

# UYKU VE ÖTESİ

Hikmet KARATOSUN  
Dr. Mustafa ŞAHİN

(Geçen sayıdan devam)

## VÜCUT SAATİ VE UYKU DÜZENİ

**1927** yılında bitkiler üzerinde araştırma yapan meraklı bir Fransız astronomi bilgini olan J.J.D'Ortovs, deneyde kullandığı bitkiyi günlerce gün ışığından mahrum bırakarak bitkinin davranışını inceledi. İncelenen bitki mimoza, karanlık bir odada bulunmasına rağmen yapraklarını sabahleyin açıyor ve akşamleyin kapatıyordu. D'Ortovs, bitkinin faaliyetlerini, bünyesinde bulunan bir saat sistemiyle ayarladığı kanaatine vardı. Fakat, bir bitkinin böyle bir saate sahip olabileceğine pek inanmayan diğer bir Fransız, Henri-Louis Duhamel, deneyleri tekrar etti. Neticede, bitkinin sadece bir saate sahip olmakla kalmayıp, aynı anda bu saatin sıcaklık ve ışıktan bağımsız olarak faaliyet gösterdiğini hayretle tespit etti.

Bu alanda daha sonra yüzlerce araştırmalar yapıldı ve neticede tek hücreli yosunlardan karmaşık yapılı bitkilere, böceklerle ve hayvanlara kadar her canlıda böyle bir vücut saatinin bulunduğu ve bunun günlük uzunluğunun 22-27 saat arasında değiştiği gözlemlendi. Üstelik bu saatin çalışma süresi ışık yardımıyla gündüz süresine ayarlanabilmekteydi. Dahası, ışık puls'ları organizmanın ritimlerini gündüzden geceye çevirebilmekteydi. Çeşitli hayvanları inceleyen bilim adamları, bu saatin yerinin optik sinirlerin birleştiği noktanın hemen üzerinde bulunan iki minik beyin hücresi olduğunu tespit ettiler.

Daha sonra da Harvard Üniversitesi'nde yapılan araştırmalarda, benzer tipteki nöronların (bunlar suprakiazmatik nükleus diye adlandırılmaktadır) insan beyninde de bulunduğu keşfedildi.

Uzmanlar bu vücut saatinin yaklaşık 25 saatlik bir periyod içinde çalıştığını ve vücudun günlük faaliyetlerine ait ritimleri düzenlediğini söylüyorlar. Bu ritimler, hormon salgılamasının zamanlanması, kan hacmi, idrar salgısındaki değişimler ve en önemlisi uyku-uyanıklık devrelerini etkileyen bir faktör olan vücut sıcaklığının ayarlanması gibi hususları da ihtiva eder.

Harvard Tıp Fakültesi'nde yardımcı profesörlük yapmakta olan Dr. Charles A. Czeisler, gece yarısı vücut sıcaklığında düşme oluşturan vücut saatinin "kaç saat süreyle ve ne zaman" uyuyacağımızı ayar-



layan hakiki faktör olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, uyku araştırmaları konusundaki en önemli bulgulardan birisidir. Czeisler şöyle devam ediyor: "Uykuya dayanıklılık yönünden en kötü zaman, gecenin sabaha karşı olan son kısmıdır. Gece vardığında çalışanların sık sık söylediği gibi, bu dönemde uyku kaçınılmaz olmaktadır". Bu seneye Pensilvanya'daki Peach Bottom nükleer tesisinin kontrol odasındaki personelin sabaha karşı uykulaması, konunun önemli dolayısıyla bu tesisin kapatılmasına yol açtı.

Uyku araştırmaları konusunda önde gelen uzmanlardan biri olan Dr. Bill Dement, REM uykusunu tam olarak alamayan kişilerin bu açıklarını daha sonra mutlaka telafi ettiklerini belirtiyor ve şunları söylüyor: "Uyku eksikliği çoğalmış olan bir kimse, karda, havada, denizde, nerede olursa olsun potansiyel bir tehlike kaynağı durumundadır. Kontrolü çok zor olan ani uyku çökmeleri, zelzele gibi tahripkâr olabilir".

Gerçekten de Dement ve diğer uyku uzmanları, Rusya'daki Çernobil, ABD'deki Three Miles Island nükleer reaktör faciası ve Hindistan'daki Bhopal Gaz Kaçağı faciasının ve benzeri diğer endüstri kazalarının arkasındaki gerçek faktörün uykusuzluk olduğu kanaatinde dirler. Bütün bu kazalar, bünyemizdeki vücut saatinin uyku ihtiyacını şiddetlendirdiği zaman olan sabahın erken saatlerinde vukubulmuştur.

Kısa bir müddet önce İsveç'te yapılan bir araştırmada, Malmaö ile Stockholm arasında çalışan tren makinistlerinin "göz hareketleri ve beyin dalgaları" incelendi. Çalışma sonunda, görev başındaki 11 ki-



şiden 5'inin gerçekten uyanık olduğu, diğer 6'sının ise fiilen uyuklar durumunda olduğu anlaşıldı. Bu 6 kişinin ikisi ise, görev icabı yapmaları gereken hususlara tam anlamıyla riayet etme bakımından uyurgezere durumdaydı. Araştırmayı yapan uzmanlar, vücut saati ile çalışma vardiyası arasında çatışmalar olduğunda vardiyaya elemanlarının sık sık mikrouyku diye tabir edilen uyuklama-uyanma haline geçtiğini belirtmektedirler. Daha kötüsü, bu şahıslar kendi durumlarının farkında olmamakta, belki de kendilerini uyanık saymaktadırlar.

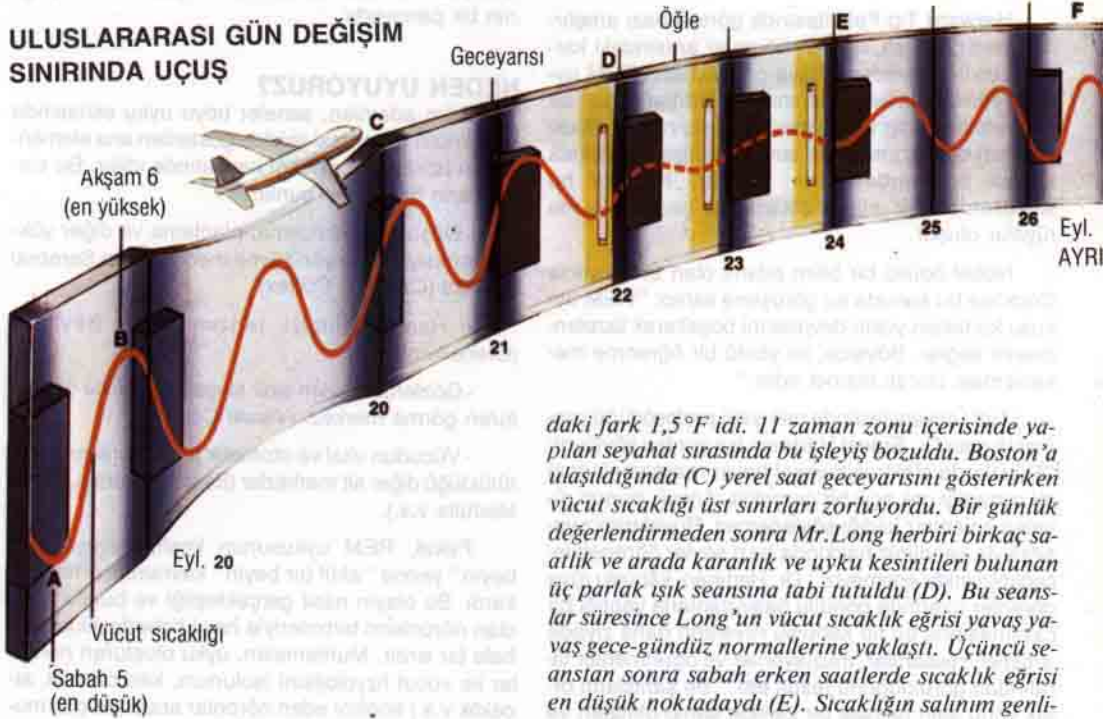
Uzmanlar, bu konudaki en iyi çözümün çalışma vardiyalarının vücut saatine göre ayarlanması olduğunu belirtmektedirler.

## VÜCUT SAATİ AYARLANABİLİR Mİ?

Bitki ve hayvanların bünyelerindeki saatin ayarlanabilir özellikte olduğunu yukarıda belirtmiştik. Acaba insan vücudundaki saat de ayarlanabilir mi? Dr. Czeisler bu konuya merak sardığında zihnini kurcalayan sorular şunlardı: Işığın şiddetinin artırılması vücut saatine nasıl tesir eder? Bu saat ayarlanabilir mi? Nasıl?

Dr. Czeisler, çevre şartlarına ve zaman kavramına kapalı olan deney odaları kullanarak deney öznesi olan kişileri parlak ışık seanslarına tabii tuttu.

## ULUSLARARASI GÜN DEĞİŞİM SINIRINDA UÇUŞ



Deney öznesi olan Michael Long, Japonya'daki son gününde sabah erken saatlerde en düşük vücut sıcaklığına sahipti (A). Akşamüstü bu sıcaklık en yüksek seviyede idi (B) ve iki nokta arasında

Öznelere özel bir beslenme rejimi uyguladı. Çalışmalarının sonuçlarını Ağustos-1986'da yayınlayan Czeisler, herkesi şaşırtan bir neticeyi ortaya koymuştu. Sadece parlak ışık kullanılarak, 66 yaşındaki bir kadının vücut saatinin çalışma süresini 6 saate indirmeye muvaffak olmuştu. Deney öznesinin ard arda iki bölüm halinde ışık seanslarına tabii tutulması, vücut sıcaklığı çevriminin salınım miktarını düzleştirir (amplitüdü azaltır) ve vücut saatini kurulmaya hazır hale getirir. Üçüncü seans ise, saatin kollarının kolaylıkla kurulmasını sağlar.

Bu bulgu, uyku problemlerinin çözümünde çok şey vaat ediyor. Pilotların uzun mesafe uçuşlarından evvel bunlara hazırlanması, uluslararası yarışmalarda gözlenen yerel saate alışamama zorluğunun giderilmesi, kıtalararası seyahat eden kimselerde ortaya çıkan ve "Jet geciktirmesi" olarak bilinen zamana uyumsuzluk probleminin giderilmesi ve hatta mevsimlik zaman değişimleriyle ilgili olan ruhsal gerginlikleri, tedavisi vs. gibi konular ilk sıralardadır. Hatta, yakın bir gelecekte havaalanlarında gün ışığı seansı odalarının yer alacağını ve belki de "ışık sınıfı" diye yeni bir uçak seyahat tipinin ortaya çıkabileceğini tahmin edebiliriz. Dr. Czeisler'in jet geciktirmesini ışık seansıyla nasıl tedavi ettiği aşağıda ki şekilde açıklanmaktadır.

daki fark 1,5°F idi. 11 zaman zone içerisinde yapılan seyahat sırasında bu işleyiş bozuldu. Boston'a ulaşıldığında (C) yerel saat geceyarısını gösterirken vücut sıcaklığı üst sınırları zorluyordu. Bir günlük değerlendirmeden sonra Mr. Long herbiri birkaç saatlik ve arada karanlık ve uyku kesintileri bulunan üç parlak ışık seansına tabii tutuldu (D). Bu seanslar süresince Long'un vücut sıcaklık eğrisi yavaş yavaş gece-gündüz normallerine yaklaştı. Üçüncü seanstın sonra sabah erken saatlerde sıcaklık eğrisi en düşük noktadaydı (E). Sıcaklığın salınım genliği yavaş yavaş normlar sınırlarına geldi. (F) noktasında özne çevresi ile tam bir uyum içine geldiğinden deney sona erdi ve Long evine gönderildi. Normalde 10 gün sürecek olan uyum güçlüğü, 3 günlük ışık tedavisiyle çözümlenmişti.

## RÜYALAR

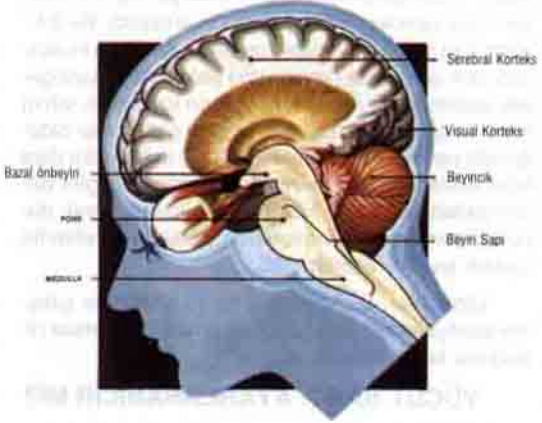
Modern uyku araştırmacıları rüyaları en basit bir ifade ile "gündüz nasılsanız rüyalarınız da öyle olacaktır" şeklinde tanımlamaktadır. Hepimiz günlük sıkıntı ve meşgalelerimizin bizleri rüyalarımızda da meşgul ettiğini gözlemişizdir. Fakat, tamamen geleceğe ait veya tamamen geçmişe ait rüyaları bu ifade ile nasıl izah ederiz? Ayrıca, bazı kimseler gündel hayatta, içinde buldukları bir durumu, sanki daha önce yaşamış ve neler olabileceğini tahmin edebilir durumda olduklarını söylüyorlar. Bu gibi çok enteresan rüyaları ve gündüz hayallerini nasıl izah edebiliriz?

Rüya konusundaki en eski teorilerden biri, "rüyaların ruh sağlığına olumlu etki yaptığını" ileri sürmekteydi. Fakat REM uykusu konusundaki araştırmalar bu teoriyi çoktan rafa kaldırdı. Freud, rüyaların "şuuraltı motivasyonların anlaşılmasında ana unsurlar" olduğunu ileri sürmüştü. Ona göre rüyalar özetle, "şuuraltı arzuların semboller olarak tezahürü" idi. Fakat bazı modern rüya araştırmacıları, tam aksini iddia etmekte; "rüyalar rastgele oluşan (random tabiatlı) nöral tesirler olup bunlara çok az bir sembolizm eşlik eder. Bazen de hiç bir sembolizm eşlik etmez".

Harvard Tıp Fakültesinde görevli bazı araştırmacılara göre ise, rüyalar nöronlar arasındaki karşılıklı etkileşimlerden ortaya çıkmaktadır. REM uykusu esnasında beyin sapındaki nöronlar yoğun bir faaliyete başlarlar ve beynimizin düşünme ile alakalı merkezi olan korteks (gri cevher) bölgesini elektrik sinyali bombardımanına tutarlar. Korteks bu sinyallerden bir mana çıkarmaya başlayınca da rüyalar oluşur.

Nobel ödüllü bir bilim adamı olan Dr. Francis Crick ise bu konuda řu görüşlere sahip: "REM uykusu korteksin yüklü devrelerini boşaltarak tazelenmesini sağlar. Böylece, iki yönlü bir öğrenme mekanizması olarak hizmet eder."

Tuff Üniversitesi'nde psikiyatri profesörlüğü yapmakta olan Dr. Ernest Hartman ise şunları söylüyor: "Rüyalarda elektrokimyasal beyin reaksiyonlarının rol oynadığı çok açık bir gerçektir. Ancak, bunun rüyaları anlamsız kıldığı söylenemez. Rüyalarımız vasıtasıyla kendimiz hakkında bazı şeyler öğrenebileceğimizi inkâr edemeyiz." Dr. Hartman, kabuslu rüya görenler üzerinde gönüllü başvuranlarla yaptığı bir çalışmada bu tip kabuslu rüyaların daha ziyade sanatçılar, ressamlar, müzisyenler ve öğretmenler tarafından görüldüğünü tespit etti. "Bu şahısların ortak yönü aşırı hassas bir kişiliğe sahip olmaları ve korkulu rüyalara meyillil hayata tarzı sürmeleriydi. Çoğu fırtınalı gençlik yılları geçirmiş; alkol, depresyon ve intihara teşebbüs olaylarına maruz kalmıştı. Bu kabusların tedaviyle geçebileceğine nedense ikna olamamışlardı. Bazıları da bu tip rüyaların kendile-



rine bazı bakımlardan yararlı olduğunu belirtmişlerdir."

Rüyalar konusu gerçekten çok karmaşık. Ruhun mahiyeti ve fonksiyonları bilimsel olarak tam anlamıyla anlaşılınca kadar kesin birşey söylemek biraz zor görünüyor. Ancak, hepimiz kişiliğimiz üzerinde rüyaların tesirlerini ve günlük yaşantımıza yaptıkları olumlu ya da olumsuz katkılarını rahatlıkla irdeleyebiliriz. Belki de herkesin rüyası kendi kişiliğinin bir parçasıdır.

### NEDEN UYUYORUZ?

Bilim adamları, seneler boyu uyku esnasında beynimizin yukardaki şekilde gösterilen ana elemanlarının istirahat çekildiği kanaatinde idiler. Bu elemanların başlıcaları şunlardır:

- Düşünme, konuşma, planlama ve diğer yüksek fonksiyonların yürütölme merkezi olan Serebral Korteks (Cerebral Cortex)
- Hareketlerimizi tanzim eden Beyincik (Cerebellum)
- Gözlerden gelen sinir sinyallerini şekle dönüřtiren görme merkezi (Visual Cortex)
- Vücudun vital ve otomatik fonksiyonlarının yürütüldüğü diğer alt merkezler (Basal Forebrain, Pons, Medulla v.s.).

Fakat, REM uykusunun keşfi, "uyuyan bir beyin" yerine "aktif bir beyin" kavramını ortaya çıkardı. Bu olayın nasıl gerçekleştiği ve bunda etkili olan nöronların birbirleriyle nasıl haberleştiği ise hala bir sırdır. Muhtemelen, uyku oluşturan nöronlar ile vücut fizyolojisini (solunum, kan basıncı, sıcaklık v.s.) kontrol eden nöronlar arasında çok muazzam bir iletişim sözkonusudur. Fakat bu konudaki asil soru, bu nöronları NEYİN harekete geçirdiği değil, bunların NEDEN harekete geçtiği sorusudur. Vücut sıcaklığının azaltılarak enerji tasarrufu, günlük faaliyetlere hazırlık, REM uykusunun öğrenme-



## YANGIN ANINDA GÜVENLİK İÇİN PARLAK BOYALAR

Parlak boyalar, yangınlarda hayatın korunmasında yardımcı olmaktadır. Building Research Establishment (BRE) araştırmacıları tarafından denenmekte olan bu parlak maddeler, yangın anında binadaki ışıkların ve diğer elektrik devrelerinin ani olarak kesilmesi durumunda, insanların karanlıkta dışarı çıkmak için yollarını kolayca bulabilmeleri amacıyla düşünülmüştür.

BRE'deki son deneylerde, insanların, parlak boyayla işaretlenmiş olan karanlık koridorlardan ve merdivenlerden, hızla ve kolayca geçebildikleri gözlemlenmiştir. Böylece olağanüstü durumlardaki aydınlatma problemi bir ölçüde giderilebilecektir. Deneylere katılan kişiler, bu tip boyalardan hoşlandıklarını ve bunların özellikle merdivenlerde kullanılmasının çok büyük kolaylık getirdiğini söylemişlerdir.

Günümüzde ışık etkisiyle parlayan, ışık saçan birçok madde elde edilebilmektedir. Bunların boyamada, işaretlemelerde ve şeritlemede birçok binalarda, özellikle merdiven basamaklarında kullanılabilmesi için çalışılmaktadır. Bu maddeler gelen ışık enerjisini emerek depo ederler ve daha sonra kademeli olarak yansıtırlar. Diğer doğal ve suni aydınlatma kaynakları, bu maddeler için şarj görevini yapmaktadırlar. Bu maddeler as-



lında sürekli olarak ışığı yansıtmaktadırlar. Fakat biz onları ancak karanlıkta veya çevre aydınlatmasının çok düşük olduğu zamanlarda görebilmekteyiz.

BRE'de kullanılan bu bileşikler, ışıkların kesildiği tehlike anında en az 1 saat boyunca parlamaktadırlar. Gerçekte, parıldayan bu maddelerden yayılan ışık seviyesi, ışıklar kesildikten sonra düzenli olarak düşmektedir. Fakat gözlerimiz, düşük aydınlatma seviyesine kolayca adapte olabildiğinden, ışık miktarındaki bu değişime farkedilememektedir.

Parlayan maddelerde boya maddesi olarak çinko sülfat kullanılmaktadır. Parlama renginin kırmızıya, yeşile veya sanya çevrilmesi için kobalt ve bakır maddeleri eklenilmektedir. Ancak bu sistem, radyoaktivite kullanılmadığından, televizyon ekranlarının aydınlatmasından farklıdır. Fakat her ikisinde de kullanılan prensipler aynıdır.

**New Scientist'den çev.: Ümit Kayrak**

yi veya beyin gelişmesini kolaylaştırması, günlük sıkıntılarının atılması, bireysel kişilik modellerinin kuvvetlendirilmesi v.s. öne sürülen birçok teori arasındadır.

Diğer taraftan bazı bilim adamları uyku vasıtasıyla vücudun bazı fonksiyonlarının yenilendiğini söylüyorlar. Ancak, bu teori de pek doğru değil. Çünkü şu ana kadar hiçbir kimse "vücutta yenilenen şeyin ne olduğunu" ispat edemedi.

Yazımızın başlarında vücut saatinin uyku faaliyetlerini düzenleyen ana faktör olduğunu belirtmiş ve bu konudaki çalışmalarından örnekler vermiştik. Fakat şu soru hâlâ cevapsiz; vücut saatini kontrol eden şey nedir? Biyokimyagerler, gündüz faaliyetleri esnasında biriken ve geceleyin bizi uykuya zorlayan uyku oluşturu bir maddenin varlığından bahsediyorlar.

Bu, yukardaki sorunun cevaplandırılabilmesi açısından çok çekiç bir teoridir. Fakat, bu madde üzerinde araştırmaya yapan pek çok kimse, ideal bir uyku ilacı olabilecek durumdaki bu teorik cismi henüz bulamadı.

Yapılan bütün deneyler, ölçmeler, gözlemler ve teorilere rağmen, "neden uyuyoruz?" sorusunun cevabı, rüyaların hakikati gibi, kapalı bir kutu durumundadır.

Yazımıza, insanlar, timsahlar ve fareler üzerindeki uyku araştırmalarıyla tanınan Şikago Üniversitesi'nden Dr.Allan Rechtschaffen'in yorumlarıyla son verelim; "Belki de uykunun belirli bir fonksiyonu yoktur. Belki, uykunun belirli bir fonksiyonu olmadığını ispat edemeyişimiz bizim için bir başarısızlıktır ve bunu böyle kabullenmek zorundayız. Fakat, hayatımızın hemen hemen üçte birlik bir kısmını hiçbir fonksiyonu olmayan bir davranış biçimine ayırdığımızı inanmak çok zor. Yaradılışımızın mükemmelliği, bizi başka türlü düşünmeye zorluyor". Eğer, uykunun çok hayati bir önemi yok ise bu büyük bir israf değil midir? □

*Bu yazının hazırlanmasında National Geographic'in Aralık 1987 sayısından yararlanılmıştır.*