yaklaşık 5-8. ay civarında sirkadiyen ritimleri güçlenmeye ve vücut fonksiyonları üzerinde daha fazla kontrol sağlamaya başlar. İlk gözlemlenen, birkaç saat kesintisiz uyku deneyimi yaşayabilmeleridir. Sindirimleri yavaşlar, böylece geceleri beslenmelerine gerek kalmaz ve uyku boyunca bağırsak hareketini artıran hormon seviyeleri baskılandığından sabaha kadar tuvaletlerini tutarak kesintisiz uyuyabilirler. Her geçen gün ritimleri daha da güçlenir ve sağlamlaşır.

Bebekler büyüyüp emekleme dönemine geçerken, aile hayatı devreye girer ve bedensel faaliyetlere zaman ayırmaya başlar. Bizler kahvaltı, öğle yemeği ve akşam yemeği için önceden saptanmış zamanlara sahibiz. Aynı zamanda, gözlerimizdeki ışık sensörleri, sabah ışığının zamanlamasındaki değişiklikleri fark edecek ve biyolojik saatimizi her gün birkaç saniye veya dakika hafifçe ayarlayacak şekilde programlanmıştır. Bu “ışığa göre ayarlanma” veya doğal gündüz-gece döngüsüne karşı senkronize edilmiş biyolojik saat, atalarımızın mevsim ne olursa olsun şafak vaktinde uyanmasını sağlamıştır.

Sirkadiyen saat, günlük ritimlerimizi üretmek adına ışığın ve gıdanın zamanlamasıyla etkileşime giren içsel zamanlama sistemidir. İşimiz, en uygun sağlıkla yaşayabilmemiz için bu saati korumaktır. Öğreneceğiniz gibi, bunu yapmanın en iyi yolu ona karşı koymak yerine sirkadiyen saate göre yaşamaktır. Bu yüzden öncelikle gelin ışığın oynadığı rolü keşfedelim.

Işıktan Yeretlenmenin Kısa Tarihi

İnsanlığın başından bu yana ritmimizin çevreye ilişkin öngörülerde bulunmak ve ona uyum sağlamak için evrildiğini göz önünde bulundurursak, tüm insanlık tarihi zamana uyum sağlama girişimimiz olarak özetlenebilir. Işığın, davranışı nasıl etkilediğini anlamak için dikkatimizi yaklaşık iki milyon yıl öncesine uzanan

mirasımızın izini süren ve her ortamda hayatta kalmak için geliştirdiğimiz uyarlanabilir mekanizmalara bağlanan evrimsel biyolojiye odaklamamız gerekiyor. Bugün artık evrimimizin bununla ilişkili olduğunu biliyoruz çünkü baktığımızda fizyolojimiz -işleyişimiz- iki milyon yıl öncekiyle neredeyse aynı. Hâlâ biyolojik saatimiz tarafından programlanan bir döngüde geceleri uyumak, çalışmak ve gün boyunca yemek yemek niyetindeyiz.

Modern insanların büyük ölçüde ekvator yakınlarında geliştiğini, günlük faaliyetlerinin güneş tarafından yönlendirildiğini ve buna karşılık gelen çok güçlü bir sirkadiyen ritimden etkilendiğini biliyoruz. O dönemlerde ilkel erkek ve kadınlar, başarılı bir avcı olmak istiyorsa, güneş doğmadan önce uyanmak zorundaydı: Stratejileri, avlarının bir su birikintisi yanında dolaşmasını beklemektir. Bunun yanında eğer avlanamazlarsa, etrafı keşfetmek ve meyveleri toplamak için bolca zamana sahip olurlardı. Tabii gıdayı bulmak ve yemek çok uzun zaman alıyordu, bu süre özellikle de avcılardan uzak durmaları gerektiğinde daha da uzardı.

Ayrıca öğleden sonra, yiyecek aramak için mağaradan veya barınaktan uzaklaştıkları birkaç kilometreyi geri dönmek için yeterli kas tonusuna sahip olmaları gerekiyordu. Antropologlar, ilk insanların son öğünlerini alacakaranlıkta yediklerini ve hava kararmadan önce uyuyacakları güvenli bir yer bulmaları için kendilerine bolca zaman bıraktıklarını varsayıyor. İlk insanlar geceleri 12 ila 15 saat dinlenmekle birlikte bunun büyük bir kısmını uyuyarak geçirmekteydi. Bu gece orucu, bağırsakların temizlenmesine yardımcı olmakla birlikte, ertesi günün sabahı aç hissedip daha fazla yiyecek için yeniden ava çıkmaya hazır halde olmalarını sağlamıştır.

İnsanlar, yaşam tarzlarını gönüllü olarak gündüzden geceye geçirme, gerektiğinde gece boyunca uyanık kalma, sirkadiyen ritmini değiştirme ve meydan okuma gibi eşsiz bir yeteneğe sahiptir. Bizler sirkadiyen ritmimizi ayarlamak için alışılmadık bir şekilde donanımlıyız çünkü geçmiş dönemlerde büyük hayvanlar

bizim için bir tehdit unsuruydu, bu sebeple gecenin karanlığında birkaç dakika bile uyanık kalmanın bir yolunu geliştirmek zorundaydık. Diğerleri uyurken, bireyler sırayla toplumun geri kalanını izlerdi: İşte bunlar ilk vardiyalı işçilerdi.

Geceyi atlatmak sadece hayatta kalmanın değil, refah ve zenginliğin de biletiydi. Birçok avcı geceleri avlanmayı öğrenmeyi tercih etti. Bu vardiyalı çalışanlar, insan toplumunun önemli bir parçası haline gelmeye başladı. Zamanla, gece boyu yollarını bulabilen ve düşmanlarına karşı sürpriz saldırılar düzenleyebilen kâşifler ve fatihler, bölgelerini genişleterek ve yeni tarım arazileri, mineraller, değerli taşlar ve doğal kaynaklar elde ederek refaha ulaşp beraberinde zengin hale geldiler.

Ateş, insanların kendi sirkadiyen ritmine karşı koyabilmek için kullandıkları ilk araçtı. Ateşi yakma ve kontrol etme yeteneği insanlara iki avantaj sağladı: Birincisi, birkaç saat, gerekirse gece boyu uyanık kalmamızı sağlayan ışığın ta kendisiydi. Geceleri yanan közlerden yayılan loş ışık ilk insanların yollarını bulmalarına, büyük etçil hayvanları korkutmaya ve geceleyin sıcaklığı sağlamaya yeterliydi. İkinci olarak, ateş güçlü bir silah haline gelmeye başladı. Binlerce yıldır sahip olduğumuz tek silah ateşti. Şimdi bile, silahlarımızın çoğu hâlâ ateşe dayanmaktadır.

Ateş çukurunun etrafındaki yaşam, insan uygarlığının yükselişini de körükledi. Ateş, yemek pişirmek ve su kaynatmak için çok önemli olmakla birlikte tüketilebilecek gıda türlerinin çerçevesini de genişletiyordu. Yemek pişirmek; gıdaları yumuşatır, sert tatları kırar ve yiyecekleri daha lezzetli hale getirir, patojenleri öldürerek gıdayı daha güvenli hale getirir.²⁵ Pişirme süreci aynı zamanda yiyecekleri daha sindirilebilir hale getirir, böylece aynı gıdadan daha fazla kalori alabiliriz. Bu nedenle çiğ gıda tüketimi bir kilo verme stratejisi olabilir, ancak aynı gıdayı pişirip tüketmek kilo kaybını çiğ halindeki kadar etkilemez.²⁶ Ayrıca gıdaları pişirmek, aynı yiyecekten iki kat daha fazla enerji elde edebildiğimizden dolayı gıda aramak için harcadığımız zamanı da azaltmış

oldu. Üstelik, aralarından seçim yapabileceğimiz daha fazla opsiyonumuz vardı: Artık çiğ haliyle sindirilemeyen birçok gıdayı tüketebildik.

Ateş soğuk gecelerde ısınmamızı sağladığı için, ilk çağlarda insanların ekvator'dan uzaklaşmasına ve Kuzey Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da daha yüksek enlemlere girmesine izin verdi. İnsanlar en kuzeydeki enlemlere nispeten yakın zamanda, 30.000 ila 40.000 yıl önce ulaştı. Yaz aylarında, bazen 20 saatten fazla aydınlık olan uzun güne alışmak çok da zor değildi çünkü yazlar o kadar sıcak değildi, bununla birlikte insanlar karanlık mağaralarda veya kulübelere yeterince uyuyabiliyorlardı. Ancak çok az gün ışığının olduğu uzun kış geceleri, insanın aklını kesinlikle karıştırırdı. Bugün bile, birçok insan daha yüksek enlemlerde uzun, karanlık kış gecelerine uyum sağlayamamasına bağlı olarak mevsimsel duygudurum bozukluğu veya mevsimsel depresyon geliştiriyor. Bu bölgelerde kış aylarında hem depresyon hem de intihar girişim oranlarının artma sebebinin sirkadiyen bozulma ile bağlantılı olduğunu anlıyoruz: Mevsimsel depresyondan muztarip insanlar âdeta haftalarca veya aylarca gece vardiyasında kalmış gibidir.

İlk insanların nerede yaşadığı önemli değildi, ateşin akşam hayatı üzerinde çok özel bir etkisi oldu. Erkekler günü avlanarak geçirirken, kadınlar ve çocuklar evin yakınında kalarak hayvanları evcilleştirir ya da yağmurlu günler veya kış için gıdaları kurutup işlerlerdi. Akşam ateşi herkesi tekrar bir araya getirerek ailelerin eğlenmesi, rahatlaması ve gevşemesi için özel bir zaman yaratırdı. Ateşin etrafında insanlar hikâyeler anlatır, gelecek için planlar yapar, hayal kurar ve bilim, kültür ile zanaat alanlarında yeni fikirler geliştirirlerdi. Akşam ateş başı sohbetleri, bizi insan yapan sanat, kültür, bilim ve felsefenin beşiğidir.²⁷ Bu akşam ışığı etrafındaki sosyal hayat, günlük yaşamımıza derinlemesine yerleşmiştir.

Ancak akşam ateşi başında geçirilen vakit bir veya iki saatle sınırlıydı, çünkü ateşin sürdürülebilirliğini sağlamak zordu; diğer

yandan ateş muhtemelen ileride pahalıya mal olacaktı. Sanayileşmenin erken dönemlerinde bile ateş ve ışığa erişim nadirdi. İnsanlar daha iyi yakıt kaynakları olarak balina yağına, balmumuna ve iç yağına yöneldikçe, ateşin yemeği pişirme ya da ısıtma için kullanımı ile aydınlık sağlama için kullanımı arasında bir ayrım olmaya başladı. Bu yakıtları aydınlık sağlama için kullanmak ortalama bir kişi için çok pahalıydı. Bugünün dolar değerinde, 19. yüzyıldan kalma ortalama bir evi her akşam birkaç saat aydınlatmak 1.000 ila 1.500 dolara mal olmaktaydı.²⁸ Akşamları parlak ışığın nadir olması sebebiyle çoğu insan 19. yüzyıl boyunca gün batımından birkaç saat sonrası içinde uykulu hissedip yatağa gidiyordu. Bugün hâlâ Afrika, Güney Amerika, Avustralya ve Hindistan'da iki ila üç yüzyıl önceki yaşam tarzlarına benzer bir tarım veya avcı-toplayıcı yaşam tarzına benzer yaşayan yerli nüfus bulunmaktadır. Elektriğe fazla erişimi olmayan bu topluluklarda, insanlar erken yatıp şafak vakti uyanmaktadır.^{29,30,31}

20. yüzyılın başında, elektrik ve elektrik ışığı Batı dünyasına yayıldı, ancak yine de uyanık kalmak ve geceleri bir şeyler yapmak için pek bir neden yoktu. Geleneksel odun ateşlerinden, gaz ve elektrik sobasına geçiş, mutfak dışarıdan modern evin merkezine taşıdı ve istediğimiz zaman yemek pişirmeyi güvenli hale getirdi. Gıda işleme ve saklama teknikleri, soğutmanın yanı sıra, her zaman gıdaya erişmeyi mümkün kıldı. İşte sorunun gerçekten başladığı yer tam da burası oldu.

Erken sanayileşme, madencilik ve imalatın yanı sıra, gıda üretimini de artırması artık hem işte hem de evde daha az fiziksel iş gücü gerektirmeye başladı. Artan üretim, kısa sürede yerel tüketimi aştı ve bu da altyapının (otoyollar ve trenler, binalar ve depolama) geliştirilmesine yol açmasının yanı sıra insan fiziksel aktivitesi üzerindeki talepleri daha da düşürdü. Bu modern altyapının bakımı ve oluşturulması da geceleri uyanık kalıp çalışacak yeni bir işçi türü gerektiriyordu. Bugün baktığımızda, sanayileşmiş toplumlar da tam zamanlı çalışanların yaklaşık %20-25'i vardiyalı işçidir.

20. yüzyılın başlarında tarımın makineleşmesinin aynı zamanda mahsul verimini artırdığı sırada, bitki yetiştiricileri, farkında olmadan sirkadiyen saatlerini doğal olarak değiştiren bitkileri seçmeye başlamıştı. Bu “mutant” mahsullerin, mevsimin yaz mı yoksa kış mı olduğunu anlamak için gün uzunluğunu doğru bir şekilde hesaplamasına ihtiyacı yoktu. Uzun yaz günlerinde veya kısa kış günlerinde çiçeklenmek için kendilerini sınırlamak yerine, bu bitkiler herhangi bir mevsimde çiçek açabiliyordu; domatesin seralarda yetiştirilebilmesi örneğinde olduğu gibi, bu sayede çiftçiler her yıl aynı araziden iki veya üç kez hasat yaparak üretimlerini artırabiliyorlardı.

Gıda üretiminin makineleşmesi, işçilerin bütün gününü dışarıda geçirmesi gerekliliğini azaltmaya başladı. Bu sırada, elektrikli aydınlatma giderek daha uygun fiyatlı hale geldi. Gelin 20. yüzyılın ortalarına doğru hızla ilerleyelim. II. Dünya Savaşı'ndan sonra, tüm bu endüstriyel sistemler yürürlükteyken, sanayileşmiş ülkelerde neredeyse herkes sirkadiyen bozulma yaşamaya başladı. Daha az uyumak aynı zamanda, beynin ışık tarafından uyarılmayı beklemediği gecelerde parlak ışıklar altında uyanık kaldığımız süreyi artırmak anlamına geliyordu. Diğer yandan gün boyunca uyanık olduğumuzda, çoğumuz kapalı alanlarda kaldık ve parlak güneş ışığına yeterince maruz kalamadık. Bu iki senaryo da beyin saatinin bulanıklaşmasına sebep olan senaryolardır.

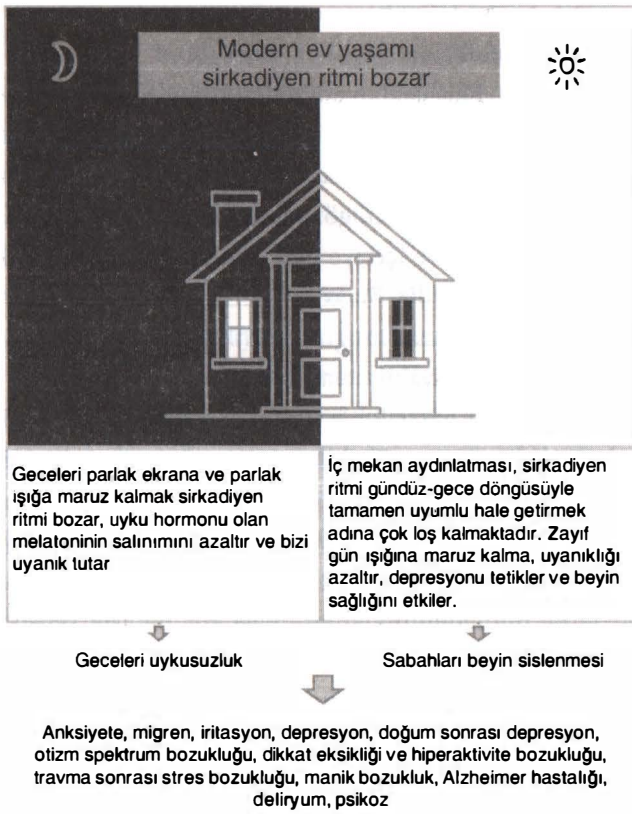
Telefon, radyo ve televizyon gecenin geç saatlerinde bizi eğlendirmeye başladı. Bilgisayar, geleneksel akşam ateş başı sohbetlerinin yerini aldı ve bunu dünyanın herhangi bir yerinde herhangi bir kişiyle herhangi bir konuyu tartışabileceğiniz gerçek ama sanal, küresel bir 7/24 sohbet oturumuna dönüştürdü. Tüm dünyada 24 saatlik bir haber ve eğlence döngüsü içinde kullanılan milyarlarca bilgisayar cihazı varken, kim bu duruma dahil olmamayı göze alabilir ki?

Şimdiye dek tüm bu ilerlemeler ve teknolojinin güncellenmesinin hayatımızı daha iyi hale getirmesi beklenirken, bu gelişmeler vücudumuzun saatini giderek artan bir şekilde bozmaktadır. Sirkadiyen ritmimiz, akşamları parlak ışık ve gün boyunca doğal ışığa sınırlı erişim sebebi ile allak bullak olmaya devam etmektedir. Biyolojik saatimizi içinde yaşadığımız modern dünyanın gerçekleriyle senkronize edecek kadar evrim geçirmedik; sonuç olarak hepimiz en kuzeydeki atalarımız ve hatta şu anki İskandinav kuzenlerimiz gibi bu durumla mücadele etmekteyiz. İster gerçek bir vardiyalı çalışan olun, ister sadece vardiyalı gibi çalışan bir yaşam tarzı yaşayın, geceleri sürekli ışığa maruz kalmak, uykuyu bastıran ve bizi aç bırakan sirkadiyen bir bozulmaya neden olur.

Sağlık İçin İhtiyacımız Olan Işık, Börmek İçin İhtiyacımız Olanla Aynı Değildir

Uzun, karanlık bir geceden yararlanmak için zaman yolculuğu yaparak ortaçağa geri gidemeyiz; ancak ışığın biyolojik saatimizi nasıl etkilediğini bilirsek, belki de sağlığımız için ışığa hükmedebiliriz. Yüksek lisansa başladığımda aklımda birçok soru vardı: Işğın iç sirkadiyen saatimizi tam olarak nasıl etkilediğini bilmek istiyordum. Neden sabahları beynimiz uyanık olmak için daha fazla ışığa ihtiyaç duyuyorken, geceleri sabit bir şekilde bilgisayar ekranına bakmak bizi uyanık tutuyor? Biyolojik saatimizi etkileyen daha güçlü bir ışık rengi var mıydı?

Işğın parlaklığının ve renginin günün farklı zamanlarında biyolojik saatimizi nasıl etkilediğini anlayabilirsek, sağlığımızı artırmak için ışığı kontrol edebiliriz. D vitamini sentezlemek için cildin parlak güneş ışığına maruz kalmasına gerek olduğunu biliyor olsanız da bunun saatimizle hiçbir ilgisi yoktur. Işğın saatimiz üzerindeki tüm etkisi gözlerimizden geçmektedir. Öyleyse, gözlerimizin nasıl çalıştığını tartışalım.



İnsan gözü kamera gibi çalışır. Bir görüntünün ayrıntılarını ince çözünürlükte yakalayan ve bu bilgiyi uzun, tel benzeri sinir hücreleri aracılığıyla beyne gönderen milyonlarca çubuk ve koni hücresi içerir. Retina gözümüzün arkasını kaplayan ışığa hassas bir dokudur, birkaç milyon çubuk ve koni ışık sensörü içerir. Işık ışınları korneamız, gözbebeğimiz ve lensimiz aracılığıyla retinaya odaklanır. Retina, ışık ışınlarını optik sinirden beynimize giden uyarılara dönüştürür ve burada gördüklerimiz görüntü olarak yorumlanır. Çubuk ve koni hücreleri öldüğünde görme

yeteneğimizi kaybederiz; bazı konjenital körlük vakalarını buna örnek olarak verebiliriz.

Kör insanların hâlâ ışıktan etkilenen sirkadiyen saatleri vardır. Şaşırtıcı bir şekilde, birçok kör insan ışığı hâlâ hissedebilmektedir. Güneş ışığına çıktıklarında, birçoğu gözlerini dolduran bir parlaklık hissedebildiklerini, gözbebeklerinin aslında parlak ışık altında küçüldüğünü ve içeriye geri döndüklerinde daha da büyüdüğünü bildirmektedir. Bu kör insanlar ve bazı kör hayvanlar, uyku ve uyanma zamanlarını gün uzunluğundaki mevsimsel değişikliklere göre ayarlayabilmektedirler.

Bu fenomen 20. yüzyılın başlarında fark edilmekle birlikte yaklaşık 80 yıl boyunca çoğu bilim insanı, bunun nedeninin kör insanlarda bulunan çubuk ve koni hücrelerinin hâlâ kendilerine ışık hissi sağlamaya çalışmasından kaynaklandığına inanıyordu. Ancak 1990'larda büyük bir titizlikle yapılan deneyler, bunun yerine gözlerde bilmediğimiz anlaşılması zor bir ışık sensörünün olduğunu gösterdi.^{32,33,34} 2002 yılında, benimkinin de dahil olduğu üç bağımsız araştırma grubu, çubuk ve koni hücrelerinin dışında ışığı algılayan bir protein keşfetmekle birlikte bu âdetâ günlük uyku-uyanma döngüsünü ışığa göre ayarlayan bir ışık sensörüydü.^{35,36,37,38} Bu ışığı algılayan proteinin adı melanopsindi.³⁹ Tüm ışık bilgisini beyne aktaran 100.000 retinal nöral hücrelerinden sadece 5.000'i melanopsin içerir. Diğer yandan çubuk ve koni hücreleri de sirkadiyen saati etkileyebilir, ancak yalnızca melanopsin yokluğunda bunu yapabilir ve yaptıklarında da o kadar verimli olamazlar. Bu nedenle, çubuk ve koni hücrelerini kaybeden, ancak sağlam retina hücrelerine sahip olan kör insanlar, hâlâ ışığı algılayabilirler. Ancak bu hücreler o kadar seyrek ki, dış dünyanın görüntüsünü oluşturmada yeterli olmamaktadır.

Bu ışık sensörünün nasıl çalıştığını anlamak için deneyimizde melanopsin geninden ya da melanopsin hücrelerinden yoksun fareler kullanmakla birlikte, bu farelerin gözleri tamamen normal

çalışmaktaydı -iyi görebiliyor ve etrafındaki yolları bulabiliyorlardı. Gen fareler tarafından üretildiğinde hücreler canlı kaldı, ancak hücreler çıkarıldığında genetik ifade de sona erdi. Melanopsin geni çıkarıldığında, ışık bilgisi yine de melanopsin hücreleri yoluyla farenin beynine sızmaya devam etti. Ancak hücreler çıkarıldığında, göz ile beynin sirkadiyen saat sistemi arasındaki tüm bağlantı koptu.

Normal fareler genellikle (gececi oldukları için) akşamları uyanır ve gün içinde uyurlar. Ancak melanopsin hücrelerine sahip olmayan fareler ışığı ve karanlığı hissedemez. Yine de bu fareler sürekli karanlığa maruz kaldıklarında, normal bir sirkadiyen saati sürdürdüler. Döngü her 23 saat 45 dakikada bir tekrar etmekle birlikte fareler, tıpkı normal bir farenin yaptığı gibi uykuya dalıp uyandılar. Bununla birlikte, melanopsin taşımayan fareler, herhangi bir hafta boyunca meydana gelen küçük zaman değişikliklerine uyum sağlamada daha büyük zorluklar yaşadı. Normal fareler bir hafta içinde uyku ve uyanma zamanlarını, aydınlık-karanlık döngüsüne göre yeniden ayarlayabilirken, melanopsin genine sahip olmayan farelerin alışması bir ay veya daha uzun sürmüştür. Dahası, normal fareler -tıpkı geyikler gibi- geceleri parlak ışık gördüklerinde donup kaldılar. Ancak melanopsin taşımayan fareler gece parlak ışık altında donup kalmadılar; etrafta hareket etmeye devam ettiler. Son olarak geceleri ışığın olması, hem melanopsin genleri hem de hücreleri olmayan farelerde melatonin üretim sistemini etkilememiştir.

Melanopsin de dahil olmak üzere insanlar ve farelerin neredeyse çoğu benzer genleri paylaştığından beri, farelerle yapılan deneyler doğrudan insan sirkadiyen ritmine de ışık tutmuştur. Çalışmalar melanopsinin sirkadiyen saatimizi, uyku döngülerimizi ve melatonin üretimimizi etkileyebileceğini öne sürmektedir. Bir sonraki sorumuz ise melanopsinin aktive edilmesinde hangi tür ışığın en çok veya en az etkili olabileceğini daha iyi

anlamayı hedeflemek üzerineydi; böylece doğru ışık türünde ve doğru zamanda sirkadiyen saatimizi optimize edebiliriz.

Görünebilir ışıklar gökkuşağının tüm renklerini içermektedir. Her renk farklı bir dalga boyuna sahiptir. Kırmızı en uzun dalga boyuna, mor ise en kısa dalga boyuna sahiptir. Tüm dalgalar birlikte görüldüğünde beyaz ışık veya güneş ışığını oluştururlar. Bu beyaz ışık içindeki farklı renkler, üç farklı tipte opsin proteinini (kırmızı, yeşil ve mavi) etkinleştirir ve bu da sırasıyla bu renkleri ayrı ayrı ve toplu olarak (beyaz ışık olarak) tanımlar. Melanopsin proteini, en çok mavi ışık dalgalarına en az da kırmızı ışığa duyarlıdır. Melanopsin kayıtlı mavi ışık tarafından aktive edildiğinde, beyne herhangi bir ışığın mevcut olduğuna dair bir sinyal gönderir ve beyin, gerçekte saat kaç olursa olsun gündüz olduğunu düşünerek yanıt verir. Gece markete yürüyorsanız, melanopsin bu tepeden gelen ışığı kaydeder; bunun sonucunda beyniniz gündüz olduğunu ve uyanık olmanız gerektiğini düşünür.

Aynı parlaklığa sahip biri mavi, diğeri turuncu ışık olan iki ampulünüz olduğunu hayal edin. Gecenin ortasında turuncu ışığı açtığınızda, ışık yeşil konilerdeki opsinleri ateşler (turuncu gök kuşağında yeşile yakın olmasına rağmen, yeşil konide bulunan opsin, az miktarda turuncu ışığı algılayabilir) ve beyniniz, odanın içinde ne olduğunu algılar. Mavi ışığı açarsanız, mavi konileriniz ateşlenir ve odada aynı nesneleri görebilirsiniz. Bununla birlikte, turuncu ışık altında melanopsin hücreleri zar zor ateşlenir ve beyne gece olduğunu söyler, ancak mavi ışık altında gündüz olarak kaydedilir. Yani turuncu ışık altında bir saat geçirmek sirkadiyen saatinizi çok fazla rahatsız etmeyebilir, ancak mavi ışık altında bir saat geçirmek sirkadiyen saatinizin sabah olmuş gibi sıfırlanmasına sebep olacaktır.

Mevsimler ve gün uzunluğu değiştikçe, sirkadiyen ritimlerimiz gün doğumu ve gün batımı zamanlarındaki değişime uyum sağlar. Uzun zamandır, sirkadiyen ritimlerin bu yeni gün doğumu veya gün batımına nasıl uyum sağladığına veya sirkadiyen

ritimlerin ışıktan nasıl etkilendiğine dair net bir fikrimiz yoktu. Ancak araştırmamız, benzer mavi ışık sensörlerinin, her mevsimde gün uzunluğu değiştiğinde veya farklı zaman dilimlerinde seyahat ettiğimizde beyin saatini sıfırladığını göstermiştir. Ayrıca bu sensörlerin depresyonu, uyanıklık durumunu, uykuyu ve uyku hormonu olan melatoninin üretimini kontrol eden beyin bölgelerine ve hatta migren ağrısını veya baş ağrısını düzenleyen beyin merkezine doğrudan veya dolaylı olarak bağlı olduğu bulunmuştur.

Melanopsinin başka bir tuhaf özelliği daha vardır: melanopsini etkinleştirmek için çok fazla ışık gerekmektedir. Örneğin, loş bir odada gözlerinizi birkaç saniye açarsanız, çubuk ve koni hücreleriniz odanın bir görüntüsünü alabilir, ancak melanopsin hücreleriniz sanki hiçbir şey göremeyecek kadar karanlık gibi tepki verecektir.

Bu keşifler, ışığın sağlığımız üzerindeki etkilerini anlamaya başlamamıza yardımcı oldu. Zamanımızın çoğunu evde parlak ekranlara bakarak ve geceleri parlak ışıkları yakıp harcayarak geçirdiğimiz modern yaşam tarzımız, melanopsinin gündüz ve gecenin yanlış saatlerinde harekete geçmesine, bu da sirkadiyen ritimimizi bozup, uyku hormonumuz olan melatoninin üretiminin azalmasına sebep olmaktadır. Bu durumun sonucunda da sağlıklı ve onarıcı bir uyku uyuyamayız. Ertesi gün uyandığımızda ve günün çoğunu evde geçirdiğimizde, loş ev ışığı melanopsini tam olarak aktive edemez, bu da sirkadiyen saatimizi gündüz-gece döngüsüne göre ayarlayamayacağımız anlamına gelir, dolayısıyla uykulu hissederiz ve dikkatimiz dağınık olur. Bu şekilde ilerleyen birkaç gün veya haftanın ardından depresyona girer ve endişeye kapılmaya başlarız.

Artık ışığın kalite, miktar ve süresinin sağlığımızı şekillendirebileceğini veya bozabileceğini daha iyi anladığımıza göre; ampuller, bilgisayar ekranları veya gözlüklerimizde yapacağımız basit değişikliklerin, sağlığımızı onarmak ve iyileştirmek adına bize ne kadar uzun bir yol kat ettirebileceğini hayal etmeye başlayabiliriz.

Sirkadiyen Ritim Nasıl Çalışır : Zamanlama Her Şeydir

Araştırmamın ikinci kısmında, biyolojik saatimiz ile ilgili yeni bilgiler açığa çıktı. Gezegenimizdeki tüm canlılar çevrelerinde, kaçınılmaz ve öngörülebilir bir günlük değişim geçirmektedir: Gündüz gece döngüsü. Çölde, dağlarda, tropikal ormanlarda, bir milyar yıl önce veya günümüzde, hangi zamanda ve nerede yaşadıklarından bağımsız olarak hemen hemen her canlı organizma, aydınlık ve karanlıktaki bu öngörülebilir günlük değişimle başa çıkmak için, bir iç zamanlama sistemi, diğer bir deyişle sirkadiyen saat geliştirmiştir.

Her canlı organizma 24 saatlik zaman diliminde:

- Gıdalardan enerji elde eder.
- Elde ettiği enerjinin bir kısmını kullanır, bir kısmını da iletleyen zamanda kullanabilmek için depolar.
- Kendilerini avcılardan ve zararlı etkenlerden korur.
- Hücresel onarım ve büyüme gerçekleştirir.
- Çoğalır.

Yaşamımızda önemli bir yer kaplayan tüm bu fonksiyonların her biri, gündüz veya gecenin en uygun zamanına atanarak, her organizmanın bu görevleri yerine getirmesini optimize eden bir sirkadiyen saat tarafından yönetilir.

Bitkiler, gün doğumu ve gün batımını öngörerek kabaca 24 saatlik bir sirkadiyen saati takip eder, bu sayede besin üretebilmek için güneş ışığı ve karbondioksitten en iyi şekilde yararlanabilirler. Sirkadiyen saat, ritmi sağlar; bitkiler güneşin doğuşundan bir veya iki saat önce yapraklarını kaldırıp güneşten gelen ışınları kullanmaya başlayabilmek için bir dizi geni etkinleştirirler. Günün sonunda, güneş batmadan bir veya iki saat önce ışık toplayıcı mekanizmalarını kapatırlar, böylece ışık olmadığında besin üretim fabrikalarını boş yere çalıştırmamış olurlar. Gece olup uyumaya hazır olduklarında ise yapraklarını aşağıya doğru sarkıtırlar.

Ayrıca bitkiler, mevsimine göre, günün veya gecenin belirli saatlerinde ne zaman çiçek açacaklarını bildiren günlük ritimlere sahiptirler. Bitkilerin bu ritmi, tozlaşmayı sağlayan arıların ve çiçeklerle beslenen böceklerin ritmiyle uyumludur. İnekler veya develer gibi büyük otoburlar gün boyunca bitki yiyerek otlarken, küçük kemirgenler avcılarına yakalanmamak için geceleri meyve ve sebzelerle ziyafet çekerler. Başka bir deyişle, sirkadiyen saatlerini uyanmak, aktif olmak ve günün en güvenli zamanında beslenmek için kullanırlar. Ekmek küfü olan ve diğer gıdalarda da gelişen *Nörospor*'un (*Neurospora*) bile, büyümeyi ve daha fazla spor üretmeyi sağlayan 24 saatlik bir ritmi bulunmaktadır. Spor üretmesi, optimal spor dağılımını destekleyecek düzeyde rüzgârın olduğu zamana göre ayarlanmıştır.

Önceki bölümde öğrendiğiniz gibi, bu mükemmel zamanlama ilk bakışta ışık tarafından kontrol ediliyor gibi görünebilir. Ancak genetik üzerine araştırmalar, benim gibi araştırmacılara sirkadiyen saatlerin nasıl çalıştığını gösterdi. Sonuç olarak sirkadiyen ritimler ışıktan etkilenirken, ritimlerin takip ettikleri zamanlamanın içsel faktörlerle yani genler tarafından kontrol edildiğini öğrendik.

Sirkadiyen Saatin Genetiği

İnsan vücudu, belli bölgelere göre uzmanlaşmış milyonlarca hücreden oluşur: Ayak parmaklarınızdan beyninize kadar vücudun her bir bölümü bu hücrelerden oluşmuştur. Bu milyonlarca uzmanlaşmış hücrenin her biri, ebeveynlerimizden aldığımız ve kalıtsal bilgilerimizi taşıyan aynı genomu içerir. Bu kalıtsal bilgi DNA'mız olarak kodlanır ve bu bilgiyi taşıyan bireysel bölümlere de gen denir. Bazı genler, göz rengi gibi görünür özelliklere karşılık gelirken geri kalanı kan grubu, belirli hastalık riskleri gibi biyolojik özellikler ve sirkadiyen saatimiz de dahil olmak üzere binlerce biyokimyasal süreçle ilişkilidir.

Bu süreçler ilerleyen aşamalarda farklı protein türleri tarafından yürütülür. Bazı proteinler, inşaat araçları (matkap, çekiç, keski vb.) gibi çalışan enzimlerdir. Enzimler her hücrenin içinde kolesterol üretmek ve yağları parçalamak gibi birçok görevi yerine getirir. Diğer proteinler ise yapısaldır; evinizin bölümleri (duvarlar, kapılar vb.) gibi onlar da hücrelerin yapı taşlarını oluştururlar. Bazı küçük proteinler aslında hormonlardır (tüm hormonlar küçük proteinler olmasa da), bu hormonlar organların fonksiyonunu kontrol eden kimyasal habercilerdir. Proteinlerin bazıları uzun süre dayanırken diğerleri kısa ömürlüdür.

Organlarımızın sağlığı ve belirli bir hastalığımızın olup olmaması, sahip olduğumuz genlerle ve bunların dışı vuruşuyla (belirli bir genin açık mı yoksa kapalı mı, normal bir gen mi yoksa mutant gen mi olduğu gibi) ilgilidir. Mesela bazı insanların istediği her şeyi tüketebiliyorken, geri kalanının bazı gıdaları, özellikle de süt ürünlerini tükettikten sonra sindirim rahatsızlığı nedeniyle gaz, şişkinlik veya kabızlık şikâyeti hissettiklerini fark ettiniz mi? Bu rahatsızlıkları yaşayanların sorunu, sütteki besin maddelerinin sindirilmesine ve emilmesine yardımcı olan genlerinde mutasyon olmasıdır.

Mutant genleri normal olanlarla karşılaştırarak, genlerin nasıl çalışması gerektiği ve anormal bir durumda karşılaşıp karşılanmayacağı

sonuçlar hakkında fikir sahibi olabiliriz. Sirkadiyen biliminde, araştırmacılar sirkadiyen saatleri çok yavaş veya çok hızlı çalışan mutant organizmalara bakarak saatlerimizin nasıl çalıştığını anlayabildiler. 1971 yılında, California Teknoloji Enstitüsü meyve sineği genetikçisi Profesör Seymour Benzer ve yüksek lisans ğrencisi Ron Konopka, binlerce meyve sineğini alıp tamamen karanlık bir ortamda incelediler. Sinekler genellikle şafak ve alacakaranlıkta aktif olmakla birlikte, gün içinde kısa bir ögle uykusuna ve geceleri uzun soluklu uyku moduna geçmekteydi. İncelemenin sonucunda meyve sineklerinin, devamlı karanlık ortamda bulunduğunda bile 24 saatlik ritimlerini koruyabildikleri gözlemlendi. Daha sonra Benzer ve Konopka, yavru meyve sineklerinin tamamen karanlık bir ortamda ne zaman uyuyup uyandığını izleyebilmek için birtakım düzenekler geliştirdiler. Binlerce meyve sineğini inceledikten sonra, üç tür mutant buldular. Bunlar; uyumaya erken gidenler, uyumaya geç gidenler ve belli bir uyku düzeni olmayanlardı.¹ Ayrıca, kalıtsal olarak mutant meyve sineklerinin aynı anormal sirkadiyen saati yavrularına aktardığını buldular. Aynı mutasyon, meyve sineklerinin yumurtadan çıkma zamanını da değiştirdi, bu durum yumurtadan çıkma süresinin yalnızca bir saat oluşuna göre karşılaştırılarak gözlenmişti. Benzer ve Konopka bu duruma sebep olan geni *Period geni* veya kısaca *Per geni* olarak adlandırdı.

Bilimsel araştırma süreci, polisiye bir vakadaki suçu çözmeye çok benzer. Birkaç ipucundan bir suçlunun profilini çıkarabilirsiniz, ancak şüpheliyi bulmak ve suçu ispatlamak aylar veya yıllar alabilir. Meyve sineklerindeki *Per* geninin gerçekte neye benzediğini anlamak, bilim adamlarından oluşan birbirinden bağımsız iki grubun neredeyse 13 yılını aldı. Genin bir sirkadiyen saati nasıl oluşturduğunu anlamak ise birkaç yıl daha sürdü.

Artık her hücrenin içinde *Per* geninin, yavaşça biriken ve ardından her 24 saatte parçalanan bir proteini oluşturmak için talimatlar gönderdiğini biliyoruz. Bu durum her organizma için

geçerlidir: Suyun üstünde oluşan yosun tabakasının sirkadiyen saatini kontrol eden üç gen varken, hayvanlarda ve insanlarda bu gen bir düzineden fazladır. Bu genlerin nasıl çalıştığını örnek-
lendirecek olursak: Proteinin, dondurucunuzda yapılan bir buz küpü olduğunu varsayalım. Per geni, dondurucudaki buz yapma makinesidir ve yapılacak buz küplerinin miktarını kontrol eder. Dondurucu, her seferinde bir küp buz yapar ve her bir küpü buz yapıcının altındaki hazneye atar. Haznede birkaç düzine buz küpü biriktikten sonra, hazne ağırlaşır ve makine kendi kendini kapatarak buz yapmayı durdurur (aynı şekilde, yeterli PER proteini yapıldığında Per geni üretimi durur).

Her gün buz küplerini ailemize smoothieler hazırlamak için kullanıyoruz. Ardından boşalan buzlukları yeniden doldururuz ve buz yapma makinesi boşalan hazne dolana kadar buz küplerini dondurmaya devam eder. Makinenin “Per geni” değişmeyeceğinden, her gün üretilen buz küplerinin sayısı bellidir; bu, makinenin buz küplerini üretmek için harcadığı zaman ve bizim buz haznesini boşaltmamız için geçen süreye bağlıdır. Bu zaman periyodu bir döngü olarak kabul edilir ve bu döngünün tamamlanmasının 24 saat sürdüğü düşünülürse, bunun bir sirkadiyen saat olduğu kabul edilebilir.

Buz yapma makinelerinin hepsinin her zaman mükemmel çalıştığı var sayılıydı, hepimizin her gün aynı ritme sahip olduğunu düşünmek mantıklı olabilirdi. Sorun şu ki, buz makinenize nasıl baktığınız, onun fonksiyonunu etkiler. Gün içerisinde yalnızca birkaç buz küpü alırsanız, hepsi buzlaşmış bir buzluğa ulaşmak daha az zaman gerektirecektir. Öte yandan gecenin geç saatlerinde hazırlayacağınız bir margarita için buzların hepsini kullanmanız durumunda makinenizin sabaha kadar buz haznesini doldurması için yeterli saat kalmayacaktır. İşte parlak ışık altında uyanık kaldığınızda veya günün geç saatlerinde uyuduğunuzda sirkadiyen ritimlerinizi bu şekilde bozarsınız.

İkinci problemse başlangıçta elinizdeki makinenin kusurlu olmasıdır: Bu kusur mutasyondur! Buz makinesinin “Per geni”nin mutasyona uğraması buz üretimini çok hızlı veya çok yavaş yapmasına neden olabilir. Makinenin kapanmasını sağlayan sensör arızalıysa, buz haznesi dolmamış olsa bile makine buz yapmayı durdurabilir veya hazne dolu olsa bile buz üretimi devam edebilir. Bozuk bir makine, günlük buz küpü haznesinin doldurulma ve kullanım süresini etkileyen bir faktör haline gelir.

Her Organın Kendine Özgü Bir Sirkadiyen Saatli Vardır

Bilim adamları neredeyse tüm vücudu kontrol eden tek bir saat olduğunu ve bu saatin beyinde bulunduğunu varsayıyorlardı; ta ki bir doktora öğrencisi tarafından yapılan bir deney bu varsayımı çürütene kadar. Master programında benden sadece birkaç yıl ileride olan Jeff Plautz, meyve sineklerini alıp, Per genlerini karanlıkta parlayan bir floresan etiketle birleştirdi. Yeterli yiyecek ve suya erişimi olan bu sinekler, tamamen karanlık bir odaya konulduğunda bile, 24 saatlik bir ritimle yeşil renkte parlayıp sönmekteydi. Bir gün Plautz laboratuvarında temizlik yaparken başka bir deneyde kullanmak için birkaç canlı meyve sineğinin kanat, anten, ağız, bacak, karın vb. yerlerini ayırdı. Bir sineği kestikten sonra bile organların birkaç gün canlı kalacağını duymuştu. Birkaç günlüğüne Las Vegas’a tatile gitti ve bir hafta sonra laboratuvarına geri döndüğünde sineklerin başlarından tamamen ayrılmış olan anten, bacak, kanat ve karınların, tıpkı bütün bir sineğin yapacağı gibi, hâlâ mükemmel bir ritimde parladığını fark etti. Organların 24 saatlik bir ritimle parlaması / sönmesi için vücuda bağlanması gerekmiyordu. Bu deney, bir hayvandaki her organın kendi saatine sahip olduğunu ve bu saatlerin çalışabilmesi için beyinden talimat almasına gerek olmadığını kanıtladı. Plautz’un keşfi, *Science* dergisi tarafından 1997’nin ilk on buluşu arasına girdi.

İnsan vücudunun bir ev gibi olduğunu ve her organın farklı bir saate sahip farklı bir oda olduğunu hayal edin. Yatak odasındaki saat size ne zaman uyuyacağınızı ve uyanacağınızı söyler, ev ofisindeki saat size ne zaman çalışmanız gerektiğini söyler, mutfaktaki saat size ne zaman yemek yiyeceğinizi söyler ve banyodaki size... Biliyorsunuz işte. Bugün artık, bağırsağımızdaki saatin açlık veya tokluk için hormonlar salgılaması, gıdaları sindirmek için sindirim sıvısını üretmesi, gıdalardaki besin öğelerinin emilmesi, işini yapması için bağırsak mikrobiyomunu dürtmesi ve atıkları kolondan dışarı çıkarması gerektiğini biliyoruz. Pankreastaki saatimiz, ne zaman daha fazla insülin üreteceğini ve ne zaman yavaşlanması gerektiğini yönetir. Benzer şekilde, kas, karaciğer ve biriktirdiğimiz yağlı dokudaki saatler de organların fonksiyonunu ayarlamak için gereken işi yapmaktadır.

Araştırmamı sirkadiyen saat genlerinin bir adım ötesine götürdüm ve şunu sorguladım: Acaba saatlerimizin, karaciğer metabolizmamızı nasıl kontrol ettiklerine kıyasla beynimizin uykuyu nasıl düzenlediği konusundaki fonksiyonları nelerdi? Diğer araştırmacılar beyinde veya karaciğerde bir düzine saat geninin günün veya gecenin farklı zamanlarında nasıl açılıp kapandığına odaklanırken, ekibimin çok geniş bir ağ oluşturmasını ve genomumuzdaki 20.000'den fazla genin hangilerinin farklı zamanlarda farklı organlarda açılıp kapandığını test etmesini istedim. 2002'de, çok modern genomik bir teknolojiyi kullanarak çalışmaya başladık.² Gittikçe daha sofistike hale getirdiğimiz bu araştırma sayesinde, her organda binlerce genin farklı zamanlarda senkronize bir şekilde açılıp kapandığını gördük.

Genomumuzdaki her genin sirkadiyen bir döngüsü vardır. Ancak, hepsi aynı anda döngüye girmez, hatta bazıları sadece bir organda devir yaparlar. Bu, her doku için genomumuzda gizli bir zaman kodu olduğu anlamına gelir. Örneğin, vücudumuzdaki her bir hücre tam bir genomu içermesine rağmen, daha önce bahsettiğim 2002 tarihli çalışmamızda olduğu gibi, tüm genlerin

sadece yüzde 20'sinin günün farklı saatlerinde açılıp kapanabileceğini gördük: Unutmayın, tüm biyolojik fonksiyonlarımızı aynı anda gerçekleştiremeyiz. Daha da ilginç, beyinde belirli bir süre kapatılan bu %20 oranındaki genlerin; karaciğerde, kalpte veya kaslarda kapatılan genlerle aynı olmamasıdır. Genlerin eylemleri ve zamanlamaları hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmak, sirkadiyen ritmin hücre fonksiyonunu nasıl optimize ettiğini net bir şekilde anlamamızı sağladı.

Şimdi, hangi hücresel etkinliğin döngüsel bir şekilde gerçekleştiğine bir göz atalım:

- Besin veya enerji algılama yolları -hücresel açlık ve tokluk yolları- sirkadiyendir. Tıpkı mevcut enerjimiz azaldığında acıkmamız, yemek yedikten sonra doymamız veya geceleri çok açlık hissetmememizde olduğu gibi organlarımızın içindeki her hücrenin, hücreyi acıktıran ve gün içerisinde besin bileşimlerinin girmesini sağlayan kapıları vardır. Hücre, yeterli enerjiye sahip olduğu andan itibaren tıka basa dolmayı engellemek için bu kapıyı kapatır.
- Enerji metabolizması yolları sirkadiyen olup, tüm temel besinlerin hücresel fonksiyonunu ve metabolizmasını etkiler. Karbonhidratların, yağların ve proteinlerin kullanımı ile depolanması sürekli devam eden bir süreç değildir. Şeker kandan emilip ileride kullanılmak üzere yağa veya glikojene dönüştürüldüğünde, vücudun yağ yıkım fonksiyonu kapatılır. Ancak depo edilen şeker tükendiğinde yağların yıkımı tekrar devreye girer.
- Hücresel bakım mekanizmaları sirkadiyendir. Her kimyasal reaksiyon sonucunda, özellikle hücreler enerji ürettiklerinde *reaktif oksijen türleri* olarak nitelendirdiğimiz birtakım atık maddeler oluşur. Bunu, sıcak bir tavadaki atık yağa veya tavadan yükselen yağlı dumana benzetebiliriz. Mutfakta oluşan bu karmaşayla başa çıkmak için davlumbazın fanını açar ve üzerimize bir mutfak önlüğü geçiririz. Benzer şekilde, hücrelerin

de kendilerini bu atıklardan temizlemek için programlanmış bir mekanizması vardır. Bu aynı zamanda detoksifikasyon sürecini de içerir.

- Onarım ve hücre bölünmesi de sirkadiyendir. Vücudumuz her gün onarılır ve gençleşir. Tıpkı evinizdeki su tesisatının zayıflaması ve bir süre sonra su sızdırması gibi, vücutlarımızda da sızıntı açısından kontrol edilmesi ve onarılması gereken yüzlerce metre uzunlukta kan damarlarımız bulunmaktadır. Benzer şekilde, bağırsak çeperimiz ve cildimizin, etrafta bulunan bakterilerin, kimyasalların ve toksinlerin vücudumuza girmesini önlemek için günlük onarılmaya ihtiyacı vardır. Her organın içinde birçok hücre ölür ve yenilenmesi gerekir. Kan hücrelerimizin de yenilenmesi gerekmektedir. Bu onarım ve yenilenme gelişigüzel bir zamanda gerçekleşmez. Günün belli bir zamanında, gece biz uyurken gerçekleşmektedir.
- Hücreler arası iletişim sirkadiyendir. Organlarımızın birbirleriyle iletişim kurması gerekir ve bu farklı bir ritim içinde gerçekleşir. Örneğin; tok olduğumuzda, vücudun yağ dokusunda üretilen leptin hormonu, beyne daha fazla yememizi engellemek için sinyaller gönderir. Benzer şekilde, yemek yediğimizde, bağırsağımızdaki hormonlar pankreasa insülin üretmesini söyler; böylece yediklerimizden elde ettiğimiz glikoz karaciğerimiz ve kaslarımız tarafından emilir. Bu iletişimler belirli saatlerde daha güçlü olur ve günün diğer saatlerinde zayıflar.
- Hücre salgısı sirkadiyendir. Her hücrenin ürettikleri, komşu hücresinin veya tüm vücudun işine yarar. Sonuç olarak, her organ kan dolaşımına iletilmek veya komşu hücreye verilmek üzere bir şeyler üretir. Bu moleküllerin üretimi ve salgılanması sirkadiyendir. Örneğin karaciğer, kan pıhtılarını oluşturmak için gerekli olan çeşitli molekül türlerini üretir. Kan pıhtılaşma faktörleri sirkadiyen olduğundan, kanama veya pıhtılaşma süremizi dikkatlice ölçersek net bir sirkadiyen ritim görebiliriz.

Bu, daha hızlı iyileşme için ameliyatı ne zaman planlamamız gerektiğini optimize edebilir. Benzer şekilde, nazal çeperimiz, bağırsak çeperimiz ve akciğer çeperimiz yüzeyi kayganlaştıran salgılar üretir ve bu üretim de sirkadiyen bir ritimde gerçekleşmektedir.

- Neredeyse her ilacın hedefi sirkadiyendir. Özellikle, herhangi bir kronik hastalığa sahip olan veya kanser tedavisi gören kişiler için sirkadiyen bilimin etkileri oldukça önemlidir. Unutmayın, bir organdaki binlerce gen belirli bir zamanda açılır veya kapanır. Örneğin; karaciğerinizde kolesterol yapımına yardımcı olan proteinin genini hedefleyebileceğinizi hayal edin. Bu proteinin günlük bir ritmi vardır. Sabahları daha fazla, geceleri daha az kolesterol üretir. Eğer karaciğerdeki kolesterol üretimini azaltmak istiyorsak, kolesterol yapıcı proteinin en aktif olduğu zamanda onu bloke edecek bir ilaca sahip olmak daha etkili olmaz mıydı?

SCN: Ana Saat

Bilim insanları hücrelerin birbirleriyle iletişim kurduğunu biliyordu, ancak biz bunun yanında biyolojik saatlerimizin organdan organa iletişim kurup kurmadığını merak ettik. Bilim insanları, tıpkı atomik saatlerin dünyadaki diğer tüm saatlerin ana saati olması gibi, vücudumuzda da ana saat olarak işlev gören küçük bir hücre kümesi buldular. Bu hücreler suprakiazmatik çekirdek veya SCN olarak bilinmekle birlikte açlık, tokluk, uyku, sıvı dengesi, stres tepkisi ve daha fazlası için komuta merkezine ev sahipliği yapan, beyin tabanının merkezinde bulunan hipotalamusta stratejik olarak konumlanmıştır. 20.000 hücrenin birleşmesiyle oluşan SCN; büyüme hormonu üreten hipofiz bezine, stres hormonlarını salgılayan adrenal bezlere, tiroid hormonlarını üreten tiroid bezine ve üreme hormonları üreten gonadlara dolaylı yoldan bağlıdır. SCN ayrıca dolaylı olarak uyku hormonu melatonini üreten epifiz bezine de bağlıdır.³

SCN'nin fonksiyonu, günlük ritmin öylesine merkezindedir ki, bilim insanlarının kemirgenlerle yaptığı çalışmalarda SCN'nin çıkarılmasıyla hayvanların tüm ritmini kaybettiğı gözlenmiştir. Alzheimer gibi nörodejeneratif hastalıkların en son evresinde, eğer SCN dejenere olmuşsa, hastanın zaman duygusunu yitirdiğı görülmüştür: Bu hastalar ya tamamen uyanık kalır ya da çok uyurlar, çok a hissederler ve gece gündüz rastgele zamanlarda tuvalete giderler.

SCN ışık ve zamanlama arasındaki bir bağlantıdır, çünkü dış dünyadan ışık hakkında bilgi alır ve bunu vücudun geri kalanıyla paylaşır. Retinanın melanopsin hücreleri SCN ile doğrudan bağlantı kurar, bu yüzden ana saatimiz mavi ışığa en çok duyarlı olandır. SCN ışık yoluyla sıfırlandığında, hipotalamustaki diğer tüm saatleri: hipofiz bezi, böbreküstü bezi, epifiz bezi vb. sıfırlar. Vücuttaki diğer saatler, karaciğer saati ve bağırsak saati gibi, SCN sinyali ve yediğimiz yiyeceklerin zamanlamasının bir kombinasyonu olarak kendi sirkadiyen ritimlerini yaratırlar. SCN saati beyindeki açlık merkezine bağlıdır, bu nedenle SCN beyne ne zaman acıkacağını ve ne zaman a hissetmemesi gerektiğini söyler. Böylece, SCN bize yemek yememiz gereken zaman konusunda rehberlik eder ve talimat verir; bu da dolaylı olarak karaciğer, bağırsak, kalp gibi organlarımızın saatlerini etkiler.

Karaciğerimizin ve kaslarımızın birçok işi yapmasına yardımcı olan suyu ne zaman ieceğimizin de bir sirkadiyen ritmi vardır. Karaciğer hücreleri, kendi proteinlerini yapmak adına siz yemek yediğinizde şişerler (karaciğer, kan proteinlerimizin çoğunu üretir). Hücreler ancak su aldıklarında şişebilirler. Bu nedenle hidrasyonun organların enerji sağlamak ve hayati fonksiyonlarını sürdürmek için gerekli kimyasal reaksiyonları yapmasına yardımcı olduğunu biliyoruz.

Sistem, gıdalar yanlış zamanda ortaya çıktığında, sistemi birkaç gün içinde sıfırlayacak kadar esnektir. Bağırsak, gıda ortaya çıkmadan hemen önce mide öz suyunu üretecek şekilde kendini

sıfırlar ve karaciğer saati, bağırsaktan emilen besinleri işlemek için sıfırlanır. Yavaş yavaş, aşağı yukarı bir hafta içerisinde bazı beyin saatleri etkilenmeye başlar. Böylelikle kendilerini yeni yemek zamanlarına göre baştan ayarlarlar. Bu şekilde, ışığın ve ne zaman yediğimizin bu saatlerin çoğunu nasıl etkileyebileceğini görebilirsiniz.

Üç Çakırdakil Bıtlım

Farklı organlardaki saatler, sağlığın esansiyel temellerini oluşturan uyku, beslenme ve fiziksel aktivite gibi üç majör ritmi oluşturmak için bir orkestra gibi çalışır. Üstelik bu ritimler tamamen birbiriyle ilişkilidir ve bizim kontrolümüz altındadır. Hepsi mükemmel çalıştığı zaman, ideal bir sağlığa sahip oluruz. Bir ritim bozulduğunda, diğerleri de etkilenir ve sağlığımızı olumsuz etkileyen bir sarmal ortaya çıkar.

Vücudunuzun ritimlerini, trafik ışıklarıyla kontrol edilen yoğun bir kavşak gibi düşünebiliriz. Beynin işleyişinden, gıdaları sindirme şeklimize kadar herhangi bir aktivite, tıpkı trafik akışı gibi çalışır: Her fonksiyon tek bir yönden gelir, ancak bir noktada her şey birleşir. Eğer doğru trafik düzenine sahip değilsek ritmi-miz bozulur. Tüm vücut fonksiyonlarını aynı anda gerçekleştiremeyeceğimiz için, ya sönmeyen bir kırmızı ışıktaki mahsur kalırız ya da ritimlerimiz bir trafik kazasında çarpışan arabalar gibi birbirini etkiler. Trafik ışığına dikkat etmediğimizde veya optimal ritme aykırı davrandığımızda sinyallerimiz karışır ve sonunda sağlığımız tehlikeye girer.

Ritim 1: Uyku: Sabah Kuşları ve Gece Baykuşlarının Efsanesi

Pek çok insan ya dikkat çekici derecede erken ya da geç uyuduklarına veya erken ya da geç kalktıklarına inanır. Bu uyku alışkanlıklarını genetiğe bağlarlar ve kendilerini ya geç saate kadar kalabilen gece baykuşları ya da erkenden uyanan sabah kuşları olarak tanımlarlar.

Aslında ister bir gece baykuşu olun ister bir sabah kuşu, bu durum yaşıınıza bağlı olarak değişebilir. Bebekler ve küçük çocuklar, gecenin ilk saatlerinde uykuya daldıkları için erken kalkma eğilimindedir. Çocuğunuzu saat 21.00 veya 22.00'den sonra uyanık tutmaya çalışıyorsanız, aslında uykuya dalma eğilimine müdahale ediyor veya onu bozuyorsunuz demektir. Bir çocuğun doğal uyku düzenini geciktirmek önemli bir sağlık sorunudur ve beyin gelişimini etkilemektedir. Aslında, yetişkinlerde bile, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB) ve otizm spektrum bozukluğu (OSB) akşam çok geç yatmak, yeterli uyku alamamak ve sonrasında günün çoğunda evde kalmakla bağlantılıdır.⁴ Elbette, çocuklar bazen geceleri geç saatlere kadar tutulur, çünkü ebeveynlerin çocuklarıyla vakit geçirmek istemeleri çok doğaldır. Bu, birçok ebeveynin işe gidip gelmek için uzun zaman harcadığı Hindistan ve Çin'de büyük bir sorundur.

Gençleri incelediğimizde geç yatma ve geç kalkma olasılıkları çok daha yüksektir. Birçok lise öğrencisi gece yarısından sonra uyanık kalabilir, ancak okula gitmek için sabah 07.00'den önce uyaandıklarında yeterli uykuyu alamamış olurlar.

Yaşlanıp otuzlu ya da kırklı yaşlarımızı doldurdukça, tekrardan erken kalkmaya geri döneriz. Bu, akşamları uykuya dalmakta daha az zorluk çekeceğimiz ve muhtemelen şafak sökerken uyanacağımız anlamına gelir. Ancak ergenlik sonrası, kadınlar erkeklerden daha erken uyanmaya eğilimlidir. Bu farklılık orta yaşta seks hormonları zayıfladıkça ortadan kalkar bu da azalan seks hormonlarının uyku düzenini nasıl etkilediğini açıkça gösterir.⁵

Bebekken en az 9 saatlik uyku düzenini, hayatımızın geri kalanında ise 7 saatlik bir uyku düzenini sürdürmeye programlandık, ancak tüm saat sisteminin etkisi yaşla birlikte daha az etkili hale gelir. Yaşlandıkça, aralıksız iyi bir uyku veya uyanıklığa sahip olma dürtüsü yavaşça bozular. Işık veya sestten rahatsız olduğumuzda daha kolay uyanır ve uykuya geri dönmekte zorlanır bir

hale geliriz. İşte bu zamanlar, vücut saatinizi daha iyi alışkanlıklarla beslemenin kritik önem kazandığı zamanlardır.

Birçok insanın uyku döngüsündeki değişikliklerin genetik olduğunu düşünmesine rağmen, genetik mutasyona sahip olma durumu oldukça azdır. Çok az sayıda insan, edineceği yeni alışkanlıklarla tamir edilmesinin zor olacağı düzeyde bozulmuş bir sirkadiyen saate yol açacak genetik bir kusura sahiptir. Fakat bu kişileri incelemek bizim insanın sirkadiyen ritmi hakkında fikir sahibi olmamızı sağladı.

Betty adında bir kadın, uyku sorunu olduğunu biliyordu; bu durum o kadar yıpratıcıydı ki bir çözüm yolu arıyordu. Betty her gün 7 saat uyuyabiliyordu, ancak uyuduğu saatler normal değildi. Her gece saat 19.00'da uykuya dalıp gece 02.00'de uyanıyordu. Normal bir sosyal hayata sahip olmak için harcayabileceği zamanı uykuda geçirdiği için uyku rutini onun için büyük bir sorundu. Betty birçok uyku doktoruna gitti, her biri onu kontrol ettikten sonra 7 saat uyuyabildiği için bir sorun olmadığını söyledi. Ama o ne kadar uğraşırsa uğraşsın uyku düzenini bir türlü ayarlayamadı.

Betty'nin en son gördüğü doktor Utah Üniversitesi'nden Christopher Jones'du. Betty, ona ailesinin birkaç üyesinin de aynı uyku sorundan mustarip olduğunu söyleyene kadar o da Betty'nin uykusunda bir sorun olmadığını düşünmüştü. Ardından Chris hemen bunun aile içi genetik bir mutasyon olabileceğini düşünerek Betty'nin hikâyesini moleküler genetikçi Louis Ptacek ve Betty'nin problemini bir meydan okuma olarak gören eşi moleküler biyolog Ying-Hui Fu ile paylaştı. Birkaç yıl içine Ptacek ve Fu, Betty'nin Per geninde tek bir değişiklik buldu. Bu Seymour Benzer ve Ron Konopka'nın mutant meyve sineği deneylerinde değiştirilenle aynı gendi. İlk defa, insanlarda tek bir gen mutasyonunun, uyku-uyanıklık döngüsü veya sirkadiyen ritimdeki bir değişiklikle kesin olarak bağlantılı olduğu bulunmuştu.⁶

Bu tek, oldukça nadir görülen mutasyon Betty'nin sirkadiyen saatini normalden daha hızlı çalıştıracak ve bu hiçbir zaman değişmeyecekti. Sabahları, beyin saatimiz sabah ışıyla senkronize

olduğu andan itibaren gün içinde kaç saat uyanık olduğumuzu saymaya başlar. Çoğu insan için, 12 saatlik bir uyanıklığın ardından beyin saati uykuya hazırlanmaya başlanması için kişiyi nazikçe dürtmeye başlar.

Çoğumuz 16 saatlik bir uyanıklığın ardından yatağa gitmek isteriz. Ama Betty'nin sirkadiyen saati daha hızlı çalıştığından, beyni 12 saatlik uyanıklığı 14 saat olarak algılıyor ve uyandıktan 14 saat sonra, beyin bunu 16 saattir uyanıkmiş gibi düşünerek, uyanık kalmakta zorluk çekmesine neden oluyordu.

Birkaç yıl sonra Fu, potansiyel olarak farklı bir mutasyona sahip olan Dec2 diye nitelendirdiği ve uyku ihtiyacını azaltabilen başka bir gen ailesi keşfetti. Bu mutasyona sahip insanlar sadece 5 saat uyuyabiliyor ve tamamen dinlenmiş hissederek kalkıyorlardı, bunun yanında günlük rutinlerini mükemmel bir şekilde gerçekleştirebiliyorlardı.⁷

Kötü bir geniniz olsa bile, sağlıklı alışkanlıklar edinmek çoğu zaman onun zararlı etkilerini geçersiz kılabilir. Betty, gecenin geç saatlerine kadar uyanık kalmada ve arkadaşlarıyla sosyalleşmede güçlük çekse de onun gibi diğer insanlar erken işe giderek veya iş günlerini uzatarak bu genetik sıkıntıyı kendi lehine çevirebilmektedir. Bununla birlikte, geç saatlerde uyuyan çoğu insanın kusurlu bir geni olmayabilir. Geç uyumalarının asıl nedeni, sirkadiyen kurallarına aykırı olan diğer alışkanlıklarından kaynaklanabilir.

Bir keresinde, her gece uykuya dalmakta zorlandığından şikâyet eden ve birkaç saat üst üste uyumakta zorluk çeken başarılı bir iş adamıyla tanıştım. Uyku genlerinde bir sıkıntı olduğunu düşünüyordu. Ancak onunla birkaç dakika günlük rutinleri ve beslenme alışkanlığı hakkında konuştuktan sonra, uyku probleminin her gün öğleden sonra geç saatlerde içtiği üç fincan sert kahveden kaynaklandığını anladım. Öğle yemeğinden sonra kahve içmeyi bıraktığında akşam saat 22.00 civarında uykuya dalmayı ve 7 saat kesintisiz uyumayı başardı.

Kendimizi sabah kuşu veya gece baykuşu olarak nitelendirmemizin kötü alışkanlıklarımızla bir ilişkisi olup olmadığını anlamamızın bir diğer yolu, Ken Wright Jr.'ın Colorado Üniversitesi, Boulder'da yaptığı bir deneyde gösterilmiştir. Deneyde Ken, kendilerinin gece baykuşu olduklarını iddia eden, yani her gün geç yatıp geç uyanan bir grup insanı kampa götürdü. Deneyin öncesinde, her katılımcı kendi uyku düzenlerini izledi ve uyku hormonu olan melatonini en fazla hangi zaman aralığında salgıladıklarını anlamak için deneklerden tükürük örnekleri alındı. Ken alınan örneklerden, çoğu gece baykuşunun melatonin üretiminin geç başladığını buldu: Bu kişilerin uyku hormonları akşam 22.00'ye kadar yükselmeyip, gece yarısından sonra zirve yapıyordu.

Ancak, doğada geçen 2 günlük kamp ardından, melatoninlerinin yükselme zamanı tekrar test edildi. Şaşırtıcı bir şekilde, genetik olarak gece baykuşları olmak üzere programlandıklarına ikna olmuş bu bireyler, melatonin üretimi açısından kesinlikle normallerdi; artık kamp öncesindeki zamanlara kıyasla melatonin üretimleri akşamın daha erken saatlerinde başlıyordu. Dahası, hepsi saat 22.00'den önce uykuya dalabildiler. Melatonin seviyeleri saat 21.00-22.00 yerine, saat 19.00-20.00 gibi daha erken bir zamanda yükselmeye başlamıştı ve daha geç saatlere kadar uyanık kalamıyorlardı.⁸ Bu değişim, konforsuz uyku düzenlemesinden ziyade akşamları parlak ışığa maruz kalma, gece geç saatlere kadar çalışma ve geç saatlerde kafein alımı gibi bazı kötü alışkanlıkların ortadan kaldırılmasına bağlı olarak gerçekleşmiştir. Bu kişiler geceleri parlak ışık kullanmadıklarında, daha normal bir sirkadiyen ritmi sürdürebilmişlerdir.

Diğer araştırmaların yanı sıra bu deney, sağlığımızın kontrolünün bizim elimizde olduğuna emin olmamı sağladı. Alışılmış davranışlarımızı düzeltmek, sirkadiyen kodumuzu geliştirmenin anahtarıdır. Ben bu düzelmeyi bizzat yaşadım. Kenya'nın Masai Mara Ulusal Koruma Alanı'nda elektrik ışıklarının olmadığı ve

vahşi hayvanlarla çevrili bir alanda kamp yaparken, meslektaşlarım ve benim gecenin geç saatlerine kadar uyanık kalmak için hiçbir nedenimiz yoktu. Bu süreçte yılın en iyi uykularından birkaçını çekmekle birlikte, üst üste birkaç gün boyunca gün doğumundan en az 30 dakika önce dinlenmiş bir şekilde uyandım. San Diego'ya döndüğümde eski uyku düzenim de geri geldi; gece geç saatte yatağa gidip gün doğumundan bir saat sonra uyanmaya çalışıyordum. Bu hikâyeyi meslektaşlarımla paylaştığımda, San Diego'daki ile Masai Mara'daki yaşam tarzım arasındaki birçok farklılığa dikkat çektiler: Kenya'da, gün boyunca çok fazla gün ışığına maruz kaldım ancak gece hiç ışık yoktu, akşam yemeğini daha erken saatlerde yiyordum, daha az gürültü vardı ve nispeten hava gece daha düşük sıcaklıklardaydı. Bu faktörlerin her biri daha iyi bir uyku çekmemi sağlamıştı.

Ritim 2: Öğün Saatleriniz Sirkadiyen Saatinizi Etkiler

Madem sirkadiyen sistemin ana hedefi enerji alımını ve hayatta kalmayı optimize etmek, o halde gıdaları yanlış zamanlarda tükettiğimizde sistemimize ne olur? Peki kemirgenler için gıdalar yalnızca gündüzleri bulunabildiğinde (yani uykuda ve aç kalmaları gerektiği zaman diliminde) ne olacak? Ana saat olan SCN gıdaları görmezden mi gelir? Eğer öyle olursa bu durum, onların sağlığına zarar verecektir, çünkü gıdaları görmezden gelmeyi seçerlerse öleceklerdir. Gerçekte, fareler besinlerin yalnızca gündüzleri mevcut olduğunu öğrendiklerinde, gıdalar gelmeden bir saat önce bunların peşine düşmek için uyanırlar. Diğer bir deyişle, gıdaların gelişini önceden sezinleyerek ona göre davranacakları bir mekanizma geliştirirler. Ama yemeklerini yedikten sonra (genellikle gündüz yaptıkları gibi) tekrar uyur ve geceleri etrafta dolaşırlar. Demek ki, günlük uyku-uyanma döngüsünü kontrol eden SCN saatleri, gün içinde beslenmek için uyandıkları kısa bir süre dışında iyi çalışmaya devam eder.

Fareler, beslenmemeleri gereken bir zamanda gıda tükettiklerinde ne olur? Bu gıdalar karaciğer saati tarafından düzenlenen karaciğer metabolizması tarafından sindirilebilir mi? Bu durum tam bir bilmeceydi. O zamana kadar, karaciğerin kendine özgü bir saati olsa da, fonksiyonunun kısmen de olsa ona sinyalleri gönderen beyin tarafından kontrol edildiğine inanıyorduk. Yine de bu yaklaşıma aynı zamanda biraz şüpheyle bakıyorduk, çünkü karaciğer saatinin beyne bu kadar bağımlı olması çok fazla enerji ve çaba gerektirirdi. Ayrıca eğer hayvanların her gün yanlış zamanda (farelerimiz için gündüz zamanı) beslenmeleri durumunda, karaciğer saati hâlâ besinleri geceleri metabolize edecek şekilde programlanmış olacağı için bu, gündüz tüketilen gıdaların metabolize edilemeyeceği anlamına gelmeliydi.

Bu karmaşayı çözmek için 2009'da basit bir deney yaptık. Genellikle geceleri dolaşan türdeki fareleri aldık, onları yalnızca gündüzleri besledik ve sonra karaciğer fonksiyonlarına baktık. Işığa maruz kaldığı zamandan bağımsız olarak, 24 saat içinde açılıp kapanan hemen hemen her karaciğer geninin besinleri sindirdiğini gördük.⁹ Bu da bize, karaciğer saatini sıfırlayanın beyin değil, besin olduğunu gösterdi.

Bu bulgu sayesinde, sirkadiyen ritmin ışık ve besin ile arasındaki ilişki hakkında düşüncelerimiz değişti. Tüm zamanlama bilgilerinin dış dünyadan vücudumuzdaki her bir organa ulaşana kadar mavi ışık sensörlerinden geçmesi gerektiğini düşünmek yerine, artık vücudun diğer ipuçlarıyla senkronize olabildiğini biliyorduk. Tıpkı sabah ilk ışığın beyin saatimizi baştan başlatması gibi, gün içinde yediğimiz ilk lokma da organ saatlerimizi sıfırlamaktadır. Doğrusu gıdaların tüketim zamanlaması, SCN ana saatinden gelen ana sinyali geçersiz kılma yolunda bizim için güçlü bir ipucu olabilir.

Şimdi sabah kahvaltınızı düşünmenizi istiyorum. Önceki gece akşam yemeğinde ne yediğinizden bağımsız olarak, her sabah

aynı saatte aç hissettiğinizi hiç fark ettiniz mi? Bunun nedeni, beyin saatimizin veya açlık merkezimizdeki saatin bize ne zaman acıkmanız gerektiğini söylemesinden kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda, beyin ve bağırsak birbiriyle iletişim halindedir ve bağırsağımızdaki saat beynimize hızlı bir kahvaltıya hazırlanmasını söylemektedir. Pankreas da bir miktar insülin salgılamaya, kaslar biraz şeker absorbe etmeye ve karaciğer bir miktar glikojeni depolamaya ve birazını da yağa dönüştürüp stoklara göndermeye hazırdır.

Genelde sabah 08.00'de kahvaltı yapıyorsanız, o saat için mideniz, karaciğeriniz, kaslarınız, pankreasınız vb. ile bir randevu ayarlamışsınızdır. Gün içindeki ilk lokmanız aynı zamanda saatinizin dış dünya ile olan bağlantılarından biridir: Kahvaltı, iç saati dış saatle senkronize eden bir işaret haline gelir. Saat 08.00'de (birkaç dakika önce veya sonra) kahvaltı ettiğiniz sürece, sirkadiyen saatiniz dış dünya ile senkronize olacaktır.

Diyelim ki bir gün Los Angeles'tan Chicago'ya giden bir uçağa yetişmek için erken kalkmanız gerekiyor ve programınız bozuldu. Sabah 08.00 yerine 06.00'da kahvaltı yapmanız gerekiyor: Ne de olsa size kahvaltının "günün en önemli öğünü" olduğu öğretildi. Mısır gevreği kâsenizi önünüze aldığınızda, muhtemelen gerçekten aç hissetmediğinizi fark edeceksiniz. Bunun nedeni, beyninizin tükettiğiniz gıdaların işlenmesini sağlayacak sindirim enzimlerini hazırlaması için midenize sinyal göndermemiş olmasından kaynaklıdır. Aynı zamanda karaciğeriniz ve diğer organlarınız da bu duruma henüz hazır değildir.

Ama ne olursa olsun: En iyisini siz bilirsiniz, bu yüzden yine de yemeye devam edersiniz. İlk lokmanızda mideniz acil durum moduna geçecek ve yemeği işlemeye başlayacaktır. Vücudun 06.00'da yapması gereken işleri bırakması ve dikkatini gelen gıdalara yönlendirmesi gerekmektedir. Belki de mideye indirdiklerinizi görmezden gelerek, birkaç saat boyunca sindirmeden öylece bırakacaktır. Genelde, vücut ilk seçeneği seçer: Günlük rutinindeki

kahvaltı öncesi faaliyetlerini durdurur, buna kendini temizlemek ve depolanan enerjiyi kullanmak da dahildir. Bu nedenle, erken saatte kahvaltı yaptığımızda, vücudumuzun temizliği bırakması ve enerji elde etmek için depolanan yağları yakma tuşunu kapatması gerekir, böylelikle yeni tükettiğiniz gıdalar yakıt olarak kullanılabilir hale gelir.

Dahası, mide, karaciğer, kaslar, pankreasınızdaki vb. saatlerin de bu beklenmedik kahvaltıyı fark etmesiyle kafaları karışacaktır. Kafaları karışan bu saatler belki de kendilerinin bir yanlışlık yaptığını, aslında saatin 08.00 olduğunu düşünecek ve kaybettiklerini sandıkları vakti telafi etmek için daha da hızlı çalışmaya başlayacaklardır. Ancak sirkadiyen saatinizin birçok hareketli parçası vardır ve farklı organlardaki tüm saatleri bu kadar hızlandırmak ve onları yeniden düzenlemek o kadar kolay değildir. Genellikle bunlar kendilerini günde bir saate kadar ayarlayabilirler.

Ertesi gün saat 08.00'de Chicago'da kahvaltıya geldiğinizde, vücudunuz hâlâ Los Angeles'ta saatin sabahın 06.00'si olduğunu düşünüyor olmakla birlikte mideniz bu duruma yine hazır olmayacaktır. Bu sefer mideniz tekrardan acil moda geçerek yiyip içtiklerinizi sindirmeye uğraşır ve yine saatler uyum sağlamak için hızlanmaya çalışır.

Ortalama dört günde, yeni programınıza uyan tamamen yeni bir sirkadiyen kod oluşturunuz. Ama tahmin edin ne olur? Eve gitme zamanı! Los Angeles'a döndüğünüzde ve sabah 08.00'de kahvaltı için masaya oturduğunuzda, sisteminiz saatin 10.00 olduğunu düşünür. Bu sefer organlarınız saat 06.00'daki kahvaltı randevunuz için çoktan hazırdır, ancak bu zaman aralığında hiçbir gıda alamamışlardır. Bundan dolayı günlük rutinlerindeki bir sonraki göreve geçmişlerdir. Siz kahvaltınızı eder etmez midenizin, karaciğerinizin, kaslarınızın, pankreasınızı vb. o anda yaptıkları diğer işi bırakmaları veya dikkatlerini kahvaltıyı sindirmeye vermeleri gerekir. Bu sefer birden fazla görevi aynı anda yapmayı seçerler. Tekrardan saatleriniz, önlerindeki birkaç

günü yavaşlayarak, yeni kahvaltı saatine uyum sağlamak için yeniden programlanmaya çalışarak geçirirler.

Bu örnek, kahvaltı zamanınızın düzensiz olmasının organlarınızın nasıl şaşırttığını ve fonksiyonlarını nasıl tehlikeye attığını göstermektedir. Her organ sirkadiyen saati kullanarak kahvaltıdan başlayıp birkaç saat boyunca gıdaları işlemeye programlanır. Kahvaltınız sabah 08.00'deyse, sistem yaklaşık 8 ila 10 saat arasında en iyi şekilde çalışır. Her yemek yediğimizde, tüm sindirim, emilim ve metabolizma sürecinin tamamlanması birkaç saat sürer. Herhangi bir gıdadan aldığınız küçük bir ısırığın işlenmesi bile bir veya iki saat sürer. Yaklaşık 10 saatlik bir çalışma sürecinde bağırsanız ve metabolik organlarınız yedikleriniz üzerinde çalışmaya devam edecek, ancak 7 gün 24 saat çalışmaya programlanmadıkları için etkinlikleri yavaş yavaş azalacaktır. Diğer organlarınızda ki saatler o kadar verimli değildir. Mide enzimleriniz ve bağırsak hormonlarınız farklı hızlarda üretilir ve sindiriminizin yavaşlamasıyla hazımsızlık veya reflü gibi belirtiler ortaya çıkabilir.

Dahası geç yapılan kahvaltının organlarınızın yerine getirmesi gereken görevleri aksatması durumu, geciken bir akşam yemeği için de geçerlidir. Bu sefer 10 saatlik çalışma aralığında olmadığınızdan saat 18.00'de rahatlıkla sindirebildiğiniz bir öğünü saat 20.00'de tükettiğinizde sindirmek için daha çok zamana ihtiyacınız olacaktır. Bu ekstra çalışma, organlarınızın yerine getirmesi gereken görevleri ertelemesine veya tamamen listeden çıkarmasına sebep olacaktır.

Şimdi şöyle düşünüyor olabilirsiniz: *Dr. Panda, kimin umurunda? Her türlü uyuyorum.* Sıkıntı şu ki, hücrelerimiz aynı anda hem yağ yapımını gerçekleştirip hem de yağları parçalayamaz. Her yiyip içtiğimizde yağ yapım programı çalışmaya başlar, karaciğer ve kas hücrelerimiz bir miktar yağ oluşturarak bunları depolar. Organlarımız vücuda besin girmeyeceğini fark ettiği anda yağ yakım programı yavaşça çalışmaya başlar ve bu

durum son gıda tüketiminizden birkaç saat sonra gerçekleşir. Ayrıca vücutta depolanan yağın anlamlı bir bölümünü yakmak da birkaç saatten fazla zaman alır.

Saat 20.00'de akşam yemeğine başladığınızı ve yarım saat sonra bitirdiğinizi varsayalım. Saatiniz işlemeye devam ederken, yağ yapım süreci yavaşlamaya başlar ve 22.30 gibi canınız tekrar bir şeyler atıştırmak ister. Bir parça meyve, bir kâse mısır gevreği, bir avuç dolusu fındık; ne olduğunun bir önemi yok. Yiyip içtikleriniz midenize ulaşır ulaşmaz “mutfak kapalı” levhasını çoktan asmış olan mide saati atıştırdıklarınızı sindirmek için işine geri dönmek ve gıdaları işlemek durumunda kalır. Aynı şeyleri sabah tüketmiş olsaydınız bunların sindirimi 1 saat civarında tamamlanacakken, geç saatte atıştırdığınızda mideniz hazırlıksız yakalandığı için sindirim daha çok zaman alacaktır. Atıştırdığınız için yağ yapım süreci tekrar başlamış olur ve bu sebeple yağ yakım süreci sabaha kadar başlamaz. Sabahleyin de yine kahvaltı yaptığınız için sistem yağ yapımına tekrar geri döner.

Şimdi kendi kendinize şunu diyor olabilirsiniz: *Dr. Panda, büyütülecek ne var? Sonuçta akşam geç saatte atıştırdığımızda alacağımız birkaç gram yağdan bahsetmiyor muyuz? Nasılsa ertesi gün metabolik ritmim eski düzenine dönmeyecek mi?* Doğrusu, durum düşündüğünüzden daha da kötü. Sıkı bir beslenme rutinine sahip birinin vücudu için hormonlarını, genlerini ve sirkadiyen saatini izlemesi zordur. Ancak gündüz ve gece rastgele zamanlarda yemek yediğinizde yağ yapım süreci her zaman devam eder. Aynı zamanda kanımızdaki karbonhidratlar sindirilerek glikoz oluşturulur ve karaciğerin glikozu absorbe etme yeteneği yetersiz kalmaya başlar. Bu süreç birkaç gün sürerse kan şekeri yükselmeye devam eder ve beraberinde prediyabet veya diyabet alanında risk oluşturmaya başlar.

Dolayısıyla bu zamana kadar neden diyetlerin işe yaramadığını merak ettiyseniz, sebebi “zamanlama” olabilir. Özenle ve

düzenli bir şekilde spor yapmış, kalorileri saymış, yağlar, karbonhidratlar ve tatlılardan kaçınmış, proteine yüklenmiş olsanız bile büyük olasılıkla sirkadiyen ritminizi hiçe saymış olabilirsiniz. Eğer geceleri geç yiyor veya her sabah kahvaltınıza ciddi anlamda düzensiz saatlerde başlıyorsanız, sıklıkla vücudunuzun senkronizasyonunu bir kenara atıyorsunuz demektir. Endişelenmeyin! Bu durumu düzeltmek de bir o kadar kolaydır: kendinize bir beslenme düzeni oluşturun ve buna uymak için kendinizi zorlayın. Zamanlama her şeydir.

Ritim 3: Fiziksel Aktivitenin Zamanlamaya Etkisi

Yiyip içmediğimiz veya uyumadığımız zamanlarda, birtakım fiziksel aktivitelerle meşgul olduğumuzu varsayarız. Metabolizmamız ve fizyolojimiz, sabahtan akşama kadar uyanık olduğumuz saatlerde fiziksel aktivite yapabilmemizi sağlayacak şekilde gelişmiştir. Aktif olduğumuz zaman, vücut ağırlığımızın yaklaşık %50'sini oluşturan kaslarımızın çoğunu kullanmamız gerekir. Kas gruplarımızın çoğu otonom sinir sisteminin kontrolü altındadır ve biz farkında olmadan çalışırlar. Bunlara örnek, kalp kaslarımız ve sindirim sistemimizin düz kaslarıdır. Bu kasların bile sirkadiyen ritmi vardır; gündüzleri geceye göre daha efektif çalışırlar.

Bağırsak kaslarımız bağırsak hareketliliğini oluşturmak için otomatik olarak kasılır ve gevşer. Bu hareketlilik midedeki sindirilmiş besinlerin bağırsağa geçişini sağlar. Gün içinde oldukça aktif olan bağırsak hareketlerimiz geceleri yavaşlamaktadır. Geceleri daha az aktif olması nedeniyle geç saatlerde yiyip içtiklerimiz bağırsak kanalında yavaşça hareket eder ve bu da hazımsızlığa neden olur.

Akciğerlerimiz ve kalbimiz sirkadiyen varyasyona sahip kasları içerir, gün içinde kalbimiz nispeten daha hızlı atar ve daha derin soluk alıp veririz, geceleri ise her ikisi de yavaşlar. Kalp atışı ve nefes alma hızımızın daha yüksek olması, oksijeni ve besinleri

gün boyunca kaslarımız da dahil olmak üzere vücudumuza dağıtmaya yardımcı olarak bizi fiziksel aktiviteye hazırlar. Geceleri kaslarımız daha az kullanıldığından gün içine kıyasla daha az besin ve oksijene ihtiyaç duyarlar. Bu durum geceleri kalp atış hızımızın ve nefes alışımızın yavaşlamasının bir nedeni olabilir, bu da vücudun daha iyi uyuyabilmemiz için soğumasına yardımcı olur.

Fiziksel aktivite yaptığımızda kasların çoğu aktif hale gelir. Fiziksel aktivite sağlığımız için oldukça önemlidir ve bazı aktivitelerin sirkadiyen ritim üzerinde etkisi olabilir. Fiziksel aktivitenin sirkadiyen ritim üzerindeki etkisini inceleyen en eski deneylerden bazıları, egzersiz tekerleğine serbest erişimi olan fareler üzerinde yapılmıştır. Farelerin istedikleri zaman egzersiz tekerleğine atlamalarına izin verildiğinde, her gece gönüllü olarak tekerleğin üzerinde koştukları görülmüştür. Araştırmacılar egzersiz sonrası farelerin daha iyi uyuduklarını ve uyanık kalmaları gerektiğinde de daha az uykulu hissettiğini bulmuştur.¹⁰ Ayrıca fiziksel aktivitenin uyku üzerindeki etkisinin, yiyecekler ve susuzlukla ilişkili olmadığı gözlenmiştir.

Bu erken gözlem, gençlerden orta yaşlı yetişkinlere kadar bir dizi katılımcının yer aldığı birçok çalışmayı harekete geçirdi. Tüm çalışmalarda aynı sonuca varılmıştı: Fiziksel aktivite uykuyu iyileştirir. Gençler arasında yoğun fiziksel aktivite, sadece uykuya dalma hızını veya uykunun derinliğini değil aynı zamanda gün içindeki ruh halini de iyileştirdi ve onların konsantrasyonlarını artırdı, anksiyete ile depresif semptom seviyelerini azalttı.¹¹ Yetişkinler arasında (50-75 yaş arası) orta yoğunlukta fiziksel aktivite veya düzenli yapılan esneme egzersizleri uyku kalite ve sürelerini artırdı, uyku ilaçlarına olan ihtiyaçlarını önemli ölçüde azalttı. Aynı zamanda orta yoğunlukta fiziksel aktivite yapan yaşlılar, gün içindeki aktivitelerinde daha az uykulu hissettiğini bildirmişlerdir.^{12,13,14} Uyku saatimiz iyileştiğinde sirkadiyen ritmimiz de gelişir.

Neleri Fiziksel Aktivite Olarak Sayabiliriz?

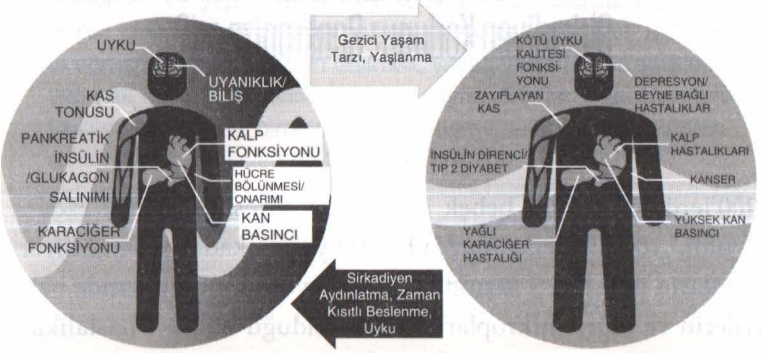
Enerji harcamasına neden olan herhangi bir hareket biçimi, günlük yaşamda fiziksel aktivite olarak düşünülür. Fiziksel aktiviteyi gerçekleştirme yeteneğine fiziksel uygunluk denir. Bir fiziksel aktivite türü olan spor yapmak; rekabeti, düşünmeyi ve planlamayı kapsamaktadır. Günlük yapılan genel egzersizler ise planlanan ve yapılandırılan başka bir fiziksel aktivite biçimi olmakla birlikte sıklığı, süresi ve yoğunluğu ile tanımlanır. Bahçeyle uğraşmak, ağır eşyaları taşımak, yavaş yürümek ve ev işlerini yapmak da fiziksel aktivite olarak sayılır. Bölüm 7’de, her türlü fiziksel aktiviteyi ve birbirleriyle karşılaştırılmalarına göre sınıflandırılmalarını listeleyen bir tablo göreceksiniz.

İzleyin ve Test Edin: Sirkadiyen Kodunuz Senkronize mi?

1900’lerde doğan bir bebek için yaşam süresi beklentisi sadece 47 yıldır.¹ 100 kişiden yalnızca biri 90 yaşına kadar yaşayabiliyor, kalanların üçte biri 5 yaşından önce ölüyordu. Bu dönemde bakterilerin ve diğer mikropların neden olduğu bulaşıcı hastalıklar başlıca sağlık sorunuydu. Bilim adamları bu hastalıklarla hijyen, aşılar ve antibiyotikler sayesinde savaştı. Şimdi, Batı dünyasında tipik bir yeni doğanın 80 yaşına kadar yaşaması bekleniyor. Günümüzde neredeyse hepimiz diyabet, obezite, kalp hastalığı, depresyon, anksiyete dahil olmak üzere bir veya daha fazla kronik hastalıktan mustaribiz. Bu hastalıkların nedenleri enfeksiyon kaynaklı değildir; ancak yaptığımız kötü yaşam tarzı seçimleriyle doğrudan bağlantılıdır. Beraberinde çözüm olarak aldığımız ilaçlar sadece semptomlarımızı hafifletir; bu hastalıkların çoğu için garantili tıbbi bir tedavi yoktur. İlaçlar, daha iyi ve daha sağlıklı yaşam tarzı seçimleriyle birleştirildiğinde en iyi sonucu vermekle birlikte, bu seçimler sirkadiyen kodunuzla bağlantılıdır.

Uzmanlar sağlıklı bir yaşam tarzını, genellikle tüketmemiz gereken gıda ve yapmamız gereken egzersiz türüne göre tanımlar. Ben ise sağlıklı bir yaşam tarzı için “neye” değil, “ne zamana” odaklanmanızı istiyorum. Sağlıklı bir yaşam tarzı, neyi ne zaman yediğiniz, ne zaman ve ne kadar uyuduğunuz ile ne zaman ve ne

sıklıkta hareket ettiğinize bağlıdır. “Ne zaman” sorusuna odaklanarak sirkadiyen kodunuzun gücünden yararlanırsınız; böylelikle doğru örnek teşkil etmeyecek seçimlerinizle kaybettiğiniz zamanları telafi edebilirsiniz. Daha da iyisi, sirkadiyen ritminizle uyum içinde yaşadığınızda sağlıklı yaşam seçimlerinizin daha çok faydasını görürsünüz.



Düzensiz bir yaşam tarzı veya yaşlanma, sirkadiyen bozulmaya ve çeşitli hastalıklara davetiye çıkarır. Sirkadiyen aydınlatma, zaman kısıtlı beslenme ve iyi bir uyku uyumak, sirkadiyen ritminizi sürdürmeye ve bu hastalıkların önlenmesine veya tersine çevrilmesine yardımcı olur.

Sirkadiyen Kodunuz Ne Kadar BÜÇÜD?

Büyük olasılıkla, vücudumuzun her bölgesine verimli çalışması için talimatlar veren güçlü bir sirkadiyen saatle doğarız. Bu saat, günlük ritmimizi ne zaman uyuyup uyanacağımız, ne zaman yemek yiyeceğimiz ve aktif olacağımız gibi konular için ayarlar. Bu mükemmel ritimle uyumlu bir tempoda yaşadığımızda, sağlığımızın en iyi olduğu koşullarda yaşarız. Bununla birlikte, bazen hayat araya girer. Öğrendiğiniz gibi genlerinizin sirkadiyen saatinize yanlış mesaj göndermesi ve ritminizi bozması ihtimali daha düşüken, alışkanlıklarınızın vücut saatinizi bozması daha

yüksek bir olasılıktır. Ne yazık ki, ritmimizin ayarını tamamen bozmak için çok uzun bir süreye de ihtiyacımız yok. Sürekli olarak işyerinde vardiyamızı değiştirdiğimizde veya gece geç saatlere kadar uyanık kaldığımızda veya temel rutinimizin dışında yemek yediğimizde, sirkadiyen ritimlerimiz bozulur ve bu da hem zihinsel hem fiziksel anlamda sağlığımızın bozulmasına yol açar.

Ayrıca sağlık durumumuz da doğrudan veya dolaylı olarak saatimizin ne kadar iyi çalıştığını etkileyebilir. Örneğin, depresyon genellikle uyku-uyanıklık döngümüzü etkiler ve bu da ya uykusuzluğun artmasına ya da daha fazla uyumamıza sebep olduğu gibi, kasvetli, karanlık ortamlarda kalmak istememize de yol açabilir. Bu semptomların her ikisi de saatimizi bozar ve bizi depresyon sarmalının daha da içine çeker. Tip 2 diyabet veya karaciğer hastalığı gibi kronik hastalıklar, günün farklı saatlerinde açılıp kapanması gereken çok sayıda genin açık veya kapalı pozisyonda takılmasına, kan şekeri düzensizliğine, tıkanırcasına yemeye veya yemek aşermelerine yol açar. Bu döngüyü daha düzenli ve iyi bir yemek ritmiyle kırmak, bu genleri günlük işleyişlerine döndürmeye ve bu hastalıkları tersine çevirmeye yardımcı olabilir. Son olarak vücut, belirli kanserlerde tümöre karşı savaşırken birçok kimyasal sinyal üretir. Bu sinyallerden bazıları kan dolaşımımızdan organlara gidebilir ve buradaki normal ritmik fonksiyonları bozabilir. Yine, uygun bir uyku ve beslenme döngüsü oluşturup doğal sirkadiyen ritimle uyumlu bir yaşam tarzına adapte olduğumuzda, rahatsız edici sinyallere karşı koyabilir ve iyileşmeye yardımcı olabiliriz.²

Sandığımız Kadar Dırançlı Değiliz

Gece kötü bir uyku çekmenin, gecenin geç saatlerine kadar çalışmanın ya da gece yarısı büyük bir porsiyon yemenin sizi öldürmeyeceğini düşünebilirsiniz. Pekâlâ, bir noktaya kadar haklısınız: Tek seferlik bir deneyimin çok fazla zarar vermesi pek olası değildir. Bununla birlikte, kötü yaşam tarzı alışkanlıklarımız doğrudan

sirkadiyen ritimlerimizi etkiler ve bizi doğrudan öldürmeseler de öldürebilecek faktörlere karşı savunmasız kılarlar. Örneğin; farelerin denek olarak kullanıldığı jet lag veya vardiyalı çalışmayı taklit eden bir çalışmada ışıkların açılıp kapanma zamanını birkaç saat değiştirdiler, çalışma sonunda sadece birkaç hafta içinde fareler zayıfladı, bağışıklık sistemleri gittikçe çöktü ve enfeksiyona yenik düştüler, bunun yanında tedavi edilmeyen farelerin yarısı yaşamını yitirdi.³ İnsan çalışmalarında da benzer sonuçlar bulunmuştur. 40 farklı organizasyonda 8.000'den fazla çalışanın katıldığı geniş bir çalışmada, araştırmacılar vardiyalı çalışanların, vardiyasız çalışanlara göre, soğuk algınlığından mide enfeksiyonlarına kadar değişen bulaşıcı hastalıklara yakalanma olasılığının daha yüksek olduğunu bulmuştur.⁴ Bu gözlemler bize, normalde direnç gösterdiğimiz ancak ritmimiz bozulduğunda günlük hayatta sürekli maruz kaldığımız böceklerin veya virüslerin ciddi hastalıklara yol açabileceğini göstermiştir.

Vücudunuzun sirkadiyen ritminizdeki en küçük arızayı düzeltmesi bile düşündüğünüzden daha uzun sürer. Örneğin, bir gecelik vardiyalı çalışma tüm hafta boyunca bilişsel yeteneklerinizin bir kenara atılmasına sebep olabilir. Ülkeler arası seyahat etmek kulağa ne kadar hoş gelse de yeni zaman dilimine uyum sağlamak için birkaç gün jet lag modunda hissedebilirsiniz. Çoğu insan için, sirkadiyen saatimizin her bir saat dilimi değişimine uyum sağlaması neredeyse 1 gün sürer; bazı insanlar içinse her 1 saatlik zaman değişimine uyum sağlaması 2 günü alabilir. Benzer şekilde, fazladan 3 saat uyanık kaldığınızda veya hafta sonu kahvaltınızı 3 saat geciktirdiğinizde, vücudunuz Los Angeles'tan New York'a uçmuşçasına benzer bir şekilde etkilenir. Bu yüzden gece geç saatlere kadar parti yapmak veya uyanık kalmak, birkaç saat dilimi uçmakla aynı şeydir; bu sebeple saat bilimcileri bu alışkanlığa *sosyal jet lag* adını vermişlerdir.

Saatimiz sadece bir saat değiştiğinde vücudunuzun gün ışığından yararlanma saatine alışmasının kaç gün sürdüğünü fark

ederek jet laga ne kadar iyi uyum sağladığınızı anlayabilirsiniz. Artık, her ay birkaç gece sosyalleştüğümüzde veya gece normal düzenimizden daha geç uyuduğumuzda ne olacağını görebilirsiniz.

Bu, sadece uyku saatinizi altüst edebilecek bir değişiklik değildir: Üç temel ritmin (uyku-yeme zamanı-aktivite) herhangi birinde yapılacak bir değişiklik organlarınızdan birini benzer şekilde etkileyebilir. Tıpkı sirkadiyen kodun farklı organ sistemlerindeki bir dizi fonksiyonu düzenlediği gibi, bu ilkel ritme müdahale etmek de herhangi bir organın ideal fonksiyonunu tehlikeye atabilir. Sigaranın akciğer kanseri riski üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu gerçeğinden farklı olarak, sirkadiyen ritim bozukluğu doğrudan belirli bir hastalığa yol açmaz, ancak sağlığını birçok farklı şekilde tehlikeye atabilir. Eğer belirli bir hastalık türüne duyarlıysanız, ritminiz bozulduğunda ilk önce o hastalığa dair semptomları fark edersiniz. Nasıl ki gün boyunca beş farklı araba modeliyle off-road sürüşüne çıktığınızda her bir arabanın, modeline bağlı olarak kendine özgü bir dizi problemi olduğunun farkına vardığımız gibi, bizlerin yaşadığı durumlarda da farklı problem setleriyle karşılaşırız. Günün sonunda araçların bazılarının lastikleri bozulmadan geri dönse de süspansiyon sistemleri devre dışı kalmış olabilir. Bazılarının ise vites geçişinde veya rot balans ayarında sorunu olabilir. Bu yüzden, eğer zaten bir akne probleminiz varsa, sirkadiyen ritminizdeki bozulma bu problemin daha da patlak vermesine sebep olabilir. Eğer hassas bir mideniz varsa, sirkadiyen bozulma mide yanmasını veya hazımsızlığı tetikleyebilir.

Sahip olabileceğiniz bazı günlük rahatsızlıkların, sık görülen hastalıkların veya kronik rahatsızlıkların sirkadiyen bozulma ile bağlantılı olma ihtimali oldukça yüksektir. Pek çok hastalığın semptomları arasında kötü veya fazla uyku, iştahta değişimler ya da azalmış fiziksel aktivite yer almaktadır. Bunların hepsi sirkadiyen kodunuzdaki aksamalardan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, sirkadiyen ritminizi onararak, potansiyel bir hastalığı düzeltebilir veya şiddetini azaltabilirsiniz. Bu yüzden sirkadiyen

ritminizi beslemenin birçok hastalığın büyük bir düzelticisi olduğunu söyleyebiliriz.

Sirkadiyen Bozulma Zamanla Sağlığı Etkiler

**Kısa dönem sirkadiyen ritim bozulması
(1-7 gün)**



Uykulu hal/uykusuzluk, odaklanma eksikliği, migren, iritasyon, yorgunluk, huysuzluk, hazımsızlık, kabızlık, kas ağrısı, mide ağrısı, mide şişliği, kan şekeri yüksekliği, enfeksiyona yatkınlık



Genetik yatkınlık/yetersiz beslenme ile birlikte kronik sirkadiyen ritim (haftalar, aylar veya yıllar) bozulması



Bağırsak hastalıkları, bağışıklık hastalıkları, metabolik hastalıklar, duyu durum hastalıkları, nörodejeneratif hastalıklar, üreme hastalıkları, kronik inflamasyon, çeşitli kanserler

Sirkadiyen ritminiz ne kadar uzun süre senkronize değilse, ciddi bir hastalık geliştirme riski o kadar artar.

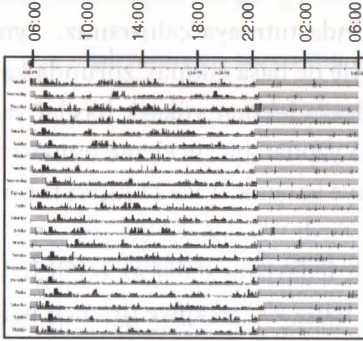
Herhangi bir fiziksel rahatsızlık veya düşünme şeklinizde bir değişiklik yaşıyorsanız, bunları görmezden gelmeyin: Bunlar kronik hastalıkların erken sinyalleridir. İlk başta günlük uykunuzun, aktivitenizin ve yeme düzeninizin değişip değişmediğine dikkat edin. Normal rutininize dönmeye çalışın. Belirtiler devam ederse bir doktora görünün.

Rahatsızlıklar, zamanla reçeteli ilaçlar gerektiren hastalıklara dönüşebilir. Kronik hastalıklar için kullanılan ilaçlar, bakteriyel

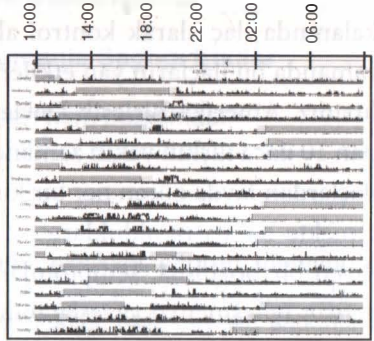
enfeksiyon geçirdiğinizde kullanılan ilaçlara (patojenleri öldürmeye yarayan antibiyotikler gibi) benzer şekilde çalışmaz. Kronik hastalıklar iyileştirilemez ve büyük ölçüde hayatınızın geri kalanında ilaç alarak kontrol altında tutmaya çalışırsınız. Aynı zamanda bu ilaçların yan etkileriyle de başa çıkmak zorunda kalırsınız. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en yüksek hasılat yapan 10 ilaca ilişkin yakın zamanda yapılan bir inceleme bunların, ilaçlardan fayda gören her bir kişiye karşılık, 3 ila 24 kişiyi tedavi etmekte başarısız olduklarını gösterdi.⁵ Daha da kötüsü, sirkadiyen bir bozulma, semptomların tedavisini daha az etkili hale getirir. İyileşmenizi yavaşlatabilir hatta sizi terapiye dirençli hale getirebilir. Örneğin, meme kanseri tedavisi gören ve düzensiz uyku zamanına sahip kadınların hayatta kalma oranları, tutarlı bir uyku düzeni olanlara kıyasla daha düşüktür.⁶

III. Kısım'da, ana ritimlerin her birine zıt yaşamamanın mikrobiyomunuzu, metabolizmanızı, bağışıklık sisteminizi, beyninizi nasıl etkilediğini ve bu sağlıksız yaşamı tersine çevirmek için neler yapabileceğinizi öğreneceksiniz. Bunlar, sağlığın "çok pahalı ürünleri" olarak adlandırdığım öğeleridir. Bununla birlikte, birkaç gün boyunca sirkadiyen ritminizi bozmak hayatınızı zorlaştırır. Uykudan yoksun kalan insanların, uykusunu yeterince alanlara kıyasla sosyal hayatlarında daha memnuniyetsiz hatta düşmanca davranışlar sergilemeleri şaşırtıcı olmaz. Örneğin, 2011 yılında yapılan bir araştırmada, özellikle ergenlerde uyku yoksunluğuna bağlı olarak olumlu duyguların azaldığı ve olumsuz duyguların arttığı gözlemlenmiştir.⁷ Kötü bir uyku pozitif ve negatif ödülleri değerlendirmemizi, mantıklı karar vermemizi riske atar. Aynı zamanda elimizdeki görevleri yerine getirme kabiliyetimizi etkiler. Bu durumun hem iş hem de ev hayatımıza tesiri olur. 2017'de yapılan bir araştırmada, uykudan yoksun kalan çiftlerin tartıştığında, daha mantık dışı davrandıkları ve karşındakini de daha irrasyonel olarak algıladıkları gözlemlenmiş.⁸

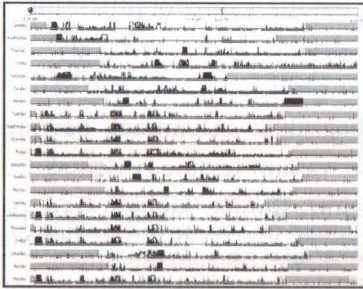
**A. Sağlıklı yetişkin
(ideal model)**



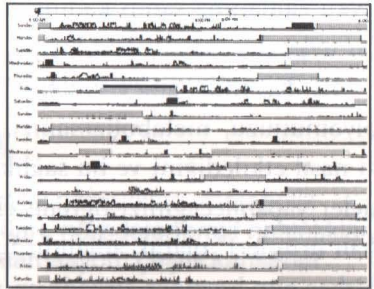
**B. Vardiyalı işçi
(iş gücünün %20'si)**



C. Lise öğrencisi



D. Sık seyahat eden kişi



Bu grafikler 3 hafta boyunca (a) ideal aktivite-uyku düzenine sahip sağlıklı bir yetişkinin, (b) vardiyalı bir işçinin, (c) bir lise öğrencisinin ve (d) sık seyahat eden bir kişinin aktivite ve uyku düzenini temsil etmektedir. Her yatay çizgi, aktiviteyi (koyu siyahı) ve uykuyu (gri çubuklar) gösterir. Sağlıklı bir yetişkinin her gün uyumaya akşam 22.30'da gidip 8 saatlik bir uyku çektiğine dikkat edin. Diğer tüm katılımcılar, her hafta en az bir gün uyku süresini aşırı derecede geciktirir.

Daha önce de dediğim gibi, bir ritim bozulduğunda geriye kalanları da bozulur. Hepimiz bunu gerçek ya da bir gece partisinde olduğu gibi sosyal jet lag sırasında deneyimlemiştir.

Diyelim ki dışarı dans etmeye çıktınız. Maruz kaldığınız ışık uykunuzu bastırır. Gece yarısından sonra uyanık kaldığınız her saat, sirkadiyen ritminizi daha fazla bozar. Böyle bir gecenin ardından ertesi sabah uyandığınızda kendinizi berbat hissedersiniz. Yorgunsunuzdur ve uyuyabilme şansı yakalasanız bile önceki günden kaybettiğiniz uykuyu telafi etmek zordur. Ayrıca geç kalktığınızda normal beslenme düzeniniz de bozulmuş olur; saat 08.00'de yaptığınız kahvaltı saat 10.00'a kaymış ve aynı zamanda egzersiz süreniz de aksamış olur. Gün içinde beyninizin bulanık olduğunu ve dikkatinizi bir işe odaklamanın, hatta basit kararlar vermenin daha zor olduğunu fark edebilirsiniz.

Bazen kronik hastalıklar kendi sirkadiyen bozulmalarına sebep olur. Örneğin obezite, obstrüktif uyku apnesi riskini artırır. Rahat bir şekilde nefes alamadığınız için onarıcı uykuya dalamamak, gün içinde uykulu halinizi artırır ve egzersize olan dürtüyü azaltır. Fiziksel aktivite azaldıkça, gece uyku isteği de azalır. Bu durum, kişiyi gecenin geç saatlerine kadar parlak ışık altında uyanık tutar ve uyanık kaldıklarında, gecenin geç saatlerine kadar yiyip içmeye devam etme olasılığını artırır.

Sirkadiyen Kodunuzu Test Edin

Tıbbi bir sıkıntı yaşıyorsanız, bu sıkıntınızın günlük ritimlerinizi bozup bozmadığını bilmek önemlidir. Sirkadiyen kodunuzun kalitesinin, sağlığını etkileyip etkilemediğini görmenize yardımcı olmak için kendi evinizde yapabileceğiniz iki test geliştirdim. İlk test, şu anki düşünme ve hissetme şeklinize odaklanır. İkincisi, optimal bir ritim içinde yaşamaktan ne kadar uzakta olduğunuzu izlemeniz için bir seçenek sunar.

Sirkadiyen Kodunuzun Sağlık Değerlendirmesi

İlk test, yaşıyor olabileceğiniz çeşitli semptomları ve koşulları gösterir. Bu semptomlar veya koşullar uykunuzu ya da beslenme döngülerinizi etkileyebilir, belki de kötü işleyen bir sirkadiyen kodun sebebi olabilir. Her iki durumda da bu sorunlara sahip

olduğunuzu ve sizi düşündüğünüzden daha fazla etkiliyor olabileceğini kabul etmek, bunları ele almanın ilk adımıdır.

Çalıştığınız iş, yılda 50 günden fazla (haftada bir kere) akşam 22.00 ile sabah 05.00 saatleri arasında en az 3 saat uyanık kalmanızı gerektiriyorsa vardiyalı çalışıyorsunuz demektir ve vardiyalı işle ilgili hastalıklara yakalanma riski altındasınızdır. Birçoğumuz yeterince uyumuyor, rastgele besleniyor, yeterli fiziksel aktivite yapmıyor veya yanlış zamanda yüksek yoğunluklu fiziksel aktivite yapıyoruz. Sirkadiyen saatinizi hangi faktörlerin etkilediğini anlamak, yıllar boyunca sağlıklı bir yaşam sürmek adına küçük değişiklikler yapmanıza yardımcı olur.

Aşağıdaki soruları doğru bir şekilde yanıtlayın. Sonuçlar sizin kadar bireysel olacaktır: Doğru veya yanlış cevap yoktur. Bununla birlikte, bu sorulardan herhangi birine “evet” cevabını vermeniz, sirkadiyen sisteminizi en iyi şekle getirmenin sağlığınıza fayda sağlayacağı anlamına gelmektedir. Mükemmel değilseniz endişelenmeyin; neredeyse herkesin iyileştirmesi gerektiği bir alışkanlığı bulunmaktadır.

FİZİKSEL SAĞLIK

Doktorunuz size fazla kilolu olduğunuzu söyledi mi?	E/H
Prediyabet veya şeker hastalığı teşhisi kondu mu?	E/H
Kalp hastalığı, kan basıncı, kolesterol, astım, reflü, eklem ağrısı veya uykusuzluk gibi kronik bir hastalık için reçeteli ilaç alıyor musunuz?	E/H
Reflü, ağrı, alerji veya uykusuzluk için reçetesiz satılan ilaçlar alıyor musunuz?	E/H
Düzensiz bir adet döngünüz var mı?	E/H
Menopozla ilgili olarak sıcak basmaları veya uyku bozukluğunuz var mı?	E/H

Düşük bir libidonuz var mı?	E/H
Multipl skleroz veya inflamatuvar bağırsak hastalığı gibi kronik inflamasyonla ilgili bir hastalık teşhisi kondu mu?	E/H
Sık sık bel ağrısı yaşıyor musunuz?	E/H
Uyku apnesi teşhisi kondu mu?	E/H
Horluyor musunuz?	E/H
Burun tıkanıklığı ile mi uyanıyorsunuz?	E/H
Sık sık karın ağrısı, mide yanması veya hazımsızlık yaşıyor musunuz?	E/H
Sık sık baş ağrınız veya migreniniz var mı?	E/H
Günün sonunda gözleriniz yorulmuş hissediyor musunuz?	E/H

MENTAL SAĞLIK

Endişeli hissediyorsunuz musunuz?	E/H
Kendinizi modunuz düşük hissediyor musunuz?	E/H
Dikkat ve odaklanma konusunda zorlanıyor musunuz?	E/H
Beyin sisi veya konsantrasyon eksikliği yaşıyor musunuz?	E/H
Gözlüğünüz, şarj kablonuz veya anahtarlarınız gibi eşyaları sık sık kaybediyor musunuz?	E/H
İsimleri ve yüzleri unuttuğunuz oluyor mu?	E/H
Bir takvime veya yapılacaklar listesine bağlı mı yaşıyorsunuz?	E/H
Öğleden sonra yoruluyor musunuz?	E/H
Yorgun hissederek mi uyanıyorsunuz?	E/H

Travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) tanısı aldınız mı?	E/H
Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), otizm spektrum bozukluğu (OSB) veya bipolar bozukluk teşhisi kondu mu?	E/H
Yemek aşermeleri yaşıyor musunuz?	E/H
Gıdalara karşı iradeniz yokmuş gibi mi hissediyorsunuz?	E/H
Sinirli olduğunuz söylendi mi?	E/H
Karar vermede sorun yaşıyor musunuz?	E/H

DAVRANIŞSAL ALIŞKANLIKLAR

Günde 5.000 adımdan daha az mı adım atıyorsunuz?	E/H
Dışarıda her gün bir saatten az mı vakit geçiriyorsunuz?	E/H
Saat 21.00'den sonra egzersiz yapıyor musunuz?	E/H
Yatmadan önce bilgisayarda, telefonda veya TV izleyerek bir saatten daha fazla zamangeçiriyor musunuz?	E/H
Akşam yemeğinden sonra bir veya daha fazla alkollü içecek (kokteyl, şarap veya bira) içiyor musunuz?	E/H
Gün boyunca su içmeyi unutuyor musunuz?	E/H
Öğleden sonra veya akşam kahve, çay veya kafeinli soda içiyor musunuz?	E/H
Enerjinizi arttırmak için çikolata, yüksek karbonhidratlı yiyecekler (çörek, pizza) veya enerji içecekleri tüketiyor musunuz?	E/H
Açlık duygusundan bağımsız olarak, günün geç saatlerinde yemeğe aşırı yükleniyor musunuz?	E/H
Saat 19.00'dan sonra (su dışında) herhangi bir şey içiyor veya yiyor musunuz?	E/H

Işık açık mı uyuyorsunuz?

E/H

Her gün uyku ve dinlenmeye 7 saatten az bir süre mi ayırıyorsunuz?

E/H

Sabah uyanmak için bir çalar saate ihtiyacınız var mı?

E/H

Hafta sonları genellikle uyku saatinizi kaçırmıyor musunuz?

E/H

Aç olmasanız bile size sunulan yemeği yer misiniz?

E/H

Yanıtlarınızı Değerlendirin

Çoğumuz yukarıdaki sorulara birkaç “evet” cevabı vermiştir. Yaygın (fakat normal olmayan) bir şekilde hepimiz vardiyalı işçileriz ve bundan dolayı hayatımızda birtakım sirkadiyen bozulmalar yaşıyoruz. Fiziksel ve zihinsel sağlık bölümlerinde, çoğumuz bir veya iki soruya evet yanıtı verebiliriz, ancak her bölümde üç veya daha fazlasına evet yanıtı vermek, sirkadiyen ritimlerinizin ideal düzeyde olmayabileceğinin bir işaretidir. Ayrıca bazı semptomların iyi ve önemsiz olabileceğini de varsayabilirsiniz, çünkü sizin yaşıntıdaki veya akranlarıntıdaki birçok kişi aynı semptomlara sahip olabilir. Ancak unutmayın yaygın olan her zaman normal değildir.

Davranış alışkanlıkları bölümünde, herhangi bir evet yanıtı sirkadiyen saatinizde potansiyel bir aksaklığı belirtmektedir. Çoğu insanın tipik olarak beş veya daha fazla evet cevabı vardır, bu da ritimlerini ideale çekmek ve sağlıklı kalmak için birçok farklı seçenekleri olduğu anlamına gelmektedir.

Sirkadiyen Sayılarınızı Tanımlamak

Testin ikinci kısmı, daha az test ve daha çok bir izleme alıştırmasıdır. Gelecek hafta, açıklamaları kılavuzunuz olarak kullanılarak aşağıdaki tabloyu doldurun. Bu altı soruyu bir hafta boyunca cevaplamak size günlük ritminiz hakkında gerçekçi

bir fikir verecektir. Büyük olasılıkla, yanıtlarınızın birçok faktöre bağlı olduğunu göreceksiniz: işte olup olmadığınız, hafta içi mi yoksa hafta sonu mu olduğu ya da yaşam tarzınızın çok fazla tahmin edilemez mi olduğu gibi. Laboratuvarımda dünyanın her yerinden binlerce insanı izledim ve gidişat hep aynıydı, çoğu insan hafta içi ve hafta sonları farklı ritimlere sahipti. Bununla birlikte durumun böyle olması gerekmediğini biliyoruz: Arjantin'deki Toba veya Tanzanya'daki Hadza gibi yerli halklardan gelen verileri incelediğimizde, uyku ve fiziksel aktivite kalıpları son derece tahmin edilebilir ve her gün tutarlı bir şekilde ilerlemektedir.

İdeal sirkadiyen kodunuzun ne olması gerektiğini size söyleyemem, ama muhtemelen siz zaten biliyorsunuzdur. Çoğunlukla, yapacağınız bir haftalık tatilde ideal ritminizi yakalayabilirsiniz. Eğer çok fazla alkol almaz ve egzersize devam ederseniz, vücudunuz genel olarak tercih ettiği ritme geri döner. Kendinizi daha erken yatıp, gün içinde daha aktif olarak ve gece geç saatte atıştırma- malıklar için daha az istek duyarken bulabilirsiniz.

Bununla birlikte tatilden döndüğünüzde, hayatınızın gerçekleri optimal bir sirkadiyen kodu sürdürmenizi engeller. İdeal ritminizin her yönünü günlük yaşamınıza anında dahil edemeyebilirsiniz, ancak doğal ritimlerinize dikkat etmek, size neyi yanlış yapıyor olabileceğiniz hakkında iyi bir fikir sağlayacak ve küçük düzeltmeler yapıp büyük sonuçlar elde edeceğiniz yerleri görmeye yardımcı olacaktır. Ayrıca nasıl bir hayat sürmek istediğinize dair bir seçeneğiniz olduğunun farkına varabilirsiniz. Sirkadiyen kodunuzu öğrendikten sonra bile, iş veya aile hayatınız açısından kaçınılmaz olduğunu düşündüğünüz mevcut yaşam tarzına bağlı kalmayı seçebilirsiniz, bu da yavaş yavaş kronik hastalıklara yenik düşmenize neden olabilir. Diğer yandan sağlığınızın siz ve aileniz için daha önemli olduğuna karar verebilir ve önümüzdeki yıllarda hem işte hem de evde üretken olabilmek adına bazı ayarlamalar yapabilirsiniz.

İlerleyen bölümlerde, ulaşılması gereken hedefleri tartışacağız. Ancak şimdilik bu soruların her birinin önemine kısaca bir göz atalım.

Ne Zaman ve Nasıl Uyandığınız Günün En Önemli Olayıdır

Gözlerinizi açıp yatağınızdan kalktığınızda, gözlerinize giren ilk parlak ışık ışını, retinanızdaki melanopsin ışık sensörlerini harekete geçirir ve SCN ana saatinize sabah olduğunu iletir. Tıpkı bir casus filminde iki ajanın göreve başlarken saatlerini senkronize etmeleri gibi, parlak ışığın ilk ışını SCN'ye kendi saatini sabaha ayarlaması için sinyal verir. Genellikle, SCN saati sabah kaydettiğinde dahili bir çalar saat gibi otomatik olarak uyanmaya dürtüler. Ancak kendinizi uyandırmak için gerçek bir çalar saate ihtiyacınız varsa, SCN'niz hazır değil ve hâlâ gece olduğunu düşünüyor demektir. Bu nedenle amaç, bir çalar saate daha az bağımlı olmak ve yeterli derecede uyku almaktır, bu sayede SCN'niz sabah olduğunu fark ettiği anda uyanabilirsiniz.

91. sayfadaki çizelgeyi doldururken, yalnızca ne zaman uyandığınızı değil, aynı zamanda uyanmanız için bir çalar saat gerekip gerekmediğini de not edin. Bir asır önceki atalarımızın uyandığı gibi uyanmıyoruz. Geçmişte, sirkadiyen saatimiz gündüz-gece döngüsüyle uyumluyken ve saat 22.00'den önce yatağa girdiğimizde, SCN saatimiz bizi şafak sökerken uyandırır. Bu, doğal olarak melatonin üretmeyi bıraktığınız ve uykunuzun açıldığı zamandır. Şafak vakti ayrıca günün ilk ışıkları, kuşların ve hayvanların sesleri gibi bizi uyandırmak için birçok çevresel sinyali beraberinde getirir. Bu ipuçları işe yaramazsa, vücut sıcaklığınızdaki bir artış sizi uyandırır; melatonin seviyeleriniz uykunuzu sonlandırmak için düştüğünde, kortizol seviyeleriniz yükselir ve böylece farkına varılacak derecede vücut ısınızın artışı hissettirir.

Bugün nadiren bu ipuçları sayesinde uyanıyoruz. Kalın perdelerle veya karartmalı camlarla kaplı pencerelere sahip mükemmel

sıcaklık kontrolü sağladığınız bir yatak odasında uyurken, sabahın getirdiği doğal sesleri, ışığı, sıcaklık sinyallerini neredeyse tamamen engellemiş durumdayız. Bununla birlikte geç uyuduğumuzda, melatonin seviyemiz şafakta hâlâ yüksek seyirde olur. Bu yüzden çoğumuz etkili bir çalar saate ihtiyaç duyarız.

Günün İlk Lokması/Yudumu

Tıpkı gün ışığıyla ilk buluşmanın beyin saatinizi aydınlıkla senkronize etmesi gibi, tükettiğiniz gıdanın ilk lokması da vücudunuzdaki saatlerin geri kalanı için günün başlangıcına işaret eder. Araştırmamızda, insanların %80'inin uyandıktan sonra bir saat içinde sudan başka bir şeyler yediğini veya içtiğini gördük.⁹ Geri kalan %10'luk kısım bir şeyler yemek için 2 saat beklemiş olup, sadece katılımcıların küçük bir kısmı yemek yeme için 2 saatten fazla beklemiştir. Ayrıca bazı kişiler kahvaltıyı sıklıkla atladıklarını bildirmiştir. Bu rakamlar akla yatkın olmayınca biz de biraz daha derine indik ve kahvaltı teriminin açıkça yanlış anlaşıldığının farkına vardık.

Kahvaltı, “açlığı bozmak” anlamına gelir: Bir önceki geceden başlayarak yemek yemediğiniz veya bir şey içmediğiniz zamandır. Ancak açlığı gerçekten bozan şey nedir? Cevap; mideyi, karaciğeri, kasları, beyni ve vücudun geri kalanını açlığın bozulduğunu düşünmeye iten şeydir. Bu da su dışında yediğiniz veya içtiğiniz her şey demektir.

Biraz kremalı ve şekerli bir fincan kahvenin açlığı bozmaya çağını düşünebilirsiniz; çoğu insan sabah demledikleri kahve ve çayları beyni uyandırma girişimiyle bağdaştırır. Aslında, ağzımıza kaloriyi koyar koymaz midemiz gıdaları sindirme beklentisiyle mide sıvısı salgılamaya başlar. Sonra bir dizi hormon, enzim ve gen günlük mesailerine başlar. Demem o ki güne başlarken içtiğiniz bir fincan çay veya kahve mide ve beyin saatinizi sıfırlamak için yeterlidir.

Araştırmamıza katılanların çoğu, günlük toplam kalori alımlarının dörtte birinden azını sabah 04.00 ile öğle arasında tüketirken, günlük enerji alımlarının %30'undan fazlasını gece gerçekleştiriyordu.^{10,11} Araştırmada birçok katılımcı kahvaltıyı atladığını bildirmişti, oysa gerçekte olan, bu bireylerin sabahları yalnızca büyük bir öğünü atlıyor olmasıydı. Bu kişiler kahvaltı yerine kahve, çay, yoğurt gibi öğün olarak görmedikleri küçük atıştırma-lıkları tercih ediyordu. Halbuki midemiz bu tüketilenleri de bir öğün olarak algılamaktadır. Bir fincan kahve ya da bir kâse mısır gevreği fark etmez, açlığınızı bozduğunuzda zamanı not edin.

Günün Son Lokması/Yudumu

Tıpkı beyninizin geceleri aktif olma durumundan dinlenme durumuna geçmesi gerektiği gibi, metabolik organlarınızın da gevşemeye ve dinlenmeye ihtiyacı vardır. Günün son lokması veya son yudumu, vücudumuzun rahatlamaya, arınmaya ve canlanmaya hazırlanmasına işaret eder. Beynin ve vücudun bu mesajı alması birkaç saat sürer, çünkü daha fazla besin gelmeyeceğinden tamamen emin olması gerekir. Yani, tıpkı bir fincan kahvenin metabolik saatinizi başlatması gibi, son lokma veya yudumunuz, vücudun onarım ve iyileştirme moduna başlamadan önce 2-3 saat içinde sindirim sürecinin bir parçası haline gelmiş olmalıdır.

Kültür, yeme alışkanlıklarının en büyük belirleyicilerinden biridir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki birçok insan akşam yemeğini erken yemesine karşın, bizler gece geç saatte atıştırdığımız "akşam yemeği sonrası kültürü" içerisinde yaşıyoruz. Pek çok Doğu ülkesinde ve Avrupa'nın bazı bölgelerinde gece geç saatte yemek normaldir. Bazı ülkelerde restoranlar akşam 21.00'den önce bile açılmamaktadır. Bazı yerlerde gece geç akşam yemeği günün en büyük öğünü iken, bazılarında genellikle küçük bir öğün veya öğle yemeğinden arta kalanlardır.

Kendinize karşı dürüst olun ve aşağıya en son lokmanızı veya yudumunuzu kaçta aldığınızı yazın (su ve kullandığınız ilaçlar hariç). Bu alıştırmaya başlamadan önce zaten belirli bir programınız olduğunu düşünüyor olabilirsiniz, ancak aslında çoğu insanın bu konuda yanıldığını gösteriyor. Gıdaları bize enerji vermesi veya rahatlatması için tüketiriz. Hafta sonları bizim için daha zorludur, çünkü geceleri sosyalleşebilmek adına tamamen farklı bir rutine geçeriz. Kayıt tutmak size bir modele bağlı kalıp kalmadığınızı net bir şekilde gösterecektir.

Ne Zaman Uyuyorsunuz?

Bu yine cevaplanması zor bir sorudur. Uyandığınız saat, nispeten çalışma programımıza göre belirlenmiştir, bu nedenle gece kaçta yattığınız genellikle kaç saat uyuyacağınızı belirler. Bazılarımızın iş günleri için sabit bir programı vardır. Bazılarının her gün uymaya gittiği zaman sabit olup, çalıştığı ve izinli olduğu günlerde farklı saatlerde uyanabilir. Saat kaçta uyuduğunuzun en doğru cevabı, ışıkları kapattığınız, son e-postanızı/mesajınızı/sosyal medya hesabınızı kontrol ettiğiniz ve gözlerinizin yatakta kapalı olduğu zamandır.

Tüm Ekranları Ne Zaman Kapatıyorsunuz?

Bundan 50 yıl önce, birinin oturma odasından ayrılması, rahatlamak ve uyumak için sosyal etkileşim ve eğlencenin fişini çektiği anlamına gelirdi. Hatta televizyonun ilk yıllarında gece geç saatlere kadar yapılan programlar pek yoktu; birçok TV kanalı en çok izlenen programlarından sonra yayını sonlandırırdı. Ancak dijital cihazların hayatımıza girmesiyle beraber 7/24 sosyal medya, televizyon ve akıfta dolaştığımızda bu sanal partiden ne zaman çıktığımızı bilmek önem arz ediyor.

Cihazların ekranını kapattığımızda beynimizin gevşemesi dakikalar alır. Gözlerimiz dijital ekranlardan yüksek oranda ılık

almaktadır, bu sebeple ekranı kapatmak aynı zamanda beynimize ışıkların söndüğüne dair sinyal verme anlamını taşımaktadır.

Ne Zaman Egzersiz Yaparsınız?

Egzersiz süresinin veya yoğun fiziksel aktivitenin sirkadiyen ritim ve uyku üzerinde belirgin etkileri vardır. Bundan dolayı ne zaman egzersiz yaptığınız büyük önem taşımaktadır.

	Saat kaçta kalktınız? Çalar saatle mi yoksa alarmsız mı kalktınız?	Saat kaçta uyumaya gittiniz?	Günün ilk lokmasını/ yudumunu ne zaman aldınız?	Günün son lokmasını/ yudumunu ne zaman aldınız?	Tüm ekranları ne zaman kapattınız?	Ne zaman egzersiz yaptınız?
Pazartesi	Saat:					
	Alarm?					
Salı	Saat:					
	Alarm?					
Çarşamba	Saat:					
	Alarm?					
Perşembe	Saat:					
	Alarm?					
Cuma	Saat:					
	Alarm?					
Cumartesi	Saat:					
	Alarm?					
Pazar	Saat:					
	Alarm?					

Yanıtlarımızı Değerlendirin

Yukarıda sormuş olduğumuz 6 soru size mevcut sirkadiyen sisteminiz hakkında iyi bir fikir verecektir. Unutmayın, herkes için işe yarayacak sihirli bir program yok. Ancak aşağıdaki bilgileri kullanarak değişiklik yapmaya nereden başlayacağınıza karar verebilirsiniz. Küçük değişiklikler bile sizi sağlıklı, üretken olma ve

hastalıklardan arınma yolunda uzun bir yol kat etmenizi sağlayacaktır. İlk dört kategori diğerlerine göre daha önemlidir ve ister rutin olarak dijital ekranlar kullanın ister egzersiz yapın, bu dört başlık hemen hemen herkes için geçerlidir.

- Eğer 6 başlığın zamanları 1 hafta içinde +/- 2 saat oynuyorsa, iyileştirmeniz gereken birçok nokta var demektir. En azından düzeltmeniz gereken kategoriye kolayca ulaşacaksınız. Bazen bir kategoriye düzeltmek, otomatik olarak diğerlerini de uygun aralığa getirir.
- Her gün uyuduğunuz toplam saate bakın: Ulusal Uyku Vakfı, yetişkinlerin her gece en az 7 saate, çocukların ise en az 9 saate ihtiyaç duyduğunu belirtir.^{12,13,14} Daha az uyuyor ve sabahları yorgun kalkıyorsanız düzeltmeniz gereken ilk şey, daha erken yatmak veya sabahları en az 30 dakika daha uyumanıza izin veren bir program oluşturmaktır. 7 saatten fazla uyuyor ve uyandığınızda hâlâ uykulu hissediyorsanız, uyku kalitenizde bir sıkıntı olabilir. Unutmayın, 7 gün içerisinde sadece 3 günü bile verimsiz uyumuş olmanız çabanızı boşa çıkarır.
- Midenizin iş başında olduğu toplam saat sayısına bakın: Haftanın herhangi bir günü ilk öğün saatiniz ile son öğün saatinizi ele alın, bunu yaparken “normal rutininiz” dışındaki yalnızca bir uç değeri hesaba katmayın. Bu zaman aralığı bağırsağınızın büyük olasılıkla gıdaları sindirmeye hazır olduğu süredir. Bu aralık 12 saatten fazlaysa, işte iyi haber: Bu durum üzerinde çalışmanız gereken bir şey olduğu ve hayatınızın geri kalanında sağlığınız üzerinde büyük bir etkiye sahip olacağı anlamına gelmektedir. Diğer yandan yalnız değilsiniz: Yetişkinlerin yalnızca %10'u, 12 saatten daha az bir beslenme aralığına sahiptir. Gün içinde

8-11 saatlik bir zaman diliminde beslenen insanlar, sağlıkları açısından en fazla faydayı elde edecektir.

- Gün bitiminde son lokmanız/yudumunuzla yatma saatiniz arasındaki süreyi karşılaştırın. İdeal olan 3 saat veya daha fazla olması yönündedir.

Hepsi bu kadar mı? Evet bu kadar. Birkaç küçük şeyi ayarlayanın sağlığınızı dzeltebileceğine şaşırmış hatta bundan biraz da rahatsız hissetmiş olabilirsiniz. Peki ya kalori hesabı yapmalar? Düşük karbonhidratlı, şekersiz, Paleo, vegan, Akdeniz, Mavi Bölge, Atkins veya Savaşçı diyetlerine ne dersiniz? Balık yağı veya yeşil çay gibi önemli takviyeler ne olacak? Artık onlar için endişelenmenize gerek yok. Bir saniyeliğine durun ve düşünün, sadece yüz yıl önce dünyanın her yerinden insanlar yaşadıkları yere bağlı olarak çeşitli gıdalarla beslendiler: New York'ta Çin yemeği ya da Hindistan'da simit bulunmuyordu. Yağ, karbonhidrat veya protein bakımından yüksek olan herhangi bir yöresel yemek türüyle ilişkili kronik hastalıklar yoktu. Ancak dünyanın her yerindeki atalarımızın ortak bir yanı vardı; daha az yemek yer, daha fazla fiziksel aktivite yapar, daha fazla uyur ve günlük rutinlerini hassas bir saat mekanizmasıyla tamamlarlardı, çünkü her daim işığa erişme gibi bir lüksleri yoktu. Bu sebeple tekrar söylüyorum, zamanlama her şeydir.

Aslında zamanlama, diğer davranış alışkanlıklarının en büyük dzelticisidir. Klinik açıdan, insanların gün içinde alması gereken enerjiyi 8, 10 veya 12 saatlik bir beslenme aralığında tüketmeye çalıştıklarında, sirkadiyen bedenimizin ve beynimizin bilgeliğinden de yararlandıklarını gördük. Bu beslenme aralığı sayesinde doğal yoldan fazla kalori alımının önüne geçmiş oldular, ne kadar denerlerse denesinler bu küçük aralıkta çok fazla gıda tketemiyorlardı. Bu da kısa bir beslenme aralığına

alıştıkça, daha az gıda tüketerek daha fazla tatmin olacağınız anlamına gelir.

Söylemek istediğimiz, iyi alışkanlıklardan daha iyi alışkanlıklar doğar. Sadece birkaç hafta sonra insanlar daha iyi gıda seçimleri yapmaya başlar. Her zaman yedikleri kurabiyeler daha az çekici gelmeye başlar ve derin yağda kızartılmış yiyecekler daha az iştah açıcı görünür. Dahası, hormonal denge yeniden sağlandığında, bağışıklık sisteminiz, ruh haliniz, uykunuz, mutluluğunuz ve libidonuz da iyileşmeye başlar. Kan basıncınızı, kolesterolünüzü veya kan şekerinizi tedavi etmek için birtakım ilaçlar kullanıyorsanız, sirkadiyen kodunuzu düzeltmeye başladığınızda bu iyileşme hızlanır hatta sağlıklı kalmak için bu ilaçlardan daha düşük doza ihtiyacınız olabilir.

Bize Katılın

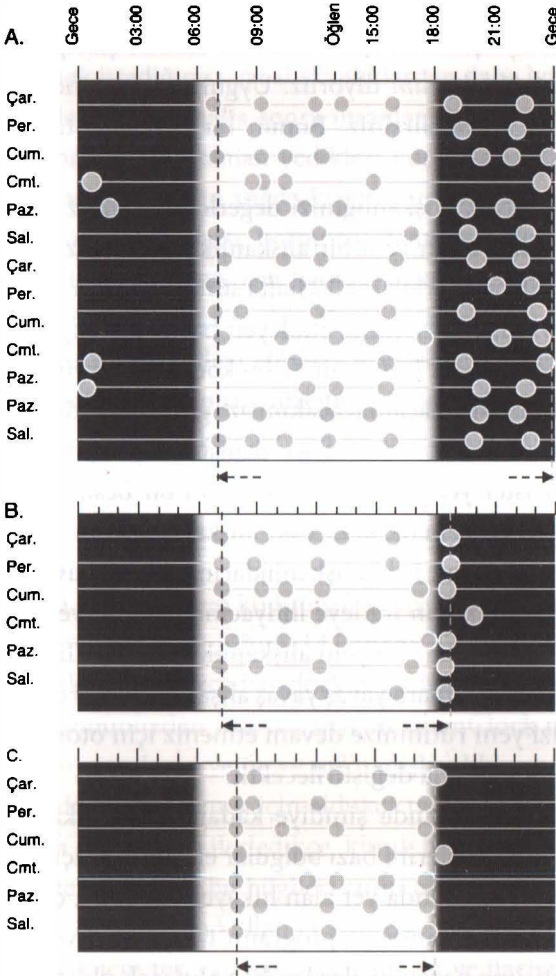
Bilgi veren ve sirkadiyen kodunuzu kolayca takip etmenizi sağlayan bir uygulama oluşturdum. 14 haftalık bir araştırma çalışmasına katılmak için mycircadianclock.org adresine gidip kayıt yaptırın ve telefonunuzdan ücretsiz myCircadianClock uygulamasını indirin. Bu uygulama yeme ve uyku alışkanlıklarınızın daha ayrıntılı bir düzeyde görmek için oldukça iyi bir fırsat sunmaktadır. Sirkadiyen ritim alanı ilerledikçe, klinik bilim ve halk sağlığında yeni keşifler yaptıkça, bu bilgileri rutin olarak uygulama ve blog yazılarımız aracılığıyla kullanıcılarımıza aktaracağız.

Katılmak için tek yapmanız gereken su ve ilaçlar da dahil olmak üzere yediğiniz ve içtiğiniz her şeyi basitçe bir fotoğrafını çekip uygulama aracılığıyla sisteme yükleyerek kaydetmek. Ayrıca uykunuzu kaydedebilir, diğer yandan uyku ya da egzersiz takipçinizi bu uygulamayla eşleştirebilirsiniz. İlk iki haftalık kayıt, günlük rutinlerinize göre nerede olduğunuzu ve herhangi bir sorunu çözmek için ne tür değişiklikler yapabileceğinizi anlamana yardımcı olacaktır.

Resimler sunucumuza geldiğinde, ne zaman yemek yediğinizi görmemizi kolaylaştırmak için onları bir zaman çizelgesine koyarız. Biz buna *feedogram* diyoruz. Uygulama üzerinden kendi feedogramınıza bakabilirsiniz. Bunun bir örneğini takip eden sayfada görebilirsiniz.

Kendi sirkadiyen alışkanlığınızı değerlendirdiğiniz ilk 2 haftadan sonra, adım adım yeni bir alışkanlık edinmeniz ve bunun genlerinizi etkilemesi ortalama 12 hafta sürer. Var olan alışkanlıklarımız ve çevremiz, DNA'mızı etkileyen başka bir bilgi katmanı gibidir. Buna *epigenetik kod* denir ve bu kod o kadar güçlüdür ki, alışkanlıklarımızdan kaçamayacakmışız gibi hissettirme noktasını pekiştirir. Alışkanlıklarınızı değiştirmeye çalıştığınızda -ister egzersiz ister yeni bir diyet ya da yeni bir beslenme rutini olsun- var olan epigenetik kod, eski alışkanlıklarımızı değiştirmeyi epeyce zorlaştırır. Eski alışkanlıklarınıza karşı savaşmak ve yenilerini kazanmak için iradeye ihtiyacınız olduğu yer işte tam da burasıdır. Vücudunuz bu yeni alışkanlıkların getirdiği olumlu sonuçları gördükçe, onlara yavaş yavaş alışacak ve eski epigenetik kodlarınız, sizi yeni rutininize devam etmeniz için otomatik olarak dürtten yeni kodlarla değiştirilecektir.

Bu uygulama sayesinde şimdiye kadar binlerce katılımcıya ulaştık ve onların verilerini bazı bulgular elde etmek için kullandık. Kitabın geri kalanında yer alan hikâyelerin çoğu, çalışmalarımıza doğrudan katılan veya programı takip eden ve benimle doğrudan iletişime geçen kişilerden baz alınarak oluşturulmuştur. Bu katılımcılardan doğrudan doğruya öğrendiğimiz bir şey varsa o da insanların sandıklarından çok daha sık yemek yedikleriydi. Örneğin, çoğu insan günde yaklaşık üç kez yemek yediğini sanıyor, ancak katılımcılarımızın üçte biri günde neredeyse sekiz kez yemek yiyor hatta geceleri oldukça iddialı porsiyonlar tüketiyorlar.



Bir kişinin tipik bir “Feedogramı”

(A) sabah 06.00’den gece yarısına kadar rastgele yemek yemekte

(B) bir hafta boyunca 12 saatlik bir aralıklı beslenmeyi takip ettikten sonra

(C) bir hafta boyunca 10 saatlik bir aralıklı beslenmeyi takip ettikten sonra

Her yatay çizgi, 24 saatlik bir günü temsil eder ve her dairenin konumu, kişinin ilgili saatte yediği yiyecek veya içeceği temsil eder.

Programınızı takip ederken, yeni alışkanlıklarınızı kaydederek ve bize neyin doğru neyin yanlış gittiğini söyleyerek bilime büyük bir katkı da sağlayabilirsiniz. Böylelikle, hem size rehberlik etmemize olanak verecek hem de deneyiminizle başkalarına yardım etmiş olacaksınız.

II. KISIM

SİRKADİYEN YAŞAM TARZI

En İyi Gece Uykusu İçin Sirkadiyen Kod

Artık sirkadiyen kodumuzun nasıl çalıştığını bildiğimize göre, bir sonraki adım onunla baş etmektir. Gün içinde aktivitelerimizden, geceleri de dinlenmeden en iyi şekilde yararlanmayı amaçlıyoruz. Bunun için hedefimiz iki yönlüdür: Birincisi, aktivitelerimizin çoğunu gün içinde sirkadiyen saatimizle senkronize olacak şekilde ayarlamaktır. Gıdaları en verimli şekilde metabolize edebildiğimiz saatte yemek, beynimiz ve vücudumuz en üst seviyelerde çalışırken aktif olmak ve ertesi gün tüm bu aşamaları tekrar yapabilmek için yeterli miktarda uykumuzu almak istiyoruz. İkincisi, sağlığımızı iyileştirmek adına aksaklıkları düzeltebilmek ve sirkadiyen saatlerimizi yeniden düzenleyebilmektir.

Düzeltememiz gereken ilk şeyin beslenme düzenimiz olduğunu varsaymak mantıklı bir tahmin olacaktır. Ancak gerçekte, sirkadiyen saatlerimiz ilk olarak akşam aktivitelerimizi ele alarak ışığa erişimimizi sınırlamak ve uykumuzu iyileştirmek için çalışacaktır. Nedeni ise uykunun pasif bir deneyim olmamasıdır: İnsan vücudu bir gece öncesinden güne hazırlanmaya başlar. Tıpkı 31 Aralık'ta bir kutlama ile yeni yıla başladığımız gibi, uyku da biyolojik günümüzün sonu değil başlangıcıdır.

Vücudumuz her gün hücrel hasar oluşturan birçok stres faktörüyle savaşıyor. Geceleri ise vücutta gerekli onarımları yapmakla kalmaz, aynı zamanda beyin öğrendiklerini pekiştirmekle ve

bizi bir sonraki aktiviteye hazırlamak için talimatlar göndermekle meşgul olur. Geceleri meydana gelen değişiklikler, ertesi gün nasıl hissettiğimiz konusunda kesinlikle kritik bir etkiye sahiptir. Bu sebeple sağlıklı olduğumuzda ve akşam iyi bir uyku çektiğimizde sabaha yenilenmiş gibi hissederek başlarız.

Uyku Evreleri

İyi bir uyku, sessiz uyku ve aktif uyku döngülerinden oluşmaktadır. Sessiz uyku, belirli bir sırayla meydana gelen üç evrede gerçekleşmektedir: N1 (mayışma), N2 (hafif uyku) ve N3 (derin uyku). Herhangi bir şey bu süreci bozmadıkça, bir aşamadan diğerine sorunsuz bir şekilde ilerlenir. Bu aşamalar gerçekleşirken vücudunuz ve beyniniz sirkadiyen saatinize bağlı olarak farklı fonksiyonları yerine getirir. İlk olarak, uyanıklıktan hafif uykuya geçiş yaparken, sadece birkaç dakika N1 evresinde kalırsınız, ancak vücudunuz ve beyniniz hızla değişir: Vücut ısınız düşmeye başlar, kaslarınız gevşer ve gözleriniz yavaşça bir yandan diğer yana hareket eder. N1 evresi sırasında, çevrenizde olan bitenin farkındalığını kaybetmeye başlarsınız, ancak bu evrede kolayca uyanabilirsiniz.

N2 evresi ya da diğer bir adıyla hafif uyku, doğru uykunun ilk fazıdır. Bu aşamada gözleriniz hareketsizdir, kalp atış hızınız ve nefes alıp verişiniz giderek yavaşlar. Beyin dalgaları yaklaşık yarım saniye veya daha uzun süreyle hızlandıkça, uyku iğleri adı verilen kısa beyin aktivitesi patlamaları meydana gelir. Bazı araştırmacılar, bu uyku iğlerinin anıları pekiştirmede rol oynadığına inanmaktadır.

N3 evresinde, yani derin uykuda, beyin dış uyaranlara daha az tepki vermeye başlar bu da uyanmayı zorlaştırır. Nefes alış-verişiniz daha düzenli hale gelir. Kan basıncınız düşer ve nabzınız uyanık halinize oranla %20-30 altına geriler. Beyninize giden kan akışı azalır ve bu da onun büyük ölçüde soğumasını sağlar. Bu evrede yer çekimine karşı dik durmanızı sağlayan kaslarınız felç

olur, bu da rüyalarınızda vücudunuzu hareket ettirmenizi engeller. Bunun yanında, uyurgezerlik ve uykuda yemek yeme gibi bu kas sistemi değişiminin gerçekleşmediği bazı uyku bozuklukları vardır. Bu aşamada gerçekleşecek uyku kaybı, gün içinde ruh halinizin bozulmasına, yaratıcılığınızın ve ince motor becerilerinizin azalmasına sebep olabilir.

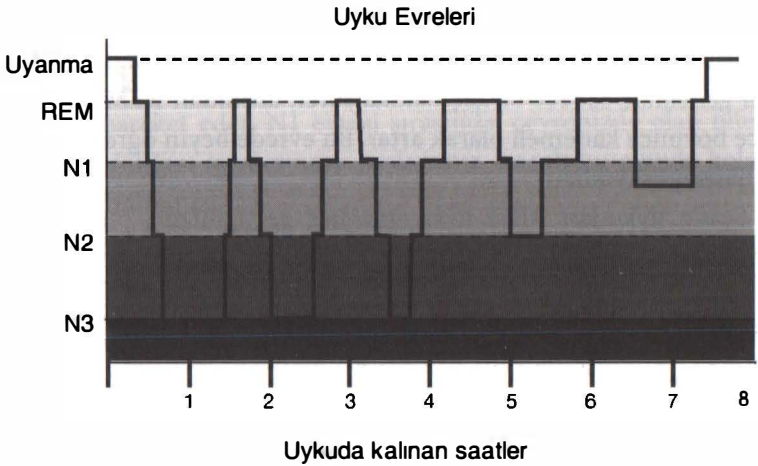
Sessiz uykunun bu üç aşaması, hızlı göz hareketi uykusu diye de bilinen REM uykusu olarak adlandırılan aktif uyku dönemleriyle dönüşümlü olarak gerçekleşmektedir. Bu süre zarfında, vücudunuz hareketsiz olabilir ancak zihniniz yarışmaktadır. Gözleriniz, göz kapaklarınızın arkasından ileri geri hareket eder. Kan basıncınız artar ve kalp atış hızınız ile solunum hızınız gündüz seviyelerine kadar yükselir. Aynı zamanda rüyalar da REM uykusu sırasında görülmektedir. Hepimiz her gece 3 ile 5 döngü arasında REM uykusuna geçiş yaparız, bununla birlikte bu REM uykusu ortalama 90-120 dakikada bir gerçekleşmektedir. İlk parçası genellikle sadece birkaç dakika sürer, ardından REM süresi gece boyunca kademeli olarak artar. Bu evrede beyin öğrenmeye ve hafızaya odaklanır.

Sessiz uykudan REM uykusuna her geçtiğinizde, bir uyku döngüsünü tamamlamış olursunuz. İdeal bir sağlık için, gece boyunca farklı uyku türlerinin dengesine ihtiyacınız vardır. Yetişkinlerin her gece en az 7 saat uykuya ihtiyacı bulunmaktadır. Yani, kendinizi 90 dakika veya daha fazla süreliğine uykudan mahrum bırakırsanız, bir tam uyku döngüsünü tamamlayamamış olursunuz. Bir döngüyü veya daha fazla REM uykusunu feda ettiğinizde ise sirkadiyen ritminiz bozulabilir.

Bu 7 saatlik süre içinde, kritik 4 saatlik bir zaman aralığı vardır. Saat 22.00 ile 02.00 arasında veya uykunuzun ilk 4 saatinin aldığı en iyi uykunuz olduğunu belki fark etmişsinizdir. Bunun nedeni, bu ilk birkaç saatin uyku borcunuzu kapatmaya yönelmesidir. Bu ilk birkaç saat boyunca uyumadan önce hissettiğiniz uyku dürtüsü veya yorgunluğunuz etkisiz hale getirilir. Bu yüzden

4 saatlik bir süreden sonra uyanırsanız tekrar uykuya dönmeniz daha da zorlaşacaktır, çünkü sizi ilk etapta yoran uyku borcunuz artık yok demektir. Bu etaptan sonraki 3 saat üzeri uyku süreci ise beyninizin ve vücudunuzun besleme, onarım ve gençleşme için ihtiyaç duyduğu ek zamanı kapsamaktadır.

Gündüz uyumak zorunda kalan vardiyalı işçiler de sirkadiyen ritim bozukluğu yaşamaktadır. Bu zaman aralığında sirkadiyen saatiniz için tipik bir zaman ve ideal bir aydınlatma olmaması sebebiyle uyku moduna geçişi zorlaştırır. Bu sebeple vardiyalı çalışanlar 7 saat uyumaya çalışsalar bile gündüzleri maksimum uyku döngüsünü elde edemezler. İşte gündüz kestirdiğinizde nadiren 2 ila 3 saatten fazla uyuyabilmeniz sebebi: Sirkadiyen kodunuz daha fazlasına izin vermez.



Yatakta 8 saatlik bir gece boyunca uykunun farklı aşamaları

Uyku Borcunu Anlamak

Uyanır uyanmaz, SCN saatimiz uyanık kaldığımız saatleri saymaya başlar. Uyanık kaldığımız her bir saat için, daha sonrasında 20

ile 30 dakika arasında uyumamız gerekir. Akşamları, organlarımızın saatleri, iyi bir uyku çekmemiz için birbirleriyle senkronize çalışır. Beyindeki epifiz bezi uyku hormonu olan melatonini üretmeye başlar. Benzer zamanlarda kalp saatiniz, kalp atış hızınıza yavaşlamasını ve SCN de vücuda soğumasını söyler. Ardından, ışık sinyalleri azaldığında ve doğru zaman geldiğinde uyumak için hazır olursunuz.

Yetişkinlere her gece 8 saatlik, çocuklara ise 10 saatlik bir uyku fırsatı verilmelidir. Bu süreç yatağa girmeyi, yerleşmeyi ve sonra uykuya dalmayı içerir. Çocuklar her gece en az 9 saat, yetişkinler ise en az 7 saat uyumalıdır.^{1,2}

Uyku borcu, almanız gereken uyku miktarı ile gerçekte aldığınız miktar arasındaki farktır. Yani, dün gece 6,5 saat uyuduysanız, güne 30 dakikalık uyku borcuyla başlıyorsunuz. Ertesi gece uyuduğunuzda, önce bir önceki gecenin borcunu ödersiniz. Yani ikinci gece 7 saat uyuyor olsanız bile, hâlâ sadece 6,5 saat uyumuş sayılırsınız. Hafta sonları sık sık geç uyumamızın nedenlerinden biri de budur: Vücudunuzun tüm borcu geri ödemesinin yolu budur.

Uyku borcu uykuya olan eğilimimizi artırırken, sirkadiyen ritim ne zaman uyumamız gerektiğini belirler. Örneğin 2 gün uyanık kaldığınızda, tek bir gecede elden çıkarmanız gereken çok fazla uyku borcunuz var demektir. Uyumaya çalışsanız bile sirkadiyen saatiniz 16 saat boyunca aralıksız uyumanıza izin vermeyecektir. İlk gece 8, 9 veya belki 10 saat uyuyabilirsiniz, daha sonra sirkadiyen saatiniz sizi uyandırmaya başlar. Ertesi gün hâlâ uykulu hissedersiniz, çünkü sirkadiyen saatiniz beyninize uyanmanız gerektiğini söylerken, uyku borcunuz beyninize uykuya dönmesini söyler. Bu çatışma ertesi gece tekrar uyuyana kadar devam edecektir.

Yapacağınız Şekerlemelere Karşılık Ödeyeceğiniz Uyku Borcu

Gün içinde kısa bir şekerleme, uyku borcunuzu ödemenin bir yoludur. Örneğin, 2 saatlik bir uyku borcunuz varsa ve cumartesi öğleden sonra kestirirseniz, bu borcu geri ödemek mümkündür. Ancak çok uzun süre uyumamaya dikkat edin: Uyku zamanı sirkadiyen saatinizin bir fonksiyonudur ve o gün kaç saat uyanık olduğunuz önemlidir. Uzun bir öğleden sonra şekerlemesi gün içinde uykusuzluğunuzu hafifletse de bu sefer gece uykuya dalma saatinizi ileri iter ve gece istediğinizde uykuya dalmanızı zorlaştırabilir. Şekerleme yapmanın gerçekten aleyhinize çalıştığı tek zaman jet lag olduğunuz zamanlardır; eğer vardiyalı işçiyse ve geceleri uyumak istiyorsanız ya da gerçekten yatma vaktinizi akşamın erken saatlerine kaydırmaya çalışıyorsanız o zaman durum aleyhinize işleyebilir. Bu gibi durumlarda, gece uyku eğiliminizi artırmak ve ertesi sabah saatinizi sıfırlamak daha iyidir.

Uykunun ve Uzun Ömrün U Eğrisi

Belirtilen sayıda uyku saatine ulaşmanın gerçek anlamda faydaları bulunmaktadır. Araştırmacılar, bir milyon kişiyi takip ederek *uykunun ve uzun ömrün U eğrisi* olarak bilinen bir modelini belirlediler.³ Sürekli olarak çok az uyuyan insanların, her gece 7 saat uyuyanlara oranla erken ölme olasılığı daha yüksektir. Benzer şekilde, 10 ila 11 saat kadar uyuyan insanların da daha kısa yaşamaları büyük olasılıktır. Sağlıklı bir kilo-boy oranına ve ideal beden kitle indeksine (BKİ) sahip kişilerin çoğunun geceleri 7 saat uyudukları görülmüştür. Sonuç olarak, çok fazla veya çok az uykunun zararlı olabileceğini dipnot olarak düşmeliyiz.

U eğrisinin en etkili noktasında olup olmadığınızı görmenin bir yolu uyku alışkanlıklarınızı takip etmektir. Bunun için Bölüm 3'teki çizelgeyi kullanabilir, myCircadianClock uygulamasını indirebilir (mycircadianclock.org'da mevcuttur) veya herhangi

bir giyilebilir uyku izleyicisini kullanabilirsiniz. Uyku düzeniniz hakkında ne kadar çok şey bilerseniz, düzeltmeniz de o kadar kolay olur. Aşağıda tablodaki yönergeler, yaşıınız ne olursa olsun sirkadiyen kodunuzu korumak için idealdir.

Atalarımıza Ait Uyku Modelleri Efsaneleri

Görünüşe göre, atalarımızın birkaç saat uyuduğuna dair bazı internet efsaneleri var; bu efsaneler arasında gecenin ortasında uyanıp seks yapma veya yemek yeme gibi bazı aktiviteler yaptıktan daha sonra tekrar uykuya dalma gibileri de mevcut. Ancak araştırmalar bunları desteklememektedir. 2016'da bilim adamları, elektrik aydınlatmasına erişimi olmayan Tanzanya'daki Hadza ve Arjantin'deki Toba gibi yerli gruplar üzerinde çalışmalar yürütmüştür.^{4,5} Araştırmaya göre yerli gruplar kulübelerinde, hatta bazen tarlalarda uyuyorlardı. Bilim adamları bu insanlara aynı anda birçok gün uyku izleyicileri koyduklarında, iki fazlı uykuya dair herhangi bir işaret bulamadılar. Bu insanlar tipik olarak akşam 21.00-22.00 gibi yatıp 7, 8 veya 9 saat uyuduktan sonra şafak sökerken uyanıyorlardı.

İki fazlı uyku aslında modern yaşam tarzımızda daha yaygın bir modeldir. Pek çok insan 3 ila 4 saat sonra uyanır (uyku borcunun ödendiği zaman aralığı) ve tekrar uykuya dalmakta zorlanır. Sonrasında hayal kırıklığına uğrayarak bilgisayarda çalışmaya, kitap okumaya başlayabilir veya bir kâse mısır gevreği almak için mutfağa gidebilirler. Bu tür bir uyku, sirkadiyen kodunuza zıt olarak çalışır ve bu kitap, bu alışkanlıkları kırmaya yardımcı olacaktır.

Yaşam Süresine Karşı Önerilen Uyku Süresi

		Kaç saat uyuduğunuz		Uykuya dalmadan önce yatakta geçen dakika			5 dakikadan uzun uyanma sayısı		
Yaş		İdeal	Önerilmeyen	Normal	Sınır	Doktorunuzla konuşun	Normal	Sınır	Doktorunuzla konuşun
Yeni doğan	0-3 aylık	14-17	<11 veya >19	0-30 dakika	30-45 dakika	>45 dakika	Birkaç kez uyanmak normal		
Bebeklik Dönemi	4-11 aylık	12-15	<10 veya >18	0-30 dakika	30-45 dakika	>45 dakika	Birkaç kez uyanmak normal		
Toddler Dönemi	1-2 yaş	11-14	<9 veya >17	0-30 dakika	30-45 dakika	>45 dakika	1	2-3	>4
Okul Öncesi Dönem	3-5 yaş	10-13	<8 veya >16	0-30 dakika	30-45 dakika	>45 dakika	1	2-3	>4
Okul Çağı Dönemi	6-13 yaş	9-11	<7 veya >15	0-30 dakika	30-45 dakika	>45 dakika	1	2-3	>4
Gençlik Dönemi	14-17 yaş	8-10	<7 veya >13	0-30 dakika	30-45 dakika	>45 dakika	1	2	>3
Genç Yetişkinlik Dönemi	18-25 yaş	7-9	<6 veya >11	0-30 dakika	30-45 dakika	>45 dakika	1	2-3	>4
Yetişkinlik Dönemi	26-64 yaş	7-9	<6 veya >10	0-30 dakika	30-45 dakika	>45 dakika	1	2-3	>4
İleri Yetişkinlik Dönemi	65 ve üzeri yaş	7-8	<6 veya >10	0-30 dakika	30-60 dakika	>60 dakika	2	3	>4

İyi Uyuyor Musunuz?

Uyku kalitenizi net bir şekilde anlamak için kendinize aşağıdaki 3 soruyu sorun.

SORU #1: *Ne zaman yatıyorsunuz ve uykuya dalmamız ne kadar sürüyor?*

Her şeyden önce, çıtayı biraz düşürelim: Çoğu insan ışıkları söndürür söndürmez hemen uykuya dalar. İyi uyku alışkanlıklarına sahip ortalama bir insan, yatağa girip ışıkları kapattıktan yaklaşık 20 dakika sonra uykuya dalabilmektedir. Bu 20 dakika boyunca uykunuzla aranızda başka hiçbir şey olmamalıdır; ne bir kitap, ne bir telefon, ne de bir ışık.

Eğer uykuya dalmakta güçlük çekiyor ve yarım saatten fazla yatakta kalarak, dönüp duruyorsanız bu uykuya dalmakta zorlandığının bir işaretidir. Uykusuzluğun tanımı budur: uykuya dalmada zorluk yaşamak.

Uykusuzluğun ana sebepleri:

- Endişe: Uyanık kalmamızı sağlayan stres hormonu kortizolü artırır.
- Çok fazla yemek: Uyku için vücudun iç sıcaklığını çok yüksekte tutar.
- Düşük fiziksel aktivite: Uyumaya yardımcı olan kas hormonunun sentezini azaltır.
- Akşamları parlak ışıkta çok fazla zaman harcamak: Melanopsini aktive eder ve melatonin üretimini azaltır.

Gündüz Dışarıda Vakit Geçirmek, Geceleri İç Mekân Işığını Daha Tolere Edilebilir Kılar

Günün 4-5 saatlik bir kısmını plajda veya parkta geçirdiğinizde, geceleri parlak iç mekân ışıklarının etkisine karşı daha az duyarlı olursunuz. Kenya'daki Maasai Mara Ulusal Koruma Alanı'nda kamp yaparken, her gün en az 8 saat gün ışığına maruz kaldım ve burada yapay ışık bulunmuyordu. Sanki 1000 yıl öncesinde bir dünyada yaşıyor gibiydim ve her gece 7,5 saat kadar uyuyordum, bu süre iyi bir uyku adına oldukça başarılıydı. Bir hafta sonra Nairobi'de doğal ışık alan birçok pencerenin olduğu bir laboratuvarla çalışmaya başlamıştım. Çoğu zaman iç mekânda olmama rağmen günde 3 saatimi doğal ışıktaki geçiriyor gibiydim. Laboratuvarda geçirdiğim günlerin gecelerinde de iyi uyuyordum fakat kampa geçirdiğim geceler kadar iyi değildi. Daha sonra San Diego'ya döndüm. Oradaki ofisim çok fazla ışık almıyordu ve gün içinde de neredeyse bir saat kadar gün ışığına maruz kalıyordum. 111. sayfadaki uyku çizelgelerime baktığınızda, gün boyunca yeterli güneş ışığı alamama kaynaklı iyi uyuyamadığımı görebilirsiniz.

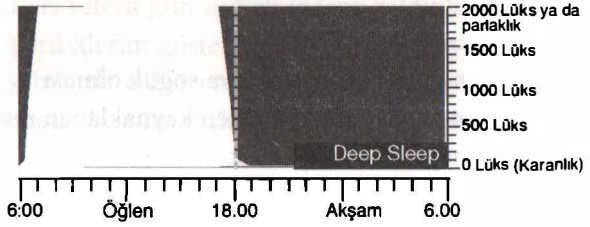
Gün içinde ne kadar ışık aldığınıza dikkat edin. Eğer gökyüzünü gördüğünüzü hatırladığınız tek zaman işe gidip geldiğiniz zamanlarsa, muhtemelen yeterince doğal gün ışığı almıyorsunuz demektir. Gün içinde bir mola sırasında birkaç dakika bile olsa dışarıda yürümeye çalışın. Daha da iyisi, açık havada veya parlak gün ışığından yararlanabileceğiniz büyük bir cam pencerenin yanında toplantılarınızı yapın.

SORU #2: Gece kaç defa uyanıyorsunuz?

Parçalı uyku, gece boyunca en az birkaç dakika sürecek şekilde birden fazla kez uyanarak, tekrar uykuya dönmenin zor olduğu nokta olarak tanımlanır. Bu tür bir uyku ideal değildir, çünkü beyin sadece uyuduğunuz zamanı kaydeder ve bu parçalanmış uyku dönemlerinde hiç uyumuyormuşsunuz gibi bir tepki verir. Örneğin, 8 saat yatakta olmanıza rağmen üç veya dört kez uyanırsanız, beyniniz yalnızca 4-5 saatlik uykunuzu gerçek anlamda kaydeder. Her seferinde sadece 10 ila 15 dakika uyanmış olsanız

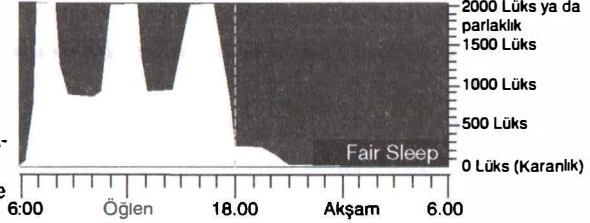
Maasai Mara'da kamp

Binlerce yıldır
insanların ışığa maruz
kalma süreci bu



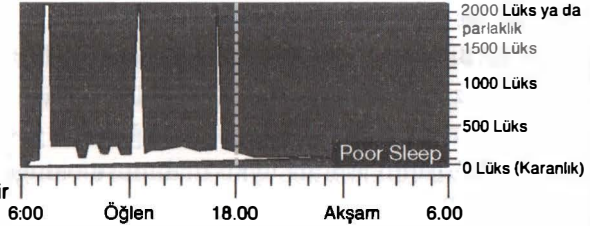
Karen, Nairobi'de çalışma

Açık alanda bir gölge
altında veya büyük
açık pencereli iç meka-
narlarda çalışmak.
Sanayi öncesi döneme
henzemektedir



San Diego'daki ofisimde

Bir ofiste çalışmak,
tıpık bir ev içerisinde
kalmak.
Çoğu insanın modern
toplumdaki deneyimidir



bile, o derin uyku aşamasına geri dönmek ek zaman alır ve bu da kesintisiz uykuyu kaçırmaya sebep olur.

Yaşlandıkça uykumuz daha hassas hale gelir ve parçalı uyku deneyimi çok yaygın olarak görülür. Uyanma eşiğimiz yaşla birlikte düşer, bu nedenle basit seslerde veya rahatsızlıklarda kolayca uyanırız. Bununla birlikte, özellikle uyku zamanınızı sirkadiyen kodunuza göre ayarlarsanız, gece boyunca uykunuz bölünmeden uyumanız mümkündür.

Uykunuzun bölünmesinin ana nedenleri:

- Dehidrasyon
- Ortam ısının çok sıcak veya soğuk olması
- Akşam geç yemek yemekten kaynaklanan reflü
- Evcil hayvanlarla uyumak
- Horlama/uyku apnesi
- Diğer sesler

SORU #3: *Sabah uyandığınızda kendinizi dinlenmiş hissediyor musunuz?*

Çalar saatle uyanmanız gerekiyorsa veya uyandığınızda hâlâ uykulu hissediyorsanız, dinlenmiş hissederek uyanmıyorsunuz ve muhtemelen yeterince uykunuzu almamışsınız demektir.

Verimsiz Bir Uyku, Sirkadiyen Kodunuzu Bozer

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki neredeyse her üç yetişkinden biri yetersiz ve bölünmüş uykudan mustarıptır. Yani bu da sabah işe giderken şöyle bir etrafınıza baktığınızda gördüğünüz sürücülerden birisinin aslında uyku mahmuru olduğu anlamına gelmektedir. (Tabii eğer bu siz değilseniz.)

Kaç yaşında olursanız olun verimsiz bir uyku, gerek kısa gerek uzun vadede verimsiz bir performansa yol açar. Kısa vadede, yalnızca bir gece yetersiz uyku gün içinde beyin bulanıklığına neden olabilmekle birlikte ertesi gün karar verme ve tepki süreleriniz ile konsantrasyonunuzu etkileyebilir; kafa karışıklığı yaşayabilirsiniz. Örneğin, uykusuz kaldığınızda performansınızın iki alkollü içki içen birinden daha kötü olduğunu biliyoruz.^{6,7} Bunun yanında daha az uyuyan çocukların ve gençlerin okulda iyi performans göstermediğini söylemeye zaten gerek yok. Küçük çocuklar bile yetersiz uykudan etkilenir ve uykusuzluk onları daha sinirli veya baş etmesi zor hale getirebilir.

Yetersiz uyku alışkanlık haline geldiğinde, uzun vadeli sonuçları daha ciddidir. Bir çalışma, dikkat eksikliği ve hiperaktivite

bozukluğu (DEHB) olan çocukların geceleri yeterince uyuduklarında ve gündüzleri yeterli gün ışığına maruz kaldıklarında daha az semptom gösterdiklerini göstermiştir.⁸ Verimsiz uyku alışkanlıkları olan yetişkinlerde anksiyete ve depresyon gelişme olasılığı daha yüksek olmakla birlikte yaşlılar hafızada zayıflıklar yaşayabilmektedir.^{9,10}

Daha az uyumak aynı zamanda başka bir şeyi daha fazla yapma anlamına gelmektedir. Bu da çoğu zaman, geceleri ek ışığa maruz kalma, gündüz veya gece daha fazla yemek yemeyle ilişkilendirilmektedir. Uyku yoksunluğu, her ikisi de sirkadiyen ritmin doğasında bulunan açlık ve tokluk hormonlarımız ghrelin ve leptini doğrudan etkiler. Ghrelin, mide boşaldığında midede üretilir ve beyne açlığı hissetmesi için bir sinyal gönderir. Leptin ise yağ hücrelerinde üretilir ve beyne tok olduğunuz mesajını gönderir. Ancak, verimsiz uyku düzenleri bu sinyalleri bozar ve beyin bu iki mesajdan hiçbirini alamaması sebebiyle bizi aşırı yemeye daha yatkın hale getirir.

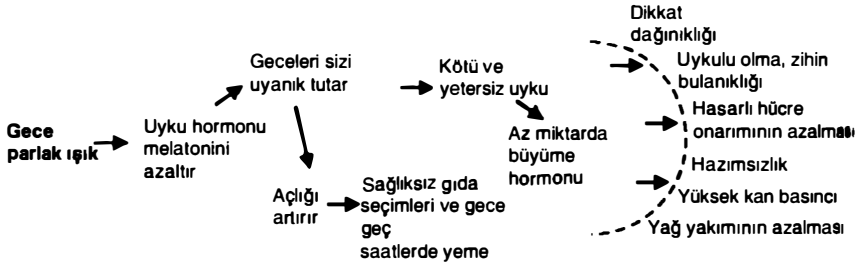
Birleşik Krallık'ta yapılan bir araştırmada 3 ila 11 yaşları arasındaki çocuklar gözlenmiştir. Her gün aynı saatte akşam yemeği verilen ve her gece erken saatlerde uyutulan çocukların 11 yaşına kadar obezite geliştirme olasılıklarının çok daha düşük olduğu görülmüştür.¹¹ Bu çocuklar hem uykuları hem metabolizmaları adına oldukça güçlü bir sirkadiyen koda sahiptiler.

Kronik Uyku Probleminin Belirtileri

Eklem ağrısıyla uyanmak, art arda birkaç gün boyunca iyi bir gece uykusu alamadığınızın bir işareti olabilir. Vücuttaki inflamasyonun uyku sırasında azalması gerekmektedir. Yeterince uzun uyumadığınızda, inflamasyonun yatışması için zaman kalmaz. Eğer 3 veya 4 gece boyunca 6 saatten az uyursanız, uyandığınızda eklemlerinizin sertleşip dizlerinizin ağrıdığını hissedebilirsiniz. Bununla birlikte eğer daha iyi bir uyku düzenine geçebilirsiniz, ağrılarınızın herhangi bir ilaç kullanmadan, egzersiz yapmadan ve diyetinizi değiştirmeden geçtiğini fark edebilirsiniz.

Ne yazık ki, gece geç saatlerde atıştırmak, birçok insan için genel uyku öncesi rutindir. Tıpkı leptin ve ghrelinin sirkadiyen yeme alışkanlıklarını bozduğunu bildiğimiz gibi, yeterince uyumadığımızda aşırı beslenmeye neden olan birçok mekanizma gelişmektedir. Bunun sebebinin, beynin bu saatlerde gerçekleşen aktiviteleri karşılamaya yetecek kadar kalori almamızı istemesi olduğunu düşünüyoruz. Ancak Ken Wright'ın uyku laboratuvarında yapılan kontrollü çalışmalarda, uyku sürelerini 8 saatten 5 saate düşüren katılımcıların, fazladan uyanık kaldıkları zamana yetecek kalori miktarından daha fazla kalori aldıkları gözlemlenmiştir.¹² Bu bulgu, beynin uykusuzken uygun bir şekilde çalışması için ek gıdaya gerçekten ihtiyaç duyduğu anlamına gelmediğini gösteriyor. Aksine, uykusuz bir beyin veya geceleri parlak ışığa maruz kalan bir beyin, ihtiyaç duymadığı aşırı kaloriyi isteyerek kilo alımına neden olur.

Geceleri Işık, Kötü Alışkanlıkları Etkinleştirir



Geceleri parlak ışık hem beyin hem de vücut üzerinde kötü bir domino etkisine sahiptir. Işığa maruz kalmanızı yönetebilir ve gece yemek yeme isteğiyle savaşırsanız, bu kalıbı kırabilirsiniz.

Doğrusu, uykulu bir beyin bile birkaç saat boyunca hiç yemek yemeye gerek kalmadan gayet iyi çalışabilir. Ulusal Sağlık Enstitüleri'ndeki Mark Mattson'un laboratuvarında yapılan araştırmalar, uzun süreli açlığın beyin hücreleri arasındaki bağlantıları veya

sinapsları güçlendirmesi sayesinde, daha uzun bir açlık dönemine giren farelerin daha iyi beyin fonksiyonuna sahip olduğunu göstermiştir.¹³ Nöronlar arasında daha güçlü bir bağlantı demek ne kadar dinlenmiş olursak olalım beynin daha iyi düşünebildiği ve daha iyi hatırlayabildiği anlamına gelmektedir.

Hadi Uyuyalım!

Uykunuzu iyileştirmenin ilk dersi, ilk etapta uykuya dalışı kolaylaştırmak ve uykuyu baskılayan veya bozan faktörlerden kaçınmaktır. Gün içinde uykunuzu yönetmek birçok faktöre bağlıdır:

- **Uyanık kaldığınız sürenin uzunluğu:** Uyanık olduğumuz her saat uykuya dalış süremizi artırır. Erken yatmak istiyorsanız, erken kalkmalısınız.
- **Egzersiz veya fiziksel aktivite:** Fiziksel aktivite, özellikle açık havada güneş altında veya dağılmış bir gün ışığı altında yapacağınız aktivite, uykuya geçişinizi kolaylaştırır.
- **Kafein alımının zamanlaması:** Kafein uykuya geçişimizi zorlaştırır ve bizi uyanık tutar. Günün ortasında kafein alımını azaltmak iyi bir tercihtir.

Yemek, Zamanlama ve Uyku

Gece geç saatte yemek yeme metabolizmanız için zararlı olduğu gibi uykunuzu da etkilemektedir. Bu alışkanlık hem uykuya dalmayı hem de derin uykuyu sürdürmeyi engeller. Uykuya dalmak için vücut sıcaklığımızın neredeyse 17 derece kadar düşmesi gerekir. Ancak yemek yediğimizde, besinleri sindirmeye ve içindeki besin öğelerini hücrelerimizin emmesine yardımcı olmak için bağırsağımızdaki kan dolaşımı hızlanır ve vücut sıcaklığımız yükselir. Bu yüzden gece geç saatte yemek derin uykuya dalmamızı engeller. İyi bir gece uykusu almak ve vücudun soğumasını sağlamak için günün son öğünü yatmadan en az 2 ila 4 saat önce yemeliyiz.

Laboratuvarımda, 8 veya 9 saatlik aralıklı oruç programını izleyen farelerin daha iyi uyuduğunu bulduk. Farelerin vücut sıcaklıklarının düştüğünü ve daha derin uykuya daldıklarını gözlemledik. Bu fareler gelişigüzel zamanlarda beslenen farelerden daha uzun süre uyumadıkları halde alınan elektriksel beyin kayıtları daha derin ve belki de dinlendirici (zira farelere iyi uyuyup uyumadıklarını soramayız) bir uyku çektiklerini göstermiştir. Sebeplerini bilmemekle beraber genellikle zaman kısıtlı bir beslenme düzeninin uyanma eşiğini yükselterek uykuyu iyileştirdiğini görürüz. Başka bir deyişle, aralıklı oruç uykunun süresini değiştirmez ancak fareleri daha derin (yüksek uyarılma eşiği sayesinde) bir uykuya sokar.

MyCircadianClock adlı uygulamamız aracılığıyla, 10 saatlik aralıklı oruç yapan birçok kişinin uykularında iyileşmeler yaşadığını bildirdiğini gözlemledik. Hatta, bazıları kilo vermek için değil, geceleri daha iyi uyumak için aralıklı oruç programını uygulamaktadır.¹⁴

Yatmadan önce alkol tüketmenin, şeker yemeye kıyasla bile daha farklı bir etkisi bulunmaktadır ama ikisi de aynı derecede olumsuz etkiye sahiptir. Tezat bir şekilde, alkollü içecekler sizi susuz bırakır, yatmadan önce ne kadar çok içerseniz, gecenin ortasında o kadar susarsınız. Aslında bu akşamdan kalma hali, beynin yeterince sıvı alınmamasına verdiği tepkidir. Bu nedenle, bazıları uykuya dalmak için gece geç saatte bir kadeh içkiyi tercih ederken, deliksiz bir uyku çekmeleri güç olur. Akşam yemeğinden sonra bir kokteyl almayı seviyorsanız, ikinizi akşam yemeğinden önce veya yatmadan 2-4 saat önce olması koşuluyla akşam yemeğiniz sırasında yudumlamak daha iyi bir alışkanlık olacaktır.

İyi bir gece uykusuna alıştığınızda, bir kadeh şaraptan fazlası daha az çekici görünecektir. Örneğin çalışma grubumuzdaki bir erkek akşam yemeğinden sonra üç veya dört kokteyl içiyordu. Alkolünü azaltmaya başladığında, daha iyi uyuduğunu gördü. Bir süre sonra kokteyllerini tamamen bıraktı. Bana, “Artık kokteyl

İçmekten hoşlanmıyorum ve geceleri daha iyi bir uyku çekmeyi gerçekten seviyorum,” dedi.

Jay Gece Boyunca Uyuyamazdı

41 yaşında, oldukça yoğun stresli bir yöneticilik pozisyonunda olan Jay, işleriyle o kadar meşguldü ki, hiçbir zaman egzersiz yapacak zaman bulamıyordu. Onunla ilk tanıştığımda neredeyse 18 kilogramın üzerinde fazlalığı vardı. Bana uyku düzeninin çok kötü olduğunu, her gece 2 veya 3 kez uyanıp tekrar uykuya dalamayacağına dair endişelenmeye başladığını söyledi. Bu eksik uykuyu telafi etmek için her gece 8 saat yatakta kalmaya çalışıyor ama uykusu bölündüğü için hiçbir zaman dinlenmiş hissederek uyanmıyordu.

Ona aralıklı açlık düzenine başlayarak her gün 10 saatlik bir zaman aralığında beslenmesini önerdim. Birkaç hafta sonra, Jay benimle tekrar iletişime geçtiğinde sesi oldukça iyi geliyordu. Daha önce 15 saatlik bir zaman aralığında beslenen biri olarak yeni beslenme düzenine uyum sağlaması oldukça kısa zamanını almıştı. Sadece birkaç hafta içinde 7 saat kesintisiz uyuyabildiğini ve bunun yanında yaklaşık 5 kilo verdiğini bildirdi. Tabii ki bu durum benim için hiç de şaşırtıcı değildi. Ancak asıl ilginç olan Jay’ın sadece 7 saatlik bir uykuyla her sabah tazelenmiş bir şekilde uyandığını hissetmesi ve gün içinde daha üretken olduğunu belirtmesiydi. Artık 8 saat yatakta kalmasına ihtiyaç hissetmiyor ve ailesine ekstra zaman ayırabiliyordu.

Reflü Problemi

Bazı insanlar kendilerini gecenin bir yarısında reflü sıkıntısıyla veya midelerindeki kötü bir hisle uyanmış halde bulabilirler ve bir şeyler yemenin midelerini bastıracağını düşünürler. Böyle bir durumda seçtiğiniz gıda bir kâse mısır gevreği olduğunda

karşımıza 2 problem çıkar: Sütteki protein midenin daha fazla asit üretmesine neden olurken, mısır gevreğindeki karbonhidrat kan şekerinin yükselmesine sebep olur.

Eğer bu sizin için uzun süreli devam eden bir sorunsal dok-torunuza danışın, ancak tavsiyem tedavi olarak gıdalardan uzak durmanız ve bunun yerine reflüye karşı ilacınızı almanızdır. Ama daha da önemlisi, gece geç saatte atıştırmaktan uzak durmalısınız çünkü bu alışkanlık aslında ilk etapta reflüye neden olan ilk faktörlerdendir (tüm bunları Bölüm 9'da öğreneceksiniz). Gece atıştırmaktan vazgeçtiğinizde, daha sağlıklı ve erken saatlerde yemek yediğinizde ilaçlarınızdan da kurtulabilirsiniz, çünkü reflünüz azalacağından kullandığınız ilaçlara ihtiyaç duymayacak ve bir şeyler tüketme dürtüsüyle uyanmayacaksınız.

Gecce Işığa Maruz Kalmak Uykunuzu Engeller

Uykunuzu düzene sokmanın en kolay yolu karanlık bir ortam yaratmaktır. Herkes parlak ışık altında uykuya dalmanın zor olduğunu bilir. Sirkadiyen saatiniz bunu engeller. Mavi ışık sensörleri ışığı algılayarak uykunuzu bastırır ve sizi uyanık kalmaya iter. Bununla birlikte, ışık spektrumundaki diğer renkler, özellikle turuncu ve kırmızı, uykuyu bastırmada daha az etkilidir.

Akşam maruz kaldığınız ışığın türüne dikkat edin. Karanlık çağlara geri dönemeyiz veya gün batımından sonra tüm ışıkları kapatamayız, ancak ışığa nasıl maruz kaldığımızı yönetmek, uykumuzu iyileştirme ve sağlığımızı koruma üzerinde büyük bir etkiye sahip olabilir. Eğer ışığa daha duyarlı olduğunuzu hissediyorsanız, yatarken göz maskesi kullanmayı deneyebilirsiniz. Maskenizin rahat olduğuna ve hareket ettiğinizde yerinden kırıp-damadığına emin olun. Eğer kullandığınız çok sıkı bir maskeyse sabah olduğunda kulaklarınız ağrımış bir şekilde uyanabilirsiniz, diğer yandan doğru maske seçimiyle uykunuzu gerçek anlamda düzeltebilirsiniz.

Gençler ve Uyku

Gençler özellikle ışığa ve sirkadiyen kuralları çiğnemeye oldukça duyarlıdır. Akşamları uyanık kalmalarının sebeplerinin başında ev ödevlerinin veya sosyal aktivitelerin gelmesinin yanı sıra araştırmalar gençlerin ışığa karşı fazla duyarlı olduklarını da göstermektedir.¹⁵ Akşamları parlak ışığa maruz kalmaları uyku-
larının gecikmesine ve melatonin üretimlerinin düşmesine neden olmaktadır. Bu durumda gençlerimize yardımcı olmak için en azından iki şey yapabiliriz. Birincisi akşam yemeğini erken hazırlayabiliriz, bu sayede yatmadan önce karınlarının boş olmasını sağlayabiliriz. Akşam yemeğinden 3-4 saat sonra uykuya dalma olasılıkları daha yüksektir. Aynı zamanda onları karanlığın ve uykunun önemini anlatarak eğitmeliyiz. Belki de onların ödevlerini yapmaları için, masayı aydınlatan ancak gözlerini almayan bir spot ışığı veya masa lambası ile uygun bir ortam yaratabiliriz.

Küçük Aydınlatma Değişikliklerinin Büyük Etkileri Olabilir

Tabii ki akşamları uyuyana kadar karanlık bir odada vakit geçirmenizi önermiyorum, ancak mavi ışığa maruz kalmamızı azaltmaya yardımcı olabilecek birçok teknik ve ürün bulunmaktadır. Örneğin, akşamları tavanda yanan ışıkları kapatın ve bunun yerine masa lambaları kullanın. Mutfak ve banyo gibi odalar için kısma anahtarları kullanmak, ortamdaki tavandan gelen ışığı kolayca azaltmamıza yardımcı olur. Günün farklı saatlerinde açılıp kapanacak şekilde programlanabilen ışıklar bile bulunmaktadır. Evde sahip olduğumuz ışık miktarını azaltmak kolay bir çözüm olduğundan, bu stratejiler yetişkinlerin yanı sıra gençlere de fayda sağlar. Bölüm 8'de belirli aydınlatma ürünleri ve teknikleri hakkında daha fazla bilgi edineceksiniz.

San Diego'daki California Üniversitesi'nden Michael Gorman fareler ve ışıkla basit bir deney yaptı.¹⁶ Geceleri farelerin yuvasında çok loş bir ışık yaktı. Bu ışık çoğu insanın evlerinde kullandığı tipik bir gece lambasından daha kısık olmakla birlikte TV, telefon veya benzer aletlerdeki göstergelerden çıkan loş ışıklara neredeyse eşdeğerdi. Şaşırtıcı bir şekilde, fareler bu seviyedeki loş ışığa bile çok duyarlıydı ve uyku döngüleri bu ışıktan etkilenmişti. Samer Hattar'ın Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü'ndeki laboratuvarında yapılan yeni bir araştırma, zararsız kaynaklardan gelen loş ışığın bile hayvanların uykularını ve sirkadiyen ritimlerini tehlikeye atabileceğini göstermektedir. Bu durum henüz insanlarda titizlikle test edilmemiş olsa da anekdotal olarak, birçok insanın loş ışığa karşı çok hassas olduğunu ve bir göz maskesiyle veya olası her ışık kaynağının kapatıldığı tamamen karanlık bir odada daha iyi uyuduğunu biliyoruz.

Gece yarısı su içmek veya tualete gitmek için uyanırsanız, ışığı yakmak uykuya tekrar dalmanızı son derece zorlaştırır. Bu yüzden ışığı minimumda tutmaya çalışın. Yatağınızın yanına bir bardak su koyun, bu sayede gecenin bir yarısında susadığınızda kalkıp dolaşmanıza gerek kalmayacaktır. Diğer yandan banyoyu kullanmanız gerekiyorsa, uyurken cep telefonunuzu yanınızda bulundurmanın gerçekten kullanışlı olduğu yer tam da burasıdır: Yolunuzu bulmanıza yardımcı olması ve zemini aydınlatması için telefonun el feneri özelliğini kullanabilirsiniz.

Benim her zaman yatağımın baş ucunda bir bardak su bulunur. Bazı insanlar su içmek için bir kez uyanırlarsa gece boyunca birkaç kez daha uyanacaklarını düşünürler. Halbuki, uyandığınızda birkaç yudumdan fazla su içmezsiniz. Aksine eğer susuzluğunuzu görmezden gelerseniz, kurumuş bir boğaz sizi gece uykunuzdan alıkoyacaktır.

Daha İyi Bir Uykuya Giden Yol

İyi bir gece uykusu, ertesi gün daha iyi performans göstermenizi sağlar. Siz dinlenirken büyüme hormonunuzun üretimini artırır,

beyninizin ve vücudunuzun yenilenmesini sağlayarak sizi sirkadiyen kodunuzla daha iyi bir uyum içine sokar. Sabahları kortizol hormonunuzu artırarak uyanmanıza yardımcı olur, daha güçlü ve etkili bir metabolizma için açlık ve tokluk hormonlarınızı dengeler. Hepsinden iyisi, tüm vücudunuzun en yüksek performans- ta çalışması için tüm içsel sirkadiyen saatlerinizi senkronize eder.

Düzenli olarak iyi bir gece uykusu uyuyamıyorsanız veya geceleri uykunuz bölünüyorsa, aşağıdaki teknikleri deneyebilirsiniz.

Sıcaklığı Düşürün

Geceleri uyuyabilmeniz için vücut sıcaklığınızın düşmesi gerekir. Cildinizin serinleyebilmesi için yatak odanızın sıcaklığını 21°C'ye getirmeyi deneyebilirsiniz. Bunu yaptığınızda kan akışınız cildinizi sıcak tutmak için cildinize doğru hareket edecektir. Kan akışınız vücudunuzun merkez bölgesinden uzaklaştığında, merkez vücut ısınız düşecek, böylece daha kolay uykuya dalabileceksiniz.

Eğer evinizin sıcaklığını kontrol edemiyorsanız, uyumadan önce ılık bir duş alın. Ilık su da aynı şekilde kan akışınızı merkezden uzaklaştırarak cildinize doğru hareket etmesine yardımcı olur.

Bazı insanlar uykuya daldıktan birkaç saat sonra çok sıcak hissettiklerinden dolayı uyanırlar. Farklı yatak örtüleri deneyerek sizin için en uygununu bulun. Eğer battaniyenizde bir sıkıntı yoksa, yatak şiltenizi düşünün. Köpükten yapılan yatak şiltelerinin sıcaklığı tuttuğu bilinir. İlk birkaç saat, yatak şilteniz serinlemenize yardımcı olsa da birkaç saatin sonunda köpük şilteler ısıyı vücudunuza tekrar ileterek sizi ısıtmaktadır.

Sesi Yükseltin veya Kısın

Çoğumuz şehrin gürültüsü ve sirenler dolayısıyla uykuya dalmakta zorlanırsınız. Üç camlı pencereler sesi büyük ölçüde kesmektedir. Uzun yıllar boyunca vardiyalı çalışanlar yatak odalarında uğultulu bir fan sesine adapte olduklarından dolayı onları rahatsız

edebilecek hiçbir ufak sesi duymamaktadırlar. Daha modern bir yaklaşım sunarak, beyaz gürültü makinesini (veya beyaz gürültü uygulamasını) ele alalım. Mevcut gürültüyle, gürültü üreterek mücadele eden bu cihazlar, uykuya dalmanızı ve uykuda kalmanızı kolaylaştırabilir: Makine, sizi uyku sırasında beyninizi meşgul edebilecek rahatsız edici seslerden koruyan bir ses duvarı savunması oluşturur.

Aslında bazı insanlar sesi yatıştırıcı bulur ve uykuya dalmalarına yardımcı olarak görürler. Radyonuzun veya akıllı telefonunuzun zamanlayıcısını ayarlayıp uykuya dalarken birkaç dakika boyunca düşük ses seviyesinde rahatlatıcı müzikler çalabilirsiniz.

Benim gibi bazı insanlar için ise küçük sesler bile (gürültülü bir klima veya horlayan bir eş gibi) onları uyandırmaya yetebilir. Kulak tıkaçlarının devreye girdiği yer tam da burasıdır. Seyahat ederken her zaman yanımda kulak tıkacı taşımaya özen gösteririm. Ancak tüm kulak tıkaçları eşit üretilmemiştir. Bazıları yumuşaktır. Bazıları serttir. Bazıların ucu silikondur. Bazıları sünger gibidir. En rahatını bulmak için birkaç tanesini denemeniz gerekebilir böylece hangisinin sizin için en uygun olduğunu görebilir, sabahları kulaklarınız ağrımamış bir şekilde kalkabilirsiniz. Doğru kulak tıkaçlarını bulduğunuzda, daha iyi bir gece uykusu çekeceksiniz: Doğru tıkaçlar büyük fark yaratacaktır.

Yaş Bir Bahane Değildir: Herkes İyi Bir Uyku Çekebilir

Yaşlandıkça daha az uyumak için programlanmadık. Sadece yaşımızın artmasıyla beraber bizi uyandıran farklı uyaranlara karşı daha hassas olmaya başlıyoruz. Bu bölümde verilen önerileri deneyin, çünkü daha rahat uykuya dalmanıza yardımcı olacak. Örneğin, ben sadece 6 saat uyuyordum. Bu ipuçlarını benimsedikten sonra seyahat ederken bile kolayca 7-7,5 saat, hatta bazen 8 saat uyuyabiliyorum.

Horlamanız Uykuunuza Etkiliyor Mu?

Horlama birçok şakaya konu olsa da aslında gülünecek bir konu değildir. Yetişkinler, yağlanma artışı olduğunda veya solunum kanallarının etrafındaki kaslar zayıfladığında horlayabilirler. Bu senaryoların her ikisinde de nefes borumuz uyurken tıkanır ve bu da horlamaya yol açar.

Horlama çocuklar arasında nadir görülse de hastalık veya alerji gibi nedenlerden kaynaklanan tıkanıklarda ortaya çıkabilir. Burnu tıkalı olan hem çocuklar hem de yetişkinler geceleri ağızlarından nefes alarak horlama eğilimindedirler. Ağızdan soluma beyne giden oksijen miktarını azaltarak beyni hipoksik veya yetersiz oksijen seviyesi durumuna sokabilir, bu da ileride bunama ve hafıza kaybı gibi beyinle ilgili çeşitli problemlere yakalanma riskinizi artırabilir.

Horlamanızı Durdurmanıza Yardımcı Olacak Kolay İpuçları:

Horlama için en kolay, en az invaziv çözüm, hafif bir tuzlu su spreyi veya neti pot kullanmayı denemektir. Bunlar tıkalı burunları temizlemek ve açmak için kullanılmaktadır. Tuzlu su spreyinin her gün kullanımı hem yetişkinler hem de çocuklar için güvenilirdir.

Yapabileceğiniz ikinci basit şey ise burnunuzu açık tutan bir burun bandı kullanmaktır. Bunların iki ana tipi vardır: İlki burnunuza dış yüzeyine yapıştırdığınız “Breathe Right” gibi burun bantları, diğeri ise burnunuzun içine yapıştırarak hava yolunu açabildiğiniz bantlar. Bunlar sadece burnu gece boyunca açık tutmakla kalmaz, aynı zamanda daha fazla oksijen almanızı sağlar ve bu da uyku kalitenizi oldukça artırır. Bazı günler, uzun bir iş gününün ardından yorgun hissediyorsam, işten eve dönerken burnuma “Breathe Right” burun bantlarından birini yapıştırıyorum çünkü yorgun hissetmemin bir sebebinin de gün içinde beynimin yeterli oksijen alamamasından (kronik burun tıkanıklığım olduğu için) kaynaklı olduğunu biliyorum. Böylelikle 30 dakikalık işe

gidip gelme sürecinde, yeterince oksijen alarak eve vardığımda yeniden enerji depolamış hissediyorum.

Eğer horlamanız bu yöntemleri denedikten sonra halen devam ediyorsa bir kulak-burun-boğaz (KBB) doktoruna veya göğüs hastalıkları uykü uzmanına başvurmayı deneyebilirsiniz.

Uykü Apnesi Ciddi Bir Sorundur

Obstrüktif uykü apnesi (OUA), uykü yoksunluğunun başlıca nedenlerinden biridir. Burun boşluğunda veya boğazda tıkanıklık olduğunda veya dilin gevşeyerek hava yolunu kısmen veya tamamen kapaması sonucu ortaya çıkar. Bu durum beyninizi ve vücudunuzu oksijenden mahrum bırakır ve sizi bilinçlilik noktasına kadar olmasa bile yeniden nefes almanızı sağlayacak seviyede uyandıran otomatik bir tepkiye neden olur. Bu rahatsızlıklar bütün gece boyunca sürebildiği halde uykü apnesi olan kişiler çoğu zaman bu durumdan habersizdir. Fakat bu kişiler sabahları dinlenmemiş bir şekilde uyanırlar. Uykü apnesinin tanısındaki diğer ipuçları arasında ağız kuruluğu ile uyanmak veya gecenin ortasında tekrar tekrar tuvaleti kullanmak zorunda kalmak sayılabilir.

Uykü apnesi olan insanların bazıları horlarken bazıları horlamaz. Bunun yanında tüm horlamalar uykü apnesi olarak kabul edilmez. Partneriniz, uykü apnesine sahip olup olmadığını belirleme konusunda sizden daha iyi bir dedektif olabilir: Size gece boyunca nefesinizi tuttuğunuzu söylemişse, bu durum sizi etkileyebilir.

Uykü apnesi sadece uykünüzün kalitesini ve süresini değil aynı zamanda beyin sağlığını da etkiler. Hafıza, dikkat ve görsel yeteneklerdeki eksiklikler gibi bilişsel sorunlar sıklıkla OUA'ya eşlik eder. Uykü apnesi olan kişilerin üçte ikisinin yüksek tansiyonu olması sebebiyle uykü apnesi kalp hastalıkları, inme gibi birçok hastalığın majör risk faktörlerinden biri sayılır.¹⁷

Bir uykü çalışması, uykü apnesine sahip olup olmadığını belirlemede size yardımcı olabilir. Uykü apnesi için standart tedavi, bir doktor tarafından reçete edilen ve SPHB (sürekli pozitif hava

yolu basıncı) olarak adlandırılan bir cihazdır; eğitimli tıbbi personel, makinenin nasıl kullanılacağı konusunda size rehberlik eder. Bu cihaz sabit bir hava kaynağınız olduğundan emin olmak için burnunuza ve ağzınıza taktığınız bir makineye bağlı maskedir. Aynı zamanda oksijen alımınızı da izleyebilecek başka cihazlar ve uygulamalar da bulunmaktadır.

Uyku İlaçları

Uyku ilaçlarının etkili olduğu bilinmekle beraber bunlar 6 aydan uzun süre, sürekli kullanım için hiçbir zaman test edilmemiştir. Bu ilaçların çoğunun uzun vadeli olumlu veya olumsuz yan etkilerinin ne olduğunu bilmiyoruz. Eğer doktorunuzdan uyku ilacı isteyecekseniz, lütfen bunu aklınızda bulundurun.

Uyku ilaçları iki farklı kategoriye ayrılır. Birincisi; Ambien (zolpidem), Lunesta (eszopiklon), Restoril (temazepam) gibi uykuya dalma yeteneğinizi geliştirenlerdir. Bu tür bir ilaca ihtiyaç duyduğunuzu hissediyorsanız, bundan önce yatağa girme ve uykuya dalmanız arasında geçen sürenin kısalmasına yardımcı olan melatonin takviyelerini denemeyi düşünün.¹⁸

İkinci tür uyku ilaçları, deliksiz uykuda kalamayan veya gece boyunca birçok kez uyanan kişilerin kesintisiz uyumasına yardımcı olur. Silenor (doksepin) bölünmüş uyku problemi olan kişilerin kesintisiz uyumasına yardımcı olmakla birlikte bazıları o kadar güçlüdür ki, kişi sabahları uyanınca hâlâ uyku hali ve beyin bulanıklığı yaşayabilmektedir. Bu ilaçlar uykuya dalmanıza yardımcı olur, ancak uyanmanıza yardımcı olmaz.

Uyku ilaçları uyku problemlerinizi için kalıcı bir tedavi değildir; bunlara alıştığınızda, beyniniz uykuya dalmanıza yardımcı olmak için ilaçlara güvenir hale gelir. Sık sık veya uzun süredir uyku ilacı kullanıyorsanız, onlar olmadan uykuya dalmaya çalışmanız 2 haftayı bulabilir. Diğer yandan uyku ilaçlarının baş dönmesi, sersemlik, baş ağrısı, gastrointestinal problemler, uyandıktan sonra uyuşuk hissetmek, şiddetli alerjik reaksiyonlar, hafıza ve performans problemleri gibi birçok yan etkisi bulunmaktadır. Dahası,

uyku ilaçlarının 6 aydan uzun süredir etkililiğini gösteren uzun vadeli çalışmalar bulunmamaktadır.

Tavsiyem, gerçekten uyku ilaçlarına ihtiyacınız olduğunu düşünüyorsanız, önce yüksek kaliteli bir melatonin takviyesi deneyin.

Melatonin Takviyesi

Melatonin takviyesinin uykuyu teşvik edici etkisi neredeyse 50 yıldır bilinmektedir. Uyumak için melatonine ihtiyaç duyarız. Vücudumuz melatonin kendisi üretebilmekte ancak yaşlandıkça epifiz bezimiz geceleri daha az melatonin üretmeye başlamaktadır. 60 yaşında birinin ürettiği melatonin, 10 yaşındaki bir çocuğun ürettiğinin yarısı ile üçte biri kadardır. Bu yüzden, uyumakta sorun yaşıyorsanız melatonin takviyesi almak mantıklı bir seçim olabilir.

Uçuşa Hazırlanın

30.000 fit yükseklikten uçarken, uçak sadece 15.000 fit yüksekliğe kadar basınçlıdır. Bu, uçuş süresini aslında 15.000 fit yüksekliğindeki bir dağın tepesinde geçirdiğiniz anlamına gelir. Uçakta baş ağrınız olması, beyninizin bulanıklaşması, nefes alıp verişinizin hafiflemesi ve uyuyamamanız gayet normaldir: Oksijen eksikliği bu sorunların nedenidir. İşte burası yine burun bantlarının işlevsel hale geldiği alanlardan biridir. Bu bantlar burun kanallarımızı açarak yanımızdaki insandan en az %20-50 daha fazla hava (ve daha fazla oksijen) solumamıza yardımcı olmaktadır. Böylece gideceğimiz yere ulaştığımızda uçağın üzerimizde bırakmış olduğu yorgunluk ve jet lag hissiyatını azaltabiliriz.

Uçuş sürenizi uyumak için en iyi fırsatınız olarak düşünün. TV izlemek yerine göz maskeniz ile kulak tıkaçlarınızı takın ve uyumaya çalışın. Siz oradayken, normal yeme düzeninize uymayan bir zamanda yemek servis edilirse tüketmeyin: Bu tür bir beslenme düzeni sirkadiyen kodunuz için sağlıklı değildir ve kesinlikle uykuya dalmanızı zorlaştıracaktır.

Yatmadan 2-3 saat önce melatonin takviyesi almayı deneyin. Bununla birlikte, melatoninin kan şekeri düzenlemesine müdahale edebileceğini unutmayın. Yemek yedikten sonra kan şekeri doğal olarak yükselir ve normal seviyesine geri dönmesi bir saat veya daha uzun sürer. Yemekten sonra melatonin almak, kan şekerinin normal seviyeye düşüşünü yavaşlatır. Bu nedenle melatonin takviyesini yemek yedikten hemen sonra almak kötü bir fikirdir: Yemekten sonra melatonin takviyesini almadan önce en az bir veya iki saat beklerseniz, melatonin kan şekeri seviyenizi etkilemeyecektir.

Pek çok kişide doğal melatonin seviyeleri, yatma saatlerinden 2 ila 4 saat önce yükselmeye başlar. Bu sizin için de geçerliyse melatonin almak için en iyi zaman yatmadan 2 saat öncedir. Örneğin; saat 22.00'de yatmayı planlıyorsanız, akşam yemeğinizi saat 18.00'de yemeniz ve melatonin takviyesini saat 20.00'de almanız doğru olacaktır.

Melatoninin etkili dozajı kişiden kişiye değişmektedir. Bazı insanlar çok hassastır ve 1 miligramlık küçük bir doz fazlasıyla yeterli olabilir, diğer yandan kimisi daha iyi uyuyabilmek adına 5 miligrama kadar melatonin alabilmektedir.

Daha İyi Bir Uyku İçin Davranışsal Teknikler

1. Uyuyamadığınızda veya gecenin bir yarısı uyandığınızda saatinize/telefonunuza bakmayın, çünkü bu cihazlardan gelen ışık melanopsininizi tetikleyecektir. Gecenin ortasında uyandığınızda saatin kaç olduğunu bilmeniz bir önemi yok, ayrıca yeterince uyumamaktan endişelenmeye başlamanın da bir faydası yok. Belirli bir saatte uyanmak için alarma ihtiyacınız varsa sorun değil: Alarmınızı kurun ve üzerini örtün, böylece telefonunuzdan yayılan ışıklar uykunuzu etkilemez.
2. Uyku vaktinde stres yaratmayın veya ertesi gün geç uyanacağınız konusunda endişelenmeyin. Çalar saatler bunun için var. Çalar saatlere güvenmek çok tercihimiz olmasa

da sirkadiyen kodunuzu iyileştirmeye çalıştığınız durumda hayatınızda onlar için bir yer açabilirsiniz. Zamanında uyanamayacağınızdan endişe etmek yerine, vücudunuzu ve zihninizi gevşetmek için derin derin nefes almayı deneyin.

3. Bir önceki gece uyuyamamış olmayı dert etmeyin ve aynı kötü deneyimi tekrar yaşayacağınızı düşünmeyin. Uykunuzun kontrolü sizdedir. Bu bölümde ortaya koyduğumuz önerileri izlediğinizde, uykunuzun her gece yavaşça düzene girmesi oldukça muhtemeldir.
4. Gece kaç saat uyuduğunuz konusunda stres yaratmayın. Ertesi gün kendinizi iyi ve dinlenmiş hissediyorsanız diğer insanlar kadar uykuya ihtiyacınız olmayabilir. Ancak sabahları kendinizi dinlenmiş ve tazelenmiş hissetmiyorsanız veya öğleden sonra uykulu hissediyorsanız, bu bölümdeki bazı ipuçlarını deneyin.
5. Yatak odasını uyumak dışında başka bir amaçla kullanmayın. Orası bir çalışma odası, oturma odası veya ev sineması değildir.

Uyanmak İçin En İyi Yol

İdeal uyanmayı yakalamak için geliştirebileceğiniz alanlar var mı?

- Zinde uyanmanın en iyi yolu erken yatarak yeterince uymaktır.
- Uyandıktan hemen sonra biraz parlak ışık alın. Perdelerinizi veya ışığı açın. Pencerenize mümkün olduğunca yaklaşın.
- 5-15 dakikalık hızlı bir sabah yürüyüşü yapın. Bitkilerinizi, kuşlarınızın yemlerini kontrol edin, arka bahçede köpeğinizle oynayın, arabanızı yıkayın. Sizi evden çıkarıp parlak gün ışığı altında tutacak herhangi bir şey yapın.
- İstikrarlı olun ve her gün aynı saatte uyanmaya çalışın. Hafta sonları 2 saat geç uyanıyorsanız, bu hafta boyunca yeterli uyku almadığınızın bir işaretidir.

Zaman Kısıtlı Beslenme: Sirkadiyen Saatınızı Kilo Vermek İçin Ayarlayın

Tüm beslenme bilimi iki deneye dayanmaktadır. İlki kanıtlanmış kalori kısıtlamasıdır: daha az gıda tüketirsek, kilo verir ve daha sağlıklı oluruz. Bu deney 20. yüzyılın başlarında yapılmış olup o zamandan beri insanlar tükettikleri kalorileri saymaktadır.^{1,2}

İkinci deney (aslında, bu modeli kullanan 11.000'den fazla çalışma var) "sağlıklı beslenme" fikrini desteklemektedir. Bu deneyde, genetik olarak özdeş iki fareden birine sağlıklı bir dengede karbonhidrat, basit şeker, protein ve yağ dengesi olan bir diyet verilirken, diğerine yağ ve şeker bakımından zengin bir diyet uygulanmıştır. Birkaç hafta sonra (bu, insanlar için birkaç ay veya yıla eşdeğerdir), yüksek yağlı/yüksek şekerli besinleri tüketen fareler obez olmaya başlamakla beraber neredeyse diyabetik bir hale gelip, kanlarında yüksek seviyede yağ gözlenmiş olup kolesterol seviyelerinin tehlikeli sınırlara ulaştığı bulunmuştur. Bu bulgu sağlığınız söz konusu olduğunda, yemeğinizin kalitesinin -besin içeriğinin- önemli olduğunu akla getirmektedir.

Aynı deneyin farklı varyasyonları, farklı makro besin öğeleri (proteinler, karbonhidratlar veya yağlar) ve mikro besin öğeleri (antioksidanlar, vitaminler, mineraller vb.) kullanılarak çalışılmaya devam edilmektedir. Bu araştırma şu anki "bunu ye, onu

yeme” düşüncemizi yönlendiren şeydir. Yine de bu araştırmaların hiçbirisi, kesin olarak spesifik bir gıdanın herkes için en iyisi olduğunu kanıtlamamıştır. Sizin için en iyisi yeterli makro ve mikro besin öğelerini içeren, sizi memnun eden ancak ağırlık kazanımına sebep olmayan dengeli bir beslenme programıdır. Ancak “dengeli” tanımı büyük ölçüde tartışmalıdır çünkü bir atlet, hamile bir anne, adolesan bir birey ve diyabetli bir hasta için bu denge oldukça değişkenlik göstermektedir.

Normal bir sirkadiyen saate sahip olmayan farelerin yüksek yağlı bir diyet verildiğinde obezite, diyabet ve genellikle farelerde görülen diğer hastalıkların çoğuna daha yatkın olduğunu zaten biliyorduk. Dahası, sağlıklı beslenme farenin açlık ve tokluk saatinin bozulmasını sağlayacak temel faktördür.³ Sağlıklı fareler uyuyana kadar yemeye devam eder, ayrıca uykularının ortasında da bir şeyler atıştırmak için uyanırlar. Farelerde ortaya çıkan hastalıkların ne kadarının kötü beslenmeden ne kadarının kötü tüketim alışkanlıklarından kaynaklandığını bilmek istedik. Bu yüzden 2012’de çok basit bir soru sorduk: “Hastalıkların ne kadarı kötü beslenmeye bağlıdır ve ne kadarı rastgele saatlerde gıda tüketiminden kaynaklanır?”

Genetik olarak özdeş farelerle yaptığımız deneyde, yalnızca beslenme süresinin kısıtlanmasına odaklandık ve harika sonuçlar elde ettik. Deney sadece ne kadar yediğimiz ve ne yediğimizin değil, özellikle de uzun vadede ne zaman yediğimizin önemli olduğu fikrini ortaya koydu. Aynı ebeveynlerden doğmuş ve aynı yerde büyümüş genetik olarak özdeş fare çiftlerini aldık ve bir grubun istedikleri zaman tüketebileceği yüksek yağlı besinlere erişimini sağladık. Diğer grup da aynı miktarda gıdaya sahipti, ancak tüm gıdalarını 8 saatlik bir zaman aralığı içinde tüketmelerine izin verilirdi. Beslenme için daha kısa zaman aralığına sahip olan fareler, her zaman gıdaya erişimi olan farelerle eşit derecede kalori almayı hızlıca öğrendi. Başka bir deyişle 7/24 programındaki fareler gündüz ve gece boyunca küçük öğünler tüketirken, 8 saatlik

programdaki fareler 8 saat içinde tükettikleri daha büyük öğünler sayesinde diğer farelerle eşit kalori almış oldu.

Dahası, çalışmanın ilk 12 haftasında fareler, yapılmış birbirinden farklı 11.000 yayında ciddi metabolik hastalıklara neden olduğu gösterilen yüksek yağlı/yüksek şekerli diyetin aynısını ve aynı kalori miktarını tükettiklerinde, 8 saatlik bir beslenme aralığında beslenen fareler kötü beslenmeyle ortaya çıkan hastalıklardan tamamen korundu. Zaman kısıtlı beslenen farelerde fazladan bir kilo kazanımı olmadı, kan şekeri ve kolesterol seviyeleri normal seviyelerde seyretti. Kısıtlı bir aralıkta beslenmenin gıda akışını ve sindirimi kesintiye uğratmadan, sindirim sisteminin performansını, bağırsağın onarımını ve sağlıklı bakterilerin üremesini desteklediğini düşünüyoruz. Bu kısıtlı beslenme süresi, farelerin doğal sirkadiyen koduyla uyumlu olduğundan dolayı fareler kilo verip daha sağlıklı kaldılar. Fareler yeni beslenme programını uyguladığı süre boyunca programın yararları her hafta ilerleyerek tüm yıl boyunca (bu insan hayatının birkaç yılı gibidir) devam etti. Bu beslenme biçiminin sağlık yararları, bir ilacın aynı durumu tedavi etme etkisinden çok daha büyüktü. Unutmayın, araştırmamızda ne diyeti değiştirdik ne de herhangi bir kalori kısıtlaması yaptık. Sihri zamanlama yaptı.

Daha sonra aynı deneyi 9, 10 ve 12 saatlik zaman aralıklarında beslenme modeliyle uyarladık ve genel olarak benzer yararlar bulduk. Görünüşe göre fareler her gün 15 saat veya daha uzun süre beslendiklerinde vücutları sürekli gıda tüketiyormuş gibi tepki vermektedir. 15 saatlik bir zaman aralığında beslenen fareler yeterince sağlıklı değilken 8, 9, 10 veya 12 saatlik bir zaman aralığında beslenenler sağlıklı kaldı. Her hafta sistematik olarak sağlıklarını inceledik, birkaç hormonunun hatta bağırsak mikrobiyotasının bile nasıl değiştiğini izledik. 22.000 genden hangilerinin günün farklı zamanlarında farklı organlarda açılıp kapandığını test ettik. Bu deneyler uzun yıllara yayılmış ve hakemli bilimsel dergilerde

yayımlanmıştır.^{4,5,6} Artık dünya çapında birçok laboratuvar da bu deneyler tekrarlanmaktadır.

Araştırmacılar bizim çalışmamızdan yola çıkarak kalori kısıtlı bir diyetin ne zaman verildiğine bakılmaksızın etkili olup olmadığını test etmek istediler.⁷ İlk olarak, farelere düşük kalorili gıdaları yatmadan önce verdiler ve bu modelin kilo vermelerine yardımcı olmadığını gözlemlediler. Diğer yandan farelere ilk uyandıklarında aynı miktarda gıda verildiğinde hayvanların kilo verdiklerini gördüler. Beraberinde gündüz beslenen farelerin yeme alışkanlıklarının sirkadiyen kodlarıyla uyumlu olduğu da gözlenmiştir.

Benzer sonuçları insan çalışmalarında da bulduk. Örneğin; bir grup Harvardlı bilim insanı ve İspanyol beslenme uzmanları, gün içinde tükettiklerini uzun bir periyoda yayan bireylerin -yani eşit değerde kalori tüketen fakat gecenin ilerleyen saatlerinde yemeye devam edenler- kilo vermediğini buldular. Bunun yanında daha büyük porsiyonlar tüketen, ancak geceleri yiyip içmekten kaçınan insanlar önemli miktarda kilo verdiler.⁸ Bu çalışma, hangi tür kalori kısıtlayıcı diyeti uygularsanız uygulayın, ne zaman yediğinizin ne yediğinizden daha önemli olduğunu göstermektedir.

Vardiyalı Bir Çalışan Bili Beslenmeyi Bırakm

Vardiyalı çalışan gibi uyumanın daha iyi olmadığı gibi, deneylerimiz benzer şekilde onlar gibi beslenmenin de daha sağlıklı olmadığını göstermektedir. Beyin saatlerimiz en çok ışığa duyarlıdır; ancak bağırsağımız, karaciğerimiz, kalbimiz ve böbreklerimizdeki saatler doğrudan gıdaya tepki vermektedir. Bu nedenle, tıpkı sabahın ilk ışıklarının beyin saatini sıfırlaması ve sabah olduğunu söylemesi gibi, güne başlarken aldığımız ilk lokma veya yudum da bağırsaklarımız, karaciğerimiz, kalbimiz ve böbreklerimizdeki saatlere güne başlaması gerektiğini söyler. Eğer rutinimizi günden güne değiştirirsek saatlerimizin ayarı bozulmaya başlar.

2015 yılında, insanların gerçekte ne zaman yiyip içtiklerini görmek için bir çalışma yaptık. 156 katılımcıdan her öğün, yediklerini ve içtiklerini not etmelerini istedik. Bunu yaparken cep telefonlarını ve myCircadianClock uygulamamızı kullandılar. Araştırma sonunda tüm katılımcıların %50'sinin her gün 15 saat veya daha uzun süre bir şeyler tükettiğini bulduk.⁹ Bu, uyanık oldukları saatlerin neredeyse tamamını gıda tüketerek geçirdikleri anlamına gelmektedir. Tüm katılımcıların %25'i, hafta içine kıyasla hafta sonu kahvaltılarını 2 saat geciktirdiler. Kahvaltıda ki bu küçücük gecikme bile sirkadiyen kodlarını bozmaya yetti; sanki gerçek bir vardiyalı çalışan gibi iki farklı zaman diliminde yaşıyorlardı: biri hafta içi diğeri hafta sonu. Araştırmamızda ilginç olan, tüm katılımcılara ne kadarlık bir zaman zarfı boyunca yiyip içtiklerini sorduğumuzda hemen hemen hepsi aynı cevabı verdi; gıda tüketimlerinin 12 saatlik bir zaman aralığına yayıldığına inanıyorlardı. Sabahın erken saatlerinde içtikleri kremalı kahvelerini ya da son kadeh şarabı ya da akşam yemeğinden sonra yedikleri bir avuç dolusu cips ya da kuruyemişi hesaba katmadıkları apaçık ortadaydı.

Daha sonra gün içinde 14 saat veya daha uzun süre beslenen ve halihazırda fazla kilolu olan (standart ölçüm olan BKİ'si 25'in üzerinde olan) 10 katılımcıdan, her gün tüm öğünlerini tüketebilecekleri 10 saatlik bir zaman aralığını seçmelerini istedik. Altını çiziyorum, "her şey": İçecekler ve atıştırma- lıklar dahil. Bu kişilere neleri, hangi miktarda ya da ne sıklıkta tüketecekleri konusunda talimat vermedik. Yiyip içtiklerini tekrar kaydettiler ve uygulamamıza gönderdiler. Verileri topladıktan sonra bulduğumuz sonuç şaşırtıcıydı: Tüm katılımcılar sadece 4 ayda toplam ağırlıklarının ortalama %4'ünü kaybetti. Ne isterlerse tükettikleri halde hepsi kilo verdiler. Ayrıca geceleri daha iyi uyuduklarını, gün içinde daha enerjik ve daha az aç hissettiklerini bildirdiler. İnsanlarda zaman kısıtlı beslenmenin (ZKB) yararları şu anda diğer

araştırmacılar tarafından da teyit edilmektedir.^{10,11,12,13} Görünüşe göre ZKB bu insanları sirkadiyen saatleriyle uyumlu hale getirdi.

Bulgularımız, bu programın birincil hedeflerinden birinin önemini vurgulamaktadır: beslenme programınızı sirkadiyen kodunuzla uyumlu hale getirmek. İlk bir veya iki hafta 12 saatlik bir zaman aralığında beslenerek başlayıp sonrasında her hafta 1'er saat daha azaltın. Bunu yapmamızın nedeni, ideal yeme zaman aralığının 8 ile 11 saat arasında olmasıdır. 12 saatlik bir yemek yeme aralığından elde ettiğiniz sağlık yararları 11 saatte iki katına çıkar, 10 saatte tekrar ikiye katlanır ve 8 saatlik bir pencereye ulaşana kadar bu şekilde devam eder. 8 saat veya daha az sürede beslenmek bazılarımız için mümkün olabilir veya birçoğumuz adına sadece birkaç gün için mümkün olabilir, ancak genellikle insanların bunu aylarca veya yıllarca sürdürmesi zordur. 12 saatlik bir aralıkta beslenmek etkileyici olsa da bu aralığı 8 saate düşürmek önemli ölçüde avantaj sağlayacaktır.

Zaman kısıtlı beslenme asla kalori saymakla ilgili değildir; bu sadece sizi zamanlama konusunda daha disiplinli hale getirmekle ilgilidir. Kilo kaybı için en iyi sonucun 8-9 saatlik bir aralıkta beslenmeyle ortaya çıktığını bulduk, bunun yanında istediğiniz sonuçlara ulaşana kadar bu yöntemi kullanabileceğinizi unutmayın. Vücudunuzun yağ yakımının çoğu, son öğününüzü bitirdikten 6 ila 8 saat sonra gerçekleşir ve 12 saatlik açlıktan sonra neredeyse katlanarak artar, bu da 12 saatten fazla aç kalmanın kilo kaybı açısından oldukça yararlı olacağını gösterir. İsteddiğiniz kilo kaybını sağladıktan sonra, 11 veya 12 saatlik bir zaman aralığına geri dönebilir ve bu vücut ağırlığınızı koruyabilirsiniz. Elbette, yeni bir beslenme programına başlamadan önce planlarınızı muhakkak doktorunuza danışmalısınız.

Tıplık Bir ZKB Örneği

İşe kahvaltı için ideal bir zaman belirleyerek başlayalım. Kahvaltı yaptığınız ya da ilk kahvenizi/çayınızı içtiğiniz an, beslenme

zaman aralığının başlangıcıdır. Kahvaltı saatinizi belirledikten sonra her gün buna bağlı kalın. Kahvaltı 08.00'de başlıyorsa, akşam yemeği saat 20.00'de bitmelidir. Araştırmalarımızda kahvaltıyı olabildiğince erken yapmanın en sağlıklı olduğunu bulduk. Bunun nedeni, insülin yanıtının günün ilk yarısında daha iyi ve gece geç saatlerde daha kötü olmasıdır. Ayrıca kahvaltıya erken başlamanız son öğününüzü de erken bitirmenize, en azından yatmadan 2-3 saat önce yemeği sonlandırabilmenize yardımcı olur. Bu önemli bir detaydır, çünkü melatonin seviyeleriniz rutin uyku saatinizden 2-4 saat önce yükselmeye başlar. Yemeğinizi melatonin seviyeniz yükselmeye başlamadan önce bitirmek, melatoninin kan şekere müdahalesinden kaçınmak için gereklidir.

Gece açlığının son birkaç saati çok önemlidir. Evinizi temizlediğinizi ve tüm kiri ön kapınızın hemen yanındaki çöp poşetlerine koyduğunuzu hayal edin. Birdenbire, bir rüzgâr gelir ve çöp poşetlerini devirir, tüm çabanız boşa gider. Sabahları normalden daha erken saatte beslenirseniz benzeri bir durum gerçekleşecektir. Vücudunuz büyük bir gıda seline karşı hazırlıksızsa, gece boyunca sisteminizi temizlemek için harcadığı tüm çabalar boşuna gidecektir. Bu, bilhassa 12 saatlik bir beslenme döngüsünü sürdürürken önemlidir. 8-10 saatlik bir beslenme aralığındaysanız, ara sıra normalden daha erken bir kahvaltı yapmak edineceğiniz yararları çok fazla azaltmayabilir.

İlk 2 hafta, planlanan zaman aralığı içinde dilediğiniz zaman beslenebilirsiniz, ancak ilk lokmanızla son lokmanız arasındaki düzenli beslenme zaman aralığına bağlı kalmak iyi olacaktır. Sadece 8-10 saatlik zaman aralığında beslenmeye alıştığınızda, sabah uyanınca metabolizmanızın ve açlığınızın daha büyük bir kahvaltıya ihtiyaç duyduğunu göreceksiniz. Sabahları (ya da geceleri) dişlerinizi fırçalamak ZKB'nizi bozmayacaktır.

Gece orucunuzu bozan yaptığınız kahvaltıdır. Sabahları acı kırsanız şaşırmayın. Kahvaltıda özellikle de sağlıklı besinler seçtiğinizde diğer öğünlere kıyasla biraz daha fazlasını tüketmek

iyidir. Sabahları posa ve protein tüketiminizi artırın. Dolu dolu bir kahvaltı yapmak karnınızı uzun süre tok tutar. Benim kur-tarıcı kahvaltı kombinasyonum yulaf, keçi peyniri, badem unu (kendim bademleri mutfak robotundan geçirip elde ediyorum), kurutulmuş yaban mersininden oluşmaktadır. Sık sık seyahat ettiğimden bu kahvaltıyı kolayca yanımda taşıyabiliyorum.

İdeal bir kahvaltı dengelidir ve kompleks karbonhidratlar ya da lif, yağsız protein ile sağlıklı yağları içerir. Liften zengin gıdalar genelde düşük glisemik indekse sahip olmakla birlikte gün boyunca kan şekerinizi kontrol altında tutmanıza yardımcı olur. Günün erken saatlerinde proteinden zengin beslenmek midede doğru miktarda asit salgılanmasını tetikler. Bu nedenle, protein açısından zengin bir akşam yemeği yerine, proteinin çoğunu sabah tükettiğinizde geceleri mide ekşimesi ve kötü bir gece uykusu çekme riskinizi azaltabilirsiniz. Aslında bu kombinasyon sindirim sisteminizin gıdaları sindirmek için daha uzun süre çalışmasını sağlar ve bu sayede saatlerce kurabiye, çörek ve diğer atıştır-malıkları tüketmeye ihtiyaç duymayacak kadar tok hissedersiniz.

Kahvaltınızı yeterince iyi yaptıysanız muhtemelen yaklaşık 4-6 saat boyunca tok hissedeceksiniz. Yani kahvaltıyı sabah saat 8.00'de yaptıysanız, öğleden sonra 13.00 civarında acıkma-ya başlayabilirsiniz. Öğle yemeğinde çorba veya salata tüketme-nin günü atlatmama yardımcı olduğunu fark ettim. Bu tarz bir beslenme hem enerji sağlıyor hem de hafif olduğundan ağır bir öğünün ardından gelen o rahaveti hissettirmiyor. Aynı zamanda ailemle akşam yemeği yiyene kadar da beni tok tutacaktır.

Kahvaltıdan sonra, ikinci en önemli öğün sirkadiyen ritmini-ze günün son öğünü olduğu sinyali veren akşam yemeğidir. Vü-cudunuz artık gıda gelmediğini anladığında, yavaşça onarım ve yenilenme moduna geçer. Günün sonunda ailenizle geçireceği-niz zamanı kaybetmek istemezsiniz; akşam yemeğini anlamlı ve keyifli bir öğün haline getirerek, ailenizle birlikte vakit geçirmek adına zaman yaratmış olursunuz. Çalışmamızda aynı zamanda,

ZKB'yi takip eden kişilerin genelde akşam yemeğinde çok fazla açlık yaşamadığını bildirdiklerini gözlemledik. Bu kişiler zamanla yemek porsiyonlarını da küçültmeye başladılar.

Evimizde genel olarak sağlıklı yağlarla pişirilmiş protein ve sebzelerden oluşan geleneksel bir akşam yemeği tercih ediyoruz. Akşam yemeğinde çok fazla basit karbonhidrat almayız, çünkü vücudun glikoz kontrolü akşamın ilerleyen saatlerinde daha zayıftır ve bu karbonhidratlar vücut yağı olarak depolanır. (Bununla ilgili daha fazla bilgiyi Bölüm 10'da edineceksiniz.) Yemekten hemen sonra yatmamaya veya uyumamaya da özen gösteriyoruz. Daha iyi sindirim ve daha iyi bir uyku için son lokmamla uyku saatim arasında kendime en az 3-4 saat ayırıyorum.

Sisteminizin bu yeni rutine 2 ile 4 hafta içinde o kadar alıştığınızı fark edeceksiniz ki, akşam yemeğinizden sonra acıkmadığınızı göreceksiniz. Daha da şaşırtıcı olanı, bir süre boyunca ZKB programını takip eden insanlar, geç bir saatte akşam yemeği yer veya bir içecek ya da atıştırmalık tüketirlerse bunların, âdeta midelerinin akşam grev yapıp çalışmaya ancak sabah başlamışçasına karınlarında oturduğunu hissederler. Biz bunu, *akşamdan kalmış gıdalar* olarak adlandırmayı seviyoruz.

Akşam İçkisi

Eğer kokteyl, bira ya da bir kadeh şarap içecekseniz, yemekten önce ya da yemeğinizin yanında tüketebilirsiniz. Akşam yemeğinden sonra alkol tüketirseniz, günün son lokmasını ertelemiş olursunuz: Unutmayın bir yudum bile bir lokma sayılır!

Özellikle klimalı, kuru bir ofis ortamında çalışıyorsanız, vücudunuzun gün boyunca çok fazla suya ihtiyacı vardır. Hidrasyonun da sirkadiyen bir bileşeni vardır. Gündüz vakti daha çok susuz hissederiz çünkü vücudumuz besinleri sindirmek ve işlemek, kan için yeni yapı taşları üretmek ve detoksifikasyon için suya ihtiyaç duyar. Öğleden sonra vücut için yeterli hidrasyonu

sağlamanız ve enerjik kalmanız adına saatte bir veya iki bardak su içmek iyi bir tercih olacaktır.

Akşam yemeğinden sonra su içmek beslenme zaman aralığınızı bozmaz. Eğer gecenin ortasında uyanır ve susarsanız, devam edin ve biraz su için. Gözlemlerimden su içmezsem uyanık kalacağımı, ancak su içersem hemen uykuya geri dönebileceğimi öğrendim.

Pek çok sağlık kitabında, su içmenin önemi anlatılır, ancak insanların yaklaşık %25'i gerçek hayatta kahveleriyle aldıkları suyun dışında su tüketmez. Kahveyi bir su kaynağı olarak görmüyorum, çünkü kahvenin içerdiği kafein, kendimizi daha susuz hissetmemize ve uykumuzu bastırmamıza neden olur. Ancak kafeinsiz bitki çayları sıvı alımına katkıda bulunabilir. Bazı insanlar yatmadan önce bir fincan bitki çayı içmeyi sever, herhangi bir kafein, tatlandırıcı veya süt içermediği sürece bu kabul edilebilir bir seçenektir. Çay iyi miktarda kafein -kahvede bizi uyanık tutan aynı bileşen- içerir ve birçok bitki çayında kafein bulunmaktadır. Neredeyse her hafta piyasaya çıkan yeni bir "bitkisel" çay markasında, sizi uyanık tutan şeyin kafein mi yoksa içeriğindeki başka bir kimyasaldan mı olduğunu anlamak zordur. Bu yüzden şahsen, akşam yemeğinden sonra su dışında herhangi bir şeyden uzak dururum.

Gün İçinde Atıştırabilirsiniz, Beceleri Değil

Sağlıklı seçenekleri seçtiğiniz sürece gündüz atıştırabilirsiniz. Gün içinde ara sıra yapılan kurabiyeleri veya doğum günü pastasını tüketebilirsiniz. Akşam, küçük bir tatlı akşam yemeğinizi tamamlayabilir. Ancak, daha iyi gıda seçimleri yapmaya başladıkça damak tadınız değişirse şaşırmayın. Yavaş yavaş, aşırı tatlı veya tuzlu gıdalar tarafından daha az baştan çıkarıldığınızı göreceksiniz.

Geç Saatte Gelen Açlık ve Mide Krampları

Mide krampları, -özellikle de gece geç saatlerde yaşayabileceğiniz- bağırsağınızdaki elektriksel aktivitenin ters gitmesinden kaynaklanabilir. Bağırsaktaki elektriksel aktivite (tıpkı kas kasılması gibi), gün boyunca gıdaların bağırsak kanalında taşınmasına yardımcı olur. Araştırmalar, bu sürecin sirkadiyen bir ritmi olduğunu gösterdi, şimdi ise mide krampları ve hazımsızlık yaşayan kişilerin aslında elektriksel aktivitelerini bozdukları düşünülmektedir. Elektriksel aktivitenin çok az bile değişmesi; gıdaları doğru yönde hareket ettirmek yerine, yanlış yöne göndererek ağrıya veya kramplara neden olabilir.

Genelde bağırsak aktivitesi geceleri yavaşlar. Bu nedenle, akşam geç saatlere kadar yiyip içtiğinizde, gıdaların yavaş hareket etmesi veya yanlış yönde hareket etmesine bağlı mide sorunları oluşabilir. Bu senaryo oldukça yaygın görülmektedir. Doğrusu reflü ilaçları, yalnız 2004 yılında yazılan 64 milyondan fazla reçete ile Amerika Birleşik Devletleri'nde en çok satan on ilaç arasında yer almıştır.¹⁴

Hafta Sonları Haftalık Rutininize Devam Edin

3. Bölüm'de doldurduğunuz anket, halihazırda mevcut olan beslenme alışkanlıklarınız hakkında size bir fikir verdi. Çoğu insanın günde 12 saatten fazla beslendiklerinin farkında olmadığını gördük. Diğerleri ise hafta boyunca harika bir iş çıkarırken, hafta sonları programlarını aksatır. Bu patern, "ara sıra" gerçekleşen bir durumdan fazlası olarak kabul edilir. Örneğin, haftada üç kez 12 saatlik bir zaman aralığının dışında beslenirseniz, ZKB'ye bağlı kalmamış olursunuz.

Unutmayın, ne zaman bir şeyler yiyip içerseniz sindirim sisteminizin saatini tekrar açmış oluyorsunuz. Gıdalar sisteminize

girer girmez sindirilmeli, emilmeli, ayrıştırılmalı ve metabolize edilmelidir; atık maddeler böbreklere ve kalın bağırsağa gönderilmelidir. Beslenme aralığınızın dışında gıda tükettiğinizde bu küçük bir atıştırma bile olsa, sindirim organlarınızın neredeyse tamamının, gıdayı sindirmek ve işlemek için, sirkadiyen döngünün dinlenme ve onarım aşamasından uyanması gerekir. Bunun yanında sindirim başladığında, organların yeniden dinlenme ve onarım aşamasına dönmesi birkaç saat sürecektir. Ertesi gün, sabah normal kahvaltı saatinizde güne başladığınızda, organlarınız bir gece önce yeterli derecede dinlenmemiş olsalar bile, siz kahvaltı hazırlarken onların da rutin işlerine geri dönmeleri gerekir.

Farklı günlerde beslenme zaman aralığınızı değiştirdiğinizde olan şey tam olarak budur. Metabolik saatiniz, bir hafta içinde iki zaman dilimi arasında seyahat etmişsiniz gibi otomatik olarak etkilenir.

Akşam yemeği bittikten ve mutfak toplandıktan sonra akşam için yeme faslı bitmiş olur. Özellikle 8-10 saatlik bir zaman aralığında beslenmeye başladığınızda yatmadan önce kendinizi aç hissedebilirsiniz. Bu açlık sancılarını yaşamanız tamamen normaldir. Hatta açlık hissiyle derin bir uykudan uyanabilirsiniz. Bu durumda bir bardak su içerek açlığınızı bastırmaya çalışın; vücudunuz bu yeni ritme uyum sağladıkça, gece geç saatlerde ortaya çıkan açlık ortadan kalkacaktır.

Gece geç saatte yemek, yapabileceğiniz en kötü seçimdir ve bunu yaparsanız gün boyunca elde ettiğiniz tüm kazançlar boşa gidecektir. İlk olarak, gece geç saatte atıştırmak sindirim saatinizi bozar: Bağırsaklarınız, karaciğeriniz ve vücudunuzun her yerindeki metabolizmanızı yeniden çalıştırırsınız. Özetlemem gerekirse bu bedeninizin dinlenmesi gereken zamanda onu tekrar çalışmaya zorlamanız anlamına gelir. Beyniniz size aç olduğunuzu söylese dahi organlarınız gıdaları işlemeye hazır değildir.

İkinci bir problem ise bağırsaklarınız gıdaları sindirmeye hazır olmadığından, sindirim sisteminiz gündüz olduğu kadar hızlı hareket etmeyecektir. Buna bağlı olarak gıdalar midenizde kalacak ve asit üretimini tetikleyecektir. Midede kalan gıdalar ilerlemezse, özellikle de bu sırada yatıp uzandığınızda salgılanan asit geriye kaçarak reflüye sebep olabilir.

Swift’in Diyeti

Steve Swift ilk olarak 2012’deki fareler üzerine yaptığım araştırmamı duyup, ardından aynı işi insanlarla yapıp yapmadığımı öğrenmek için benimle iletişime geçti. Biz yeni yeni insanlar üzerinde uygulayacağımız deney hakkında düşünmeye başlamışken (bizimki 2015’e kadar tamamlanmamıştı), Steve “Benim için hazır olan tek beden: kendi bedenim,” diyerek, bu çalışmalardan bir tanesini başlatmaya karar verdi.

O günden itibaren Steve bu diyetle sıkı sıkıya bağlı kaldı. Bir yıldan biraz daha uzun bir süre sonra Steve, laboratuvarımla tekrar iletişime geçti. 15 ayda yaklaşık 33 kilogram vermişti. Bu, başlangıçtaki ağırlığının neredeyse üçte biri kadardı! BKİ ölçeğine göre, ağır derecede obezden, normal ölçü aralığına geçmişti.

Steve’in ZKB programının basitliği oldukça dikkat çekiciydi. Her sabah saat tam 06.40’ta uyanıyor ve kabaca saat 07.00’de kahvaltı yapıyor, sekiz saatlik bir beslenme zaman aralığının ardından ertesi güne kadar beslenmeyi bırakıyordu. Bana, “Neredeyse istediğiniz her şeyi tüketebiliyorsunuz! Öğle yemeğimle birlikte düzenli olarak üç puding yiyorum. Ancak bunun dışında diyetimde, biraz denge sağlamaya çalışıyorum,” dedi.

Steve bize kesinlikle hiçbir yan etkiyle karşılaşmadığını bildirdi. Yatmadan önce acıkmasına rağmen söylediği şey şuydu: “Asla aşırı derecede aç hissetmiyorum veya yemek yemeye istekli olmuyorum. Her gün yaklaşık bir saat fazladan boş zamanım oluyor çünkü yemek yemekle meşgul değilim.” Steve’e başkalarından da benzer geribildirimler aldığımı söyledim. Birçok insan bana

akşamları kendilerini daha enerjik hissettiklerini, vakit geçirdikleri yerlerden daha da keyif aldıklarını ve kalan bu ekstra zamanı aileleriyle birlikte verimli bir şekilde kullandıklarını söylüyor.

Steve ayrıca başka olumlu etkiler yaşadığından da bahsetti. Bunlardan biri uzun süredir ağrıyan bacağının artık ağrıması ve ona eskisi kadar rahatsızlık vermemesiydi. Ona bunun nedeninin kilo vermesinin yanında buna bağlı vücudundaki inflamasyonun azalmasından kaynaklı olduğunu söyledim. Ayrıca hafızasının geliştiğini de belirtti. ZKB'den önce Steve, telefon numaraları, posta kodları, tarihler gibi ayrıntıları hatırlamakta zorlanıyor ve her zaman bunları yazmak zorunda kalıyordu. Artık bu numaraların olduğu bir defter taşımasına gerek kalmamıştı.

Steve bana tüm bu kilo kaybı ile tekrar koşmaya motive olduğunu söyledi. Artık günde yaklaşık 10 kilometre koşuyor ve arabası yerine bisikletini daha sık kullanıyor. İyi alışkanlıklar her zaman daha iyi alışkanlıklar kazandırır.

Sık Sorulan Sorular

1. ZKB'yi herkes uygulayabilir mi?

Kesinlikle! Bu programın güzelliği, tüm sağlığın temelini oluşturmasıdır. Bölge, kültür veya mutfaktan bağımsız olarak, atalarımız 10-12 saatlik bir zaman aralığında beslenirlerdi ve siz de bunu yapabilirsiniz. Ayrıca siz ve aileniz bu beslenme programını birlikte uyguladığınızda, hepiniz tek bir sirkadiyen koduna uyum sağlayacaksınız.

5 yaşındaki çocuklar 12 saatlik ZKB düzenini sürdürebilir ve bu onların daha sağlıklı kalmalarına, daha iyi uyumalarına ve çocukluk çağı obezitesinin önlenmesine yardımcı olur. Ortaokul ve lise çağındakiler de 12 saatlik ZKB düzeni içinde kalabilirler. Hiperlipidemi, depresyon, yüksek tansiyon, anksiyete veya başka herhangi bir kronik hastalığı olan yetişkinler 12 saatlik bir ZKB'yi deneyebilir, ancak uzun süreli bir açlığı denemeden önce doktorlarına danışmalıdırlar.

Unutmayın, ZKB bir diyet değildir. Diyetler, insanların kilo vermek veya bir sağlık sorununu ele almak için kısa dönemlerde izlediği bir protokoldür. ZKB bir yaşam tarzıdır. Hayatınızın geri kalanında da sürdürmek isteyeceğiniz bir şeydir. Dişlerinizi fırçalamak ve diş ipi kullanmak gibi, basit bir rutin ile ağız hijyenini halledersiniz. Ancak daha iyi bir temizlik için düzenli olarak diş hekimine gitmeniz gerekir. Benzer şekilde, kilo vermek veya sindiriminizi iyileştirmek istiyorsanız, ZKB'yi kısa bir dönem denemek isteyebilirsiniz. Örneğin, bir hafta boyunca 8 saatlik bir beslenme zaman aralığında deneyebilirsiniz.

8 Saatlik Bir ZKB'yi Tatil Yemeği Gibi Düşünün

8 saatlik bir ZKB bana Şükran Günü'nü hatırlatır. Öğlenin ilk saatlerinde güzel bir yemek yiyebilirim ve böylece günün geri kalanında kendimi tok hissederim. Hiç Şükran Günü yemeğinden sonra tekrar yemek yemeyi denediniz mi? Bunu yaptığınızda, rahat bir tokluk hissinden fazla yemeye bağlı aşırı şişkin hissetmeye geçersiniz.

2. İstediğim 12 saati seçebilir miyim?

Takip edebileceğiniz herhangi bir program, hiç program olmasından iyidir. Ancak, daha önce tartıştığımız gibi, beslenme zaman aralığınıza günün erken saatlerinde başlamanın çok daha yararı vardır. Kesin olarak bilemiyoruz fakat ışığın metabolizmamız üzerinde bazı etkileri olabilir. Örneğin, bir çalışma akşam yemeğini geciktiren insanların, akşam yemeğini erken yiyenlerle aynı oranda kilo vermediğini bulmuştur.¹⁵

Geceleri melatonin seviyesinin, beynimizi uykuya hazırlamak için yükselmeye başladığını biliyoruz. Melatonin ayrıca metabolizmamızı yavaşlatıyor ve insülin üreten pankreasa etki ediyor gibi görünüyor. Bu, pankreasın uyuduğundan emin olmak için gelişen bir mekanizma olabilir, çünkü milyonlarca yıldır geceleri yemek yeme gibi bir alışkanlığımız yoktu, bundan

dolayı pankreasın gece boyunca tam güçle çalışmasını sürdürmeyi beklemek gereksiz olurdu.

Akşam melatonin seviyeniz yükselmeye başladığında ve beraberinde bir şeyler tükettiğinizde, gıdalar insülin cevabının başlamasını tetikler. İnsülin, karaciğerinizin ve kaslarınızın kanınızdaki glikozu emmesine yardımcı olur, böylece kan şekeriniz çok fazla yükselmez. Ancak gecenin ilerleyen saatlerinde insülin üretimi yavaşlar, bu sebeple gıdadan tüm glikozu emebilmesi mümkün olmayacaktır. Bu durum kan şekeri seviyenizin uzun süre yüksek kalmasına sebep olacaktır. Aynı zamanda vücudunuz kandaki fazla şekeri yakıt olarak kullanmak yerine yağ olarak depolayabilir.

3. ZKB'yi diğer diyet programlarıyla birleştirebilir miyim?

Evet! Herhangi bir diyet programını (Paleo, Atkins, ketojenik vb.) uyguladıktan sonra iyi sonuçlar elde ettiyseniz, onu daha küçük bir beslenme çerçevesinde değerlendirebilirsiniz. Hatta ZKB bu diyetlerin bazılarının yararlarını artırabilir. Örneğin, 6 ila 8 saatlik katı bir ZKB periyodu ile yüksek proteinli ketojenik diyeti birleştirerek uygulayanlarda mükemmel sonuçlar gördük. Son olarak kalori kısıtlaması içeren programlara beraberinde zaman kısıtlaması ve ideal bir zamanlama programları eklendiğinde, kalori kısıtlaması içeren programların etkileri artırılabilir.

4. ZKB ile 5:2 aralıklı orucu veya orucu taklit eden herhangi bir diyeti birleştirebilir miyim?

Herhangi bir tarzdaki orucu ayda 1 gün tutmak ekstra bir detoksifikasyon elde etmenize yardımcı olur. ZKB'yi her hafta 5:2 aralıklı oruç (5 gün düzenli yeme, 2 gün kısıtlı beslenme) ile kolayca birleştirebilirsiniz. Aralıklı oruç yapmadığınız günlerde öğünlerinizi 12 saat veya daha az bir aralıkta beslenerek destekleyin. Hedef kilonuza ulaştıktan sonra 5:2 programından çıkıp ZKB programına devam edebilirsiniz.

5. *Bu programın herhangi bir zararı var mı? Olası tehlikeler nelerdir?*
Bazı insanlar beslenmeden geçen 12 saati tolere edemeyebilir. Tolere edemiyor derken midelerinin guruldamasını kastetmiyorum. Açlıktan guruldayan mide, midenin boş ve yemek yemeye hazır olduğunun bir işaretidir. Aynı zamanda, vücudun var olan enerjiyi kullanmaktan, depoladığı enerjiyi kullanmaya geçtiği anlamına gelir. Ancak 12 saat beslenmediğinizde sersemlemiş veya baş dönmesi hissederseniz, programı durdurun ve doktorunuza başvurun.

Bazen kişiler, 16 saatlik bir zaman aralığında beslenmekten yalnızca 8 saatlik bir zaman aralığına geçmek gibi zorlukları çok yoğun bir şekilde tecrübe eder. Kimileri çok az kalori alıp benzer zamanda beslenme zaman aralıklarını kısıtlar. Özellikle çok düşük kalori alımına alışkın değilseniz bu kombinasyon vücut için çok zorlayıcı olabilir. Bunun yerine ne veya ne kadar yediğinizi çok fazla değiştirmeden ZKB'nizi 12 saatlik bir zaman aralığı ile başlatmaya çalışmanızı tavsiye ederim. 2 veya 3 hafta sonra, beslenme zaman aralığınızı azaltmayı veya diyetinizi tekrar düzenlemeyi deneyebilirsiniz.

6. *Olası dikkat dağıtıcı unsurlar nelerdir?*

Bu programda ilk 6 haftanın oldukça önemli olduğunu gördük. Bu aralık tehlike bölgesidir. 6 hafta sonra kilonuzda bazı değişiklikler görmeye başlayabilir veya görmeyebilirsiniz. Beklediğiniz sonuçları göremezseniz hayal kırıklığına uğrayabilirsiniz veya cesaretiniz kırılabilir. Ancak bu zaman aralığı, gizli yararların başladığı aralıktır. Belki bunlar net bir şekilde ölçülemez ancak daha iyi uyku, sistemik inflamasyonda azalmalar veya motor koordinasyonda ve genel enerji seviyesinde iyileşmeler gibi faydalar görebilirsiniz.

Bu programı tek başınıza yürütüyor ve bu başarılarınızın çok farkına varamıyorsanız, bırakmak çok cazip gelebilir. Bununla

birlikte, arkadaşlarımızın ve çevremizdeki diğer insanların yaşam tarzını sıklıkla benimsediğimizi biliyoruz. Öyleyse işin püf noktası, bazı yararları görür görmez ZKB hakkında konuşmaya başlamakla birlikte takıldığınız arkadaşlarınızı ve ailenizi de bu programı benimsemeleri için teşvik etmeye çalışmaktır. ZKB'den edindiğiniz yararlar hakkında konuşmak onları beslenme alışkanlıklarınızdan haberdar eder ve bu sonuçları fark ettiklerinde, kendilerinin de deneme ihtimali artar.

Çoğu insan 12 saatlik ZKB'ye çok fazla sorun yaşamadan adapte olur. Bu programla beraber hâlâ kahvaltı ya da akşam yemeğinizi sevdiklerinize eşlik ederek yiyebilirsiniz. Eğer 10 saat veya daha kısa bir ZKB yapmak istiyorsanız, başkalarıyla yemek biraz zor olabilir. Yine de birkaç hafta kısa bir ZKB yapabilir ve ardından 11 veya 12 saatlik bir ZKB'ye geri dönebilirsiniz, yaşam tarzınızda uzun süre büyük değişiklikler yapmanıza gerek kalmaz. Daha kısa süreli bir ZKB, vücut ağırlığını ve yağ kütlesini azaltmak, ruh halini ve dayanıklılığı iyileştirmek için daha yararlıdır. Bazı insanlar 10 saat ya da daha kısa bir ZKB programını aylarca veya yıllarca sürdürebilir.

7. İlaçlar ne olacak?

İlaçlar gıda olarak kabul edilmez ve doktorunuzun talimatlarına göre alınmalıdır. Bununla birlikte, ilacınızı ne zaman aldığınıza dikkat edebilirsiniz. Bazı ilaçlar, sabah veya günün sonunda alındığında daha iyi sonuç verir. Mevcut programınızın sonuçları en uygun hale getirip getirmediğini görmek için doktorunuzla konuşun.

8. Kahve ne olacak?

Kahve içmek sirkadiyen kodla uyum sağlama noktasında bizi zorlayan alışkanlıklardan biridir, çünkü doğrudan uykuyu etkiler. Güçlü bir kahve alışkanlığınız varsa, bu neden uykunuzu iyi alamadığınızın bir işareti olabilir. Örneğin, tamamen uyandığınızdan emin olmak için sabah erkenden bir veya iki fincan kahve

ıçmeye bağımlıysanız, bu geceleri yeterince uyuyamadığınızın veya uykunuzun yeterince dinlendirici olmadığını gösterir.

Vardiyalı çalışan itfaiyecilerin ve sağlık görevlilerinin ZKB modellerini izlediğimiz bir araştırmamızda, bu bireylerin bütün gece uyanık kalmalarına veya parçalı uyumalarına bağılı olarak, sabah kahvelerini genellikle eve dönmek için araba kullanırken uyanık kalmalarına yardımcı bir “güvenlik ilacı” olarak kullandıklarını bulduk. Bununla beraber bir fincan kahveyi bu amaçla kullanmak için sonunda kişilerin aleyhine işlemeye başlar, çünkü gün içinde tam anlamıyla onarıcı bir uyku almalarını engeller. Gün içinde daha iyi uyuyabilmeleri ve ertesi gün işte verimli olabilmek için daha iyi bir şekilde dönebilmek adına onlara ortak araç kullanımına geçmeyi veya toplu taşıma araçlarını kullanmayı denemelerini önerdik.

Sabah kahvenizi kahvaltı yapmadan tek başına içerseniz bile, ilk yudumunuz ile birlikte gece açlığını bozmuş olursunuz, bu yüzden ZKB programınızda zaman aralığınızla ilgili olarak bunu mutlaka aklınızda bulundurun. O kahveyi ne zaman içmek istediğinizi düşünün, özellikle de krema ve/veya şekerle içiyorsanız.

Kahve bağımlısı olduğunuzda, öğleden sonra ilave bir kafein desteğine ihtiyacınız olabilir. Bu ikinci turun uykuyu etkileme olasılığı çok daha yüksektir. Kahve 10 saate kadar sisteminizde kalabilir. Bu sebeple öğleden sonra kahve içmekten kaçınmak mantıklı bir tercih olacaktır. Öğleden sonra enerjinizde bir düşüş yaşıyorsanız, susuz kalmış olabilirsiniz: Bir bardak su için ve nasıl hissettiğinizi görün.

9. Sonsuza kadar ZKB uygulayabilir miyim?

Kesinlikle! Sonsuza kadar 8 saatlik bir ZKB’de kalmak istemeyebilirsiniz, ancak bir yaşam tarzı olarak 10-12 saatlik bir ZKB’ye kolayca uyabilirsiniz. Sirkadiyen kodunuz güçlü kalmakla birlikte, kronik bir hastalığa yakalanma riskiniz de düşük olacaktır!

10. Ne sıklıkla kaçamak yapabilirim?

ZKB'yi kaçamak yapabileceğiniz bir şey olarak düşünmüyoruz. Olur da yoldan çıkarsanız, hemen geri dönün. Buna rağmen ara sıra programdan sapsanız dahi ZKB'nin faydalarından yararlanabilirsiniz. Kaçamak günleri sirkadiyen kodunuzu bozacak olsa da haftada 5 veya 6 gün ZKB'de olmak, bütün hafta rastgele beslenmekten çok daha iyidir.

Diyelim ki pazartesi cumaya harika iş çıkardınız, ancak cumartesi gecesi arkadaşlarınızla dışarı çıktınız ve tüm programınızı mahvettiniz. Panik yapmayın! Cumartesi gecesi son yiyecek veya içecek tüketiminiz saat 23.00'te ise ertesi gün yine de yolunuza devam edebilirsiniz. Doğrusu ertesi gün her zamanki saatinizde kahvaltı yapmak istemeyebilirsiniz. Bu noktada vücudunuzu dinleyin. Aç hissetmiyorsanız yemek yemeyin. Sonunda acıktığınızı hissettiğinizde, devam edin ve ilk öğününüze başlayın. İlk öğün öğlene yakınsa, ilk öğününüzü öğle yemeği olarak düşünün. Dengeli bir öğün tüketin ve ardından akşam yemeğinizle takip ettiğiniz programa geri dönmeye çalışın. Hedefiniz akşam yemeğinizi 19.00'a kadar yemekse, bunu yapın ve orijinal planınıza uyun.

Bir dahaki sefere "happy hour"u (indirimli saatler) değerlendirmeyi bir düşünün. Hem gıdalar daha ucuz hem de böylelikle ZKB düzeniniz bozulmayacak!

İlamlarınızı Kaydedin

ZKB'nizi izlemek için aşağıdaki tabloyu kullanabilirsiniz. Bir ay boyunca her gün ilk ve son lokmanınızı ne zaman aldığınızı yazın ve ertesi sabah o gece kaç saat uyuduğunuzu kaydedin. İlk olarak, uykunuzun iyileşip iyileşmediğini ve bu iyileşmenin ZKB'nizle nasıl ilişkili olduğuna dikkat edin. En sıkı ZKB programı ile en iyi gece uykusunu alıyor musunuz? Yoksa 12 saatlik bir aralıkta beslenmek aldatmaca mı?

Ardından, sağlığınızın geri kalanının nasıl değiştiğini izleyin. Sağlığınız, ruh haliniz veya enerjinizin iyileşip iyileşmediğini fark etmeniz bir hafta kadar sũrebilir. Ayrıca bir dũzlũđe girdiğinizi ve sonrasında ilerleyen aylarda asıl faydaların ortaya çıkacağını da gũrebilirsiniz. Bu, alışmamızda gũrdũđũmũz çok tipik bir kalıptır.

Bu grafiği tekrar tekrar kullanmak için kopyalayın veya verilerinizi normal bir takvime aktarın. Araştırmalar, sağlığınızın kaydını doğru bir şekilde tutmanın, izlediğiniz yoldan sapmamak adına en iyi yũntemlerden biri olduğunu gũsteriyor (Bũlũm 3'te øđrendiđiniz gibi). Bunun dışında mycircadianclock.org'a kaydolarak myCircadianClock uygulamasını kullanabilirsiniz.

1. Ay	İlk Lokma	Son Lokma	Uyku Saati	Sağlığınız, enerjiniz ve modunuzda fark ettiğiniz değişiklikler
1. Gün				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Christine Uyuyamıyordu

Christine ömrü boyunca uykusuzlukla mücadele etti. Çocukluktan beri bir gecede 7 saat uyuduğunu hiç hatırlamıyordu. Işığ ı yönetmek, karanlık bir odada kalmak ve gün boyunca egzersiz yapmak dahil uyku protokolümüzdeki her şeyi denedi ama hiçbir işe yaramadı. Farklı ilaçlar denedi, uyumak için uyku hapları alıyordu, ama hepsi bütün gün onu sersemlemiş gibi hissettirirdi. 6 yıl uyku ilacı aldıktan sonra ZKB'yi denemek istedi.

Christine'e aktivitesini ve uykusunu ölçmesi için bir aktivite saati verdik, uyku ilaçlarını bırakmasını söyledik ve 8 saatlik bir ZKB protokolü başlatmasını sağladık. İlk hafta gece acıktığını ve uyuyamadığını bildirdi. Çoğu insan bu noktada pes ederdi ama Christine çaresizdi. Sonunda, 8. günde daha iyi uyumaya başladığını fark etti. İkinci haftanın sonunda, uzun yıllardır ilk kez ilaçsız 5-6 saat uyuyabildi. Akşam 18.00'den sonra, özellikle arkadaşlarıyla ya da ailesiyle buluşması gerektiğinde gıdalardan uzak durmanın zor olduğunu ve arada bir arkadaşlarıyla küçük bir atıştırmalığın tadını çıkarmak için bu beslenme aralığının dışına çıktığını itiraf ediyordu. Fakat en azından iyi bir gece uykusu çeke bilmek için artık haplardan başka bir seçeneği daha olduğuna gayet emin.

Ne Yemeliyiz?

ZKB'nin biraz planlama gerektirdiği bir gerçektir. Gün içinde belli bir aralıkta besleneceğiniz için daha sonra aşırı derecede aç hissetmemek adına öğünlerinizi dikkatlice planlamak isteyebilirsiniz. Aynı zamanda, hangi 12 saatlik zaman aralığı ile başlamanız gerektiğini tahmin edemeyebilirim. Bazı insanlar kahvaltılıkları sever ve güne hızlı başlamak için bunlara ihtiyaç duyar. Diğerleri öğlene kadar bekler ve daha kısa bir ZKB'yi kolayca idare edebilir. Bu kararı sadece siz verebilirsiniz. Sonraki bölümde, beyninizin "ekstra enerji" sağlamak için gerçekten bir

kahvaltıya ihtiyaç duyup duymadığını öğreneceksiniz. Sonrası tamamen size kalmış.

En iyi kilo kaybı ve sağlık sonuçları için dengeli bir diyet uygulayın: bol miktarda taze meyve ve sebze, yağsız proteinler ve sağlıklı yağlar beslenme programınızda olsun.

Unutmayın, kalori hesabı yapmıyoruz. Bununla birlikte, çörekler veya derin yağda kızartılmış şeyler için de çılgına dönmeyin. İşte gerçekten uzak durmanız gereken yedi gıdanın harika bir listesi. Bunları “Başarılı ZKB İnsanlarının 7 Kuralı” olarak düşünün.

1. Gazlı içecek, diyet gazlı içecek veya başka türünü tüketmek yok. Kalorili gazlı içecek içmek, şekeri vücuda almanın ve kan şekeri sisteminizi bozmanın en kolay ve en etkili yöntemlerinden biridir. Gazlı içecek tüketmek, insanların aşırı kalori tüketmesinin en bariz yollarından biridir. Diğer yandan diyet gazlı içecek daha sağlıklı bir alternatif değildir. Bu içecek türünün bağırsağın mikrobiyomunu değiştirdiği düşünülmekle birlikte (Bölüm 9’da daha fazla bilgi edineceksiniz)¹⁶ alabildiğiniz tüm yararlı bakterilere ihtiyacınız olduğunu unutmamakta yarar var.
2. Hazır meyveli veya sebze içecekleri tüketmek yok. Bu ürünler en iyi seçenekler değildir çünkü bunların çoğu intestinal bariyerinizi aşındırarak geçirgen bağırsak sendromuna neden olan koruyucular içerir (Bölüm 9’da daha fazlasını öğreneceksiniz). Meyve veya sebze suları içmeniz gerekiyorsa, kendiniz yapın ve aynı gün tüketin.
3. Her porsiyonda 5 gramdan az şeker içermedikçe, kahvaltılık gevrekler tüketmeyin. Güne şekerle başlamanıza veya bitirmenize ihtiyacınız yok.
4. Enerjiyi destekleyen protein ya da herhangi bir meyve ve kuruyemiş barına ihtiyacınız yok. Bunlar triatloncular veya ünlü sporcular tarafından pazarlansalar da yalnızca şekerli barlardan ibarettir. Birçoğunda tonlarca protein ve

lif var, ancak çoğunda çok fazla koruyucu ve şeker var. Bir bara sıkıştırılmış hali yerine bir avuç dolusu kuruyemiş yemek her zaman daha iyi bir seçimdir.

5. Mısır şurubu, fruktoz veya sükroz içeren işlenmiş gıdaları tüketmek yok (sükrozun %50'si fruktozdur). Bu malzemeler makarna soslarından şekerlemelere kadar her şeyde bulunabileceğinden etiketleri dikkatlice okuyun. Onlardan kaçınmalısınız çünkü içinde tatlandırıcı dahi olsa vücut tatlandırıcıları şeker formları olarak tanımaz ve kanınızda şeker yokmuş gibi tepki vermesi için kan şekeri kontrol sisteminizi kandırarak kan şekerinizde düzensizliklere sebep olur. Bu, herkes için büyük bir sorundur, özellikle de pre-diabet veya diyabet teşhisiniz varsa.
6. Akşamları bitter çikolata/sıcak çikolata tüketmek yok. Yaklaşık 140 gram bir bitter çikolata, bir fincan kahve ile aynı miktarda kafein içerir. Çikolata yemeyi seviyorsanız, bitter çikolatadaki kafeinin yarısını içeren sütlü çikolatayı tercih edin ve öğle yemeğinden hemen sonra tüketin.
7. Ticari olarak işlenmiş fıstık ezmesi tüketmek yok. Fıstık ezmesini ben de herkes kadar seviyorum. Ancak satın alırken tek bir içeriği olan ürünlere bakın: Yer fıstığı. Şeker veya yağ eklenmiş her şeyi atlayın.

Vejetaryenler Protein Seçimlerine Dikkat Etmeli

Vejetaryenler genellikle protein kaynağı olarak mercimek tüketir. Bununla birlikte, mercimek %25 civarında protein içerirken neredeyse %65'i kompleks karbonhidrattır. Bu nedenle, sağlıklı bir seçim olmalarına ve sizi tok hissettirmelerine rağmen, bizim için yüksek bir protein kaynağı değildir. Daha iyi bir vejetaryen protein seçeneği olarak tofu veya süzme peynir tercih edebilirsiniz.

Proteinlerin Önemi

Protein içeriği yüksek olan gıdalar, çeşitli enzimleri üretmek ve kas oluşturmak için gerekli yapı taşları olan yaşamsal öneme sahip amino asitleri içerir. Tüm bitkiler ve hayvanlar amino asitlere ihtiyaç duyar, bu yüzden amino asitler tüm besin kaynaklarında bulunurlar. Bitkiler, güneş ışığı ve su yoluyla amino asitleri oluşturabilirken, hayvanlar (insanlar dahil) yalnızca bazılarını oluşturabilir. Bu sebeple tükettiğimiz gıdalardan almamız gereken ilave amino asitler bulunmaktadır.

Tüm yüksek kaliteli protein içeren gıdalara beslenmenizde yer verebilirsiniz. Protein oranı yüksek gıdalar arasında hayvan etleri, kümes hayvanları, balık, deniz ürünleri, fasulye ve bezelye gibi kuru baklagiller, yumurta, soya, kuruyemişler ve tohumlar bulunur (tam listeyi 157, 158 ve 159. sayfalarda bulacaksınız). Yeşil yapraklı sebzelerin yanı sıra süt ürünleri de protein içermektedir. Hayvansal proteinler en zengin protein kaynaklarıdır.

Çok fazla protein tüketmek mümkün mü? Evet. Temel kural, günlük protein alımınızın kilo başına günde yaklaşık 0.8 - 1 gram olacak şekilde hesaplanmasıdır. Yani, 70 kg ağırlığındaki birinin günlük protein ihtiyacı yaklaşık 56 - 70 gram olur. Bu öneriyi dikkatlice okuyun: Çoğumuz bol miktarda protein tüketiyoruz. Bununla birlikte, çok fazla protein (birkaç hafta veya ay boyunca vücut ağırlığının kilogramı başına 1 gramdan fazlası) sağlığınıza için iyi değildir. Aşırı protein alımı metabolizmanızı zorlar, bu da böbreklerinizi riske sokar; durum böyle iken eminim iki adet çalışan böbrekle hayatınızı devam ettirmek istersiniz.

Özellikle egzersiz yaparken kas kütlenizi artırmak veya korumak istiyorsanız proteinli içecekler kulağa iyi bir fikir gibi gelebilir. Bununla birlikte, gerçekten tüketmek istemediğiniz birçok malzeme de içerebilirler. Örneğin, bir içecek karışımı 15 gram protein ve 10 gram şeker içerebilir. Proteinli bir içeceğe ihtiyacınız olduğunu düşünüyorsanız, ilave şeker içermeyenini tercih edin.

Kompleks Karbonhidratları Seçin

En sağlıklı karbonhidratlar nişastasız, yeşil yapraklı sebzeler, meyveler ve tahıllar gibi glisemik indeksi (GI) düşük olan besinlerde bulunur. Glisemik indeks, farklı gıdaların kan şekeri seviyenizi nasıl etkilediğini değerlendiren bir derecelendirme sistemidir. Yüksek GI içeren karbonhidratlar kan şekerinizi yükseltir, vücudunuzun yağ depolamasına ve birkaç saat içinde tekrar aç hissetmenizi sağlayan bir insülin akışına neden olur. Aksine, yulaf ezmesi ve yeşil yapraklı sebzeler gibi yavaş sindirilen, düşük glisemik indeksli yiyecekler iştahınızı azaltır. Bu düşük glisemik indeksli karbonhidratlar, glikoz seviyelerini stabilize etmede ve insülin salınımını kontrol altında tutmada daha etkilidir. Düşük glisemik indeksli meyveler arasında çilek ve turunçgiller bulunur.

Beyaz ekmek, makarna, beyaz pirinç, hamur işleri, kurabiye ve kekler gibi basit ve işlenmiş karbonhidratların tüketimini azaltın veya hayatınızdan çıkarın. Bunun yerine lif bakımından da yüksek olan tam buğday çeşitlerini seçin. Lif içeriği yüksek yiyecekler ağırlıklı olarak karbonhidratlardır, ancak bunlar iyi seçimlerdir çünkü vücudunuz lifi sindiremez ve sistemden ayrılırken bağırsaklarınızı temizlemeye yardımcı olur. Lif, vücudunuzun detoksuna yardımcı olur ve sağlıklı bir bağırsak için besin sağlar. Kuru baklagiller, çilek, yeşil yapraklı sebzeler, kinoa ve kepekli tahılların hepsi iyi lif kaynaklarıdır.

En iyi pirinç alternatifleri

Ailece, yüksek derecede işlenmiş ve yüksek glisemik indekse sahip geleneksel basmati pirincinden yarı haşlanmış pirince geçtik. Yarı haşlanmış pirincin sindirimi daha zor olduğu için kompleks karbonhidratlar grubunda yer almaktadır. Bu, beyaz pirince başka iyi bir alternatif olan kahverengi pirinç ile aynı sağlıklı bileşenlere sahiptir.

Sağlıklı Yağların İyi Kaynakları

Gıdalardan alacağımız yağ, vücudunuzda bulunan her bir hücre için yapı taşları sağlar. Beyin gelişiminiz, cildiniz ve saçınızı sağlıklı tutmak için bu yağlara ihtiyacınız vardır. Yağ ayrıca, A, D, E ve K vitaminleri gibi önemli mikro besin öğelerinin emilmesine yardımcı olur. Son olarak, yemeklere yağ eklemek, tatlarını güzelleştirmeye ve bizim daha uzun süre tok hissetmemize yardımcı olur.

En sağlıklı yağlar, işlenmiş yağlardan elde edilen yağların aksine gıdaların kendi içinde bulunan yağlardır. Tereyağı gibi doymuş yağlar oda sıcaklığında katı kalır. Size söylenenlere rağmen, doymuş yağ sağlıklı veya şişmanlatıcı değildir. Tekli doymamış yağ asitleri en iyi yağ kaynaklarıdır, oda sıcaklığında sıvı veya yumuşaktır. Zeytinyağı, avokado, fındık, tohumlar ve yumurta sarısı gibi yiyeceklerde bulunurlar. Tekli doymamış yağlar, insanları sağlıklı ve zayıf tuttuğu düşünülen Akdeniz diyetinin önemli bir parçasıdır. Vücudumuzun tekli doymamış yağ asitlerini enerji olarak kullanması da kolaydır.

Pek çok bitkisel ve hayvansal gıdada bulunan çoklu doymamış yağ asitleri de bizim için iyi bir yağ kaynağıdır. İki tür çoklu doymamış yağ vardır, bunlar omega-3 ve omega-6 yağlarıdır. Omega-3 yağları, sağlığı korumada önemli bir rol oynamakla birlikte vücut yağını kontrol etmeye ve azaltmaya yardımcı olabilir. Bunun nedeni, omega-3 yağlarının kan akışını hızlandırma kabiliyetine sahip olması ve böylece kan akışı hızlandığında yağların metabolizmanın uyarıldığı bölgelere daha kolay taşınmasıdır.

Omega-3 yağları keten tohumu gibi birkaç bitkisel gıdada doğal olarak bulunur; somon gibi bazı balıklarda, karideste ve yumurtalarda da bulunmaktadır.

Omega-6 yağları mısır, soya fasulyesi ve aspir yağı gibi bitkisel yağlarda en yüksek miktarlarda bulunur. Omega-6 yağlar ayrıca tavuk ve sığır etinde bulunan tüm çoklu doymamış yağları oluşturur. Omega-6 yağlar normalde yediğimiz gıdaların çoğunda bulunduğundan, genellikle günlük ihtiyacımız olan miktarı kolayca sağlayabiliriz.

Her iki tür çoklu doymamış yağlar da “elzem” olarak adlandırılır, çünkü vücudunuz onları kendi başına yapamaz ve onlarsız da çalışamaz.

Sirkadliyen Kod Alışveriş Listesi

Düşük Glisemik İndeksli Meyve ve Sebzeler

Elma	Salatalık
Kayısı	Patlıcan
Enginar	Rezene
Roka	Eğrelti otu
Kuşkonmaz	İncir
Avokado	Sarımsak
Muz	Greyfurt
Kırmızı pancar yaprağı	Yer elması
Biber	Meksika turpu
Böğürtlen	Lahana
Yabanmersini	Kivi
Çin lahanası	Pırasa
Brokoli	Bal kabağı
Brüksel lahanası	Turp
Lahana	Ahududu
Havuç	Marul
Kavun	Şalgam
Mantar	Deniz sebzeleri
Hardal otu	Ispanak
Zeytin	Kabak
Soğan	Çilek
Yaban havucu	Pazı yaprağı
Şeftali	Domates
Armut	Şalgam yaprağı
Biber	Su teresi
Kuru erik	

Hayvansal Protein Kaynakları

Sığır eti
Bizon/Manda
Kuzu
Tavuk

Hindi
Ördek
Yumurta
Dana eti

Birlikel Protein Kaynakları

Siyah fasulye
Börölce
Nohut
Barbunya
Kuru baklagiller
Mercimek

Etiyopya fasulyesi
Yer fıstığı
Pinto fasulyesi
Kırık bezelye
Tatlı bezelye
Kuru fasulye

Balıklar ve Kabuklu Deniz Ürünleri

Yayınbalığı
Deniz tarağı
Morina
Yengeç
Kerevit
Dil balığı
Mezgit
Pisi balığı
Ringa
İstakoz
Uskumru
Midye

Ahtapot
İstiridye
Kömür balığı
Somon
Levrek
Karides
Mercan balığı
Kalamar
Kılıçbalığı
Alabalık
Tuna

Kuruyemişler

Badem	Pıkan cevizi
Brezilya cevizi	Çam fıstığı
Kestane	Antep fıstığı
Fındık	Ceviz
Makademya fındığı	Alternatif fıstık ezmeleri

Yağlı Tohumlar

Chia tohumu	Kabak çekirdeği
Keten tohumu	Susam
Kenevir tohumu	Ay çekirdeği

Sağlıklı Yağlar ve Sıvıyağlar

Avokado yağı	Makademya Yağı
Tereyağı	Zeytinyağı
Hindistancevizi yağı	

Öğrenmeyi ve Çalışmayı İdeal Hale Getirme

Tüm hayatınız boyunca gün boyu yaptığınız her şey, öğrenmeyi gerektirir. Çocuklar okulda öğrenirken, yetişkinler yeni yaşam becerileri öğrenir veya işteki performanslarını geliştirirler. Evde ise sürekli nasıl daha iyi ebeveyn, eş, arkadaş, koç ve hatta aşçı olacağımızı öğreniyoruz.

Öğrenme yoluyla ustalaştığımız her görev hem beyni hem de bedeni kullanmamızı gerektirir. Doğrusu, öğrenmek için yedi kriter olduğuna inanıyorum. Bunların her biri, sirkadiyen kodumuzdan etkilenmekle beraber aynı zamanda optimum düzeyde ışığa maruz kalmaktan, optimum miktarda uykudan, optimal beslenme programından veya bu faktörlerin bir kombinasyonundan da etkilenmektedir.

Dikkat

Dikkat, odaklanmayı sürdürme ve odağı değişmeden bir görevi tamamlama becerisidir. Dikkat aynı zamanda, başka bir faaliyetle etkili bir şekilde başa çıkmak için diğer faaliyeti bırakma yeteneğini de gerektirir. Okuldaki çocuklar öğretilenlere dikkat etmelidir, böylece onu kısa süreli hafızalarına yazdırabilir ve ardından bilgileri birleştirip uzun süreli hafızaya aktarabilirler. Aynı şey yetişkinler için de geçerlidir: Dikkat etmediğimiz sürece anılar oluşturamayız. Örneğin, bir bankacı veya borsacıysanız, hisse senedi fiyatlarının nasıl hareket ettiğine dikkat eder, bu bilgileri

belleğinize entegre eder, ne yapacağınıza karar verir, harekete geçer ve gelecekte daha iyi performans gösterebilmek için bu olayı hatırlarsınız. Aynı şey bir doktor, pilot, hava trafik denetimcisi, kamyon şoförü, sanatçı, ev hanımı vb. için de geçerlidir. Dikkat ayrıca bir miktar konsantrasyon gerektirir: Çok fazla olursa yaptığınız işi bırakamazsınız; çok az olursa bir tanesini başlatamazsınız ve kesinlikle bitiremezsiniz.

Dikkatin sirkadiyen bir bileşeni vardır. Gün içinde daha dikkatli olmak için içsel bir dürtüye sahibiz ve doğal olarak geceleri daha az dikkatli olmaya meyilliyiz. Bununla birlikte uyku yoksunluğu dikkatinizi karıştırır. Uykudan yoksun bir beyin gün içinde görevlere odaklanamaz, çünkü en büyük dikkat dağıtıcı unsurlar uykulu hissetmek ve uyuklamaktır.¹

İşler Bellek

İşler bellek, insan beyninin en önemli fonksiyonudur; bizi diğer tüm hayvanlardan ayırır. Bilgiyi özümseme, saklama ve daha önce öğrendiğiniz bilgilerle bağlama yeteneğini içerir. Örneğin, bir caddeden aşağıya doğru giderken, gaz pedalına bir miktar basınç uyguluyorsunuz ve aynı zamanda önünüzdeki arabaları ve geçmekte olduğunuz noktalarını gözlemliyorsunuz ve tüm bunları nereye gittiğinizi anlamaya çalışırken gerçekleştiriyorsunuz. İşler belleğiniz yüksek düzeyde çalıştığında, evde ve okulda daha iyi performans gösterirsiniz. Düşük olduğunda ise dağınık, unutkan ya da bazen endişeli hissedersiniz.

Uyku yoksunluğu, tepki sürenizi etkileyerek işler belleğinizi tehlikeye atar. Yeni bir şey gördüğünüzde, o bilgiyi gözlemler ve bir eyleme geçmeden önce hafızanızı kullanırsınız. Örneğin, otoyolda araba sürerken önünüzdeki araba aniden durursa, uykusuzluk tepki sürenizi kısaltır ve bir kazaya neden olabilir. Çoğu araba kazasının sabah meydana geldiğini biliyoruz. Diğer yandan *Exxon Valdez* petrol sızıntısı ve Çernobil nükleer santral patlaması gibi birçok büyük ölçekli kazanın da uyku yoksunluğu ile ilgili olduğunu biliyoruz.

Pozitif Ödöl Değerlendirmesi/Negatif Ödöl Değerlendirmesi

Pozitif ve negatif ödöl değerlendirmeleri, dikkatimizi ve işler beğemizi karar verirken nasıl kullandığımızla ilişkilidir. Örneğin, taze meyve ve sebzelerin sağlıklı atıştırmalıklar olduğunu çoktan öğrenmiş ve hafızanıza atmıştınız (pozitif ödöl). Ayrıca patates cipsinin de kötü bir seçim olduğunu biliyorsunuz (negatif ödöl). Ancak markete gittiniz ve cipslerde büyük bir indirim olduğunu gördünüz. Şansa bakın, siz de cips seviyorsunuz! Eğer iyi uyuduysanız ve açsanız, pozitif ödöl seçimini yapma ve kendinize bir elma veya muz satın alma olasılığınız daha yüksektir. Ancak yeterince uyumadıysanız ve açsanız, sağlıklı bir seçim olmadığını bilseniz bile cipsi satın alma olasılığınız yükselir.²

Pozitif ve negatif ödöl değerlendirmeleri, iletişim kurma şeklimizi de etkiler. Herhangi birileriyle iletişim kurduğumuzda, onları neyin mutlu edeceği ve neyin üzeceği konusunda iyi bir fikrimiz olur. İyi uyumadığımız zaman pişman olacağımız bir şey söyleyebiliriz: Bu nedenle, uykusuzluk ilişkilerimizi etkiler.

Hipokampal Bellek

Hipokampus, beynin en ilkel bölgesi olan limbik sistemin bir parçası olmakla birlikte kısa süreli hafızadan uzun süreli hafızaya kadar bilgilerin pekiştirilmesinde önemli bir rol oynar. Hipokampal bellek, geçen hafta öğrendiğiniz bilgileri hatırlayarak elinizdeki görevi bitirmenize yardımcı olur. Uykunun en önemli fonksiyonlarından biri, hipokampustaki hafızayı pekiştirmektir.³ Örneğin yeni bir dil öğreniyor, yeni bir matematik konusuna başlıyor veya yeni bir video oyunu oynuyorsanız, uykusuz birkaç gece geçirmenize kıyasla yeterli bir uykuyla bu becerilerde ustalaşma olasılığınız daha yüksektir.

Uyku yoksunluğunun cezasını uzun süreli bellek çeker. İlk başlarda daha unutkan olduğunuzu hissedebilirsiniz, ancak zaman geçtikçe yeni anıları saklamakta bile zorlanacaksınız, bu da öğrenme ve çalışma için gerekli olan hatırlamayı etkilemektedir.

Uyanıklık

Beyniniz en çok sabahları tetiktir. Günün ilerleyen saatlerinde, sirkadiyen saatiniz beyninize daha az uyanık olmasını söyler: Bu nedenle, bazı insanlar günün sonuna doğru işyerinde odaklanamamaktan şikâyet eder. Saat 21.00 veya 22.00 civarında, uyanıklık dürtünüz tam tersine döner: Uyanık kalmamız için çok az uyaran vardır, böylece uykuya dalarız. Bu, beyninizin aktif kontrolden varsayılan moda geçtiği zamandır. Artık komutlarınızı dinlemek zorunda değildir, bunun yerine onarım için otomatik pilota geçerek nöronal bağlantılarınızı güçlendirir ve anıları işleyen bellekten hipokampal belleğe taşır.

Ruh hali

Ruh hali zihnimizin durumudur, nasıl hissediyorsak hissedelim; mutlu, enerjik, neşesiz, endişeli, sinirli, öfkeli vb. ruh halimiz geçici olabilir ve günlük yaşamda deneyimlediklerimize bağlı olarak değişebilir. Üzücü olaylar bize kötü hissettirirken, mutlu haberlerin ruh halimizi iyileştirmesi bu sebeple normaldir.

Daha az uyku, olaylara verdiğimiz tepkileri değiştirir ve bizi ruh hali değişikliklerine duyarlı hale getirir; uykusuzken daha sinirli, endişeli ve kızgın olma eğilimindeyizdir. Dahası çoğu insan için uykusuzluk, ruh halinin olumsuz yöne doğru eğilim göstermesine sebep olur.

Ruh halini en çok etkileyen doğal faktörlerden biri de ışıktır. Karanlık bir odada bir gün geçirdiğinizde, önceki gün iyi bir gece uykusu çekip iyi beslenmiş olsanız bile, moralinizin bozuk ve zihninizin daha bulanık olduğunu fark etmişsinizdir. Sabah uyanınca parlak gün ışığı ruh halinizi iyileştirene kadar tam olarak kendinize gelemeyebilirsiniz. Johns Hopkins Üniversitesi'nde hayvanlar üzerinde yürütülen bir araştırmada, yetersiz ışığın farelerde depresyon ve benzeri ruh halini tetiklediği ve öğrenme kabiliyetlerini zayıflattığını gösterdi; bununla birlikte bu etki mavi ışık sensörü olan melanopsinin yetersiz aktivasyonu ile bağlantılı

bulundu.⁴ Benzer şekilde nörologlar ve mimarlar ile birlikte yürütülen bir çalışmada, gün ışığına erişimi olan ofis çalışanlarının penceresiz bir ofiste çalışanlara göre daha iyi bir ruh hali, performans ve uyku kalitesine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Otonomik Fonksiyon

Beyin, tüm aktif öğrenmenin gerçekleştiği bir *merkezi sinir sistemi*; hareketi kontrol etmek için, kaslar da dahil olmak üzere organları beyne bağlayan *periferik sinir sistemi*; nefes alma, kalp atış hızı, sindirim ve stres hormonlarının üretimi gibi otomatik olarak gerçekleşen her şeyi kontrol eden *otonom sinir sisteminden* oluşmaktadır. Öğrenme ve çalışmanın en iyi şekilde gerçekleşmesi için, otonom sinir sistemi dahil olmak üzere bu üç alanın hepsinin en üst düzeyde olmasına ihtiyacımız var. Kalp atış hızınız doğru değilse çarpıntı yaşayabilir, sindirim sisteminiz bozursa karın ağrınız olabilir ve stres hormonlarınız çok yüksekse kendinizi stresli hissedebilirsiniz. Bu koşullar en iyi ihtimalle dikkatinizi dağıtır ve en kötü ihtimalle anksiyete yaratır.

Her otonom sinir sistemi fonksiyonunun sirkadiyen bir bileşeni vardır. Geceleri otonomik aktivite azalır, bu nedenle kalp atış hızı, nefes alma, mide hareketi ve hatta stres hormonu üretimi yavaşlar, böylece uykuya dalabiliriz. Gün içinde otonomik aktivitemiz zirvededir, bu sayede çalışma ve öğrenme kabiliyetimiz de yüksektir. Bununla birlikte, kronik uyku yoksunluğu yaşamanız veya uykunuzun sık sık bölünmesi, üretilen stres hormonlarının seviyesini artırabilir veya stres sistemimizi hassaslaştırabilir, böylece küçük stresörlere otomatik olarak aşırı tepki verebiliriz.⁶

Bu hormonların çoğu ve normalde bağırsakta bulunan bakteriler, beyin fonksiyonlarını ve ruh halini etkileyerek, ana sirkadiyen saatin bozulması durumunda panik ataklara veya kaygıya neden olabilir.^{7,8} Bölüm 9'da öğreneceğimiz üzere, zaman kısıtlı beslenme programı (ZKB) bağırsak hormonlarının ve bakterilerinin günlük ritimlerini güçlendirip normal bir denge kurabilir,

aynı zamanda beyin fonksiyonlarını iyileştirir. ZKB ayrıca beynin otonomik fonksiyonlarının günlük ritmini iyileştirir, böylece doğru miktarda stres hormonu üretilir ve bu da ruh halini iyileştirir.

İdeal Çalışma Bünü

Bu yedi faktör zirvede olduğunda, iş yapma ve öğrenme kabiliyetiniz yüksektir. İyi öğrenebilmeniz ve iyi bir performans göstermeniz tipik olarak sirkadiyen saatinizle uyumlu olduğunuzun bir işaretidir ve yine de her zaman iyileştirme için bir alan bulunur. Araştırmanız gereken bir sonraki yer ise sirkadiyen kodunuzla ne kadar uyumlu olduğunuzdur.

Optimal beyin fonksiyonunuz en yüksek, saat 10.00 ile 15.00 arasında çalışmaktadır; yani en iyi çalışma ve öğrenmenin bu zaman aralığında gerçekleştiğini fark edersiniz. Araştırmalar, bunun iyi kararlar almak, çok yönlü sorunları çözmek ve karmaşık sosyal durumları yönlendirmek için doğru zihin çerçevesinde yer aldığımız bir aralık olduğunu göstermiştir.

Beyin performansınız sabah 10.00'da yükselmeye başlar ve öğle saatlerinde zirveye çıkar. Bu birkaç saat içinde beyniniz gerçekten zirvede performans göstermektedir: Dikkatiniz, işler belleğiniz, değerlendirmeleriniz ve ruh haliniz en yüksek seviyededir. Öğleden sonra beyniniz yavaşlamaya başlar. Bu, uzun bir öğle yemeği yiyerek yüksek performans gösterebileceğiniz bir saati kaybetmemek için iyi bir sebeptir. Aslında, uzun öğle yemekleri sirkadiyen ritminize zıttır. Öğle yemeği vaktine kadar çalışıldığında veya kısa bir öğle yemeği molası verildiğinde üretkenliğin arttığını, eskiden 8 saat süren aynı sayıdaki görevlerin 7 saatte bitebileceğini fark ettim.

Günün sonuna doğru beynimiz gittikçe yorulur, bu yüzden karmaşık, zor işlerin günün erken saatlerindeki performansına benzer şekilde üstesinden gelemeyiz. Bu durum çoğu insanın yaşadığı iki faktör tarafından daha da çekilmez hale gelir. İlki, daha önce de tartıştığımız gibi önceki gece yeterince uyuyamamanın,

ertesi gün içerisinde zaman geçtikçe uyku baskısını artırmaktadır. Bu nedenle önceki gece uykunuzu alamadıysanız, öğleden sonraya kadar beyniniz bu ekstra uyku basıncını hisseder. İkincisi ise ağır bir öğle yemeği yemeniz durumunda sonrasındaki 2 saate kadar uykulu hissetme olasılığınızın yükselmesidir.⁹ Eğer öğle yemeğinizi saat 12.00 ile 13.00 arasında yiyorsanız, saat 15.00 gibi dikkatinizin azalmaya ve modunuzun düşmeye başladığını fark edeceksiniz. Buna rağmen işlerinizi sabah ve öğleden önce optimize ettiyseniz işinizi çoktan bitirmişsiniz demektir.

Eğer bir önceki gece yetersiz uyuduysanız ve öğlen ağır bir yemek yediyseniz, öğleden sonraki düşüşle başa çıkmak için kendinizi atıştırma saldırırken bulabilirsiniz. Bununla birlikte daha önce pozitif ve negatif ödüllerde tartıştığımız gibi, uykulu bir beyin muhtemelen kötü gıdalar seçmenize neden olacaktır. Sorun şu ki, sağlıklı şekerli atıştırma enerjinizi yalnızca çok kısa bir süre için artıracak ve açlığınızı kısa vadede hafifletecektir. Günün ilerleyen saatlerinde, akşam yemeğine kadar açlığınızı bastırmak için başka bir şeye ihtiyacınız olduğunu fark edebilirsiniz. Dolayısıyla, bu tarz bir atıştırma kısa vadede etkiliymiş gibi görünse de aslında iyi bir strateji değildir.

Öğleden sonra sizi uyandırmak için şekerli alternatiflere başvurmak yerine, bir bardak su veya biraz sıcak kafeinsiz çay, bir parça meyve ya da bir avuç kuruyemiş deneyebilirsiniz. Çoğu insan bu dürtüyü ihmal etse de bir bardak su yapabileceğiniz en iyi seçimdir, çünkü vücudumuzun hidrasyon için sirkadiyen bir ritmi bulunmakla birlikte gün içinde su içmeye ihtiyaç duyarız. Öğleden sonra kendinizi yorgun hissediyorsanız, vücudunuz size susuz kaldığınızı söylemeye çalışıyor olabilir.¹⁰ Bir bardak su içerirseniz, gereksiz bir kalori yüklemesi yapmadan daha enerjik hissedeceğinize şaşıracaksınız. Eğer bunu bir alışkanlık haline getirebilirseniz, öğleden sonra saat 15.00'te o çöreğe elinizi uzatmaya ihtiyacınız kalmayacak.

Penceresiz bir ofiste çalışmak veya monoton işler yapmak da yorgunluğa neden olabilir. Dışarıda kısa bir yürüyüş yapmak için küçük bir mola verin; bu küçük ara, günün geri kalanını atlatabilmeniz için sizi canlandırabilir. Her saat başı ayakta durmak ve kaslarınızı esnetmek de odaklanmanıza yardımcı olabilir.

Bazen insanlar akşam yemeğinden sonra işe geri dönmek ya da gün boyunca çalışmak ve mümkün olduğunca geç saatlere kadar işte kalmak ister. Bu insanları bilirsiniz veya belki siz de onlardan birisiniz: Bu kişiler ofiste daha uzun süre kalmayı daha iyi bir çalışan olmakla eş tutarlar. Bununla birlikte sirkadiyen ritminizde, akşam saatlerinde sizi daha az üretken yapan iki şey olmaktadır. Birincisi, doğal uyku dürtünüzün artması ve uyanıklık dürtünüzün azalmasıdır. İkincisi, gün içindeki ışığa nazaran muhtemelen daha karanlık bir odada çalışıyor olmanız ve buna bağlı olarak loş ışığın beyniniz üzerinde farklı bir etkisi bulunmasıdır: Bunlar kelimenin tam anlamıyla zihninizi bulandırır, böylece beyniniz net düşünemez. Ne kadar uğraşırsanız uğraşın, beyninizi geceleri en iyi şekilde öğrenmeye ve çalışmaya zorlayamazsınız. Birkaç geceyi atlatabilirsiniz, ancak bu durum sürdürülebilir değildir.

Şimdi, şunu düşünüyor olabilirsiniz: *Bunu bilmek harika, Dr. Panda, ama çocuğumun her gece 5 saat süren ödevi var ya da ben vardiyalı çalışıyorum veya işyerinde sürekli olarak son teslim tarihlerini zorluyorum.* Peki, verimliliğimizi artırmak için sirkadiyen kodumuzu nasıl kırabiliriz?

Hayatınızın gerçeklerini göz önüne aldığımızda sirkadiyen kodunuzu optimize etmek ve daha üretken olmanız için uyku, ışık ve zamanlamanın üç temel bileşenini inceleyelim. Verebileceğim en büyük üç ipucu şunlar olabilir:

- Daha fazla saat uyanık kalmanın sizi daha üretken hale getireceği fikrinden vazgeçmelisiniz. Aslında bu durumun tam tersi doğrudur. Verimli bir güne hazırlanmak adına

uyku için 8 saat (uyku ve uykuya hazırlık dahil toplam süre) ayırırsanız, beyninize ertesi gün çalışmaya hazır olması için ihtiyaç duyduğu dinlenmeyi vermiş olursunuz.

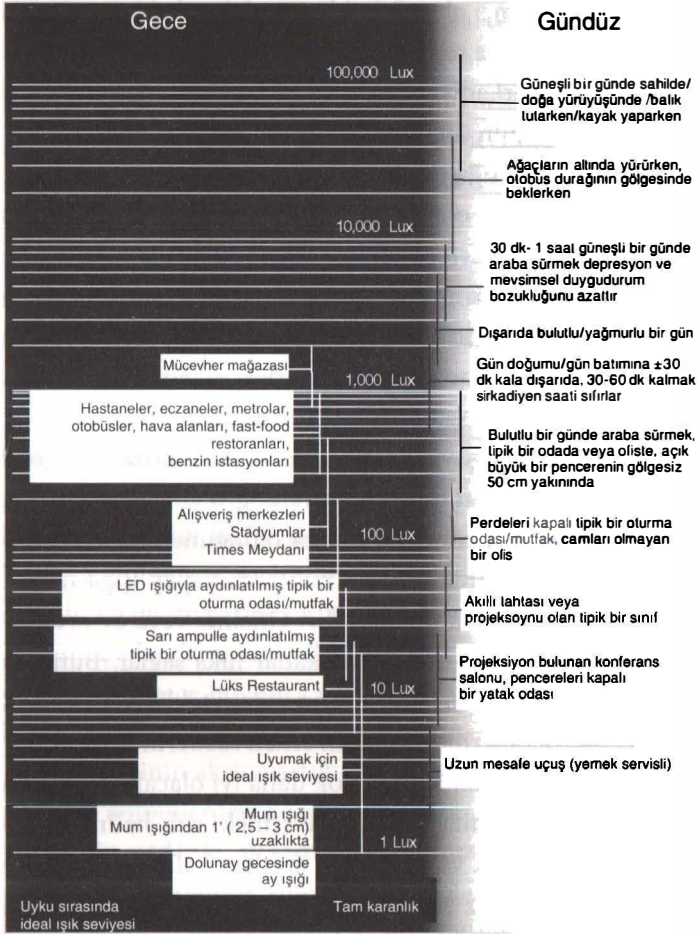
- Gün boyunca, parlak gün ışığını optimize edin, sizi daha uyanık ve üretken tutacaktır.
- Akşam, beyninizi yenileyici uykuya hazırlamak için ışığa maruz kalış durumunuzu ayarlayın.

En İyi Işık, En İyi Verimlilik

İnsanlık tarihinin büyük bir kısmında, atalarımız günün çoğunu açık havada ve bol miktarda gün ışığına maruz kalarak geçirdiler. Bir ağacın veya bulutun gölgesinde olsalar bile, binlerce lüks (EN - ışık ölçüsü birimi) düzeyinde yine de bol miktarda parlak ışığa maruz kalırlardı. Lüks, göz tarafından algılanan ışık miktarını belirten bir ölçü birimidir. Gündüz dış mekân ışığı tipik olarak 1.000 lüks (bulutlu bir gün) ile 200.000 lüks (çölde güneşli bir gün) arasında ölçülür. Penceresiz bir ofis tipik olarak 80 ile 100 lüks arasındadır; tepe lambaları kullanılan bir evde 50 lüks kadar düşük olabilir. 169. sayfadaki şekil, size farklı bina türlerinde bulunan ışık miktarı ve bunun sirkadiyen ritim ve ruh halimiz ile nasıl ilişkili olduğu hakkında bir tahmin verecektir.

Modern zamanlarda yaşayan ortalama bir insan, zamanının %87'sinden fazlasını kapalı mekânda geçirir; dışarıda ise ortalama 2,5 saat geçirir, bunun yarısı da genellikle gün batımından sonradır. İç mekândaki ışık ortamımız sirkadiyen ritimimizi bozuyor ve ruh halimizi olumsuz etkiliyor olabilir. Yine de konu öğrenmeyi, hafızayı ve çalışmayı geliştirmeye geldiğinde ışığa dikkat etmemiz gerektiğini biliyoruz. Sirkadiyen ritimlerimiz, doğal ışık ve karanlığın döngüsüne uyum sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Beyninizin tüm fonksiyonlarını yerine getirmesi için ışığa ihtiyacı vardır.

Öğrenmeyi ve Çalışmayı Optimize Etme



Farklı ortamlarda maruz kaldığımız farklı miktarlarda ışık.

Uyandığınızda, gözün mavi ışık algılayıcısı olan melanopsin aracılığıyla parlak ışık algılanır ve bu durum sonrası, melanopsin beyne uyku hormonu olan melatonin üretimini durdurmasını ve

stres hormonu kortizol üretimini artırmaya başlamasını söyler. Bu kortizol hormonunun artışı uyanmanıza ve güne başlamaya hazır olmanıza yardımcı olur. Sabahları parlak ışık aynı zamanda beyin saatinizi gündüzle senkronize eder, böylece öğrenme beceriniz ve hafızadaki sirkadiyen ritminiz yükselmeye başlar ve birkaç saat sonra optimum üretkenliğe ulaşırsınız.

Bahsettiğim gibi, ışığa daha fazla maruz kalmanın ruh halinin iyileşmesine sebep olduğunu biliyoruz. Buna bağlı olarak da iyi bir ruh halinin performansın artmasında etken olduğunu biliyoruz. Öyleyse, artan ışığın performansı artırması mümkün müdür? Araştırma bunun mümkün olduğunu gösteriyor. Ofiste veya evde gün boyunca kullanılan parlak ışıkların ruh halini, uyanıklığı ve üretkenliği iyileştirdiği görülmüştür.^{11,12}

Nerede yaşarsanız yaşayın, doğal gün ışığına maruz kaldığınız süreyi kısıtlarsanız, moral bozukluğu ve doğru kararlar vermede sorun yaşama olasılığınızın daha yüksek olduğunu biliyoruz. Bunun nedeni, günlük olarak önemli miktarda yapay ışığa maruz kalmanın sirkadiyen kodu bozmasıdır: Ofisiniz veya ev ortamınız, nadiren bulutlu bir günün ışığı kadar lüks sağlar. Bununla birlikte, iş veya öğrenme ortamınız gün ışığını taklit ederek ideal hale getirilebilir. Beraberinde sabahın erken saatlerinde biraz doğal ışığa maruz kalırsanız, tabii ki çok daha iyi olacaktır. Uykulu halinizi azaltmak, saatinizi senkronize etmek, ruh halinizi canlandırma, mutlu kalmak ve gün boyu üretken kalmak için en az 1 saat gün ışığına maruz kalmanız -dışarıda olmak, arabanızda araba kullanmak, *en az* 1.000 lüks ışığı emebileceğiniz bir pencere kenarında oturmak gibi- gerekir.

Daha fazla gün ışığına erişmenin bir yolu, pencere kenarında veya havanın uygun olduğu koşullarda dışarıda kahvaltı yapmaktır. İşe veya okula yürümek de gün ışığına maruz kalmayı artırır. Ebeveynler çocuklarını okuldan birkaç blok öteye dahi bırakabilirler, bu sayede çocuklar okul başlamadan önce en az 15 ila

20 dakika açık havada gün ışığına doğrudan maruz kalabilirler. Unutmayın küçük değişiklikler büyük sonuçlar doğurur.

Sabahları gün ışığına erişim daha ideal olsa da günün herhangi bir saatinde dışarıda vakit geçirmek de hiç yoktan iyidir. Siz veya çocuğunuz dışarıda öğle yemeği yiyebiliyorsa veya kafeteryanız ya da mutfağınızda bol ışık alan büyük pencereler varsa, bu durum hiç olmamasından daha iyidir. Bununla birlikte, daha sonraki bir tarihte kullanmak üzere maruz kaldığımız ışığı ne yazık ki başka bir gün için biriktirip saklayamayız. Uyanık kalmayı ve öğrenmeyi sürdürebilmek için ışığa ihtiyaç duyduğumuz gibi, bu gün ışığının da gün içinde bizim için kullanışlı olması gerekmektedir.

Ne zaman bir iç mekânda bulunursanız, ortamda bulunan en büyük pencerenin yanına oturmaya çalışın. Ortalama bir günde 2.000 ila 5.000 lüks ışık alabilirsiniz, ancak pencereden 2 metre uzağa giderseniz, alacağınız ışık 500 lükse kadar düşmekle beraber bu fark ciddi bir farktır. Pencereleriniz panjur veya perdeyle kaplıysa, gündüz iç mekân aydınlatmanız 100 lüks veya daha az olabilir. En iyi, en parlak LED ampul bile yalnızca 1.000 lüks üretir.

Sonuç olarak, uyanık olduğumuzda (genellikle gündüz) ışığı artırmak ve gece boyunca (veya uykuda olduğumuz 8 ila 9 saat boyunca) -özellikle mavi spektrumdan- gelen ışığı azaltmalıyız. 10 yıl öncesinin aksine artık maruz kaldığımız ışığın sadece evin içindeki ampullerden değil dijital ekranlardan da geldiğini biliyoruz. Bu nedenle, sirkadiyen ritmimiz için ışığı kontrol altına almamız gerektiğinde, dijital cihazlar dahil olmak üzere tüm ışık kaynaklarını hesaba katmalıyız. Bir bilgisayar veya tablet üzerinde çalışırken, tipik bir ekrandan 1 ila 2 saat boyunca yayılan ışık miktarı, akşam melatonin salınımınızı bastırmak ve uykunuzu bozmak için yeterlidir.^{13,14} Bununla birlikte, yeni teknolojiler sayesinde bilgisayar ekranlarının ve akıllı telefonların parlaklığını veya rengini belirli bir zamanda otomatik olarak azaltabiliriz. Akşamları dijital ekranların sirkadiyen bozucu ışığına maruz kalmamak için bu ayarları kullanabilirsiniz.

Pekin Saatinde Yaşamak

Çin tek bir saat dilimini kullanmaktadır: Pekin saati. Bu da demek oluyor ki Çin'in uzak doğu kesiminde yer alan Pekin'de saat sabah 08.00'de hava güneşliken, Çin'in batı ucu hâlâ çok karanlıktır. Batı Çin'de devlet kurumlarıyla işi olan veya ülkenin doğu kesimiyle iş yapan yetişkinler, Pekin saatine göre çalışabilmek adına zifiri karanlıkta uyanmalıdır. Aynı zamanda bu bireyler normal bir aile yaşamına sahip olmaya çalışırlar, bu da akşam 21.00'den önce uyumayı zorlaştırır. Bu zaman dilimi eksikliği, onların sirkadiyen ritmini bozar.

Akşamın ilerleyen saatlerinde çalışmanız gerekiyorsa, lambaları kapatın. Tepeden veya yanlardan gelen aydınlatmaya kıyasla yalnızca çalışma alanınızı aydınlatan ve gözlerinize doğrudan temas etmeyen bir aydınlatma üretkenliğinizi artırmaya yardımcı olur.

Ancak daha da önemlisi, çalışmanızın uyku programınızı bozmasına izin vermeyin. Aynı anda hem üretken hem de yorgun olmanızın bir anlamı yok.

Gıda ve Verimlilik Hakkındaki Gerçekler

Her gün aynı saatte yemek, güçlü bir sirkadiyen ritmi sürdürmenin en etkili yollarından biridir. Bu özellikle kahvaltı ve akşam yemeği için geçerlidir. Bu iki öğün arasında, ne zaman yemek yediğinize odaklanmak daha az önemliyken, sağlıklı bir beyni destekleyen gıdaları tüketmeye odaklanmak daha önemlidir. Beyin fonksiyonu söz konusu olduğunda, nitelik nicelikten daha önemlidir. Daha fazla beslenmek beynimizin daha iyi çalışacağı anlamına gelmez. Beyin aslında aç karnına daha iyi çalıştığı gibi bir öğünün ardından yeterince uyanık olmayız. Bu durum, içsel hayatta kalma stratejimizle ilgili olabilir. Sonuçta acıktığımızda beynimiz gıda aramak için yaratıcı yollar bulmalıdır.

Gün içinde herhangi bir andaki performansınız öncelikle bir önceki gece yaptıklarınız -ne zaman beslendiğiniz ve ne kadar uyuduğunuz- tarafından belirlenir çünkü saatinizi ayarlayan ve dolayısıyla da vücudunuzu ve beyninizi hazırlayan şeyler bunlardır. Araştırmalar, hem zorlayıcı olmayan bir aç kalışın hem de egzersizin benzeri beyin güçlendirici etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Her biri, beyin hücreleri arasındaki bağlantıyı geliştiren ve beyin fonksiyonunu iyileştiren beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) adı verilen bir kimyasalı artırabilir.^{15,16} İyi bir gece uykusu ile birlikte bol miktarda BDNF'ye sahip olduğunuzda, beyniniz aynı miktarda işi daha kısa sürede tamamlayabilmeniz için karmaşık görevleri yerine getirmeye, odaklanmaya ve üretken olmaya daha iyi hazırlanır.

Gece geç saatte yemek, ertesi gün dikkat yeteneğinizi olumsuz etkiler. Bölüm 5'te öğrendiğiniz gibi gece geç saatte yemek veya atıştırmak sirkadiyen saatimizi bozar ve sonuç olarak en yüksek performans gösterebileceğimiz 10.00 ile 15.00 zaman aralığı bozulur.

Kahve Verimliliği Efsanesi

Kahvede bulunan aktif bileşen kafeinin besleyici bir yararı olmakla birlikte, vücudumuzun çalışması için kafeine ihtiyacı yoktur. Kafein; kahve çekirdeği, çay yaprağı, kola fıstığı ve kakao çekirdeği dahil olmak üzere dört düzineden fazla bitki ve tohumda doğal olarak bulunur. İnsanlar kafeini pek çok biçimde tüketirler: kahve, çay, kakao, çikolata, alkolsüz içecekler, enerji içecekleri ve bazı reçetesiz ilaçlar. Tipik olarak 100 ila 200 miligram kafein (230 gramlık üç fincan orta kavrulmuş kahve veya iki-üç bar bitter çikolatada bulunur) günlük makul tüketim miktarı olarak kabul edilir. Bir fincan çay 25-30 miligram kafein içerebilir.

Kafein bir uyarıcıdır ve düşük ile orta dozda uyanıklığı artırarak uykusuzluğu azaltabilir. Ortalama bir insan için etkisi oldukça

hızlıdır: Kafeinin çoğu 15 dakika içinde emilir ve bu zaman dilimi içinde de uyarıcı etkisini başlatabilir.

Kahve uyanıklığı artırsa da uyku borcunuzu ortadan kaldırmaz. Aksine, var olan uyku basıncını daha sonraki bir zamana erteler. Bu yüzden uykusuzluk çeken insanlar, etki geçtikten sonra "kafein çökmesi" yaşama eğilimindedir. Uyanık kalmak için tekrardan başka bir doz kahveye ihtiyaçları vardır. Akşamları aldığınız kafein ve ışığa maruz kalmanız, uyumanızı daha da geciktirebilir. *British Medical Journal*'da yayımlanan bir çalışmanın başlığı "Kahve Temiz Bir Sağlık Faturasını Yanında Getirir" şeklinde konmuştur.¹⁸ ve bu konuda acilen bazı tedbirlere ihtiyaç vardır. Makalede kahvenin sağlığa yararının ilişkilendirmeye yapıldığı ve gerçek bir nedensellik ortaya konmadığı bildirilmektedir. Ayrıca kahvenin kalp atış hızını artırması, merkezi sinir sisteminin uyarması ve anksiyete duyguları üzerindeki fizyolojik etkileri gibi faktörlerin dikkate alınmadığı konusunda da uyarıda bulunuyor. Diğer kafein yanlısı incelemelerde de kahvenin, uyku kalitesi veya süresi üzerindeki olumsuz etkilerine odaklanan¹⁹, vücudun glikozu kullanmasını tehlikeye atabileceğini açıklayan²⁰ veya sirkadiyen ritimlerimizi doğrudan nasıl bozduğunu gösteren diğer çalışmalara değinilmiyor.²¹ Amerika Birleşik Devletleri'nde artan problemlerden biri, popüler "kahve" içeceklerinin 450 ml ile 800 ml büyüklükte şurup, çırpılmış krema, süt ve karamel soslu karışımlar haline gelmesidir.²² Bu formda hazırlanan bir kahve, içi gereksiz kalorilerle dolu bir içecektir. Genel anlamda kahve, uykumuzu bastırmak için tercih ettiğimiz hızlı bir çözüm olsa da optimal sağlık adına ideal bir seçim değildir.

Büyük bir öğle yemeğinden sonra uykulu hissettiğinizi ve uyanık kalmak için başka bir fincan kahveye ihtiyacınız olduğunu fark ederseniz. Sabah öğünlerinizi daha büyük tutup daha hafif bir öğle yemeği tercih edebilirsiniz, bu şekildeki bir beslenme düzeni daha az yorgun hissetmenize yardımcı olacaktır. Sabahları uyanıklık dürtünüz en yüksek noktadayken sirkadiyen uyku dürtünüz minimum seviyededir, bu nedenle sabahları ağır bir

öğünden etkilenme olasılığınız daha düşüktür. Bununla birlikte öğle yemeğinden sonra fazladan bir fincan kahveye ihtiyaç duymamanız sayesinde uyku düzeniniz bozulmayacaktır.

Akşam ailenizle beraber saat 19.00-20.00'de yemek yemeyi bitirerseniz, yediklerinizi sindirmek için vaktiniz olacaktır. Işığa maruz kalışınızı azalttığınız sürece, uyku dürtünüzü yavaşça geliştirerek uyku hapı veya gece alkol almadan kolayca uykuya daldığınızı göreceksiniz.

Uyku Eksikliği Öğrenme İçin Bereklili Sirkadiyen Kodu Bozar

Uykusuzluk, sirkadiyen kodumuz üzerinde dört ana etkiye yol açar. Birincisi, yetersiz uyku beynimize anıları pekiştirmek için yeterli zamanı vermez. İkincisi, geç saatlere kadar ayakta kalmak o geceki beyin fonksiyonlarını ve üretkenliğini azaltır. Üçüncüsü, daha az uyuduğumuzda, daha uzun süre ışığa maruz kalır ve gecenin ortasında yemek yeme olasılığımızı artırır, dolayısıyla her iki durum da sirkadiyen saatimizi bozar. Dördüncüsü, ertesi sabah geç kalkıp işe koştüğümüzde, ruh halimizi canlandıracak yeterli miktarda sabah ışığına maruz kalmak için zamanımız azalır.

Daha az uyumak doğrudan beyin ağımızı da etkiler. İyi kontrollü bir araştırmada,²³ günde 8 saat uyuyan bir kişiye bir hafta boyunca her gün matematik dersi verildiğinde, haftanın sonunda 1-100 arası bir ölçekte skorlarının 10'dan 100'e yükselerek kişinin o dersten en yüksek notu aldığı görülmüştür. Ancak kişinin yalnızca 4 saat uyuduğunda skorlarını 10'dan yalnızca 50'ye çıkarak konunun sadece yarısına hâkim olduğu belirtilmiştir.

Laboratuvar dışında, gerçek hayatta da aynı etkiyi görürüz. Ben Smarr, Seattle'da yaklaşık 300 öğrenci ile çalıştı.²⁴ Bu öğrencilerin çoğu aynı üniversitede biyoloji dersi alıyordu. Onlara, web sitesinde ne zaman yatağa gittiklerini ve bir ay boyunca ne zaman uyandıklarını takip ettikleri çevrimiçi bir uyku kaydına erişim sağladı. Daha sonra uyku düzenlerinin, notlarını nasıl etkilediği analiz edildi. Tahmin edebileceğiniz gibi, iyi bir gece uykusu ile

daha iyi notlar almak arasında bir ilişki bulunuyordu. Belirli bir şekilde, düzenli bir yatma saatine bağlı kalmamak hem erkekler hem de kadınlarda düşük akademik performansla ilişkilendirilmekle birlikte kadınların uyku düzenlerindeki değişikliklere erkeklerden daha duyarlı olduğu bulundu.

Derslerin Başlangıç Saati ve Sirkadiyen Kod

Derslerin başlama saatleri Amerika Birleşik Devletleri'nde gündemde olan bir konu haline gelmekle birlikte, şahsen çocuklarımızın alabilecekleri fazladan her dakika uykuyu hak ettiklerine inanıyorum. Pek çok bilimsel kanıt, liselerin sabah geç başlaması gerektiği fikrini desteklemektedir.^{25,26,27} Başlama zamanlarının gecikmesi, öğrencilerin sirkadiyen kodunu olumlu yönde etkileyerek üç faktörün (ışık, uyku ve yemek) uyumunu iyileştirmektedir.

Daha önce de tartıştığımız gibi, ergenler en çok akşam ışığına duyarlıdır, bu da sirkadiyen ve uyku saatlerini geciktirmektedir. Sirkadiyen saatleri onları erken uyandıramazken, okulların hepsinin erken hatta bazen gün doğumundan önce başlaması planlanmıştır. Ne yazık ki bu durum, sirkadiyen saat ile eğitim sisteminin talepleri arasında bir çelişki yaratmaktadır. Ayrıca okula erken gitmek öğrencilerin doğal sirkadiyen kodlarını başlatan sabah ışığını kaçırmalarına neden olmaktadır.

Gençler yeterli uyuyamadığında kötü gıda seçimleri yaparlar. Sabah kapıdan aceleyle çıktıklarında, dengeli bir kahvaltı yerine bir tahıllı bar alıp gidebilirler. Bu barlar şeker yüklü olma eğilimindedir ve tüm gün boyunca öğrenmeyi desteklemez.

Spor uygulamaları da dahil olmak üzere akşamları süper parlak ışıklar altında yapılan ders dışı aktiviteler, çocuğunuzun sirkadiyen kodunu etkileyebilir. Bu parlak ışıklar, doğal melatonin üretimini bastırarak, sirkadiyen saatlerini geciktirip onları gece geç saatlere kadar uyanık tutabilir. Hal böyleyken çocukların gece yarısından önce yatmamalarına şaşmamalı! Bu sebeple, sadece

ders başlangıç saati değil, okul sonrası yapılan aktiviteler de çocuklarımızın sirkadiyen kodunu etkilemektedir.

Akıllı Tahtalarla İlgili Sorun

Son 10 yılda sınıflar değişti. Okullar akıllı tahtalara ve büyük ekranlı projektörlere yatırım yaptıkları için daha az beyaz ve kara tahta kullanır oldular. Sonraları öğretmenler tepegöz projektörlerini kullanmak için odaları karanlık tutmaya başladılar. Ancak bu tehlikeli bir eğilimdir, çünkü gün ışığına maruz kalmayı daha da sınırlamaktır.

Daha Parlak Ofis Binaları Daha İyi Sonuçlar Verir

Sağlıklı bina tasarımıyla ruh halini ve üretkenliği iyileştirmekle ilgilenen bir mimarlık firması laboratuvarıyla iletişime geçti. Melanopsin konusundaki çalışmalarımızı ve bunun uyku, ruh hali ve uyanıklıkla ilişkisini duymuşlardı. Kendi ofis binalarının çok karanlık olduğunu ve çok az çalışanının ofisinde kendine ait pencerelere erişimi olduğunu fark etmişlerdi. Yeni binalar araştırmaya başladıklarında, onlara daha fazla gün ışığı alan bir binayı nasıl seçeceklerini göstermiş olduk. Bununla birlikte daha fazla gün ışığına erişimin, ruh halini ve gece uykusunu iyileştirip iyileştirmeyeceğini de ölçmek istediler.

Araştırmaya, çalışmanın amacını katılımcılara söylemeden eski, karanlık ofis binasında çalıştıkları dönemde bir anket başlattık. Katılımcıların uykuları, aktiviteleri ve ruh hallerine ilişkin cevaplarını bir anket aracılığıyla izledik. Birkaç hafta sonra yeni binaya taşındıklarında aynı anketi tekrar gönderdik. Sonuç olarak yeni binada çalışanların daha aktif olduğunu, ofiste daha fazla hareket ettiğini ve ruh hallerinin iyileştiğini gördük. Ayrıca geceleri daha iyi uyuduklarını da gözlemledik. Firma, sonuçlardan o kadar etkilendi ki müşterileri için benzer bir tasarım düşünmeye başladı.

Bugün, bina sakinlerinin üretkenliğini ve sağlığını iyileştirmek için sirkadiyen ritim bilimini bina tasarımına dahil etme yönünde yeni bir eğilim mevcuttur. Büyük cam pencereler, daha fazla gün ışığı almanın anahtarı olmakla beraber camın maliyeti düştükçe, kalite arttıkça, yük taşındıkça ve yalıtım iyi hale geldikçe, çalışanlar iç mekânlarda gün ışığının tadını daha fazla çıkara-bilecektir.

Pek çok büyük ofis, doğal ışığı çalışma alanının derinliklerine yayarak daha yüksek tavanlı açık ofis tasarımına sahip olmak adına yeni girişimlerde bulunmaktadır. Araştırma laboratuvarlarında, hava akışından oda sıcaklığına, ışık kompozisyonundan aydınlatma yönüne kadar her şeyin en uygun seviyelerini bulmak için farklı ofis ortamları denenmektedir. Yakın zamanda sağlık için bir aydınlatma kodunun, bina kodunun bir parçası olacağı günler gelecek.

Egzersizlerinizi Sirkadiyen Kodunuzla Senkronize Etme

Sağlık söz konusu olduğunda fiziksel aktivite, uyku ve iyi beslenme kadar önemlidir. Günlük hareket kas kütleimizi, kas kuvvetimizi, kemik sağlığını, motor koordinasyonumuzu, metabolizmamızı, bağırsak fonksiyonlarımızı, kalp sağlığını, akciğer kapasitemizi geliştirdiği gibi beyin fonksiyonlarımızı da artırır. Dahası, egzersizin uyku ve ruhsal durumumuzu düzenlemek gibi bir sirkadiyen etkisi vardır. Egzersiz tam anlamıyla beyni rahatlatır, depresyon ve anksiyeteyi azaltır, mutluluğu deneyimleme yeteneğimizi geliştirir. Egzersiz en iyi ilaçlardan biridir. Bu bölümde, istenen fiziksel aktiviteyi günün doğru zamanıyla nasıl eşleştireceğinizi ve aktivitenizi nasıl destekleyeceğinizi öğreneceksiniz. Neyi seçerseniz seçin, ona bağlı kalın: Fiziksel aktiviteyi rutininizin bir parçası haline getirin ki, bu sayede bir alışkanlık haline gelsin.

Egzersiz, ruhsal durumu yükseltici etkisiyle, sizi sakın kılması ve üretkenliğinizin ayrılmaz bir parçası olması bakımından büyük bir öneme sahiptir. Bu noktayı gösteren en sevdiğim çalışmalardan biri, Hollandalı bir sütçü olan Piet'in bulunduğu bir çalışmadır. Piet, hayatı boyunca sütçü olarak çalışmış ve 60'lı yaşlarında emekli olmuştur. O sabahları geç saatlere kadar uyuyabileceği ve rahatlamak için evde kalabileceği emeklilik zamanlarını dört gözle beklemişti. Hepsinden önemlisi de süt dağıttığı bisikletiyle daha az zaman geçirmeye can atıyordu.

Çok geçmeden Piet yeni bir çalışma takvimi geliştirdi. Bu programla sabah 08.00 ya da 09.00'a kadar uyuyabilir ve bazen 10.00'a ya da 11.00'e kadar yatakta kalabilirdi.

Evde yalnız başına gece geç saatlere kadar TV seyretmesi gitgide programını değiştirdi, bu durumla beraber de sabah 11.00'e kadar ya da öğleye kadar uyur hale geldi. Zar zor oturduğu koltuktan ayrılıyor, buzdolabında ne bulursa atıştırıyordu. Diğer yandan daha güçsüz bir hale geliyordu. Birkaç ay sonra, Piet mutsuz hissetmeye ve ardından psikiyatriste gitmeye başladı, fakat depresyonu gittikçe daha da kötüleşti. Sonunda hastaneye yatırıldı ve şok terapi programına alındı.

Sürecin devamında hastanede çalışan ikinci bir psikiyatrist devreye girdi ve Piet'in dosyasını okudu. Psikiyatrist, Piet'in daha hayatı boyunca herhangi bir şekilde depresyon geçirmediğini, sadece kız kardeşinin vefatından ya da lise döneminden üzünlüğün küçük, anektodal tanımlarının bulunduğunu fark etti. Başlangıçta emeklilik sonrası depresyonundan mustarip olabileceğini düşündü, ancak Piet gözlem altındayken psikiyatrist, Piet'in uyku modelinde ve güneşe maruz kaldığı sürede değişiklikler bulunduğunu fark etti. Piet'in iş hayatı boyunca erken kalktığını, süt dağıtmak için dışarı çıktığını ve aslında bu süreç boyunca egzersiz yapmış olduğu bağlantısını kurdu. Oysaki emeklilikte, tüm gün boyunca çok az egzersiz yapıyor ve güneş ışığına maruz kalmadan evde pinekliyordu.

Psikiyatrist Piet'in uyku saatlerini değiştirdi ve onu bol miktarda sabah ışığı alan yeni bir odaya yerleştirdi. Onu hastanede yeni insanlarla tanıştırdı, her gün sabah ve öğleden sonra bu kişilerle birlikte yürüyüş yapmaya başladılar. Sadece birkaç ay içinde, Piet normale geri döndü. Daha iyi uyku, sosyal etkileşim ve günlük açık hava egzersizleri ile depresyonu ortadan kalkmıştı.

Merak ediyor olabilirsiniz: Nasıl olur da Piet gibi şok tedavisinin eşliğindeki biri günlük programında birkaç basit değişiklik yaparak normal hayatına geri döndürülebilir? Öte yandan acaba

en çok hangi müdahalenin yardımı oldu? Açık havada geçirilen zamanın artırılması mı, fiziksel aktivite mi yardımcı olmuştu ya da Piet daha iyi beslenmeye mi başlamıştı, belirli bir programı takip etmesi ya da daha çok uyuması mı etkili olmuştu? Bu değişikliklerden yalnızca birisinin değil hepsinin Piet'in sirkadiyen ritminin gelişiminde bir rolü olduğunu ve gelişen sirkadiyen ritmin sağlığını desteklediğini söyleyebiliriz. Şimdi, egzersizin sirkadiyen ritim üzerinde oynadığı role odaklanalım çünkü Piet için egzersizin, başarısındaki majör faktör olduğunu düşünüyorum.

Egzersizlin minimum dozu nedir?

Amerikan Kalp Derneği'ne (AHA) göre, egzersiz yapacak kadar sağlıklı olan herkes, haftada en azından 150 dakika düşük tempolu ya da 75 dakika yüksek tempolu egzersiz (ya da her ikisinin bir kombinasyonu) yapmalıdır. Bu, günde 30 dakika, haftada 5 kez orta derecede egzersiz olacak şekilde bölmek demektir.

Egzersiz şiddetli ya da komplike olmak zorunda değildir. AHA, benim de aynı şekilde yaptığım gibi, fiziksel aktiviteyi vücudunuzu hareket ettirebilecek ve size kalori yaktırabilen herhangi bir aktivite olarak varsaymaktadır. Bu merdiven çıkmaktan düzenli sporlara kadar birçok aktiviteyi içine almaktadır.

3 temel fiziksel aktivite türü vardır:

- *Aerobik egzersizler* kalbe fayda sağlar, bu egzersizler doğası gereği ritmiktir, beraberinde kalp atış hızınızı bir süre devam ettirebilecek kadar yükselten herhangi bir aktiviteyi içerebilir. *Aerobik* "oksijenli" anlamına gelir ve vücut metabolizmasının ya da enerji üretim süreçlerinin oksijen kullanımına işaret eder; aerobik egzersiz büyük kas gruplarını çalıştırırken oksijen kullanır.
- *Güç ve direnç antrenmanları* kas kütlesini ve genel dayanıklılığı artırır. Bu tip antrenmanlar kısa, yüksek yoğunluklu aktivitelerden oluşur ve kaslarda depolanan enerji kaynaklarına dayanır.

- *Germe egzersizleri*, esnekliği artırmak ve uygun kas fonksiyonunu geliştirmek için en iyisidir (bu da kuvvet antrenmanlarını destekler). 40 yıl önce beynin görsel bilgileri nasıl işlediği ile ilgili çalışmasıyla Nobel Ödülü'nü kazanmış olan Torsten Wiesel 90'lı yaşlarında hâlâ aktif ve canlıydı. Bir zamanlar, Kosta Rika'nın tropik ormanlarında yürüyüş yaparken, Torsten'e sağlıklı hayatını neye borçlu olduğunu sormuştum. Bana 85 yaşındayken bile, her sabah orta derecede kuvvet antrenmanı, germe ve motor koordinasyonunun birleştiği Tai Chi yapmak için kalktığını söylemişti. Yaşlandığımızda, motor koordinasyonumuzu kaybederiz, bununla birlikte egzersiz esnekliğimizi ve farkındalığımızı artırmak bu kaybımızı telafi etmeye yardımcı olur.

Örnek MET Tablosu

FİZİKSEL AKTİVİTE	MET
HAREKETSİZ YAŞAM TARZI	<1.5
Uyku	0.9
TV izleme, oturma	1
Yazma, masa başı çalışma, daktiloyla yazma	1.5
HAFİF FİZİKSEL AKTİVİTE	
Yürüyüş, 1.7 mph (2.7 km/s), düz zeminde, çok yavaş gezinme	2.3
Yürüyüş, 2.5 mph (4 km/s)	2.9
Bahçe işleri, hafif	2
Genel ev temizliği	2.5
ORTA ŞİDDETLİ AKTİVİTELER	3-6
Bisiklet sürme, durağan, 50 vat, çok hafif tempoda	3
Yürüyüş, hareketli bir şekilde, 3.0 mph (4.8 km/s)	3.3
EV EGZERSİZİ, HAFİF YA DA ORTA TEMPODA, GENEL	3.5
Bisiklet sürme, <10 mph (16 km/s), çalışma ya da keyif yapmak için boş zaman	4
Bisiklet sürme, durağan, 100 vat, hafif tempoda	5.5
Ağır açık alan işleri veya bahçe işleri	4
Dans (bale ya da modern)	4.8
Kar küreme	6
Çim makinesiyle çim biçme	5.5-6.0
AĞIR ŞİDDETLİ AKTİVİTELER	>6
Tempolu koşu, genel	7
Jimnastik (örneğin şınav, mekik, barfiks, zıplayarak elleri yana açma), ağır, güçlü tempoda	8
Bir yerde koşu/tempolu koşu	8
İp atlama	10
Kayak, yokuş aşağı	6-8
Bisiklet sürme, 10-16 mph	6-10
Yüzme, kulaç, hafif	8
Tenis tekler müsabakası	7-12

Çeşitli fiziksel aktivitelerdeki göreceli enerji harcamaları Metabolik Eşdeğer (MET) bölümünde tanımlanmaktadır. Oturmak ve hiçbir şey yapmamanın karşılığında MET değeri 1 olarak dikkate alınır.

183. sayfadaki tablo aynı süre zarfındaki farklı türdeki egzersizlerin karşılaştırmasını yapmamıza yardım eder, böylece metabolik dilde hangisini yaparsanız tam olarak “emeklerinizin karşılığını alabileceğinizi” görebilirsiniz. Söz konusu tabloyu, kısıtlı bir zaman dilimine sahip olduğumda hangi tip egzersizi seçmem gerektiğine karar verme konusunda yardımcı buldum. Metabolik Eşdeğer (MET) ölçeğindeki sayı ne kadar yüksekse, aktivite o kadar kuvvetli demektir ve bu durum sirkadiyen kodunuzu geliştirmek için o kadar iyidir.

Harekete Geç

Gece ya da gündüz fark etmeksizin ne zaman uyanık olursanız olun, sadece gerekli durumlarda oturduğunuzdan emin olun. Olabildiğince çok hareket edin. Otururken çok az bir enerji harcıyor olmamızın metabolizma, kemik gücü ve kalp sağlığımız üzerinde olumsuz bir etkisi vardır.¹ Kaslarımızı kullanmadığımızda, kas kütlesini kaybeder ve aynı zamanda vücutta yağ biriktiririz. Birkaç gün için bile olsa hareketsiz olmak 10. Bölüm'de öğreneceğimiz gibi metabolik hastalıklara yakalanma riskimizi önemli ölçüde artırabilir.

Yürümenin Sayısız Faydaları

En basit ve evrensel egzersiz yürümektir. Yürüyüşü bir spor salonuna gitmeniz gerekmeden -açık ya da kapalı- herhangi bir yerde yapabilirsiniz. Hemen hemen herkes günlük rutinin içine daha fazla yürüyüş ekleyebilir. Fitbit ve diğer egzersiz takip cihazları, adımlarınızı sayarak sağlıklı bir hayat sürdürmeniz ve kilonuzu ideal sınırlarda tutabilmeniz için her gün 10.000 adım (yaklaşık 8 km) atmanız önerisinde bulunurlar. Buna rağmen, herhangi bir sağlık uygulaması indiren ortalama sağlık bilincine sahip bir Amerikalı her gün yaklaşık 4.500 adım yürürken,² Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yetişkin Amişler ve Arjantin'deki Toba avcıları

günde 15.000 adımdan fazla yürümektedir.^{3,4} Daha şaşırtıcı olan ise ortalama bir kullanıcı sürekli olarak günlük aktiviteleri hakkında geribildirim alsa da adım sayısını artırmamaktadır.

Toba ve Amiş halklarının yaptığı gibi aynı seviyede aktivite yapma lüksümüz olmasa da hepimiz egzersiz yapmak için vakit bulabilir ve mümkün olduğunca 10.000'e yakın adım atabiliriz.

Egzersizlin Uyku ve Sirkadiyen Ritim Üzerindeki Etkisi

Gün boyunca çok fazla fiziksel aktivite yapan biri gece uykuya dalmanın nispeten daha kolay olduğunu bilir. Kamp yapmaya giden veya bir gününü eğlence parkında geçiren hareketsiz insanlar bile daha iyi bir gece uykusu çektiklerini söylerler. Egzersizin bizi yordüğünü varsayıyoruz. Peki sizce yorgun olmanın ardında moleküler bir anlam var mıdır? Mesela kaslarımızdan beynimize uykuya dalmasını söyleyen özel bir sinyal mi gider acaba? Çalışmalar, egzersizden sonra kaslarımızdaki hücrelerin birtakım moleküller ürettiğini gösteriyor. Bunlardan biri kemik kütlesini artırmasıyla bilinen interlökin-15'dir (IL-15). İlginç bir şekilde, bugün IL-15'in ayrıca uyku üzerinde bazı faydalarının olduğunu da biliyoruz. Bu konu ile ilgili bir çalışmada, az miktarda IL-15 enjekte edilen tavşanların daha iyi ve daha derin uykuya sahip oldukları belirlenmiştir.⁵

İkinci bir mekanizma da kasların diğer bir molekül olan irisin üretmesi durumunda ortaya çıkar. Birçok obez insan daha az kas kütlesine sahiptir ve daha az irisin üretir. Azalan irisin miktarı obstrüktif uyku apnesiyle ilişkilidir.⁶ Bu insanlar için egzersiz yapmak, uyku apnesini azaltabilir.⁷

Bu moleküler bağlantılar iyi bir uyku sürdürmede kasların rolünü gösterirken, farelerden alınan bazı yeni bilgiler başka bir ilginç yol sunuyor. Vücudunun ve beyninin herhangi bir sirkadiyen saati olmayan fareler, parçalanmış uyku modeline sahiptir. Fakat araştırmacılar, kaslarda olduğu gibi özel sirkadiyen saati harekete

geçiren yeni bir genetik metot geliştirdiler. Bu metot hayata ge-
çirildiğinde, fareler beyinde saat bulunan fareler gibi uyumaya
başladılar.⁸ Bu yeni bulgu, kas saatlerinin beyni ve uykuyu düzen-
lendiğı tamamen yeni bir mekanizmaya işaret etmektedir. Bu du-
rum, sağıklı bir kas saati geliştirmenin hem sağıklı vücut hem de
sağıklı akıl için önemli olduğı anlamına gelmektedir. Egzersizin
insanlarda hem pigmenti -kanda bulunan ve oksijeni dokulara
taşıyan pigment- üretimi ile bağılantılı bir enzimi artırdığı göröl-
mektedir.⁹ Ayrıca aynı pigment, biyolojik saatimize glikoz ve yağ
metabolizmasıyla ilgili farklı genleri açma ve kapama komutunu
vermesiyle olduğı gibi, beynin ve diğerk organların fonksiyonları-
nı etkilemek üzere kan dolaşımı yoluyla taşınan hormon benzeri
moleküllerin kaslardan üretilmesini sağılamasıyla da sirkadiyen
saatin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu durum, egzersi-
zin kaslarımızın saatine etki etme yollarından biridir.

Egzersiz herkes için tavsiye ediyorum, özellikle uyku bozuk-
luğı olanlar egzersizin sirkadiyen kodları üzerinde güçlü bir etki-
si olduğunu görebilirler. Yeni bir egzersiz programına başlayanlar
bile bundan sonuç alabilecektir. Uykuya daha hızlı dalıp, gece
daha az sıklıkta uyanacaklardır. Bununla birlikte, eğer uykusuz-
luk probleminiz varsa yeni bir fiziksel aktivite programına başla-
madan önce doktorunuza görünün. Uykusuzluk problemi kalp
hastalıkları ve felç riskini artırır, bu sebeple egzersiz programı bir
doktor kontrolü altında hazırlanmalıdır.

Dayanıklılığı Korumak İçin Sirkadiyen Bilişe

Egzersizin uyku ve sirkadiyen ritmi nasıl geliştireceğini tartıştık,
fakat sirkadiyen ritmin kendisi de fiziksel olarak egzersize uygun
olabilmemiz için dayanıklılığı korumaya yardımcı olur. Fiziksel
kuvvetimiz büyük ölçüde genel kütleimizin yanında kıkırdak, ke-
mik ve kaslarımızın sağılığı ile belirlenir. Fiziksel kuvvetimizin ana
destek noktalarından her biri, bu dokuların onarımı ve yeniden
inşası için ritmi ayarlayan kendi sirkadiyen saatlerine sahiptir.

Kıkırdak hücreleri vücudumuzdaki diğer bazı hücrelerimiz kadar (kan hücreleri, karaciğer hücreleri, vb.) çoğalabilme lüksüne sahip değildir. Ancak bu hücreler, kemikler arasında tampon oluşturan yapışkan benzeri maddeyi üretir. Biz hareket ettikçe, bu tampon sürekli aşınır ve yıpranır. Kıkırdak hücreleri bu yapışkan maddeyi günlük ritim içerisinde tazelemekle birlikte gece boyunca daha fazla üretir. Yaşlandığımızda ya da biyolojik saatimiz yıprandığında, bu onarım süreci zayıflar¹⁰ ve bu durum da osteoartrite yol açabilir.

Düzenli bir yıpranma ve aşınma dolayısıyla kıkırdaklarınkinden farklı bir şekilde de olsa kemikler de günlük bir onarım sürecinden geçer. Kemiklerimiz, hücreler tarafından salgılanan kalsiyumun da dahil olduğu minerallerden oluşur. Kemik hücrelerinin bir diğer tipi hasarlı kemikleri yiyip tüketir; bu hücrelerimizdeki biyolojik saatler kemik yeme ve kemik yapımının günün aynı zaman diliminde gerçekleşmemesini sağlayacak şekilde senkronizedir. Bu iki hücre tipi arasındaki denge önemlidir. Çok fazla kemik yapımı diğer kemiklere yük bindirip eklemlerde ekstra hasar yaratırken, çok fazla kemik yiyen hücre aktivitesi ise kemik kaybına neden olabilir. Yaşlandığımızda ya da hayat şeklimiz düzensiz hale geldiğinde, sirkadiyen saatimiz zayıflar. Bu meydana geldiğinde, kemik yapıcı hücreler her gün tümüyle aktif olamazlar, bu sebeple yeni kemik yapımı için yeterli hammadde üretmezler. Benzer şekilde, kemik yiyen hücreler de her gün tümüyle aktif hale gelemeyebilirler, bu yüzden hasar görmüş kemik maddelerini tamamıyla temizleyemezler. Bu durum işin sonunda kırılmaya meyilli daha zayıf kemiklere sahip olmamıza yol açar. En sağlıklı kemiklerin oluşumunu sürdürülebilmek için güçlü bir uyku-uyanma döngüsüne sahip olmamız, doğru zamanlarda beslenmemiz ve egzersiz yapmamız gerekir.

Sirkadiyen saat, hem kas lifi oluşumunda hem de kas fonksiyonunda çok önemli bir rol oynar. Sirkadiyen saatimizin genleri

doğrudan yeni kas hücresi veya kas lifi oluşumu için gerekli olan diğer genleri düzenler. Aynı zamanda saatimizin genleri sahip olduğumuz kasların türünü de belirler. Genel olarak, iki tür kasımız bulunmaktadır; yavaş kasılan kaslar (Tip 1) mitokondri açısından zengindir ve dayanıklılık egzersizi yapmamıza veya maraton koşusu koşturmamıza yardımcı olur; hızlı kasılan kaslar (Tip 2) daha az mitokondri içerir ve hız koşularında bize yardımcı olur. Daha iyi bir sirkadiyen saate sahip olmak yavaş kasılan kasları artırıyor gibi görünmektedir.¹¹

Sirkadiyen saatimiz ayrıca kaslarımızı da besler. Daha henüz bir şeyler yiyip içmemize ya da oruç halinde olmamıza bağlı olarak, kaslarımızın saati, glikoz veya yağın emiliminde ve kullanımında görev alan metabolik genlerimizin işlevini etkinleştirir ve dolayısıyla bu da kas fonksiyonlarımıza yakıt sağlar.¹² Sirkadiyen saatimiz diğer genlere, bozulan kas proteinlerinin parçalanması için talimat verir ve onları biz uykudayken karaciğere geri dönüşüm için gönderir. Saatimiz ayrıca yeni kas proteinleri üretilmesine yardımcı olur ve liflerin uyumlu hareketi için uygun bir şekilde hizalanmasını sağlar. Sirkadiyen saatin kas yapısı ve fonksiyonlarındaki tüm bu önemli rolleri göz önünde bulundurulduğunda, kaslarında fonksiyonel bir sirkadiyen saat bulunmayan farelerin yeterince egzersiz yapamamaları ve çok çabuk yorulmaları şaşırtıcı değildir.¹³

Ne zaman Egzersiz Yapmalı?

Birçoğumuzun egzersiz yapmak için yeterli zamanı olmadığından, bana sık sık egzersizden en yüksek faydayı sağlamak için optimal bir süre olup olmadığı sorulur. Öyleyse buyurun egzersiz süresini konuşarak başlayalım. Eğer her gün egzersiz yapmak için kesintisiz 30-45 dakikalık blok süreniz yoksa, aynı faydayı zamanınızı 10-15 dakikalık 2 veya 3 parçaya ayırmanız durumunda da görebilirsiniz. Bu durum sirkadiyen ritminizi geliştirmede

mükemmel derecede işe yarar, çünkü sabah erken saatlerde ya da öğleden sonra geç saatlerde yapılan egzersiz sirkadiyen ritmi geliştirebilir. Atalarımız gün boyunca aktif bir hayat sürmüşlerdi, fakat aktif zaman aralığı özellikle sabah ve akşam saatlerindeydi. Yaban hayatındaki birçok hayvan şafak ve akşam karanlığındaki saatlerde aktiftir, bu nedenle avcı toplayıcı insanların günün bu iki bölümünde aktif olmaları için daha büyük bir ihtiyaç bulunmaktaydı.

Egzersiz + ZKB = Maksimum Yağ Yakma Potansiyeli

Geleneksel yaklaşıma göre fiziksel aktiviteden bir süre önce gıda tüketmemizin daha iyi olduğu varsayılır. Fakat bu yaklaşım her zaman doğru değildir. Sabah yürüyüşü, koşusu veya bisiklet sürüşü öncesinde 10-12 saat kadar aç kaldıysanız, muhtemelen yaptığınız egzersiz sırasında enerji için depolanmış vücut yağlarından yararlanırsınız. Eğer sabah egzersizine gece boyunca sağladığınız açlığı bozmadan başlarsanız, kaslarınız daha fazla enerji harcar, enerji kaynağı olarak daha fazla yağ kullanır ve kelimenin tam anlamıyla daha fazla vücut yağını eritir. Bununla birlikte ne kadar çok kasınız olursa, gün boyunca o kadar çok kalori yakmakla beraber o kadar zayıf ve sağlıklı olursunuz. Sabahları aç karnına yorucu kuvvet egzersizi veya kürek, futbol veya basketbol gibi fiziksel olarak zorlu sporlar yapmak yüksek performans göstermek adına ideal olmayabilir. Öte yandan sabah yürüyüşü, hafif koşu veya bisiklet sürmek kahvaltıdan önce tolere edilebilir fiziksel aktivitelerdir.

Sabah Egzersizli

Sabahın erken saatleri, dışarı çıkıp aerobik bir aktiviteye başlamak için muhteşem bir zamandır. Tempolu bir yürüyüş ya da gün ışığında yapılan bir açık hava aktivitesi, jet lag problemi ile baş etmede veya uyku ihtiyacını gidermede ve beynin biyolojik saatini senkronize etmede mükemmel bir yoldur. Bu, ayrıca

beyinsel fonksiyonları sürdürme ve geliştirmede de önemli bir mekanizmadır. Yaptığınız aktivite her şeyden önce, günün kalan kısmı için modunuzu yükseltecektir. Ayrıca, egzersiz yeni beyin hücreleri üretimi¹⁴ ile daha derin ve gelişmiş bir hafıza için yeni nöronal bağlantılar kurma yeteneğinizi harekete geçirir. Bunun yanında, egzersizin nöronların kendi DNA'larını onarmadaki yeteneklerini geliştirerek hasarlı beyin hücrelerinin onarımına yardımcı olduğunu biliyoruz.¹⁵ Bu hasar onarımı, Alzheimer hastalığı olanların beyinlerinde bulunan plaklara kadar uzanır.

Sabah yürüyüşü, koşusu, yüzmek ya da bisiklet sürmeye başlamak için güneşin doğuşunu bekleyip beklemediğinizin bir önemi bulunmamaktadır. Gün doğumundan 30 dakika ila 2 saat önce veya sonra başlayabilirsiniz. Bu süre zarfında dış mekân ışığı 800 ila 1.000 lüks arasında olabilir ve bu da ideal bir konforlu gün ışığı miktarıdır. Bu parlak ışık gözlerinizdeki mavi ışık sensörlerini harekete geçirecek ve egzersiz yaptığınızda sensörler beyninizi çalıştıracaktır. Eğer sabahları bir spor salonunda egzersiz yapıyorsanız, salonun en karanlık köşesini seçmeyin. Bunun yerine, büyük cam pencerelerin olduğu ya da parlak ışık altında olan bir yer bulun.

Hava şartlarına uygun şekilde giyindiğinizde, hava durumu uyarısı olmadıkça yılın büyük kısmında açık havada sabah yürüyüşünüzü yapabilirsiniz. Aslında, soğuk havada egzersiz yapmak sağlığa ekstra fayda sağlar. Soğuk hava kahverengi yağ hücrelerini aktive eder veya beyaz yağ dokusunu bej yağ dokusuna çevirir.¹⁷ Kahverengi yağ hücresi, hücrelerin enerji sağlayıcısı olan mitokondri açısından zengindir. Daha çok mitokondri, yağ dokusu hücrelerinin yakım için daha fazla kapasiteye sahip olması anlamına gelir. Ek olarak, soğuk hava egzersizlerinde yağlar vücudu ısıtmak için de yakılır. Sonuç olarak, sadece soğuk havaya maruz kalarak bir miktar yağ yakabilirsiniz.¹⁸

Sabah Erken Saatte Yapılan Açık Hava Egzersizinin Faydaları

- Sabahları erken saatte açık havada yapılan fiziksel aktiviteler birçok nedenden dolayı idealdir. Gün ışığına maruz kaldıkça beynin biyolojik saatini senkronize edersiniz.
- Gün ışığına maruz kalmak uyanıklığı artırır, depresyonu azaltır.
- Soğuk günlerde kahverengi yaği etkinleştirir ve yağ yakma potansiyelinizi artırır.
- Sabahları kortizolünüzü doğal olarak sağlıklı bir seviyeye yükseltir, bu da inflamasyonu azaltır.

Akşama Doğru Yapılan Egzersiz

Fiziksel aktivite için diğer bir güzel zaman, öğleden sonra 15.00'ten başlayarak akşam yemeği zamanına kadar olan akşam üstü ya da öğleden sonranın geç saatleridir.¹⁹ Bu, kas tonusunun yükselmeye başladığı zamandır, bu sebeple ağırlık kaldırma dahil güç antrenmanı veya spinning gibi direnç egzersizleri için en uygun zamandır. Yüksek yoğunlukla çalışan atletler ve fiziksel formunu en iyi şekle getirmeye çalışanlar için akşam yemeğinden önce yapılan ve hemen ardından zengin protein yüklü bir öğünle desteklenen egzersiz; kasların onarımına, kas kütlesinin yapımına ve iyileşmenin desteklenmesine yardımcı olmaktadır.

Yüksek performansın sirkadiyen bileşenleri çeşitli içsel biyolojik saatlerden gelebilir. Kaslar, onarım gerçekleştiğinde, öğleden sonra geç vakitlere doğru besinleri emer ve kullanır. Beynin motor koordinasyonu gerektiren fonksiyonu genellikle gün boyunca yüksek olmakla birlikte bu da spor performansını destekler. Ayrıca, kasların daha iyi oksijenlenmesini artıran kan akışı ve kan basıncı da öğleden sonra daha yüksektir.

Egzersiz performansı için de bir sirkadiyen ritim bulunmaktadır. Atletik performans, yarışmacı atletler arasında bile, bir

gün içinde %25'e kadar değişkenlik gösterebilmektedir.²⁰ Eğer yaptığınız egzersizden minimum yaralanma ile maksimum fayda sağlamak istiyorsanız, öğleden sonraları egzersiz için en uygun zamandır. Motor koordinasyonun ve dayanıklılığın öğleden sonra geç saatlerde zirveye ulaştığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu durum ayrıca 1970 ile 1994 yılları arasındaki Pazartesi Futbol Oyunları'nın 25 sezonunun analizlerinin gözlemlenmesiyle de desteklenmiştir.²¹ Batı Yakası takımı Pazartesi Gecesi Futbolu oynamak için Doğu Yakası'na seyahat ettiğinde, uçuştan sonraki 48 saat içerisinde, Doğu Yakası takımı ev sahibi olma avantajına sahip olduğu halde, Batı Yakası takımının galip gelme şansı önemli ölçüde daha yüksektir. Bunun sebebi, Doğu Yakası takımının maa gece yarısından önce 21.00'de, yani zirve performanslarının en düşük olduğu noktada başlamasıdır. Bununla birlikte, Batı Yakası takımı hâlâ eski zaman dilimine ait sirkadiyen saatini takip ediyor ve aslında performansının zirve noktasında olduğu saat olan 18.00'de oynuyordur.

Ortalama bir fani (yani çoğunluğumuz) için, öğleden sonra geç saatlerde ya da akşam yapılan egzersizin iki pratik faydası bulunmaktadır. Egzersizin iştahı azalttığı bilinmekle birlikte,²² buna bağlı olarak öğleden sonra yapılan egzersiz sadece kalori yakımına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda akşam yemeği öncesinde açlığımızı da azaltarak daha az yememizi sağlar. Ayrıca, egzersiz kaslarımızın insüline bağlı olmayan bir mekanizmada daha fazla glikoz almasına da yardım eder.²³ İnsülin üretiminin ve salınımının akşam boyunca giderek azalması sebebiyle kanımızdaki glikoz seviyesinin sağlıklı seviyelerin üzerine çıkmasını engellemede insülin tek başına yeterli olmayabilir. 15 dakika kadar küçük bir akşam egzersizi, kaslarımızın kan şekerini emme yeteneğini artırır ve onu sağlıklı bir seviyede tutar.

Bazı insanlar yoğun egzersizlerini zamanlarının en elverişli bölümüne sığdırmaya çalıştıklarında, akşam yemeği ile uyku arasında

yeterli zamanlarının olmayacağından endişelenmektedir. Diyelim ki geleneksel olarak sabah 09.00-17.00 bir işte çalışıyorsunuz, işten çıktıktan sonra egzersiz yapıyor, akabinde de akşam yemeğini yiyorsunuz. Bu durumda, akşam yemeğini 19.30-20.00 saatlerine kadar ötelemiş oluyorsunuz. Bunda bir sıkıntı yok, çünkü egzersiz bazı günahlarımızı bağışlayabilir: Egzersizin olumlu etkileri ZKB'deki 2 ya da 3 saatlik kayba ağır basabilir. Eğer limitlerinizi zorlamaya, yani limitlerinizi zorlayarak egzersiz sürenizi artırmaya karar verdiyseniz, o zaman sadece 10 saatlik ZKB yapacağınızı hatırlamanız gerekir, diğer yandan bu durumda herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Hiç Yoktan İyidir: Akşam Yemeğinden Sonra Yapılan Egzersiz

Eğer sabah ya da öğleden sonra egzersiz yapamıyorsanız, akşam egzersiz yapmak hiç yapmamaktan iyidir, dahası egzersiz yapmanın metabolizma ve kan şekeri seviyelerini koruyabilmede sirke diyen kodunuzu etkileyen kendine özgü spesifik faydaları bulunmaktadır. Fiziksel aktivite glikoz ihtiyacını artırır ve kaslar büyük miktarda kan şekerini emer, dolayısıyla akşam yemeğinden sonraki hızlı kan şekeri artışını frenler, böylece normal fizyolojik sınırlarda kalırsınız. Akşam yemeğinden sonra yapılan akşam yürüyüşü ya da ev işleri gibi hafif fiziksel aktiviteler, besinlerin sindirim sistemi boyunca hareket etmesini sağlayarak sindirime yardımcı olur ve mide yanması ya da reflü yaşama ihtimalinizi azaltır. İnsülin salınımı ve sonrasında ortaya çıkan kan şekeri regülasyonu akşamları azaldığından,^{24,25} Tip-2 Diyabeti riski taşıyanlar için akşamları yapılan herhangi bir fiziksel aktivite, kan şekerini düşürmek açısından diyabet hapi almaya benzer.

Akşam yemeğinden sonra yapılan egzersizin uykumuzu etkileyip etkilemediğini tam olarak bilmiyoruz, fakat yapılan herhangi bir fiziksel aktivitenin daha iyi bir uyku sağladığını biliyoruz. Bununla birlikte geceleri parlak ışığa maruz kalmanın uyku saatlerinizi geciktirebileceğini de biliyoruz. Eğer egzersizinizi akşam

yemeğinden sonra yapmak zorundaysanız, parlak ışıktan uzakta yapmanız daha iyidir.

Yine de her egzersiz türünü gece yapmak iyi bir fikir değildir. En iyisi şiddetli aktiviteyi ya da yüksek yoğunluklu egzersizi akşam yemeğinden önce yapmaktır. Gece geç saatlerde spor salonunda ya da koşu bandında yapılan egzersiz kortizolü sabah seviyelerine kadar yükseltebilmekte ve gece melatonin yükselişini erteleyebilmektedir. Diğer yandan, yoğun egzersiz vücut sıcaklığını ve kalp atım hızını artırır. Tüm bu faktörler uykuya dalma yeteneğinize müdahale eder. Gün içinde daha erken bir saat olduğuna dair bir sinyal göndererek saatinizi sıfırlıyor olabilirsiniz. Dahası, eğer geceleri çok yoğun bir egzersiz yaparsanız beyin, zamanı genellikle daha aktif olduğumuz akşam karanlığı gibi algılar, bu sebeple melatonin üretimini erteler. Bu durum, gece geç saatte egzersiz yapan bazı (hepsi değil) kişilerin aynı zamanda neden yatağa da gece yarısından sonra gittiklerine dair bir sebep olabilir. Eğer egzersiz yapabileceğiniz tek zaman gece geç saatler ise yatmadan önce alacağınız bir ılık duş vücut sıcaklığını düşürerek uykuya geçmenize yardımcı olabilir.

Geca Vardiyasında Çalışanlar Ne Zaman Egzersiz Yapmalı?

Gece vardiyalı iş fiziksel aktivite gerektirir, bu yüzden gece çalışan birçok kişi ekstra bir aktiviteye ihtiyaç duymayabilir. Ancak, birçok meslekte gece vardiyasında çalışmanın doğası değişti ve bu çalışma düzeni daha hareketsiz olmakla birlikte çalışanların daha çok uykusunun gelmesine yol açtı. Dolayısıyla bu insanlar uyanık kalmak için daha çok kafeine ihtiyaç duymaya başladılar ve bu kafein alımı da eve geldiklerinde uyuma girişimlerinin engellenmesine sebep oldu.

Egzersizin bizim sirkadiyen saatimizi yeni bir zaman dilimine sıfırlamada bir zamanlayıcı unsur olup olmadığına ilişkin elimizde bu durumu destekleyici çok fazla bilimsel veri olmasa da vücudumuz ve beynimizdeki biyolojik saatimizi yeniden ayarlayabildiğini

biliyoruz. Gece vakti yapılan egzersiz uyanıklığı artırıp uykumuzu bastırıldığından, bu durum gece vardiyasında çalışan işçilerin lehine kullanılabilir. Aslına bakarsanız, San Diego Polis Birimi'nden emekli bir polis çavuşu olan Cory Mapstone, sirkadiyen kodunu vardiyalı çalışmasıyla nasıl uyumlu hale getireceğini bulmuştu. Sakin geçen vardiya gecelerinde, parka gider ve kortizol seviyesini yükselten birkaç dakikalık yüksek yoğunluklu egzersizler -birkaç şınav, jumping jack, kalça hareketleri, vb.- yapardı. Cory'nin bu numarası onu kahve ve enerji içeceği tuzağından uzak tutarak, vardiyası bittikten sonra iyi bir uyku çekmesini sağladı.

Öğünlerin Doğru Zamanlaması Egzersiz Performansını Geliştirir

Nasıl egzersiz uyku ve sirkadiyen ritmi geliştiriyorsa, iyi uyku ve sirkadiyen ritmin de egzersiz performansı üzerinde geliştirici etkisi bulunmaktadır. İyi bir gece uykusunun ideal atletik performans için bir gereklilik olduğu iyi bilinmektedir.²⁶ Peki ya, beslenme ve zamanlamasına ne demeli?

Yüksek yoğunluklu atletlerin kas geliştirmek için fazlaca protein tükettiğini biliyoruz. Eğer olimpiyatlarda yarışmayacaksanız, 5. Bölüm'de anlatılmış olan dengeli beslenme tarzına sadık kalmanız yeterlidir. Herkes ne yediğinden daha çok ne zaman yediğine odaklanmalıdır. Araştırmamızda, farelerin ne zaman beslendiklerine kendilerinin karar vermesi durumuna kıyasla, sadece 8-10 saatlik dilimde beslendiği süreçte diyet ve egzersizle alakalı üç önemli fayda bulduk. İlk gelişme kas kütlelerindeydi. 14-16 saat civarında aç kalma durumunun kasları parçalayacağını ve kas kütlelerinde bir azalma meydana getireceğini farz etmiştik. Gerçekte ise tam tersi gerçekleşti. Fareler yalnızca 12 saatlik bir süreçte beslendiğinde, kas kütlelerinde hiçbir şekilde azalma görmedik. Aslında, sadece yağ kütleleri azalmıştı. Fareler 8-10 saat aralığında sağlıklı bir şekilde beslendiğinde, bu duruma bağlı olarak farelerin gitgide kas kütleleri arttı ve 36 hafta sonra, her istediğinde beslenen farelere göre %10-15 oranında daha fazla kas kütlelerine sahip oldular.

Ayrıca kas onarımı ve gelişimiyle bağlantılı birçok genin sirkadiyen olduğunu ve gün içinde üretimin en yüksek seviyede olduğunu biliyoruz. Bu genler doğrudan hem sirkadiyen saatin hem de beslenme-oruç döngümüzün talimatı altındadır. Laboratuvarımızda, sağlıklı bir sirkadiyen saate sahip olmanın ve bunun yanında temiz bir beslenme-açlık döngüsüne sahip olmanın farelerdeki kas onarımı ve yenilenme genlerini iki kat geliştirdiğini keşfettik. Bu durum farelerin neden daha çok kas kütlesi kazandıklarını açıklayabilir.

Bu durumu henüz atletler üzerinde doğrudan test etmedik. Fakat, bunun doğru olabileceğini gösteren bazı anekdotal kanıtlar bulunmaktadır. Bazı kişisel antrenörler bu aralar vücut geliştirme yöntemlerinde egzersizin yanında 8 saatlik bir beslenme aralığını benimsiyor. Hugh Jackman'ın ünlü Wolverine diyeti aslında bir 8 saatlik ZKB aralığıdır. Direnç antrenmanı yapan atletler üzerinde yapılan bir sistematik çalışmada 8 saatlik ZKB yine bazı faydalar göstermiştir.²⁸ Unutmayın, bu kişiler muhtemelen fizik ve vücut kompozisyonuna sahip direnç antrenmanı yapan atletlerdir. Diğer yandan bu bireyler zaten yağ dokularının her bir gramına ve sahip oldukları kas kütlesine fazlasıyla dikkat ediyorlardı. Bu yüzden, araştırmacılar 10 haftalık benimsenmiş ZKB'den çok fazla ek fayda beklemiyorlardı. Buna rağmen atletlerin kas kütlelerinde bir düşüş görülmemekle birlikte sürpriz bir şekilde yağ kütleleri önemli ölçüde azaldı ve aynı zamanda sağlık değerlerinde de iyi bir gelişme gözlemlendi. Bu durum, atlet olmayanlardan ekstrem atletlere kadar çok geniş bir insan aralığında ZKB'nin sağlık adına fayda sunduğuna inanmamıza neden olmuştur.

ZKB'ye tabi tutulan farelerde gördüğümüz ikinci gelişim ise dayanıklılık egzersiz kapasitesindeki artıştı. Maraton koşmak, zihin ve beden üzerinde çok fazla stres yaratır. Bu ağrıya katlanmak ve gerçekte bundan keyif almak, direncin bir işaretidir. Bu

kadar uzun bir fiziksel aktiviteye başladığımızda, vücudumuz enerji kaynağı olarak öncelikle kolaylıkla ulaşılabileceği şekeri kullanır, akabinde glikoz ve glikojen azaldığında bir nevi “duvara çarparız”. Beynimiz ve vücudumuzun enerjisi tükendiğinde, artık koşamayacak hale geliriz. Dayanıklılık antrenmanları kaslara oldukça faydalı iki büyük metabolik adaptasyon sağlar: Besin varlığında kaslarımız kandan daha fazla glikoz emmeyi öğrenir, bu sebeple dayanıklılık antrenmanı sırasında kullanım için büyük miktarlarda glikoz ve glikojen bulunur; ayrıca, kaslarımız depolanmış glikoz tükendiğinde yeni enerji kaynaklarına adapte olmayı öğrenir. Bu durum gerçekleştiğinde, kaslarımız enerji kaynağı olarak depolanmış yağ dokusunu kullanmaya başlar. Yağ dokusu keton cisimlerine dönüştürülür ve bu basit karbon kaynakları, her ekstra kilometreyi aşabilmek için yakıt olarak kullanılır.

Zaman kısıtlı beslenme şeklini dayanıklılık sporları ile birlikte uygulamak vücudumuza çifte fayda sağlar. ZKB kas kütesinin yapımı ve sürdürülebilirliğini sağlamak adına kasların onarımı ve yenilenmesi amacıyla sinyalleri güçlendirir, bununla birlikte artmış fiziksel aktivite kan dolaşımından kaslara daha fazla glikozun emilmesine yardım eder, böylece fazladan glikoz yağ olarak depolandığı (yağın bu alanda depolanması karaciğer yağlanmasıya yol açabilir) yer olan karaciğerden vücuda dağıtılmak üzere uzaklaştırılır.

Farelerdeki üçüncü gelişme motor koordinasyon ve ZKB ilişkisiydi. Kısıtlı bir beslenme modelini takip eden farelerin motor koordinasyonunun arttığını keşfettik. Laboratuvarımızda, fareleri kendi kendilerini dengelemeleri gereken döner bir tambura koyduk. 8-10 saatlik bir zaman aralığında beslendiklerinde, tambur üzerinde normalden %20 daha uzun kalabildiklerini keşfettik. Motor koordinasyon hayatımız boyunca önemlidir, fakat özellikle yaşlandığımızda daha da büyük önem kazanmaktadır.

ZKB ile Rhonda'nın Egzersiz Performansı Arttı

Rhonda Patrick'in FoundMyFitness diye adlandırdıkları bir podcast yayını var ve ben onun programına davet aldığım için kendimi şanslı hissediyordum. Rhonda diyet ve egzersiz konusunda çok dikkatliydi. 12 saatlik ZKB yapmaya başladığında, kendini harika hissetmekle birlikte daha atik olduğunu ve sağlığı konusundaki farkındalığının arttığını söyledi. 10 saatlik ZKB'yi denediğinde ise dayanıklılığının arttığını, hatta kilometrelerce koşuttan ya da bisiklete bindikten sonra daha az yorgun hissettiğini fark etti. Diğer yandan, 12 saatlik ZKB'ye geri döndüğünde ne yazık ki son fayda ortadan kalkmıştı.

Dayanıklılıkta gelişim yaratılması adına en etkili nokta her birimiz için farklı olabilir. Ayrıca, kişinin beslenme tarzının bu etkili noktayı etkileyip etkilemeyeceğini de bilmiyoruz. Bizim farelerle ZKB üzerine yaptığımız deneyde, her gün yalnızca 8 veya 9 saat boyunca beslenen ve 15 veya 16 saat boyunca aç kalan farelerin keton cisimlerinde tutarlı bir artış olduğunu gözlemledik. Keton cisimlerinin birkaç saatlik açlık sonrası üretildiği bilinmektedir. Keton cisimlerindeki artış, dayanıklılıktaki artışla ilişkilendirilmektedir.²⁹ Rhonda belki de 12 saatlik ZKB'de değil de 10 saatlik ZKB'de ketonlarında tutarlı bir yükselişi deneyimlemişti. Yağ ve keton cisimleri bakımından zengin bir diyet doğal olarak keton üretimini artırırken, karbonhidratlar bakımından zengin bir diyet keton üretimini artırmayabilir. Bu sebeple, insanlar kendi beslenme düzenlerini gözlemlemeli ve kendi dayanıklılık gelişimlerindeki en ideal noktayı bulmak için kaç saatlik ZKB yapacaklarına kendileri karar vermelidir.

8 saat tüm kalori alımınızı sıkıştırmak için sihirli bir süre midir? Bunu kesin olarak bilemiyoruz ancak myCircadianClock uygulamasını kullanan ya da kendi yeme alışkanlıklarını gözlemleyen ve koşu bandında veya yolda ne kadar süre bisiklet binebileceğini ya da koşabileceğini belirlemeye çalışan yüzlerce atlet ve sağlık tutkunu, bize 8 ve 10 saat aralığının dayanıklılığı geliştirmek için en etkili aralık olduğunu söylüyor. Kişiler 10 saatten fazla beslendiklerinde, pek çoğu iyi uyku ve yağlanmada azalma

gibi diğ er faydalardan olmadan, zaman kısıtlı beslenmenin dayanıklılık üzerindeki ekstra avantajını kaybetmiştir.

Düzenli olarak egzersiz yapan bireyler günün geri kalan kısmında daha az açlık hissettiklerini söylüyorlar, bu da 8 saatlik ZKB'yi daha uygulanabilir hale getiriyor. Bu durumun sebebi, egzersizin aynı zamanda sirkadiyen kontrol altında bulunan açlık hormonu ghrelin'i azaltması ve tokluk hormonunu artırmasıdır. Yoğun egzersiz orta şiddetli egzersize göre açlık üzerinde daha güçlü bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte, egzersiz alışkanlığını- zı sürdürmeniz gerekmektedir, çünkü aksi halde bu fayda birkaç gün içinde kaybolabilmektedir.

Esas Oikkat Bozuculara Uyum Sağlama: Işıklar ve Ekranlar

Modern yaşam, gün boyunca doğal ışığa daha az erişim ve en az 100 yıldır geceleri daha fazla yapay ışık anlamına geliyor, hatta nihayetinde bizi neredeyse sirkadiyen bir çöküşe iten şey sanayileşme ve elektrik değildi. Bunu yaratan aslında dijital ekranların aynı anda her yerde ani ve evrensel olarak bulunabilmesi oldu. Sadece birkaç yıl öncesine kadar vardiyalı çalışma sirkadiyen ritmin ana engelleyicisiyken, bugün suçlu çoğunlukla bağlantı içinde olmaktır.

7/24 haber ve eğlence döngüsü tarafından kontrol edilen ve zaman kavramı kaybolmuş bir dünyada yaşıyoruz. Sanal dünyada gündüz ya da gece yoktur: Her zaman sohbet edebilecek birilerini veya bizi eğlendirebilecek, boşlukları doldurabilecek ya da uykusuzluğa veya can sıkıntısına iyi gelecek bir şeyleri bulabiliriz. Bununla birlikte en güncel kedi videolarına, ünlülerin dekoltelerine veya doğal/politik felaketlere gömülüp kalmadığımızda, sosyal ağlar üzerinden farklı zaman dilimlerinde yaşayan dostlarımız, ailelerimiz veya iş arkadaşlarımızla bağlantıda kalmaya çalışıyoruz. Bu yaşam tarzı vücudumuzun bir yerde, aklımız başka bir yerde olduğu, tamamen yeni bir sirkadiyen bozulma tipini -dijital jet lagı- yarattı.

Şimdiye kadar, fiziksel bedenimizin sürekli bir uyanıklık halinde olmak üzere tasarlanmadığını biliyoruz. Kanseri uzmanları

vardiyalı çalışmanın bilinen bir kanser yapıcı etkisi olduğunu söylediklerinde aslında, vardiyalı işçilerin geceleri ayakta kalmasını sağlayan maruz kaldıkları parlak ışığı kastediyorlardı. Ulusal Toksikoloji Programı tarafından son zamanlarda yayımlanan bir rapor ışıkla bağlantılı olup kanserle ilişkisi olmayan sağlık problemlerini değerlendirdi. Geceleri ışığa maruz kalmanın kalp hastalıkları, metabolik rahatsızlıklar, üreme sorunları, sindirim sistemi ile ilgili hastalıklar, bağışıklıkla ilgili rahatsızlıklar ve birçok psikiyatrik hastalıkla bağlantılı olabileceğini keşfettiler.¹ İlginç bir şekilde, bunlar çoğu Amerikalının yüzleştği kronik hastalıklar olmakla birlikte bunların bir sirkadiyen bileşene sahip oldukları da bilinmektedir. 3. Kısım'da bu sorunların her birini ayrı ayrı tartışıyor olacağız.

Gece yarısında maruz kaldığımız parlak ışığın etkisinin sirkadiyen koda etki ettiğini ve bu durumun tüm sirkadiyen ritmimizi yıkıma uğratabileceğini biliyoruz. Harvard Üniversitesi'nden Charles Czeisler 1980'lerde basit bir deney yaptı. Sağlıklı gönüllüleri alıp vücut sıcaklıklarını kaydetti. Daha sonra, onları gecenin farklı saatlerinde parlak ışığa maruz bıraktı. Ertesi gün, kişilerin vücut sıcaklıklarını kaydettiğinde, gece yarısı ile saat 02.00 arasında parlak ışığa maruz bırakılan gönüllüler arasında, ertesi gün iç vücut sıcaklığı için olan sirkadiyen ritmin tamamıyla çöktüğünü ve vücutlarının anında zaman kavramını yitirdiğini gördü.² Üçüncü gün vücut sıcaklıklarını düzenlemek için gereken tek şey normal aydınlık-karanlık döngüsünü yeniden oluşturmaktır.

Farelerle yapılan bazı deneyler, ışığın etkisinin basit uyanıklık, uyku, depresyon ve migrenden epilepsi ve felcin daha ciddi vakalarının ötesine kadar uzanabileceğini gösterdi. Epilepsinin bazı türleri günün herhangi bir saatinde parlak flaş ışıkları tarafından tetiklenebilmesine rağmen, epilepsinin belirli bir tipi olan *nokturnal frontal lob epilepsisi* olarak adlandırılan tür, genellikle geceleri meydana gelir. İnsanlarda, hastalık *kolinerjik reseptör nikotinik*

beta 2 (CHRNA2) olarak adlandırılan bir gende meydana gelen mutasyon sonucunda oluşur. Salk Enstitüsü'ndeki kıymetli meslektaşlarımdan biri Steve Heinemann -sinir sistemindeki birkaç molekülün keşfiyle ünlüdür- insanlarda görülen ve gece epilepsisine yol açan mutasyona sahip fareler üzerinde çalıştı. Ancak, fareler hiçbir zaman epilepsi belirtisi göstermediği için Steve zamanla araştırmaya ilgisini kaybetti. Bazen böyle durumlar olur, insanlarda olan bir hastalık farelerde aynı şekilde nüksetmez ya da tam tersi durum gerçekleşir. Beyindeki sirkadiyen ritmi gösterdiğinden genlere biraz ilgim vardı, bu yüzden bu durumun uyanma ve uyku düzeniyle bağlantılı olabileceğini düşündüm. Bu farelerin sirkadiyen aktivite modelini izlediğimizde, gerçekten de uyku problemlerinin olduğunu fark ettik. Normal fareler akşamüstü uyanıp sabah uykuya dalmadan önce tüm gece boyunca aktif kaldığı halde, *beta 2* mutasyonuna uğramış fareler, ışığa vermiş oldukları normal reaksiyon değiştirilmiş gibi, gecenin ortasında uyanıyor ve sabah saatleri boyunca aktif kalıyorlardı³. İlginç bir şekilde, nokturnal frontal lob epilepsili hastalar da gece geç saatlere kadar uyanık kalıyor ve gün boyunca oldukça uykulu oluyorlardı. Farelerde insanlardaki nöbet fenotipi görülmesine de, mutasyona uğramış farelerdeki uyku-uyanıklık modelinin insanlarla birebir aynı olduğu konusunda tatmin olduk. Bu deneyler bize genin, beyin uyanık kalıp kalmayacağına karar vermesine yardımcı olmak adına, gözden beyne giden ışık sinyalinin yukarı veya aşağı hareket ettirme fonksiyonu olabileceğine dair ilk ipucunu verdi.

Birkaç yıl sonra, Kaliforniya Üniversitesi-Berkeley'den Marla Feller başka bir şaşırtıcı sonuç buldu. Bu gene sahip olmayan farelerin mavi ışık spektrumundaki ışığa karşı aşırı hassas olduklarını fark etti. Loş ışıkta bile gözlerindeki sinir hücreleri, gözleri çok parlak bir ışığa maruz kalıyormuş gibi kamaşıyordu.⁴ Bu kusun melanopsin hücrelerinin ışığa karşı aşırı hassas olmasından

kaynaklandığı sonucuna varıldı. Yaşamın erken dönemlerinde, gözlerimiz tamamıyla beynimize bağlı değildir. Gözlerdeki tüm ışık verilerini gözlerden beyne ileten gangliyon hücreleri, gerçekte dallanıp budaklanır veya ışığın görüşü, davranışı, uykuyu, uyanık kalma durumunu, depresyonu, krizi, migreni vb. nasıl etkilediğini düzenlemek için birçok beyin bölgesini birbirine bağlamaya adanmıştır. Gangliyon hücrelerinin bu örüntülenme şekli yoğun bir şekilde incelenmiştir. Tahmin edebileceğiniz gibi, göz ve beyin arasındaki yanlış bir bağlantı, hayat boyu sürecektir sonuçlar doğurabilir. Şaşırtıcı olan melanopsinin, tüm gangliyon hücrelerinin sadece %2-4 aralığındaki küçük bir alt kümesini oluşturduğu halde, az ya da çok aktif olduğu durumlarda, geriye kalan %96-%98 oranındaki hücrelerin beynin hedeflerine nasıl yanıt vereceğini etkilemesidir. Beta 2 genine sahip olmayan fareler daha hassas melanopsin gangliyon hücrelerine sahip olmakla beraber gangliyon hücrelerinin beyne olan genel bağlantıları da kusurluydu.

Diğer taraftan, Brown Üniversitesi'nden David Berson, melanopsin genine sahip olmayan farelerin beyinle de kusurlu bir bağlantısı olduğunu göstermiştir.⁵ Farelerde yapılan bu deneyler migren, epilepsi, nöbet ve hatta aşırı ışık hassasiyeti gibi insanlardaki birtakım nörolojik hastalıkların altında, gözlerimizin beynimizle bağlantısına ilişkin problemler olabileceğini öngörmüştür. Bunlar altta yatan başka bir hastalıktan kaynaklanan mutasyonların olduğu ciddi anlamda güçten düşüren hastalıklar olsa da, bu mutasyonların daha az şiddetli olan formları hastalığa neden olmayabilir, ancak yaşam boyu ışığa duyarlılığımıza hafif etkileri olabilir. Bazı insanlar daha az hassas olabilir ve oturma odasındaki normal ışık altında uykuya dalmada bir problem yaşamayabilirken diğerleri aynı seviyedeki ışık dolayısıyla gece geç saatlere kadar uyanık kalabilir ve sadece karanlık bir odada uykuya dalabilirler.

Mavi Işığın Yoğun ya da Düşük Kaynakları Olarak Işığın Farklı Tipleri

Işık Kaynağı	Renk Sıcaklığı	Işık Renk Kompozisyonu						
		Eflatun	Çivit mavimsi	Mavi	Yeşil	Sarı	Turuncu	Kırmızı
Gün Işığı	5500-7500 K	+	+	+	+	+	+	+
Soğuk Beyaz LED	6000 K	-	+	+	+	+	+	+
Bilgisayar/Telefon Ekranları	6500-7500 K	-	+	+	+	+	+	+
Doğal Beyaz LED	3000-4000 K	-	+	+	+	+	+	+
Sıcak Beyaz LED	4000-5000 K	-	+	+	+	+	+	+
Kompakt Floresan	6000 K	-	+	+	+	+	+	+
Akkor Telli Lamba	2700 K	-	-	-	+	+	+	+
Halojen Ampul	3000 K	-	-	-	+	+	+	+
Dış Mekân/Yüksek Basıncılı	2200 K	-	-	-	+	+	+	+
Sodyum Lamba	2000 K	-	-	-	+	+	+	+
Mum Işığı Stilide OLED	1800 K	-	-	-	+	+	+	+
Mum		-	-	-	-	-	+	+

- Uyanık kalmayı destekler
- Uykuyu azaltır
- Gündüz için en iyisidir
- Gece sirkadiyen ritmimizi bozar

- Gündüz aktiviteleri için yetersizdir
- Akşam için en iyisidir
- Görev aydınlatması
- Gece sirkadiyen ritmi sürdürülebilmek için daha az zararlıdır

Loş ışık bile sirkadiyen ritminizi etkileyebilir. Harvard Üniversitesi'nde uyku araştırmacısı olan Steven Lockley, örneğin saf bir 8 lüks ışığın -birçok masa lambasının verdiği ışık bu parlaklık seviyesini aşar ve bu gece ışığının iki misli ölçüdedir-buna etki edeceğini belirtmektedir. Orta ya da yüksek parlaklıkta çoğu ekrana uzun süre bakmak, retinamıza ve beynimize daha çok mavi ışık almamıza neden olur. Gündüz saatlerinde dikkati, tepki sürelerini ve ruh halini iyileştirdiği için faydalı olan mavi dalga boyları, geceleri en rahatsız edici dalga boyu olarak görülmektedir. Bu ışıklara maruz kalma melatonin üretimini azaltır ve uykuyu baskılar. Çocuklar ve ergenler için mavi ışıkla dolu ekranlar kesinlikle bir problemdir. 2016 yılında 600 çocuk üzerinden gerçekleştirilen bir araştırma, ekran başında daha uzun süre geçiren çocukların uyku kalitesinin düşük ve problemlili davranışlarının yoğun olma olasılığının yükseldiğini göstermiştir.⁶

Ekranlarımızdaki Mavi Işıkları Azaltalım

Tıpkı ateşin kontrollü kullanımının insan hayatını kökten değiştirmesi gibi dijital dünyaya akla uygun erişim, sağlığınıza önemli katkılar sağlayabilir. Bir günü 8 saatten daha fazla dijital ekranlara bakarak harcadığımızda, ekran parlaklığı ve rengi maruz kaldığımız ışığın ana kaynağıdır.⁷ Çeşitli ekranlar dolayısıyla maruz kaldığımız mavi ışığı azaltmaya yönelik atacağımız adımlar, akşam saatlerinde toplamda mavi ışığa maruz kalma süremizi azaltmak için akıllıca bir yaklaşımdır.

1998 yılında melanopsinin kurbağa derisinde bulunduğuna ilişkin temel keşfin nasıl bir mavi ışık devrimine dönüştüğünü görmek gerçekten sevindiriciydi.⁸ Örneğin, ünlü fotoğraf düzenleyici yazılımı olan ve sonradan Google Photos ile birleşen Picasa'nın yaratıcısı Michael Herf, bizim araştırmamıza özel bir ilgi gösterdi. Geleneksel bir mavi ışık ekranının parlaklığını ve rengini, düşük mavi ışıkta hafif turuncu görünümlü bir ekrana dönüştüren basit bir uygulamanın bazı insanlara yardımcı olabileceğini fark etti. Herf herhangi bir bilgisayara ya da android telefona indirilebilen f.lux uygulamasını tasarladı. Bu uygulamayla, ekranın parlaklığı ve rengi, kullanıcının tercih ettiği uyku saatinde otomatik olarak turuncunun ya da kırmızının daha yatıştırıcı ve daha az rahatsız edici tonlarına değişmeye programlanabilmektedir. Dünyadaki binlerce insan halihazırda uygulamayı indirmiştir ve klinik araştırmalar f.lux uygulamasıyla mavi ışığa maruz kalmanın azaltılmasının uykuyu iyileştirdiğini ve göz yorgunluğunu azalttığını ortaya koymuştur.

Böylesine basit bir uygulamanın çılgın başarısını gören Apple, Samsung ve diğer telefon üreticileri akıllı telefonlarda bunu standart bir özellik haline getirdi. Apple bunu Nightshift özelliği olarak adlandırdı: Tüm yapmanız gereken tercih ettiğiniz uyku ve uyanma saatinden 2 saat öncesine göre zamanı ayarlamaktır; sonrasında uygulama, ekranın mavi ışığını azaltıp parlak beyazdan bej bir kıvılcığa dönüştürerek gerisini halledecektir. Şu

anda piyasaya sürülen hemen hemen tüm dizüstü bilgisayar ve tabletler, parlaklık ve ekran renginin değişeceği saati ayarlamak için hazır fonksiyona sahiptir. Farelerdeki keşfimizin nasıl 15 yıl içinde basit bir gözlemden bir milyardan fazla cihazda benimsenmeye geçtiğini görmek çok sevindiricidir.

Aynı zamanda birçok yeni televizyon da bu teknolojiye sahip. Samsung'un Göz Koruyucu Modu gibi özellikler sayesinde TV ekranlarındaki ışığın rengi yavaş yavaş değişmekte ve mavi ışık azalmaktadır. Gözleriniz bu değişime zamanla adapte olur, böylece en sevdiğiniz program sırasında renkteki değişikliği fark etmezsiniz. Bu sayede, uykunuz mavi ışıktan etkilenmeden televizyonunuzun keyfini çıkarabilirsiniz.

Eğer israf etmek ve yeni televizyon almak istemiyorsanız, mevcut televizyonunuza bu gibi donanımlar ekleyebilirsiniz. Örneğin Drift TV, televizyonunuza bir HDMI giriş aracılığıyla bağlanan ve ekranınızdaki mavi ışığı belli bir oranda azaltan küçük bir kutudur. Bu sayede mavi ışığı ne kadar azaltmak istediğinizi belirleyebilirsiniz: Örneğin: Drift TV'nizi bir saat boyunca ekranınızdaki mavi ışığı %50 oranında (ya da 10'un katları olan herhangi bir oranda) azaltacak şekilde ayarlayabilirsiniz. Bu şekilde, değişim kusursuz ve fark edilmesi neredeyse imkânsız olur.

Ev Aydınlatmasının Düzeltilmesi Kolaydır

Aydınlatma ve mavi ışıktaki keşfimiz, aydınlatma üreticilerine, mimarlara, aydınlatma mühendislerine ve iç mimarlara iç mekân aydınlatmasını yeniden düşünmeleri için ilham verdi. Bu profesyoneller sirkadiyen aydınlatmadaki gelecek büyük finansal fırsatı nokta atışıyla saptadılar, dolayısıyla bu alan sirkadiyen aydınlatmayı evlerimize getirebilmek için daha fazla yenilik ve rekabete açıktır.

Ampulün devam eden gelişimi, sirkadiyen ritim restorasyonu için yeni zorluklar ve fırsatlar yaratır. Örneğin, LED (ışık yayan diyet) ampuller ilk olarak kırmızı ve yeşil spektrumlarda üretildi,

Çünkü mavi spektrumlu ışıkların uzun süre boyunca üretilmesi zordu. Son zamanlarda, 2014 Nobel Ödülü'nü kazanan çalışmanın sahipleri Isamu Akasaki, Hiroshi Amano ve Shuji Nakamura mavi spektrumlu LED ampulleri ekonomik hale getirmiştir. Mavi LED ampullerden üretilen ışığın miktarı birkaç kat arttı, öyle ki şu anki 12 watt'lık LED ampul, 10 yıl öncenin 60 watt'lık ışık kaynağı kadar parlaktır. Aydınlatmadaki bu ufuk açıcı icat enerji tüketimini azaltmakla beraber LED ışıkların endüstriyel ölçekte üretilmesine imkân vermiştir. Bu LED ışıklar eski moda akkor ampullere kıyasla enerji tasarrufluyken, daha fazla mavi ışık üretirler, bu durum da ne yazık ki gece uykuya dalma yeteneğimizi bozar. Daha fazla insan akkor telli lambalardan daha ucuz LED'lere geçiş yaptıkça, bu durum toplumun sirkadiyen probleminin sadece daha da kötüye gitmesine sebep olmaktadır.

Evde kullanılan en büyük ürünlerimizden bazıları ve bazı bilimsel ilerlemeler NASA tarafında popülerleştirildi: örneğın Velcro And Tang. Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan astronotların ciddi sirkadiyen bozulmalar deneyimlediklerini öğrendik. Astronotlar gerçek gün doğumu ve gün batımı ile bağlantılarının olmaması ve sürekli ışığa maruz kalmaları sebebiyle gün ve gece algısını kaybederler. NASA astronotların uyku ve sirkadiyen ritimlerini düzeltmek için uzay istasyonundaki ampulleri, renk değıştiren ve loş yeni LED lambalarla değıştirmektedir.

Bu ayarlanabilir LED ışıklar evde kullanım için de uygundur, bununla birlikte ışığın parlaklığı ve rengi bir akıllı telefondan ya da uzaktan kumandayla bile ayarlanabilir. Ayrıca günün farklı saatlerinde renk ve parlaklığı değıştirmek için de programlanabilirler. Diğer bir deyişle, gün içinde mavi ışığı, geceleri ise kehribar-rengi ışığı artırıp doğal bir gece gündüz döngüsüne benzeterek yarı doğal aydınlanma sağlayabiliriz. Sabahları tam karanlıktan parlak maviye değışecek şekilde aydınlatan ışıklar; günün sonuna doğru yavaşça turuncu kıvıllığa doğru loşlaşacak ve sonra tam bir karanlığa gömülecektir. Bu ayarlanabilir ampullerin maliyeti şu an için

yüksek olsa da aydınlanma trendlerinin geçmiş 100 yılda gösterdiği gibi, maliyetlerin yakında düşmesi olasıdır. Bu ampuller online mecralarda olduğu kadar birçok donanım mağazalarında da bulunabilmektedir.

Şu an için, ev sahipleri mevcut LED ampullerine ışık azaltıcı dönüştürücüler takabilirler. Gün içinde ışıklar tam parlaklığa ayarlanabilir, geceleri ise evde güvenli bir şekilde hareket edilebilecek parlaklıkta loş bir seviyeye getirilebilir. Diğer bir kolay düzenleme farklı odalara farklı seviyelerde aydınlatan ampuller koymaktır. Örneğin iki tane banyonuz varsa, loş aydınlanmayı genel olarak geceleri kullandığınız banyoya ve parlak mavi ile zenginleştirilmiş LED aydınlanmayı ise sabahları kullandığınıza takabilirsiniz. Uyanıp parlak mavi ışıklı banyoya yürüdüğünüzde, ışığa maruz kalmanız melatonin seviyenizi düşürmeye başlayarak daha uyanık hissetmenizi sağlayacaktır.

Eğer geceleri banyoyu kullanmak için sık sık kalkıyorsanız, hareket algıladıkça aktif olan, doğrudan zemine parlayan yol aydınlatması kullanabilirsiniz. Bu tip aydınlatmalar en az rahatsız edici olanlarıdır ve gözlerinizdeki mavi ışık sensörlerini aktive etmeyecektir. Şu anda bunu birçok otelde standart bir özellik görüyorum ve bunun evlerde, hatta hastane ile bakım evlerinde de nasıl faydalı olacağını hayal edebiliyorum.

Diğer yandan elektrik ampullerinizi biraz turuncu renk veren kehribar renkli ampullerle değiştirebilirsiniz. Bu ampuller daha az mavi ışığa sahip olmakla beraber sirkadiyen saatinizi aynı ölçüde bozmayacaktır. Ayrıca akşamları melatonin seviyesinin yükselmesini de desteklerler, böylece evdeki herkes saat 22.00 ya da 23.00'e geldiğinde kendini uykulu hissedecektir. Birçok büyük ev perakendecisinin aydınlatma departmanları farkı net bir şekilde görebilmeniz için numunelere sahiptir.

Ayrıca akşamları kullandığınız aydınlatma türünü de ayarlayabilirsiniz. Okuma ya da ödev yapmak için ışığı azaltılmış baş üstü lambalarından biraz daha fazla ışığa ihtiyaç duyabilirsiniz.

Odayı ışıkla doldurmak yerine, gerekeni aydınlatacak olan masa üstü lambalarına odaklanın. Bu tip aydınlatmalar gözlerinize değil tam da çalışma yüzeyine düşer, bu sayede nispeten parlak ışık altında fakat ışığa daha az maruz kalarak hâlâ işinizi yapabilirsiniz.

Kırmızı ışıklar en az miktarda mavi ışığa sahiptir ve geceler için gayet uygun bir ışıktır. Örneğin, Birleşik Krallık'ta *Doctor in the House* isimli bir televizyon programı bulunmaktadır. Programın sunucusu Dr. Rangan Chatterjee, ailelerin sağlık problemlerini tespit edip çözmek için geçici olarak onların evine taşınır. Hayat tarzlarında yapılan hangi basit değişikliklerin sağlıklarını iyileştirebileceğini analiz eder. Dr. Rangan Chatterjee araştırmalarını çok yakından takip etmektedir ve sıkça yaptığı tavsiyelerinden biri çocukların yatak odalarındaki gece lambalarını kırmızı ışığa dönüştürmek olur. Bu değişim yapıldığında, Dr. Chatterjee çocukların uyku saatini bir saat kadar artırabildiğini fark etmişti.

Gençler, Işık ve Bilgisayarlar

Yaptığımız hazırlık niteliğindeki bir araştırma, ergen erkek çocukların karanlıkta yaşamayı sevdiklerini gösteriyor. Bu açıkça çocukların sirkadiyen ritimleri için yıkıcıdır: Gün boyunca maruz kalmaları beklenen parlak ışıktan kaçınır ve sonra gecelerini karanlık bir odada ekran başında geçirirler. Bu yüzden, eğer bir erkek çocuğun ebeveyniyseniz ve böyle bir davranış görürseniz, onu perdeleri açmaya, bilgisayar ve telefonunu yatmadan 2 saat önce geceleri daha az mavi ışık yayacak şekilde programlamaya teşvik edin.

Mavi Işığı Filtreleyen Gözlükleri Deneyin

30 yılı aşkın bir süredir, mavi ışığı filtreleyen gözlüklerin kronik migren ağrısını yatıştırdığını biliyoruz. 1980'lerin sonlarında yapılan bir araştırmada, mavi ışık etkisinin moleküler ve sinirsel düzeyde anlaşılmasından çok önce, bir doktor ışığın renginin migren

agrısını etkilediğinden şüphelenmişti. Bunun üzerine migren nedeniyle her ay birkaç gün derslerini kaçıran çocuklarla basit bir deney yaptı. Çocuklar iki gruba ayrıldı. Bir grup mavi ışığı filtreleyen pembe gözlükleri, diğer grup ise turuncu ışığı filtreleyen mavi gözlükleri taktı. Mavi ışığı filtreleyen gözlük takan çocuklarda daha az migren etkisi görülmekle beraber ayrıca ataklar daha kısa süreliydi ve çocuklar daha az gün okulu kaçırmışlardı.⁹

2010 yılında Keio Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Göz Bilim Profesörü Kazuo Tsubota, mavi ışığı algılayan melanopsin hücreleri üzerinde çalıştığımızı duymuştu. Profesör, Japonya'da rahatsız edici bir sirkadiyen bozulma eğilimine tanık oluyordu. Bilgisayar ekranları başında veya video oyunları oynayarak çok fazla zaman harcayan küçük çocuklar, geceleri çok az uyuyor ve gün boyunca yorgun hissediyorlardı. Ayrıca, yaşlı insanlar da gece geç saatlerde televizyon izlemek için geceleri uzun süre uyanık kalıyorlardı. Aydınlatma teknolojisinin lideri olan Japonya, hızlı bir şekilde LED ışıklara adapte oluyordu. Doktor Tsubota, insanları ışıklarını kismaya ikna etmenin işe yaramayacağına karar verdi. Bu duruma karşılık basit bir fikir buldu: Mavi ışığı filtreleyen gözlükler, göz stresini azaltmak ve uykuyu iyileştirmek için son derece faydalı olabilirdi. Bu gözlükler, gözlerinizi doğrudan güneş ışığından korumak için gündüz güneş gözlüğü taktığınız gibi, akşamları da evde televizyon izlerken ya da dışarıda süpermarkette, eczanede veya spor salonunda gözlerimize vuran mavi ışık miktarını azaltmak için, mavi ışığı filtrelemek amacıyla kullanılmaktadır.

Bilimsel Keşfin Dalga Dalga Yayılması

2013 yılında, Dr. Tsubota Tokyo'da mavi ışık konferansı düzenledi. İlk kez aydınlatma mühendisleri, göz doktorları, psikiyatristler ve benim gibi bilim insanları bir araya toplanarak yeni LED aydınlatma akımını nasıl kontrol edebileceğimizi tartıştık. Doktor

Tsubota'nın sadece birkaç yıl önce Japonya'da tetiklediği şey, şimdi dünyanın geri kalanında yankılanıyordu. Mart 2017'de, çeşitli alanlardan dünya liderlerini bir araya getiren Yakın Gelecek konferansındayken, birisi yanıma yanaşarak bana mavi ışık filtreleyen "melanopsin gözlüğünü" 99 dolara satmayı teklif etti. Bir ay sonra yeni bir gözlük almak için göz doktoruma gittiğimde, bana yeni reçete edilen gözlüklerim için mavi ışık filtreleyen kaplamaya ihtiyacım olup olmadığını sormuştu.

2012 yılında Doktor Tsubota ile tanışmamız öncesinde kendisi çoktan, pembe tonlarına benzeyen bir gözlük tasarlamıştı. Her akşam saat 19.00 civarında, günlük kullandığı gözlüğü çıkarır ve pembe olanı takardı. Bu sayede kişisel olarak daha iyi bir gece uykusu deneyimliyordu. Daha sonraları Doktor Tsubota, bir gözlük üretici firması olan JINS'i 25 doların altında fiyatlandırılabilen bir tüketici ürünü ile ortaya çıkması konusunda ikna etti. JINS'in mavi ışığı filtreleyen gözlükleri Japonya'da peynir ekmek gibi satılmaya başladı ve artık pek çok gözlük üreticisi bunları Amerika Birleşik Devletleri'ndeki optometri mağazalarında veya internette satıyor. Şu anda kullanıcıların gözlerini güneşten koruyan, aydınlığı azaltan "geçiş" lensleri bile mavi ışığı filtreleyen gözlükler olarak piyasaya sürülmektedir.

Akşam yemeğinden sonra mavi ışıkları filtreleyen gözlükler takmaya başlayabilirsiniz, böylelikle 10-15 dakika içerisinde gözleriniz rahatlar, daha az göz yorgunluğu yaşarsınız ve beyniniz renge uyum gösterir. İnsanlar sizin büyük bir Bono hayranı olduğunuzu düşünebilir, ama sorun değil; en azından retinanıza giren ışıkların kontrolü artık sizin ellerinizdedir.

Eğer mavi ışık filtreleyen gözlük takıyorsanız, bu durumda evinizdeki ampulleri değiştirmeniz ya da dizüstü bilgisayarınız veya televizyonunuz için bir uygulama kullanmanız gerekmez. Bununla birlikte eğer reçeteli gözlük kullanıyorsanız, gün içinde taktığınız gözlükleri mavi filtre ile kaplatmayın, çünkü gün boyunca

mavi ışığa ihtiyacınız olacak. (Hatta eğer seyahat ediyorsanız bu, jet lag durumunuzu daha da kötüleştirecektir.) Eğer mavi ışık filtreleyen gözlük kullanmak istiyorsanız, yalnızca akşam için ayrı bir çift gözlüğünüzün olduğundan emin olun. Bu gözlükleri sadece yatmadan önceki 3-4 saat için kullanın.

Son olarak, gözlük lenslerinizin rengine dikkat edin. Turuncu/pembe tonları mavi ışığın çoğunu filtreler; diğerleri mavi ışığı sadece %5-15 oranında, yani gerçek farkı anlayamayacağınız kadar az filtreler.

Robert Gün Boyunca Mavi Işığı Filtreleyen Gözlüğünü Taktı

Laboratuvarımdan çıkan temel bilimsel keşiflerin insanların hayatına nasıl etki ettiğini görmek çok sevindirici, yine de bazen endişelendiğim de oluyor. Nisan 2017’de Kaliforniya Folsom’da pratisyen hekim olan arkadaşım Julie Wei-Shatzel’den bir telefon aldım. Dr. Wei-Shatzel, hastalarından birinin doğu kıyısına yaptığı bir yolculuktan sonra ciddi jet lag ve depresyon benzeri semptomlar yaşadığını söyledi. Julie hastası Robert’in mavi ışığı filtreleyen yeni bir reçeteli gözlük aldığını fark etti; bu gözlük Robert’e bilgisayar başında kullanabileceği bir ürün olarak satılmıştı. Bu gözlüğün kullanım amacı Robert’in göz yorgunluğunu azaltmaktı. Gözlük temel amacında etkili olsa da Doktor Wei-Shatzel mavi ışığı filtreleyen gözlüklerin gün boyunca devamlı kullanılması durumunda, aslında ruh halimizi koruyabilmek ve sirkadiyen saatimizi yerel saatimize göre ayarlamak adına ciddi bir şekilde ihtiyaç duyduğumuz mavi ışıkları filtrelediğini fark etti. Gözlüğü dolayısıyla daha az mavi ışığa maruz kaldığı için, Robert’in saati takılıp kalmıştı. Parlak ışığın olmaması Kuzey Kanada’nın kışına benzer ve bu Robert’in beynini yavaş yavaş depresyona doğru sürüklemişti.

Doktor Wei-Shatzel ekibimin mavi ışık üzerinde yaptığı çalışmadan haberdardı ve bu yüzden Robert’ten eski gözlüklerine geri dönmesini ve ruh halinin düzelip düzelmeyeceğini gözlemlemesini istedi. Robert birkaç hafta içinde, daha iyi bir ruh hali ve jet lag olmadan normal hayatına geri döndü.

Jet lag'ın Başka Bir Şekli: Hastanelerdeki Aydınlatma

Aydınlatma düzenlemesi hastane ortamlarında daha önemli bir hal alıyor; güçlü bir sirkadiyen ritmin sürdürülmesi, iyileşme ve tedavi sürecini büyük ölçüde ilerletebilir. Birçok hastane odası, hasta devamlı bir alacakaranlık kuşağında yaşıyormuş gibi aydınlatılır. Bu durum iyi gelişmiş bir sirkadiyen saati olmayan pre-matüre bebeklerin, neredeyse sabit ışık altında haftalar geçirdiği yeni doğan yoğun bakım ünitesinde (YYBÜ) daha da ciddidir. Her ne kadar diğer hastanelerde de tekrarlanması gerekse de ilginç bir çalışmada yeni doğan yoğun bakım ünitelerinde gece algısı yaratmak için birkaç saat süreyle beşiklerinin üzeri battaniyeyle örtüldüğünde, bu çok hassas bebeklerin sağlık durumlarının dikkat çekici bir şekilde iyileştiği görülmüştür. Böylelikle beşiklerinin üzeri örtülen bebekler diğerlerine kıyasla yoğun bakım ünitesinden normal bakım bölümüne çok daha hızlı bir şekilde çıkarılmıştır.¹⁰

Işığı Kendi Başınıza Ölçme

Işık, beynimizle tuhaf oyunlar oynayan ilginç bir çevresel faktördür. Parlak güneşli bir günde, kapalı bir mekândan dışarıya adımınızı attığınızda ilk olarak parıltı ve parlaklıktan gözleriniz kamaşır. Ancak birkaç dakika içerisinde parlak gün ışığına uyum sağlayabilir ve etrafı görebilir hale gelirsiniz. Diğer taraftan, karanlık bir sinema salonuna adım attığınızda, yolunuzu bulmakta zorluk yaşarsınız, fakat birkaç dakika içerisinde beyniniz karanlığa alışır ve daha önce göremediğiniz şeyleri görmeye başlarsınız. Dolayısıyla bir odanın parlaklığını değerlendirebilmek için gözlerinize ve beyninize güvenmek yanıltıcı olabilir, ta ki ne kadar ışığa ihtiyacınız olduğu ya da ne kadar ışıktan kaçınmanız gerektiğini anlayana kadar.

Sirkadiyen ritim araştırmasında, rutin olarak hareketlerimizi ölçen ve adım sayılarımızı ve toplam uyku süremizi hesaplayan

saate benzer aygıtlar kullanırız. Bu cihazların çoğu, birkaç gün boyunca her 30 saniyede bir ışığı algılar. Birkaç yıldır bu saatlerden birini kullanıyorum. Kenya'da Maasai Mara Ulusal Koruma Alanı'nda kamp yaparken, ışığa maruz kalma modelime baktığımda, zamanımın büyük çoğunluğunu bir kamyonetin içinde, bir ağacın altında ya da bir çadırın içinde geçirmiş olsam bile saatim bir günde 8 saatten fazla süredir 2000 lüks ve üzerinde ışık aldığımı gösterdi. Birkaç gün sonra, Nairobi'de iyi ışık alan geniş camlı bir laboratuvarıda çalışırken, hâlâ günde 2-3 saat boyunca 2000 lüksün üzerinde ve etrafa yayılan gün ışığından da saatlerce 300-500 lüks kadar parlak ışık alıyordum. Birkaç gün sonra ise San Diego'ya evime ve ofisime geri döndüğümde, hafta içinde ışığa maruz kalma zamanlamalarımın ne kadar kötü olduğuna şaşırmıştım. Zar zor bir saatlik parlak ışığa erişebilmişim ve bu ışığın büyük kısmını ev ile iş arasında araba kullanırken alabiliyordum.

Laboratuvarımda, o zamandan beri bileğe takılan bu aygıtları kullanarak "güneşli San Diego'da" yaşayan yüzlerce insanın ışığa maruz kalma sürelerini gözlemledik. Çoğu insanın gün ışığını araba kullanırken, dışarıda kahve içmek ya da yemek için otururken veya yürüyüşteyken aldıklarını gözlemledik. Ayrıca, bu bilek okuyucular yanıltıcıydı, çünkü ışık bileğe çarptığı halde birçok insan güneş gözlüğü takıyordu ve bu da gözlere ulaşan ışığı 7 hatta 15 kata kadar azaltabiliyordu.

Herkesin saatlerinde süslü ışık ölçer bulunmuyor. (En azından henüz değil, fakat bazı hareket takip cihazlarının ya da akıllı saatlerin yakında uygulamalarına bir ışık sensörü ekleyeceklerini umuyorum.) Yine de bunlardan birini kullanmak faydalı olabilir. Örneğin, bazı insanlar akşamları yorgun ve uykulu hissetmeye meyillidir, fakat günlük işler için dışarıya çıktıklarında -mesela köşedeki mağazadan yiyecek, süt veya bira almak ya da eczaneye gitmek veya sadece bir alışveriş merkezinde yürümek için- birkaç dakika sonra yeniden uyanık ve canlı hissederek. Bu durum iç mekân aydınlatmasına bağlı olabilir. Ortalama bir bakkal, eczane,

benzin istasyonu, yemek bölümü veya bir alışveriş merkezindeki mağaza en azından 500 lükslük parlak ışığa sahiptir. Hatta bazı mağazalar raflarını bile ışıklandırır ve bu ışık yatay düzlemde gözümüze çarpar. Bu ışık miktarı, sakinleşmeye ve uyumaya çalışırken beynimizin akşamları deneyimlemek için tasarladığı miktardan birkaç yüz kat daha parlaktır. Bu yüzden, akşamları markete gittikten sonra kendimizi enerji dolu hissetmemize şaşırmamak gerekir.

Birkaç yıl önce, laboratuvarımda çalışan bir lise öğrencisi olan Ben Lawson, ışığı ölçmek için akıllı telefonundaki kamerayı nasıl kullanacağını buldu. MyLuxRecorder uygulaması -artık ücretsiz olarak sunuluyor- herhangi bir yerde iyi bir okuma ışığına erişmek için iPhone'larda kullanılabilmektedir. Bu, belirli mağazaların ne kadar parlak olabileceğini anlamama yardımcı oldu. Aynı deneyi siz de yapabilir, gece yarısındaki maruz kaldığınız ışık seviyesini araştırabilir ve mümkünse sınırlandırabilirsiniz.

Peki ya Güneş Gözlüğü?

Güneş gözlükleri gözümüze ulaşan parlak ışığı yediden on beş kata kadar azaltabilir. Yani eğer arabanın içindeki gün ışığı 5000 lüks civarındaysa, güneş gözlüklerinin bu maruz kalma düzeyini 330 ile 700 lüks arasında azalttığı anlamına gelir. Bu matematiği düşününce ve gün ışığına işe gidip gelirken araba kullandığım zamanda maruz kalabildiğimi bilmek, günlük aktivitelerim sırasında güneş gözlüğü takmayı hemen bırakmamı sağladı.

Güneşten gelen ultraviyole ışınların retinanıza zarar vereceğini düşünebilirsiniz. Fakat gerçekte, benim gibi ofis çalışanı olan pek çok insan, her gün birkaç dakikadan fazla doğrudan gün ışığına nadiren mazur kalıyor. Aracımızın pencereleri ve ön camına ek olarak gözlerimizdeki kornea ve lensler, bize zarar vermeden önce birçok ultraviyole ışını filtreler.

Kaliforniya'da bile, sadece yolculuğa çıktığımızda ya da plajda birkaç saat zaman geçirdiğimizde güneş gözlüğümü takarım.

Sıradan günlerde, bir saatten az araba kullandığımda, güneş gözlüklerimi takmamakla birlikte bunun yerine sirkadiyen kodumu düzenlemeye yardımcı olması için bol gün ışığına maruz kalmayı seçiyorum. Diğer yandan tabii ki güneşe doğrudan asla bakmam!

Takipte Kalmamızı Sağlayan Teknoloji

Günlük ritmimizi takip etmek; beslenmemizin, uykumuzun ve fiziksel aktivite alışkanlıklarımızın bizim doğal sirkadiyen kodumuzu nasıl olumlu ya da olumsuz etkileyebileceğini daha net bir şekilde değerlendirebilmemize yardımcı olabilir. Ancak neyi takip etmeliyiz? Tüketici sınıfı teknolojisi tarafından takip edilen birçok parametre var, halbuki bazı medikal sınıf cihazlar da faydalı olabilir. Örneğin, kalp atış hızımızın, kan basıncımızın ve vücut sıcaklığımızın akşamları inmesi, uyanma hazırlığındaiken de yükselmeye başlaması gibi günlük ritimleri vardır. Eğer düzenli aralıklarla bu değişimleri gözlemlene imkânınız olsaydı, ideal sirkadiyen ritme ne kadar yakın olduğunuzu söyleyebilir ve eş zamanlı olarak gereken ayarlamayı yapabilirdiniz. Gece yarısında kan basıncındaki düşüş kalp sağlığı için önemli bir ölçüdür. Benzer şekilde, iç vücut sıcaklığımızın günlük değişimi güçlü bir sirkadiyen ritmin göstergesidir. Gelecekte çeşitli giyilebilir teknoloji versiyonlarında bulabileceğimiz vücut yüzeyi sıcaklığı okuyucusu, vücudumuzun merkezi sıcaklığındaki değişimleri takip ederken geceleri yüzey sıcaklığında bir artışı ve gündüzleri de küçük bir düşmeyi gösteriyor olacaktır.

Vücut Sıcaklığı ve Ovülasyon

Vücut sıcaklığımızın tahmin edilebilir 24 saatlik bir ritmi vardır. Bunun yanında, üreme çağındaki kadınlar da âdet döngüsü ile çakışan bir vücut sıcaklığı ritmine sahiptir. Tüketici tipi vajinal

sıcaklık biyosensörleri, birkaç gün boyunca devamlı olarak her 5 dakikada bir sıcaklığı ölçebilir ve kadınların tam olarak üreme yeteneğinin yüksek ve düşük olduğu zamanlar hakkında tahmin yürütebilir.¹¹ Bu doğurganlık farkındalığı hamileliği daha doğru şekilde planlamaya yardımcı olabilir.

Sağlıklı olmanın bir diğer göstergesi de periferik kılcal oksijen saturasyonunu (SpO2) ölçen kan tahlilleridir. Uyuduğumuzda, SpO2 seviyemizin %95'in üzerinde seyretnmelidir, fakat uyku apnesi bulunan bazı insanlarda bu seviye %95'in altına düşebilir. Dolayısıyla, bu ritimleri çözünmüş oksijen monitörü ile izlemek, vücudumuzun oksijen ritmine ilişkin bir fikir sunabilir.

Sirkadiyen ritmimizi izlemek için giyilebilir sensörlerden gelen verileri kullanmaya ilişkin ilgi giderek büyümekte ve tüketici tipi giyilebilir sensörlerin kullanımını değerlendiren bir dizi bilimsel makale bulunmaktadır.^{12, 13} Yakında kendi içsel ritimlerimizi ölçebilen ve uyku saatimizin, egzersiz veya beslenme alışkanlıklarımızın ritmimizi nasıl desteklediğini ya da bozduğunu takip edebileceğimiz bir teknoloji kullanımımıza sunulacaktır.

Yukarıdaki ritimler iğne yapmaya gerek olmadan cildimizin yüzeyinden ölçülebilirken, bir Sürekli Glikoz İzleme Sistemi (CGMS) ile derimize saç teli inceliğinde bir sensör yerleştirir ve 1 veya 5 dakikalık aralıklarla, 7-14 gün boyunca doku içi kan şekeri devamlı olarak kaydedilebilir. Bu, şu anda diyabetli insanlar için reçete edilen heyecan verici bir teknolojidir. İsrail'deki Weizmann Bilim Enstitüsü'nde profesör olan Eran Elinav, bu glikoz takibini her yediklerinin fotoğrafını çekmeleri tembihlenen düzinelerce sağlıklı insan üzerinde kullandı. Bu sayede, her öğünün glikoz tepkisinin ve kan şekeri seviyesinin bazal çizgisine dönmesinin ne kadar sürdüğünü belirleyebildi.¹⁴ Bazı insanlar için, aynı gıda kan şekeri seviyelerinde daha keskin bir artışa neden olurken, benzer gıdaları aynı anda tüketen diğer kişilerde daha yüzeysel bir yükseliş gözlemlendi. Bu tür bir analiz kişinin geceleri daha

ciddi bir glikoz artışı yaşıyıp yaşamadığını belirleyebilmek için kullanılabilir. Böylece bireyler kan şekeri seviyelerinde tutarlı bir artış sağlamak için son öğünlerini ne zaman yemeleri gerektiğini anlayabilirler. Diğer yandan, protein ve yağ açısından zengin bir akşam yemeğinin kan şekeri seviyesinde daha az artışa neden olup olmayacağını ve dolayısıyla onlar için daha sağlıklı bir seçim olup olmayacağını öğrenebilirler. Verilerinizi akıllı telefonunuzdan takip edebileceğiniz bu sensör, ZKB'ye yeni başlayanlar ve glikoz seviyelerinin gece önemli ölçüde düşeceğinden endişelenenler için idealdir. Şu anda, Amerika'da bu cihazların doğrudan tüketicilere satışı bulunmamaktadır. Bunlar sadece hekim takibinde istenebilir ve reçete edilebilirler. Bu sensörler hızla geliştiği için, yakında birçoğu medikal sınıftan tüketici sınıfına geçecektir, dolayısıyla bunlardan birini edinmek istiyorsanız hekiminizle ya da yerel eczacınızla görüşmenizde fayda vardır.

III. KISIM

SİRKADİYEN SAĞLIĞI OPTİMİZE ETME

Sirkadiyen Saat, Mikrobiyom ve Sindirim Kaygıları

Sandy, her gece yatağa gitmeden önce aldığı antiasitler dışında sağlığının muhteşem olduğunu düşünüyor. Tom günlük mide ağrıları ve sindirim sorunlarında gluten ağırlıklı bir beslenmenin payı olduğundan emin. Lisa süt ürünlerini tolere edemeyeceğini biliyor. Abby ise neden kronik kabızlık çektiğini bilmiyor. Maria yatmadan önce bir kâse dondurma yemedikçe gece boyunca uyuyamıyor.

Bu sindirim sorunları o kadar yaygındır ki, birçoğumuz kronik hastalığı bırakın, bunların sağlık sorunu kategorisine girdiklerini bile düşünmeyiz. Ulusal Diyabet, Sindirim ve Böbrek Hastalıkları Enstitüsü'ne göre (ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün bir parçasıdır), ABD nüfusunun ¼'ünden fazlası reflü, ishal, kabızlık, gaz, şişkinlik ve karın ağrısı dahil bir veya birden çok kronik sindirim rahatsızlığından mustarip olduğu söylenebilir ve bunların birçoğu normalize edip önemsemedikleri bu durumu doktoruna bildirmemektedir. Halbuki, bu semptomlar normal değildir ve sindirim sistemi bozukluğunun bir işareti olabilir. Her şeyden önce bu rahatsızlıkla yaşamak zorunda değilsiniz. Yaşam tarzınızı değiştirerek ve sirkadiyen kodunuza daha çok odaklanarak sağlığınıza geri kazanabilirsiniz.

Bu zamana kadar sindirim sistemini, istediğimiz zaman, içine gıdalar atabileceğimiz ve bunları enerji üretmek için metabolize

etmek adına durmaksızın çalışan aktif bir kazan gibi düşünürdük. Şimdi ise durumun böyle olmadığını biliyoruz. Gıdaları arzulamaktan aç hissetmeye, sindirimden eliminasyona kadar gıda tüketimiyle ilgili neredeyse her şey, güçlü bir sirkadiyen zamanlamaya göre gerçekleşmektedir. Dahası, yanlış gıdaları yanlış zamanda tüketmenin sadece sindirim saatimizi bozmakla kalmayıp aynı zamanda hastalık ve kronik rahatsızlıklar yarattığını da biliyoruz.

Sindirimin Ritimleri

Sindirim süreci evrelere ayrılmıştır ve her evre sirkadiyen bir bileşene sahiptir. İlk bölüm, sefalik evre, ağızda meydana gelir. Tıpkı Pavlov'un köpekleri gibi, gıdayı gördüğümüzde, onun hakkında düşündüğümüzde ya da belirli bir saatte beslenmeye alıştığımızda, ağızımız enzimler bakımından zengin olan tükürük salgısını üretmeye başlar ve bu sayede midenin işini yapmasını kolaylaştırır. Ağız, çiğnemeye başlar başlamaz daha fazla tükürük üretirken, beyin mideye sindirim asitlerini salgılama talimatını verir. Sindirim için gerekli olan asidin yaklaşık üçte biri sefalik evrede salınır. Akşam yemeğinden sonraki küçük bir atıştırma bile -bir parça çikolata, bir bardak şarap, hatta bir elma- mide asidi salgılanmasını tetikleyerek tüm sindirim sürecini başlatır ve bu işlem saatler sürer. Bu durum sirkadiyen programı bozar: Akşamları soğumamız gereken zamanda yeniden gıda tüketmek vücudumuzu ısıtır ve uykuya dalmamızı zorlaştırır.

Tükürük salgısı sirkadiyendir: En verimli zamanı gündüz saatleridir, bu dönemde uykuda olduğumuz zamandan 10 kata kadar daha fazla üretilmektedir. Gece tükürük salgısı üretimindeki düşüş uykuda kalmamıza yardımcı olur, buna karşın ağız kuruluğu ile uyanmamızın bir başka nedeni de budur. Gün içindeki tükürük salgısı yemek borumuzdan ağızımıza gelebilecek mide asidimizi etkisizleştirir, fakat geceleri azalan tükürük salgısı bu

görevi gerçekleştirebilme konusunda yeterli değildir. Gece geç saatte yemek, aşırı mide asidi üretebilir ve eğer bu asit yemek borunuzdan geri ağzınıza gelirse, ne yazık ki bu asidi etkisizleştirmek için yeterli miktarda tükürük salgınız bulunmaz. Sonuç olarak, gece geç saatlerde yemek, reflüyü tetikleyerek yemek borusunda iltihaplanmaya ve bu durum kontrolsüz devam ettiğinde yemek borusu, mide ve dişlerde kalıcı hasara neden olabilmektedir.

Yiyecekler düzgün bir şekilde çiğnendikten ve yutulduktan sonra yemek borusundan aşağıya iner ve mideye geçmesiyle sindirimin gastrik evresi başlar. Midenin asidik ortamı, yiyecekleri daha da mikroskobik parçacıklara ayıran bir kaynatma kazanı gibidir. Asit, mide içinde yemek borusu ve mide arasındaki bağlantı noktasında bulunan sfinkter kas tarafından mide içine alınır. Bu asit o kadar güçlüdür ki, salata veya suşi gibi çiğ yiyeceklerde bulunan bakterileri bile öldürebilir. Günün doğru zamanında bile asit üretiminin fazlalığı reflüye neden olur. Asit üretiminin azalması da kötüdür, çünkü ishale neden olan tehlikeli bakterilerin büyümesini teşvik eder. Ayrıca, asidin azalması besin parçacıklarının tamamen sindirilmemiş halde kalmasına ve buna bağlı bağırsak astarında hazır bulunan bağıışıklık hücrelerimiz tarafından inflamasyonun tetiklenmesine neden olabilir. Bu durum *geçirgen bağırsak* olarak anılır.

Mide astarı, içerisinden besin parçacıkları geçtiğinde zarar görmemesi için mukus benzeri bir tampon madde ile kaplıdır. Bu astar, kaldırım taşlı bir cadde gibi düzenlenmiş hücrelerle doludur. Bu hücrelerden herhangi biri hasar gördüğünde, astar tehlikeye girer ve bağırsaktan geçen içeriğin vücuda sızma olasılığı ortaya çıkar. Sindirim sürecindeki hem mekanik hem de kimyasal eylemler bu hücrelere hasar verir ve astar ögünler arasında yeniden onarılır. Bireysel hücreler eğer hasar görürse kaldırılıp yenisi ile değiştirilebilir. Gerçekte, bağırsak astarımızda o

kadar çok hasar olur ki her gün hücrelerin %10-14 oranındaki kısmı yenileriyle değiştirilir. Bu tamir ve yenileme süreci sirkadiyendir. Her uyuduğumuzda, beynimizden salgılanan büyüme hormonu bağırsak astarımıza, hasarlı hücreleri tespit etmesi ve sızdıran kısımları yeni hücrelerle değiştirmesi konusunda talimat vererek kendi kendini onarması için etki eder. Ayrıca her öğünde bir miktar mukus tükendiğinden, hücreler bağırsak astarını yağlamak için bol miktarda mukus salgılar.

Ne zaman bir şeyler yiyip içsek mide asidi üretimi ve salgısı gerçekleşir ve bunun da sirkadiyen bir bileşeni bulunmaktadır. Mide asidi üretimi genellikle yatma zamanından önceki saatlerde, kabaca akşam vakti 20.00-22.00 arası yüksektir.¹ Eğer sabah 1 birim mide asidi üretiliyorsa, gece bu rakam 5 birime ulaşır. Bununla birlikte, gün içinde gıda tüketildiğinde mide asidi üretiminiz 50 birime kadar çıkabilir; aynı miktar gıdayı gece vakti tükettiğinizde ise asit üretimi 100 birimlere kadar yükselebilir. Bu, mütevazı bir akşam öğünü nedeniyle midemizin gündüz vakti aynı öğünü tüketmeniz durumunda üretilecek olandan çok daha fazla miktarda asit üreteceği anlamına gelir. Bu durum, bir bakteri veya patojenin gece bir şekilde mideye ulaşması durumunda, bir sonraki bağırsak evresine (geceleri yavaşlar) geçmeden önce mide asidiyle yok edilmesini sağlamak için bağırsağın yarattığı bir savunma mekanizması olabilir. Bu sebeple, gece mideye giren herhangi bir gıda yüksek asitli bir ortamda beklemek zorundadır. Gece geç vakitte yenilen yemeğe karşılık olarak üretilen aşırı asit midneyi doldurur, gıdalar gece sindirim sistemi boyunca yavaşça hareket ettikçe, bu asit yavaş yavaş yukarı doğru sızar, ağza gelir ve reflüye sebep olur.

Tükettiklerimiz, miktarına bağlı olarak midemizde 2 ila 5 saat kadar kalır. Daha sonra, midemizden enzimatik ve kimyasal sindirimin devam ettiği bağırsaklarımıza geçer. Bu bağırsaklarla ilgili evrenin başladığının işaretidir. Bağırsaklar, midede olduğu

gibi yüksek asit ile baş edebilecek şekilde tasarlanmamışlardır, bu sebeple gıdalar bağırsaklara girdiğinde, asit salgılama azalır ve nötralize edilir.

Gıdalar bağırsaklarda kendi kendine hareket etmez. Daha ziyade, sindirim sistemi boyunca bağırsak tünelini çevreleyen kaslar tarafından sıkıştırılarak ilerler. Buna bağırsak hareketliliği ya da bağırsak kasılması denir. Bağırsakların sinir hücrelerinden gelen elektriksel sinyaller, bağırsakları kasılma ve genişleme için harekete geçirir. Bu tünel boyunca gıdaları iterek bir dalga hareketi meydana getirir. Gıdalar tam olarak sindirildiğinde ve besinler emildiğinde, kalan ürün atıkları bağırsağın son kısmı olan kolona ulaşır ve bunlar 24 ya da 48 saat sonra vücuttan dışkı olarak atılır. Bağırsaklardan boşaltıma kadar olan bu hareket bir sirkadiyen ritme sahiptir: Geceleri çok daha yavaşken gün boyunca daha aktiftir. Bu sebeple, genellikle bağırsaklar dışkıyı atmak için sizi gecenin bir yarısı uyandırmaz. Ağır bir öğünün hemen ardına uzanmak, gıdaların sindirim sistemi boyunca olması gerektiği hızda hareket etmesini engeller ve bu da reflüye yol açar. Yaşlandıkça bu durum iyice belirginleşir. Tıpkı, yaşlandığımızda kaslarımızın zayıflaması gibi yeterince çalıştırmadığımızda mide kaslarımız da zayıflayabilir. Hal böyleyken, gıdaları midemizden aşağıya iten elektriksel dürtüler de zayıflar ve yatay bir pozisyonda olduğumuzda, yerçekimi kuvvetinin yardımı olmadan gıdalar bağırsaklarımızda ilerleyemezler, buna bağlı olarak da ya yerinde durur ya da çok yavaş hareket ederler.

Yemekten sonra uzanıp TV ya da diğer ekranları izlemek yerine, kısa bir yürüyüş yapmayı ya da ayakta durmayı gerektiren çeşitli ev işleri yapmayı daha iyi bir alışkanlık olarak benimseyebiliriz. Yerçekimine karşı koymak yerine onunla birlikte çalışmak reflüyü engellemeye yardımcı olacaktır.

Gerçekten Geçirgen Bir Bağırsak Var mı?

Bağırsakların eski bir bahçe hortumu gibi sızdırması, iç organların sindirim enzimlerine ve bakterilere maruz kalmasıyla ani, yaşamı tehdit eden septik şoka neden olabilir. Bu durum acil tıbbi bakım gerektirir. Daha basit şekilde anlatabilmek için, birçok medikal uzmanın yaptığını yaparak geçirgen bağırsak terimini kullanacağım: Bu terim iyi durumda olmayan, inflamasyona meyilli ve ortalama bir bakteriden daha küçük olabilecek çok ufak parçacıkları sızdıran bağırsaklar için kullanılıyor.

Dahası, sizde hassasiyet yaratan gıdalar sistemik inflamasyona neden olmak için bağırsaklarından sızmak zorunda değildir. Eğer bu suçlular mide zarına temas ederse, bağırsaklarda aktive olmuş yeterince bağışıklık hücresi bulunur ve bunlar inflamatuvar yanıt oluşturmaya başlar. Bağırsaktaki aynı bağışıklık hücreleri kan dolaşımı yoluyla vücudun geri kalanına dağılabilir. Bu bağışıklık hücreleri aktive olduğunda, rahatsız edici gıdaların gelişinden vücudu "haberdar ederler" ve inflamasyonu da yayarlar. Bu iki açıklama, gıdaların sağlık problemlerine sebep olmaları için bu hücre bariyerini aşmak zorunda olmadığını göstermektedir.

Tüm Bıdalar Aynı Şekilde Sindirilmaz

Gıdaların makro besinlerinin her tipi -proteinler, karbonhidratlar, yağlar- farklı şekilde sindirilir. Tüm besinler öncelikle mide zarından emilir, bu da onların sadece bağırsaktan karaciğere taşınan özel bir kan dolaşımına salınmasını sağlar. Oradan başlayarak besinler diğer organlara dağılır. Proteinler, yeni hücrelerde yapı taşları olarak kullanılması için kan dolaşımı içinde kolayca emilebilen amino asitlere ayrılır. Karbonhidratlar basit şekerlere parçalanır. Onları emülsiyona dönüştürmek için karaciğerde üretilen ve safra kesesinde depolanan safraya ihtiyaç vardır, bu daha sonra ince bağırsaktan ve ardından da kan dolaşımından alınır.

Safra üretimi sıkı bir sirkadiyen ritme tabidir. Bu ritim sadece beslenmemizdeki yağların emilimi için yeterli safrayı sağlamakla kalmaz, bunun yanında karaciğerdeki kolesterolü de parçalar.

Glikoz, amino asitler ve yağların emilimi de güçlü bir şekilde sirkadiyen ritimle uyumludur. Besinlerin emilimi çok fazla enerji gerektirir, bu yüzden her zaman yapılamaz. Gıdalardaki bu besin öğelerini ve diğer kimyasalları emen bağırsak hücreleri, sadece belirli tipte moleküllerin geçmesine izin veren farklı kanallara ya da kapılara sahiptir ve bu kapıların açılması ya da kapanması sirkadiyendir.

Sindirim sırasında, her bir makro besin farklı bağırsak hormonlarını aktive eder. Amino asitler (proteinlerden elde edilen) asit salınımı için mide hücrelerine talimat veren gastrin hormonunu aktive eder. Benzer şekilde, yağlar bağırsaklarımızdaki kolelistokinin (CCK) hormonunu aktive eder ve böylelikle safra kesesinden safra salgılanır. Bağırsaklarımızda üretilen birçok hormon ve kimyasal, duygularımızı ve bilişsel fonksiyonlarımızı etkilemek için beynimizi harekete geçirir. Örneğin, bağırsaklarımızda üretilen CCK ve diğer hormonlar depresif, heyecanlı, kaygılı veya paniğe kapılmış hissedip hissetmeme durumumuzu etkiler.

Diğer bağırsak hormonları gıdaların varlığını algılar, bununla beraber vücudun geri kalanına ve beyne yeni bir enerji kaynağının mevcut olduğuna dair bir sinyal gönderir. Örneğin, mide boş olduğunda, ghrelin hormonu beyne aç hissetmesi için sinyal gönderir. Ghrelin kendi başına açlığımız ile midemizin boş olması arasındaki uyumu sağlamak için bir sirkadiyen ritme sahiptir. Yemekten sonra, ghrelin seviyemiz düşer ve bizi tok hissettirir, bunun üzerine yemeyi bırakırız. Eğer ghrelin senkronize değilse, o zaman yeni yemek yemiş olsak dahi aç hissetmeye devam ederiz. Bu noktada, midemizde çok fazla gıda ve yetersiz düzeyde mide özsuyu vardır, bu durum da hazımsızlığa yol açar. Uyku ghrelin üretimini azaltır, bu sayede uyanma ve bir şeyler yeme ihtiyacı hissetme ihtimali daha azdır. Ancak uykumuzu yeterince almadığımızda, midemiz hâlâ son yediklerimizi sindiriyor olsa

bile, ghrelin seviyemiz yükselir ve bu durum bize aç olduğumuzu düşündürür.

Bu reaksiyon beynimizin, gece vakti beklenmeyen bir acil durum ortaya çıkması halinde vücudumuzun yeterli enerjiyi barındırıp barındırmadığını kontrol etmeye yarayan bir hazırlık mekanizması olabilir. Atalarımız gecenin bir yarısında bir telefon görüşmesi yapmak ya da mesajlarını/e-postalarını kontrol etmek için kalkmazlardı. Onlar yüksek seviyede fiziksel aktivite gerektiren, bir yırtıcıdan kaçmak ya da bir yangını söndürmek gibi olaylar için kalkarlardı. Dolayısıyla uyanmak ve hızlı hareket etmek zorunda kalırsak yeterli enerjiye sahip olacağımızdan emin olmak için geceleri yemek yiyebilmemizi sağlayan doğal bir acil durum programımız bulunmaktadır. Bu, kısa uyku süresinin yüksek ghrelin seviyesi ve nihayetinde obezite ile ilişkili olmasının bir nedeni olabilir.^{2,3} Zaman kısıtlı bir beslenme planına uymak, uykuyu ve günlük açlık ve tokluk ritmini iyileştirir, böylece yatmadan önce daha az aç hissedersiniz.

Bağırsak Beyin Eksen: Anksiyete ve Sirkadiyen Bozulma

Bazen CCK hormonu, özellikle kan dolaşımına karışıp beyne ulaşması durumunda oldukça tehlikeli olan ve CCK-4 hormonu olarak adlandırılan daha küçük hormonlara parçalanabilir. Bunlar beyne ulaştığında beyni anksiyete, panik atak ve gereksiz korkuya sürüklenmeye açık hale getirebilir. Bu süreç o kadar güçlüdür ki, tam anlamıyla bir panik atak yaratmak için kan dolaşımına yalnızca 1/20 miligram CCK-4 enjekte edilmesi yeterlidir.⁴

Uyku bozuklukları herhangi birinin anksiyeteye olan yatkınlığını artırabilir, fakat altta yatan mekanizma büyük ölçüde bilinmemektedir. Uykusuz bir birey ya da yatağa geç vakitte giden birinin geç saatlerde yemek yemesi daha muhtemel olmakla beraber bu durum CCK üretimini tetikler. Eğer CCK dağılımında bir kusur varsa ve CCK-4 kanda birikirse, bu durum uykusuzluk yaşayan kişilerde artan anksiyete vakalarını açıklayabilir.

Bağırsak Saatinin Varlığını Kamtlamak

Gördüğünüz gibi, bağırsakta meydana gelen birbiriyle ilişkili o kadar çok süreç vardır ki, bu farklı parçaların her birinde saati sıfırlamak kolay değildir. Bu durum, bağırsakların saatinin yeni zaman dilimine uyarlanması için neden çok uzun bir süreç aldığından nedenlerinden biri olabilir. Jet lag olduğunuzda ya da geç vakitlere kadar uyanık kaldığınızda, yediklerinizin sindirilmesi uzun sürebilir, reflü yaşayabilirsiniz ve ertesi sabah bağırsak hareketleriniz düzenli olmayabilir veya kabızlık probleminiz olabilir.

Bağırsakların fonksiyonlarındaki sirkadiyen ilişkiyi ispat etmek için, Meksika'da National Autonomous Üniversitesi'nde profesör olan Carolina Escobar, basit bir deney yaptı.⁵ Yiyeceklerle serbestçe erişimi olan sıçanların farklı organlarındaki saatleri ölçtü. Daha sonra, sıçanların evindeki aydınlık-karanlık programını, sanki sıçanlar altı zaman dilimi boyunca yolculuk etmiş gibi değiştirdi. Gelecek birkaç gün için, yeni aydınlık-karanlık döngüsüne uyum sağlayabilmek adına vücudun değişik bölümlerindeki saatlerin zamanlamalarını nasıl değiştirdiğini gözlemledi. Bu gözlem sonunda bağırsak saatinin yeni zaman dilimine uyum sağlama sürecinin en yavaş süreç olduğunu fark etti. İkinci bir deneyde, aydınlık-karanlık döngüsünü değiştirdiğinde, sıçanların yalnızca yeni yerel saatte beslenmesini sağladı (yiyeceğe serbest erişim yok). Bu durumda, bağırsakların saatinin yeni zaman dilimine uyarlanması daha az günde oldu ve sıçanlar jet lag rahatsızlığına daha az meyilliydi. Bu, düzenli bir beslenme-oruç döngüsünü sürdürmenin bağırsakların iç saatinin belirlenmiş beslenme programıyla uyum içinde olmasını sağlamada bildiğimiz bir yoldur. Benzer şekilde, jet lagı yenmenin püf noktalarından biri, yeni saat diliminde gece ayaktaysanız, sabaha kadar yiyip içme isteğinize direnmeniz gerekmektedir. Yeni zaman dilimine uygun zamanda beslenmek, bağırsak saatimizi sıfırlamanın en iyi yoludur.

Bağırsak Fonksiyonu Genel Sağlığımızı Etkiler

Eğer iyi beslenme vücudumuza en uygun şekilde yakıt sağlamanın anahtarı ise bağırsağımız da besinlerin sistemimize ulaşmasını sağlayan giriş kapısıdır. Bağırsak hastalıklarının çoğu, vücudumuz açısından tüm besinlerin, minerallerin ve vitaminlerin emiliminin temel işlevini tehlikeye atar. Örneğin, insanların buğday, arpa ve çavdarda bulunan gluten proteinine alerjisi olduğunda, buğday ürünlerini tüketmeleri bağırsaklarında bir inflamatuvar yanıt oluşturur. Eğer tedavi edilmezse, bu durum rahatsızlık verici uzun dönemli sindirim sorunlarına yol açabilir. Bununla birlikte sindirim sistemimiz bozuk olduğunda iyi hissetmeyiz; bu da uyumuzu, üretkenliğimizi ve egzersiz yapma isteğimizi etkileyebilir.

Dahası, bağırsağın herhangi bir belirli besin veya minerali emme işlevi tehlikeye girdiğinde, vücudun geri kalanı da zarar görür. Eğer vücudumuz ihtiyacı olan tüm besin öğelerini alamazsa, düşük protein emiliminden kaynaklı anemi ya da yetersiz kalsiyum sebepli kırıklar gibi hastalıklar gelişebilir.

Simon'un Anksiyetesi Bağırsağında Başladı

MyCircadianClock uygulamamız ve ZKB'ye yaşam tarzını benimsemiş insanlardan gelen kişisel geribildirimler yoluyla, yeme davranışları ve anksiyete arasındaki potansiyel bağlantı hakkında fikir sahibi olduk. Örneğin, Simon fazla kiloluydu -doktoru ona yaklaşık 15 kg vermesi gerektiğini söyledi- ve bununla beraber ara sıra ortaya çıkan panik ataklar yaşamaya başlamıştı. Özellikle endişelendiği konulardan biri genel sağlığıydı. Kilo kaybedip kaybetmeyeceğini ve kas kütlesini artırıp artırmayacağını görmek için 10 saatlik ZKB'yi uygulamaya başladı.

Simon'un beslenmesi ZKB'yi denemeden önce bile gerçekten çok temizdi. Ne yediğinin kaydını tuttuğunu, dengeli bir şekilde beslendiğini, kalorileri hesap ettiğini ve düzenli olarak spor salonuna gittiğini görebiliyorduk. Yani, tükettiği gıdalar söz konusu

olduğunda iyileştirilmesi gereken çok az yer vardı: Sadece gıdaları ne zaman tükettiğine odaklanmak zorundaydı. Bu durumu Simon'a söylediğimizde, Simon bunu iyi haber olarak algılamadı. Doğru şeyleri yiyip içtiği halde hâlâ kilo alıyor olması onu yalnızca daha kaygılı hale getirdi.

Birkaç hafta 10 saatlik ZKB'yi uyguladıktan sonra, Simon genel anksiyete ve panik ataklarında dikkate değer bir azalma olduğunu fark etti. Fark ettiği bir başka şey ise daha iyi uyuduğuydu. Genel anksiyete durumundaki bu düzelme doğrusu 10 saatlik programda kalmak da dahil olmak üzere görevlerine odaklanmasına yardım etti.

Simon ayrıca istikrarlı bir şekilde haftada 0,5-1 kg arasında kilo verdiğini söyledi. Bu sonucun, uykusundaki iyileşmeden mi ya da bel genişliğindeki azalmadan mı, yoksa bunlardan herhangi birinin diğerini etkilediğinden mi olduğuna ya da bu durumun nasıl gerçekleştiğine emin değilim, fakat bizim araştırmamız bağırsaklardan beyne giden sinyalin genel anksiyeteyi gidermek için harekete geçmiş olduğunu gösterdi. Bunun yanında, sakın kalabildiğinizde bir görevi bitirebilmenin daha muhtemel olduğunu biliyoruz. Simon'un anksiyetesini azaltmak, onun ZKB'ye odaklanmasını ve kilo kaybetmesini sağlamak için önemli bir adımdı.

Bağırsak Mikrobiyomu Sirkadiyandır

Sindirim sisteminin her bölümü her biri büyümek ve gelişmek için farklı bir ortama ihtiyaç duyan mikroplar ve bakterilerle doludur. Bazı bakteriler daha asidik, bazıları daha nötr ortam sever; bazıları proteinle bazıları yağ ya da şekerle beslenmeyi ister ve her biri kendi beslenme-oruç ritmini devam ettirir. Aç kalma durumunda gelişen bazı mikrop türleri olduğu gibi, beslenme süresince gelişenleri de vardır. Bu yüzden, bağırsak mikrobiyomunun kompozisyonu gece ve gündüz arasında değişir. Diğer bir deyişle, gece yatağa midemizde bir bakteri grubuyla gidip

farklı bir bakteri grubuyla uyanırız ve günün ortasında ise farklı bir bakteri grubu ortaya çıkar.⁶ Her bakteri türünün farklı bir işlevi vardır ve farklı türde besinleri sindirirler. Örneğin, birçok gıda bileşeni bağırsak enzimleri tarafından parçalanamaz ve bu gıda bileşenlerinin parçalanması için bağırsak mikrobiyomu gerekir. Gıdalarda bulunan diyet lifi ve diğer kimyasal maddeler sadece bağırsaklarda yaşayan bağırsak mikropları tarafından sindirilebilir. Bu sebeple, çeşitli bağırsak mikroplarının sürdürülebilir bir karışımı sağlıklı bağırsağın anahtarı olarak kabul edilir.

Bağırsak mikrobiyomunda çeşitliliği sürdürmenin bir yolu, çeşitli besin kaynaklarından oluşan bir beslenme düzenidir. Araştırmacılar farelerin gece ve gündüz rastgele olarak yağ ve karbonhidrat bakımından zengin şekilde beslendiklerinde, bağırsaklarının bakteriler için gerekli tüm besin öğelerini sağlayacak zengin gıda çeşitliliğinden yoksun kaldıklarını gördüler.⁷ Farelerin mikrobiyomu bozulduğunda ve yalnızca birkaç türde bakteri kaldığında, sonuç obezitedir. Aynı şeyin insanlar için de geçerli olduğuna inanıyoruz: Doğru bakterilerin tamamı olmadan, yediklerimizi yeterince sindiremeyiz ve geri kalan kısım yağ olarak depolanır.

Bunun yanında, yetersiz uyku ya da jet lag veya vardiyalı iş gibi koşulları deneyimlediğimizde, bağırsak mikrobiyom kompozisyonumuz obeziteyi destekleyen bir duruma evrilir.⁸ Örneğin, jet laga uğramış insanların dışkı özü sağlıklı farelerin bağırsaklarına yerleştirildiğinde, fareler obez hale gelmektedir. Fakat, seyahat etmemiş ya da vardiyalı işte çalışmayan insanların dışkı özlerinin yerleştirilmesi, kemirgenlerde obeziteyi tetiklememiştir. Bu gözlemler vardiyalı çalışmanın, jet lagın ve sirkadiyen bozulmanın bağırsak mikroplarını ne derece şiddetli bir şekilde değiştirdiğini ve dolayısıyla vücudu obeziteye doğru itebileceğini anlama konusunda çok fazla ilgi uyandırdı.

Seyahat ettiğinizde havalimanındaki gıdaların en sağlıklı opsiyonları sunmadığını, bundan kaynaklı kötü beslenmenin kötü

bakterileri desteklediğini ve bu durumun obeziteye sebep olduğunu düşünebilirsiniz. Eğer bu doğruysa, kötü gıda-kötü bakteri sarmalından asla kaçamayız. Buna karşılık, farelerle basit bir deney yaptık: Onlara yağ ve karbonhidrattan zengin besinler verdik, fakat onları katı bir beslenme-oruç döngüsünde tuttuğumuzda fareler sağlıklı kaldılar.⁹ ZKB altında, fareler beslendiklerinde belirli bir grup bakteri geliştirirken, açlık sırasında bağırsaklarda farklı bir grup bakteri kolonize olmaktadır. Genel olarak, ZKB altında iyi bağırsak bakterilerinin bir karışımı gelişirken, obezite veya hastalıkları destekleyen birkaç zararlı tür baskılanmıştır. Bu araştırmalar çok umut vericidir: Bu bulgular insanlar için de geçerli olursa, yalnızca sağlıklı gıdalara erişimi olan vardiyalı işçiler iyi bir ZKB döngüsünde kaldığında, hâlâ bağırsaklarındaki sağlıklı mikrop popülasyonunu sürdürebilmekle beraber obeziteyi ve bununla ilgili hastalıkları engelleyebilirler.

Kemirgenlerdeki ZKB'nin bağırsak mikrobiyomunu, bağırsağın besinleri en verimli şekilde işlemesi, emmesi ve atıklarını vücuttan çıkarması şeklinde optimize ettiğini ve bu durumun daha iyi bir sağlık halini beraberinde getirdiğini keşfettik. ZKB kontrolündeki bağırsak mikrobiyomu, liflerin parçalanmasını ve emilimini, şekerlerin önemli miktarının emilmemesini ve eliminasyon sırasında vücuttan atılmasını sağlayacak şekilde değiştirir. Bunun yanında ZKB, safra asitlerini dışkı ile atılan farklı bir forma dönüştürmesini de sağlar. Safra asitleri kolesterolden üretildiğinden, vücuttan ne kadar çok safra asidi ayrılırsa, kandaki kolesterolde de o kadar azalma olur.

Bağırsak Mikrobiyomu Yiyacak-Ruhsal Durum Eksenimizi Etkiler

Tükettiğimiz gıdalar ve bağırsağımızdaki mikroplar ruh halimizi etkileyen ve sakin, endişeli, depresif, manik veya panik olup olmayacağımızı belirleyen birkaç hormon ve kimyasal madde üretmek için birlikte çalışır. Doğru miktarda bağırsak bakterisi, bazı gıdaları, dopamin, gama aminobütirik asit (GABA), histamin ve

asetilkolin dahil beynimizi dengede tutan ve etkili bir şekilde çalıştıran nörotransmitterlere dönüştürür. Bununla birlikte, bağırsaklardaki bazı bakteriler kimi karbonhidratların fermente olmasına ve yağ benzeri molekül olarak adlandırılan *kısa zincirli yağ asitlerinin* (KZYA) oluşumuna sebep olur, bunlar da sonrasında sağlığımız üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. KZYA beyne yolculuk edebilir ve beynin fonksiyonlarını ve gelişimini etkileyebilir.¹⁰

Bağırsak bakterileri ayrıca bazı ilaçlarla etkileşime girer ve ilaç gibi davranan kimyasallar üretir. Örneğin, birçok antibiyotik bağırsak mikroplarımızın kompozisyonunu değiştirebilir ve aynı zamanda hayatta kalan mikrobiyom antibiyotikleri beyin fonksiyonlarını etkileyen kimyasallara dönüştürebilir. Bu, bazı antibiyotiklerin anksiyete, panik, depresyon, psikoz ve hatta deliryum gibi yan etkilerini açıklayabilir. Bebeklerde ve emekleme dönemi çocuklarda, beslenmenin ve ilaçların istenmeyen etkisi ömür boyu sürebilir. Örneğin, bağırsak mikrobiyomu şu anda artan bir şekilde otizmdeki destekleyici faktör olarak kabul edilmektedir.^{11,12}

Mikrobiyomu Koruyan Gıdaları Seçin

Koruyucu katı maddeleri bağırsaklar üzerinde zarar verici etkilere sahip olabilir. Süpermarketlerden satın aldığınız paketlenmiş yiyecekler uzun zaman bozulmazken, kendi mutfağınızda pişirdiğiniz bir yemeğin buzdolabında birkaç günden uzun süre dayanmadığını fark ettiniz mi? Bazı gıdalara eklenen koruyucu maddeler, onların bozulmasına yol açan bakterilerin gelişimini engeller. Bu koruyucular bağırsaklarımıza girdiğinde, az bir yoğunlukta olsa bile, bağırsak bakterilerinin büyümesini engelleyerek bağırsak mikrobiyomunun bileşimini etkiler.

Ayrıca, karboksimetilselüloz ve polisorbitat 80 (dondurma gibi ürünlerde erimeye karşı direnç kazandırdığı gibi onları daha yumuşak ve tüketime uygun hale getiren bir emülgatördür) gibi bazı

gıda katkı maddeleri, bakteri hücrelerinin etrafında bulunan koruyucu tabakaları incelterek bakteri gelişimini engelleyen deterjan benzeri özelliklere sahiptir. Diğer yandan, bağırsak mukozamız da benzer bir tabakaya sahiptir. Koruyucu katkı maddeleri mikropları bağırsağı kaplayan hücrelerden ayırarak koruyucu mukozal astarı aşındırabilir. Bu istenmeyen mikroplar bağırsak astarındaki hücrelerle temasa geçtiğinde, kolit gibi inflamasyonlara sebep olabilir.^{13,14} ZKB bağırsak astarının onarımını destekler ve kötü beslenmenin olumsuz etkilerini giderebilir.

Yüksek çeşitlilikte taze meyve ve sebze içeren bir beslenme tarzı, en sağlıklı bağırsak mikrobiyomunu destekler. Bağırsaktaki iyi bakteriler meyvelerde, sebzelerde ve kompleks karbonhidratlarda bulunan diyet lifleri ile beslenir. Yeterince lif tüketmememiz çok fazla koruyucu içeren ürünleri tüketmemize benzer: Bağırsağımızdaki mikroplar yiyecek bir şey bulamadıklarında bunun yerine bağırsağımızın mukozal astarını kemireceklerdir.¹⁵

Sirkadiyen Bozukluklar Sindirim Hastalıklarına Neden Olur

Gıdalar sindirim sistemine düzenli bir şekilde ve benzer zamanlarda geldiğinde, sindirim sistemindeki tüm saat süreçleri verimli bir sindirim ve eliminasyon için birlikte çalışır, bu sayede bağırsaklar sağlıklı kalır. Ancak gıdalar gece yarısı gibi bağırsağın beklemediği bir zamanda geldiğinde, düzgün bir şekilde sindirelemeyebileceği gibi bağırsağın normal onarım sürecine müdahale edebilir ve fiziksel hasar bırakabilir. Zaman içinde bu tür hasarlar birikir ve bağırsak hastalıklarına yol açabilir.

Her gün, mesela 08.00, 13.00 ve 18.00 gibi üç öğün tüketsek, bağırsağımız bu öğünlerin zamanlamalarını önceden tahmin etmeyi öğrenir ve yemeye başladığımız anda sindirim enzim ve asitlerini salgılamaya başlar. Eğer bir öğünü atlarsak, çok fazla hasar meydana gelmez. Ancak gecenin ortasında bağırsak onarılırken ve bağırsak kasılması çok fazla olmadığında yemek yediğimizde, oluşacak hasar daha fazladır.

Sadece bir gün gece geç saatlerde atıştırmak bile ertesi sabaha midenizde kötü bir hisle uyanmanıza sebep olabilir. Eğer bu birkaç gün devam ederse, reflünüz artabilir ve bağırsağınız, bağırsak duvarındaki tüm hasarlı hücreleri onarabilmek için yeterli zamanı bulamayabilir.

Eğer rastgele beslenme durumu haftalarca devam ederse, reflü ve mide yanması (gastroözofageal reflü hastalığı ya da GÖRH olarak bilinir) hayatınızda kalıcı bir hale gelebilir. Hazımsızlık, düzensiz bağırsak hareketleri veya kabızlık günlük mücadelenizin bir parçası haline gelebilir. Böyle bir durumda normal bağırsak bakteri kompozisyonunuz değişecek ve beraberinde geçirgen bağırsak sendromuna sebep olacaktır. Bu hem bağırsakta lokal inflamasyona hem de tüm vücutta inflamasyona neden olabilir; bu durumun semptomları arasında genel halsizlik durumu, eklem ağrıları, deri döküntüleri, artrit ve gıda hassasiyeti yer alır. Bağışıklık sisteminiz bu gereksiz mücadele sonucunda, gerçek patojenlerle savaşması sırası geldiğinde güç kaybetmiş halde olur. Diğer yandan bakteriyel enfeksiyonlara daha yatkın hale gelerek enfeksiyonlar için açık adres vermiş olursunuz. Bu hastalıklar Barrett özefagus, özofajit (yemek borusunda iltihaplanma), diş çürümesi, peptik ülser, inflamatuvar bağırsak hastalığı ve hatta kolon kanseri gibi rahatsızlıkları daha da şiddetlendirebilir.

Sirkadiyen bozulmanın bu sorunların birçoğunun merkezinde olduğunu biliyoruz çünkü vardiyalı işçiler bağırsak hastalıklarına daha meyillidirler. Doğrusu 10.000 vardiyalı işçi üzerinde yapılan bir çalışmada, araştırmacılar vardiyalı çalışmanın mide ülseri ve duodenal ülser yaşama ihtimallerini iki kat arttırdığını keşfettiler.¹⁶ Hepimiz vardiyalı çalışanlar olduğumuzdan bu yana, gelişmiş dünya ülkelerindeki nüfusun yaklaşık yüzde 10'u ila 20'sinin haftada en az bir kez reflü yaşaması çok anlamlı geliyor, bunun yanında her yıl sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde, gastroözofageal reflü hastalığı için 60 milyondan fazla reçete yazılmaktadır.

Mide Asidine Karşı Aylarca İlaç Almak Kötü Bir Fıkırdır

Öyleyse, Gastroözofageal Reflü Hastalığı (GÖRH) ya da reflü yaşamaya karşı yapılabilecek en etkili tedavi nedir? Neredeyse ağız kokusunu engellemek için nane şekeri aldığımız gibi bir hap yutar ve semptomlardan kurtulur muyuz? Hayır! Gallup organizasyon tarafından Amerikan Gastroenteroloji Derneği için yapılan bir ankette, 1000 yetişkinin haftada en az bir kez reflü sıkıntısı çektiği ve bunların %79'unun ise geceleri mide yanması yaşadığını bildirildi. Kişilerden %75'i bu semptomların uykularını etkilediğini belirtti; %63'ü mide yanmasının uykularını olumsuz şekilde etkilediğine, %40'ı ise gece yaşadıkları mide yanmasının ertesi günkü fonksiyonlarını bozduğuna inanıyordu.¹⁷ Açık bir şekilde, GÖRH kişilerin sirkadiyen ritimlerini etkiliyordu.

Ne yazık ki, ilaçla tedavinin bir yardımı olmuyordu. Gece mide yanması yaşayan 791 katılımcıdan %71'i bunun için reçetesiz ilaç aldığını bildirdi, ancak katılımcıların sadece %29'u bu girişimi son derece etkili olarak değerlendirdi. Katılımların %41'i reçeteli ilaçları denediğini ve bunların yarıya yakını (%49) bu yaklaşımı ciddi etkili olarak gördüğünü belirtti. Bu, mide yanması için ilaç tedavisinden beklenen sonucun hastaların büyük bir oranında alınamadığı anlamına gelir. O zaman insanlar bu ilaçları neden hâlâ kullanmaya devam ediyorlar?

Çoğu antiasit ilaç, aslında midede asit üretimini yavaşlatır. Ancak bu geçici bir çözüm olmakla birlikte aşırı kullanılan uyku ilaçları gibi, asit ilaçları da şimdiye kadar aylarca veya yıllarca devamlı kullanımlar için test edilmemiştir. Bu kategoriye ait ilaçlar proton pompa inhibitörleri (PPIs) olarak adlandırılır; midemizde daha çok proton olması daha çok asitlik anlamına gelir, bu sebeple PPIs temelde midemize daha çok proton pompalayan molekülleri engeller. Tahmin edebileceğiniz gibi, bu ilaçlar midenin pH'ını değiştirir ve midenizi daha az asidik hale getirir. Fakat, vücudumuz bu duruma direnir ve daha fazla asit üretmeye çalışır

ya da midenin daha fazla asit üretmesini sağlayan gastrin hormonunun daha fazla salgılanmasını sağlar. Bu durum doz artışına yol açabilir. Kişi PPIs'leri birkaç hafta ya da ay boyunca düzenli olarak kullandığında, bağırsak kimyası da kişinin PPIs'lere muhtaç -hatta bağımlısı- olabileceği şekilde değişir.

Midedeki asit azaldığında, midede daha çok bakteri hayatta kalabilir ve ince bağırsağa girebilir; bunlardan bazıları hastalık yapıcı olabilir. Bu durum PPIs'lerinin nasıl enfeksiyonlara ve ishale neden olduğunun göstergesidir. Bu ilaçları kullanan 11.000'den fazla hasta üzerinde yapılan 6 farklı çalışmanın sistematik incelemesinde, bu kişilerde salmonella enfeksiyonunun 3 kat arttığı görülmüştür.¹⁸ Benzer şekilde, PPIs kullanan 14.000'den fazla orta yaşlı yetişkin üzerinde yapılan bir ikinci uzunlamasına çalışma, midedeki bakteriyel enfeksiyonlarda ortalama 3 kat artış olduğunu göstermiştir.¹⁹ Hatta katılımcıların bazılarında daha yüksek hassasiyet görülmüştür: Onların riski 10 kat kadar yüksektir.

PPIs'ler ayrıca böbrek hastalıkları riskini artırır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 200.000'den, Yeni Zelanda'da 500.000'den fazla hastayı kapsayan çalışmalarda, düzenli PPI kullanımının, akut böbrek hastalığı ve böbreklerdeki akut iltihaplanma riskini üç kata kadar artırdığı bulundu.^{20, 21} Hatta PPIs'lerin olumsuz etkileri beyne kadar uzanmaktadır. Kronik PPIs kullanıcılarının demans riskinin artabileceğini gösteren bazı araştırmalar da bulunmaktadır. PPIs'ler diğer yandan stres ülseri, peptik ülser hastalığı, gastrointestinal kanama ve helicobakter pilori dahil bir yığın hastalığı önlemede kullanılmaktadır.²²

Diğer yandan, bu ilaçların devamlı kullanımı kemik yoğunluğundaki değişikliklerle de bağlantılıdır, bu da osteoporoz ve kemik kırılmalarına sebep olur.²³ Bu hastalıklar için kullanılan ilaçların, kabızlığa neden olmak da dahil olmak üzere bağırsak fonksiyonunu etkilediği bilinmektedir. Böylelikle, "ilaç kullanımının başka bir

ilaç kullanımını başlatması” görülür ve önceki bir ilacın olumsuz yan etkilerini yönetmek için başka bir ilacı kullanma sarmalına girmeye başlarsınız.

Bu sarmal, ne zaman yemek yediğimiz ve ne zaman uyuduğumuz da dahil olmak üzere yaşam tarzımızdaki bazı basit değişikliklerle durdurulabilir veya yavaşlatılabilir. ZKB, egzersiz ve uykunun bir kombinasyonu ideal bir sindirimi destekleyecek, bağırsağımızdaki geçirgenliği azaltacak ve genel bağırsak sağlığını iyileştirecektir. Bağırsak sağlığınızdaki iyileşme, bağırsak hastalıkları için kullandığınız ilaçlardan uzak durmanıza ya da ilaçları azaltmanıza yardım edebilir. Kullandığınız ilaçları azaltmak, olumsuz yan etkileri silmeye başlayarak size daha fazla fayda sağlayabilir.

ZKB uygulayan kişilerin çoğunluğunun oluşturdukları yeme programını takip ettiklerinde GÖRH’lerinin azaldığını söylediklerini duyarız. Bu durum o kadar yaygın bir faydadır ki, bazı insanlar bu faydayı bahsetmeye değer bile görmez ve bunun yerine ZKB’nin kendi sağlıklarında daha kötü giden bir şeye nasıl fayda sağladığına odaklanırlar. Bununla birlikte, GÖRH gibi sindirim sorunlarının altını daha ne kadar çok çizersek, hepimiz bunun normal yaşamımızın bir parçası olmadığının veya bu sorunların, beraber yaşamayı öğrenmek zorunda olduğumuz bir şey olmadığının farkına varacağız.

Yama Modalları ve İrritabl (Huzursuz) Bağırsak Sendromu

İrritabl bağırsak sendromu (IBS), bir tür gastrointestinal bozuluktur. IBS semptom ve belirtileri arasında aşağıdakiler bulunur:

- Karın ağrısı
- Bağırsak alışkanlıklarında değişiklik (daha fazla ya da az)
- Şişkinlik
- Kramp
- Gaz

Son zamanlarda standart besinlerle beslenen, ara sıra küçük atıştırmalıklar tüketen farelerin, bağırsak hareketlerinin son derece döngüsel kaldığını fark ettik. Aynı fareler yüksek oranda işlenmiş gıdalarla beslendiğinde ve sürekli olarak beslenmelerine izin verildiğinde, IBS'leri varmış gibi sürekli dışkıladılar. Ancak, beslenmelerini birkaç saatle sınırlandırmak, sık sık dışkılama sorunlarını tamamen çözdü ve günlük bağırsak hareket döngülerini eski haline getirdi. Bu sonuç, IBS'li bireylerin ZKB'den fayda sağlayabileceklerine dair umutları artırdı.

IBS gençler ve genç yetişkinler arasında hızla artmaktadır. Gençlerde IBS insidansının artmasını neyin tetiklediğine dair çok fazla çalışma olmamasına rağmen bir hipotez uyku ve sirkadiyen ritim bozukluklarının, öğrencilerin gece geç vakitlere kadar uyanık kaldıkları, gece yarısı atıştırdıkları ve az uyudukları ortaokul ve lise yılları sırasında başladığıdır. Gençler arasındaki sirkadiyen ritim bozulması, artan IBS vakalarının tetikleyicisi olabilir.

ZKB'yi uygulayan bazı kişiler, yalnızca birkaç hafta sonrasında bile IBS semptomlarında iyileşme gördüklerini söyledi. Örneğin, Patty kırklı yaşlarının başlarındaydı ve 7 yıldan uzun süredir, her gün en az 6 kez tuvaleti ziyaret etmesini gerektiren IBS'den mustarıptı. Patty, ilk öğünü sabah 10.00'da ve son öğünü akşam 18.00'de olmak üzere 8 saatlik bir ZKB'ye başladı. İki hafta sonra bize, IBS semptomlarında herhangi bir ilaç tedavisi ile mümkün olmayan iyileşmeyi yakaladığını bildiren bir mail gönderdi.

Umudum, sindirim şikâyeti olan ve en az 12 hafta ZKB deneyen herkesin, Patty ile aynı deneyimi yaşamasıdır. Küçük bir değişiklik yapmanın -vücudumuzun nasıl çalışması gerektiğiyle doğal olarak uyumlu olan yeni bir beslenme modelini uyarlayarak- hızla daha iyi bir sağlık kazandıracak olması beni şaşırtmaya devam ediyor.

Metabolik Sendromu Ele Almak İçin Sirkadiyen Kod: Obezite, Diyabet ve Kalp Hastalıkları

Sevgili Doktor Panda,

Sizi bilgilendirmem gerekirse, dün itibarıyla resmen 20 kilo verdim. 3 aydır 8 saatlik ZKB'deyim, 1 Ağustos itibarıyla toplam 20 kilo kaybetmiş durumdayım. Hem vücudum hem de onun çalışması ve sağlıklı olması için gerçekten neye ihtiyacı olduğu hakkında çok şey öğrendim. Bir sonraki hedefime 5 kilo daha verdiğimde ulaşmış olacağım.

Diyete 137 kilo ile başladım ve şu anda tartım 117'yi gösteriyor. Hayatım tümüyle değişti, vücudumun kontrolünün bende olduğunu hissediyorum, bununla beraber gıda ile olan ilişkim sonsuza kadar değişti. İlk hafta 5 kg verdim, daha sonra kilo vermeye devam etmeden önce yaklaşık 2-3 hafta boyunca kilom aynı kaldı. Eğer günün erken saatlerinde daha hafif şeyler veya sindirimi kolay gıdalar tüketirsem, ertesi gün orucumu bozmadan önce daha fazla depolanmış yağ yakabilme şansımın yüksek olduğunu keşfettim. Bu durumun birçok insanın araştırdığı bir konuya cevap olduğuna inanıyorum. Benimle diyet yapan ve büyük başarılarla imza atan yaklaşık 20 arkadaşım var. Dün 180 kilodayken çıkış yolu olabileceğini düşünmediği için denemekten tamamen vazgeçen bir kamyoncuyla konuştum. Diyetin nasıl çalıştığını anlattım ve ona umut verdim.

Uzun lafın kısıası şu ki diyet işe yarıyor. Bu sistemin büyük bir savunucusu olmakla birlikte elimden geldiğince çok insanın hayatlarını kontrol altına alabilmesi ve bundan böyle kötü beslenme alışkanlıklarının kurbanı olmaması için onlara yardım etmeye devam edeceğim.

Weston "West" Barnes

Metabolizma, enerji üretmek için aldığımız besinleri kullanmak, hücreleri onarmak ve geliştirmek için yapı taşları üretmek ve atıkları yok etmek için vücudumuzda meydana gelen kimyasal reaksiyonlardır. Metabolizmamız yolunu şaşırdığında, yağ, şeker ve kolesterol sindirimi sorumluluğunu üzerinden atar ve kilo almaya başlarız. Bu alınan kilolar sağlığını metabolik hastalıkları tetikleyerek etkiler: Obezite, diyabet ve kalp hastalıkları. Bu üçlü birlikte ya da ayrı ayrı olabilir, fakat birinin belirtilerini gördüğünüzde, diğerlerinin belirtileri de yavaşça ortaya çıkabilir. Bu hastalıklar ve semptomlar arttıkça, vücudumuzun diğer fonksiyonlarını da etkiler. Bu durum metabolik sendrom olarak adlandırılmaktadır.

Doktorunuz metabolik sendrom yolunda olup olmadığınızı test etmek için basit kriterler kullanır. *Ulusal Kolesterol Eğitim Programı (NCEP) Uzman Panelinin Yetişkinlerde Yüksek Kan Kolesterolünün Saptanması, Değerlendirilmesi ve Tedavisine İlişkin Üçüncü Raporu (Yetişkin Tedavi Paneli III)*, metabolik sendromu aşağıdaki beş özelliğin herhangi üçünün varlığı olarak tanımlamaktadır:

- Abdominal obezite
- Yüksek tansiyon
- Laboratuvar Testlerinde Trigliserit Anomalileri (Kandaki bir çeşit yağ)
- Yüksek yoğunluklu lipoprotein-kolesterol (HDL-C) seviyeleri
- Açlık hiperglisemisi (bir diyabet belirtisi)

Metabolik sendrom ölümcül olabilir, ama ayrıca tamamıyla ve her yönüyle engellenebilir ve tersine çevrilebilir. Kilo verme, egzersiz ve daha sağlıklı bir sirkadiyen kodu benimseme bu hastalığı engelleme ve tersine çevirmenin anahtarıdır. Anahtar vücut yağını, özellikle de karın bölgesindeki yağı yok etmektir. Karın bölgesindeki yağlar aktif olarak ateroskleroz ve kansere neden olan, kan şekerini ve insülin direncini yükselten ve inflamasyona katkıda bulunan zararlı pro-inflamatuar molekülleri ve diğer kimyasalları üretirler. Bir ZKB planını güçlü bir egzersiz programıyla birleştirerek, bel bölgesinden yağlanmayı azaltma ve sağlığını geri kazanma şansına sahip olursunuz.

Sirkadiyen Koddaki Bir Bozulma Obeziteye Sebep Olabilir

Bir şeyler yiyip içtiğimiz anda, pankreasımız metabolizmamız için iki önemli görevi bulunan insülini salgılamaya başlar: Şekerin kanımızdan karaciğerimize, kaslarımıza, yağlarımıza ve diğer dokularımıza emilmesine yardımcı olur ve bu organlara şekerin bir kısmının vücut yağına dönüştürülmesi sinyalini gönderir. Bu süreç zamanlamasından bağımsız olarak beslenmemizden sonra 2-3 saat kadar devam eder. Bu sebeple, biz atıştırmaya devam ettiğimiz sürece, vücudumuz yağ üretme modunda kalır. Günün ilk yarısında pankreas daha çok insülin üretir, geceleri ise bu üretim yavaşlar. Gece geç yenen bir yemekten sonra vücudumuz daha uzun süre yağ üretme modunda kalır. Ancak 6-7 saat bir şey yiyip içmezsek vücudumuz yağ yakmaya başlar. Bu ZKB'nin son derece önemli yanlarından biridir: Vücudumuzdaki motora yakıt vermeyi durdurmak ve onun kendi yakıtıyla çalışmasına müsaade etmek. Kilo alımını ve nihai olarak da obeziteyi engelleme ve ya da tersine çevirmenin tek yolu budur.

Obezite genellikle kişinin boyuna kıyasla vücudun aşırı kilolu olması şeklinde tanımlanır. Obez olmanın geleneksel ve geniş ölçüde kullanılan tanımı vücut kitle indeksi ile ilgilidir. Amerikan Tıp Derneği obeziteyi 30 ve üzerinde vücut kitle indeksine sahip

olmak olarak tanımlar. Obezite fazla kilolu olmaktan daha fazlasıdır; sağlığını çeşitli yönlerde etkileyebilir. Sizi karaciğer yağlanması, diyabet, hipertansiyon, kalp hastalıkları ve kronik böbrek rahatsızlığı geliştirme gibi risklerle karşı karşıya bırakır. Bu hastalıklar, fazla vücut yağının nerede depolandığıyla ilgilidir.

Glikojen olarak depolanan fazla enerji yağa dönüştürülür ve yağ dokumuzda veya yağ hücrelerimizde depolanır. Yağ doku hücreleri tam kapasitelerine ulaştığında, vücudumuz yağ depolamak için tasarlanmamış hücrelerde ve organlarda yağ depolamaya eğilimlidir. Bu durum karaciğer, kaslar ve pankreas gibi organların işlevlerini riske atar. Hücrelerde fazla yağlanma olduğunda, hücrelere normal enerji üretme görevlerini yerine getirmeleri için daha az alan kalır. Bu faktör karaciğer yağlanmasından diyabete, kalp hastalıklarına, yüksek kan basıncına ve hatta kansere kadar bir dizi hastalıkla bağlantılıdır.¹

Hücreler fazla vücut yağı taşıdığında, hücre zarını hücre dışına bağlayan, hücre içindeki bir kanal sistemi olan endoplazmik retikulum (ER) için daha az alan kalır. Hücreler, günlük onarım döngüsü sırasında bu kanaldan her zaman bir şeyler salgırlar. Fakat, ER strese girdiğinde hücrelerin genel onarım süreci engellenir. Ayrıca, bazı vücut yağları inflamasyona neden olan yağ türüne dönüşür ve kana karışır. Bu inflamatör yağlar vücudun her yerini saran inflamasyona sebep olur.

Sirkadiyen kodunuzun bozulması obeziteye büyük katkıda bulunur. İlk olarak uykunun azalması, açlığı düzenleyen beyin hormonlarını şaşırtır. Beyin bir insanın ne kadar süre uyanık kalacağını tahmin edemez, çünkü uyanık kalma uyumaktan daha çok enerji gerektirir, bu sebeple beyin açlık hormonu üretimini artırır. Sonuç olarak, insanlar her zaman fazladan birkaç saat uyanık kalmak için gerekenden daima daha fazla gıda tüketir. Uyku yoksunluğu beyni yolundan saptırır, sağlıksız gıdaları daha sağlıklı seçeneklere tercih etmemize neden olur. Aşırı yorgun olduğumuzda, enerjisi yoğun gıdaları aşeririz ve sonuçta bunları aşırı

tüketmek obeziteye sebep olur. Diğer yandan uyku yoksunluğu bizi daha uyuşuk hale getirir ve daha az aktif yapar, bu da aşırı enerji depolanmasına katkıda bulunur.

Ne zaman bir şeyler yiyip içsek, pankreasımız, karaciğerin ve kasların kan şekerini emmesine yardımcı olmak için insülin üretir. Aynı zamanda, insülin şekerden yağ yapan biyokimyasal yolu destekler. Kalori alımımızı uzun bir zamana yaydığımızda, insülin üretimi aktif kalmaya devam eder, bu da organlarımıza vücutta yağ üretmeye devam etmelerini söyler. Öğünlerimizi fiziksel olarak daha az aktif olduğumuz akşam ya da gece geç saatlere kaydırduğumuzda, daha fazla yağ depolanmasına ve daha az enerji yakımına sebep oluruz. Son olarak, bir şeyler yiyip içtiğimiz süreyi uzatmak, vücudumuz sürekli olarak yeni sindirilmiş gıdaları enerji için kullanacağından, depolanmış yağın yakılması için hiçbir zaman fırsat yakalanamayacağı anlamına gelir.

ZKB Yeni Yeme Modelleri Oluşturur

Sağlığı iyileştirmeye yönelik eski yaklaşım güne yayılmış çok sayıda küçük, besleyici öğün tüketilmesi yönündeydi.² Kişisel antrenörüm bile yatana kadar her 2-4 saatte bir beslenmemi tavsiye etmişti. Bu beslenme rejimi nüfusun iki aşırı ucu için tasarlanmıştı. Doktorlar prediyabetli hastalarının, her öğünden sonra arterlerinden hızlıca akan şekeri azaltmak için küçük öğünlerle beslenmeleri gerektiğini, böylece pankreaslarında üretilen daha az miktarda insülinin kan şekeri artışının üstesinden gelebileceğini düşünürler. Diğer popülasyon vücut geliştirme etkinlikleri veya triatlonlar için eğitim alan atletlerdir. Bu bireyler de sık öğünlerle beslenmenin vücudumuzu anabolik, kas geliştirici modda tutmak için iyi bir strateji olduğunu, böylece daha çok kas yapabileceklerine inanıyorlardı. Gerçekte, bu şekilde beslenmenin sonuçları karmaşıktır ve bu, yaptığı egzersizin seviyesinden bağımsız bir şekilde herhangi biri için hayat boyu süren bir alışkanlık olarak önerilmemektedir.

Genel popölasyon bu iki aşırı uçtan birine ait değildir. Diyabetli kişilerin glikoz seviyelerinin hızlı yükselişlerini önleyebilmek için küçük öğünler tüketmeleri gerekirken, ortalama bir insanın sürekli bir şeyler yiyip içmesi durumunda, bunlar küçük öğünler olsa bile kalori alımını düşük tutabilmesi zordur. Ek olarak, prediyabetli hastalar için bile küçük öğünler halinde beslenme tavsiyesi, uyanık oldukları 16-18 saatin tamamında buna devam etmeleri gerektiği anlamına gelmez. ZKB daha iyi bir beslenme yöntemidir, çünkü vücudunuzu yapay bir programdan ziyade doğal sirkadiyen kodunuza uyum sağlamak için eğitirsiniz.

Küçük öğünler rejimi son 40 yılda ortaya çıkan “sağlıklı atıştırma” fikrini doğurdu. 1971’den 2010’a kadar Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Taraması (NHANES) verilerine göre, toplam kalori olarak atıştırma tüketimi onda birden dörtte bir yükselmiştir.³ Daha fazla atıştırma ile birlikte, toplam kalori tüketimi de artmıştır.

MyCircadianClock uygulamasından yeme modellerini gözden geçirdiğimizde, geleneksel kahvaltı-öğle-akşam yemeği modellerinin, artık vardiyalı çalışmayan sağlıklı yetişkinlerde bile gözlenmediğini bulduk. İşin aslı, bir şeyler yiyip içme sıklığı günde 4,2 ile 10,5 arasında değişim gösteriyor. Bu çalışma Amerika Birleşik Devletleri’ndeki yetişkinlerin %50’sinin 15 saat ya da daha uzun süre atıştırdığını açıkça gösteriyor.⁴ Hindistan’daki yetişkinler üzerinde yapılan bir çalışmada da benzer bir beslenme düzeni bulunduğunu göz önünde bulundurursak, bu alışkanlık Amerika Birleşik Devletleri’ne özgü olmayabilir.⁵

Kodunuzu Kırın: Gece Atıştırmaları Sendromu İçin Yardım Alın

Eğer akşamları yemek sonrası atıştırmalarınızı kontrol etmekte sorun yaşıyor ya da gecenin bir yarısı atıştırmak için kalkıyorsanız, gece yeme sendromu (GYS - Night Eating Syndrome, NES)) olarak adlandırılan nadir görülen bir sağlık sorunundan mustarip olabilirsiniz.⁶ Genellikle GYS’nin depresyon, anksiyeteden,

stresten veya başarısızlıkla sonuçlanan kilo verme denemelerinden kaynaklandığına inanılır. Geceleri tüketilen gıdalar genellikle yüksek glisemik indekse sahip karbonhidratlardan oluştuğundan, GYS'si olan insanlar aşırı kilolu olmaktan mustarip olabilirler.⁷

Çin'de Soochow Üniversitesi'nde profesör olan Ying Xu ile birlikte, GYS'si bulunan fareler üzerinde çalıştık; bu durum ile ilgili genetik bir bileşen olabileceğine inanıyorduk. Bu çalışmada bazı farelerimizin Periyot 1 genlerinde gece yeme benzeri davranışlara neden olabilecek bir mutasyonun mevcut olduğunu gördük. Bu fareler, öğleden sonra erken saatlerde beslenmeye başlıyor ve normal zamanında beslenen farelerden daha çok kilo alıyorlardı. Bununla birlikte, mutasyona uğramış bu farelerin yalnızca gece beslenmelerine izin verildiğinde (yani normalde beslendikleri zamanda), kilo alımları azalmıştır.⁸ Bu dikkate değer bir çalışmadır, çünkü eğer bir genetik mutasyon fareleri aşırı kilolu olmaya yatkın hale getirdiyse, ZKB uygulamanın genetik bir durumun kötü etkisini ortadan kaldıracabileceğini ve fareleri daha zayıf tutabileceğini göstermektedir.

İnsanlarda henüz böyle bir Periyot 1 mutasyonu bulunamamıştır. Ancak, gelecek yıllarda kendi genetik mutasyonlarımız ve beslenme modellerimiz hakkında daha çok şey öğrenebiliriz. O zamana kadar, gece yeme sendromunu yönetmeye yönelik stratejilerden biri, durumun farkında olmak ve gece geç saatte yeme dürtüsüyle savaşmaya yardımcı olacak bir ZKB planı benimsemektir. Eğer gece geç saatte yeme dürtüsüne karşı çıkmak mümkün değilse, ilk öğününüze öğlen başlayacağınız geç saatli ZKB'yi deneyebilirsiniz, bu sayede günün son gıdası gece yarısı civarında tüketilmiş olacaktır. Bu, GYS'yi kontrol etmek adına en iyi yaklaşım olmayabilir, fakat kilo alımının genel etkilerini hafifletebilir.

Alexander'm Bece Yeme Sendramu Vardı

Alexander laboratuvarımızla irtibata geçtiğinde 175 cm uzunlukta ve 120 kg ağırlığındaydı. 2013'ten beri 36 kilo almıştı. Bize

başvurmadan ve ZKB uygulamadan önce, 20 yıldan fazla süredir geceleri yemek yiyordu. Alexander bize gece uykusunda yediğini ve ertesi sabah ne yediğini hatırlamadığını söyledi. Başlangıçta, bunun kendini gün boyunca karbonhidrattan mahrum bıraktığından kaynaklandığını düşünmüştü. 15 yıldan fazla süredir “vücut geliştirme” hayat tarzını benimsemişti ve proteini çok yüksek bir beslenme şeklini takip etmekteydi. Ancak yaş aldıkça, bu beslenme düzenini takip etmesi zorlaşmıştı ve geceleri tıknırcasına yemeye başlamıştı.

Alexander doktorlara, diyetisyenlere ve psikiyatristlere yaptığı ziyaretlerden bir fayda sağlayamamıştı: Geceleri yemeyi durduramıyordu. Uykusuzluğunu tedavi etmesi için zopiklonu denemiş, fakat bu da işe yaramamıştı. Hatta uyku apnesine sahip olduğunu ortaya çıkartan bir uyku muayenesinden bile geçmiş ve ardından geceleri daha düzenli nefes almasına yardım eden CPAP makinesi kullanmaya başlamıştı.

Alexander ile çalışıp ona ZKB’yi denemesini tavsiye ettik, fakat yemek için seçeceği saatleri kendisinin belirleyebileceğini söyledik. Şu anda sabahları 07.00 ile 08.00 arasında kalkıyor. Gün boyunca sadece sade kahve ve su içiyor. Akşam 18.00 civarında işten eve döndüğünde, protein, yağlar ve birçok salata ve sebzenin sağlıklı bir kombinasyonundan oluşan ilk öğününü yiyor. Akşam 22.00 ya da 23.00 gibi yatağa gidiyor ve kasıtlı olarak yatağa gitmeden önce yemek yiyor. Kalorilerinin büyük kısmını akşam 18.00 ile gece yarısı arasında tüketiyor. Gece geç saatte böyle yemek ideal olmasa da kompulsif gece yeme sendromu hesaba katıldığında yapabileceği en iyi ZKB buydu.

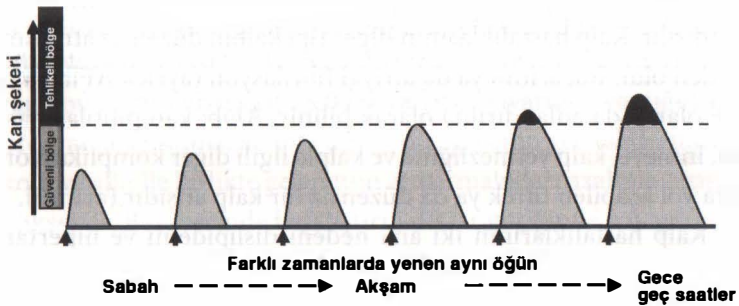
ZKB’yi bir ay uyguladıktan ve kendi stres seviyelerini düşürmeye çalıştıktan sonra, Alexander “hayat değiştirici” olarak adlandırdığı kombinasyonun zaten çok etkili olduğunu kanıtlandığını bildirdi. Artık yeniden odaklanabildiğini ve neredeyse 5 kg kaybettiğini ifade etti. Gün boyunca hiç yemek yememesine rağmen yine de bol miktarda enerjisi vardı.

Kötü Sirkadiyen Ritimler Tıp 2 Diyabet ile Bağlantılıdır

Diyabet, pankreas yeterince insülin üretmediğinde ya da vücuttaki hücrelerin artık insüline cevap veremediği ve kandaki glikozu emdiği durumlarda meydana gelir. Şekerli gıda tüketiminin artması, egzersizin azalması veya obezite ile gelişebilir. Bununla birlikte, şu anda sirkadiyen ritim bozukluğunun diyabete yol açtığını destekleyen veriler bulunmaktadır. Örneğin, bir hafta daha az uyunması, kişinin kan şekerini prediyabetik seviyelere çıkarabilir.

Diyabet kanın temel özelliğini değiştirdiğinde, bu hastalığın komplikasyonları tüm vücudumuzu ve beynimizi etkileyebilir. Kronik diyabet ileriki aşamalarda kardiyovasküler hastalıklar, ayak ülserleri, göz hasarı ve kronik böbrek hastalıkları gibi sonuçları doğurabilmektedir.

Aynı Öğünün Günün Farklı Zamanlarında Tüketilmesiyle
Ortaya Çıkan Kan Şekeri Reaksiyonu



Glikoz düzenleme mekanizmamızı kontrol ederek günlük ritimimizi sürdürebilmekten en az iki farklı sirkadiyen saat sorumludur. İlk sirkadiyen saat, geceleri insülin salınımını damlama seviyesine kadar düşüren pankreasımızdadır. Beynimizdeki ikinci sirkadiyen saat geceleri daha yüksek seviyelerde melatonin üretir, bu durum pankreasın geceleri insülin salınımını daha fazla

baskılamasına etki eder.⁹ Bu sebeple, geceleri geç saatte yemeye devam edersek, pankreasımız uykuda olduğundan, düşük insülin damlaması karaciğer ve kasların kendi hücrelerine ilave glikoz aktarabilme adına talimat vermekte yetersiz kalır. Bu durum kan şekeri seviyelerini tehlikeli derecede yüksek kalmasına ve daha fazla hasara neden olur.

Sirkadiyen Ritim Kalp Hastalıklarını Etkiler

Kalp hastalıkları kan akışındaki tıkanıklıklar nedeniyle meydana gelir. Kalp hastalıklarının büyük çoğunluğu, atardamar duvarındaki yağ birikimine bağlıdır. Kalbe gelen kan akışı kötü olduğunda, göğüs ağrısına (anjin) veya kalp krizine (namı diğer koroner arter hastalığı, kalbin bir bölümüne kan akışının ulaşmaması nedeniyle meydana gelir) neden olur. Beyne giden kan akışı engellendiğinde, bu durum inme ya da serebrovasküler hastalık olarak adlandırılır; diğer yandan bacak gibi çevre organlara giden kan akışı engellendiğinde, bu da periferik arter hastalığı olarak adlandırılır. Kalp hastalıklarının diğer tipi kalbin düzensiz atmasına neden olur. Bu, aritmi ya da atriyal fibrilasyon (ayrıca AFib ya da AF olarak da adlandırılır) olarak bilinir. AFib; kan pıhtılaşmasına, inmeye, kalp yetmezliğine ve kalple ilgili diğer komplikasyonlara yol açabilen titrek ya da düzensiz bir kalp atışıdır (aritmî).

Kalp hastalıklarının iki ana nedeni dislipidemi ve hipertansiyon diğer adıyla yüksek tansiyondur. Obezite kanda inflamasyona neden olan aşırı yağlanmaya yol açabilir. Atardamarlar daraldığında, oksijen bakımından zengin kanın vücudun çeşitli bölgelerine ve beyne akışı azalır. Yüksek kan basıncı hastalığı şiddetlendirir. Yüksek kan basıncı kolesterol plaklarını yerinden çıkarabilir, bu parçalar arterlerin daha dar kısımlarına akabilir ve onları tıkayabilir, beyne (inme) ya da kalbe (kalp krizi) giden kan akışını kesebilir.

Sirkadiyen ritimdeki bozulmalar yağ depolanmasının, kolesterol plaklarının ve inflamasyon riskinin -plakların oluşumunun

nedeni- artışına yol açarak yağ ve kolesterol metabolizmasını etkiler. Böbrek fonksiyonundaki sirkadiyen ritim, kan basıncına günlük bir ritim sağlar, bu gece boyunca basıncın azalmasına yardımcı olur. Böylelikle kalp hastalıkları riski azalır. Sirkadiyen bozulma kan basıncının gündüz ve gece boyunca yüksek kalmasına neden olabilir ve inme veya kalp krizi riskini artırabilir.

Kurtarıcı Olarak ZKB

Zaman kısıtlı beslenmenin metabolik hastalıkların yönetimi için birçok faydası bulunmaktadır. ZKB kilo vermeye, glikoz kontrolünü iyileştirmeye ve kalp sağlığını korumaya yardımcı olur. Bu üç faydayı yakalayabilmeniz durumunda, hastalıklarda gerçek gerilemeler görebilirsiniz. Gelin bunun nasıl çalıştığına bakalım:

En belirgin olanı ZKB'nin beslenme fırsatınızı azalttığı gerçeğidir. Sadece öğünlerinizi belirli zaman aralığına sıkıştırarak -öncelikle 12 saatlik aralıklarla- doğal olarak kalori alımını azaltırsınız. Bölüm 5'te tartıştığımız gibi, gerçekten birçok kötü gıda seçimi akşam yemeğinden sonra yapılır, özellikle de bu gruba yüksek yağlı/yüksek şekerli atıştırmalıklar ve alkollü içecekler girer. Son öğününüzü saat 18.00 veya 19.00 civarında yaptığınız bir programa kendinizi adapte ederseniz, gecenin geç saatlerinde alkolü ve alkolle birlikte gelen tüm atıştırmalıkları azaltma şansınız yüksektir. Beraberinde bu atıştırmalıklar gittiğinde, vücudunuzu otomatik olarak daha iyi, daha sirkadiyen bir sindirim sürecine ve nihayetinde daha iyi bir uykuya hazırlamış olacaksınız. Uykunuz ne kadar iyi olursa, açlık hormonları üretiminiz o kadar doğru olur, bu da yemek için aşırma durumunu daha da azaltır. Ayrıca, eğer dinlenmiş olarak uyanırsanız, egzersiz yapma ihtimaliniz de yükselir ve egzersiz yaptığınızda beyniniz açlığı azaltmak için sinyaller alır.

ZKB iyi gıda seçimleri yapma yeteneğinizi olumlu yönde etkiler, nihayetinde kalori yoğunluklu gıdalar yerine besin değeri yüksek olanlarını seçmeye yönlendirir. Kahvaltıyla başlarken,

eğer 12 saatlik veya daha uzun bir ZKB yapıyorsanız, besleyici gıdaların daha lezzetli olduğunu görebilirsiniz. Bu durumun açıklığınızdan kaynaklandığını düşünebilirsiniz, ilk bakışta bu kısmen doğru gözükabilir. Ancak sizin tat tomurcuklarınız ve koku duyunuz artık daha duyarlı hale gelmiştir, bu da artık son derece aktif oldukları anlamına gelmektedir. Bunun gıda seçimi üzerinde ilginç bir etkisi vardır. ZKB'nin birkaç hafta sonrası yavaş yavaş, birçok insan çok fazla şeker eklenmiş ve doğal tatlar bulunmayan kalori yoğunluklu gıdaları çok lezzetsiz ve aşırı tatlı bulduğunu bildirir: Kişiler artık onlardan hoşlanmamaktadır. Bundan dolayı, eskiden sıklıkla canlarının çektiği fazlasıyla tatlı gıdaları tüketmek istemezler. Bu mucizevi değişim otomatik olarak daha iyi ve daha sağlıklı seçimlere kapı açmaktadır.

Vücudunuz aç kalarak ya da egzersiz yaparak daha uzun sürede depolanmış glikojenden faydalanmaya bir alışırsa, kaslarınız ve karaciğer hücreleriniz iyi miktarda glikojen harcamaya başlar ve glikojeni depolamak için ertesi gün bu alanı kullanılabilir hale getirecektir. Gıdasız geçen uzun bir zamanın ardından, bir sonraki öğünü tükettiğinizde fazla karbonhidratın bir kısmı ilk olarak glikojen olarak depolanacak ve onların yağ olarak depolanması için daha az baskı olacaktır.

Net bir şekilde belirlenmiş bir beslenme düzeni ayrıca hormon üretiminizi de canlandırır ve bunun doğal senkronizasyonunda devam etmesini sağlar. Depolanmış glikojen tükendiğinde, açlık hormonu glukagon ve onun karaciğerdeki fonksiyonları birkaç saatle sınırlı olur. Bu hormon aç kaldığımızda karaciğerimize amino asitlerden glikoz üretmesini söyler. Ancak, eğer obezite ve/veya diyabetiniz varsa bu program durmaksızın devam eder, böylece karaciğeriniz yemekten sonra bile -kan şekerinin yükselmesine neden olarak ve kas proteini yapmak için daha az amino asit tedarik ederek- amino asitlerden şeker üretmeye devam eder. ZKB altında, glukagon fonksiyonu normalleşebilir, böylece karaciğer kendi glikoz üretimini yarı yarıya azaltır ve sağlıklı kasları

korumak için kullanılacak proteinleri korur. Bu durum kan şekeri düşürmeye yardımcı olur.

ZKB sadece daha fazla yağ depolamak için baskıyı azaltmakla kalmaz, ayrıca yağ yakımı için vücudun kendi ritmini yeniden yakalamasını sağlar. Karaciğer ve kas hücrelerinizin yağ yakım mekanizmasını çalıştırması için geceleri birkaç saat aç kalmaya ihtiyacı vardır. ZKB ritmi bozulduğunda bu işlemi yeniden başlatır. Sağlıklı yağ hücreleri hacimlerinin %90'dan büyük kısmını yağ depolamak için ayırabilirken, hacminin %20'sinden büyük kısmı yağ olan bir karaciğer hücresi, hasta bir hücredir. Bu sebeple, karaciğer hücrelerindeki yağda küçük bir azalış, karaciğerin fonksiyonunu geliştirebilmek için büyük fayda sağlayan etkiye sahiptir. ZKB'nin ilk haftalarında karaciğer ve kaslardaki yağ deposu tükendiğinden, bu durum daha fazla glikojen depolama için alan yaratır. Bununla beraber tüm hücrelerimizin içindeki boşluklar daha ulaşılabilir olduğunda, hücreler daha sağlıklı hale gelir.

Araştırmalarımızda kolesterol ve yağ arasında başka bir ilginç bağlantı bulduk. ZKB, karaciğerdeki kolesterolü parçalayan bir enzimin seviyesini artırmaktadır. Kolesterol genellikle safra asitlerine parçalanır. ZKB uygulayan farelerin kanlarındaki kolesterolün normal seviyelere indiği ve safra asitlerinde küçük bir artış gerçekleştiği görülmüştür. Safra asitlerindeki küçük bir artışın, yağ hücrelerindeki yağ yakma programını tetiklemesi dolayısıyla iyi olduğu düşünülmektedir.¹⁰

Ayrıca ZKB ile sistemik inflamasyonun azaldığını biliyoruz.¹¹ Sistemik inflamasyon birçok metabolik hastalığın anasıdır: Diyabet, yağlı karaciğer hastalığı, ateroskleroz ve diğerleri. Kilo verme, genellikle inflamasyona neden olan bağışıklık hücrelerini aktive eden inflamator yağlanmanın azalmasına yol açar. Daha az inflamasyon ile eklem sızı ve ağrıları azalır, bu da fiziksel aktiviteyi artırmayı daha da kolaylaştırır.

Genel olarak ZKB, fazla yağ üretme ve depolama dürtüsünü azaltır, yağ yakımını iyileştirir, kolesterol seviyesini normalleştirir

ve inflamasyonu azaltır. Daha az yağ, daha az kolesterol ve daha az iltihaplanma, ateroskleroz ve tıkalı arter olma olasılığının daha düşük olduğu anlamına gelir.¹²

ZKB'nin üzerinden birkaç hafta geçtikten sonra, otonom sinir sisteminin sirkadiyen ritmi de eski haline döner. Bu sistem kan basıncı düzenlemesi dahil birçok fonksiyonu kontrol eder. Meslektaşım Julie Wei-Shatzel, 10 saatlik ZKB takip ederek kan basıncında ciddi düşüşler deneyimleyen -aynı durum ilaç tedavisi kullanmaya başladıklarında görülür- hastalara sahiptir. Çok yüksek tansiyonu olan ve ilaç tedavisi gören bazı hastalar da ZKB'yi denemiş ve bundan kan basıncını normalleştirmede daha fazla fayda edinmişlerdir. San Diego'da Kaliforniya Üniversitesi'nde kardiyolog olan Pam Taub tarafından yürütülen bir diğer bağımsız klinik çalışmada, 10 saatlik ZKB deneyimleyen ve kalp hastalıkları için yüksek riski bulunan fazla kilolu hastalarda önemli ölçüde kilo kaybı ve yağ kütlesinde azalma görülmüştür.

ZKB Metabolik Sendrom İlaçlarını Daha Etkili Hale Getirir

Metabolik hastalıklara yönelik çoğu ilaç, metabolizmanın temel düzenleyicilerini bulmak ve bunlara göre hareket etmek için tasarlanmıştır. Örneğin, diyabetle mücadele etmek için yaygın olarak en çok kullanılan ilaç, AMP-Aktive Edici Protein Kinaz (AMPK) olarak adlandırılan bir proteini aktive ederek bu sayede yağ metabolizması ve glikoz kontrolünü tetikleyen metformindir. İlginç bir şekilde, ZKB açlık aşamasında yağ yakımını artırarak metforminin etkisini taklit eder.

Statinler olarak bilinen kolesterol düşürücü birçok ilaç, kolesterol yapımında ilk adıma aracılık eden enzimleri etkiler. Bu kontrol ayrıca sirkadiyen saatlerle de düzenlenir. ZKB uygulandığında, bu enzimdeki ritim gelişir, doğal olarak günün yarısında kapanarak esasen statinlerin çalışma şeklini taklit eder. Statinlerin kas zayıflığı ve kas ağrısı dahil olmak üzere birtakım olumsuz yan etkileri bulunmaktadır. Uzun yıllardır statin kullanan ve da-

ima kas ağrısı çeken bir hasta olan Edie, 10 saatlik ZKB'yi uyguladıktan sonra neredeyse tamamıyla kas ağrılarından kurtuldu ve ilaç tedavisini rahat geçirir oldu.

Kalp Ameliyatı mı Planlıyorsunuz? Kodunuza Dikkat Edin

İlaç almaktan ameliyata kadar çeşitli tıbbi tedavilerin ne kadar iyi çalıştığında, günün hangi saatinde uygulandığı önemli bir rol oynar. Sabah veya öğleden sonra aort kapak replasmanı yapılan 596 hastanın katıldığı bir çalışmada, ameliyatı takip eden 500 gün boyunca, öğleden sonra yapılan ameliyat grubundaki kişilerde, sabah grubuna göre majör istenmeyen kardiyak olay insidansı daha düşüktü.¹³ Gün boyunca gen ekspresyonunda sirkadiyen ritimdeki farklılıklar, bir kişinin kalbinin öğleden sonra sabaha göre daha hızlı iyileşmesine neden olabilir. Bu ilk birkaç saatlik etki, sonucu ve uzun vadeli iyileşmeyi güçlü bir şekilde belirler, dolayısıyla iyileşmenizin sirkadiyen ritminizle örtüşmesini istersiniz.

Uzun lafın kısıası, ZKB sadece kilo vermekle ilgili değildir: Gerçek sağlık sorunlarını ele almak için bir yöntemdir. Hastalığı tersine çevirmeye başlamanın en iyi yollarından birinin kilonuza değinmek olduğu da doğrudur. Eğer ailenizde obezite, kalp hastalıkları veya diyabet varsa ve ZKB ile başarı sağladıysanız, başkalarının da faydalanabilmesi için bunu yayın! Yaşı ne olursa olsun, herkes sirkadiyen kodlarıyla uyumlu yaşamaktan yararlanabilir.

Bağıışıklık Sistemini Geliştirme ve Kanseri Tedavi Etme

Tam donanımlı bir koruma sisteminin farklı durumlar için farklı yöntem ve silahları kullanması gibi, bağıışıklık sistemimiz de sürekli olarak vücudumuzu inceleyerek, yabancı ajanları -birkaçını adlandırmak gerekirse virüsler, alerjenler ve çevre kirliliğine yol açan maddeler- veya doku hasarlarını arayan son derece gelişmiş bir cephanedir. Eğer bir şeyler hatalıysa, hasarı onarmak veya bir saldırıyı etkisiz hale getirmek için doğru türde molekülleri uygun miktarda dağıtır. Tehditle başa çıkıldığında, bağıışıklık sistemi savaşma/yayılma modundan çekilir ve gözetim görevlerine geri döner.

Hastalıklar, enfeksiyonlar ve alerjik reaksiyonlar, genellikle bağıışıklık sistemi çok zayıf olduğunda ya da çok agresif olduğunda, yabancı ajan yokken yanlışlıkla bir saldırı başlatıldığında ya da tehdit etkisizleştirildikten uzun süre sonra yayılmaya devam ettiğinde ortaya çıkar. Bağıışıklık sistemi etkisiz olduğunda, sistemik veya kronik inflamasyona neden olabilecek bir dizi reaksiyon başlatabilir.

Optimal olmayan bir bağıışıklık sisteminin ortaya çıkartabileceği hastalıklar ve semptomlar; akne, ağrılar ve eklem ağrısından gribe, astıma, karaciğer hastalıklarına, kalple ilgili hastalıklara, kolite, rinite (veya -it ekiyle biten daha başka hastalıklara) ve multipl skleroza kadar geniş bir alanı kaplar. Kronik inflamasyon

zamanla hücrelerimizin DNA'sına zarar verebilir ve bu da nihayetinde kansere yol açabilir. Örneğin; ülseratif kolit ve Crohn hastalığı bulunan kişiler yüksek kolon kanseri riskine sahiptir.¹

Bununla birlikte ana organlar gibi, bağışıklık sisteminin de sirkadiyen bir bileşeni vardır ve bu bileşeni yeniden senkronize edebilirsiniz, tepkisini düzene sokabilirsiniz. Dahası, sirkadiyen kodunuzu bozmak bağışıklık sisteminizi etkiler, sizi hastalıklara ve enfeksiyonlara karşı daha duyarlı hale getirir ve hızlı bir şekilde iyileşmenizi zorlaştırır. Örneğin, yara iyileşmesi güçlü bir sirkadiyen bileşene sahiptir. Hem kanama hem de pıhtılaşma süresi mükemmel bir şekilde dengelenmelidir: Kanınızın çok hızlı şekilde pıhtılaşmasını istemezsiniz. Bir kan pıhtısı, çatlaktaki çimento yaması gibidir. Yapıştırma yapıları, karaciğerde üretilen ve güçlü bir şekilde sirkadiyen olduğunu bildiğimiz proteinlerden oluşur. Pıhtı oluşmadan çok uzun süre kanama gerçekleşirse enfeksiyon geliştirebiliriz.

Vardiyalı çalışanların zayıf bir bağışıklık sistemine sahip oldukları görülmüştür. Vardiyalı çalışmayanlarla karşılaştırıldığında, vardiyalı çalışanlarda bağırsakta inflammatör hastalıklar (kolit) görülme sıklığı daha yüksek olmakla beraber ayrıca bakteriyel enfeksiyonlar, birtakım kanser türleri ve kalple ilgili hastalıklar ile artrit dahil bağışıklık sistemi ile bağlantılı daha birçok kronik hastalığın gelişme riski daha yüksek olduğu görülmüştür. Öte yandan eğer hepimiz vardiyalı çalışanlarsak, o zaman bu hastalıklar bizi bekliyor olabilir. Bu bölümde, sirkadiyen kodunuzun bağışıklık sisteminizi nasıl etkilediğini ve ideal bir sağlık ve iyileşme için ilaçların, ameliyatların ve tedavilerin bu kod ile uyumlu hale getirildiğinde nasıl daha iyi olacağını tam olarak öğreneceksiniz.

Sirkadiyen Saat Bağışıklık Tepkisini Hücresel Savıyada Kontrol Eder

Kanımızda birçok farklı tipte bağışıklık hücresi vardır ve bunlar farklı amaçlara hizmet eder. Hücrelerin her türü farklı bir bağışıklık sisteminin bölümüdür. Bunlardan bazıları bakterileri yok

eder, diğlerleri yaraları onarır ve kimileri de bir dahaki sefere uygun tepki verilebilmek için vücudumuza hangi yabancı ajanların girdiğini tespit eder ve ezberler. Vücudumuzun bu bileşenlerin her birinin ideal bir kombinasyonuna ihtiyacı vardır. Saat genleri, her bir bağışıklık hücresi türünden ne kadar üretilmesi gerektiğini belirlemede önemli bir rol oynar. Saat sistemimiz bozulduğunda, bir savunma tipinin diğlerinin aleyhine daha çok üretilmesiyle bağışıklık sistemimizde hücresel bir dengesizlik oluşur. Örneğin, bakterileri yok etmede başarılı fakat yara onarımında iyi olmayan dengesiz bir bağışıklık sistemi, yara bölgesindeki yeni enfeksiyonlarla savaşmaktan yorulacaktır. Diğ yandan karşılaştığı son yabancı ajanı hatırlayamayan bir bağışıklık sistemi, yeni bir aşya beklenen reaksiyonu vermeyebilir.

Sirkadiyen saat aynı zamanda, hücrenin herhangi bir bağışıklık sisteminin parçası olup olmadığına bakmaksızın her hücrenin içindeki temel savunma mekanizmasını düzenler. Bu durum âdeta her hücrenin içinde tehditleri etkisiz hale getirebilecek bir bağışıklık sistemi varmış gibidir. Bir hücrenin içindeki en yaygın tehdit, fazladan oksijen moleküllerinin hücreye girmesinin doğrudan sonucu olarak ortaya çıkan oksidatif strestir. Bu moleküller tehlikeli serbest radikaller üretir, elektronik olarak kararsız oksijen molekülleri kararlı molekül olabilmek için bulabildikleri her türlü kaynaktan elektronları sömürmektedir. Elektron kaynakları hücresel DNA, hücre zarları, önemli enzimler ve hayati yapısal veya işlevsel proteinleri içerebilir. Bu önemli hücre parçalarının ve maddelerin işlevi, elektronlarını kaybedip serbest radikallere bağlandıklarında değişir.

Oksidatif stresin birçok hastalıkta önemli bir faktör olduğu gösterilmiştir çünkü kronik ve sistemik inflamasyona yol açmaktadır. Aslında, çoğu kronik hastalık durumunun altında yatan bir numaralı biyolojik mekanizma oksidatif strestir ve sonuçları kanser, kalp hastalığı, demans, artrit, kas hasarı, enfeksiyon ve hızlandırılmış yaşlanma olarak ortaya çıkabilir. Sirkadiyen saatin temel

rollerinden biri oksidatif stresi kontrol etmektir. Yemekten sonra, vücudumuzdaki her hücre enerji üretmek için besinleri kullandığında, hücreler reaktif oksijen türleri üretir. Saat, hücre içindeki oksidatif durumun bir sensörü gibi hareket eder ve hasarı temizlemek için antioksidan savunma mekanizmasını koordine eder. Beslenme tahminen milyonlarca yıldır gündüz gerçekleştiğinden, saatin bu fonksiyonu hücresel sağlık için çok önemlidir. Bilim adamları, oksidatif stresin gündüz ve gece arasında bu tahmin edilebilir yükseliş ve düşüşlerinin, sirkadiyen saat evriminin başlıca tetikleyicilerinden biri olabileceğine inanıyor.²

Bir başka hücresel aktivite, hücrenin kırıntı ve parçalarının kontrollü sindirimi olan otofajidir ve otofaji, oksidatif stresten kaynaklanan birtakım hasarları azaltmaya yardımcı olur. Diyelim ki çöplerinizi toplama hizmeti bulunmayan ıssız bir kasabada yaşıyorsunuz. Çöplüğe gitmek sizin için zor, bu yüzden elinizden geldiğince geri dönüşüm yapmaya çalışıyor, eşyaları atmak yerine tekrardan kullanıyorsunuz. Hücreler, içsel bağışıklık sisteminin başboş kırıntılarını ve parçalarını bulup lizozom adı verilen bir çöp atma sistemine koyması sayesinde, onları otofaji yoluyla geri dönüştürür. Lizozom hücresel atıkları sindiren asitleri içerir. Hücresel atıklar parçalandığında, içindeki hammadde yeni hücreler için parçalar oluşturmak için yeniden kullanılabilir. Otofaji, son öğünümüzü tükettikten birkaç saat sonra (birkaç saatlik açlıktan sonra ve günün ilk lokmasında önce) daha aktiftir ve yemek yediğimizde yavaşlar. Zaman kısıtlı beslenmenin açlık döneminde birkaç saat boyunca otofajiyi artırdığı bilinmektedir.³

Mitokondri her hücrenin içinde bulunan fakat daha çok kas hücrelerinde yer alan hücresel organellerdir. Bunlar tüm enerjimizin üretildiği temel merkezlerdir. Hatalı, hasarlı ya da stresli mitokondri reaktif oksijen türleri üretir ve otofaji hem hasarlı mitokondriyi hem de hücre içindeki diğer ikincil hasarı temizler. Sağlıklı bir sirkadiyen ritim mitokondriyal fonksiyonu, mitokondriyal onarımı ve otofajiyi iyileştirir, bu durum da genel hücresel sağlığı geliştirir.

Bazen, otofaji ve benzer temizleme mekanizmaları hücresel hasarı ya da stresi etkisizleştirebilmek için yeterli olmayabilir. Bu durumda, diğer daha güçlü savunma katmanı harekete geçirilir. Bu savunma sistemi, herhangi bir hücrenin bir bağışıklık hücresi gibi kendini savunmasını sağlayabilir. Hücrenin enfeksiyonlarla mücadele edebilen ya da dokuda yaşayan bağışıklık hücrelerinin kurtarmaya gelmesine çağrıda bulunan kimyasallar üretmesine olanak sağlar. Bu her hücrenin içindeki bağışıklık reaksiyonunu evinizdeki yangın alarmı olarak hayal edin. Böyle bir alarmla sahip olmak iyidir fakat eğer yangın alarmınız sürekli açıksa (kronik inflamasyon), bu durum rahatsız edici ve yorucu olur. Ayrıca, bu hücresel alarm sistemi açıldığında, -gerçek bir tehdit anında bile- hücrelerin dikkatini diğer fonksiyonlarından uzaklaştırabilir. Dolayısıyla, bu savunma sisteminin kronik aktivasyonu metabolizma, hasar onarımı ve dahası vücudun genel fonksiyonlarını tehlikeye atabilir.⁴ Farelerde sirkadiyen kodu bozduğumuzda, her hücrenin sanki saldırı altındaymış gibi hareket ettiğini keşfettik.⁵

Bağışıklık Sisteminin Sirkadiyen Yanıtı

Her bağışıklık sisteminin farklı görevleri -gözetim, saldırı, onarım ve temizlik- bir program dahilinde ve günün farklı saatlerinde meydana gelir. Bu mantıksız görülebilir, çünkü tüm bağışıklık tepkilerinin aynı zamanda yani tehdit algılandığında gerçekleşmesi gerektiğini düşünebilirsiniz. Ancak operasyonlarda hedef şaşırtmak, çok önemli bir hayat kurtarma amacına hizmet eder. Bağışıklık sistemimizin birden fazla kolu aynı anda aktive edildiğinde, bu durum vücudumuzu baskılayabilir ve içinden çıkılmaz bir şok durumuna neden olabilir. Bu durum septik şok olarak adlandırılır. Vücut bu işleri farklı zamanlarda tamamlayarak, meydana gelen değişikliklere daha kolay bir şekilde uyum sağlayabilir.

Bağışıklık sisteminin büyük bir kısmı bağırsaklarımızda bulunur, bu potansiyel istilacıların çok büyük bir kısmının tükettiğimiz

gıdalar vasıtasıyla geldiği veya bağırsaklarımızdaki bakterilerin içinde geliştiği düşünülünce gayet anlaşılır bir durumdur. Bölüm 9'da tartıştığımız gibi, bağırsak mikropları günün farklı zamanlarında gelişir ve azalır. Daha az sterilize edilmiş dönemlerde yaşarken, sürekli olarak bağışıklık sistemimizi harekete geçiren bakterilere, parazitlere ve virüslere maruz kalırdık. Bu saldırgan ajanların çoğunun kendi sirkadiyen ritimleri vardır. Bağışıklık sistemimiz sirkadiyen bir ritmi bakterilerden ve parazitlerden kaynaklanan tehditlerin günlük olarak artması ve azalması beklentisine uygun şekilde programlanmıştır. Bağışıklık fonksiyonundaki bu ritim ayrıca kronik iltihaplanmaya karşı da bir kalkan görevi görür. Diğer bir deyişle, bağışıklık sistemindeki sirkadiyen düzenin kaybı, kronik inflamasyonun diğer bir nedeni olabilir.

Bağırsak dışında, vücut yağına, karaciğerimize ve hatta beynimize bile yerleşmiş bulunan diğer bağışıklık sistemleri de bulunmaktadır. Bu bağışıklık sistemleri güvenlik görevlisi gibi hareket eder: Çoğu zaman bir şey olma ihtimaline karşı hazır olda durup beklerler. Bir istilacı geldiğinde, tehdidi etkisizleştirmek için harekete geçerler. Örneğin, eğer bağırsaklardaki güvenlik aşılsa, bakteriyel parçacıklar kana karışmaya başlar ve bu dokulara gömülü bağışıklık hücrelerine ulaşırsa, bu durum sistemik inflamasyona neden olabilir. Sirkadiyen bozulma ayrıca beyin hücrelerinde stresin artmasına neden olur ve stresli hücreler, doku bağışıklık hücrelerini aktive ederek kronik inflamasyona yol açan birçok kimyasal üretir.

Beyindeki inflamasyon depresyon, multipl skleroz ve hatta şizofreni oluşumuna katkı sağlayabilir. Yağ depolarındaki inflamasyon, obezitenin genel bir özelliğidir. Bu durum ayrıca, yağ hücrelerinin yağ yakımı ihtiyacında normal fonksiyon göstermesini tehlikeye atar. Karaciğer aşırı yağ birikiminden dolayı hasar gördüğünde, hasarı onarmaya çalışması için bağışıklık hücrelerini davet eden kimyasallar üretir. Bu, karaciğerin steatohepatit

veya aşırı durumlarda karaciğer sirozu olarak da adlandırılan yara dokusuyla dolmasına yol açar.

ZKB uygulayarak sağlıklı bir sirkadiyen ritme sahip olmak, sistemik inflamasyonu azaltmada birkaç önemli fonksiyona hizmet eder. Güçlü bir sirkadiyen ritim, derinin ve bağırsak astarının onarımını daha iyi destekler, bu sayede sindirilmemiş besin parçacıklarının, hastalığa neden olan bakterilerin ya da alerjiye sebep olan kimyasalların vücudumuza girmesi ve bağışıklık sistemini aktive etmesi olasılığı düşer. Daha güçlü bir sirkadiyen ritim, oksidatif stresin ve inflamatuvar kimyasalların oluşumunu azaltır. Dış ajanların vücudumuza erişim imkânının ve vücudumuzun kendi ürettiği inflamatuvar kimyasallarının azalmasıyla, bağışıklık hücreleri daha az aktive olur ve böylece ZKB uygulandığında sistemik inflamasyon da azalmış olur.

Kodunuzu Kırma İyileşme Sürecinizi Kolaylaştırır

Doktorlar bile, herkes için en kötü yerin hastane olduğu konusunda hemfikir olacaktır; özellikle de yaşlılar söz konusu olduğunda. Bağışıklık sistemi zayıflamış hastaların hastanede potansiyel ölümcül enfeksiyonları kapması oldukça yaygın rastlanan bir durumdur. Örneğin, Yoğun Bakım Ünitesi deliryumu veya YBÜ deliryumu olarak bilinen terminoloji vardır; bu, uzun süreli bilişsel işlev bozukluğuna neden olabilecek bir biliş bozukluğu durumunu tanımlamaktadır.⁶ Semptomları arasında dikkat eksikliği, kısa süreli bilinç bozukluğu, hafıza kaybı, kafa karışıklığı, konuşmada veya duygusal durumda bozukluk yer almaktadır.⁷ YBÜ deliryumu, uyku yoksunluğu ve herhangi bir zaman ya da ışık hissinin olmaması nedeniyle bir hastane odasında bulunan herkesin başına gelebilir. Bağışıklık sistemi tehlikeye girdiğinde YBÜ deliryumunun ortaya çıkması mümkündür, ancak bunun sirkadiyen bozulmayla daha çok ilgisi olduğuna inanıyoruz. Bu insanlar hastanedeyken her 2-3 saatte bir dürtülür, bölünmemiş halde uyuyamazlar, ışıklar her zaman açıktır, ayrıca sıklıkla gıda

ve ilaçların belirli zamanlarda veya sürekli olarak sağlandığı bir intravenöz hatta bağlıdır.

Bu durumdaki en iyi savunma, iyi bir saldırıdır: Eğer hastanede kalmanız gerekiyorsa, en iyi uyku ekipmanlarının özellikle de uyku maskesi ve kulak tıkaçlarının yanınızda olduğundan emin olun. Bir çalışma gürültünün uyku kalitesi ve YBÜ deliryum oluşumu üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda yatmadan önce kulak tıkacı kullanılmasının, özellikle hastaneye yatıştan sonraki 48 saat içindeyse daha iyi uykuyu sağladığı ve deliryumu önlemeye yol açtığı görülmüştür.⁸ Genel olarak, güçlü bir sirkadiyen ritme sahip olmak, hastanede kaldığınız süre boyunca daha hızlı iyileşmenize yardımcı olur çünkü doku onarımını iyileştirir, inflamasyonu azaltır, hasarlı dokunun yenilenmesine yardımcı olur ve vücudunuzdaki stresi en aza indirir.

Anti-Inflamatuvar İlaç Alımında Sirkadiyen Kod

Eğer vücudun inflamasyon süreci sirkadiyense, birçok inflamatuvar hastalığın günün ve gecenin belirli saatlerinde şiddetlenmesini beklersiniz. Örneğin, yaşlı yetişkinlerdeki en yaygın inflamatuvar hastalıklardan biri eklemlerde iltihaplanmaya ve ciddi ağrıya sebep olan artritir. Artriti olan birçok kişi, ağrı ve sertliğin şiddetinin sabahları en yoğun seviyede olduğunu ve yataktan kalkmayı zorlaştırdığını bildirmektedir.

Hastalar sıklıkla artrit ağrısını kontrol altına almak için anti-inflamatuvar ilaçlar alırlar. Romatoid artritlen mustarip 500'den fazla hastayı kapsama alan bir çalışmada, hastalara sabah, öğle veya akşam popüler bir nonsteroidal anti-inflamatuvar ilaç (NSAİİ) olan indometazin verildi.⁹ Mide rahatsızlığı ya da baş ağrısı/baş dönmesi dahil olmak üzere ilgili yan etkilerin insidansı, akşam dozuna kıyasla sabah dozundan sonra yaklaşık beş kat fazla görüldü. Ayrıca, akşam dozu genellikle sabahları meydana gelen ağrıyı ve tutukluğu azaltmada daha iyi performans gösterdi. Romatoid artrite neden olan inflamasyonun gece yarısından

sonra arttığı bilinmektedir. Bu sebeple, herhangi bir anti-inflamatuvar ilacı yatağa gitmeden önce alarak, gece inflamasyonun şiddetini önceden azaltabilir ve sabahları daha az artrit ağrısıyla uyanabilirsiniz.

Prednizon gibi steroid ilaçların güçlü anti-inflamatuvar etkileri vardır. Bunlar bağışıklık hücrelerinizi yavaşlatarak veya onların aktivitelerini baskılayarak çalışırlar. Ayrıca, vücudumuzdaki steroidlerin, kortizol gibi, gece boyunca yavaşça arttığını ve artrit hastalarının daha az kortizol ürettiğini biliyoruz.¹⁰ Bu sebeple, gece yarısından sonra artan steroid seviyelerinin artrit ile mücadelede etkili olduğunu farz edebiliriz. Bununla birlikte, özellikle gece yarısı derin uykuda olmamız gerektiğinden bunun yönetimini sürdürmek zor olacaktır. Bu zorluğu aşmanın bir yolu, bu ilaçların geniş bir aralıkta salınan versiyonunu kullanmaktır; böylelikle hasta ilaçları yatmadan önce 21.00 veya 22.00 civarında alabilir, fakat ilaç kapsüllerden bağırsaklara 3-4 saat sonra salınır. Bunların verimi kontrolü klinik bir denemeye teyit edilmiştir: Çalışmada, romatoid artritli hastaların bir kısmına yatmadan önce aynı dozda hızlı salınımlı, diğerlerine ise geniş bir aralıkta salınan prednizon verildiğinde, gece geç salınan versiyonuyla sabah eklem sertliğinde %24 bir azalmayla daha iyi sonuçlar elde edilmiştir.¹¹

Doğrusu, bilim adamları sirkadiyen ritimle eşleştğinde, yaklaşık 500 ilacın tolere edilebilirliğinin 5 kata kadar arttığını bulmuşlardır.¹² Aldığımız her ilacın dozu iki etkisi açısından dengelenerek belirlenir: hastalığı veya semptomu tedavi etmek için amaçlanan etki ve istenmeyen olumsuz yan etkiler. Bu nedenle bir ilacın dozunu basitçe artırmak, tedaviyi daha iyi veya daha hızlı hale getirmez, çünkü olumsuz yan etkiler daha yüksek bir dozda üstesinden gelinemeyecek kadar fazla olabilir. Bu sebeple, etkinliği artırabilmenin cevabı zamanlama olabilir. Zamanlama, kanserden yüksek kan basıncına, otoimmün hastalıklara, kalp rahatsızlıklarına, depresyona, anksiyeteye ve daha fazlasına kadar birçok hastalığın tedavisini değiştirebilir.

Grip Aşısı Ne zaman Olunur?

Aşı olacağınız günü önceden planlayın ve öncesindeki hafta uykunuzu iyi almaya çalışın. Bir çalışmada, katılımcılardan aşidan önceki birkaç gün iyi uyumayanlarının, neredeyse yarısında aşidan beklenen etkilerin görülmesinin önemli ölçüde geciktiği gözlemlenmiştir.¹³ Bu durum, grip aşısı ile ilgili önemli bir konuyu ortaya çıkarmaktadır, ne de olsa aşılانmış kişilerin bazılarında gribe karşı bir koruma gelişmediği görülmektedir. Bu insanlar bir dahakine dikkatli davranmak ve grip aşısı olmadan önceki hafta iyi uyuduklarından emin olmak isteyebilirler.

Uyku düzenine ek olarak, grip aşısı olduğunuz saat de göz önünde bulundurulması gereken başka bir faktör gibi görünmektedir. Bu konudaki ilk çalışmalar, sabah aşılarının öğleden sonra yapılanlara göre daha iyi koruma sağladığını göstermiştir.¹⁴

ZKB İnflamasyonu Kontrol Etmeye Yardımcı Olur

Sirkadiyen ritim bozukluğunun, sistemik inflamasyonda ve bakteriyel enfeksiyona duyarlılığa karşı artışa yol açarak bağışıklık sistemini riske attığı bilinmektedir.¹⁵ Ancak, ZKB ile güçlü bir sirkadiyen ritmi sürdürmek bağışıklık fonksiyonunu optimize etmeye, enfeksiyonu ve sistemik inflamasyonu azaltmaya yardımcı olabilir.¹⁶ Bu durum birden fazla mekanizma ile meydana gelebilir.

Biz bu bağışıklık sistemi faydasının, kısmen ZKB yoluyla sindirim sağlığının iyileştirilmesinden kaynaklanabileceğine inanıyoruz. Bölüm 9'da öğrendiğimiz gibi, bağırsaktaki bariyer işlevini geliştirdiğimizde, daha az sayıda istilacı kan dolaşımına girecek ve dolaşımdaki bağışıklık hücrelerinin etkisiz hale getirilmesi için daha az tehdit oluşturacaktır. ZKB ayrıca yağ depolarımızdaki dahil olmak üzere vücudun tamamında sistemik inflamasyonu azaltır. Vücut yağımız enerji kaynağı olarak kullanıldığında, inflamatuvar yağ miktarı ve genel hücresel hasar azalır. İnflamatuvar yağdaki azalma Tip 2 diyabetten ve insülin direncinden kurtulmakta destekleyici bir unsur olarak giderek

daha fazla kabul görmektedir. Bir yandan da sistemik inflamasyon azaldığında, eklem ağrısı ve sertliği kaybolacak, fiziksel aktivite yapılması mümkün ve eğlenceli hale gelecektir. Ayrıca, ZKB beyni kaplayan bariyeri -bağırsaklarda bulunana benzer- güçlendiren beyin saatini de geliştirir, böylece beyin fonksiyonlarını tehlikeye atan bakteriler, hücresel kalıntılar veya diğer parçacıklar değil, sadece oksijenli kan beyne ulaşabilir. Bu durum, demans dahil birçok beyin hastalığına yol açan lokal beyin inflamasyonunu azaltabilir.

Ek olarak, ZKB ayrıca her hücrenin bağışıklık savunma sistemini geliştirir. ZKB'yi uyguladığımızda hücrelerimiz serbest radikalleri etkisizleştiren antioksidanları daha çok üretir, böylece hücresel hasar daha az olur. Ayrıca ZKB otofajiyi geliştirir, bu yüzden daha fazla hasar giderilir ve geri döndürülür. Sonuçta, ZKB altında hücre içindeki sirkadiyen saat geliştiğinde, vücut hücrenin kendi iç savunma sistemini her gün birkaç saat boyunca ayarlayabilir. Hücrelerimiz sağlıklı ve inflamasyonu daha az olduğunda, tüm vücudumuz daha iyi çalışır.

ZKB'yi uygulamaya başlamadan önce, diz ve eklem ağrısı çekerdim. Çoğu zaman, egzersizden sonra dizlik takmam veya soğuk uygulama yapmam gerekirdi. Seyahat ettiğimde, her zaman hastalanırdım, üşütür veya enfeksiyon kapardım. Geçtiğimiz birkaç yıldaki tüm antibiyotik reçetelerim, birkaç gece geç saatlerde çalıştıktan (ve gece geç saatteki atıştırmalıklardan) veya kıtalara-rası uçuşlardan sonra gelişen enfeksiyonlar içindi.

6 yıl önce ZKB'yi uygulamaya başladığımdan beri, seyahatten sona nadiren hasta oluyorum ve eklem ağrısı çekmiyorum; yıllardır dizlik ya da soğuk uygulama paketleri kullanmadım.

Kanser: Sirkadiyen Ritimdeki Esas Kırılma

2007'de Dünya Sağlık Örgütü'nün Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı, sirkadiyen bozulma ile bağlantılı olan vardiyalı çalışmanın "olası" bir kanserojen olduğunu ilan etti. Geniş uzun

vadeli çalışmalar da dahil olmak üzere, son 10 yılda yapılan ek araştırmalar, vardiyalı çalışma ile kolorektal kanser, yumurtalık kanseri ve meme kanseri arasındaki olası bağlantıyı glendirdi.

Kanserin birçok farklı nedeni olmakla beraber bazılarının sirkadiyen bir bileşeni bulunmaktadır:

- Aşırı inflamasyon: Daha önce de bahsettiğimiz gibi, inflamasyon sirkadiyendir ve kronik inflamasyon, özellikle bağırsak veya karaciğerde devam ettiğinde, kanser gelişimine katkıda bulunur.
- Serbest radikal oksidatif stres: Serbest radikaller hücresel DNA'ya zarar verebilir ve hasarlı DNA ile bazıları kanserli olabilen mutasyonlar oluşabilir.
- Telomerler: Sirkadiyen saat DNA onarımında yer aldığından, sağlıklı telomerlerin (kromozomların uçları) korunmasında da bazı etkilere sahiptir. Bir çalışmada, 5 yıl veya daha fazla süre gece vardiyasında çalışan kadınların telomer boylarının kısaldığı ve buna bağlı olarak meme kanseri riski arttığı görülmüştür.¹⁷
- Bağışıklık sistemi gözetimi: Bazı bağışıklık hücreleri normal görünmeyen dokular için gözetim halinde olup, bu dokuları bulduklarında onları öldürürler. Bu retken otoimmünitenin çok açık örneklerinden biridir, çünkü bağışıklık sistemi %90 oranında normal bir hücreye benzeyen bir kanser hücresi bulunduğunda onu öldürür. Bu bağışıklık sistemi sirkadiyen bozulmada olduğu gibi tehlikeyeyken gözetim mekanizması gszleşeceği için kanser hücrelerinin çoğu tespit edilemez ve hayatı tehdit eden tümörlere dönüşür.
- Hücre döngüsü kontrol noktaları: Normal bir hücre ile bir kanser hücresi arasındaki en temel farklılık, kanser hücreleri daha hızlı büyüyüp daha sık bölünürken, normal hücrelerin bu denli hızlı büyümemesi ve bu kadar sık blnmemesidir. Normal hücreler bölündüğünde mkemmell

bir formda olmaları gerekir. Normal bir hücredeki sirkadiyen saat, hücrenin yalnızca belirli zamanlarda büyümesi, günde yalnızca bir kez veya birkaç günde bir bölünmesi ve kendini daha düzenli bir şekilde onarması için birçok kontrol adımının yerinde olmasını sağlar. Kanseri hücreleri tüm bu kontrol ve dengelerden kaçırır. Hücrelerin besin miktarını belirleyen sirkadiyen mekanizmadan kaçarak çok daha hızlı büyürler. Kanseri hücreleri, yeni hücreler oluşturan yağ molekülünü daha fazla üretir ve hızlı büyü-yebilmek için atık ürünlerini geri dönüştürürler. Ayrıca, kanseri hücreleri sıkı bir DNA hasar onarım mekanizma-sına sahip değildir, bu yüzden yavaşça DNA hasarını biriktirirler.

- **Metabolizma:** Hücreler büyürken çok fazla enerjiye ihtiyaç duyar. Sirkadiyen saat metabolizmayı kontrol eder, ancak saat bozulduğunda, metabolizma hızlanır ve bu durum kanseri besler.
- **DNA Hasarı Tepkisi:** Eğer DNA hasar görürse onarılması gerekir, sirkadiyen saat bazı onarım enzimlerini düzenler, böylelikle hücrelerin hasar görmesi muhtemelse onarım sistemi aktif halde olur. Örneğin, bağırsakta DNA onarım sistemi gecenin bir yarısında aktiftir. Cildin onarım sistemi gün içinde güneşin verdiği hasarla rekabet etmemesi adına akşamın geç saatlerine ayarlanmıştır. Onarım için zaman-lama kapalıysa, hücre hasarlı DNA'sı onarılmadan önce yeni hücrelere bölünebilir. Hasar görmüş DNA'nın çoğal-ması, kişinin kansere yakalanma şansını artırır.
- **Otofaji:** Kanseri hücreleri kendileri beslemek için otofajiyi kullanır. Bir şey hasar görür görmez, hızlıca onu alır ve geri dönüştürürler. Öğrendiğimiz gibi, otofaji bir saat tarafın-dan düzenlenir, bu sebeple sadece günün belirli saatlerinde özellikle gecenin ortasında aç olduğumuz zamanda mey-dana gelir. Otofaji yüksek viteste olduğunda ve tüm hasarlı

bölümleri seçmek için zamanı olmadığında, bazen hasarlı mitokondri arkada bırakılır. Bu hasarlı mitokondri, sırayla daha çok serbest radikal veya oksijen radikalleri ya da oksidatif stres üretir.

Kanser Tedavisi ve Sirkadiyen Zamanlama

Sirkadiyen ritminiz önleme ve tedavi dahil kanserin birçok yönüyle ilişkilidir. Düzensiz zamanlarda beslenen, uyuyan ve ışığa maruz kalan vardiyalı çalışanların kanser risklerinin yüksek olduğuna ilişkin gözlem, güçlü bir sirkadiyen ritmi sürdürebilmenin kansere karşı koruma sağlama ihtimalini doğrudan artırmaktadır. Doğrusu, kadınlar ve meme kanseri riskine ilişkin retrospektif büyük bir çalışmada, San Diego Kaliforniya Üniversitesi Moores Kanser Merkezi'nden meslektaşım Ruth Patterson, düzenli beslenme ve 11 saatlik ZKB programını takip eden kadınların, meme kanserinden büyük ölçüde korunduklarını keşfetti.¹⁸ ZKB'nin kansere yol açan kronik inflamasyonu azalttığı bilindiğinden, 11 saat süreli ZKB'nin meme kanseri riskini azaltması anlamlı görülmektedir. Bağımsız kontrollü insan çalışmalarında, beslenme ve kanser riski ile bağlantılı geçerliliği kabul edilmiş çok az çalışma olduğundan, bu çok önemli bir bulgudur.

Günlük alışkanlıklarda yapılan basit değişikliklerle tümör gelişimi azaltılabilir mi? Cevabın evet olabileceğini düşünüyoruz ve anahtar ise sirkadiyen ritmin onarılmasıdır. Bir grup bilim insanı bunu fareler üzerinde denedi ve olumlu sonuçlar elde etti. Üç grup fareye küçük bir tümör yerleştirdiler. İlk grup normal bir aydınlık-karanlık döngüsü altında yaşarken, ikinci grubun döngüleri sanki jet lag yaşıyor veya vardiyalı çalışıyormuş gibi birkaç günde bir değiştirildi. Her iki grup da gıdalara istediği zaman ulaşabilme ve onları istediğinde tüketebilme şansına sahipti. Araştırmada vardiyalı iş/jet lag koşulları altındaki farelerde, tümörlerin daha agresif bir şekilde büyüdüğü bulundu. Öte yandan, üçüncü gruptaki farelerin, aynı vardiyalı iş/jet lag paradigmasına maruz

birakılırken gıdalara yalnızca 12 saatlik erişimlerinin olması durumunda, tümör gelişimi sadece yedi günde %20 kadar azaldı.^{19, 20}

Tedavi açısından, 30 yıldan fazla bir süredir kemoterapi zamanlamasının önemli olduğunu bilinmektedir.²¹ İlerlemiş yumurtalık kanseri olan kadınların takip edildiği bir çalışmada, hastalar farklı zamanlarda -o zamanlarda bu durum yumurtalık kanseri olan hastalar için standart bir uygulamaydı- iki farklı ilaçla, doksorubisin ve sisplatin ile tedavi edildiler. Sabahları doksorubisin ve akşamları sisplatin alan kadınlarda, kanser ilaçlarından daha az yan etki görülürken, bu ilaçları tam zıt zamanlama ile yani sabahları sisplatin ve akşamları doksorubisin alan kadınlar, çok daha şiddetli yan etkiler yaşadılar. Bu, zamanlaması ile ilgili hata yapılan bir ilacın daha kötü yan etkilere yol açtığını gösteren ilk çalışmaydı. Çalışmanın kışkırtıcı bir şekilde “İlacı Zehir Yapan Zamanlamasıdır: Sirkadiyen Düzenleme ve Farmokoterapi” başlığı atılan bir makalede kritiği yapıldı.²²

O zamandan beri, diğer kanser türleriyle ve farklı kanser ilaçlarıyla ilgili birçok çalışma aynı sonucu göstermiştir; kanser ilaçlarının zamanlaması, tedaviyi daha az ya da daha fazla etkili hale getirebilir. Kolorektal kanser üzerine yapılan bir çalışmada, oksaliplatin ilacı hastalara her saat küçük bir miktar ilacı yavaş yavaş veren mini bir pompayla ve daha büyük bir dozajı da saat 16.00’da verilecek şekilde uygulandı. Daha önceki kemoterapiye cevap vermeyen hastalar, bu zamanlanmış kanser ilacı dozuna olumlu cevap vermeye başladı.²³

Bir tümörün temizlenmesi gerektiğinde bile, zamanlama devreye girer. Örneğin eğer tümör karaciğere ulaşmışsa, tümörü içeren karaciğerin neredeyse yarısı alınır. Ameliyattan sonra, normal karaciğer hücrelerinin bölünmesi ve büyümesi beklenir, böylece karaciğer normal boyutlarına geri döner ve normal fonksiyonlarını gerçekleştirir. Bir çalışmada, Japonya’da bir grup araştırmacı sabah veya öğleden sonra geç saatlerde farelerdeki karaciğerin 2/3’sini çıkardı. Öğleden sonra karaciğer ameliyatı

geçiren fareler sabah ameliyat olanlara göre çok daha hızlı karaciğer gelişimi gösterdi.²⁴

Bunun yanında, bazı kanser hastalarının kemoterapi veya ameliyatla kolayca ulaşılamayan bölgelerdeki kanser hücrelerini yok etmek için tüm vücut ışınlamasına (TVI) katlanması gerekir; bu tipik olarak sinir sisteminde, kemiklerde, deride ve erkeklerde testiste bulunan kanser hücrelerine karşı kullanılır. Bazen, özellikle bir hastaya organ nakli yapılacaksa, bağışıklık sistemini zayıflatmak veya devre dışı bırakmak için TVI yapılır. Eğer hasta bir donörden kemik iliği ya da kök hücre alıyorsa, hastanın bağışıklık sistemi bu hücreleri yabancı olarak görür ve onları yok etmeye çalışır, dolayısıyla tedavinin amacını bozar. TVI ayrıca hastalıklı kemik iliğini öldürmek için de kullanılır, böylece yeni iliğin gelişmesi için alan açar. Bununla birlikte, TVI'nin saç dökülmesi, mide bulantısı, kusma ve deri döküntüsü dahil birçok olumsuz yan etkisi bulunmaktadır. Bunun nedeni kanser hücrelerini öldürmeyi amaçlayan radyasyonun normal hücrelerin DNA'sına da zarar vermesidir; DNA onarılmadığında hücreler ölebilir.

Birkaç yıl önce, laboratuvar fareleri üzerinde basit bir deney yaptık. Akşamları farelerin deri ve kıl hücrelerinin tüm hasarlı DNA'yı onardığını keşfettik. Bu bulguyu bir adım daha ileriye götürdük ve TVI'nın farelere günün değişik zamanlarında verildiğinde ne olduğunu test ettik. Bir grup fareyi sabah bir doz ışınlama ile ve diğer grubu akşam aynı dozda ışınlama ile tedavi ettik. Sabah TVI alan fareler beklediği gibi tüylerinin %80'ini kaybetti. Fakat, aynı TVI'yı akşamları alan farelerde tüylerin %80'ini korundu. Bunun nedeni, akşamları verilen ışınlamanın sirkadiyen saat ile senkronize olmasındandır, bu sayede ışınlamanın neden olduğu DNA hasarı derhal onarılmış ve normal kıl hücresi işlevi geri kazanılmıştır.²⁵

Kanser araştırması ve sirkadiyen ritimdeki en yeni fikir, doğrudan saat moleküllerine bağlanacak ve doğal olarak yetersiz fonksiyon gösteren tümörlerdeki sirkadiyen saat fonksiyonunu

yeniden canlandırarak ilaçları geliştirmektedir. İlk araştırmalar, tümörlerindeki saat proteinleri normal seviyelerde olan beyin kanseri hastalarının, tümörlerindeki saat proteinleri düşük seviyelerde olanlardan daha uzun hayatta kalma oranına sahip olduğunu göstermektedir.²⁶ Laboratuvarımızda, saat geninin fonksiyonlarını geliştiren bir ilaçla glioblastoma'yı tedavi ederek bir farenin tümör saatini yeniden etkinleştirdik.²⁷ Glioblastoma tümörleri farelere konulduğunda, tümörler agresif bir şekilde büyüdü ve birkaç gün içinde tümörler boyut olarak neredeyse on ya da on beş kat kadar arttı. Ancak, saati yeniden etkinleştiren ilacı alan farelerin tümör gelişimlerinin önemli ölçüde azaldığı ve aynı zamanda daha uzun süre hayatta kaldığı görüldü. Daha da önemlisi bu ilaç, beyin kanseri hastalarını tedavi etmekte kullanılan ve ikinci gruptaki farelere verilen standart ilaçtan daha etkiliydi.

İki Kız Kardeş Kanserli Yeniyor

Kanser tedavisi karmaşıktır. Kanser ilaçları bazı tümörleri öldürdüğünde bile diğer tümörler gelişebilir ya da kansersiz geçen birkaç yıldan sonra uykuda olan tümörler ortaya çıkmaya başlayabilir. Buna *kanserin nüksetmesi* denir.

Hastaları ve Bakıcıları Senkronize Etme

Sirkadiyen ritim ve daha iyi kanser sonuçları arasındaki nedensel bağlantı geniş ölçüde tanınıp kabul edildiğinde, doktorlar en iyi sonuçları elde etmek için programlarını değiştirecektir. Gördüğümüz gibi, sirkadiyen ritmimiz ayarlanabilir. Örneğin, devamlı olarak gece vardiyasında çalışan işçilerin tamamen tersine çevrilmiş bir sirkadiyen ritmi vardır. Melatonin seviyeleri aslında gün içinde yükselir ve tamamen farklı bir zaman diliminde yaşadıkları için geceleri düşüşe geçer. Benzer şekilde cerrahlar, hastalarının tedavi ritimlerinin en iyi seviyede olduğu zamanda en yüksek performansa ulaşmak adına kendi sirkadiyen ritimlerini tersine çevirebilirler. Örneğin, ameliyat sonuçları öğleden sonrası için daha iyiye, doktorlar geç saatte kalkıp öğleden sonra

vardiyasında çalışarak en yüksek performanslarını sabahdan öğleden sonrasına kaydırabilirler.

Teknolojideki gelişmeler, tedavi deneyimlerini geliştirmek için bize yardım etmeye devam edecek. Örneğin, bazı Avrupa hastanelerinde hasta insülin pompası gibi ilacı bireyin saatine göre doğru zamanda gönderen mini bir pompaya bağlanır. Bu tür bir teknoloji, birçok tedavi seçeneği için kolaylıkla kullanılabilir. Ameliyat dahil diğer tedavilerde, uzaktan kumanda aracılığıyla robotlar kullanır: New York'taki bir doktor, San Francisco ya da Havaî'deki bir hasta üzerinde robot aracılığıyla çalışabilir.^{28,29} Bu teknolojik ilerleme, vücudun ameliyat için en uygun zaman ile doktorun en yüksek performansta olduğu zamanı senkronize etmek için bir başka potansiyel stratejidir.

Kanser tedavi araştırmalarında sirkadiyen kodu anlamak için ciddi yatırım yapılmaktadır ve biz de laboratuvarımızda bu ikisini birbirine bağlamak için çalışmaları sürdürüyoruz. Örneğin, bir çift kız kardeşle iletişim halindeyiz: Büyük olanın, yumurtalık ve rahim kanseri, küçüğün ise meme kanseri var. Her ikisi de 8 saatlik bir ZKB'yi takip ediyor ve bu beslenme programının tedavilerine farklı yönlerde yardımcı olduğunu bildirdiler. Bu programla daha az bitkinlik, bulantı ya da bağırsak ağrısı ve daha iyi uyku deneyimliyorlar. ZKB, kanser ilaçlarının etkinliğini artırıcı bile olabilir. Bu kız kardeşlerin deneyimleri, ZKB'yi uygulayan kadınlar arasında kanser nüksetme oranının azaldığını gösteren yakın tarihli bir araştırma ile aynı doğrultudadır.³⁰ ZKB, küçük uyku halindeki tümörlerin gelişim riskini azaltır ve dolayısıyla kanser tedavisinin etkinliğini artırır.

Beyin Sağlığını Optimize Etmek İçin Sirkadiyen Kod

Beynin ne zaman iyi çalışmadığını bilmek çok zordur. Eksiklerimizi telafi edebilmek için kapasitemiz oldukça yüksektir ve davranışımız normal olmadığında bile, sık sık normal olduğunu düşünürüz. Davranışımız veya düşüncelerimizdeki değişikliği ilk fark edenler genellikle ailemiz ve arkadaşlarımız olur. Ayrıca bir aile üyesinde beyin disfonksiyonu başladığında, bu ister düşünme, ister duygusal tepki veya hafıza alanında olsun, tüm aile bu durumdan etkilenir. Fonksiyon bozukluğu ilerlediğinde, hasta normal aile ilişkilerini sürdürebilmekte zorluk yaşayabilir, çoğu arkadaşıyla ilişkisi bozulabilir ya da arkadaşsız kalabilir ve bir yük haline gelebilir. Bu nedenle, ruh sağlığımıza özen göstermek, sadece kendimizi değil, ailemizi de önemsememiz anlamına gelir.

Bir insanın beyin fonksiyonlarında depresyon, anksiyete, bipolar bozukluk, travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) veya obsesif kompulsif bozukluk (OKB) gibi bir kusur olduğunu net bir şekilde belirleyebilecek bir kan testi ya da genetik test yoktur. Dahası, günümüzde Parkinson, Alzheimer, Huntington, Multipl Skleroz ve ALS (amiyotrofik lateral skleroz) gibi beyin ile ilgili hastalıkların tedavisi bulunmuyor. Bu hastalıklar, birkaç gendeki belirli mutasyonlarla bağlantılı olabilir, fakat bu sadece vakaların küçük bir kısmını açıklayabilir ve son yıllarda beyin hastalıklarında yaşanan vaka artışına kesinlikle gerekçe oluşturamaz.

Hastalıkların genetik ve çevresel faktörlerin etkileşimiyle meydana gelmesi daha olasıdır. Bu, yaşamı tehdit eden beyin rahatsızlıklarının yanı sıra depresyon, anksiyete ve hatta OKB için de geçerlidir. Diğer yandan bu açıklama mantıklı olsa da bu hastalıkları hangi çevresel faktörlerin tetiklediğini bilmiyoruz. Bununla birlikte, güçlü bir sirkadiyen ritmi sürdürmenin bu beyin hastalıklarına karşı direnç geliştirdiğini biliyoruz.

Sirkadiyen Parça Nedir?

Nöropsikiyatrik hastalıklarla ilgili alanlar da dahil olmak üzere neredeyse tüm beyin bölgelerinde bir sirkadiyen saat bulunur. Beyin işlevi bozukluğunun nasıl başladığını veya geliştiğini tam olarak anlamasak da, bu hastalıkların mekanizmaları öncelikle dört temayı içerir ve sirkadiyen saat hepsinde yer alır:

(1) *Hasarlı ya da ölü beyin hücrelerinin yerine geçen yeni beyin hücrelerinin (nöronların) oluşum eksikliği, sağlıklı nöronların miktarında kademeli olarak bir azalışa sebep olur:* Beynimiz çocukluk çağında gelişimini tamamladıktan sonra artık daha fazla nöron oluşturmamıza inanırdık. Gelgelelim, Salk Enstitüsü'ndeki bir meslektaşım olan Fred Gage, neredeyse 20 yıl önce bu görüşü çürüttü.¹ Artık yetişkin beyinlerinin yaşam boyunca yeni nöronlar üreten özel kök hücrelere sahip olduğunu biliyoruz. Bu yeni nöronlar, *yetişkin nörojenez*i adı verilen bir süreçle kusurlu ya da ölü nöronların yerini alır ve yenilenme yeteneği, düzgün işleyen bir beyni yaşlılıkta da koruyabilmek açısından çok önemlidir. Nörojenez yeteneğinin azalması, unutkanlık ve hafıza kaybından demansa kadar bir dizi beyin sağlığı işlev bozukluğuna sebep olur.

Sirkadiyen saat yetişkin nörojenezini birçok yönden düzenler. Kök hücrelerin yeni nöronları meydana getirmesi sürecinde günlük bir patern vardır; burada sağlıklı yağ moleküllerinin doğru tipinin günün doğru zamanında yeni nöronlara gönderilmesi garanti altına alınır. Sirkadiyen ritmimizi desteklediğimizde, daha

çok sağlıklı nöron oluşturulur. Tersine, yeterince uyumadığımızda ya da jet lag yaşadığımızda, o gün üretilebilecek yeni nöronların sayısı azalır.

(2) *Nöronların birbirleriyle olan bağlantısındaki zayıflık, beyin bölgeleri arasında yanlış bağlantılara/iletişimsizliğe sebep olur:* Doğduğumuzda beynimiz tam olarak gelişmemiştir. Bu, beynin diğer beyin bölgelerine henüz bağlanmamış birçok parçası olduğu anlamına gelir. Bu bağlantılar, yaşamın ilk 5 yılında yavaş yavaş gelişir. Bu bağlantıların yanı sıra, nöronlar arasındaki iletişim aracılık eden benzersiz bir beyin kimyasalları şablonu oluşur. Gelişimin bu kritik periyodu boyunca, uyku-uyanma ve aydınlık-karanlık döngüsü beyin gelişimini etkiler. Gereken miktarda ışığın alınmasındaki dengesizlik (gün içinde çok az aydınlık veya gece fazla aydınlık) veya düzensiz bir uyku-uyanma döngüsü, uyku örüntünüzde, ışığa aşırı hassasiyet veya otizm spektrum bozukluğu (OSB) oluşumu ya da dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEKB) gibi durumlarda bile kalıcı bir etki bırakabilir. Farelerde, retinadan beyne yanlış bağlanan melanopsin hücreleri, ışığın neden olduğu baş ağrısına ve migren ağrısına neden olabilir.² Aynı şey, parlak ışık altında çok fazla zaman geçiren insanlar için de geçerli olabilir.

(3) *Hasar birikimi veya yeterli onarım olmaması ve nöronların ölümü:* Sirkadiyen saat, nöronal stresi azaltmada rol alan genleri düzenler ve nöronların sağlıklı kalması için onarımlarını destekler. Beynin sirkadiyen saatlerinden herhangi biri bozulursa, onunla ilgili nöronlar kolaylıkla strese girebilir, hasarlı hale gelebilir veya teker teker ölebilir ya da bozukluğu onaran süreç etkilenebilir ve bu da daha fazla stres veya hasara neden olur. Bu nedenle, saati kesintiye uğramış bir beynin bozulan birçok bağlantısı vardır. Beyinde yanlış ateşlenen kimyasallar daha fazla hasara neden olur ve otizm, DEHB, depresyon, bipolar bozukluk, TSSB, genelleşmiş anksiyete

bozukluğu, panik atak, şiddetli migren, epilepsi ve nöbetler dahil birçok farklı durum meydana getirebilir.

(4) *Beyin Kimyasallarında Dengesizlik*: Nöronlar, sinir hücreleri arasındaki haberciler olan nörotransmitterler adı verilen beyin kimyasallarını üretirler. Bu nörotransmitterlerden bazıları dopamin, serotonin, noradrenalin ve gama-aminobütirik asittir (GABA). Bunlar, uyanık veya aktif olma, sakin olma ve motivasyon veya ödüllere yanıt verme dahil olmak üzere beyin fonksiyonunun çeşitli yönlerini ayarlar. Bu nörotransmitterlerin çoğu sirkadiyen saatin kontrolü altındadır, ki bu durum gayet mantıklıdır, çünkü tipik olarak günün farklı zamanlarında farklı zihinsel hallerden geçersiz. Sabahları, gün boyunca gerçekleştirmek üzere planladığımız her şey için daha tetikte olur ve biraz kaygılı hissedersiz. Gün boyunca, planladığımız şeyi yapmak için motive olur ve diğer yandan işleri halletmek için küçük ödüller toplarsız. Akşama ve gece geç saatlere doğru, sakinliği destekleyen beyin kimyasalları gevşememize yardımcı olur.

Bazı beyin saatleri bu beyin kimyasallarının yapımında yer alırken, diğerleri kimyasal üretim döngüsünün parçalanmasında rol oynar. Saat bozulduğunda, beyin kimyasal üretiminin günlük ritmi yanlış zamanda olur veya yüksek ya da düşük seviyelerde takılı kalır. Bu durum farklı beyin hastalıkları geliştirdiğimizde meydana gelir. Örneğin, fareler beyinlerinde bir saat olmadığı zaman, vücudumuzdaki enerji kullanımı, metabolizma ve aktivite ile alakalı bir nörotransmittere olan dopamini çok fazla üretirler.³ Çok fazla dopamin hem fareleri hem erkekleri manik yapar.

Işığın Rolü

Sirkadiyen kodumuz ve zihinsel sağlığımız arasındaki bağlantının izi, insanların 30.000 ila 40.000 yıl önce Kuzey Yarımküre'ye yaptıkları göçe kadar sürülebilir. Işık eksikliği depresyon ile bağlantılıdır ve güneş ışığına ancak 6 saatlik bir dilimde ulaşılabilen kısa

kış günleri başlıca suçludur. Günümüzde bu, *mevsimsel duygudurum bozukluğu* (seasonal affective disorder) olarak bilinir. İngilizce kısaltması da yarattığı duygulara uygundur: SAD. (Türkçedeki anlamı üzgün.) SAD yorgunluk, umutsuzluk ve sosyal geri çekilme gibi semptomları olan bir depresyon şeklidir. Buna duyarlı olanlar, insanların doğal olarak daha az ışık aldığı sonbahardan ilkbaharın başlarına kadar olan dönemde, “kış depresyonu” yaşarlar ve bu hal günler uzayınca kadar düzelmez. Bu durum, kış aylarında insanlar işe hazırlanırken sabah saatlerinde güneşin pek sık ışıldamadığı İskandinav ülkelerinde yaşayanlar için sıklıkla görülmektedir. Gün geçtikçe ve güneş çıktıkça, moraller düzelir ve buna bağlı olarak performans da yükselir. Kuzey Avrupa ülkelerinin dışında bile, ekvatorun daha yüksek enlemlere doğru gidildiğinde, tüm popülasyon içinde depresyon ve intihar oranları artmaktadır ve bu artış mevsimsellik gösterir, kış aylarında oranlar daha yüksektir^{4,5} Bu, bazı toplumları zihinsel sağlık sorunlarına yatkın hale getiren çevresel faktöre muhteşem bir örnektir.

Depresyon, mevsimsel duygudurum bozukluğu ve geceleri kötü uyku (ve uyanırken uykulu hissetmek) arasındaki olası ortak bir bağ, gün boyunca yeterli parlak ışıktan yoksun kalmaktır. Uykusuzluk çeken ve gün boyunca uykulu hissedenlerin (normal çalışma saatiyle veya vardiyalı çalışmasına bakılmaksızın) depresyona yatkın olduğunu biliyoruz.⁶ Öte yandan, ışığın yaşam boyu uyku ve aktivite düzenleri üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaya daha yeni başlıyoruz. 2017’de yapılan bir çalışma, genç farelerin çok hafif bir jet lag’ı (farklı zaman dilimine seyahat edenlerin deneyimi) taklit eden, doğal olmayan bir gündüz-gece döngüsüne maruz kalacakları şekilde tasarlandı. Bu kapsamda fareler sadece birkaç hafta boyunca her gün 1 saat gibi kısa bir süre erken veya geç ışığa maruz bırakıldılar. Sonuçta farelerin saatleri kalan hayatları boyunca geçerli olacak şekilde kendini yeniden yapılandığı bulundu.^{7,8} Bu etkinin tamamen suprakiazmatik çekirdekteki

(SCN) ana beyin saatinin benzersiz bir gen setini açıp kapatarak kendini yeniden programlamasından kaynaklandığına inanıyoruz.

Bu araştırma çığır açıcıdır çünkü ortaya çıkan sirkadiyen değişikliklerin daha önce sadece farelerde genetik mutasyon olduğunda meydana geldiğine inanılıyordu. Araştırmacılar bunun yerine farelerin SCN'sinde kimyasal bir dengesizlik oluştuğunu buldular. Değişen aydınlatma programı, sakin kalabilmekle ilişkisi olduğu bilinen nörokimyasal GABA'nın üretimini etkilemişti. İlginç bir şekilde, SCN saat nöronlarının çoğunluğu GABA üretir ve ayrıca çok fazla ya da çok az GABA'ya sahip olmamızın, uyku-uyanma döngüsünün günlük organizasyonumuzun yanı sıra sakin kalma veya endişeli olma becerimiz üzerinde büyük bir etkisi olduğunu biliyoruz.

Öyleyse bu, sirkadiyen bozucu bir ışık ortamında büyüyen çocukların zihinsel sağlık sorunlarına mahkûm olduğu veya yetişkin alışkanlıklarının beyin işlev bozukluğunu tetikleyebileceği anlamına mı geliyor? Bunun yanıtını net olarak bilmiyoruz. Ancak bildiğimiz şey, beyin disfonksiyonuyla ilgili hastalıkların artmakta olduğudur. Eğer sabit bir uyku zamanı ayarlayabilir, geceleri ne kadar ışığa maruz kaldığımızı önem verir ve gün içinde daha çok güneş ışığı aldığımızdan emin olursak, bu rakamların seyrini tersine çevirebiliriz.

İç mekân aydınlatması, özellikle de yanlış zamanda maruz kaldığımızda, sirkadiyen kodumuz üzerinde derin etkiler yaratabilir, bu durum bilhassa hasta olduğumuz zamanlarda gerçekleşir. 11. Bölüm'de tartıştığımız üzere, zaten kritik durumda olan birçok yoğun bakım ünitesi (YBÜ) hastasının, hastanelerin sürekli aydınlatılması nedeniyle gece gündüz algı eksikliği yaşadığı net bir şekilde bilinmektedir. Birkaç gün sonra birçok hastada YBÜ deliryumu gelişir. Parlak ve loş ışıkla gündüz-gece değişimini taklit eden ve geceleri uykuyu desteklemek için gürültüyü azaltan yeni

aydınlatmalar kurmak, YBÜ hastalarında sirkadiyen ritmi geri kazandıracak ve YBÜ deliriyumunu önemli ölçüde azaltacaktır.⁹

Prematüre bebekler de doğdukları günden itibaren yanlış ışık türlerine, yanlış zamanda maruz kalırlar. Bu bebekler, beyinleri ve vücutları hâlâ gelişmekte olgunlaşmaktayken dünyaya gelirler. Onlar tam olarak gelişene ve evde bakılabilir hale gelene kadar, ilk günlerini ya da haftalarını yenidoğan yoğun bakım ünitesinde (YYBÜ) geçirirler. YYBÜ'deki ışıklar daima açıktır çünkü doktor ve hemşirelerin birkaç saatte (hatta bazen dakika) bir bebekleri kontrol etmeleri gerekir. Ayrıca etrafta ses çıkaran ve kendi ışığını yayan birçok monitör ve bilgisayar ekranı da bulunur. Sonuç olarak, gelişmekte olan çocuğun beyni için gece veya gündüz duygusu yoktur. Ayrıca prematüre bebeklerin tipik olarak beyin gelişimi sorunları da dahil olmak üzere birçok devam eden sağlık sorunu olduğunu biliyoruz: Birçoğu büyüdüklerinde DEHB, OSB, öğrenme güçlüğü, konuşma bozukluğu ve başka sorunlara sahip olurlar. İlişkilendirmeye yönelik bu gözlemler, ışığa maruz kalma veya yemek zamanlaması üzerine eğilerek sirkadiyen ritmi sürdürmenin, bu hastalıkların şiddetini engelleyip engellemeyeceğini ya da azaltıp azaltamayacağını test etmek gibi yeni soruları gündeme getirmektedir.

8. Bölüm'de tartıştığımız çok ilginç bir çalışmada, araştırmacılar prematüre bebeklerin beşiklerinin üstünü gece birkaç saat boyunca güvenli bir şekilde örterek parlak ışığı engellemiştir.¹⁰ Aydınlık-karanlık döngüsünün bu basit adaptasyonu, bebeklerin büyümesini ve gelişimini o kadar hızlandırmıştır ki, hastanede kalışları yüzde 30'a varan oranda azalttığı görülmüştür. Bebekler daha hızlı kilo almakla birlikte (daha hızlı vücut ağırlığı artışı, daha iyi beyin gelişimi ile ilişkilidir) kalp atış hızları daha stabil hale gelmiştir. Sadece bu değil, bu bebeklerin kanlarında daha iyi oksijen saturasyonu ve daha fazla melatonin olduğu bulunmuştur. Basit bir şekilde, bebeklerin net bir gece gündüz döngüsünü deneyimlemesini sağlamanın büyük bir etkisi olmuştur.

Doğru Işık Depresyonu Yener

Bölüm 7’de tanıştığımız San Diego polis memuru Cory Mapstone’u hatırlıyor musunuz? Cory gece vardiyasında çalışırken, moralinin bozuk olmaya meyilli olduğunu çok iyi bilir. Fakat, 25 yıllık çalışma hayatında hiç depresyona girmedi. Neden? Yatmadan önce en az bir saat gün ışığına maruz kaldığından emin olur. Bana güneş ışığını hissettiğinde, onun gözlerinden beynine aktığını ve onu uyandırdığını söylemişti. Gün ışığı altında olmak, beyni güçlendiren vitamin dozundan bedavaya faydalanmak gibidir. Gün ışığı beyin kimyasallarını yeniden dengeler; daha fazla ışık beyinde daha fazla uyarıcı glutamati serbest bırakır, kortizol ve melatoninin günlük ritmini onarır ve onları doğru dengede tutar. Buna ek olarak, daha fazla gün ışığına maruz kalmak ayrıca uykunuzu akşam ışığının olumsuz etkilerine karşı daha dayanıklı hale getirir, böylece yine de yatağa gidebilir ve anksiyeteyi yenebilirsiniz.

İdeal Beyin Sağlığı İçin Işık ve Uykunun Önemi

Tüm nörolojik hastalıkların ortak noktası uyku bozukluğudur. Gündüz fonksiyonumuz temelde bilişsel ve duygusal olmak üzere bir dizi karar mekanizmasından oluşur. Uyku bozukluğu bu karar verme sürecini etkiler. Aynı zamanda TSSB, anksiyete, bipolar bozukluk ve daha fazlası gibi birçok psikiyatrik hastalıkta da yaygın olarak bulunur. Hatta, Alzheimer ve multipl skleroz gibi nörodejeneratif hastalıklarda da önemli bir faktördür. Bu sorunların nadiren anormal uyku ve sirkadiyen bozulma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir, halbuki olması gerekir.¹¹ Bir uyku problemiyle ilgilenmek, tipik olarak bu beyin sağlığı problemlerinden herhangi birinin tedavisinin önemli bir yönüdür.

Geceleri çok fazla ışığa maruz kalmak uykuyu azaltır; bu hasarlı hücre proteinlerinin büyük kısmının temizliğinin yapıldığı zaman dilimidir. Daha fazla uyuduğunuzda, beyniniz doğal olarak onarım ve atık temizliği için daha fazla zamana sahip olur.

Ayrıca uyku beynimizi toksinlerden arındırmamıza yardım eder. Yeni keşfedilen bir olguda, beyinde beyin lenfatik sistemi olarak adlandırılan özel bir drenaj sistemi olduğu görülmektedir. Bu sistem beyindeki metabolik atıkları ortadan kaldırmak için uyku süresince çalışır. Uyku bu süreci %60 oranına kadar arttırmaktadır.¹² Bu nedenle, gün içinde sahip olduğunuz iyi alışkanlıklarınız ne olursa olsun, iyi bir gece uykusu, tüm atık ürünleri beyninizden uzaklaştırmanın en iyi yoludur. Bu durumun demansı engellediği farz edilmektedir.¹³ Aşırı stresli ve uykudan mahrum bir beyin, yeterince şekillendirilememiş proteinler üretir. Bu şekilsiz proteinler biriktikçe, beyin hücrelerinin ölümüne neden olabilir: Bu da demansın ayırt edici bir özelliğidir.

Yaşlandıkça Beyin Ne Kadar Uykuya İhtiyacımız Olduğunu Unutur mu?

Söylediğimiz gibi uyku, hafızanın birleştirildiği ve depolandığı zamandır. 7 saatlik uyku çekebildiğiniz ne kadar çok gece yaşarsanız, yaşlandıkça hafıza kaybından o kadar çok korunursunuz. Bu durum kısa süreli hafıza için de aynı şekilde işler: 4. Bölüm'de öğrendiğimiz gibi daha iyi uyku ertesi gün daha güçlü hafızayı ve dikkati sağlar.

Bazı insanlar bana, kötü uyku alışkanlıklarının demans veya Alzheimer hastalığı gibi uzun vadeli hafıza sorunlarına yol açıp açmayacağını soruyor. Gerçek şu ki, kötü uykunun demansın bir sebebi olup olmadığını bilmiyoruz, fakat onun bir destekçisi olduğunu biliyoruz. Araştırmacılar, uykusuzluğun farelerde hafızayı bozduğunu ve Alzheimer hastalığının ayırt edici özelliği olan plakların ve düğümlerin gelişimine katkıda bulunduğunu keşfettiler.^{14,15} Bunu akılda tutarak, uykunuzu yeterince almak ve beyninizi korumak, bu saatleri gereksizce geçirmekten fazlasıyla iyidir.

Yine de yaşlandıkça, daha fazla değil, daha az uyumamız olasıdır. Daha yaşlı yetişkinler 5 saat uykudan sonra tamamen uyandıklarını ve yeterince yenilenmiş hissettiklerini, bu sebeple

tekrar yatağa dönme girişiminde bulunmadıklarını söylediler. Bir yandan da yaşlandıkça uyku kalitesinin kötüye gittiğini biliyoruz. Seslere ve ışığa daha hassas hale geliriz ve bunların her ikisi de uykuyu bozabilmektedir. Michael Rosbash (sirkadiyen saatimizin nasıl çalıştığını keşfettiği için 2017 Nobel Ödülü alan kişi) ve onun araştırma ekibi hem genç hem de yaşlı meyve sineklerini dürttüklerinde, yaşlı olanların uykudan uyanma ihtimallerinin daha yüksek olduğunu keşfetti.¹⁶ Genç sinekler uykularına hemen geri döndüler ya da ertesi gün âdeta kaybettikleri uykuyu telafi edercesine daha uzun süre uyudular. Yaşlı sinekler ise uzun süre uyumadılar; sanki beyinleri, uykudan mahrum bırakıldıklarını “unutmuş” gibiydi. Rosbash’ın basit deneyi, yaşlı bir beynin yalnızca küçük rahatsızlıklarla uyanmakla kalmayıp, uyumak için ne kadar zamana ihtiyacı olduğunu bile unuttuğunu göstermektedir.

Bu hikâyeden çıkarılan ders: Yaşlandığımız süreç boyunca, uyku için fırsatlardan kendimizi mahrum bırakarak, kendimize ve beynimize zarar veriyoruz. Bu yüzden kendinize her gece 8 saat uyku fırsatı verin.

Beyin Sağlığımız İçin ZKB

9. Bölüm’de tartıştığımız gibi, bağırsaktaki hormonlar yanlışlıkla kana karışabilir. Bu hormonlar beyne geçebilir ve beyin işlevini etkileyebilir. Bu hormonlardan biri, beyne ulaşması durumunda anksiyeteye sebep olması ile bilinen CCK-4’tür. ZKB, beyninize etki edebilen ve anksiyete veya panik atağa neden olabilen bağırsak hormonlarını azaltacaktır.

Gıdalar yoluyla beyin fonksiyonlarını etkileyen bir diğer mekanizma, bir besin grubuna aşırı şekilde odaklanarak beslendiğimiz zamandır. Örneğin -karbonhidrat oranı çok düşük ve yağ yüksek olan- ketojenik bir diyetin, şiddetli ilaca dirençli çocukluk çağı epilepsisi insidanslarını azaltabileceği neredeyse bir yüzyıldır

bilinmektedir. Bu besin profili, beyin hücrelerinin kullanabileceği enerji türünü değiştirir. Beyin hücreleri, beynin genel işleyişini geliştirebilen ve nöbet insidansını azaltabilen keton cisimciklerini (yağın parçalanma ürünleri) kullanır. 8-10 saatlik bir ZKB ayrıca, vücudun depolanan yağ hücrelerini kullanmasına ve beyne enerji sağlamak adına kullanması için vücudun bu doğal keton cisimciklerini üretmesine neden olabilir. Eğer 8-10 saatlik bir ZKB yapıyorsanız, kahvaltıdan birkaç saat öncesinde, vücudunuz doğal olarak beyninizi besleyecek ve beyin inflamasyonunu azaltacak olan ketonları üretmeye başlayacaktır.

Canlıların en ilkel tepkilerinden biri, kıtlık olduğunda gıda aramaya karşı olan motivasyonlarıdır. Farelere sadece birkaç saat için gıda verildiğinde, ilginç bir fırsatçı gıda arama davranış stratejisi geliştirdiklerini biliyoruz.¹⁷ Gıdaların gelmesinden birkaç saat önce uyanırlar ve sanki gıda arıyormuşçasına etrafta koşturmaya başlarlar. Sınırlı gıda erişimi olan farelerin, gıda aramak için erken kalkmalarına imkân sağlayan uyku zamanına ulaşmak için sirkadiyen saatleri ile beraber ketojenik enerjiyi kullandıklarına ilişkin kanıtlar bulunmaktadır.¹⁸

Ayrıca, ketonların nöronları hasardan koruyan kimyasal sinyaller sağladığına veya nöronların Alzheimer, Parkinson ve Huntington hastalıkları gibi nörodejeneratif hastalıklar karşısında kendilerini daha iyi onardığına dair yeni kanıtlar da vardır.¹⁹ ZKB düzeninden geçen hayvanlarda gıda arama motivasyonundaki artışı beyin sağlığının iyileşmesine bağlamak için henüz çok erken olsa da beslenmenin 8-10 saatlik bir aralığa dağıtıldığı durumda uygulanan ketojenik bir diyetin beyin sağlığı üzerindeki faydaları şu anda yeterince açıktır.

Her gün aynı saatte yemek ve uzun süre yemeksiz kalmak, beyninizdeki ve vücudunuzdaki sirkadiyen saatleri senkronize eder. ZKB doğal olarak uyku kalitenizi artırır, böylece birkaç saat için kolayca ve kesintisiz şekilde uyuyabilirsiniz.

2018'de Los Angeles, Kaliforniya Üniversitesi'ndeki, Christopher Colwell laboratuvarında yapılan araştırmada, ZKB'nin bir fare modelinde Huntington hastalığının nörodejeneratif semptomlarını önemli ölçüde azalttığı keşfedildi.²⁰ 3 aydan fazla bir süre boyunca, yiyeceğe sınırsız erişimi olan farelerde Huntington hastalığının belirtileri gelişti: Normal uyku-uyanıklık döngüsünün aşırı derecede bozulması, zayıf motor koordinasyonu ve kalp atışı hızı düzensizliğinde artış. ZKB grubundaki fareler bu semptomlardan önemli ölçüde korundu. ZKB uygulayan fareler iyi uyumuştı, hareket koordinasyonları daha iyiydi, kalp atış hızları daha düzenliydi ve beyin fonksiyonları sağlıklı bir beyne daha çok benziyordu.

Egzersiz Beyin Sağlığını Destekler

Egzersiz, nöronlar arasındaki bağlantıyı güçlendiren ve hafızayı geliştiren beyin kaynaklı nörotrofik faktörü (BDNF) artırır. BDNF dahası stresli ve hasarlı nöronların onarımını artırabilir -beyinde güçlü bir sirkadiyen saatin varlığı halinde de aynı süreç meydana gelebilir.

Hem egzersiz hem de ZKB, Parkinson hastalığında meydana gelen dopaminerjik nöronların kaybına karşı koruma için birbirinden bağımsız ya da birlikte hareket edebilir. Bu faydalar o kadar derindir ki, egzersiz yapan fareler nöronları öldürdüğü ve Parkinson hastalığına, felce ve hatta Huntington hastalığına neden olduğu bilinen toksinlere maruz kaldıklarında beyinleri daha çabuk toparlanabildi ve bu fareler egzersiz yapmayan farelerden daha hızlı iyileştiler.^{21,22} Egzersiz yapmanın ya da 12 ila 16 saate kadar gıdasız zaman geçirmenin farelerin beyinlerinde benzer kimyasal değişikliklere neden olduğu²³ ve güçlü bir sirkadiyen ritmi sürdürmeye yardımcı olabileceği görülmüştür. Bu etkiler beynimizde direnç oluşturur, böylece beynimiz daha fazla hasara sebep olabilecek saldırıların üstesinden gelebilir ve daha hızlı iyileşebilir.

Stresle Başa Çıkmak

Güçlü bir sirkadiyen saate sahip olmak, sağlığımızı etkileyen günlük yaşamın stresine karşı bir kalkandır. Örneğin, stres hormonu kortizol güçlü bir sirkadiyen düzenleme altındadır. Sağlıklı insanlarda, kortizol üretimi sabahları zirve yapar ve yatma zamanına yakın minimum seviyelere iner. Bu durum, rahatlamamıza ve uyumamıza izin verir.

İkinci bir mekanizmada, sirkadiyen saatin kendisi stres hormonu üretimindeki ani bir yükselmenin etkisini ortadan kaldıracaktır, böylece strese neden olan faktör ortadan kalktıktan sonra normal bir ruh haline geri dönebiliriz. Akşam iş çıkışı trafiğe takıldığınızı ve çocuğunuzu kreşten almak için geç kalabileceğinizi hayal edin. Sadece geç kalma konusunda endişelenmek, böbrek üstü bezinizden stres hormonlarının üretimini artırmak için yeterlidir. Ama sonuçta kreşe varıp çocuğunuzu aldığınızda, geç kalmış olsanız bile stresiniz dağılmalıdır; bu sakinleşme durumu, hormon üretiminin durması ile ilgilidir. İşe gidip gelirken yükselişe geçebilecek ve kanınızda dolaşan stres hormonu, saat sisteminiz güçlüyse ve stres hormonu üretimini durdurabiliyorsa size çok fazla zarar vermeyebilir.

Ancak geç saatlere kadar stresli hissetmeye devam ederseniz, bir stres-tepki probleminiz var demektir. Öncelikle, çok fazla stres hormonu sistemi mahvedebilir ve kendi saatiniz bunun üstesinden gelemeyebilir. Stres hormonunun akşam ani yükselişi sizi canlandıracaktır. Stres uyku zamanlamanızı erteler ve gece yarısı parlak ışığa maruz kaldığınız süreyi artırabilir; bu da saatinizin bozulmasına neden olur. Bazıları bu “doğal enerji artışı” olumlu bir deneyim olduğunu düşünebilir, çünkü kişiler bu sayede geceleri daha üretken olabileceklerini hissederler. Ancak, zaman içerisinde geceleri daimi olan enerji, verimlilikten anksiyete bozukluğuna dönüşebilir. Bununla birlikte ertesi gün, bu stres tepkisinin sonuçları pek çok şekilde ortaya çıkabilir: Geç

yatarsanız gün boyunca çok yorgun, sinirli, sersem ve aç hissedebilirsiniz.

Kronik stresi olan insanlar depresyona bile girebilir. Gündüz-gece döngüsü boyunca çok fazla stres hormonuna maruz kalmak, yeni nöronların oluşumunu azaltır ve hasarlı nöron sayısı arttığında, depresyona yenik düşebiliriz. Yaşlı yetişkinlerde, hasarlı ya da ölü nöronların artması, yeni nöronların eksikliği ile birleştğinde, unutkanlığa ve/veya hafıza kayıplarına yol açabilir.

Stresinizi yönetebilir ve iyi alışkanlıklarla düzeltebilirsiniz. Spor salonunda 30 dakika ile 1 saat arasında bile olsa herhangi bir egzersiz yapmak, stresin zararlı etkilerine karşı ekstra koruma sağlayabilir. Akşamları boş zamanı okuma veya meditasyon ile geçirmek, gevşeyerek stres hormonu üretimini azaltmaya yardımcı olur ve uykuya teşvik eder.

Depresyona Odaklanmak

Stres ve ani üzüntü hali, insanların moralinin bozulmasına neden olabilir. Bu durumda yalnız kalmayı istemek, dışarı çıkmamak ve karanlık bir odada düşüncelere dalmak doğaldır. Tüm bu davranışlar sirkadiyen saati etkiler, bu da kişileri depresyona iter. Aynı zamanda, depresyonun belirtilerinden biri de uyuyamama veya aşırı uykudur ki bu da saati daha da bozmaktadır. Depresyonda olan insanlar, çok kötü bir döngüye girmiş olabilirler. Depresyona neden olan sirkadiyen saat değildir, sirkadiyen bozulmaya neden olan depresyondur ve beraberinde bu durum depresyona daha da ilerlemesine yol açar.

Depresyonu yenmenin ya da en azından yönetebilmenin bir yolu, hayatınızı disiplinli bir şekilde basitleştirmektir. İyi alışkanlıklar daha iyi alışkanlıklar kazandırır. Eğer geceleri yeterince uymaya çalışabilir, gündüzleri egzersiz yapabilir, parlak gün ışığına maruz kaldığınız zamanı artırabilir ve her gün aynı saatte yemek

yiyebilirsiniz, bu kararları önceden verdiğiniz için hayatınızdaki streslerin bazılarında kurtulabilirsiniz.

Hayatta birçok stresli ve talihsiz olay kaçınılmazdır. Hiç stres yaşamamış veya işini ya da sevdiği birini kaybetmek gibi herhangi bir zorlukla karşılaşmamış biri ile tanışmadım. Bu olaylar bizi anksiyete veya depresyona iterken, güçlü bir sirkadiyen saate sahip olmak hem bu hastalıklara karşı koruma sağlar hem de bu onlardan kurtulmanın potansiyel bir yoludur.

Dört basit alışkanlığı takip ederek güçlü bir saati sürdürebilir ve normal beyin fonksiyonlarınızı koruyabilirsiniz: Uyku, ZKB, egzersiz ve gün ışığına uygun şekilde maruz kalma. Bu dört alışkanlığın her biri beyin sağlığını geliştirir. Bir sirkadiyen alışkanlığı geliştirmek size biraz fayda sağlar, ancak iki veya daha fazlasını yaşamınıza dahil etmek beyninizi beslemekte uzun bir yol kat etmenizi sağlar.

Depresyon hastalarının büyük çoğunluğu uykuya dalmakta ve gece boyunca bölünmeden uyuyabilmekte zorluk çeker. Depresyonu tedavi etmek için kullanılan birçok ilaç, uykuyu teşvik ederek fayda sağlar. Fakat, ilaca bağlı uyku insanları ertesi gün çok uykulu ve kendilerini yataktan zar zor kalkabilecek hale getirebilir. Her ne kadar haftalarca veya aylarca kullanımın ardından ilaçlar, depresyonu yenmelerine yardımcı olabilse de genellikle karşılığında yaşam kalitesinden olunur.

Bazıları aşırı uyanıklık, hiperaktivite süreci veya mani dönemi deneyimleyebilir. Bu duruma bipolar bozukluk denir. Düzensiz uyku düzenine sahip olan veya daha az uyuyan depresyonlu kişilerin manie daha yatkın oldukları ve bunun da yavaş yavaş psikoza doğru ilerleyebileceği kanıtlanmıştır. Manik ataklar, farklı saat dilimlerinde seyahat edildiğinde, uyku süresindeki azalmayla tetiklenebilir.²⁴

Uzun süredir sirkadiyen bozulma ve beyin rahatsızlıkları arasındaki bir bağlantı olduğu düşünülüyordu, fakat birinin diğerine

nasıl neden olduğunu kanıtlamak zordu. Birkaç yıl önce, bipolar bozukluk ile sirkadiyen saat arasında doğrudan bir bağlantı kuruldu. Bipolar bozukluğu tedavi etmek için yaygın bir şekilde kullanılan ilaçlardan biri olan lityumun, sirkadiyen saatin bileşenlerinden birine bağlandığı ve fonksiyonunu daha güçlü hale getirdiği keşfedildi.²⁵ Bu buluş, beyin sağlığı açısından hem önleyici hem de tedavi edici bazı çıkarımlara sahiptir. Aynı şekilde, depresyonu olmayan kişilerin depresyonla mücadele edenlere göre daha iyi uyuduğunu ve daha iyi beslenme alışkanlıklarına sahip olduğunu biliyoruz. Ancak olumlu bir ruh hali elde etmek için lityuma ihtiyacınız yok; uyku, ışık, beslenme ve fiziksel aktiviteyi ele alan sirkadiyen kod alışkanlıkları, moralinizi yükseltmenize ve beyin sağlığını iyileştirmenize yardımcı olacaktır.

Roger Guillem'in Uzun Ömürlü Olmasını Ritmine Bağlıyor

Roger Guillem'in; bir sanatçı, eş, altı çocuk babası ve büyükbaba olmasının yanı sıra bir Nobel ödülü sahibidir. Fakat en etkileyici olan, 94 yaşında hâlâ aktif ve atik olmasıdır. Doktora sonrası araştırmacı olan Emily Manoogian'ın yaptığı bir görüşmede, Roger Guillem'in günlük hayat tarzında kurduğu rutinlerin (ne zaman, ne ve ne kadar yer, uyur ve hareket eder) başarısının bir parçası olduğunu onayladı.²⁶

Dr. Guillem'in, Fransa'nın Dijon kentinde büyüdü ve lisans eğitimini tamamlamak ve tıp eğitimine başlamak için orada kaldı. Uzun süredir var olan araştırmaya ilgisini sürdürmek için Montreal'e taşındı ve hayatında önemli bir rol oynayan mentörü Hans Selye ile çalıştı. Doktor Selye, stres tepkisini ve böbreküstü bezlerinin şiddetli stres durumlarıyla başa çıkmamıza yardım eden kortizol gibi kimyasalları nasıl ürettiğini anlayabilen ilk bilim insanlarından biriydi. Doktor Guillem'in anlattığına göre, "Selye *stres* kelimesini tıbbi tartışmalara ilk ekleyen kişiydi. On-
dan öncesine kadar, *stres* sadece mühendisler tarafından kullanılan bir terimdi."

Kendi laboratuvarının başında olduğu 50 yıl boyunca, Doktor Guillem'in günlük programı oldukça istikrarlıydı. (Hatta, 40 yıldan fazla süredir, aynı asistanla -Bernice- ile çalışıyordu.) Her gün sabahları 06.30-07.00 civarında alarmsız kalkardı. Hiçbir zaman kahvaltı etmeyi seven biri olmadı, genellikle sadece küçük bir öğün tercih ederdi: biraz kızarmış ekmek ve reçelin yanında kahve. Sabah 08.00 civarında laboratuvara varırdı, bazen öğle civarında yemek (abur cubur değil) yer ve daha sonra ailesiyle akşam 17.00'de bir akşam yemeği ve 19.00'da ise bir kadeh şarap içmek için evine dönerdi. Evde mümkün olduğunda sadece Fransız yemeklerini yerdi. Diyetini hiçbir zaman gerçek anlamda kısıtlamadı, aksine zevk aldığı taze kaliteli gıdalara bağlı kaldı. Akşam 22.00 civarında yatağa gider ve tekrar ertesi güne başlardı. Doktor Guillem kendini hiçbir zaman bir atlet gibi görmedi, fakat yetişkin hayatının neredeyse her gününde yüzerek ve tenis oynayarak aktif kaldı.

Kayda değer düzeyde başarılı olmasına rağmen, Doktor Guillem'in da laboratuvarında sürekli ilerleme kaydetmeleri için bilim insanları üzerindeki stresten payına düşeni almıştı. Hatta bazı zamanlar laboratuvarını kapatmayı bile düşünmüştü. Stresi atabilmek için özel bir numarası yoktu: Sadece inat etti ve günlük rutinine dikkat etmesi ve ailesiyle birlikte olmasının, ona hayatı boyunca mükemmel bir destek sağlayacağını anladı ve bu hâlâ geçerli.

Optimal beyin sağlığını sürdürebilmek illaki hayat boyu sürececek bir zorluk değildir, özellikle de sağlıklı bir vücut ve sağlıklı bir zihin için sirkadiyen ritmin temel rolünü anlarsanız. Tıpkı yaşam boyu süren diş sağlığımızın anahtarının günlük diş bakımı olması gibi, sirkadiyen ritminizi beslemek için bu kitapta ana hatlarıyla belirttiğimiz basit alışkanlıkları bir araya getirebilirsiniz. Ne zaman uyuduğunuz, ne zaman beslendiğiniz ve ne zaman egzersiz yaptığınıza göre genlerinizin, hormonlarınızın ve beyin kimyasallarınızın ritimleri zamanına uygun şekilde düzenlenir. Aslında, ne zaman Dr. Guillem'in gibi birinin doksanlı yıllara kadar sağlıklı yaşadığını duysam, yaşam tarzlarına mercek tuttular ve günlük alışkanlıklarının temelinde sirkadiyen bilgelik olduğunu görürüm.

Bir Mükemmel Sirkadiyen Gün

Mükemmel sirkadiyen günlerimi bir gece önce, akşam yemeğini erken yediğimde (19.00 civarı) ve 22.30 gibi uyumaya gittiğimde yaşarım. Böyle sabahlarda güne dinlenmiş ve yenilenmiş hissederek başlarım. Sabah 08.00 civarı doyurucu bir kahvaltının ardından açık havada kısa bir yürüyüşe çıkar ve sonra arabama binip işe giderim. Sürüş esnasında zihnimde düşünceler uçuşur ve ofise vardığımda işlere koyulmaya hazır olurum. Öğle vaktinde, yemek için kısa bir ara verir, ardından akşam saat 17.00'ye kadar çalışmaya devam ederim. İşten sonra, biraz egzersiz yapar ve ailemle akşam yemeği için evin yolunu tutarım. Yemekten sonra masa lambası kullanarak biraz daha işi halleder ya da kızımın ev ödevlerine yardımcı olurum.

Öğrendiğiniz gibi, bu mükemmel günler saatimi optimal sağlık için ayarlar. Peki ya her günüm böyle mükemmel mi geçiyor? Tabii ki hayır. İş için çok seyahat ediyorum; sadece Amerika Birleşik Devletleri içinde değil, dünyanın dört bir yanına. Bazen uçağa yetişmek için çok erken kalkmam ya da birkaç saat dilimi ötede olan meslektaşlarımla telekonferans yapmam gerekiyor. Eğer son teslim tarihi yaklaşmış bir işim varsa, bazen bilgisayarımın başında gece geç saatlere kadar çalışmam gerekiyor. Diğer yandan, bazen meslektaşlarımı ağırlamak veya tercih ettiğimden daha geç bir saatte akşam yemeğini planlaması olan bir konferansa katılmak

zorunda kalıyorum. İşte bu gibi durumlarda ZKB'mi bozmuş oluyorum.

Yine de sirkadiyen kodumun birçok yönüne mümkün olduğunca doğru bir şekilde erişmek için elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışıyorum. Eğer egzersiz yapamazsam, en azından ZKB'me sımsıkı tutunduğumdan emin olurum. Eğer akşam yemeğini geç yediysem, bir sonraki öğünden önce midemi en az 12 ila 13 saat dinlendirmeye çalışırım. Geç yatarsam ertesi gün egzersiz yapmayı ihmal etmem. İşleyişi anladınız. Mükemmeli hedefliyoruz, fakat bazen yaptığımızın iyi olması bile yeterlidir. Sağlığımın kontrolünün benim ellerimde olduğunu biliyorum: En çok ödülü kazanmak için elimden geldiğince doğru seçimleri yapmak tamamen bana bağlı.

Zaman Kısıtlı Beslenmenin Gözlenen Yararları

DÜZENSİZ YEME MODELİ	ZAMAN KISITLI BESLENME
Obezite	Azalan yağ kütlesi, artan yağsız kütle
Glikoz intoleransı, insülin direnci	Normal glikoz düzeyi
Yüksek kolesterol	Normal kolesterol düzeyi
Kardiyovasküler hastalıklar	Gelişen kalp fonksiyonu, azalan aritmi
İnflamasyon	Azalan inflamasyon
Karaciğer yağlanması	Sağlıklı karaciğer
Artan kanser riski	Azalan kanser riski, daha iyi tedavi sonuçları
Kötü uyku	Daha iyi uyku kalitesi
Sınırlı kas fonksiyonları	Artan dayanıklılık
Zararlı bağırsak mikrobiyomu	Sağlıklı bağırsak mikrobiyomu
Düzensiz bağırsak hareketleri	Düzenli bağırsak hareketleri
Böbrek hastalıkları	Sağlıklı böbrek fonksiyonları
Zayıf motor koordinasyonu	Daha iyi motor koordinasyonu

Bu kitabı okurken, sirkadiyen kodunuz ve onu güçlendirmek için gerekli küçük değişiklikleri yapmanın ne kadar kolay olduğu hakkında bir iki şey öğrendiğinizi umuyorum. Bu kitaptaki tavsiyeleri birkaç hafta boyunca takip ettikten sonra, 3. Bölüm'deki testlere geri dönün ve sonuçların farklı olup olmadığına bakın. Başlangıçta derlediğiniz verileri takip etmek ve yeni bir yaşam biçimi oluşturmada ne kadar ilerlediğinizi görmek harika bir alışkanlıktır. Özellikle eğer yeme rutini veya programını sürdürdüğünüzde, ilk ve son ısırığınızı ne zaman aldığınız, etrafınızda dönen diğer her şeyi etkiler. Geceleri ışığı sınırlamak, -özellikle parlak ışığa maruz kalmaktan kaçınmak- uykuya daha erken gitmeye ve uykuda daha uzun süre kalmaya yararlı olur. Egzersiz sizi yorar ve aynı zamanda beyin sağlığını geliştirir, beyin sağlığınızı geliştiren çabaların çoğunluğunun siz uyurken meydana geldiğini biliyoruz.

Şu anda kronik bir hastalıktan mustaripseniz, rotayı tersine çevirmek veya şiddetini azaltmak için yapabileceğiniz en iyi şeylerden birinin sirkadiyen kodunuzu geliştirmek olduğunu unutmayın. Bu tavsiyeleri uygular uygulamaz, tamamen yeni sağlıklı bir hayat tarzını bulan insanların birçok örneğini görmeye başlıyoruz. Bazıları bize artık ilaç kullanmalarına ihtiyaçlarının kalmadığını belirtiyor. ZKB'nin, kodunuzu senkronize etme ve sağlığını iyileştirmede oynadığı rol abartılmış olamaz. 292. sayfadaki çizelge, sizi ve sevdiklerinizi bir ZKB'ye adapte olmanız için en iyi motivasyonu sağlamayı amaçlamaktadır.

Sirkadiyen kodunuzu iyileştirmek mucizevi bir tedavi değildir, öte yandan, haplarda bir sihir olmadığını da öğrendiğinizi umuyorum. Doktorunuzun tavsiyelerini bu kitapta öğrendiğiniz bilgilerle birleştirerek, yaşam boyu daha iyi ve sağlıklı olmak için elinizden gelen her şeyi yapacaksınız. En azından ben öyle umuyorum.

Teşekkür

Haziran 2015'te Palo Alto'da Google kampüsünde bir disiplinler arası bilim konferansına -Science Foo Camp- davet edilmiştim. Konferansta sirkadiyen ritimler ve bunların sağlıkla ilişkisi üzerine her zamanki konuşmamı yaptım ancak bu sefer konu, karşımdaki daha az akademik dinleyici kitlesinde, alışık olduğum doktora programı öğrencilerime kıyasla, oldukça çok ilgi uyandırmış gibi görünüyordu. Farklı altyapıları ve ilgileri olan bu insanlar, sirkadiyen ritimlerin pozitif bilimi ve insanların, sağlık ve üretkenliklerini geliştirebilmek için şimdi neler uygulayabilecekleri hakkında daha fazla bilgi edinmek istediler. Fark ettim ki, bu alanda seçkin bilim insanları tarafından yazılan birçok teknik kitap varken, bu yeni bilimi insanların günlük hayatlarında kullanabilmeleri için daha geniş kitlelere ulaştırabilecek tek bir kitap bile yoktu.

Konferansın organizatörlerinden ve katılımcılarından biri olan Linda Stone, beni ısrarla bir kitap yazmaya teşvik etti. Kitabın taslağı yemek masasında ailemle yaptığım birçok konuşmada şekillendi. Eşim Smita ve kızım Sneha benim bilimsel açıklamalarımı sabırla dinler ve ardından beni konuyu daha basit bir şekilde açıklamaya yönlendirirlerdi. Ara sıra, meraklı annem beni ziyaret ettiğinde, konuşmalara o da katılırdı. Ailemin laboratuvarında ve seyahatte geçirdiğim uzun saatler karşısında sabrı ve azalmayan destekleri paha biçilemezdi.

Mart 2017'de Yakın Gelecek Konferansı'nda sirkadiyen ritim ve sağlık üzerindeki sunumumu gördükten sonra, Maria Rodale beni sirkadiyen ritimler üzerine halk için bir kitap yazmaya

davet etti. Zamanlama daha mükemmel olamazdı. İyi bir taslak ve içerik için neredeyse düşündüğüm her şeye sahiptim. Ancak kitap üzerinde çalışmaya başlar başlamaz, bilimimi ifade etmenin tamamen yeni bir yolunu öğrenmem gerektiğini fark ettim. Pam Liflander imdadıma yetişti, kitabı okuyan herkesin basit ve uygulamaya geçirilebilecek mesajları anlayabilmesi adına düşünce ve fikirlerimi anlaşılır ve tutarlı hale getirmeme yardım etti. Bunun yanında, Rodale'deki editörlerim Marisa Vigilante, Shannon Welch ve Danielle Curtis yazılarımı düzelttiler ve okuyanların doğru referanslara erişebilmesini sağladılar. Michael O'Conner müsveddeleri derinlemesine gözden geçirdi ve mükemmel bir kopya metin hazırladı. Son olarak, Penguin Random House'dan Alyse Diamond projeyi son aşamaya getirdi.

Bilimsel meslektaşlarımın da çok değerli yardımları oldu. Sirkadiyen biyolojide bilimsel kariyerimin ilk aşamasında, mentörlerim Scripps Araştırma Enstitüsü'nden Steve Kay ve Novartis Araştırma Kurumu Gen Enstitüsü'nden John Hogenesch idi. Steve beni sirkadiyen biyoloji ve bu alanın birçok önde gelenleri ile tanıştırdı: Her üçü de Fizyoloji ve Tıp alanında Nobel Ödülü'nü kazanmak için ilerleyen Jeff Hall, Michael Rosbach ve Michael Young'u tanımak benim için çok heyecan verici oldu. Hepsi araştırmama ilham verdiler ve etki ettiler. Ayrıca, Susan Golden, Amita Sehgal, Jay Dunlap ve Takao Kondo'nun temel bilim çalışmalarından da ilham aldım. John Hogenesch insan sağlığı ile ilgili sirkadiyen bilime dalmamda katalizör bir rol oynadı. GNF'de iken birlikte çalıştığım Joe Takahashi, Peter Schultz, Russ Van Gelder, Iggy Provencio ve Garret Fitzgerald ile yaptığım işbirlikleri birçok çığır açan keşfe kapı araladı. Bu iş birliklerimiz devam etti ve hem Steve hem de John benim ömür boyu arkadaşlarım oldular.

Bilimsel kariyerimin bir sonraki aşaması, bilimsel mükemmelliğin, ortak yaşamın ve gezegen üzerinde kalıcı bir etki bırakabilecek temel atılımlar yapmaya yönelik güçlü bir çabanın

araştırmamı beslediği Salk Enstitüsü'ne katıldığımda başladı. Çalışmanın kurucusu, Doktor Jonas Salk, benim için özellikle ilham vericiydi: Onun çocuk felci aşısını buluşu, önlemin en iyi tedavi olduğuna ilişkin güçlü mesajın âdeta kanıtıydı. Salk Enstitüsü bana birçok alışılmadık deney yapmam için tereddütsüz destek verdi. Ron Evans, Mark Montminy, Inder Verma, Rusty Gage, Martyn Goulding, Reuben Shaw ve Joe Ecker dahil Salk'taki başlıca iş arkadaşlarım ve bilimsel meslektaşlarımdan her biri, bana metabolizma, nörobilim, epigenetik, gençleşme, inflamasyon ve kanserdeki sirkadiyen ritim araştırmamla ilgili yardım etti. Ek olarak, Kathy Jones ve Joanne Chory yeni fikir ve yönlendirmele-
rin daimi kaynağı oldular.

Salk dışında, metabolizma ve yaşlanma alanındaki liderlerle (Valter Longo, Mark Mattson, Leonard Guarente ve Johan Auwerx) yaptığım işbirliği ve görüşmeler, zaman kısıtlı beslenme ve sirkadiyen ritmin arkasındaki bilimi, uzun ömürlülük bilimi ile bütünleştirmeye yardımcı oldu.

Ayrıca harika bir öğrenci ve kursiyer grubuyla çalıştığım için gerçekten şanslıyım. Onların sıkı çalışmaları ve laboratuvarında kendi sirkadiyen kodlarını kırarak geçirdikleri uzun saatler, bu kitapta anlatılan birçok fikrin test edilebilmesine imkân sağladı. Özellikle Hiep Le, Nobushige Tanaka, Christopher Vollmers, Megumi Hatori, Shubhroz Gill, Amandine Chaix, Amir Zarrinpar, Ludovic Mure, Luciano DiTacchio, Masa Hirayama, Gabrielle Sulli ve Emily Manoogian'a minnettarım. *The Economist*'ten Rosie Blau ve Mimar Frederick Marks ile yaptığım sayısız görüşmeler, sirkadiyen aydınlatmanın günlük hayatımızda nasıl adapte edilebileceğini anlamamıza yardımcı oldu. Ayrıca, hastalarına zaman kısıtlı beslenme konusunda yol gösterdikleri için hekim arkadaşlarım Julie Wei-Shatzel, C. Michael Wright ve Pamela Taub'a minnettarım.

Ayrıca, Ulusal Sağlık Enstitüleri, Savunma Bakanlığı, İç Güvenlik Bakanlığı, Leona M. ve Harry B. Helmsley Yardım Vakfı,

Pew Yardım Vakıfları, Amerikan Yaşlılık Araştırmaları Federasyonu, Glenn Tıbbi Araştırmalar Kurumu, Amerikan Diyabet Derneği, Dünya Kanseri Araştırma Fonu, Joe W. ve Dorothy Dorsett Brown Vakfı, H. A. ve Mary K. Chapman Yardım Vakfı ve Doktor ve Bayan Irwin ve Joan Jacobs'tan gelen araştırma fonlarına minnettarım.

Son olarak, myCircadianClock.org web sayfası ve araştırma uygulaması aracılığıyla, binlerce kişi kendi sirkadiyen ritimlerini öğrenmek için geldi ve bu kitapta bulunan dersleri takip ederek başardıkları olumlu sağlık değişimlerini paylaştı. Hepsine özellikle de bu kitaba dahil olmayı kabul eden bir avuç dolusu cesur insana minnettarım.

ÖNSÖZ

1. F. Damiola ve ark., “Restricted Feeding Uncouples Circadian Oscillators in Peripheral Tissues from the Central Pacemaker in the Suprachiasmatic Nucleus,” *Genes and Development* 14 (2000): 2950–61.
2. K. A. Stokkan ve ark., “Entrainment of the Circadian Clock in the Liver by Feeding,” *Science* 291 (2001) 490–93.
3. M. P. St-Onge, ve ark., “Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement from the American Heart Association,” *Circulation* 135, sayı. 9 (2017): e96–e121.

BÖLÜM 1: HEPİMİZ BİRER VARDİYALI İŞÇİYİZ

1. D. Fischer ve ark., “Chronotypes in the US—Influence of Age and Sex,” *PLoS ONE* 12 (2017): e0178782.
2. T. Roenneberg ve ark., “Epidemiology of the Human Circadian Clock,” *Sleep Medicine Reviews* 11, sayı. 6 (2007): 429–38.
3. L. Kaufman, “Your Schedule Could Be Killing You,” *Popular Science*, September/ October 2017, <https://www.popsoci.com/your-schedule-could-be-killing-you>.
4. J. Li ve ark., “Parents’ Nonstandard Work Schedules and Child Well-Being: A Critical Review of the Literature,” *Journal of Primary Prevention* 35, sayı. 1 (2014): 53–73.
5. D. L. Brown ve ark., “Rotating Night Shift Work and the Risk of Ischemic Stroke,” *American Journal of Epidemiology* 169, sayı. 11 (2009): 1370–77.
6. M. Conlon, N. Lightfoot, ve N. Kreiger, “Rotating Shift Work and Risk of Prostate Cancer,” *Epidemiology* 18, sayı. 1 (2007): 182–83.

7. S. Davis, D. K. Mirick, ve R. G. Stevens, "Night Shift Work, Light at Night, and Risk of Breast Cancer," *Journal of the National Cancer Institute* 93, sayı. 20 (2001): 1557-62.
8. C. Hublin ve ark., "Shift-Work and Cardiovascular Disease: A Population-Based 22- Year Follow-Up Study," *European Journal of Epidemiology* 25, sayı. 5 (2010): 315-23.
9. B. Karlsson, A. Knutsson, ve B. Lindahl, "Is There an Association between Shift Work and Having a Metabolic Syndrome? Results from a Population Based Study of 27,485 people," *Occupational & Environmental Medicine* 58, sayı. 11 (2001): 747-52.
10. T. A. Lahti ve ark., "Night-Time Work Predisposes to Non-Hodgkin Lymphoma," *International Journal of Cancer* 123, sayı. 9 (2008): 2148-51.
11. S. P. Megdal ve ark., "Night Work and Breast Cancer Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis," *European Journal of Cancer* 41, sayı. 13 (2005): 2023-32.
12. F. A. Scheer ve ark., "Adverse Metabolic and Cardiovascular Consequences of Circadian Misalignment," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, sayı. 11 (2009), 4453-58.
13. E. S. Schernhammer ve ark., "Night-Shift Work and Risk of Colorectal Cancer in the Nurses' Health Study," *Journal of the National Cancer Institute* 95, sayı. 11 (2003): 825-28.
14. E. S. Schernhammer ve ark., "Rotating Night Shifts and Risk of Breast Cancer in Women Participating in the Nurses' Health Study," *Journal of the National Cancer Institute* 93, sayı. 20 (2001): 1563-68.
15. S. Sookoian ve ark., "Effects of Rotating Shift Work on Biomarkers of Metabolic Syndrome and Inflammation," *Journal of Internal Medicine* 261, sayı. 3 (2007): 285-92.
16. A. N. Viswanathan, S. E. Hankinson, ve E. S. Schernhammer, "Night Shift Work and the Risk of Endometrial Cancer," *Cancer Research* 67 sayı. 21 (2007): 10618-22.
17. E. S. Soteriades ve ark., "Obesity and Cardiovascular Disease Risk Factors in Firefighters: A Prospective Cohort Study," *Obesity Research* 13, sayı. 10 (2005): 1756-63.

18. E. S. Soteriades ve ark., "Cardiovascular Disease in US Firefighters: A Systematic Review," *Cardiology in Review* 19, sayı. 4 (2011): 202–15.
19. K. Straif ve ark., "Carcinogenicity of Shift-Work, Painting, and Fire-Fighting," *Lancet Oncology* 8, sayı. 12 (2007): 1065–66.
20. International Air Transport Association, "New Year's Day 2014 Marks 100 Years of Commercial Aviation," basın bülteni, <http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2013-12-30-01.aspx>.
21. J.-J. de Mairan, "Observation Botanique," *Histoire de l'Academie Royale des Sciences* (1729): 35–36.
22. J. Aschoff, "Exogenous and endogenous components in circadian rhythms," *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 25 (1960): 11–28.
23. J. Aschoff ve R. Wever, "Spontanperiodik des Menschen bei Ausschluß aller Zeitgeber," *Naturwissenschaften* 49, sayı. 15 (1962): 337–42.
24. C. J. Morris, D. Aeschbach, ve F. A. Scheer, "Circadian System, Sleep, and Endocrinology," *Molecular and Cellular Endocrinology* 349, sayı. 1 (2012): 91–104.
25. R. N. Carmody ve R. W. Wrangham, "The Energetic Significance of Cooking," *Journal of Human Evolution* 57, sayı. 4 (2009): 379–91.
26. R. N. Carmody, G. S. Weintraub, ve R. W. Wrangham, "Energetic Consequences of Thermal and Nonthermal Food Processing," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, sayı. 48 (2011): 19199–203.
27. P. W. Wiessner, "Embers of Society: Firelight Talk among the Ju/'hoansi Bushmen," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, sayı. 39 (2014): 14027–35.
28. R. Fouquet ve P. J. G. Pearson, "Seven Centuries of Energy Services: The Price and Use of Light in the United Kingdom (1300–2000)," *Energy Journal* 27, sayı. 1 (2006): 139–77.
29. G. Yetish ve ark., "Natural Sleep and Its Seasonal Variations in Three Pre-Industrial Societies," *Current Biology* 25, sayı. 21 (2015): 2862–68.
30. H. O. de la Iglesia ve ark., "Ancestral Sleep," *Current Biology* 26, sayı. 7 (2016): R271–72.

31. H. O. de la Iglesia ve ark., "Access to Electric Light Is Associated with Shorter Sleep Duration in a Traditionally Hunter-Gatherer Community," *Journal of Biological Rhythms* 30, sayı. 4 (2015): 342–50.
32. R. G. Foster ve ark., "Circadian Photoreception in the Retinally Degenerate Mouse (rd/rd)," *Journal of Comparative Physiology A* 169, sayı. 1 (1991): 39–50.
33. M. S. Freeman ve ark., "Regulation of Mammalian Circadian Behavior by Non-Rod, Non-Cone, Ocular Photoreceptors," *Science* 284, sayı. 5413 (1999): 502–4.
34. R. J. Lucas ve ark., "Regulation of the Mammalian Pineal by Non-Rod, Non-Cone, Ocular Photoreceptors," *Science* 284, sayı. 5413 (1999): 505–7.
35. S. Panda ve ark., "Melanopsin (Opn4) Requirement for Normal Light-Induced Circadian Phase Shifting," *Science* 298, sayı. 5601 (2002): 2213–16.
36. N. F. Ruby ve ark., "Role of Melanopsin in Circadian Responses to Light," *Science* 298, sayı. 5601 (2002): 2211–13.
37. S. Hattar ve ark., "Melanopsin-Containing Retinal Ganglion Cells: Architecture, Projections, and Intrinsic Photosensitivity," *Science* 295, sayı. 5557 (2002): 1065–70.
38. D. M. Berson, F. A. Dunn, ve M. Takao, "Phototransduction by Retinal Ganglion Cells That Set the Circadian Clock," *Science* 295, sayı. 5557 (2002): 1070–73.
39. I. Provencio ve ark., "Melanopsin: An Opsin in Melanophores, Brain, and Eye," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95, sayı. 1 (1998): 340–45.

BÖLÜM 2: SİRKADİYEN RİTİM NASIL ÇALIŞIR: ZAMANLAMA HER ŞEYDİR

1. R. J. Konopka ve S. Benzer, "Clock Mutants of *Drosophila melanogaster*," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 68, sayı. 9 (1971): 2112–16.
2. S. Panda ve ark., "Coordinated Transcription of Key Pathways in the Mouse by the Circadian Clock," *Cell* 109, sayı. 3 (2002): 307–20.

3. D. K. Welsh, J. S. Takahashi, ve S. A. Kay, "Suprachiasmatic Nucleus: Cell Autonomy and Network Properties," *Annual Review of Physiology* 72 (2010): 551–77.
4. R. E. Fargason ve ark., "Correcting Delayed Circadian Phase with Bright Light Therapy Predicts Improvement in ADHD Symptoms: A Pilot Study," *Journal of Psychiatric Research* 91 (2017): 105–10.
5. T. Roenneberg ve ark., "Epidemiology of the Human Circadian Clock," *Sleep Medicine Reviews* 11, sayı. 6 (2007): 429–38.
6. K. L. Toh ve ark., "An hPer2 Phosphorylation Site Mutation in Familial Advanced Sleep Phase Syndrome," *Science* 291, sayı. 5506 (2001): 1040–43.
7. Y. He ve ark., "The Transcriptional Repressor DEC2 Regulates Sleep Length in Mammals," *Science* 325, sayı. 5942 (2009): 866–70.
8. K. P. Wright, Jr. ve ark., "Entrainment of the Human Circadian Clock to the Natural Light-Dark Cycle," *Current Biology* 23, sayı. 16 (2013): 1554–58.
9. C. Vollmers ve ark., "Time of Feeding and the Intrinsic Circadian Clock Drive Rhythms in Hepatic Gene Expression," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, sayı. 50 (2009): 21453–58.
10. D. M. Edgar ve ark., "Influence of Running Wheel Activity on Free-Running Sleep/ Wake and Drinking Circadian Rhythms in Mice," *Physiology & Behavior* 50, sayı. 2 (1991): 373–78.
11. S. Brand ve ark., "High Exercise Levels Are Related to Favorable Sleep Patterns and Psychological Functioning in Adolescents: A Comparison of Athletes and Controls," *Journal of Adolescent Health* 46, sayı. 2 (2010): 133–41.
12. K. J. Reid ve ark., "Aerobic Exercise Improves Self-Reported Sleep and Quality of Life in Older Adults with Insomnia," *Sleep Medicine* 11, sayı. 9 (2010): 934–40.
13. S. S. Twooroger ve ark., "Effects of a Yearlong Moderate-Intensity Exercise and a Stretching Intervention on Sleep Quality in Postmenopausal Women," *Sleep* 26, sayı. 7 (2003): 830–36.

14. E. J. van Someren ve ark., "Long-Term Fitness Training Improves the Circadian Rest-Activity Rhythm in Healthy Elderly Males," *Journal of Biological Rhythms* 12, sayı. 2 (1997): 146–56.

BÖLÜM 3: İZLEYİN VE TEST EDİN: SİRKADİYEN KODUNUZ SENKRONİZE Mİ?

1. F. C. Bell ve M. L. Miller, "Life Tables for the United States Social Security Area 1900–2100," Social Security Administration, https://www.ssa.gov/oact/NOTES/as120/LifeTables_Body.html.

2. C. R. Marinac ve ark., "Prolonged Nightly Fasting and Breast Cancer Prognosis," *JAMA Oncology* 2, sayı. 8 (2016): 1049–55.

3. A. J. Davidson ve ark., "Chronic Jet-Lag Increases Mortality in Aged Mice," *Current Biology* 16, sayı. 21 (2006): R914–16.

4. D. C. Mohren ve ark., "Prevalence of Common Infections Among Employees in Different Work Schedules," *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 44, sayı. 11 (2002): 1003–11.

5. N. J. Schork, "Personalized Medicine: Time for One-Person Trials," *Nature* 520, sayı. 7549 (2015): 609–11.

6. B. J. Hahm ve ark., "Bedtime Misalignment and Progression of Breast Cancer," *Chronobiology International* 31, sayı. 2 (2014): 214–21.

7. E. L. McGlinchey ve ark., "The Effect of Sleep Deprivation on Vocal Expression of Emotion in Adolescents and Adults," *Sleep* 34, sayı. 9 (2011): 1233–41.

8. S. J. Wilson ve ark., "Shortened Sleep Fuels Inflammatory Responses to Marital Conflict: Emotion Regulation Matters," *Psychoneuroendocrinology* 79 (2017): 74–83.

9. S. Gill ve S. Panda, "A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans That Can Be Modulated for Health Benefits," *Cell Metabolism* 22, sayı. 5 (2015): 789–98.

10. A.g.e.

11. N. J. Gupta, V. Kumar, ve S. Panda, "A Camera-Phone Based Study Reveals Erratic Eating Pattern and Disrupted Daily Eating-Fasting Cycle among Adults in India," *PLoS ONE* 12, sayı. 3 (2017): e0172852.

12. M. Ohayon ve ark., "National Sleep Foundation's Sleep Quality Recommendations: First Report," *Sleep Health* 3, sayı. 1 (2017): 6–19.
13. M. Hirshkowitz ve ark., "National Sleep Foundation's Sleep Time Duration Recommendations: Methodology and Results Summary," *Sleep Health* 1, sayı. 1 (2015): 40–43.
14. M. Hirshkowitz ve ark., "National Sleep Foundation's Updated Sleep Duration Recommendations: Final Report," *Sleep Health* 1, sayı. 4 (2015): 233–43.

BÖLÜM 4: EN İYİ GECE UYKUSU İÇİN SİRKADİYEN KOD

1. M. Hirshkowitz ve ark., "National Sleep Foundation's Sleep Time Duration Recommendations: Methodology and Results Summary," *Sleep Health* 1, sayı. 1 (2015): 40–43.
2. M. Hirshkowitz ve ark., "National Sleep Foundation's Updated Sleep Duration Recommendations: Final Report," *Sleep Health* 1, sayı. 4 (2015): 233–43.
3. D. F. Kripke ve ark., "Mortality Associated with Sleep Duration and Insomnia," *Archives of General Psychiatry* 59, sayı. 2 (2002): 131–36.
4. G. Yetish ve ark., "Natural Sleep and Its Seasonal Variations in Three Pre-Industrial Societies," *Current Biology* 25, sayı. 21 (2015): 2862–68.
5. H. O. de la Iglesia ve ark., "Access to Electric Light Is Associated with Shorter Sleep Duration in a Traditionally Hunter-Gatherer Community," *Journal of Biological Rhythms* 30, sayı. 4 (2015): 342–50.
6. A. M. Williamson ve A. M. Feyer, "Moderate Sleep Deprivation Produces Impairments in Cognitive and Motor Performance Equivalent to Legally Prescribed Levels of Alcohol Intoxication," *Occupational & Environmental Medicine* 57, sayı. 10 (2000): 649–55.
7. H. P. van Dongen ve ark., "The Cumulative Cost of Additional Wakefulness: Dose-Response Effects on Neurobehavioral Functions and Sleep Physiology from Chronic Sleep Restriction and Total Sleep Deprivation," *Sleep* 26, sayı. 2 (2003): 117–26.
8. R. E. Fargason ve ark., "Correcting Delayed Circadian Phase with Bright Light Therapy Predicts Improvement in ADHD Symptoms: A Pilot Study," *Journal of Psychiatric Research* 91 (2017): 105–10.

9. N. Kronfeld-Schor ve H. Einat, "Circadian Rhythms and Depression: Human Psychopathology and Animal Models," *Neuropharmacology* 62, sayı. 1 (2012): 101–14.
10. M. E. Coles, J. R. Schubert, ve J. A. Nota, "Sleep, Circadian Rhythms, and Anxious Traits," *Current Psychiatry Reports* 17, sayı. 9 (2015): 73.
11. S. E. Anderson ve ark., "Self-Regulation and Household Routines at Age Three and Obesity at Age Eleven: Longitudinal Analysis of the UK Millennium Cohort Study," *International Journal of Obesity* 41, sayı. 10 (2017): 1459–66.
12. A. W. McHill ve ark., "Impact of Circadian Misalignment on Energy Metabolism during Simulated Nightshift Work," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, sayı. 48 (2014): 17302–7.
13. B. Martin, M. P. Mattson, ve S. Maudsley, "Caloric Restriction and Intermittent Fasting: Two Potential Diets for Successful Brain Aging," *Ageing Research Reviews* 5, sayı. 3 (2006): 332–53.
14. S. Gill ve S. Panda, "A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans That Can Be Modulated for Health Benefits," *Cell Metabolism* 22, sayı. 5 (2015): 789–98.
15. S. J. Crowley ve C. I. Eastman, "Human Adolescent Phase Response Curves to Bright White Light," *Journal of Biological Rhythms* 32, sayı. 4 (2017): 334–44.
16. J. A. Evans ve ark., "Dim Nighttime Illumination Alters Photoperiodic Responses of Hamsters through the Intergeniculate Leaflet and Other Photic Pathways," *Neuroscience* 202 (2012): 300–308.
17. L. S. Gaspar ve ark., "Obstructive Sleep Apnea and Hallmarks of Aging," *Trends in Molecular Medicine* 23, sayı. 8 (2017): 675–92.
18. E. Ferracioli-Oda, A. Qawasmi, ve M. H. Bloch, "Meta-Analysis: Melatonin for the Treatment of Primary Sleep Disorders," *PLoS ONE* 8, sayı. 5 (2013): e63773.

BÖLÜM 5: ZAMAN KISITLI BESLENME: SİRKADİYEN SAATİNİZİ KİLO VERMEK İÇİN AYARLAYIN

1. C. M. McCay ve M. F. Crowell, "Prolonging the Life Span," *Scientific Monthly* 39, sayı. 5 (1934): 405–14.

2. S. K. Das, P. Balasubramanian, ve Y. K. Weerasekara, "Nutrition Modulation of Human Aging: The Calorie Restriction Paradigm," *Molecular and Cellular Endocrinology* 455 (2017): 148–57.
3. A. Kohsaka ve ark., "High-Fat Diet Disrupts Behavioral and Molecular Circadian Rhythms in Mice," *Cell Metabolism* 6, sayı. 5 (2007): 414–21.
4. M. Hatori ve ark., "Time-Restricted Feeding without Reducing Caloric Intake Prevents Metabolic Diseases in Mice Fed a High-Fat Diet," *Cell Metabolism* 15, sayı. 6 (2012): 848–60.
5. A. Chaix ve ark., "Time-Restricted Feeding Is a Preventative and Therapeutic Intervention against Diverse Nutritional Challenges," *Cell Metabolism* 20, sayı. 6 (2014): 991–1005.
6. A. Zarrinpar ve ark., "Diet and Feeding Pattern Affect the Diurnal Dynamics of the Gut Microbiome," *Cell Metabolism* 20, sayı. 6 (2014): 1006–17.
7. V. A. Acosta-Rodriguez ve ark., "Mice under Caloric Restriction Self-Impose a Temporal Restriction of Food Intake as Revealed by an Automated Feeder System," *Cell Metabolism* 26, sayı. 1 (2017): 267–77.e2.
8. M. Garaulet ve ark., "Timing of Food Intake Predicts Weight Loss Effectiveness," *International Journal of Obesity* 37, sayı. 4 (2013): 604–11.
9. S. Gill ve S. Panda, "A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans That Can Be Modulated for Health Benefits," *Cell Metabolism* 22, sayı. 5 (2015): 789–98.
10. T. Moro ve ark., "Effects of Eight Weeks of Time-Restricted Feeding (16/8) on Basal Metabolism, Maximal Strength, Body Composition, Inflammation, and Cardiovascular Risk Factors in Resistance-Trained Males," *Journal of Translational Medicine* 14 (2016): 290.
11. J. Rothschild ve ark., "Time-Restricted Feeding and Risk of Metabolic Disease: A Review of Human and Animal Studies," *Nutrition Reviews* 72, sayı. 5 (2014): 308–18.
12. T. Ruiz-Lozano ve ark., "Timing of Food Intake Is Associated with Weight Loss Evolution in Severe Obese Patients after Bariatric Surgery," *Clinical Nutrition* 35, sayı. 6 (2016): 1308–14.

13. A. W. McHill ve ark., "Later Circadian Timing of Food Intake Is Associated with Increased Body Fat," *American Journal of Clinical Nutrition* 106, sayı. 6 (2017): 1213–19.
14. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, "Digestive Diseases Statistics for the United States," <https://www.niddk.nih.gov/healthinformation/health-statistics/digestive-diseases>.
15. McHill, "Later Circadian Timing."
16. J. Suez ve ark., "Artificial Sweeteners Induce Glucose Intolerance by Altering the Gut Microbiota," *Nature* 514, sayı. 7521 (2014): 181–86.

BÖLÜM 6: ÖĞRENMEYİ VE ÇALIŞMAYI İDEAL HALE GETİRME

1. J. S. Durmer ve D. F. Dinges, "Neurocognitive Consequences of Sleep Deprivation," *Seminars in Neurology* 25, sayı. 1 (2005): 117–29.
2. S. M. Greer, A. N. Goldstein, ve M. P. Walker, "The Impact of Sleep Deprivation on Food Desire in the Human Brain," *Nature Communications* 4 (2013): makale sayısı. 2259.
3. R. Stickgold, "Sleep-Dependent Memory Consolidation," *Nature* 437, sayı. 7063 (2005): 1272–78.
4. T. A. LeGates ve ark., "Aberrant Light Directly Impairs Mood and Learning through Melanopsin-Expressing Neurons," *Nature* 491, sayı. 7425 (2012): 594–98.
5. M. Boubekri, ve ark., "Impact of Windows and Daylight Exposure on Overall Health and Sleep Quality of Office Workers: A Case-Control Pilot Study," *Journal of Clinical Sleep Medicine* 10, sayı. 6 (2014): 603–11.
6. P. Meerlo, A. Sgoifo, ve D. Suchecki, "Restricted and Disrupted Sleep: Effects on Autonomic Function, Neuroendocrine Stress Systems and Stress Responsivity," *Sleep Medicine Reviews* 12, sayı. 3 (2008): 197–210.
7. J. A. Foster ve K. A. McVey Neufeld, "Gut-Brain Axis: How the Microbiome Influences Anxiety and Depression," *Trends in Neurosciences* 36, no sayı 5 (2013): 305– 12.
8. S. J. Kentish ve A. J. Page, "Plasticity of Gastro-Intestinal Vagal Afferent Endings," *Physiology & Behavior* 136 (2014): 170–78.

9. L. A. Reyner ve ark., "‘Post-Lunch’ Sleepiness During Prolonged, Monotonous Driving—Effects of Meal Size," *Physiology & Behavior* 105, sayı. 4 (2012): 1088–91.
10. M. S. Ganio, ve ark., "Mild Dehydration Impairs Cognitive Performance and Mood of Men," *British Journal of Nutrition* 106, sayı. 10 (2011): 1535–43.
11. T. Partonen ve J. Lönnqvist, "Bright Light Improves Vitality and Alleviates Distress in Healthy People," *Journal of Affective Disorders* 57, sayı. 1–3 (2000): 55–61.
12. D. H. Avery ve ark., "Bright Light Therapy of Subsyndromal Seasonal Affective Disorder in the Workplace: Morning vs. Afternoon Exposure," *Acta Psychiatrica Scandinavica* 103, sayı. 4 (2001): 267–74.
13. C. Cajochen ve ark., "Evening Exposure to a Light-Emitting Diodes (LED)-Backlit Computer Screen Affects Circadian Physiology and Cognitive Performance," *Journal of Applied Physiology* 110, sayı. 5 (2011): 1432–38.
14. A. M. Chang ve ark., "Evening Use of Light-Emitting eReaders Negatively Affects Sleep, Circadian Timing, and Next-Morning Alertness," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112, sayı. 4 (2015): 1232–37.
15. M. P. Mattson ve R. Wan, "Beneficial Effects of Intermittent Fasting and Caloric Restriction on the Cardiovascular and Cerebrovascular Systems," *Journal of Nutritional Biochemistry* 16, sayı. 3 (2005): 129–37.
16. R. K. Dishman ve ark., "Neurobiology of Exercise," *Obesity* 14, sayı. 3 (2006): 345–56.
17. E. Guallar, "Coffee Gets a Clean Bill of Health," *BMJ* 359 (2017): j5356.
18. R. Poole ve ark., "Coffee Consumption and Health: Umbrella Review of Meta-Analyses of Multiple Health Outcomes," *BMJ* 359 (2017): j5024.
19. I. Clark ve H. P. Landolt, "Coffee, Caffeine, and Sleep: A Systematic Review of Epidemiological Studies and Randomized Controlled Trials," *Sleep Medicine Reviews* 31 (2017): 70–78.

20. J. Shearer ve T. E. Graham, "Performance Effects and Metabolic Consequences of Caffeine and Caffeinated Energy Drink Consumption on Glucose Disposal," *Nutrition Reviews* 72, Suppl. 1 (2014): 121–36.
21. T. M. Burke ve ark., "Effects of Caffeine on the Human Circadian Clock In Vivo and In Vitro," *Science Translational Medicine* 7, sayı. 35 (2015): 305ra146.
22. S. Grossman, "These Are the Most Popular Starbucks Drinks Across the U.S.," *Time*, Temmuz 1, 2014.
23. H. P. van Dongen ve D. F. Dinges, "Sleep, Circadian Rhythms, and Psychomotor Vigilance," *Clinics in Sports Medicine* 24, sayı. 2 (2005): 237–49.
24. B. L. Smarr, "Digital Sleep Logs Reveal Potential Impacts of Modern Temporal Structure on Class Performance in Different Chronotypes," *Journal of Biological Rhythms* 30, sayı. 1 (2015): 61–67.
25. K. Wahlstrom, "Changing Times: Findings from the First Longitudinal Study of Later High School Start Times," *National Association of Secondary School Principals Bulletin* 86, sayı. 633 (2002): 3–21.
26. J. Boergers, C. J. Gable, ve J. A. Owens, "Later School Start Time Is Associated with Improved Sleep and Daytime Functioning in Adolescents," *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* 35, sayı. 1 (2014): 11–17.
27. J. A. Owens, K. Belon, ve P. Moss, "Impact of Delaying School Start Time on Adolescent Sleep, Mood, and Behavior," *Archives of Pediatric & Adolescent Medicine* 164, sayı. 7 (2010): 608–14.

BÖLÜM 7: EGZERSİZLERİNİZİ SİRKADİYEN KODUNUZLA SENKRONİZE ETME

1. M. S. Tremblay ve ark., "Physiological and Health Implications of a Sedentary Lifestyle," *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 35, sayı. 6 (2010): 725–40.
2. T. Althoff ve ark., "Large-Scale Physical Activity Data Reveal Worldwide Activity Inequality," *Nature* 547, sayı. 7663 (2017): 336–39.

3. D. R. Bassett, P. L. Schneider, ve G. E. Huntington, "Physical Activity in an Old Order Amish Community," *Medicine and Science in Sports and Exercise* 36, sayı. 1 (2004): 79–85.
4. H. O. de la Iglesia ve ark., "Access to Electric Light Is Associated with Shorter Sleep Duration in a Traditionally Hunter-Gatherer Community," *Journal of Biological Rhythms* 30, sayı. 4 (2015): 342–50.
5. T. Kubota ve ark., "Interleukin-15 and Interleukin-2 Enhance Non-REM Sleep in Rabbits," *American Journal of Physiology: Regulatory Integrative and Comparative Physiology* 281, sayı. 3 (2001): R1004–12.
6. Y. Li ve ark., "Association of Serum Irisin Concentrations with the Presence and Severity of Obstructive Sleep Apnea Syndrome," *Journal of Clinical Laboratory Analysis* 31, sayı. 5 (2016): e22077.
7. K. M. Awad ve ark., "Exercise Is Associated with a Reduced Incidence of Sleep-Disordered Breathing," *American Journal of Medicine* 125, sayı. 5 (2012): 485–90.
8. J. C. Ehlen ve ark., "Bmal1 Function in Skeletal Muscle Regulates Sleep," *eLife* 6 (2017): e26557.
9. E. Steidle-Kloc ve ark., "Does Exercise Training Impact Clock Genes in Patients with Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes Mellitus?" *European Journal of Preventive Cardiology* 23, sayı. 13 (2016): 1375–82.
10. N. Yang, ve Q. J. Meng, "Circadian Clocks in Articular Cartilage and Bone: A Compass in the Sea of Matrices," *Journal of Biological Rhythms* 31, sayı. 5 (2016): 415–27.
11. E. A. Schroder ve ark., "Intrinsic Muscle Clock Is Necessary for Musculoskeletal Health," *Journal of Physiology* 593, sayı. 24 (2015): 5387–404.
12. S. Aoyama ve S. Shibata, "The Role of Circadian Rhythms in Muscular and Osseous Physiology and Their Regulation by Nutrition and Exercise," *Frontiers in Neuroscience* 11 (2017): makale sayısı. 63.
13. E. Woldt ve ark., "Rev-erb- α Modulates Skeletal Muscle Oxidative Capacity by Regulating Mitochondrial Biogenesis and Autophagy," *Nature Medicine* 19, sayı. 8 (2013): 1039–46.

14. H. van Praag ve ark., "Running Enhances Neurogenesis, Learning, and Long-Term Potentiation in Mice," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96, sayı. 23 (1999): 13427–31.
15. J. L. Yang ve ark., "BDNF and Exercise Enhance Neuronal DNA Repair by Stimulating CREB-Mediated Production of Apurinic/Apyrimidinic Endonuclease 1," *NeuroMolecular Medicine* 16, sayı. 1 (2014): 161–74.
16. S. M. Nigam ve ark., "Exercise and BDNF Reduce A β Production by Enhancing A-Secretase Processing of APP," *Journal of Neurochemistry* 142, sayı. 2 (2017): 286–96.
17. W. D. van Marken Lichtenbelt ve ark., "Cold-Activated Brown Adipose Tissue in Healthy Men," *New England Journal of Medicine* 360, sayı. 15 (2009): 1500–1508.
18. V. Ouellet ve ark., "Brown Adipose Tissue Oxidative Metabolism Contributes to Energy Expenditure During Acute Cold Exposure in Humans," *Journal of Clinical Investigation* 122, sayı. 2 (2012): 545–52.
19. E. Thun ve ark., "Sleep, Circadian Rhythms, and Athletic Performance," *Sleep Medicine Reviews* 23 (2015): 1–9.
20. E. Facer-Childs ve R. Brandstaetter, "The Impact of Circadian Phenotype and Time Since Awakening on Diurnal Performance in Athletes," *Current Biology* 25, sayı. 4 (2015): 518–22.
21. R. S. Smith, C. Guilleminault, ve B. Efron, "Circadian Rhythms and Enhanced Athletic Performance in the National Football League," *Sleep* 20, sayı. 5 (1997): 362–65.
22. N. A. King, V. J. Burley, ve J. E. Blundell, "Exercise-Induced Suppression of Appetite: Effects on Food Intake and Implications for Energy Balance," *European Journal of Clinical Nutrition* 48, sayı. 10 (1994): 715–24.
23. E. A. Richter ve M. Hargreaves, "Exercise, GLUT4, and Skeletal Muscle Glucose Uptake," *Physiological Reviews* 93, sayı. 3 (2013): 993–1017.
24. E. van Cauter ve ark., "Nocturnal Decrease in Glucose Tolerance during Constant Glucose Infusion," *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 69, sayı. 3 (1989): 604–11.

25. J. Sturis ve ark., "24-Hour Glucose Profiles during Continuous or Oscillatory Insulin Infusion: Demonstration of the Functional Significance of Ultradian Insulin Oscillations," *Journal of Clinical Investigation* 95, sayı. 4 (1995): 1464–71.
26. H. H. Fullagar ve ark., "Sleep and Athletic Performance: The Effects of Sleep Loss on Exercise Performance, and Physiological and Cognitive Responses to Exercise," *Sports Medicine* 45, sayı. 2 (2015): 161–86.
27. A. Chaix ve ark., "Time-Restricted Feeding Is a Preventative and Therapeutic Intervention against Diverse Nutritional Challenges," *Cell Metabolism* 20, sayı. 6 (2014): 991–1005.
28. T. Moro ve ark., "Effects of Eight Weeks of Time-Restricted Feeding (16/8) on Basal Metabolism, Maximal Strength, Body Composition, Inflammation, and Cardiovascular Risk Factors in Resistance-Trained Males," *Journal of Translational Medicine* 14 (2016): makale sayısı. 290.
29. P. Puchalska ve P. A. Crawford, "Multi-Dimensional Roles of Ketone Bodies in Fuel Metabolism, Signaling, and Therapeutics," *Cell Metabolism* 25, sayı. 2 (2017): 262–84.
30. King, Burley, ve Blundell, "Exercise-Induced Suppression."

BÖLÜM 8: NİHAİ RAHATSIZ EDİCİLERE UYUM SAĞLAMA: IŞIKLAR VE EKРАНLAR

1. R. M. Lunn ve ark., "Health Consequences of Electric Lighting Practices in the Modern World: A Report on the National Toxicology Program's Workshop on Shift Work at Night, Artificial Light at Night, and Circadian Disruption," *Science of Total Environment* 607–8 (2017): 1073–84.
2. C. A. Czeisler ve ark., "Bright Light Induction of Strong (Type 0) Resetting of the Human Circadian Pacemaker," *Science* 244, sayı. 4910 (1989): 1328–33.
3. J. Xu ve ark., "Altered Activity-Rest Patterns in Mice with a Human Autosomal-Dominant Nocturnal Frontal Lobe Epilepsy Mutation in the $\beta 2$ Nicotinic Receptor," *Molecular Psychiatry* 16, sayı. 10 (2011): 1048–61.

4. L. A. Kirkby ve M. B. Feller, "Intrinsically Photosensitive Ganglion Cells Contribute to Plasticity in Retinal Wave Circuits," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110, sayı. 29 (2013): 12090–95.
5. J. M. Renna, S. Weng, ve D. M. Berson, "Light Acts through Melanopsin to Alter Retinal Waves and Segregation of Retinogeniculate Afferents," *Nature Neuroscience* 14, sayı. 7 (2011): 827–29.
6. J. Parent, W. Sanders, ve R. Forehand, "Youth Screen Time and Behavioral Health Problems: The Role of Sleep Duration and Disturbances," *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* 37, sayı. 4 (2016): 277–84.
7. The Nielsen Total Audience Report: Q2 2017, <http://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2017/the-nielsen-total-audience-q2-2017.html>.
8. I. Provencio ve ark., "Melanopsin: An Opsin in Melanophores, Brain, and Eye," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95, sayı. 1 (1998): 340–45.
9. P. A. Good, R. H. Taylor, ve M. J. Mortimer, "The use of tinted glasses in childhood migraine." *Headache* 31 (1991): 533–536.
10. S. Vásquez-Ruiz ve ark., "A Light/Dark Cycle in the NICU Accelerates Body Weight Gain and Shortens Time to Discharge in Preterm Infants," *Early Human Development* 90, sayı. 9 (2014): 535–40.
11. P. A. Regidor ve ark., "Identification and Prediction of the Fertile Window with a New Web-Based Medical Device Using a Vaginal Biosensor for Measuring the Circadian and Circamensual Core Body Temperature," *Gynecological Endocrinology* 34, sayı. 3 (2018): 256–60.
12. X. Li ve ark., "Digital Health: Tracking Physiomes and Activity Using Wearable Biosensors Reveals Useful Health-Related Information," *PLoS Biology* 15, sayı. 1 (2017): e2001402.
13. C. Skarke ve ark., "A Pilot Characterization of the Human Chronobiome," *Scientific Reports* 7 (2017): makale sayısı. 17141.
14. D. Zeevi ve ark., "Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses," *Cell* 163, sayı. 5 (2015): 1079–94.

BÖLÜM 9: ŞİRKADİYEN SAAT, MİKROBİYOM VE SİNDİRİM KAYGILARI

1. J. G. Moore, "Circadian Dynamics of Gastric Acid Secretion and Pharmacodynamics of H2 Receptor Blockade," *Annals of the New York Academy of Sciences* 618 (1991): 150–58.
2. K. Spiegel ve ark., "Brief Communication: Sleep Curtailment in Healthy Young Men Is Associated with Decreased Leptin Levels, Elevated Ghrelin Levels, and Increased Hunger and Appetite," *Annals of Internal Medicine* 141, sayı. 11 (2004): 846–50.
3. S. Taheri ve ark., "Short Sleep Duration Is Associated with Reduced Leptin, Elevated Ghrelin, and Increased Body Mass Index," *PLoS Medicine* 1, sayı. 3 (2004): e62.
4. J. Bradwejn, D. Koszycki, ve G. Meterissian, Cholecystokinin-tetrapeptide Induces Panic Attacks in Patients with Panic Disorder. *Can J Psychiatry* 35 (1990): 83–85.
5. L. M. Ubaldo-Reyes, R. M. Buijs, C. Escobar, ve M. Angeles-Castellanos, "Scheduled Meal Accelerates Entrainment to a 6-H Phase Advance by Shifting Central and Peripheral Oscillations in Rats," *European Journal of Neuroscience* 46, sayı. 3 (2017): 1875–86.
6. C. A. Thaiss ve ark., "Transkingdom Control of Microbiota Diurnal Oscillations Promotes Metabolic Homeostasis," *Cell* 159, sayı. 3 (2014): 514–29.
7. P. J. Turnbaugh ve ark., "Diet-Induced Obesity is Linked to Marked but Reversible Alterations in the Mouse Distal Gut Microbiome," *Cell Host & Microbe* 3, sayı. 4 (2008): 213–23.
8. Thaiss, "Transkingdom Control of Microbiota Diurnal Oscillations."
9. A. Zarrinpar ve ark., "Diet and Feeding Pattern Affect the Diurnal Dynamics of the Gut Microbiome," *Cell Metabolism* 20, sayı. 6 (2014): 1006–17.
10. J. A. Foster ve K. A. McVey Neufeld, "Gut-Brain Axis: How the Microbiome Influences Anxiety and Depression," *Trends in Neurosciences* 36, sayı. 5 (2013): 305–12.

11. D. Hranilovic ve ark., "Hyperserotonemia in Adults with Autistic Disorder," *Journal of Autism and Developmental Disorders* 37, sayı. 10 (2007): 1934–40.
12. D. F. MacFabe ve ark., "Effects of the Enteric Bacterial Metabolic Product Propionic Acid on Object-Directed Behavior, Social Behavior, Cognition, and Neuroinflammation in Adolescent Rats: Relevance to Autism Spectrum Disorder," *Behavioural Brain Research* 217, sayı. 1 (2011): 47–54.
13. B. Chassaing ve ark., "Dietary Emulsifiers Impact the Mouse Gut Microbiota Promoting Colitis and Metabolic Syndrome," *Nature* 519, sayı. 7541 (2015): 92–96.
14. B. Chassaing ve ark., "Dietary Emulsifiers Directly Alter Human Microbiota Composition and Gene Expression Ex Vivo Potentiating Intestinal Inflammation," *Gut* 66, sayı. 8 (2017): 1414–27.
15. M. S. Desai ve ark., "A Dietary Fiber–Deprived Gut Microbiota Degrades the Colonic Mucus Barrier and Enhances Pathogen Susceptibility," *Cell* 167, sayı. 5 (2016): 1339–53.
16. K. Segawa ve ark., "Peptic Ulcer Is Prevalent among Shift Workers," *Digestive Diseases and Sciences* 32, sayı. 5 (1987): 449–53.
17. R. Shaker ve ark., "Nighttime Heartburn Is an Under-Appreciated Clinical Problem That Impacts Sleep and Daytime Function: The Results of a Gallup Survey Conducted on Behalf of the American Gastroenterological Association," *American Journal of Gastroenterology* 98, sayı. 7 (2003): 1487–93.
18. J. Leonard, J. K. Marshall, ve P. Moayyedi, "Systematic Review of the Risk of Enteric Infection in Patients Taking Acid Suppression," *American Journal of Gastroenterology* 102, sayı. 9 (2007): 2047–56.
19. R. J. Hassing ve ark., "Proton Pump Inhibitors and Gastroenteritis," *European Journal of Epidemiology* 31, sayı. 10 (2016): 1057–63.
20. T. Antoniou ve ark., "Proton Pump Inhibitors and the Risk of Acute Kidney Injury in Older Patients: A Population-Based Cohort Study," *CMAJ Open* 3, sayı. 2 (2015): E166–71.

21. M. L. Blank ve ark., "A Nationwide Nested Case-Control Study Indicates an Increased Risk of Acute Interstitial Nephritis with Proton Pump Inhibitor Use," *Kidney International* 86, sayı. 4 (2014): 837-44.
22. P. Malfertheiner, A. Kandulski, ve M. Venerito, "Proton-Pump Inhibitors: Understanding the Complications and Risks," *Nature Reviews: Gastroenterology & Hepatology* 14, sayı. 12 (2017): 697-710.
23. T. Ito ve R. T. Jensen, "Association of Long-Term Proton Pump Inhibitor Therapy with Bone Fractures and Effects on Absorption of Calcium, Vitamin B12, Iron, and Magnesium," *Current Gastroenterology Reports* 12, sayı. 6 (2010): 448-57.

BÖLÜM 10: METABOLİK SENDROMU ELE ALMAK İÇİN SİRKA-DIYEN KOD: OBEZİTE, DİYABET VE KALP HASTALIKLARI

1. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, "Health Risks of Being Overweight," <https://www.niddk.nih.gov/health-information/weight-management/health-risks-overweight>.
2. Y. Ma ve ark., "Association Between Eating Patterns and Obesity in a Free-Living US Adult Population," *American Journal of Epidemiology* 158, sayı. 1 (2003): 85-92.
3. A. K. Kant ve B. I. Graubard, "40-Year Trends in Meal and Snack Eating Behaviors of American Adults," *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 115, sayı. 1 (2015): 50-63.
4. S. Gill ve S. Panda, "A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans That Can Be Modulated for Health Benefits," *Cell Metabolism* 22, sayı. 5 (2015): 789-98.
5. N. J. Gupta, V. Kumar, ve S. Panda, "A Camera-Phone Based Study Reveals Erratic Eating Pattern and Disrupted Daily Eating-Fasting Cycle among Adults in India," *PLoS ONE* 12, sayı. 3 (2017): e0172852.
6. A. J. Stunkard, W. J. Grace, ve H. G. Wolff, "The Night-Eating Syndrome: A Pattern of Food Intake among Certain Obese Patients," *American Journal of Medicine* 19, sayı. 1 (1955): 78-86.
7. E. Takeda ve ark., "Stress Control and Human Nutrition," *Journal of Medical Investigation* 51, sayı. 3-4 (2004): 139-45.

8. Z. Liu ve ark., "PER1 Phosphorylation Specifies Feeding Rhythm in Mice," *Cell Reports* 7, sayı. 5 (2014): 1509–20.
9. T. Tuomi ve ark., "Increased Melatonin Signaling Is a Risk Factor for Type 2 Diabetes," *Cell Metabolism* 23, sayı. 6 (2016): 1067–77.
10. M. Watanabe ve ark., "Bile Acids Induce Energy Expenditure by Promoting Intracellular Thyroid Hormone Activation," *Nature* 439, sayı. 7075 (2006): 484–89.
11. A. Chaix et al., "Time-Restricted Feeding Is a Preventative and Therapeutic Intervention against Diverse Nutritional Challenges," *Cell Metabolism* 20, sayı. 6 (2014): 991–1005.
12. P. N. Hopkins, "Molecular Biology of Atherosclerosis," *Physiological Reviews* 93, sayı. 3 (2013): 1317–1542.
13. D. Montaigne ve ark., "Daytime Variation of Perioperative Myocardial Injury in Cardiac Surgery and Its Prevention by Rev-Erba Antagonism: A Single-Centre Propensity-Matched Cohort Study and a Randomised Study," *Lancet* 391, sayı. 10115 (2017): 59–69.

BÖLÜM 11: BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİ GELİŞTİRME VE KANSERİ TEDAVİ ETME

1. C. N. Bernstein ve ark., "Cancer Risk in Patients with Inflammatory Bowel Disease: A Population-Based Study," *Cancer* 91, sayı. 4 (2001): 854–62.
2. N. B. Milev ve A. B. Reddy, "Circadian Redox Oscillations and Metabolism," *Trends in Endocrinology and Metabolism* 26, sayı. 8 (2015): 430–37.
3. N. Martinez-Lopez ve ark., "System-Wide Benefits of Internal Fasting by Autophagy," *Cell Metabolism* 26, sayı. 6 (2017): 856–71.
4. D. Cai ve ark., "Local and Systemic Insulin Resistance Resulting from Hepatic Activation of IKK-beta and NF-kappaB," *Nature Medicine* 11, sayı. 2 (2005): 183–90.
5. R. Narasimamurthy ve ark., "Circadian Clock Protein Cryptochrome Regulates the Expression of Proinflammatory Cytokines," *Proceedings*

of the National Academy of Sciences of the United States of America 109, sayı. 31 (2012): 12662–67.

6. T. D. Girard ve ark., “Delirium as a Predictor of Long-Term Cognitive Impairment in Survivors of Critical Illness,” *Critical Care Medicine* 38, sayı. 7 (2010): 1513–20.

7. S. Arumugam ve ark., “Delirium in the Intensive Care Unit,” *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock* 10, sayı. 1 (2017): 37–46.

8. B. van Rompaey ve ark., “The Effect of Earplugs during the Night on the Onset of Delirium and Sleep Perception: A Randomized Controlled Trial in Intensive Care Patients,” *Critical Care* 16, sayı. 3 (2012): article no. R73.

9. A. Reinberg ve F. Levi, “Clinical Chronopharmacology with Special Reference to NSAIDs,” *Scandinavian Journal of Rheumatology: Supplement* 65 (1987): 118–22.

10. I. C. Chikanza, “Defective Hypothalamic Response to Immune and Inflammatory Stimuli in Patients with Rheumatoid Arthritis,” *Arthritis Rheumatism* 35, sayı. 11 (1992): 1281–88.

11. F. Buttgereit ve ark., “Efficacy of Modified-Release versus Standard Prednisone to Reduce Duration of Morning Stiffness of the Joints in Rheumatoid Arthritis (CAPRA-1): A Double-Blind, Randomised Controlled Trial,” *Lancet* 371, sayı. 9608 (2008): 205–14.

12. A. Ballesta ve ark., “Systems Chronotherapeutics,” *Pharmacological Reviews* 69, sayı. 2 (2017): 161–99.

13. K. Spiegel, J. F. Sheridan, ve E. van Cauter, “Effect of Sleep Deprivation on Response to Immunization,” *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 288, sayı. 12 (2002): 1471–72.

14. J. E. Long ve ark., “Morning Vaccination Enhances Antibody Response over Afternoon Vaccination: A Cluster-Randomised Trial,” *Vaccine* 34, sayı. 24 (2016): 2679–85.

15. O. Castanon-Cervantes, “Dysregulation of Inflammatory Responses by Chronic Circadian Disruption,” *Journal of Immunology* 185, sayı. 10 (2010): 5796–805.

16. Y. M. Cissé ve ark., “Time-Restricted Feeding Alters the Innate Immune Response to Bacterial Endotoxin,” *Journal of Immunology* 200, sayı. 2 (2018): 681–87.

17. J. Samulin Erdem ve ark., "Mechanisms of Breast Cancer Risk in Shift Workers: Association of Telomere Shortening with the Duration and Intensity of Night Work," *Cancer Medicine* 6, sayı. 8 (2017): 1988–97.
18. C. R. Marinac ve ark., "Prolonged Nightly Fasting and Breast Cancer Risk: Findings from NHANES (2009–2010)," *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 24, sayı. 5 (2015): 783–89.
19. E. Filipski ve ark., "Effects of Light and Food Schedules on Liver and Tumor Molecular Clocks in Mice," *Journal of the National Cancer Institute* 97, sayı. 7 (2005): 507–17.
20. M. W. Wu ve ark., "Effects of Meal Timing on Tumor Progression in Mice," *Life Sciences* 75, sayı. 10 (2004): 1181–93.
21. W. J. Hrushesky, "Circadian Timing of Cancer Chemotherapy," *Science* 228, sayı. 4695 (1985): 73–75.
22. R. Dallmann, A. Okyar, ve F. Levi, "Dosing-Time Makes the Poison: Circadian Regulation and Pharmacotherapy," *Trends in Molecular Medicine* 22, sayı. 5 (2016): 430–35.
23. F. Levi ve ark., "Oxaliplatin Activity Against Metastatic Colorectal Cancer. A Phase II Study of 5-Day Continuous Venous Infusion at Circadian Rhythm Modulated Rate," *European Journal of Cancer* 29A, sayı. 9 (1993): 1280–84.
24. T. Matsuo ve ark., "Control Mechanism of the Circadian Clock for Timing of Cell Division In Vivo," *Science* 302, sayı. 5643 (2003): 255–59.
25. M. V. Plikus ve ark., "Local Circadian Clock Gates Cell Cycle Progression of Transient Amplifying Cells during Regenerative Hair Cycling," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110, sayı. 23 (2013): E2106–15.
26. S. Kiessling ve ark., "Enhancing Circadian Clock Function in Cancer Cells Inhibits Tumor Growth," *BMC Biology* 15 (2017): makale sayısı. 13.
27. G. Sulli ve ark., "Pharmacological Activation of REV-ERBs Is Lethal in Cancer and Oncogene-Induced Senescence," *Nature* 553, sayı. 7688 (2018): 351–55.
28. J. Marescaux ve ark., "Transatlantic Robot-Assisted Telesurgery," *Nature* 413, sayı. 6854 (2001): 379–80.

29. J. Marescaux ve ark., "Transcontinental Robot-Assisted Remote Telesurgery: Feasibility and Potential Applications," *Annals of Surgery* 235, sayı. 4 (2002): 487–92.
30. C. R. Marinac ve ark., "Prolonged Nightly Fasting and Breast Cancer Prognosis," *JAMA Oncology* 2, sayı. 8 (2016): 1049–55.

BÖLÜM 12: BEYİN SAĞLIĞINI OPTİMİZE ETMEK İÇİN SİRKA-DİYEN KOD

1. P. S. Eriksson ve ark., "Neurogenesis in the Adult Human Hippocampus," *Nature Medicine* 4, sayı. 11 (1998): 1313–17.
2. R. Nosedá ve ark., "A Neural Mechanism for Exacerbation of Headache by Light," *Nature Neuroscience* 13, sayı. 2 (2010): 239–45.
3. J. Kim ve ark., "Implications of Circadian Rhythm in Dopamine and Mood Regulation," *Molecules and Cells* 40, sayı. 7 (2017): 450–56.
4. G. E. Davis ve W. E. Lowell, "Evidence That Latitude Is Directly Related to Variation in Suicide Rates," *Canadian Journal of Psychiatry* 47, sayı. 6 (2002): 572–74.
5. T. Terao ve ark., "Effect of Latitude on Suicide Rates in Japan," *Lancet* 360, sayı. 9348 (2002): 1892.
6. C. L. Drake ve ark., "Shift Work Sleep Disorder: Prevalence and Consequences beyond That of Symptomatic Day Workers," *Sleep* 27, sayı. 8 (2004): 1453–62.
7. A. Azzi ve ark., "Network Dynamics Mediate Circadian Clock Plasticity," *Neuron* 93, sayı. 2 (2017): 441–50.
8. A. Azzi ve ark., "Circadian Behavior Is Light-Reprogrammed by Plastic DNA Methylation," *Nature Neuroscience* 17, sayı. 3 (2014): 377–82.
9. C. J. Madrid-Navarro ve ark., "Disruption of Circadian Rhythms and Delirium, Sleep Impairment and Sepsis in Critically Ill Patients: Potential Therapeutic Implications for Increased Light-Dark Contrast and Melatonin Therapy in an ICU Environment," *Current Pharmaceutical Design* 21, sayı. 24 (2015): 3453–68.
10. S. Vásquez-Ruiz ve ark., "A Light/Dark Cycle in the NICU Accelerates Body Weight Gain and Shortens Time to Discharge in Preterm Infants," *Early Human Development* 90, sayı. 9 (2014): 535–40.

11. K. Wulff ve ark., "Sleep and Circadian Rhythm Disruption in Psychiatric and Neurodegenerative Disease," *Nature Reviews: Neuroscience* 11, sayı. 8 (2010): 589–99.
12. L. Xie ve ark., "Sleep Drives Metabolite Clearance from the Adult Brain," *Science* 342, sayı. 6156 (2013): 373–77.
13. J. Mattis ve A. Sehgal, "Circadian Rhythms, Sleep, and Disorders of Aging," *Trends in Endocrinology and Metabolism* 27, sayı. 4 (2016): 192–203.
14. J. E. Kang ve ark., "Amyloid- β Dynamics Are Regulated by Orexin and the Sleep-Wake Cycle," *Science* 326, sayı. 5955 (2009): 1005–7.
15. A. Di Meco, Y. B. Joshi, ve D. Pratico, "Sleep Deprivation Impairs Memory, Tau Metabolism, and Synaptic Integrity of a Mouse Model of Alzheimer's Disease with Plaques and Tangles," *Neurobiology of Aging* 35, sayı. 8 (2014): 1813–20.
16. J. Vienne ve ark., "Age-Related Reduction of Recovery Sleep and Arousal Threshold in Drosophila," *Sleep* 39, sayı. 8 (2016): 1613–24.
17. A. Chaix ve S. Panda, "Ketone Bodies Signal Opportunistic Food-Seeking Activity," *Trends in Endocrinology & Metabolism* 27, sayı. 6 (2016): 350–52.
18. R. Chavan ve ark., "Liver-Derived Ketone Bodies Are Necessary for Food Anticipation," *Nature Communications* 7 (2016): makale sayısı. 10580.
19. M. P. Mattson, "Lifelong Brain Health Is a Lifelong Challenge: From Evolutionary Principles to Empirical Evidence," *Ageing Research Reviews* 20 (2015): 37–45.
20. H. B. Wang ve ark., "Time-Restricted Feeding Improves Circadian Dysfunction as Well as Motor Symptoms in the Q175 Mouse Model of Huntington's Disease," *eNeuro* 5, sayı. 1 (2018): doi: 10.1523/ENEURO.0431-17.2017.
21. M. C. Yoon ve ark., "Treadmill Exercise Suppresses Nigrostriatal Dopaminergic Neuronal Loss in 6-Hydroxydopamine-Induced Parkinson's Rats," *Neuroscience Letters* 423, sayı. 1 (2007): 12–17.
22. C. W. Cotman, N. C. Berchtold, ve L. A. Christie, "Exercise Builds Brain Health: Key Roles of Growth Factor Cascades and Inflammation," *Trends in Neurosciences* 30, sayı. 9 (2007): 464–72.

23. A. J. Bruce-Keller ve ark., "Food Restriction Reduces Brain Damage and Improves Behavioral Outcome Following Excitotoxic and Metabolic Insults," *Annals of Neurology* 45, sayı. 1 (1999): 8-15.
24. M. L. Inder, M. T. Crowe, ve R. Porter, "Effect of Transmeridian Travel and Jetlag on Mood Disorders: Evidence and Implications," *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry* 50, sayı. 3 (2016): 220-27.
25. L. Yin ve ark., "Nuclear Receptor Rev-erba Is a Critical Lithium-Sensitive Component of the Circadian Clock," *Science* 311, sayı. 5763 (2006): 1002-5.
26. Emily Manoogian, "A Prized Life: A Glimpse into the Life of Nobel Laureate, Dr. Roger Guillemin," *myCircadianClock* (blog), Mayıs 6, 2016, <http://blog.mycircadianclock.org/a-prized-life-a-glimpse-into-the-life-of-nobel-laureate-dr-roger-guillemin/>.

- Akasaki, Isamu 207
 alkol tüketimi 116, 137
 Alzheimer hastalığı 29, 43, 190, 282
 Amerikan Kalp Derneği (AHA) 18, 181
 Amerikan Tıp Derneği 243
 anksiyete 11, 71, 73, 113, 142, 164, 174, 179, 228, 230-231, 234, 246, 264, 274-276, 281, 283, 286, 288
 antibiyotikler 73, 79, 234
 anti-inflamatuvar ilaçlar 263-264
 aritmi (atriyal fibrilasyon) 250, 292
 artrit 236, 256, 258, 263-264
 atıştırma 69,86, 89, 114, 118, 130, 133, 136-137, 140, 151, 162, 166, 173, 222, 236, 240, 243, 246, 251, 266
 atletik performans 195
 bağırsak bakterileri 233-234
 bağırsak hareketliliği (kasılma) 70, 225
 bağırsak mikrobiyomu 21, 54, 131, 231-235, 292
 bağışıklık 21, 28, 76, 78-79, 84, 201, 223, 226, 253, 256, 262, 264-267, 271
 bağışıklık sistemi 21, 28, 94, 256-258, 260-262, 267, 271
 Benzer, Seymour 51, 61
 Berson, David 203
 beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) 173, 285
 beyin lenfatik sistemi 282
 beyin sağlığı optimizasyonu 274
 bipolar bozukluk 274, 276, 281, 288-289
 bozulmalar 21, 27, 81, 85, 207, 250
 Chatterjee, Rangan 209
 Collwell, Christopher 285
 Czeisler, Charles 201
 Dec2 geni 62
 dehidrasyon ve hidrasyon 58, 112, 137, 166
 demans 11, 13, 21, 238, 258, 266, 275, 282
 depresyon 11, 14, 16, 21, 27, 29, 39, 47, 73, 75, 113, 142, 163, 179-180, 191, 201, 203, 212, 234, 246, 261, 264, 274-276, 278, 281, 287-289
 depresyon, mevsimsel 29, 39
 dijital jetlag 30
 dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB) 11, 29, 60, 84, 113, 276, 280

dislipidemi 29, 250
 DNA onarımı 15, 267
 doğal ışık 110, 168
 Dünya Sağlık Örgütü 28, 266

 Elinav, Eran 217
 endişe (stres) 10, 19, 45, 70,
 82-83, 93, 109, 117,
 127-128, 161, 163, 193, 212,
 218, 230, 233, 279, 286
 epigenetik kod 95
 epilepsi 29, 201-203, 277, 283
 Escobar, Carolina 229
 etkilenen sirkadiyen saatler 44
 Etkileyen hastane aydınlatması
 213, 279

 f.lux uygulaması 205
 Feller, Marla 202
 fiziksel aktivite 40, 59, 70-72, 77,
 81-82, 86, 91, 93, 109, 115,
 179, 181, 183, 185-186, 189,
 191, 193-194, 197, 216, 228,
 253, 266, 289
 Fu, Ying-Hui 61

 Gage, Fred 275, 296
 gastroözofageal reflü hastalığı
 (GÖRH) 236-237, 239
 gece geç yeme 112
 gece yeme sendromu (GYS)
 246-247
 geçirgen bağırsak 152, 223, 226,
 233
 genetik ve genetik mutasyonlar
 61, 247, 279
 Gorman, Michael 120

Guillemin, Roger 289-290
 gün ışığı 30-32, 39, 43, 64, 76, 88,
 110, 113, 115, 128, 163-164,
 168, 170-171, 177-178, 189-
 191, 213-216, 281, 287-288,
 güneş gözlüğü 210, 214-215
 günlük ritim 187
 günlük yaşamın ritmi 33

 hastalık çok fazla var ???
 hastane aydınlatması 213, 279
 Hattar, Samer 120
 Herf, Michael 205
 hidrasyon 58, 137, 166
 hipertansiyon (yüksek kan
 basıncı) 19, 29, 244, 250
 horlama 112, 123-124
 hormonlar 50, 54, 56-57, 60, 63,
 68-69, 113, 121, 164, 227-
 228, 244, 251, 283, 286, 290
 Huntington hastalığı 29, 284-285

 ışık
 ışık sensörleri 36, 47, 87,
 118, 190, 3 208
 ışık ve ekran etkileri 209
 ışıktan yararlanma geçmişi
 36

 ideal iş günü 165
 ideal sirkadiyen ritim 216
 inflamasyon 19, 250, 253, 256,
 261-263, 266-267, 296
 inme 124, 250-251
 insülin 34, 54, 56, 66, 135,
 143-144, 155, 192-193, 243,
 245, 249-250, 265, 273, 292

irritabl bağırsak sendromu ve
ış optimizasyonu 239

Jackman, Hugh 196

Jet lag 25-26, 30, 76-77, 80, 106,
126, 189, 200, 212-213, 229,
232, 269, 276, 278

Jones, Christopher 61

kafein alımı 63, 115, 194

kalp hastalığı 18, 21, 28, 73, 82,
258

kanser 11, 21, 28-29, 57, 75,
77-79, 200-201, 236,
243-244, 256-258, 264,
266-272, 292, 296

kanser nüksü 273

kolesistokinin (CCK) hormonu,
kolesterol 50, 57, 82, 94, 129, 131,
227, 233, 242, 250-251,
253-254, 292

kolinerjik reseptör nikotinik
beta 2 (CHRN2) geni 201

Konopka, Ron 51, 61

kortizol 33-34, 109, 121, 170, 191,
194-195, 264, 281, 286, 289

körlük 44

kronik hastalıklar 9, 17-19, 75,
78-79, 81, 86, 93, 201

Lawson, Ben 215

LED ampuller 207-208

lityum 289

Lockley, Steven 204

Mapstone, Cory 195, 281

maruz kalma ölçümü 214-215

Mattson, Mark 114, 296

mavi ışık azaltma 206

mavi ışık 15, 17, 46-47, 65, 118,
163, 169, 190, 202, 204-212

melanopsin 44-47, 86-87, 109,
127, 163, 169, 177, 202-203,
205, 210-211, 276

melatonin 33-35, 45, 47, 57, 63,
87-88, 105, 109, 119,
125-127, 135, 143-144, 169,
171, 176, 194, 204, 208,
249, 272, 280-281

melatonin üretimi 34, 45, 63, 109,
169, 176, 194, 204

meme kanseri 29, 79, 267, 269,
273

metabolik hastalık yönetimi için
78, 131, 184, 242, 254

metabolik sendrom 21, 29, 241,
243, 254

mevsimsel duygudurumbozukluk
(MDB) 39, 169, 278

mevsimsel sirkadiyen bozulma 30

mevsimsel sirkadiyen ritim
değişiklikleri 30

mikrobiyom 21, 54, 79, 152, 221,
231-235, 292

myCircadianClock uygulaması
94, 106, 116, 133, 149, 198,
230, 246, 297

myLuxRecorder uygulaması 215

negatif ödül değerlendirmeleri
79, 162, 166

Non Steroidal Antienflamatuar
İlaçlar (NSAİİ) 263

obezite 11, 18-19, 21, 28-19, 73,
81, 113, 130, 142, 228,

232-233, 241-245, 249-250,
255, 261
obstrüktif uyku apnesi (OUA) 124
oksidatif stres 258-259, 262, 267,
269
optimizasyon 11, 18, 22, 28, 35,
46, 48, 55, 57, 64, 166-169,
233, 235, 274
oruç 161, 144, 188, 196, 229, 231,
233
osteoporoz 238
otizm spektrum bozukluğu
(OSB) 60, 84, 276, 280
otofaji 259-260, 266, 268

öğrenme ve çalışma
optimizasyonu için 162, 164

Parkinson hastalığı 21, 29, 285
Patrick, Rhonda 198
Patterson, Ruth 269
Per geni 51-53, 61
Plautz, Jeff 53
proton pompa inhibitörleri
(PPI'ler) 237
Ptacek, Louis 61

reflü ilaçları 139
Reflü problemleri 117
REM (hızlı göz hareketi) uykusu
103
Roenneberg, Till 26
romatoid artrit 263-264
Rosbash, Michael 14, 283
ruh hali 163, 167, 212, 289
ruh hali yükseltici 71

safra salgısı 227

Selye, Hans 289
sindirim 36, 50, 54, 66, 68-70, 89,
131, 136-137, 139-141, 143,
155, 164, 193, 201, 221-227,
230, 235, 239-242, 252, 259,
265
sirkadiyen bozulma 21, 27, 29,
30, 39, 41, 74-78, 81, 85,
200, 207, 210, 228, 232,
236, 251, 261-262, 266-267,
281, 287-288
sirkadiyen kodu senkronize
etmek için 170, 273
sirkadiyen ritim bozuklukları 29,
77, 104, 178, 191, 240, 249,
265
sirkadiyen ritmi 14, 16, 20-21, 28,
30, 32-33, 37-38, 42-43, 47,
55, 58, 61, 63, 65, 70-71, 74,
76, 77-79, 81, 103, 113, 136,
165, 167-168, 170-172, 181,
186, 188-189, 195, 200-202,
204, 213, 216-217, 225, 227,
254, 262-263, 265, 269, 272,
275, 280, 285, 290, 296
sirkadiyen saat 17, 45, 48, 52, 54,
176, 188, 249, 257-259,
266-267, 271, 275, 287, 289
sirkadiyen saat senkronizasyonu
45
sistemik inflamasyon 145, 226,
253, 258, 261-262, 265-266
Smarr, Ben 175
sosyal jetlag 25-26, 30, 76, 80
statinler 254
steroidler 264
stres 4, 54, 84, 101, 109, 117,
127-128, 164, 170, 196, 210,

238, 244, 247-248, 258-263,
267, 269, 274, 282, 285-290
stres hormonları 57, 164, 286
suprakiazmatik çekirdek (SCN)
57-58, 64-65, 87, 104-105,
279
takip programı 143, 148
takviye 93, 125-127
Taub, Pam 254, 296
tip 2 diyabet 75, 249, 265
Tsubota, Kazuo 210
Uluslararası Kanser Araştırmaları
Ajansı 28, 266
uyanıklık 29, 47, 61, 74-75, 102,
163, 167, 174, 177, 200-202,
285, 288
uyku
uyku apnesi 81, 83, 112,
124, 185, 217, 248
uyku bozukluğu 82, 186, 281
uyku döngüleri 45, 102, 120
uyku döngüleri ve gereksinimleri
uyku gelişimi için beyaz gürültü
122
uyku gereksinimleri ???
Uyku ritimleri ile fiziksel aktivite
59
Uykunun ve uzun ömrün
U e ğrisi 106
uykusuzluk 11, 43, 78, 82, 112,
151, 161-163, 174-175, 186,
228, 278
üretkenlik 294

vardiyalı işin etkisi 25, 27-28, 30,
32, 40, 80, 82, 85, 106, 194,
201-202, 233, 236, 269
Wei-Shatzel, Julie 212, 254, 296
Wiesel, Torsten 182
Wolverine diyeti 196
Wright, Ken 63, 114, 296
Xu, Yin 247
yağ kütlesi 146, 195, 254, 292
yağlar 50, 55, 67-68, 70, 129, 136-
137, 152, 156, 159, 189-190,
226-227, 243-244, 248
yetişkin nörojenез 275
Yoğun Bakım Ünitesi (YBÜ)
deliryumu 213, 262-263,
279-280
zaman kısıtlı beslenme 74, 129,
131, 133-134, 164, 197, 199,
251, 259, 292, 296
zamanlama 13, 16-18, 21, 32, 36,
48-49, 55, 65, 69-70, 93,
115, 131, 134, 144, 167,
195, 214, 222, 229, 235,
243, 264, 268-270, 280, 286,
295

YAŞAM RİTMİNİZİ AYARLAMAK DAHA SAĞLIKLI, DAHA MUTLU VE DAHA ZAYIF OLMANIZI SAĞLAYABİLİR Mİ?



Çoğu insan gibi muhtemelen her gün aynı saatte uyanır, acikir ve uyu-yakalısınız. Jetlag yaşıyorsanız veya bütün gece çalışmak zorunda kaldıysanız, her şeyin alt üst olabileceğini bilirsiniz. Ancak bazı insanlar için bu dengesizlik sabittir. Eğer bu insanlardan biriyseniz, sirkadiyen ritimler konusunda önde gelen araştırmacılardan biri olan Dr. Satchin Panda'nın vücut saatinizi sıfırlamak için bir planı var: Günlük programınız sirkadiyen ritimlerinle senkronize değilse, bunu düzeltebilirsiniz!

Sirkadiyen Kod; sirkadiyen saatin neden önemli olduğu, nasıl çalıştığı veya çalışmıyorsa bunu nasıl anlayacağınızı açıklayarak başlar ve bu saati tekrar rayına oturtmak için yapılması gereken yaşam tarzı değişikliklerini anlatır. Kilo kaybını artırmak, uykuyu düzene sokmak, egzersizi optimize etmek ve teknolojiyi vücudunuzun doğal ritmine müdahale etmeyecek şekilde yönetmek için somut bir plan sunar. Dr. Panda'nın yaşamı değiştiren yöntemleri; diyabet, kanser ve bunama gibi rahatsızlıkların yanı sıra reflü, mide ekşimesi ve huzursuz bağırsak sendromu gibi mikrobiyom koşulları nasıl önleyeceğinizi ve tersine çevireceğinizi de gösterir.

Uzun zamandır gözden kaçan fakat her şeyi kontrol eden vücudumuzun ritminin nasıl çalıştığını, organlarımızın işlevlerinin ne kadar birbirine bağlı olduğunu ve iç saatlerimize saygı duymayarak kendimize nasıl zarar verebileceğimizi öğrenin. Vücudumuzun sirkadiyen saatleri ve sağlığımız üzerindeki etkileri hakkında heyecan verici bu yolculukta siz de bize katılın!



ISBN: 978-625-7816-31-1



thekitapyayinlari.com



thekitapyayinlari



thekitapyayin