

Торманов Н.Т., Тұлеуханов С.Т.,  
Жапаркулова Н.И.

**Экологиялық факторлардың  
тірі ағзалардың энергия  
алмасуына әсері**

Бұл мақалада тірі организм мен қоршаған орта арасындағы өзара экологиялық факторлардың әсерін қарастыра отырып, жер тұрғындарының төтенше экологиялық жағдайдағының үнемі өзгерістері мен механизмдері қарастырылған. Қоршаған ортаның төтенше жағдайларының өзгерістеріне байланысты тірі ағзалардың бейімделуінде энергетикалық метаболизм ерекше орын алуда. Ағзаның бейімделу тетіктері сыртқы ортадағы өзгерістерге сай қуаттық метаболизмнің де өзгеруіне алып келеді. Сондай-ақ, азық-түліктен ағзаға қарапайым мономерлер түрінде келіп, ары қарай тотығу процесінің қатысуымен қуаттың негізгі көзі соңғы өнім ретінде АҮФ синтезделуіне және  $\text{CO}_2$  және  $\text{H}_2\text{O}$  түзуіне алып келетіні анық. Қарапайым глюкозаның оттегісіз қарапайым мономерге дейін ыдырап, яғни гликолиз процесі қуаттың тағы бір көзі болып табылады. Ағзадағы тіршілік көзі АҮФ-тың түзілуі тыныс алу және гликолиз үрдістерінің қамтамасыз етуімен жүреді және осы молекулалардың қуаты ағзадағы энергетикалық механикалық, химиялық және электр процестерді қамтамасыз етеді. Алайда, бұған қарамастан ағзадағы біртүзбек бойынша АТФ қуаты тұтынуы АДФ және бейорганикалық фосфат ( $\text{ADP} + \text{P}$ )-ке дейін ыдырайтыны мәлім. Жоғарыда аталған үрдістердің бәрі ағзадағы барлық зат алмасу процестеріне тікелей немесе жанама әсер ете отырып макроқуат көздері, яғни «Жұмыс күші» болып табыланы жайлы қарастырылған. Сонымен қатар мақалада келтірілген екінші мәселе адамның дене қуаты қайда, қалай туындайды. Адамның дене қуаты плазмадан яғни оң және теріс зарядты бөлшектерден тұрады.

**Түйін сөздер:** қуат көзі, АҮФ, ағза.

Tormanov N.T., Tuleykhon S.T.,  
Zhaparkulova N.I.

**The effect of environmental  
factors on the energy metabolism  
of living organisms**

The article examines the impact of environmental factors on the life of living beings and their interaction with the environment, the mechanisms fit inhabitants of the Earth to constantly changing and often extreme environmental conditions. The process of adaptation of living beings to the adverse environmental conditions depends on many parts of metabolism including the energy metabolism. Energy metabolism very clearly responds to changes in the external environment and serves as the first link in a long chain of adaptive mechanisms of any organism. Also considered the formation and use of energy in the body starting from the oxidation process by which ingested food is decomposed into simpler monomers is accompanied by the release of energy and ultimately the synthesis of energy-rich molecules (ATP) and the formation of  $\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{CO}_2$ . Another way of formation of energy – that is, splitting glycolysis of glucose to simpler components without oxygen. Formed in the process of respiration and glycolysis ATP molecules provide energy for almost all vital processes in the body.

**Key words:** energy, ATP, organism.

Торманов Н.Т., Тұлеуханов С.Т.,  
Жапаркулова Н.И.

**Эффект факторов  
окружающей среды  
на энергетический метаболизм  
живых организмов**

В статье рассматриваются вопросы влияния экологических факторов на образ жизни живых существ, их взаимодействие с окружающей средой, также механизмы приспособления обитателей Земли к постоянно меняющимся и часто экстремальным внешним условиям. Процесс приспособления живых существ к неблагоприятным условиям окружающей среды зависит от многих звеньев метаболизма, в том числе от энергетического обмена. Энергетический обмен очень четко реагирует на изменения внешних условий и служит первым звеном в длинной цепи приспособительных механизмов любого организма. Кроме того, рассматриваются образование и использование энергии в организме начиная с процесса окисления, в результате которого поступающая в организм пища распадается на более простые мономеры, что сопровождается выделением энергии и в конечном счете синтезом богатых энергией молекул (АТФ) и образованием  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$ . Другой путь образования энергии – гликолиз, то есть расщепление глюкозы до более простых компонентов без участия кислорода. Образовавшиеся в процессе дыхания и гликолиза молекулы АТФ обеспечивают энергией практически все процессы жизнедеятельности в организме.

**Ключевые слова:** энергия, АТФ, организм.

## ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ТІРІ АҒЗАЛАРДЫҢ ЭНЕРГИЯ АЛМАСУЫНА ӘСЕРІ

### Кіріспе

Жер бетінде тіршілік ететін кезкелген тірі ағзалардың тіршілігі қоршаған ортаның құбылмалы жағдайына байланысты жүреді. Сыртқы ортаның температурасы, ылғалдылығы, жарықтың түсуі, радиациялық фоны, судың және ауаның химиялық құрамы, тіпті әртүрлі ксенобиотиктерде өзінің әсерін тигізеді. Сондықтан да осы факторлар тіршілігіне табиғи стресс туғызу мүмкін. Бірақ, осы айтылған факторлар тірі ағзалардың тіршілік қызметінің барлық процестеріне, яғни физиологиялық, биохимиялық, оның ішінде энергия алмасуына сондай сезімталдық әсерін тигізеді. Осы факторлардың ішіндегі сыртқы ортаның температурасы ең жоғары сезімталдық әсерін байқатады.

Температура өте қысқа мерзімде тәулік бойы, маусым бойы өзгеріп отырады. Кезкелген особь осы құбылысқа қысқа немесе ұзақ мерзім бойынша жауап беруі мүмкін. Эволюциялық процесс барысында тірі ағзаларда температураның әсеріне әртүрлі жауап береді, яғни суыққанды (пойкилотермді) және жылы қанды (гомойтермді) жануарлар. Осылардың ішінде жылы қандылардың, яғни гомойтермді ағзалардың энергия алмасуы температура өзгергенде суыққандыларға қарағанда басқаша болады. Оның басты ерекшелігі бұл жануарлардың жылу реттеу механизмдерінің жетілуіне байланысты.

Жылықанды организмдердің денесінің температурасы тұрақты болғандықтан температура төмендегенде жылу өндіру жоғарыласа, ал сыртқы орта температурасы жоғарылағанда жылу бөліну де жоғарылайды.

Тіршіліктің ең басты белгісі энергияның жұмсалыуына байланысты. Қандай да бір тірі организм болмасын, ең майда бактериялардан – ең жоғарғы сатыдағы тірі жүйелерге дейін миллион жылдар бойы эволюциялық даму кезеңдерін өтіп жетілгендігі бәрімізге белгілі. Осындай тірі жүйенің тұрақты түрде сақталып қалуына ең қажетті фактор организмге сырттан энергияның тұрақты келіп тұруы [1].

Егер адамның миына 4-5 минут бойы оттегінің келуі тоқтап қалатын болса, ол өзінің тіршілігін тоқтатады. Сондай-ақ, басқа мүшелерге де дер кезінде энергия келіп отырмаса, олардың қайта қалпына келуі қиындап, тіршілік ету қасиетін жояды. Со-

нымен, барлық организмдерге тән қасиет сыртқы ортаның энергия ресурсын мүшелерге әкеліп, оның қызметін қамтамасыз ету болып табылады.

### Негізгі бөлім

Сонымен энергия алмасу дегеніміз не? Ол тірі ағзаға қайдан келеді, клетка оны қалай пайдаланады? Әрбір тірі организм тіршілік ету үшін қозғалыс-қимыл, жұмыс істеу керек. Бұл қасиет тек адамға ғана емес, барлық тірі организмдерге тән қасиет. Бір клеткалы қарапайым организмдерден бастап адамға дейін өзінің тіршілік ету барысында әртүрлі типті жұмыстар атқарады. Мысалы, 1) механикалық процесс – жануарлардың бұлшық еттерінің жиырылуы, бактериялардың талшықтарының тербеліп қозғалуы т.б. 2) химиялық процесс – клеткадағы химиялық күрделі қосылыстардың синтезделуі; 3) электрлік процесс – протоплазма мен сыртқы ортаның арасында болатын потенциалдың айырмашылығынан; 4) осмотық процесс – заттың мөлшерінің сыртқы ортада аздығына, оның көбірек жағына қарай ауысуы. Осы басты төрт жұмыс түрінен басқа да организмде пайда болатын қосымша жұмыстар, жылы қандылардың денесіндегі жылудың пайда болуы, әсіресе сыртқы қоршаған ортаның температурасы төмендеген жағдайларда немесе кейбір жарық шығарушы организмдердегі жарықтың пайда болуы.

Осы көрсетілген жұмыстардың бәрі энергияның жұмсалыуынан туындайды, ал энергияны қоршаған ортадан алады. Биосфера үшін энергияның ең басты көзі күн сәулесінен келеді. Ол өсімдіктердің көмегімен қорланып, органикалық қосылыстар түзеді (көмірсу, майлар, белоктар). Оларды гетеротрофты организмдер пайдаланады. Осы биополимерлерді коректік зат ретінде пайдалану барысында ірі молекулалары ыдырап, майда мономерлерге ауысады. Одан әрі қарай мономерлер мөлшері жағынан одан да кіші мономерлерден трикарбон қышқылдарына 2-ден 6-ға дейін жететін көміртегі атомдарына ыдырайды. Осындай он қышқыл бар. Олардың өзгеруі жабық циклде жүреді немесе оны Цикл Кребс деп оны ең алғаш ашқан ғалымның атымен атайды.

Кребс циклінде карбон қышқылдары оттегінің әсерінен көмірдің қос тотығына және суға дейін тотығады. Осы реакция кезінде карбон қышқылынан бөлінген сутегі, молекулалы оттегімен қосылып, суға айналған кезде энергия бөлінеді ( $O_2 + 2H_2 = 2H_2O$  жарылу реакциясы) немесе сутегінің оттегімен тотығуы клеткада да бірнеше кезеңмен жүреді. Сондықтан да энергия

бірден бөлінбейді: біріншіден, бір ғана клеткада бірнеше энергияның бөліну реакциясы болады, екіншіден, соншама энергия сіңіріледі. Осы екі жүйенің ортақтастырушысы және біріктірушісін энергиялық алмасу ондай қызмет атқарушысы ерекше зат АҰФ (аденозин үш фосфор қышқылы). Клеткадағы энергияның алмасуы химиялық реакцияның жүруіне байланысты. Осындай әрбір жеке реакцияның жүруі бірге болғанмен, екі түрлі процесс жүреді: біреуінде энергия бөлінумен жүрсе, ал екіншісі оны жұмсау үшін бағытталады. Былайша айтқанда, біріншісі (энергия беруші) екіншісіне (энергия қабылдаушы) қозғаушы күш болып табылады.

Сонымен, клетка АҰФ-ты алу үшін энергия қорын пайдаланып, одан кейін әртүрлі жұмыстың түрлерін іске асыру үшін АҰФ-ты жұмсайды.

АҰФ қайда және қалай пайда болады? Бірінші жүйесі – гликолиз. Ол оттегі жетпеген жағдайда энергиямен қамтамасыз етуші көмекші реакция. Гликолиз реакциясы кезінде глюкозаның молекуласы екіге ажырап, түзілген бөліктері сүт қышқылына дейін тотығады.

АҰФ-тың пайда болу механизмі, әсіресе клетканың ішкі тыныс алу және фотосинтез кезіндегі процестері көп уақытқа дейін түсініксіз болып келеді. Тек, осы реакцияны жеделдететін ферменттер биологиялық мембраналардың бойында қатар орналасқан. Ал мембрана тірі организмдердің клеткаларының ең басты компоненті. Клетканың сыртқы мембранасы клетка протоплазмасын сыртқы ортадан бөліп тұрады. Ал клетканың ядросы екі мембранадан тұрады, ол ядро қабатын құрайды. Цитоплазмадан ядроның ішкі бөлігі нуклеоплазмадан бөліп тұрады. Клетканың басқа құрылымдары да мембрана арқылы бір-бірінен бөлініп тұрады.

Митохондрияда жүретін тотығу реакциясының жиынтығы клетка ішіндегі тыныс алу деп атайды. Митохондрия екі мембранамен қапталған. АҰФ ішкі мембранада синтезделеді. Потенциалдың протондық теориясының басты мақсаты токты жасаушы белоктардың құрылымы қалай деген сұраққа жауап беру. Осындай белоктар клетка мембрана жүйесіндегі энергия жасаушы ретінде басты рөл атқарады. Олардың көбісі бұрыннан белгілі ферменттер: электрондарды тасымалдаушы тыныс алу, фотосинтез реакция кезіндегі ферменттер және мембрандық АҰФ-синтегалаар. Митчелге дейінгі ферменттерді зерттеуші ғалым биохимиктер табиғат берген ең бір таңқаларлық жаңалықтары осы ферменттер молекулалық электростанция екендігін аңғарған да жоқ.

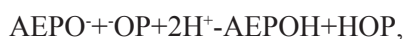
Осы тұста таңғаларлық және ойлануды қажет ететін мәселе де бар. Белок – генераторлар орналасқан мембрананың қалыңдығы 70 ангстрем немесе миллиметрдің 7 миллиондық бөлігіндей. Мембранаға орналасқан белок молекулалары және олардың ұштары бір-біріне қарама-қарсы, мембрананың екі жағынан әртүрлі болып шығады. Мысалы, протондық АҰФ-синтетаз екі бөліктен тұрады: саңырауқұлақ тәрізді өсіндіден митохондрияның ішіндегі суға қарай бағытталған және мембрананың ішіне кіріп тұрған цилиндрлерден тұрады. Цилиндрдің табаны өсіндіге бекітілсе, ал оның жоғарғы бөлігі мембрананың басқа жағындағы митохондрияның сыртқы бетіндегі суға қарай орналасады. Митохондрия мембранасындағы «саңырауқұлақ» тәрізді өсінділердің болатындығын 1962 жылы бірінші ашқан американдық ғалым Х. Фекандес-Моран болады. Осы «саңырауқұлақтар» өте үлкен жылдамдықпен АҰФ-ты АДФ және фосфаттарды ыдыратушы болып есептеледі. «Саңырауқұлақтардың» массасы 385 килодальтон немесе 385 мың есе сутегі атомы массасынан үлкен болады. Олар массасы 10-нан 55 килодальтоннан тұратын жеке-жеке белоктардан тұрады. Тағы да бірнеше белок массасы 100 килодальтонға тең мембранада АҰФ-синтетазаның протондық бөлігінде табылады. Ал осы соңғылары «саңырауқұлақтарды» мембранаға бекітуге және мембраналар арқылы протондарды тасымалдауға керек болады. Сонымен АҰФ-синтетазаның бір молекуласының жалпы массасы 500 килодальтоннан аз ғана төмен.

Ал осы агрегат қалай жұмыс істейді, енді соған тоқталайық. Митохондрияның ішінде АҰФ «саңырауқұлақпен» байланысып, одан әрі мембрананың ішіне тереңірек енеді де сол жерде АЕФ анионына және фосфатқа ыдырайды (АЕФ және ОР)

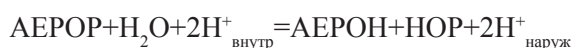


(АҰФ-ты АЕРОР деп белгіленген).

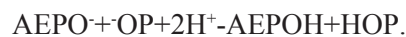
Осыдан кейін  $\text{H}^+$  ионы бөлініп канал арқылы сыртқа шығады, ал  $\text{АДРО}^-$  және  $\text{ОР}^-$  митохондрияның ішіне ауысып, сол жерде протондарды байланыстырады:



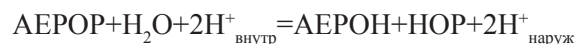
ал осы процесс біртұтас мынадай реакция түрінде жазылады:



АҰФ-тың гидролиз реакциясы кезінде энергия бөліну арқылы жүреді. Содан кейін  $\text{H}^+$  ионы бөлініп каналға түседі де, сыртқа шығады, ал  $\text{АЕРО}^-$  және  $\text{ОР}^-$  митохондрияның ішіне кіреді де, сол жерде протондармен байланысқа түседі:



Бұл процесті мынадай жалпы бір теңдеу түрінде көрсетуге болады.



АҰФ-ның гидролиз реакциясы кезінде энергия бөлу арқылы жүреді. Сондықтан да митохондрияда  $\text{H}^+$  ионының сыртқа ауысуы, оның ішінде  $\text{H}^+$  ионының азаюына әкеліп, энергия бағытын қолайсыз жағдайына әкеледі. Бірақ, оның жетіспеуі митохондрияда АҰФ-тың жаңа молекулалары гидролизге түскен сайын бұрынғы деңгейіне жетуге тырысады. Сонымен АҰФ генераторы ұзақ уақыт жұмыс істеген сайын мембрана арқылы  $\text{H}^+$  ионының ауысуы қиынға түседі. Ең соңында генератор жұмысын тоқтатады. Бұл дәл кезінде, яғни гидролиз кезінде энергияның кірісі шығысымен теңделген кезде болады. Сутегі ионы тасымалдау электр өрісіне қарсы мөлшері аз бөлігінен оттектің көп мөлшері жағына ауысады [2].

Егер сутегі ионин митохондриядан сорып алатын басқа бір генератор протонин қосатын болсақ, мысалға тыныс алу энергиясы арқылы, онда митохондрияға сутегі ионының ішке қарай ауысуы қолайлы болады. Себебі, Ионды сыртқа шығарғаннан гөрі ішке қарай сорған АҰФ синтездеуге тиімді болады. Былайша айтқанда, АҰФ-тың гидролиздеуі, оны синтездеумен ауысып тыныс алудың фосфорлану процесі пайда болады.

АҰФ синтезделудегі қозғаушы механизмі протондық потенциал тыныс алу ферменттері арқылы іске асырылады. Ондай ферменттердің ішіндегі ең жан-жақты зерттелгені тыныс алу тізбегіндегі ең соңғы фермент цитохром оксидаза. Бұл фермент тотықсызданып, цитохромды оттегімен тотықтыруына көмегін тигізеді. Осы жағдайда цитохром С құрамын валентті темірдің ионы ( $\text{Fe}^{2+}$ ) электронын жоғалтып, үш валентті темірге ( $\text{Fe}^{3+}$ ) ауысады. Судың түзілуіне керекті сутегі ионы митохондрияның ішінен сорып алады.



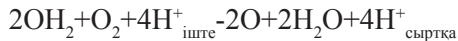
Тотыққан цитохром с хинонның туындыларының көмегімен тотықсызданады (оны убихи-



нол деп атайды, қысқаша  $\text{OH}_2$ ). Бұл процесс былай жүреді: осы реакция кезінде бөлінген сутегі ионы митохондрияның сыртқы бетінде орналасады:



Бұл жерде О-убихинолдың тотыққан түрі убихинон деп аталады. Жалпы реакциясының теңдеуін былай жазуға болады:



Адамның дене қуаты плазмадан, яғни оң және теріс зарядты бөлшектерден тұрады. Сыртқы пішіні адамды сыртынан жауып тұрған құстың жұмыртқасы тәрізді. Осы плазманың қалыңдығына байланысты шекарасын көруге және сезуге болады. Мысалы, жұмыртқа тәрізді көз алдыраңа елестетіп көріңдер. Міне, осы іші қуыс кеңістіктің ішінде плазма дененің тері бетінен сыртқы қабатына қарай және керісінше қозғалыста болады. Ал организмде плазманың қозғалысы белгілі бір ретпен орындалып отырады. Мысалы, тері бетінде қалыңдығы 1-2 мм плазма қабатының тығыз жерлері болады. Дәл осы жерлерден алау сияқты энергия атқылап, адамның денесін қорғап отырады. Қытай медицинасында мұндай плазма түрін қозғаушы энергия («вэй-ци») деп атайды. Терінің вэйци астынан жүретін барлық каналдар мен тамырлар адамды зиянды энергиялардан сақтап отырады («се-ци»). Ал организмнің ішкі се-ци бөлігінде арнаулы каналдар арқылы басқа да мүшелер бір-бірімен байланыстырушы плазманың басқа түрі болады (ауа, су, тамақ). Оны негізгі энергия деп атайды (цзун-цы). Осы энергияның цзун-цы каналдарда көбеюі мен азюы тиісті мүшеге келіп, оның активтілігін кейде жоғарылатады, кейде төмендетеді. Бұдан басқа да біздің денемізде айналымда болатын энергиялар көп, бірақ бізге басты керегі осы қорғаушы және негізгі екі түрі.

Барлық энергия каналдары ертедегі ғалымдардың айтуына қарағанда организмде қосылып келіп бір түйінге байланысады [3].

Тамыр – ол кіндіктің тұсында екі бүйректің маңында орналасқан. Терінің бетіндегі акупунктуралық нүктелер (360 каналды, 280 каналдан тыс) плазма бөліктеріне кіретін, негізгі электрондар кіретін қақпа болып есептеледі. Осы акупунктуралық нүктелер бір-бірімен және ішкі мүшелермен байланыста болып, белгілі бір энергетикалық каналдарын құрайды. Бұл каналдардың ең басты қасиеті мынадай: егер электрон

akupunktura нүктесі арқылы сол жерге келіп түссе, ол сол жерде жарықтың жылдамдығынан да артық жылдамдықпен ағып өтеді. Соның нәтижесінде ЭДС (электр қозғаушы күш) пайда болып, электронның кинетикалық энергиясы артады және организмде химиялық реакцияның іске кірісуіне әсерін тигізеді. Сонымен қатар электр өрісін жеделдетуші сол қорғалған электронның өзі болып саналады. Сөйтіп канал тек жай электрөткізгіш қана емес, одан артық өткізгіштік қасиеті бар электронды күшейтуші. Басқаша айтсақ, энергетикалық канал арқылы сондай үдемелі жылдамдықпен қозғалушы электрон ғана емес, басқа заттар тері бетінен оның терең қабатына қарай өтіп отырады. Сондықтан да акупунктуралық жүйе организмде электрондық насостың рөлін атқарушы, электронды бір жерден екінші жерге өткізу кезінде жолшыбай кинетикалық энергиямен қамтамасыз ете отырып, ішкі мүшелерге энергия жіберіп, оны әртүрлі қызмет ету процесіне жұмсауға мүмкіндік жасайды. Мысалы, ас қорыту процесіндегі құбылыстар: ыдырау, тасымалдау және организмде пайдалану организмдегі электрондарға байланысты. Сонымен, дәл осы жерде денсаулық сақтаудың ең басты сыры ашылды деп айтуға болады.

Организмдегі акупунктуралық жүйе энергия тасымалдаушы немесе энергиямен қамтамасыз етуші басты жүйе болып табылады. Организмдегі энергияны тасымалдаушы электрон болып есептеледі. Организмде энергияны қозғаушы күштің пайда болуы, толықтырушы, тасымалдаушы, таратушы электр өрісіндегі үдетуші электрондар болып табылады [3].

Электр өрісі дегеніміз – біздің ойымыз, оны өзіміздің санамыз арқылы басқарып отыра аламыз. Өзіміздің көңіл күйі, шабытымызға қарап электр өрісін бір жерге шоғырландырып, бір қалыпты жағдайда ұстап, оның бағытын өзгертіп, жан-жаққа шашыратып отыра аламыз.

Энергияның қорлануы әртүрлі факторлардың «энергиялық тұлғаға» әсерінің нәтижесінде энергияның қалыптасуына негізделінген. Жоғарыда көрсетілгендей, адамды қоршап тұрған плазма, жұмыртқа тәрізді қабат. Осы плазмалық қабаттың өзінің магниттік өрісі бар, оның осі жүректің электрлік осіне сәйкес болады. Осы электрлік ось садақ оғы сияқты адамды оң жақ жауырыннан кіріп, көк бауырдың тұсынан тесіп өтеді. Демек, плазма дегеніміз – электр зарядынан тұратын бөлшектер, ондағы теріс зарядталған бөлшектердің көрсеткіші оң зарядтарына тең болады. Жалпы алғанда плазма электр тоғын өткізуші электрнейтральды

жүйе есебінде қарау керек. Қарапайым жалын да плазма болып есептеледі. Электр заряды да плазманың бір түріне ұқсас, бірақ олар біздің денеміздегі плазмаға қарағанда бірнеше есе қалың тығыз болып келеді.

Физикадан белгілі, плазмадағы бөлшектердің тығыздығы үлкен, сондықтан оны біртұтас, бүтін орта, сұйыққа ұқсас деп қарау керек. Бірақ сұйықтық та ерекше зат, ол да электрлік өткізгіш, оған да магнит өрісі әсер етеді, жылууды да жақсы өткізеді.

Енді сыртқа ортаның факторларының плазмаға әсерінен болатын құбылыстарға тоқталайық: жылу, электр тогы, магнит өрісі, т.б. Плазмаға температураның әсері бар. Егер плазмада температураның айырмашылығы пайда болса, ол жерде жылу ағыны пайда болып, жоғарғы температуралық облыстан төменгі температурасы бар жерге қарай ауысады. Осыған байланысты бөлшектердің қозғалуы конвекциялы жүреді. Бірақ, электр зарядтарының қозғалысы электр тогы түрінде қозғалады. Демек, температураның айырмашылығының әсерінен плазмада электр тогы пайда болып, оны термо электр тогы деп атаймыз.

Плазма қозғалғанда магнит өрісінде немесе керісінше ЭҚК индукциясы пайда болады. Егер плазманың өзінің магниттік өрісі болса, онда ол плазмада қатып қалған деп есептейді. Демек, адамда ғана осындай магниттік өріс бар. Магнит өрісі плазмамен бірге ауысып, қозғалып отыруы мүмкін. Сөйтіп қоршаған ортадағы, кеңістіктегі магнит өрісімен де байланысуы мүмкін, тіпті зарядталған жер бетіндегі ағындармен де, ионосферадағы т.б. және керісінше де байланысқа түсуі мүмкін.

## Қорытынды

Организмдегі электронның және энергияның жиналу, қорлану, таралу процесін күшейту үшін жеке жүйелерді тұрақты түрде энергиямен қоректендіріп отыру керек. Ол үшін қолайлы жағдайлар жасау қажет. Мысалы, тасымалдау және биохимиялық процестердің дұрыс жүруіне, жеке мүшелер мен клеткалардың бөлек-бөлек жұмыс істеуін жою, организмді әртүрлі зиянды заттардың жиналуынан сақтау.

Энергияның организмге жетіспеуі аурудың басталуының ең басты себебі ол ешуақытта сапалы тамақ ішіп, қымбат дәрі пайдаланған кезде де, курорттарға барып демалсақ та қайта қалпына келмейді. Тек қозғалыс, мүшелердің, ішкі ортаның тазалығы, психикалық ойлау қабілеттілігінің дамуы ғана энергияның организмге оң әсерін тигізіп, денсаулықты сақтауға, салауатты өмір сүруге зор көмегін тигізетіндігін дәлелдейді.

Көптеген зерттеушілердің айтуы бойынша организмнің ішкі сағаты болады. Сондықтан да әрбір белгілі уақыттан кейін қайталанып отыратын циклдар (ырғақтар) эндогендік қасиеті болады. Тәуліктік ырғақтың әсеріне байланысты организмнің белсенділік қасиетін циркадтық ырғақ деп атайды. Ол латынның сігса – жанында, қасында, сіес – тәулік деген сөзі. Ішкі сағаттың жұмысын реттеуші гипоталамус болып саналады немесе ең маңызды ырғақ реттеуші мидың орталығы деп аталады. Осындай биологиялық ырғаққа мән бермеген жағдайда адам денсаулығы бұзылып, ауруға шалдығуы мүмкін.

Адамның тәуліктік және басқа да ырғағына қарай оның денсаулығының қалпын аңғаруға болады [4].

## Әдебиеттер

- 1 Малахов Г.П. Биосинтез и биоэнергетика. – Т. 2. – 1998.
- 2 Скулачев В.П. Рассказы о биоэнергетике. – М.: Молодая гвардия, 1991.
- 3 Тулеуханов С.Т. Ритм, здоровье, жизнь «Книга о биоритмах человека». – Алматы: Қазақ университеті, 1998.
- 4 Төлеуханов С.Т. Биофизика. – Алматы, 2012.

## References

- 1 Malakhov G.P. Biosynthesis and bioenergy. – Vol. 2. – 1998.
- 2 Skulachev V.P. Stories about bioenergy. – M.: Young Guard, 1991.
- 3 Tuleuhanov S.T. Rhythm, health, life, «The book is about human biorhythms. – Almaty: Kazakh University, 1998.
- 4 Toleuhanov S.T. Biophysics: оқулық /;KR Bilim zhane Gylym Mr. gi. – Almaty, 2012.