

## TİBB ELMLƏRİ

Zülfiyyə Tağıyeva  
Leyla Seyidbəyova  
Azərbaycan Dillər Universiteti

### ORQANİZMİN BİORİTMLƏRİ – SİRKAD RİTMLƏR

**Açar sözlər:** *bioritmlər, sirkad ritmlər, jetlaq, hipotalamus*

**Keywords:** *biorhythms, circadian rhythms, jetlag, hypothalamus*

**Ключевые слова:** *биоритмы, циркадные ритмы, джетлаг, гипоталамус*

Yunan dilindən tərcümədə “βίος” – həyat, “ρῦθμος” – ritm və ya təkrarlanan hərəkət anlamını ifadə edir. Bioritmlər bioloji proses və hadisələrin xarakter və intensivliyini müəyyən edən periodik təkrarlanan dəyişikliklərdir. Bu ritmlər orqanizmin bioloji saatlarını müəyyən edir, canlı təbiətin fundamental prosesi olub, çox hallarda spontan gedişə malikdir. Məsələn; ürək vurğusu, tənəffüs ritmi. Bioritmologiya-canlı sistem və bioloji hadisələrin zamandan və möhsümdən asılı dəyişikliklərini və bu dəyişikliklərin orqanizm üçün əhəmiyyətini araşdıran elm sahəsidir. Bütün canlılarda zaman və onun dövrülüyünü hiss etmə vərdişi vardır. Tədqiqatlar əsasında aşkar olunmuşdur ki, hər bir hüceyrənin zaman, iqlim, mövsüm ilə uzlaşma qabiliyyəti vardır. Deməli, hər bir hüceyrə öz daxili saati ilə yaşayır. Bitkilərin çiçəklənməsi, heyvan və quşların möhsüm miqراسiyası, yuxu və oyanma fazalarının növbələşməsi və s. Bütün bunlar canlı aləmin bioritmlərini müəyyən edir. Müasir insan meqapolislərdə həbs olunduqca onun açıq havada az olması, gündüz gecə növbələşməsinin onun üçün əhəmiyyətini itirməsi insan orqanizminin təbiətlə sinxronluğunun pozulmasına, orqanizmin bioritmlərinin zəifləməsinə səbəb olur. Nəticədə, havanın atmosfer təzyiqi, temperatur, rütubət səviyyəsinin dəyişməsi və əsasən də, iqlim dəyişiklikləri insan sağlamlığında müəyyən kənarəxımalara səbəb olur.

Akselerasiya (latın dilində “acceleratio” – sürətlənmiş mənasını ifadə edir) elm və texnikanın inkişafına canlı orqanizmin fizioloji baxımdan sürətli inkişaf reaksiyası ilə cavab verməsidir. Akselerasiya fizioloji proses olaraq orqanizmin sirkad ritmlərinə bilavasitə təsir edir. Müasir insanın qidalanma norma və keyfiyyətinin dəyişməsi, əsasən şəhər mühitində konstitusional, intellektual baxımdan yüksək göstəricilərə malik insanların toplanması, heterozis-qarışıq nigahlara

üstünlük verilməsi nəticəsində təbii seçmə prosesində görünüş, fizioloji baxımdan daha dayanıqlı fərdlərin formalaşmasını akselerasiya müəyyən etməklə, müasir insanın yaşam tərzini ifadə edən sürət tempi onun sağlamlığına mənfi təsiri tendensiyasını ortaya qoymuş olur. Cəmiyyətin akselerasiya fonunda sürətli inkişafı insan-təbiət münasibətini pozmaqla orqanizmin həyat ritmlərində desinxronizasiya yaradır.

Hələ qədim dövrlərdən insanlar bioritmlər haqqında məlumata malik olmuşlar ki, bunu qədim əlyazmalarda, dini kitablarda, Hippokrat, İbn Sina və s. alimlərin əsərlərində görmək olar. Alimlər bioritmlərin öyrənilməsi prosesində xronobiologiya (qədim yunan dilindən tərcümədə “χρονοσ” -zaman deməkdir) adlı termindən istifadə etmişlər. Xronobiologiya orqanizmdə gedən periodik fenomenləri, onun günəş və ay ritmlərinə adaptasiyanı öyrənir. Xronobioloji tədqiqatlar özündə müqayisəli anatomiyanı, fiziologiyayı, genetikanı, molekulyar biologiyayı birləşdirir [2]. Xronobiologiya, tibbi xronologiya və tibbi meteorologiya kimi elmi sahələr bu problemi həll etməklə müasir insanın təbiətlə əlaqəsini və onun elmdə başqa cür “sirkad ritmlər” adlanan bioritmlərin bərpasına dair elmi araşdırmalar aparır. İlk dəfə bu termini Minnesot Universitetinin alimi Frans Xalberq işlətməmişdir. Sirkad ritmlər (latın dilində “circa”dövrən, “dies” gün deməkdir) müxtəlif fizioloji proseslərin səhər və gecə saatlarına uyğun siklik və ya dövrü dəyişməsidir. Sirkad ritmlər xarici-ekzogen amillərlə yanaşı, daxili-endogen amillərdən də asılıdır [4].

Beyində sirkad ritmlərin sinxronizasiyasını hipotalamus həyata keçirir. Hipotalamus və ya görməqabaraltı (yunan dilində “ύτι”-alt, aşağı; “θαλαμοσ”-yataq otağı, dairə, çadır deməkdir) ara beyin törəməsi olub, 30-dan artıq nüvəyə və 12 söbəyə malikdir. Bu beyin strukturu bir sıra hormonlar ifraz edərək orqanizmin daxili mühitinin sabitliyini (homeostaz), aclıq, susuzluq, cinsi meyl, termorequlyasiya kimi prosesləri və xüsusi olaraq orqanizmin bioritmlərini tənzim edir. Hipotalamusun saat-sinxronizator nüvələrində gedən biokimyəvi reaksiyalar sayəsində, orqanizmin funksiyası sutkanın müxtəlif saatlarında tənzim olunmuş olur. Sirkad ritmlərin requlyasiyası üçün gözün torlu qişasında işığa və qaranlığa həssas fotosensor hüceyrələr aldıkları müvafiq impulsları hipotalamusa göndərməli, sonra oradakı bioritmləri tənzimləyən nüvələr impulsu qəbul edərək funksiyayı həyata keçirməlidir [1]. Sirkad ritmlərin sinxronizasiya mərkəzi hipotalamusda yerləşən supraxiazmatik (görmə çarpazüstü) nüvələr olmaqla, periferiyada isə orqan və toxumların hər bir hüceyrəsi bu mərkəzlə idarə olunan özünəxas bioritmə malikdir. Bioritmləri hipotalamusla yanaşı digər beyin strukturları da tənzimləyir. Epifiz və ya əzgiləbənzər cisim (latın dilində “epiphysis cerebri” və ya “corpus pineale” adlanır) orta beyin törəməsi olub, melatonin, serotonin kimi hormonlar ifraz edir. Fransız filosofu Rene Dekart epifizi “ruhun məkanı” adlandırmışdır ki, bu da müasir tədqiqatlara əsaslanaraq, epifizin ifraz etdiyi dimetiltriptaminlə bağlıdır. Bu hormon insanda şüurun mistik yaşantılarını tənzim edir ki, bu da epifizin ətrafında metafizik hipotezlərin formalaşmasına təkan vermişdir. Melatonin epifizdə hasil olub, orqanizmdə sirkad ritmləri requlyasiya edir. Melatonin qana və

onurğa beyni mayesinə, yəni, likvörə keçir, buradan isə yenidən beynə daxil olaraq hipotalamusda toplanır. Bu hormon 1958-ci ildə A.B.Lerner tərəfindən kəşf edilmişdir. Melatoninin ən yüksək səviyyəsi gecə, aşağı səviyyəsi isə gündüz olur. Tədqiqatlara əsasən, onun konsentrasiyasının yüksək həddi gecəyarı və bir də sübh çağı saat 5-dədir. “Yuxu hormonu” – melatonin yalnız insan yatarkən, qaranlıqda sintez olunur. Azacıq işıq selinin gözün torlu qişasına düşməsi melatoninin tamamilən parçalanmasına səbəb olur. Hormonun intensiv ifraz vaxtı saat 23:00-dan 02:00-a qədərdir. Buna görədir ki, vaxtında yatmaq orqanizmi tonusda saxlayan bu hormonun sintezi üçün əsas amildir. İnsanlarda hormonun produksiyası yayda qışa nisbətən azdır. Qış gecələrinin uzun olması beynin daha çox melatonin ifraz etməsinə səbəb olur [2]. Melatoninin əsas funksiyası yuxu fazalarını rəqulyasiya etməsi və onun antistressiv effektidir. Yuxunun tənzimi prosesi orqanizmin müəyyən templə işləməsini təmin edən əsas komponentlərdir. Epifizin digər hormonu serotonin “xoşbəxtlik hormonu” adlanır ki, 1935-ci ildə Vittorio Erspamer tərəfindən kəşf edilmişdir. O həmçinin, həzm sisteminin xromaffin hüceyrələri tərəfindən də hasil olur. Demək olar ki, əsasən orqanizmin ekstaz halında ifraz olunur. Eyforiya zamanı onun konsentrasiyası çox, depressiyalar zamanı isə azdır. Serotoninin sintezi üçün mütləq ultrabənövşəyi şüalar və bunu təmin edən komponent vitamin D lazımdır. Ultrabənövşəyi şüaların çatmazlığı möhsüm depressiyalarına yol açır ki, bu hal orqanizmdə bir sıra patologiyalara şərait yaradır. Orqanizmin günəş şüalarını az qəbul etməsi bioritmlərin 24-saatlıq gün ritmi ilə uzlaşmasına mane olur. Son müşahidələrə əsasən demək olar ki, D vitaminin çatmazlığı uşaq yaşlarda sümük-əzələ sistemində patologiyalara səbəb olursa, yetkinlərdə isə bu patologiyalarla yanaşı daha ağır fəsadlara yol açır. Çox hallarda vitamin D, orqanizmin maddələr mübadiləsində vitamin kimi deyil, hormon kimi çıxış edir. Buna görə, yetkin insanlarda bu vitaminin çatmazlığı immunitetin zəifləməsi, sinir sistemi ilə bağlı nevrozlar, depressiyalar, sümük-əzələ sistemi ilə bağlı osteoxondroz, osteoporoz, osteomalyasiya, endokrin sistemlə bağlı qalxanabənər vəzi patologiyalarına səbəb olur.

Bioritmlərlə bağlı tədqiqatlara gəldikdə isə bunları demək olar ki, ilk dəfə 1729-cu ildə daha ətraflı olaraq fransız geofizik, astronom və xronobioloqu Jan Jak Fortu de Meran bitkilərin sirkad ritmlərini və bu bioritmlərin qütb işıqlanmasından asılılığını müəyyən etmişdir. Qütb işıqlanması-lüminessensiya (latın dilində “lumen” və ya “luminis” – işıq, “escent” – suffiks olub, zəif ifadə olunma mənasını əks etdirir), Yer şimal və cənub qütblərində müşahidə olunan, cismin istilik hadisəsi olmadan işıqlanmasıdır. Çarlz Darvin və onun oğlu Frensis 1880-ci ildə müxtəlif bioloji saatlara malik lobyaları carpaşdıraraq tamamilə fərqli bioritmə malik lobyaya əldə etmişlər. 1970-ci ildə Seymur Benzer və onun şagirdi Ronald Konopka həşəratların bioritmlərini təcrübələrdə öyrənmişlər. 1984-ci ildə Bostonun Brandey Universitetinin əməkdaşları Cefri Xoll və Maykl Rosbaş tədqiqatlar zamanı hüceyrənin bioritmlərini müəyyən edən naməlum gendə zülalın gecə ərzində toplanmasını, gün ərzində isə deqradasiyaya uğradığını müşahidə etmişlər. Naməlum geni ingilis dilində “period” – kiçik hərflərlə “per”, ona kodlaş-

mış və sitoplazmada hasil olan zülalı isə “PER” böyük hərflərlə ifadə etmişlər. Bu genin zülal səviyyəsi sirkad ritmlərə sinxron olaraq sutka boyunca dəyişmişdir ki, bu prosesə alimlər tam izah edə bilməmişlər. 1994-cü ildə isə Nyu-Yorkun Rokfeller Universitetinin əməkdaşı Maykl Yanq 2-ci bir geni də aşkarlayaraq, bunu “timeless” və bu gendə kodlaşmış zülalı müvafiq olaraq “TİM” adlandırmışdır. O, müəyyən etmişdir ki, TİM-zülalı PER-zülalı ilə birləşərək, hüceyrə nüvəsinə daxil olaraq per-genini deaktiv etmişlər ki, bu da sutkanın işıqlı vaxtında baş verir. Bundan başqa alim yeni bir gen də aşkarlayaraq onu “doubletime”, genin kod zülalını isə “DBT” kimi fərqləndirmiş və müəyyən etmişdir ki, bu zülal isə PER-zülalının toplanmasını blokada edir. Kəşf edilmiş bu genlərin qarşılıqlı fəaliyyətinin öyrənilməsi orqanizmin bioritmlərinin 24-saatlıq siklə uyğun korreksiya olunmasının tam izahını vermişdir. 2017-ci ildə Cefri Xoll, Maykl Rosbaş və Maykl Yanq hüceyrənin sirkad ritmlərlə uzlaşan molekulyar mexanizmini aşkarladıklarına görə Nobel mükafatına layiq görülmüşlər.

İnsanda sirkad ritmlərin pozulması jetlaq, iş qrafikinə pozulması və ya istirahət günləri ilə bağlı yuxu pozulmaları ilə bilavasitə əlaqədardır. Jetlaq-(ingilis dilində “jet” – reaktiv təyyarə, “lag” – gecikmə deməkdir) buna desinxroniya da deyilir ki, insanın sirkad ritmlərinin təbiətin sutkalıq ritmləri ilə uzlaşmaması nəticəsində, əsasən uçuşlar zamanı sutkalıq ritmin sürətli dəyişməsinə insan orqanizminin adaptasiya qabiliyyətini itirməsidir [4]. Yorğunluq, yuxusuzluq, baş ağrıları, iştahsızlıq, depressiya, dezorientasiya və s. kimi orqanizmdə diskomfort hallar yaradır. Tədqiqatlara, əsasən, insanlar qərbdən şərqə doğru uçuşlara daha çətin uyğunlaşırlar. Deyildiyi kimi, insan bioritmlərinin Yerə fırlanması yəni, gündüz və gecənin növbələşməsindən asılı olaraq tənzimlənməsi beyində olan “sirkad mərkəz”lə-hipotalamusla idarə olunur. Bədənin temperaturu(gecəyə doğru temperaturun qalxması və ya səhərə yaxın enməsi), hormonların miqdarı və konsentrasiyasının, nəbz, tənəffüs sayının sutkalıq dəyişməsi və s. kimi orqanizmdə baş verən periodik proseslər bu mərkəzlə bağlıdır. Harvard Universitetinin əməkdaşı Klifford Seyper və onun kolleqaları 2005-ci ildə qidalanmanın sirkad ritmlərə təsiri ilə bağlı tədqiqatlar aparmışlar. Məhz hipotalamusda sirkad ritmləri tənzim edən nüvələrlə yanaşı qidalanmanı tənzim edən nüvələr vardır. Həddindən artıq yağlı və çox kalorili qidalanma sirkad ritmlərdə müəyyən pozulmalara səbəb olur. Buna görədir ki, son zamanlar bir sıra aviakompaniyalar uzun sürən uçuşlarda sərnişinlərə qida ilə təminatı dayandırmışlar. Çünki, uçuşlar zamanı qidalanma orqanizmdə jetlaq yaradır. Bu o deməkdir ki, orqanizmin müəyyən sistemi bir saat qurşağında, digər sistemi isə başqa bir saat qurşağında fəaliyyət göstərir. Əgər təyyarədən enib, yetişdiyiniz ölkə ilə vətəniniz arasında saat fərqi 5saatdırsa, orqanizmin bu ölkənin saat qurşağına adaptasiyası üçün elə o qədər də zaman lazım olacaqdır. Sosial jetlaq deyilən bir anlayış da vardır ki, bu sürüşən iş qrafiki ilə işləyən, gecə həyatı yaşayan insanlarda yaranır. Belə insanlar çox güclü bioritm desinxronizasiyası ilə üzlaşır. Sosial jetlaqın dərinləşməsi ürək-qan damar sistemi (hipertonik krizlər, stenokardiya və s.), sinir sistemi (neyro-sirkulyator distoniyası, nevrozlar, panik ataklar və s.), onurğa sütunu ilə bağlı problemlər (osteoxondroz,

osteoporoz və s.), metabolizm pozğunluqları yaradır. Sirkad ritmlər orqanizmin metabolizmini də requlyasiya edir. Mədədən qıdanın evakuasiyası, bağırsaq peristaltikası, termogenezin pik səviyyəsi səhər saatlarına uyğun gəlir. Qanda qlükoza, lipidlərin səviyyəsinin tənzimi də bu saatlara təsadüf edir. İnsan yuxudan oyanan zaman xolesterinin səviyyəsi enir, əksinə öd turşularının isə sintezi sürətlənir. Bu da səhər çağı insan orqanizmində metabolizmin daha sürətli gedişini təmin edir. Yuxarıda sadalanan proseslərin gecə saatlarında sönməsi bu zaman intervalında yağlı və kalorili qidalanmağa vərdiş etmiş insanlarda bırı sıra həzm, ürək-qan damar sistemində problemlər yarada bilər.

Şərq təbabətinə görə isə insan həyatı boyunca 3 bioritm dalğasında yaşayır; fiziki, emosional (ruhi), intellektual. Fiziki ritm 23 gündür-insanın immunitetini, tənəffüs, ürək ritmini, hərəkətlərinin koordinasiyasını müəyyən edir. Emosional ritm Ay təqviminə uyğun olub, 28 gündür-sinir sistemi ilə bağlı əhval-ruhiyyənin dəyişmə göstəricisidir. İntellektual ritm 33 gün olub, insanın yaradıcı potensialını müəyyən edir. Şərq alimlərinə görə insanın həyat enerjisi yavaş tempə, 24 saat ərzində fiziki bədən boyunca dolanaraq, bütün daxili orqanlara toxunaraq keçir. Bu sikl bioloji aktiv nöqtələri və bədənin əsas 12 meridianını əhatə edir. Meridianların 3 əsas, maksimal enerjiyə malik mərkəzləri-köks, qarın, çanaq boşluqlarıdır. Bu mərkəzlərin maksimal aktivliyi 23:00-01:00, enerji aktivliyinin zəifləməsi isə 11:00-13:00 zaman intervalına uyğun gəlir. Məhz bu deyilənlərin təsdiqi olaraq belə təbii dövrən “çakra” (qədim sanskrit dilindən tərcümədə çənbər, disk, dövrən mənalarını ifadə edir) [3]. Çakralar vibrasion düyünlər olub, enerjinin konsentrasiya olduğu və toplandığı məkanlardır. Orqanizmin dayağı və istinadı olan onurğa sütunu boyunca yerləşən 7 çakranın funksional aktivliyi bioritmlərin işinə müsbət təsir edir. Sirkad ritmlərin sinxronizasiyası insanın əhvalını yüksəltməklə onun orqanizminin daha rahat və enerjili olmasının göstəricisidir. Müdrik Şərq alimləri, Yaradanın insanlara diktə etdiyi dini ayinləri-ibadət məqamını, meditasiyanı günün müəyyən saatlarına hesablanmasını, sirkad ritmlərə təsir edəcək ən optimal, müsbət amil hesab edirlər.

#### **Ədəbiyyat:**

1. Дипак Чопра «Полноценный сон. Полная программа по преодолению бессонницы». София 2005.
2. Комарова Ф.И, С.И.Рапопорт «Хронобиология и хрономедицина». Медицина 1989.
3. Ритчи Уорд «Живые часы» Мир1974.
4. [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Циркадные\\_ритмы\\_организма](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Циркадные_ритмы_организма).

### **Summary Biorhythms – Circadian Rhythms**

Circadian rhythms are cycle in physiological processes of living beings. They are generated endogenously, although they can be modulated by external signals, such as

sunlight and temperature. Biorhythms are important for determining sleep cycle and wakefulness.

**Резюме**  
**Биоритмы организма – циркадные ритмы**

Циркадные ритмы это цикл в физиологических процессах живых существ. Они генерируются эндогенно, хотя могут модулироваться внешними сигналами, такими как солнечный свет и температура. Биоритмы важны для определения режима сна и бодрствования.

*Rəyçi: dos.S.Zamanova*