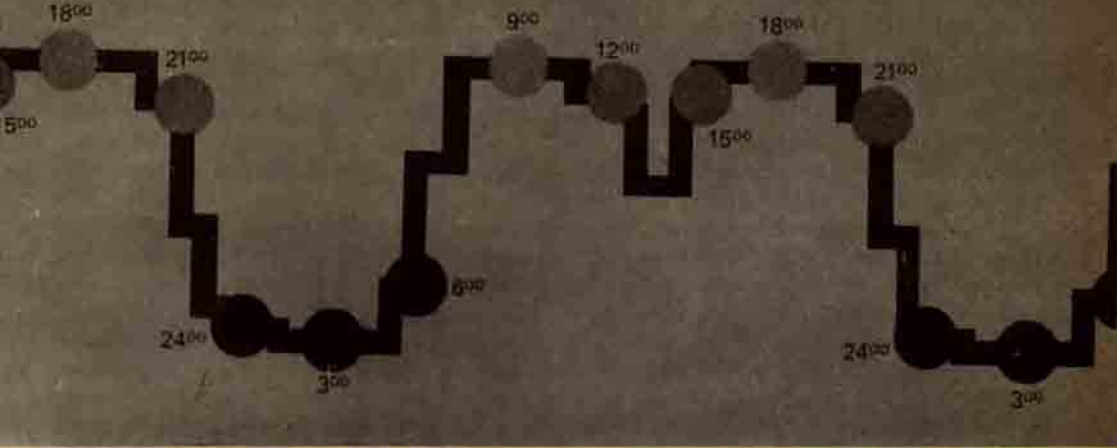


Hemen hemen bütün canlı varlıklar oyları ve fonksiyonlarının hepsinde, sanki içlerinde bulunan bir saatle göre hareket ederler. Böylece onlarda günün akışını uyumak gibi hareket serisi bir yataklık vardır, bütün hayat davranışları neredeyse 24 saatlik bir ritme izler. Bu anlayış tıpta yeni ve önemli ufuklar açmaktadır.

Ludwig PENNING



İNSANIN „İÇİNDEKİ” SAAT

İnsan «hayatı» tanımlamağı denediğı zaman, genellikle metabolizma ve kalıtım bilgilerinin kuşaktan kuşağı geçmesi gibi nitelikler üzerinde durur. Bunlar yaşayan tabiatın birer özellikleridir ve zamansal boyutlara sahiptirler. Organizmlerin zamanla ilgili değişiklik ve sınırlılıkları günlük tecrübelerimizden ötürü bize tabii gelir: Biz bir organizmin hayatının bir başlangıcı ve bir de sonu olduğunu ve büyüme, olgunluk ve ihtiyarılama evrelerinin birbirini izlediğini görürüz.

Hayatın niteliğini, bir değişiklik, bir süreç, devamlı bir oluşma ve yok olma olarak kabul eden bugünkü tasarımı dünyamızın her yerinde bulmak kabildir.

Zamanın geçişini çevremizdeki dünyada periyodik olarak yenilenen olayların yardımıyla ölçeriz, bunlar güneşin doğup batması, ayın dünyanın çevresinde dönmesi, veya bir sarkaçın titremesi olabilir. Biz bütün bunlara o kadar alışmışızdır ki onların saat, gün veya yıl diye parçalarını sayar ve daha büyük kısımları, meselâ insan ömrünü onlara göre ölçeriz. Canlı organizmlerde aynı şekilde birçok periyodik akışlar gözlemek kabildir: İçten yönetilen biyolojik ritimler ve organizmin kendisinde bulunan titreşimler. Bunlar aynı za-

manda biyolojik zaman birimleri meydana getirirler ve böylece organizmin kendisine ait bir zaman ölçüsüne sahip olmasına imkân verirler.

Bu arada insan daima, hayatla ilgili alışkanlıkları sıkı sıkıya bağlı bulunan ve bundan dolayı da çoğun farkına varılmayan bir ritme rast gelir: Günlük ritim, uyumak ve uyanmak gibi yalnız en fazla göze çarpan davranış durumları ritmik olarak birbirini izlemez, aynı zamanda bizce bilinen bütün fonksiyonlarda böyle bir ritme birbirini izler.

Bütün gün ritmiyle ilgili fonksiyonları tamamiyle anlamak imkânsız olduğu için, bunlardan yalnız bir iki önemlisini ele alacağız. Uyumak ve uyanmak davranışı, ruhsal durum, duyularımız, bellek ve elektroensefalogram'da tespit edilen beyin akımları tıpkı kan dolaşım fonksiyonları, hormon üretimi, kanın bileşim ve hücre metabolizması gibi 24 saatlik dönemde değişirler. Uyumak ve uyanmak durumu, elektroensefalogram, vücut sıcaklığı, böbrek üstü bez hormonlarının üretimi, nabız atımları, reaksiyon zamanı, derinin elektriksiz direnci ve böbrek fonksiyonu gibi ayrı ayrı fonksiyonların analizi birçok noktalarda birbirine uygun bir karakter gösterir. Bu fonksiyonların ya gündüzün, aydınlık zamanda, veya sabah-

leyin saat 9 da bir maksimumuna ve ikinci bir maksimumuna da akşam saat 18 ile 20 arasında rastlanır. Bu fonksiyonların minimumu geceyleyin en belirgindir.

Gün ritmiyle ilgili olarak sorulacak en önemli soru gece ile gündüzün oynadığı roldür. Bu dış faktörler mi ritmi meydana getiriyorlar, yani biz karanlık olduğu için mi yoruluyoruz, yoksa ritm kendiliğinden mi titreşiyor? Sabit çevre durumlarında yapılan deneyler, gün ritminin çoğu organımızda herşeye rağmen kendiliğinden mevcut olduğunu göstermiştir.

Aynı şeyi 6-8 hafta kadar gayet konforlu hazzırlanmış bir yeraltı siperinde yaşayan ve orada gün ışığından ve her türlü zaman izinden yoksun bırakılan insanlardan da öğreniyoruz. (Bk. Bilim ve Teknik, Sayı 34.) Bu deneye katılan insanlar zamanlarını istedikleri gibi bölebiliyorlar, çalışıyorlar ve istedikleri kadar da uyuyabiliyorlardı. Onlar için herhangi bir işle 20 saat uğraşmak ve 10 saat uyumak veya tam tersine 20 saat uyumak ve 10 saat çalışmak kabildi. Fakat deneye katılan hiç bir kişi de bu durum olmadı, burada da 24 saatlik ritm çok büyük olmayan farklarla gene tutuldu.

Bu kişiler devamlı ışık altında hiç bir surette kendilerine ışığı söndürmek imkânı verilmemek şartıyla çevre koşulları altında devamlı gözlemlendiği ve kayıt altında tutulduğu takdirde, bazı hallerde gün ve haftalardan sonra bozukluklar meydana gelmekte, bunlar da idrar miktarı, uyku ve uyanma ritmi gibi muhtelif ritmik fonksiyonları etkilemekteydi. Bu «desinkronizasyon» zaman bozukluğu, aynı zamana uymama, (ki belki de hormon yoğunluğunun bir değişikliğinden ileri gelmektedir) başka kriz durumlarında göze çarpan tepkilere benzeyen tepkilere yol açmaktadır: gittikçe artan iç huzursuzluk, nabız frekansının ve idrar miktarının artması, uyuma ve uyanma ritminin kısılması.

Başka bir problem de, bu içsel gün ritmlerinin, yerlerinin nerede olabileceği sorusudur. «Saat mekanizması» her hücrede veya yalnız beyinin belirli merkezlerinde bulunabilir. Görünüşe göre bu mekanizma vücutdaki değişik doku ve organların karşılıklı karışık etkilerine bağlı değildir, zira tek hücreli varlıklarda bile gün ritmi ile ilgili belirtileri ispatlamak kabildir. Bitkilerde yapraklarının büyümekte olan dokularının ayrı şeritleri izole edildikleri takdirde, onlarda gün dönemiyle ilgili devamlı büyüme değişiklikleri gözleniyordu. Hayvanlara ait doku kültürlerinde de hücre bölümünde günlük ritm değişiklikleri tespit ediliyor,

izole edilmiş organ veya organ parçalarının da hep bu içsel saat tarafından yönetildiği görülmüyordu. Sineklerin izole edilmiş sürfelerinin tükürük bezlerinin hücrelerinde bile, yaşayan sürfede görüldüğü gibi, hücre özlerinin büyüklüğünde de değişiklikler göze çarpmaktadır.

Buna göre her yaşayan hücrede bir «içsel saatın» bulunduğunu ve insan, hayvan ve bitkinin, muazzam sayıda bu gibi ayrı ayrı hücresel titreşimlerden bir araya geldiğini kabul etmek zorundayız. Bu ayrı titreşimler birçok hallerde tek bir titreşim gibi davranmaktadır, burada da bunları aynı zamanda (sinkronize) hareket ettiren mekanizmanın niteliği hakkında bir soru akla gelmektedir. İlk önce insan ve hayvanda beyinin ve merkezi sinir sisteminin yönetici bir etkisi düşünüldü. Fakat yapılan birçok denemelerden ayrı ayrı ritmlerin koordinasyonunda, işbirliğinde, hormon sisteminin de önemli bir rol oynadığı meydana çıktı.

Bir organizmdeki günlük ritimler ve başka titreşimler, değişik frekanslı titreşimlerin içine girerek etki alanlarını genişletirler ve dinamik bir organizasyon meydana getirirler. Dinamik iç yapıyı stabilize eden titreşimlerin karşılıklı etkileşimi, yüksek frekanslı titreşimlerden alçak frekanslılara geçerken, aradaki geçişler ne kadar noksatsız ve aralıksız olursa, o kadar kuvvetlidir.

İlaç alırken, kitalar arası uçuşlarda, değişik vardiya çalışmalarında veya hastalanmalarda bu ritimlerin günlük organizasyonları bozulur. Uzun süren bozukluklar sağlık durumunu etkiler, bunlarında ancak uygun tedbirler veya tedavileri önüne geçilebilir.

Son 30 yıldanberi tıp çevrelerinde günlük ritmin teşhis ve tedavideki önemi üzerinde durulmuştur. Hücre ile ilgili ritmlerin tam günlük dönemde akımı ve muhtelif organlardaki koordinasyonu, özellikle organizmin, farklı günlük zamanlarda ilaçlara, Röntgen ışınlarına ve daha başka müdahalelere karşı duyarlılığı doğru dürüst tahmin etmek istendiği zaman, çok ilgi toplar. İlaçlara veya Röntgen ışınlarına karşı uyarılma (intibak) ilk önce tehlikeli tepkilerden veya ölüm rakamlarından tespit edilebilir ki, bu yüzden bu gibi testler fare veya kobaylar üzerinde denener. Burada üzerinde test yapılan hayvanların gece faal olan hayvanlardan seçildiği ve faaliyet, vücut sıcaklığı, hormon düzeyi ve başka biyolojik fonksiyonlar bakımından insanın günlük faaliyetine nazaran tam ters olduğu göz önünde tutulmalıdır. Deney hayvanlarına aynı kalan dozlarda muhtelif ilaçlar verildiği takdirde, en büyük tepki geceyleyin görü-

lür, yani tam faaliyet safhasında. Aynı şekilde Röntgen şualarına karşı duyarlık da günlük ritmlere bağımlıdır. Ölüm oranı, ışınlama faaliyet devresinin zirvesinde yapıldığı takdirde, en yüksektir. Röntgen ışınlarıyla ilaçlara karşı olan günlük ritmik duyarlığın düşmesi ve yükselmesi aşağı yukarı birbirinin aynısıdır.

İnsan ve hayvanda hormon üretimi günün zamanlarına göre periyodiktir. Hormon üretimini engelleyen ilaçlar, yalnız günün belirli zamanlarında tam etkisini gösterirler. Günlük ritmdeki değişik tepkilere başka bir misal de insanlarda Histamin enjeksiyonlarıyla yapılan deneylerdir (Histamin meselâ ısırğan otunun kollarında vardır ve devamlı kaşınmaya sebep olur). Enjeksiyonun yapıldığı yerin çevresindeki derinin kızarması akşam üzeri en fazla, sabahleyin ise en az olur.

Her halde bu duyarlık değişmelerine günlük ritim ile ilgili hücre süreçleri sebep olmalıdır, zira ilaçlarla Röntgen ışınları sonunda hepsini veya özel hücre gruplarını etkilerler. Her hücre günlük ritimle ilgili durum değişikliklerine bağımlıdır ki bunlar hem nukleinasit, hem de protein ve solunum metabolizması ile ilişkilidir. Aynı zamanda çeperlerinin geçirgenliği de değişir.

Tedavi tedbirlerinin dozu ve optimal etkisi herşeyden önce, organizmin yüksek veya düşük tepkiye hazır olduğu zamanı tespitite ve bunu luzumunda göz önünde tutmada önemlidir.

İlaçlar etkileri bakımından yalnız günlük ritmlerin akımına bağımlı değil, aynı zamanda doğrudan doğruya bahis konusu olan organın veya bütün organizmin içsel saatini zararlı bir şekilde etkileyebilirler. Özellikle hormon müstahzarları veya hormona benzeyen maddeler, ayrı ayrı biyolojik fonksiyonları günün başka bir vaktine sürebilirler. Meselâ böbrek üstü bezinin hormonları (kortikosterid'ler) akşam alınırsa, bu yüzden geceleyin mide ifrazatı artar. Midede bu zaman içinde ise çok az besin bulunduğundan böyle bir tedavi sonucunda mide de ülser meydana gelir. Bundan dolayı bu hormonların normal ritmlerine uygun olarak sabahleyin tüm dozun yaklaşık olarak üçte ikisi, öğleyin üçte biri verilmeli ve akşamleyin hiç verilmemelidir. Bu hormonların enjeksiyonu ile böbreğin normal günlük faaliyeti ve periyodik değişen kandaki günlük şeker düzeyi değiştirilebilir. Bu etki mamafî olarak fazla sigara içmek suretiyle de elde edilebilir, zira nikotin böbrek üstü bezinin faaliyetini kamçılar.

Ritmik bir fonksiyonun tüm değerlerindeki

değişiklikler meselâ tenbih edici kimyasal maddelerin alınmasında kendilerini gösterir. «Weckamin» adındaki bir preparat maymunlarda vücut sıcaklığının oldukça fazla surette artmasına sebep olur. Bütün gece sıcaklık yüksek derecelerde kalır, ikinci gün de bile tüm olarak yüksekliğini muhafaza eder.

Kanaryalarla yapılan deneylerde psişik etkisi olan bazı eczalar ritm değiştirici özellikleri bakımından muayeneye tâbi tutulmuşlardır. Bu deneyde, kuşun tekrar bir orta değerın etrafındaki normale dönmesinden önce, böyle bir ilâçın dönem süresinin başlangıçtaki uzamasından sonra faaliyet ritmini beş gün kadar hızlandırdığı görülmüştür.

Bu misaller eczaların bir defalık verilisinin bile günlük ritmleri oldukça fazla değiştirdiğini göstermektedir. Bu bakımdan uzun süren ilâç tedavilerinin, muhtelif fonksiyonların günlük ritmleri için ne gibi sonuçları olabileceği bakımından incelenmesi gerekmektedir. Daha öncede değinildiği gibi ritmlerin desinkronizasyonu organizmde gerilim ve sınırlılık (stress) durumları meydana getirebilir, ki bunlar da sonra hastalık belirtileri şeklinde ortaya çıkarlar. Günlük ritmin kaçınılmaz bir değişikliği, günün belirli zamanlarında verilecek ilâçlar sayesinde tahammül edilebilir sınırlar içerisinde tutulabilir.

Normal günlük gidişten arada sırada ayrılmalar, geç uyuklamak veya bütün bir gece hiç uyuyamamak normal olarak çabukça önu geçilebilen ritm bozukluklarıyla ilişkilidir. Bunlara doğu-batı doğrultusundaki kıtalar arası uçuşları da eklemek gerekir, çünkü bunlardan sonrada, içsel fizyolojik ritmleri yeni mahallî zamana göre ayarlamak için daima birkaç güne ihtiyaç olacaktır. Bu alışma zamanı sırasında insanın iş yapabilme kabiliyeti, kendisini birşey üzerine yoğunlama yeteneği ve öteki ruhsal ve fiziksel fonksiyonları görevlerini tam göremezler.

Zamanla ilgili bu değişmelerden başka bir de belirli gün dönemlerine karşı olan bireysel uyarlanmalar vardır: İş yapma güçlerinin maksimumuna öğleden önceleri erişen erken kalkanlarla tam manasıyla akşam ve gece çalışmaktan hoşlanan yataktan geç kalkanlar. Günlük dönemlerin bu lleri geri gidişi belirli sınırları aşmadığı takdirde fizyolojik ritmler bu uyuma ve uyanma ritmlerine uyur ve bu sayede koordinasyon bozuklukları meydana gelmez.

Sonuçları bakımından çok daha ciddi olan, çalışma ritminin uzun süren değişiklikleridir, vardiya işçilerinde veya uçak personelinde olduğu

gibi. Bu şartlar altında bütün fizyolojik ritimler çalışma ritmine çevrilemez. Organizmadaki ayrı ayrı fonksiyonların kuvvetli bir değişikliği ile karşılaşılır, ki bunlar normal olarak birbirleriyle uyumludur. Geceleri her iki saatte bir zorla uyandırılan deneklerde (üzerinde deney yapılan kişiler) bu gibi koordinasyon bozukluklarının şekil ve türlerini görmek kabildir. Bu yüzden, geceyi rahat geçirmekte sükûnet halindeki değerinin özel bir rol oynadığı nabız ve solunum ritminin oranı değişir.

Vardiya işçilerinde, taksi şoförlerinde, pilotlar ve gece çalışan bütün ötekl insanlarda bu bozukluklar denkleme yeteneğinin ölçüsünü o kadar aşar ki kan dolaşımı, uykusuzluk ve sindirim şikâyetlerine sebep olur, bunlar da devamları halinde mide ve bağırsak ülserlerine kadar götürür.

Ruhsal kronik hastalıklar gibi organik hastalıklar da organların ritm akımlarında çok ciddi

değişikliklere sebep olabilir. Bir karaciğer iltihabı, normal idrar salgı ritminin tamamıyla değişmesinden meydana gelebilir. Burada böbrek üstü bez hormonlarının fazla üretiminin bir rolü olabilir. Bir böbrek iltihabı da idrar salgı ritmine zararlı bir etkide bulunabilir. Tümörlü dokularda birçok hallerde normal dokularda bulunan, hücre bölünmelerinin günlük ritmi yoktur.

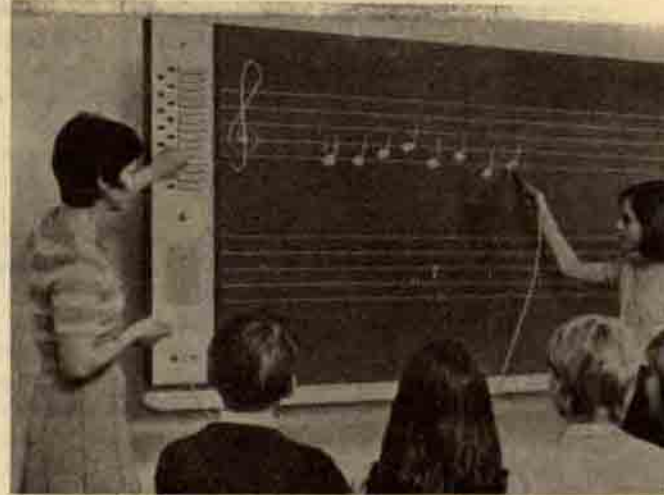
Hastalığın ritm bozukluğundan meydana geldiği, veya ritm bozukluklarına sebep olduğu bütün bu misallerden, normal koordinasyonu tekrar yerine getirecek bir tedavi şekli aramak gerektiği açıkça anlaşılır.

Bu yüzden eczacılık ürünlerinin, özellikle hormon preparatlarının, bir yandan günlük ritm üzerine yapacakları etki, öte yandan da günün değişik zamanlarındaki değişik teşirleri bakımından teste tabi tutulmaları yerinde olur.

Bild der Wissenschaft'tan

Yeni bir buluş

Müzik Dersi İçin Sesli Yazı Tahtası



Özellikle kulakları müziği karşı pek duyarlı olmayan çocukları notaya ve her notanın sesine alıştırmak için resimde gördüğünüz yazı tahtası yapılmıştır. Öğrenci yazdığı her notanın, öğretmenin bir düğmeye basmasıyla gerçek sesini işitmekte ve teorik bir müzik dersinden kurtularak kulağını notalara alıştırmaktadır. Öte yandan öğretmenin verdiği her sese aittir notayı da kulağı ile iyice kavradıktan sonra tahtaya yazabilmektedir.

İnsan her gün bir parça müzik dinlemeli, iyi bir şiir okumalı, güzel bir tablo görmeli ve mümkünse bir kaç mantıklı cümle söylemelidir.

Goethe

İnsan gününe Bach ile başlamalı ve onu Bach ile bitirmelidir.

Albert Schweisser

Mimari dondurulmuş müziktir.

Goethe