



Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық  
Университеті  
Биология және биотехнология  
факультеті



## Биологиялық жүйелердің уақыттық ұйымдасуын зерттеу деңгейлері және олардың медицинада алатын орны

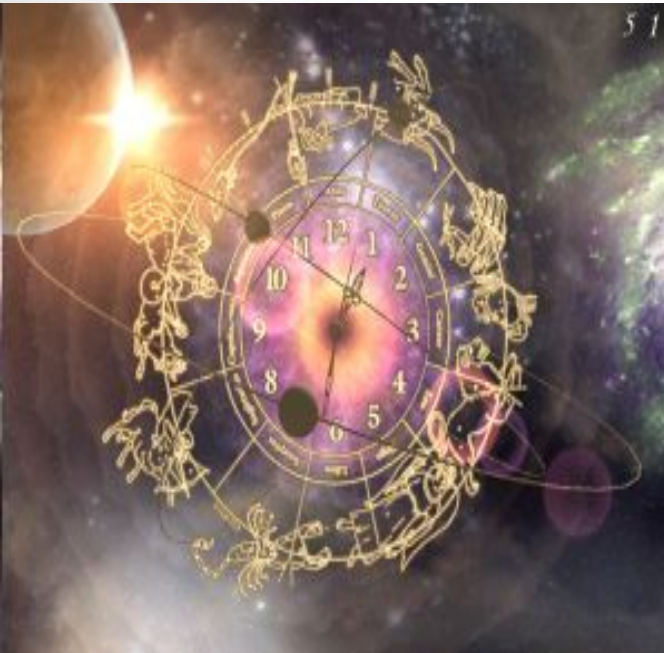
Орындаған: Алтай М.  
Оралканова Ж.  
Тексерген: Кулбаева М.С.

# Жоспар

- **Кіріспе бөлім**
- Биохронология. Биологиялық сағат
- **Негізгі бөлім**
- Биожүйе және оның түрлері
- Тірі жүйелердің ұйымдасу деңгейі
- Клетка деңгейіндегі ырғақтар
- Биологиялық ырғақтар мен қартаю
- Космостық ырғақ
- Биологиялық жүйелердің уақыттық ұйымдасуының медицинада алатын орны
- Қорытынды
- Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

# Биохронология

- Биологиялық жүйелердің уақыттық ұйымдасуын – **хронобиология** зерттейді.
- Хронобиологияның негізгі **міндеті** – биологиялық жүйелердің тіршілігі мен дамуында **уақыттың** ролін анықтау. Уақыт маңызды экологиялық фактор ролін атқаратындықтан, тірі организмдер табиғаттың сыртқы өзгерістерін сезіне отырғанда соған бейімделуі керек. Тірі жүйелердегі уақыт өтуінің заңдылықтарына – биологиялық ырғақтар деп аталатын, осы жүйелердің қызметінің периодты өзгерістері тікелей байланысты. Биоырғақтардың күрделі жүйесінде, қысқаларынан бастап – молекулалық деңгейде – периоды 3 с, күн белсенділігінің жылдық өзгерістерімен байланысты ғаламдық деңгейге дейінгі ырғақтарда адам өмір сүреді. **Биологиялық ырғақ** – тірі жүйелер қызметі мен олардың уақыттық ұйымдасуында уақыт факторын зерттеудің маңызды құралы.



# Биологиялық уақыт

- Органикалық дүниеде уақыт ұғымы тіршілік құбылыстарымен байланысты, ол қоршаған орта уақытымен, яғни физикалық уақытпен ажырамас байланыста жүзеге асады, бірақ биологиялық уақыттың өзін-өзі реттеу қасиеті бар. Бұл күрделі эволюциялық процестердің нәтижесінде пайда болған және оның өзіндік тұйық кеңістігі бар өзін-өзі реттейтін организмдердің қалыптасуына әкеліп соқты. Сондықтан физикалық уақыт фонында болатын уақыттың жаңа масштабты-биологиялық уақыт – эволюция уақытын, түрлердің тіршілігін және биологиялық құрылымдардың түрлі деңгейлеріндегі жекелеген процестердің барысын бейнелейді. Сондықтан, тірі объектілердегі уақыт көп деңгейлі, ол тіршіліктің қандай құбылыстарының өлшенетіндігіне тәуелді.

# Биологиялық уақыт

- Егер биологиялық уақыт үлгісі ретінде жекелеген организмнің н/е ұрпақтың даму мезгілдерін алсақ, онда жекелеген н/е популяциялық уақытты қарауға болады. Сыртқы орта факторларының мерзімдік өзгерістерінің қатынастарында жердің өз осінен айналуы н/е күннің, айдың фазалары – биологиялық уақыт сыртқы циклдардың мезгілдерімен өлшенеді.
- Егер де әңгіме клеткалардағы биохимиялық реакциялардың жүрі жылдамдығы н/е организмдегі алмасу үрдістері жөнінде айтылса, онда биологиялық уақытты қысқа мерзіммен өлшеуге болады.
- Биологиялық жүйелердің уақыты түрлі ұзақтықтағы қайталанып келетін мезгілдермен өлшенеді. Сондықтан организм дүниенің кез-келген деңгейіндегі уақытша құрылымдарда бір құбылыстың үнемі қайталануы, яғни ырғақтылықтар жиынтығының тірі жүйелер ішіндегі келісімді қызметі ретінде қарастырылады.

# Биологиялық уақыт

- Франц Халберг өз еңбегінде организмдегі жекелеген бөліктердің үйлесімді қызметтері дегеніміз – жекелелеген бөліктердің уақыт бойынша үйлесімділігі, ал уақыт бойынша топтануы функционалдық құрылым мен бейімделуге байланысты деп көрсеткен.
- Биологиялық уақыт проблемаларын зерттеу биологиядағы маңызды проблемалардың бірі биологиялық уақытша құрылымдар жөнінде ұғымдар қалыптастыруға жағдай жасайды. Бұл ұғым өсу, даму, қартаюмен қатар, алуан түрлі ырғақтылық құбылыстарымен біріктіріп қана қоймай, биологиялық процестердің уақытша тәуелділік жиынтығын да көрсетеді. Егер, мысалы гормон түзіліп, қанға түсті, одан керекті жерге жеткізілді, бірақ, сәйкес мүшелердің олармен әрекеттесетін мезгілі жеткен жоқ, ол кезде жүйелердің қызметі бұзылып, арты өлімге апарады.



# Биожүйе

- Биожүйе – біртепті тірі заттардан тұратын жүйе: макромолекулалар, клеткалық құрылымдар, жалпы клетка, мүшелер, олардың жүйелері, жалпы тірі организм.
- Биофизикада биожүйе – қоршаған ортадан шектеліп тұратын жүйе. Оның 3 түрі бар:
- Ашық: сыртқы ортамен зат та, энергия да алмасатын жүйе. Оған барлық тірі организмдер жатады.
- Тұйық: энергия алмасады, бірақ зат алмаспайды. Оған тас, жұмыртқа, тұқым жатады.
- Оқшауланған: қоршаған ортамен зат та, энергия да алмайпайды. Ондай жүйелер табиғатта жоқ.





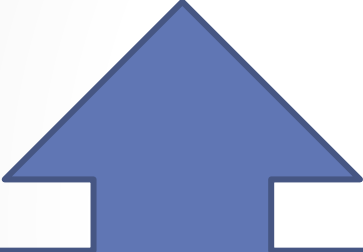
**Тірі жүйелердің ұйымдасуының деңгейлері: 1 – молекулалық, 2 – клеткалық, 3 - ағзалық, 4 – популяциялық, 5 - биогеоценоздық, 6 – биосфералық.**



- Қалыптасып келе жатқан көп клеткалы организмдегі биологиялық циклдылықтар барлық деңгейде болады және функциясын тұтастай қамтамасыз етеді.
- **Молекулалық деңгейде** мезгілділік биохимиялық контурлардағы тербелістер, алмасу циклдары және энергия айналу формасы түрінде жүзеге асады.
- **Клетка деңгейінде** болса, циклдік іс-әрекет пролиферация немесе секрецияның тербелістері түрінде көрінеді.
- **Организмдік деңгейлер** гомеостаз бен гомеосинтезге қатысты реттеушілікпен сипатталады да, ондағы аса маңызды циклдік процестердің бірі тәуліктік мезгілдік өзгерістер болып табылады.

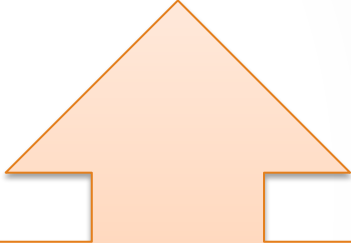
# Клеткалық деңгейдегі биоырғақтар

Анаболизм



Клетка ішінде, жай заттардан күрделі заттар синтезделеді. Осы күрделі процесс нәтижесінде дене ұлпаларының дамуы, өсуі және жаңаруы іске асады.

Катаболизм

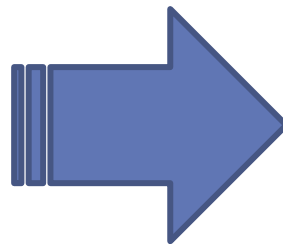


Күрделі заттардың жай заттарға ыдырауы жүзеге асады. Молекулааралық байланыстардан шыққан энергия организмнің ішкі қажеттіліктеріне (ассимиляция) жұмсалады.

- Тірі организмде анаболизмдік реакциялар интенсивті жүреді: ассимиляция ↑
- диссимиляция ↓
- Осының нәтижесінде жас организм өседі, дамиды, салмақ жинайды. Ересек сау адамда бұл процесс тұрақты, он жыл бойы олар осы салмақ пен көлемді ұстап тұрады.
- Қарт адамдарда катаболизмдік реакциялар басым болады, нәтижесінде «кеуіп қалу» және организмнің кішіреюі жүреді.
- **Ғалымдар** тәуліктік биобырғақтарды қарағанда, сағат 3-тен 15 дейін организмнің ішкі ортасы әлсіз қышқыл және клетка протоплазмасы максималды қозғалыста болады. Ал күзде күрделі заттардың қарапайым заттарға интенсивті ыдырауы жүреді, сонымен қоса оған күн сәулесі мен жылу, рационалды тамақтану мен бірқалыпты физикалық жаттығу көмектеседі.

## Қышқыл орта

Қышқыл орта барлық ферменттердің активтенуін қамтамасыз етеді. Солардың көмегімен қоректік заттардың клеткаішілік ыдырауы жүреді. Осылайша тәуліктің жарық уақытында катаболизмдік. Анаболизм де жүреді, бірақ айқын байқалмайды.



## Сілті орта

Тәуліктің екінші жартысында жарық пен орта температурасы төмендеп, клетканың энергетикалық қорегі азаяды, клеткаішілік процестер баяулайды. Сондықтан, 15-тен 3 дейін қышқыл – сілтілік тепе-теңдік әлсіз сілтіге ауысады анаболизм.

**Қышқыл ортада – ақуыздар ыдырайды, сілтілік ортада – көмірсулар. Сондықтан, кешкі ас жеңіл болу керек (жеміс-жидек, салат).**

- Клеткаішілік ырғақтардың синхрондаушысы **күн мен түннің ауысуы** болып табылады. Осы ырғақтардың бұзылуы патологиялық процестерге, ауруларға алып келеді. Түнде желінген ақуыздар ферменттің жоқтығынан таңертеңге дейін ыдырамайды, микроорганизмдер әсерінен іріп ыдырайды, өйткені тұз қышқылы бұл уақытта болмайды. Ол организмді уландыратын, улы эндотоксиндердің пайда болуына әкеледі. Нәтижесі – жаман түс көру, әрең ояну, бұлшық еттердің шаршауы т.б.
- **Ай** да мүшелердің активтілігінің ауысуына және күні бойы энергияның табиғи айналымының өзгерісіне әкеледі. Осыған байланысты заманауи медицинада **хрономедицина** пайда болды. Соның көмегімен организмдегі және қоршаған ортадағы ырғақты өзгерістер қаралып, керек кезде сәйкес процедуралар, физкультуралық сабақтар, тамақтану тағайындалады.



# Биологиялық ырғақтар мен қартаюу

- Биологиялық ырғақтар өзгеріп отыратын қоршаған орта жағдайлары кезінде ағзаның бейімделу мен тірі қалу қабілетін қамтамасыз етеді. Биологиялық ырғақтар бұзылғанда адамда әртүрлі орта жағдайларына тұрақтылығы төмендейді. Ағза қартаюының басты белгілерінің бірі – сыртқы ортаның жағымсыз әсеріне қарсы тұру қабілетінің төмендеуі болғандықтан, биоырғақтардың бұзылуы қартаюдың себебі емес па деген заңды сұрақ туады.



- Заманауи зерттеулер көрсеткендей, барлық өсу процесінің барысында биорықтар өзгерістерге ұшырайды. Жаңа туылған нәрестелер мен балаларда биорықты цикл өте қысқа болады. Белсенділік пен демалу фазалары әрбір 3-4 сағат сайын ауысады.

**Хронобиология саласындағы заманауи ғалымдар ағзаның тәуліктік ырғақтарының бұзылысы – қартаюдың хронологиялық маркері деген оймен келіседі. Осы заңдылықтың ашылуы – адамның биологиялық жасын ұзарту мәселесінің болашағын көрсетеді.**

50 жастан кейін биорықтардың құрылымы тұрақталады, ал хронотиптер айқын емес болады.

20 – 50 жас аралығында адамдардың биорықтары тұрақсыз болады (осы периодта адамдар шығармашылық шарықтауға жетеді).

Бала өскен сайын оның биорықтарының циклі ұзарады және жыныстық жетілу басталғанға дейін тәулікті биорықтарға ауысады. Осы уақытта хронотиптер қалыптасады.

6-8 жасқа дейінгі балаларда хронотипті анықтау мүмкін емес.

# Космостық ырғақ

- Жердің Күнге қатысты және Айдың Жерге қатысты айналуына байланысты сыртқы циклдарға геофизикалық табиғат құбылыстары тән. Осы айналымдардың әсерінен заңдылықты түрде біздің планетамыздағы көптеген факторлар — жарық, температура, қысым және ауа ылғалдылығы, атмосферадағы электромагниттік өріс, мұхиттардағы су деңгейінің көтерілуі мен судың қайтымы және т.б. өзгеріп отырады. Мұнан басқа тірі табиғатқа уақытымен өзгеріп тұратын күн белсенділігі сияқты космостық ырғақтар әсер етеді. Ал Күн радиациясының өзгеруі планетадағы климатқа едәуір әсер етеді.

# Биологиялық жүйелердің уақыттық ұйымдасуының медицинада алатын орны



- **Субклеткалық, клеткалық және тканьдік** деңгейлерде олар ырғақты түрде өзгеріп отыратын молекула мен заттардың концентрациялық деңгейі, энергияның активтенуі мен мембраналық процестердің тербелістері. Бұл ырғақтылықтар РН көрсеткіштерінде иондар мен ферменттер, миотикалық активтілік, нейрондар активтілігі, метаболизм, қозу мен өткізгіштік, компенсация мен реттеу түрінде көрінеді. Осы тәріздес тербелістерді миограммалардан, электроэнцефалограммалардан және нейрондық зарядтарды өлшеу кездерінде байқауға болады.



- **Мүшелер деңгейінде** олар қан ағысының ауытқулары метаболизм, өнімдер, гормондар алмасуы мен нерв импульстары түрінде көрініс береді. Бұған оттегі кернеуінің вариациясын, биологиялық сұйықтықтардағы электролиттер концентрациясын, қандағы лимфа мен ликвордағы химиялық заттарды және рефлекторлық зонадағы тербелістерді жатқызуға болады. Бұл ырғақтылықтар жүрек қызметінен, қантамырлары толқындарынан, қанның формалық элементтерінің санынан және қозғыштық процестерінен байқалады.

- **Организм деңгейінде** бұл өзгерістер вегетативтік функциялардың мезгілді тербелістері, жүрек ритмі, қан қысымы, зәрдегі электролиттер, перистальтика, бұлшық еттер қызметі, ақпараттарды қабылдау мен өңдеу түрінде байқалады да, организмнің өзін-өзі реттеу механизмін қамтамасыз етеді.
- **Ал популяциялар деңгейінде** репродуктивті жүйелердің активтілігі, мутагенез, табиғи сұрыптау, эпидемиялық ошақтардың шығуы ырғақты түрде өзгеріп отырады. Мұндай ырғақтылықтар популяциялардың құрылымы мен санын реттеп отырады.

- Хронобиологияның проблемалары медицинаның биорhythmicтік мәселесі хрономедицинамен тығыз байланысты. Хрономедицина тұрғысынан алып қарағанда ауру – организмдегі биорhythmicтік бұзылуы мен олардың арасындағы өзара байланыстардың ажырауы. Кез келген аурудың пайда болуы негізінде алдымен биорhythmicтіктің қалыпты жүру процесінің бұзылуы жатады. Патологиялық жағдайда аталған биорhythmicтік өзгерістер тереңдей түседі де, организмнің ішіндегі ритмділіктердің сыртқы циклдармен байланысы үзіледі, нәтижесінде аурудың барысы қиындай түседі.

- Ежелгі Қытай медицинасы бойынша, адам организмінде “тіршілік энергиясы” тәулік бойы айналыста болады, бұл энергия акупунктуралар эффективтілігінің ырғақтылығымен байланысты. Әрине, сол күнгі қытай оқымыстыларының бұл құбылысты өлшеу құралдарынсыз-ақ “табиғаттың ырғақтылық құпиясын” ашқандарына таңғалмасқа шара жоқ.



- Жер бетіндегі барлық тірі ағзалар тікелей ғарыштық факторлардың әсері арқылы дамиды. Әсіресе күн сәулесі белсенділігінің өзгеруі тірі ағзаларға ерекше әсер етеді. Адам ағзасының ішкі ортасы күн сәулесі белсенділігінің ауытқуына сәйкес өзгеріп отырады. Мысалы, магниттік толқынның әсерінен адамның кан қысымы өзгереді, орталық жүйке жүйесінің қызметі бұзылады. Күн сәулесі белсенділігінің өзгеруі адамның шығармашылық жұмыстарына да әсерін тигізеді. Тірі ағзаларда болатын ырғаққа Айдың да әсері бар. Жердің өз білігі (ось) бойынша қозғалуы (24 сағатта) тәуліктік ырғаққа әсер етеді. Жердің күнді айнала қозғалуы маусымдық ырғақтарды қалыптастырады.





## Қорытынды

- Биожүйелердің уақыттық ұйымдасуы – биологиялық жүйелерге биоырғақтардың әсер етуі мен оның салдары. Оны хронобиология зерттейді.
- Биожүйе дегеніміз - біртекті тірі заттардан тұратын жүйе: макромолекулалар, клеткалық құрылымдар, жалпы клетка, мүшелер, олардың жүйелері, жалпы тірі организм.
- Биологиялық ырғақтар биожүйелердің барлығына дерлік әсер етеді және әртүрлі деңгейде өзгерістер болуы мүмкін немесе биоырғақтың бұзылуынан патологиялар болуы мүмкін. Мұндай жағдайды хрономедицина зерттейді.

# Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- С.Т.Төлеуханов, Хронология, Алматы, Қазақ Университеті, 2012ж.
- Информационно-развлекательный портал » Здоровье » Новости медицины » Влияние биоритмов на организм человека.
- [http://www.werno.ru/zdorove/news\\_medicine/291-vliyanie-bioritmov-na-organizm-cheloveka.html](http://www.werno.ru/zdorove/news_medicine/291-vliyanie-bioritmov-na-organizm-cheloveka.html)