

Vücut Saati Şaşarsa!..

İnsan vücudu güneşe duyarlı bir saat gibi çalışır dersek, pek de yanlış yapmış sayılmayız. Burada güneşe duyarlı sözcükleriyle ışıktan etkilenme, saat sözcüğüyle ise belirli günlük bir ritm kastediliyor. Bu iki özelliği insanda bir araya getiren ise, beyinde bulunan ve pineal bez adı verilen ışığa duyarlı bir yapıdır. Bu yapı melatonin üretir. Ancak, bu üretimin gerçekleşip gerçekleşmemesi ışığın varlığıyla ilişkilidir. Çünkü, ışığın varlığı melatonin salgılanmasını durdurur, karanlık ise artırır. İşte, insanın saat gibi günlük bir ritme sahip olması en basit anlamda böyle gerçekleşiyor.

Bu saat de tabii arada şaşırıyor. Saatin hangi durumlarda şaşıracağına gelince, uçuş personeline ve birkaç boylam geçecek kadar uzun uçuş yapan yolcularda bu durum gözlenebiliyor. Bu şaşırma durumuna İngilizce'deki "jet lag" sözcüklerinin karşılığı olarak "jet gecikmesi" adı veriliyor. Burada sözü geçen gecikme, insan vücudunun günlük ritminin, kısa süre içinde birkaç boylam geçilmesi nedeniyle (kıtalararası yolculuklarda olduğu gibi) bozulması anlamına geliyor. Kısacası gittiğiniz yerde saat öğlen 12'yi gösterirken vücudunuz saat sabahın 4'ü diye sinyal veriyor olabilir.

Taşımacılıkta jetlerin kullanılmasına başlandığı 1950'lerden beri bu konu bilim adamlarının ilgi alanına girdi. Yeni Zelanda Havayolları, Yeni Zelanda'dan yapılan uçuşların hemen hepsinin çok sayıda zaman dilimi geçmeyi gerektirmesi nedeniyle bu konu üzerinde yoğun olarak çalışıyor. ABD Ulusal Meslek Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü de kadın kabin memurlarının hormonal bozuklukları, menstrüasyon sorunları, düşük yapma ve kısırlık gibi sorunlarının olup olmadığı üzerinde araştırmalar yapıyor. Araştırmalarda, sık sık uzun uçuşlar yapmanın, kabindeki hava kalitesinin ve güneş ışınlarına daha yüksek maruz kalmanın etkileri üzerinde de çalışılıyor. İngiliz Havayolları, 446 emekli pilot üzerinde yaptığı bir taramada ölüm nedenlerini incelemiş. Çoğu uzun süreli uçuş yapmış olan bu pilotların ölüm nedenlerinin, kalp krizine kıyasla daha çok beyin tümörü ve bir tür deri kanseri olan

melanoma olduğu belirlenmiş. Melanomanın, güneş ışınlarıyla yerden 10 000 - 12 000 metre yüksekte karşılaşılması sonucunda ortaya çıkma olasılığının daha yüksek olduğu ve bu durumun pineal bezin işlevlerinin bozulmasıyla ilişkili olabileceği düşünüyor.

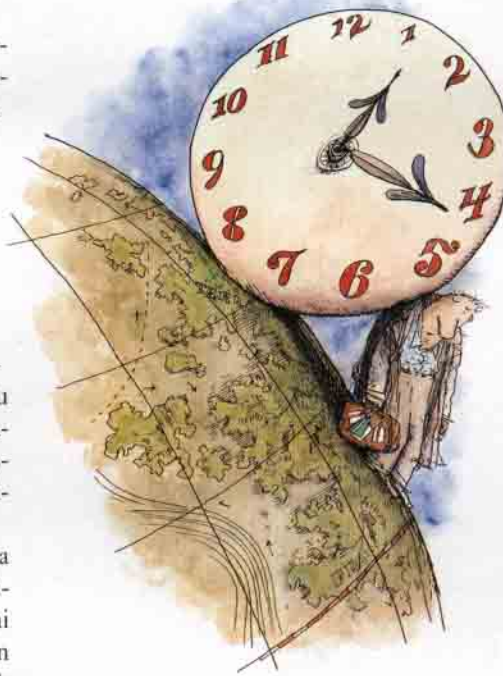
ABD'de Portland'daki Oregon Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nde psikiyatri profesörü olan Dr. Al Lewy ve arkadaşları, 1970'lerin sonlarında gündeğümünün ve günbatımının vücudumuzu ve davra-

zeyinde, sabaha karşı 3-5 arası ise en düşük düzeyinde oluyor. Dr. Lewy, beynin hipotalamus bölümünde bulunan iki küçük sinir hücresi demeti olan suprakiazmatik çekirdek (SCN) adı verilen yapının melatonin salgılanmasında etkisi olduğunu düşünüyor. Gözdeki retinaya düşen ışık doğrudan suprakiazmatik çekirdeği etkiliyor ve bu yapı melatonin üretiminden sorumlu olan pineal bez sinyali gönderiyor. Melatonin salgılanmasının ışıkla ilişkili olarak durması ya da karanlıkta artması böyle sağlanıyor.

Günümüzde, melatoninin yaşlanmayı geciktirici, cinsel gücü artırıcı ve hastalıklarla savaşmada güç kazandırıcı etkilerinden çokça söz ediliyor. Konunun bu yönüne Dr. Lewy ve pek çok bilim adamı kuşkuyla bakıyor. Onlar gibi düşünenler, melatoninin karanlığın işaretçisi olduğuna inanıyorlar. Kandaki melatonin miktarındaki bir düşmenin ise gündeğümünün habercisi olduğunu söylüyorlar.

Çok uzun süreli uçuş yapanlarda tüm bu mekanizma allak bullak oluyor. Turistik bir gezi yapıyorsanız gezinizin çoğu vücudunuzun yeni düzene uyum sağlamaya çalışmasıyla geçiyor, bir iş toplantısına katılıyorsanız toplantıda uyuyakalma ya da sağlıksız kararlar alma şanssızlığına düşüyorsunuz. Vücudun yeni bir zaman dilimine alışmaya başlaması, geçilmiş zaman dilimi sayısına bağlı olarak bir gün ile on iki gün arasında bir zaman alabiliyor.

Jet gecikmesine yalnızca uzun uçuş yapmanın neden olmadığı da diğer görüşler arasında. Uçuştan önce çok yorgunsanız, gece geç vakte kadar bavul topladıysanız, uykusuzsanız, gergin ya da sinirliyseniz jet gecikmesi belirtilerini yaşamaya iyi bir aday olabilirsiniz. Bundan başka, uçakların içindeki havanın genelde kuru ve kalitesiz olması, özellikle nemli ortamlarda yaşamaya alışık insanlar için sorun olabiliyor. Uçuş sırasında alkol alınması da jet gecikmesi etkilerini 2-3 kat artırıyor. Uçakta oturmaktan dolayı hareketsiz kalınması ve kafeinli içeceklerin içilmesi de tüm bu olumsuzlukları artıran etmenlerden bir kısmı.



nışlarımızı nasıl etkilediği üzerinde çalışmalar yapmışlar. Bu çalışmaların sonucunda, şiddetli bir ışığın bile melatonin üretimini durdurduğunu bulmuşlar. Uyku ve uyanıklık zamanlarının da belirleyicisi olan melatoninin günlük ritmimizi belirleyen hormon olduğu böylece kesinleşmiş. Dr. Lewy daha sonra, kısa kış günlerinde ortaya çıkan özel bir depresyon tipinin tedavisinde ışığın kullanılabilceğini ileri sürmüştü.

Uyku ve uyanıklık hali biyolojik ritimlerin en açık olarak gözlenebilenlerinden biri. Vücut sıcaklığı, hormon salgılanması ve sindirim işlevleri de günlük bir ritme sahip. Örneğin, vücut sıcaklığı akşam üzeri 17'de en yüksek dü-

Uzun bir uçuşun sonunda, uçaktan indikten sonra günlerce süren yorgunluk ve bitkinlik hali, isteksizlik, dikkati toplayamama, güçsüzlük, araba kullanma ve okuma gibi becerileri gerçekleştirmede zorlanma yaşayabilirsiniz. Ortam koşullarına uyum sağlamada güçlük çekebilirsiniz. Uçuş personelinin sıklıkla yakındığı gibi, otel odanızın kapısını kilitleyip kilitlemediğinizi bir türlü hatırlayamayabilirsiniz. Akla pek uygun olmayan şeyler yapma şansınız yüksek olabilir. Birkaç zaman dilimi geçerek ulaştığınız yerde gündüzleri uyuyakalıp, geceleri oturabilirsiniz. Günlük ritminiz artık bozulmuştur ve yeni duruma alışmanız oldukça uzun sürebilir. Jet gecikmesinin, yukarıdaki belirtilerinin yanında, saatlerce bir uçağın içinde kalmanın yol açtığı fiziksel belirtileri de var. Susuzluk, baş ağrısı, deride ve üst solunum yollarında kuruluk gibi.

Tüm bunlar sizi etrafta kol gezen hastalıklara daha dirençsiz hale getirebilir. Bu olumsuz tabloyu yumuşatmak için biraz da yapılabilecekler göz atalım.² Uçuş öncesinde iyi uyku uyumak, uçuş sırasında bol su içmek, alkol ve kafeinden kaçınmak, uyku gözlüğü, yastık, kulak tıkacı ve boyun yastığı gibi malzemeler kullanarak uçuş sırasında uyumayı başarmak ve uyanık kalınan zamanlarda uçak içinde yürüyerek hareket etmeye çalışmak yardımcı olabilir. Ayrıca, doğuya doğru yapılan uçuşlarda jet gecikmesi etkilerinin daha yüksek oranda ortaya çıktığı görülüyor. Doğudan batıya doğru gidildikçe her zaman dilimi farkı için bir saat erken, batıdan doğuya gidildikçe her zaman dilimi farkı için bir saat geç yatılmasının da jet gecikmesinin etkilerini azaltabileceği düşünülüyor.

Uyku haplarının da jet gecikmesini önlemek için kullanıldığı, ancak bu hapların dolaşım sorunu yaratması nedeniyle uçak yolculuklarında kullanılmalarının tehlikeli olduğu biliniyor. Özellikle Uzakdoğu'da, jet gecikmesi etkilerini kısa sürede azaltmaya yönelik hizmet veren oteller var. Jet gecikmesini önlemek amacıyla üretilmiş çeşitli ilaçların ve melatonin haplarının kullanılabilirliğini düşünenler de yok değil. Bazı bilim adamları yapılan çalışmaların sonuçlarına dayanarak, melatoninin vücut işlevlerinin yeni zaman dilimindeki gece gündüz

ritmini yakalayabilmesine yardım edeceğine inanıyorlar. Günlük doz ayarlaması, uygulamanın başarısı açısından önem taşıyor. Deneyler sırasında, varış gecesinde yatmadan 30-90 dakika önce melatonin alındığında ve daha sonra gerektiğinde bunun tekrarlanması halinde en iyi sonuçların alındığı belirlenmiş. Ancak, gece uçuşu yapanların gidecekleri yere vardıkları günün akşamına kadar melatonin almamaları da öneriliyor.

Jet gecikmesini önleme konusunda bir çalışma da Harvard Tıp Fakültesi ve Brigham Kadın Hastanesi'nden Charles Czeisler ve arkadaşları tarafından yapılmış. Czeisler ve arkadaşları parlak ışık ve karanlığın vücut saatini nasıl ayarladığı konusunda çalışarak, biyolojik ritmin bunlardan nasıl etkilendiğini 1978 yılında göstermişlerdi. 1980'lerde ise düzenli ve planlı bir ışık uygulamasının insanın günlük ritme bağlı işlevlerini nasıl etkiledi-



ği üzerinde çalıştılar.

Bu çalışmanın sonucunda, parlak ışıkta durmanın açık bir gündeki güneşin ışık şiddetiyle eşdeğer olduğunu buldular. Daha yakın zamanda ise oda ışığının bile biyolojik ritmi etkileyebileceğini buldular. Czeisler'a göre, zaman dilimi geçişi olmasa bile yapay bir ışık yardımıyla insanlarda jet gecikmesi etkileri oluşturulabilir. Dr. Lewy ve arkadaşları Serge Daan, jet gecikmesinin etkilerinin belirli zamanlarda ışığa çıkıp, belirli zamanlarda ışıktan kaçınarak azaltılabileceğini ileri sürüyorlar. Örneğin, bir gece uçuşundan sonra uçakta göz maskesi kullanarak, indikten sonra, güneş gözlükleri takarak, kısa süre içinde otele gidip birkaç saat uyunabilir.

Jet gecikmesi konusunda çalışanlar, yiyecekler ve jet gecikmesi arasındaki olası bir ilişkinin henüz etkili bir biçimde araştırılmadığını belirtiyorlar. Bir çalışmada, ardışık biçimde gece ve

gündüze bağlı olarak yalnızca yüksek proteinli ya da yüksek karbonhidratlı yiyecekler tüketildiğinde ise, yiyecekler ve jet gecikmesi arasında bir ilişki bulunmamış.

Bir grup araştırmacı da işin genetik yönüyle ilgileniyor. Sirkesinekerlerinde günlük ritmin kontrolü ile ilgili iki genin bulunması, insanın biyolojik ritmi ve jet gecikmesi gibi bozukluklara açıklık getireceği benziyor. Yaklaşık 50 yıldır incelenen jet gecikmesinin moleküler düzeydeki mekanizmaları henüz tam olarak bilinmiyor. Günlük ritm, pek çok organizmada var ve bir tür "iç saat" denilebilecek bu ritm ortam koşullarında oluşan ışık, sıcaklık ve mevsim değişimlerine uyum sağlamaya yarıyor. Rutgers Üniversitesi, New Jersey ve Rockefeller Üniversitesi'nden araştırmacılar sirkesinekerlerinde jet gecikmesi yaratmışlar ve karanlıktaki sirkesinekerlerinde biyolojik saatin ışıkla yeniden düzene girebildiğini bulmuşlar. Moleküler biyolog Isaac Edery'e göre, bu bulgular insanda da benzer biçimde olabileceğinden, uyku bozuklukları, mevsimsel depresyon, manik depresyon ve jet gecikmesi gibi bozukluklar için daha etkili tedaviler geliştirilmesine yardımcı olabilecek. 1971'de araştırmacılar, genlerin iç saatlerin işleyişinde etkili olabileceğini buldular.

1980'lerin sonlarında *per* (period) ve *tim* (timeless) adı verilen genler sirkesinekerlerinde, *frq* (frequency) geni ekme mayasında bulundu.

Edery, birkaç yıl önce yayınladığı araştırmasında, *per* geni tarafından kodlanan proteinin, sirkesinekerinin iç saatinin biyokimyasal mekanizmasının işleyişinde önemli bir rolü olduğunu gösterdi. Son günlerde Edery ve arkadaşları, *per* ve *tim* genlerinin kodladığı proteinlerin birbirine bağlanabildiğini de kanıtladılar. Bu bileşimin, saatin işleyiş açısından işlevsel olduğunu, ışığın, bileşimin *tim* ile ilgili kısmını bozduğunu ve sirkesinekerlerinde biyolojik saatin bu yolla etkilendiğini düşünüyorlar. Ancak, konuyla ilgili araştırılması gereken birçok yön var.

Zuhâl Özer

Konu Danışmanı: Ferhan Tezcan
Prof. Dr., H. Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya Ana Bilim Dalı

Kaynaklar
Smithsonian, Nisan, 1997.
<http://www.obs-us.com/obs/english/books/pg499a.htm>
<http://www.gene.com/ae/WN/flyclock.html>
<http://www.nojetlag.com>
<http://wellmedia.com/news/week14/jetlag.html>
<http://apollolight.com/jetlag.html>