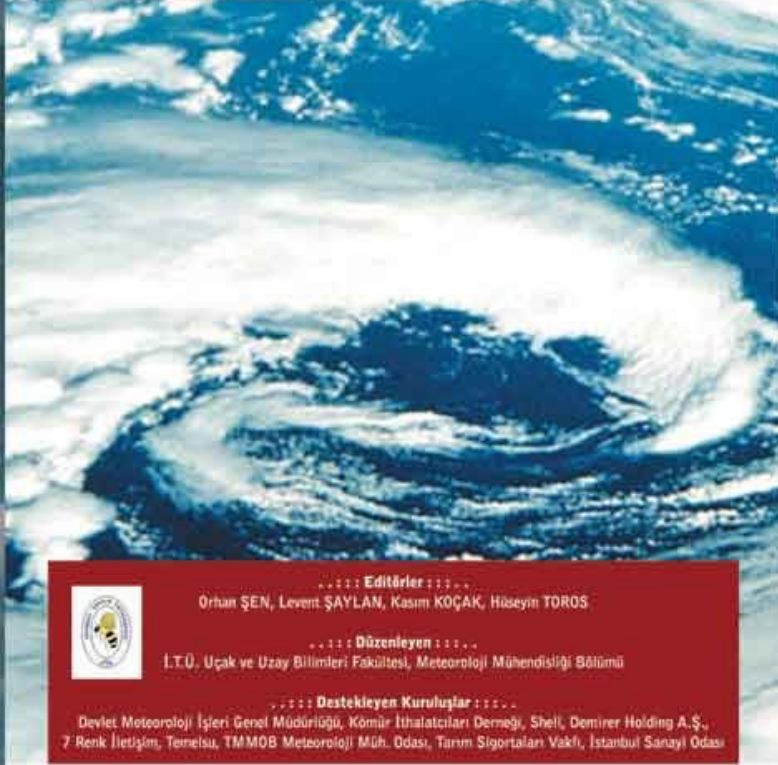




III. ATMOSFER BİLİMLERİ SEMPOZYUMU

BİLDİRİ KİTABI

19-21 Mart 2003, İstanbul



... : Editörler : ...
Orhan ŞEN, Levent ŞAYLAN, Kasım KOÇAK, Hüseyin TOROS

... : Düzenleyen : ...
İ.TÜ, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü

... : Destekleyen Kuruluşlar : ...
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Kömür İthalatçıları Derneği, Shell, Demirer Holding A.Ş.,
7 Renk İletişim, Temelsu, TMMOB Meteoroloji Müh. Odası, Tarım Sigortaları Vakfı, İstanbul Sanayi Odası



BİYOLOJİK RİTİM

Eldebiran AYAN, Orhan ŞEN ve Hüseyin TOROS

İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji
Mühendisliği Bölümü, 34000 Maslak - İstanbul

ÖZET

Tüm canlılarda biyolojik ritim belirli bir düzen içinde gerçekleşmektedir. Biyolojik ritimlerin genellikle çevre şartlarından döngüsel özellikler gösterenlerle eşzamanlı olduğu görülür. İçinde yaşadığımız atmosferde gözlenen periyodik yapılar hayatımızı düzenlemede katalizör görevi yapmaktadır. Bu çalışmada, içinde yaşadığımız doğa ile biyolojik ritimler arasındaki ilişkiler ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik ritim, çevre, uyum

SUMMARY:

There is a specific rhythm in alive's biologic behaviour. These rhythms act at the same time with rhythms that show circuit specifications. The signals that the alive take from environment arrange the rhythms. In this study, we study on biologic rhythms and atmospheric environment.

Keywords: Biologic function, environment, harmony

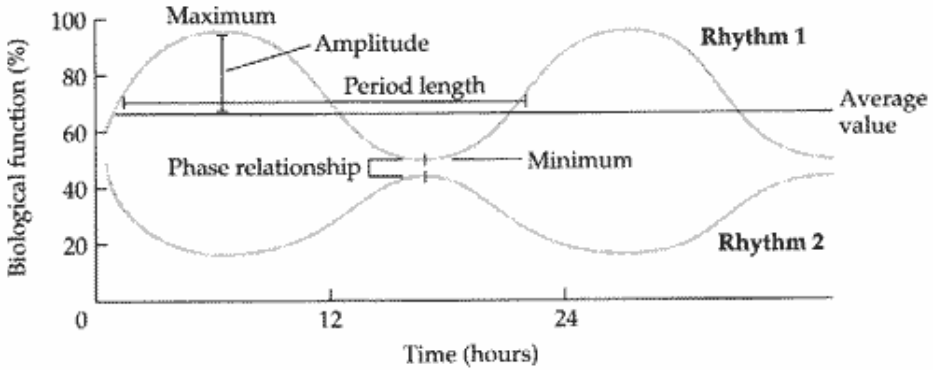
GİRİŞ:

İnsanlar yanında diğer canlılarda da yaşadığımız atmosferik çevre ile uyum içinde hayatlarını devam ettirdiğini gözlemlemekteyiz. Atmosferik çevre değiştiğinde, doğadaki her canlı gibi insan vücudunda da değişimler meydana gelir. Vücut kimyası, gün boyunca bir programa ayak uydurur biçimde artan veya azalan ritmik değişikliklere uğrar. İnsanların kendini uyanık, uykulu, dikkatsiz, yorgun ya da zinde hissettiği saatler vardır. Örneğin sabahları baş ağrısı çekebilirsiniz, öğleden sonraları uykunuz gelebilir, ilkbaharda kendinizi daha canlı ve zinde hissedersiniz; ama sonbaharda yorgun ve huzursuz olursunuz. Mevsimler değiştiğinde, doğadaki her canlı gibi insan vücudunda da değişimler meydana gelir. Kişinin biyolojik vücut ritimlerini inceleyerek, bu tip durumları açıklayan bilim dalına 'kronobiyoloji' denilmektedir. Kronos-zaman; bios-yaşam; logos-bilim anlamına gelmektedir.

Canlılarda biyolojik ritim ilk kez 1729'da "Günebakan Çiçeği" ile keşfedilmiştir. Günebakan Çiçeği, gün ışığına göre hareket eden bir bitkidir; ancak, karanlık bir dolapta bırakıldığında da yapraklarını sanki gün ışığı varmışçasına, aynı günlük düzende açıp kapadığı gözlenmiştir. Böylece bitkinin sadece ışığa hassasiyeti olmadığı, aynı zamanda bir tür içsel saat ayarı olduğu ortaya çıkmıştır. 1972'de de

insan beyninin ilkel bölümünde, vücudun minik merkezi saatini oluşturan hücreler keşfedilmiştir. Bu hücrelerin gözümüzden gelen ışıkla ilgili bilgileri alıp yorumlayarak diğer merkezlere mesaj gönderdiği ve hormonların salgılanma zamanlarını ayarladığı anlaşılmıştır. (www.anadoluhayat.com.tr, 2003).

Biyolojik ritimler çevresel etkiler sonucunda aynı yapısal döngüler gösterir. Bir dalga gibi periyodikliği, büyüklüğü, sıklığı ve faz gibi özellikler içerir. Biyolojik bir faaliyetin geçmesi için gereken zaman, birim zamanda tekrarlanma sayısı, ortalama değerden olan sapmalar ve biyolojik davranışın başlama, bitiş gibi özellikleri vardır, (Şekil 1).



Şekil 1: İki biyolojik fonksiyonun faaliyetleri arasında gözlenen faz ilişkileri ve faaliyet özellikleri, (Bunney, 2000).

Canlıların yürüttüğü biyolojik fonksiyonların faaliyetleri, genellikle çevre şartlarından döngüsel özellikler gösterenlerle eşzamanlı olarak yürür. Eğer bir canlı engelsiz bir şekilde dış ortamla ilişkili ise ve faaliyetlerini dış dünyadan gelen uyarılara göre düzenleyebiliyorsa, böyle faaliyetlere bağlı faaliyetler denir. Bunun yanında, eğer canlı laboratuvar ortamında, çevresel işaretlerden yalıtılmış bir biçimde yetiştirilirse, bu durumda tam olarak çevresel işaretlerle tutarlı olmasa da bir iç ritmi sürdürdüğü görülür. Bu tip faaliyetlere de serbest faaliyetler denir (Canan, 2001).

Aydınlık veya karanlık gibi canlının çevreden aldığı sinyaller biyolojik faaliyetlerin düzenlemesine yardımcı olur. Dünyanın kendi ekseninde, ayın dünya etrafında ve dünyanın güneş etrafındaki hareketleri ve birbirlerine karşı konumları biyolojik ritim düzenlenmesinde önem kazanır.

BIYOLOJİK SAAT ÇEŞİTLERİ:

Dünyanın dönüşü ile ilişkili (Sirkadian) ritmin altında tıbbi terminolojide sirkaseptan, sirkatrivijintan gibi isimlendirmeler de kullanılmaktadır. Bunney, (2000) tarafından yapılan bir araştırmada dünyanın evrendeki konumuna bağlı olarak aşağıdaki sınıflandırmalar yapılmıştır, (Tablo 1).

Tablo 1. Temel biyolojik saat çeşitleri (Bunney, 2000)

Biyolojik saat türü	Süresi
Sirkadian (Dünyanın dönüşü)	24 saat 22-26 saat
Ultradian	<20 saat
İnfradian	>28 saat
Sirkaseptan	7±3 gün
Sirkadiseptan	14±3 gün
Sirkavijintan	21±3 gün
Sirkatrivijintan	30±5 gün
Sirkatidal (Gel-gitler)	11-14 saat
Sirkalunar (Ayn evreleri)	26-32 gün
Sirkannual (Yılın mevsimleri)	330-400 gün

Bir yıl boyunca (dünyanın güneş etrafında bir turu) insanlarda zamana bağlı olarak gözlenen bazı biyolojik faaliyetler vardır.

Tablo 2. İnsanlarda Gözlenen Ritim Örnekleri, (Bunney, 2000)

Ritim sıklığı	Fizyolojik ve davranışsal hareketler
ultradian ritim	Fizyolojik ve davranışsal hareketler
Saniyeler mertebesinde	Görme ve işitme gibi sistemler
Dakikalar mertebesinde	Nefes alıp verme, Kalp atışları, mide hareketleri
Saat mertebesinde	Kan dolaşımı, çeşitli enzim aktiviteleri
Gün mertebesinde	Yeme, içme, tuvalet ihtiyacı, uyuma
Gündelik	Uyku-uyanıklık, vücut ısı dalgalanmaları, yorgunluk-dinçlik, ruh durumu, kan basıncı, stres, fiziksel ve zihinsel performans
Aylık	Menstruel döngü, insan ve primatlarda ayın evrelerine menstruel döngünün kilitlenmesi, memeli gebelik süresinde 30 günlük ortak çarpanlar, erkeklerde yaklaşık 21-28 günlük testosteron salınım döngüsü
Senelik	İnsan ve memeli hayvan doğumları, SADS (Mevsimsel afektif bozukluk sendromu), serebrovasküler kazalar ve solunum kaynaklı ölümler, ani bebek ölümleri, kazalar, hastalıklar, cinayet, intihar.

1 Günde Vücutta Meydana Gelen Değişimler

Vücudun günlük ritmi; metabolizma, fizyoloji ve davranışları düzenlemektedir. Hatta bazı kronik hastalıkların belirtileri de düzenli seyretmektedir. Örneğin, gece yarısından itibaren saat 1’de hamilelerin doğum yapma olasılığı artar; saat 2’de ülser azar; saat 3’de kan basıncı dibe vurur; saat 4’de astım krizi olasılığı yükselir. Uyandığımızda nezle en şiddetli düzeyindedir; kan basıncı hızla yükselmektedir. Vücuda alınan ilaçların da yan etkileri alındığı saate göre artar ya da azalır. Örneğin, alkollü içeceklerin üzerimizdeki toksik etkisi 17:00’de en alt düzeyde kalır. Bu belirtiler, vücudumuzu programlayarak gün içinde ortaya çıkması beklenen durumlara hazırlayan biyolojik ritimlerin sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Kronoterapiye göre saatin kaç olduğu, vücudun tıbbi teşhis ve ilaç tedavisine vereceği yanıtı belirleyebilmektedir. Eğer yapılacak tedavi ve alınacak ilaçlar vücudun biyolojik saatine göre ayarlanırsa daha yararlı olacaktır. Örneğin; kan basıncı ritmik olduğundan; yani sabah saatlerinde hızlı bir artış gösterdiği için hipertansiyonlular açısından sabah ile öğlen arası dönemde kalp krizi riski de yükselmektedir.

İnsan beyni ve vücuduyla ilgili bilinmeyenler her gün birer birer keşfedilmekte ve bu keşifler “doğal yaşamın” sırlarını açığa çıkarmaktadır. Bu yönde yapılan araştırmalar her şeyin bir zamanının olduğunu, bu nedenle sağlıklı ve mutlu bir hayat için her şeyi zamanında yapmaya dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır, (anadoluhayat, 2002)

Biyolojik saat (Biyoritim) geni.

Çocukluğumuzdan beri güneş ve ayın devinimlerini yakından tanıyoruz. Akşamları karanlık basınca yatağa giriyor sabahları hava aydınlanınca uyanıyoruz. İnsanda hemen herkesin bildiği biyoritimlerden olan, kadınların aylık menstruasyonları, kalp atışlarımız, solunum sayımız, vücut ısımız ve kalp vuruşlarımız gibi ritimler vücudumuzda ölçülü bir tempo içinde seyrederek. Biyolojik olayların ritmi dünyamızın 24 saatlik dönüşüne uymaktadır. Bu nedenle 24 saatlik süre içinde seyreden biyolojik ritimlere sirkadian ritim (circadian rhythm: ortalama bir gün) denilmektedir. Canlılardaki bu biyolojik ritimlerin düzenliliği nedeniyle bunlara biyolojik saat da denilmektedir. Howard Huges Tıp Enstitüsü araştırmacılarından Lois J. Ptacek ve ark. insanda ilk “biyolojik saat geni”ni keşfettiler. Bu araştırmacılar ABD’nin Utah Eyaletinde bir aile üzerinde yaptıkları çalışmayla “ailesel erken uyku fazı sendromu”na neden olan geni buldular. Bu ailenin üyeleri yaklaşık olarak akşam saat 19.00 civarında uyumakta ve sabah saat 02.00 civarında da uyanmaktadırlar. Kısacası bu ailenin bireylerindeki biyolojik saat diğer insanlardaki biyolojik saatlere göre 4-5 saat daha erkene ayarlanmıştır. hPer2 (human period gene 2) adı verilen bu genin kodladığı proteinin 662. amino asiti serin yerine glisine dönüşmüş. Bu mutasyon sonucu olarak ta hPer2 proteininin kazein kinaz 1-epsilon (CK1e) enzimi ile etkileşmesi değişmiştir. Kazain kinaz 1-epsilon mutant hPer2 proteinini fosforile edememektedir. HPer2 geni ve benzeri genlerin nasıl çalıştıklarının bulunması bir çok yaşlıda da görülen erken uyku sendromu, bir çok yetişkinde görülen geç uyku fazı sendromu ya da uykusuzluk (insomnia) gibi

rahatsızlıkların giderilebilmesinde yararlı olacaktır. Sirkadian ritimlerin kontrol edildiği merkez genelde beyindir. Beyindeki saat ışığa çok duyarlıdır. Türkiye’den diyelim ki Japonya’ya uçtuğumuzda yol boyunca bu saati ayarlama şansımız olmadığından gittiğimiz yerde hem uyumakta hem de yemek yemekte zorlanırsınız. Ratlarla yapılan bir deney, beyindeki saatten bağımsız olarak karaciğerde de biyolojik bir saatin bulunduğunu göstermiştir. Araştırmalar ışığa duyarlı beyin saatinin kendisini birkaç günde ayarlayabilmesine rağmen karaciğerdeki saatin kendisini yeniden ayarlayabilmesi için 2 haftalık kadar bir süreye ihtiyaç duyduğunu göstermiştir. Ratlar normalde gündüzleri uyur geceleri beslenirler. İki günlük süreyle, ratlar normalden 6 saat önce ışık verilerek uyandırılıp, gündüz sadece 4 saatlik süreyle yiyecek verildiğinde karaciğer sirkadian ritimlerinin 10 saat kaydığı görülmüş. Buradan çıkan mesaj şudur. Bir başka ülkeye seyahat edecek olan kişilerin seyahate çıkmadan birkaç gün önce o ülkenin zamanına göre akşam yemeği yemeye başlamalarında yarar vardır. Böylece gidilen ülkeye uyum daha kolay ve daha kısa sürede sağlanabilecektir. (Hasan Bağcı, 2003, Young, 2000)

BİYOLOJİK RİTİM VE DENGE

Yürümeye yeni başlayan bir bebeğin veya çocuğun emeklemek ve ayakta durabilmek için yaptığı hareketleri gözünüzün önüne getiriniz. Bir bebeğin ilk adımını attığı anları kare kare incelersek şunları görürüz: İlk adımını atma, sendeleme, duraklama, dengeye gelme ve derin nefes alma, sonra tekrar ikinci adımı atma. Arkasından çömelme, zemine dokunmaya çalışma, ayağa kalkma ve hareketleri yeni baştan tekrar etme.

Bedenimiz, aslında, dengenin mahiyetini anlama ve kavrama hususunda bize çok şey fısıldar. Çünkü insan olarak bizler çok karmaşık duyu sistemlerine sahibiz. Dengenin mahiyetini anlama ve kavrama hususunda bedenimizin her bir organının kendine ait vazifeleri ve davranış kalıpları vardır. İnsan olarak bizler çok karmaşık duyu sistemlerine sahibiz. Öncelikle dünya ile ilgili olaylarda kendilerini açıkça ortaya koyan beş duyuya daha çok aşınayız. Ancak bunun dışında denge gibi diğer duyularımıza ait iç sesler de vardır. Bunların çoğu, şuurlu şekilde istenirse fark edilir.

Biyolojik bedeninizin şekil ve görünüm bakımından denge hâlini anlamak ve keşfetmek için aynanın karşısında kendinizi müşahade ediniz. Şekil ve görünüm itibarıyla kendinizi incelediğinizde dengeli bir tasarıma sahip olduğunuz görülecektir.

Sol ve sağ simetri yüzümüzde, kollarımızda, göğsümüzde, bacaklarda, ayaklarda ve parmaklarda çok açıkça görülmektedir. Önden veya arkadan, sağdan veya soldan, üstten veya alttan hangi yönden bakarsanız bakınız, bu mükemmel simetriyi göreceksiniz. Bütün bu yapılar bir arada örgütlenerek ve denge hâlinde bütünleşerek, insan vücudunu meydana getirir. Hattâ beynin sağ ve sol yarım kürelerindeki loblar bize hem şekil hem de fonksiyon bakımından simetrisinin vücudun bütünlüğü için gerekliliğini açıkça gösterir. Bedenin fonksiyonlarını gözlemeye devam ettiğimizde, dengenin varlığı, zamana bağımlı olarak gerçekleşen düzenli faaliyetlerde ve ritimlerde de açıkça gözlenir. Soluk alma-durma-soluk verme, hareket, dinlenme,

uyuma-uyanma, açlık, yeme-boşaltım, susama-su içme, gençlik-zindelik, ihtiyarlık, sağlıklı olma, hastalık, doğum, ölüm. İnsanla alâkalı bu faaliyetlerin hepsi düzenli, dairevî, belli ritimlerde tekrarlanan hareketlerdir. Bu çevrimlerdeki veya ritimlerdeki aksaklık, sağlığın ve bütünlüğün bozulduğuna işaret eder.

Ritim ve denge arasında yapı bakımından çok yakın bir münasebet vardır. Nijeryalı trampetçi, Babatunde Olatunji, trampet veya davul çalmayı, insan sistemi içindeki vuruşlarla bir bağlantı ve ritim oluşturabilecek şekilde vurabilme veya tempo tutabilme kapasitesi olarak tanımlar.

Ritmik ve bilateral (çift yanlı) harekete olan ihtiyacımız bu ritimlerden zevk almamızın temelinde, daha anne karnında iken aldığımız tecrübeler vardır. Hayatımızın ilk oluş anlarından itibaren bizler, annemizin kalp atımlarına; yürüme, konuşma ve dinlenmelerine; damar sistemi içinde akış hâlinde olan biyokimyevi maddelerin dengesi ve ritimlerine bağlı olarak, belli bir vücut yapısına ve ritmine sahip oluyoruz. Şuurlu veya şuursuz şekilde, bizim iç ve dış ritimlerimizin denge veya dengesizliği, hayatımızın dokusunu örmek için ya âhenk yahut kaos hâlinde çalışır. Yürüme, uyuma, şarkı söyleme, müzik dinleme, güneşin doğuşunu ve batışını seyretme veya birbirimizi sevme gibi basit hareketler, bizi hayatın temelindeki ritimlere götürür.

Pek çok egzersiz ve jimnastik şekilleri, dinamik dengeyi yakalamamızı sağlayacak ritmik giriş kapısını bulmamıza yardımcı olabilir. Ritim temasının nasıl pek çok egzersizin temel dokusunu oluşturduğunu bilhassa tempolu bir şekilde koşan uzun mesafe koşucuları çok iyi bilirler. Koşusunun temposunu tutturamayan bir yarışçı müsabakayı sonuna kadar götürürken, tempolu koşuyu ayarlayamayanlar bir müddet sonra yarıştan çekilmek zorunda kalırlar, (Dr. Tuncay Filiz, Nelson, 2000)

BIYOLOJİK SAATLERİN FAYDALARI

Biyolojik saatlerin faydalarını genel olarak iki maddede özetleyebiliriz.

- Canlının faaliyetlerinin çevresi ile uyumlu halde süregitmesi
- Etkin işlev için, iç mekanizmaların eşzamanlı çalıştırılabilmesi.

Yapılan çalışmalarda gün içinde insanların doğal olarak bazı biyolojik faaliyetlerinin arttığı yönünde çalışmalar devam etmektedir. Tablo 3’de elde edilen bazı bulgular verilmiştir. (Canan, 2000)

Tablo 3: İnsanın 24 saati içerisinde, sirkadian faaliyet gösteren olaylara bağlı olarak önemli hadiseler.

Saat	Biyolojik Faaliyet
1:00	Hamile kadınlarda doğumun başlaması $T_{yardımcı}$ hücrelerinin sayısı en fazladır
2:00	Büyüme hormonunun düzeyi en yüksek
4:00	Astım ataklarının başlamasına en uygun zaman
6:00	Menstruasyon başlangıcı , Kandaki insülin seviyesi en düşük, Kan basıncı ve kalp hızı artmaya başlar, Kortizol seviyesi azami, Melatonin düzeyi azalır
7:00	Saman nezlesi semptomları için en uygun saatler
8:00	Kalp krizi riski en yüksek , Romatoid artrit bulguları en şiddetli, Yardımcı T hücreleri en düşük düzeyde
ÖĞLEN	Hemoglobin düzeyinin en yüksek olduğu saatler
15:00	Tutma kuvveti, solunum hızı, refleks duyarlılığı en fazla
16:00	Vücut ısısı, nabız ve kan basıncı en yüksek
18:00	İdrar oluşum hızı en fazla
21:00	Ağrı eşiği en düşük düzeyde
23:00	Allerjik cevaplar için en uygun saatler

İnsan bünyesinin yaşadığı çevre ile uyum içinde olduğu ve canlıların yaşamlarında biyolojik bir ritim olduğu üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Biyolojik ritimlerin bilinmesi sonucunda günlük ve uzun vadeli programlarımızı buna uygun olarak yapmak daha hayatımızın daha mutlu ve işlerimizin daha verimli geçmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

Anadoluhayat, 2002. www.anadoluhayat.com.tr

- Animals: Possible Implications for Circadian Abnormalities in Depression.
- Bağcı, H., 2002. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim dalı, İnsan Genom Projesi
- Neuropsychopharmacology, 22(4): 335-345
- Bunney, W.E., Bunney, B.G. 2000. Molecular Clock genes in Man and Lower Canan, S., 2001., <http://sinancanan.tripod.com/ritim.htm>
- Nelson, R.J., 2000. An Introduction to Behavioral Endocrinology. ISBN: 0-87893-616-5
- Filiz, T., 2002. Dengeli Yaşamda Bedenimiz www.druncayfiliz.com/dengeliyasam.htm
- Young, M.V., 2000. The Tick-Tock of the Biological Clock. Scientific American, March 2000: 64-71.