

ӘОЖ 612;591.1.57.034

Н. Торманов*, С.Т. Төлеуханов, Н.Т. Аблайханова,
Б.И. Уршеева

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.
*e-mail: Nurtay.Tormanov@kaznu.kz

Ағзаның ішкі ортасының реттелу механизмдері және денсаулық

Тірі ағзалардың ішкі ортасы немесе гомеостаз жайлы көзқарастардың қалыптасқанына 160 жылғажақын уақыт өтседе, көптеген ғалымдардың арасында әліде нақты пікір жоқ. «Орта» деген түсінік биологиялық, медициналық әдебиеттерге толық түрде енгізіліп өзінің орынын тапқан сияқты. Мысалы, «сыртқы орта» – бұл бізді қоршап тұрған сыртқы дүние, экологиялық орта, ал «ішкі орта» – оның ішінде орналасқан бөліктері. Осы екі ортаның арасында тығыз байланыс болады, оларды байланыстырушы шекаралық жабындылар шырышты қабықшалар деп қарастырған.

Сондықтанда «ішкі орта» деген түсінікке анатомдар, морфологтар, философтар мен психологтар әртүрлі анықтамалар берген.

Осы ұғымға XIX және XX ғасырдағы жаратылыстану ғылымдарды зерттеушілердің берген классикалық, физиологиялық анықтамаларына тоқталып, ішкі орта тұрақтылығының адам ағзасының денсаулығы мен қандай байланыста болатындығына дәлелдер келтіруге осы мақалада әдеби шолуларға талдау жасай отырып, өз ойымызды баяндап отырмыз.

Түйін сөздер: гомеостаз, ішкі орта, механизм, гипертония, баррорецептор, осмос, тітіркендіргіш, тепе-теңдік, температура, микроэволюция.

Н. Торманов, С.Т. Тулеуханов, Н.Т. Аблайханова,
Б.И. Уршеева

Механизмы регуляции внутренней среды организма и здоровья

О гомеостазе и внутренней среде организма среди исследователей занимающихся по этому вопросу до сих пор нет единого мнения. В данные время понятия «внутренняя среда» в научный литературе по биологии, медицине полностью включен. Например есть понятия «внешняя среда» – это среда окружающих нас, по другому экологическая среда где мы живем, а «внутренняя среда» его элементы. Поэтому между этими имеется постоянная связь, где разделяют их пограничные покровные оболочки. Поэтому разные специалисты, анатомы, морфологии, философии и психологии дают «о внутренней среде» разные определения.

Ключевые слова: гомеостаз, внутренняя среда, механизм, гипертония, баррорецептор, осмос, раздражитель, абсолютное равенства, температура, микроэволюция.

N. Tormanov, S.T. Tuleuhanov, N.T. Ablaihanova,
B.I. Ursheeva

Mechanisms of regulation of the internal environment and health

On the homeostasis or internal environment of researchers holding on this issue before sihpор no consensus. In data time the concept of " internal environment " in the scientific literature on the biology, medicine is fully engaged. For example there is the concept of " external environment " – is the environment around us , in other ecological environment where we live , and the " internal environment " of its elements . Therefore, there is a constant between these, durable bond, where share their border epithelial membranes. Therefore, different specialists , anatomy, morphology , philosophy and psychology provide " internal environment " different definitions.

Key words: homeostasis, of the internal environment, mechanism, hypertension, barroretseptor, osmosis, irritant, absolute equality, temperature, microevolution.

Организмнің ішкі ортасы дегеніміз мүшелер мен ұлпалардың қоректенуіне қатысатын жасушаларды қамтамасыз етіп отырушы сұйықтық қосылыстар кешені (қан, лимфа, ұлпа сұйықтығы). Организмнің біртұтастығы, жалпы күйі оның әртүрлі тітіркендіргіштерге сезімталдығы, қозғалыстығы, ішкі ортаның биологиялық, физико-химиялық қасиетіне және химиялық құрамына тәуелді болады.

Организмнің жалпы ішкі ортасы қан болып есептеледі. Бірақ мүшелердің жасушалары қанмен бірден байланыспағандықтан, эволюциялық даму барысында ұлпаның бөліктерін қоректендіруші орта ұлпа сұйықтығы болды. Бұл сұйықтықтың құрамы және қасиеті әрбір мүшеге оның құрылымына және физиологиялық ерекшеліктеріне сәйкес болып келеді.

«Ішкі орта» деген терминді ХІХ ғасырда бірінші қолданған француз ғалымы, гистолог Шарль Робен, теория жүзінде 1878 ж. қалыптастырушы Клод Бернар. ХХ ғасырда Американдық физиолог Уолитер Брейдфорд Кеннон дамытып толықтырды. Оның гомеостаз туралы іліміне басты негіз болған К.Бернардың ішкі орта тұрақтылығы жайлы теориясы. Кеннон ғылымға «Флюидная матрица» деген түсінік енгізді. Ол инертті заттардан тұрады деді. Ал шындығына келгенде К. Бернар келтірген идеяға ұқсас, ішкі орта қаннан, лимфадан және ұлпа сұйықтығынан тұрады деген.

Ішкі орта жайлы көзқарастарын Л.С.Штерн де айтқан болатын. Жеке мүшелерді ұлпаларды қоректендіруші орта жайлы жасушааралық немесе ұлпа сұйықтығы деген тұжырымға келді. Сонымен қатар Л.Штерн кедергі жасаушы механизм жайлы өзінің теориясын қалыптастырды.

Осы айтылғандардың бәрі адам организмне ғана емес, кез-келген қарапайым өсімдіктер мен жануарларға тән қасиет. Бактерия, инфузория немесе амёбалар суда тіршілік етіп, денесінің тек сыртқы беткейі сумен байланысқа түседі. Су – осы организмдер үшін сыртқы орта болып табылады. Судың құрамы, қасиеті оның құрамындағы қоректік заттардың болуы және судың температурасы осы организмдердің жасушаларының тіршілік қызметінің мүмкіншілігін анықтаушы және оның көбеюіне, дамуына әсер етуші басты фактор болып табылады. Сондықтан да, өзен сулары немесе теңіздің тұзды сулары онда тіршілік етуші организмдер үшін сыртқы орта

болып есептелінсе, ал мүшелер мен ұлпаларды қарастырушы жеке клеткалар үшін сыртқы орта болып саналмайды.

Көпжасушалы күрделі организмдердің эволюциялық даму барысында, ерекше орта пайда болып, оны сыртқы қоршаған ортадан бөліп, шектеп тұратын құрылымдардың пайда болуына душар етті.

Сонымен ішкі орта – интегративті, біртұтас және бөлінбейтін деген мағынаны білдіруші ұғым. Қан және лимфа, ұлпа сұйықтығы физиологиялық біртұтас, бүтін құрылым. Оны екіге бөліп, жеке орта деп қарастыруға болмайды.

Гомеостаз деген ұғымға толық талдау жасап, анықтама беріп, теориясын қалыптастырушы ғалым У.Кеннон (1929 ж). Осындай пікірлерді басқа да ғалымдардың еңбектерінен байқауға болады (Эдуард Пфлюгер, Леон Фредерик, Шарль Раше, И.М. Сеченов, Джон Холдейн т.б.).

Классиктердің пікірінше, ішкі орта тұрақтылығы гомеостаз – белгілі бір аралықта шектеулі тербелісте болатын (қан, лимфа, ұлпа сұйықтығы) және организмнің физиологиялық тепе-теңдігін (қан айналу, тыныс алу, ас қорыту, жылу реттеу, зат алмасу, т.б.) салыстырмалы динамикалық жағдайды реттеп отыратын процесс. Осы айтылған ұғымның дәлелі ретінде мынандай мысал келтіре отырып түсіндіруге болады. Қанның қысым деңгейінің тұрақтылығы организм жүйелерінің физиологиялық және биохимиялық өзара қарым-қатынасы арқылы жүзеге асырылады. Осы процестің бір-бірімен келісімді қызметінің нәтижесінде қанның қысымын осы екі жүйе тиімді деңгейде ұстап тұруға ұмтылады. Ал кейбір өзгерістердің нәтижесінде артерия қан қысымының көтерілуі тамыр қабарғаларындағы баррорецепторлардың сезімталдығын қоздырып, әсіресе, күретамыр аймағында қанның қысымын жоғарылатады. Баррорецепторлардан сопақша миға келіп түскен импульстар көбейіп, қан тамырларындағы жүйке клеткаларына ақпарат келіп, оған жауап беріле бастайды. Бірақ кері байланыс принципіне сәйкес пайда болған импульс майда артерия қан тамырларындағы бірыңғай салалы еттерді босаңсытып, жүрек қызметін баяулатудың нәтижесінде қан қысымы төмендеп, қалыпты күйіне кее бастайды. Ал, егер қан қысымының деңгейі тұрақты жоғарылаған жағдайда (мысалы, алғашқы гипертония ауруының кезінде)

онда күрделі қорғаныш механизмдері іске қосылып (жүйке және гуморалдық) ауру күйден айығуға бағытталады. Осындай өзіндік реттеу механизмдерінің нәтижесінде организмнің физиологиялық күйін тұрақты қалыпқа келтіреді.

Гомеостаз механизмдерінің ең жоғарғы жетілген формаларын жоғары сатыдағы жануарлар мен адамдардың жылу реттеу процесінен байқауға болады. Жылықанды жануарлардың дене температурасының тұрақтылығы сондай, сыртқы қоршаған ортаның температурасының күрт (ыстық немесе суық) өзгермегенде жануар денесінің температурасы 1/10 бөлігіне ғана өзгеруі мүмкін. Организмдегі химиялық процесс белгілі бір оптимальді температура деңгейінде ғана іске асырылады. Егер денеміздің температурасы аз мөлшерде өзгеріске ұшыраған кезде, біздің көңіл күйіміз, жұмысқа қабілеттілігіміз, төзімділік қасиеттеріміздің өзгергенін бірден сезінеміз.

Ван-Гоффтың ережесі бойынша егер температураны 10°C-қа жоғарылататын болсақ, химиялық реакцияның жүру жылдамдығы 2-3 есе өседі деген. Осындай құбылыстар жылықанды организмдерде байқалатын болса, организмнің ішкі ортасының тепе-теңдігі бұзылып, тіршілігінде әртүрлі өзгерістерге ұшырап, кейде жүйенің қызметін толық тоқтатуы мүмкін.

Тірі организмдерде, оның ішінде омыртқалы жануарлар мен адамдарда жақсы жетілген қанның құрамы мен физика-химиялық қасиетінің тұрақтылығы қанның осмотық қысымы, организмге маңызды көптеген электролиттер (натрий, хлор, кальций, магний, фосфор) сыртқы орта факторларының әсерінен өте аз өзгеріске ұшырайды. Практикалық тұрғыдан қарастыратын болсақ, тіпті тұрақты деп те айтуға болады. Ішкі ортаның динамикалық өзгерісі жануарлар мен адамда ғана болатын процесс емес гомеостаз өсімдіктердің тіршілігінде де басты рөл атқарады. «Ішкі» ортаның тұрақтылығы өсімдіктерде жасуша деңгейінде плазмалемма мен тонопласт үшін ең маңызды рөл атқарады. Біріншісі, плазмалемма клеткаға қоректік иондардың және судың сыртқы ортадан келіп, артық иондар (H^+ , Na^+ , Ca^{2+}) мен ақырғы өнімдерді сыртқа бөліп отырса, екіншісі (тонопласт), вакуольдан протоплазмаға қорлық суб-

страттарды түсіріп, артық мөлшерін қайтадан вакуольге жібереді.

Жасушаның осмотық потенциалын тұрақтандыруға жасуша ішіндегі катиондар және аниондардың концентрациясын белгілі деңгейде ұстап тұруға қатысады.

Гомеостаздың ұлпа деңгейінде тұрақтылығына плазмодесма қатысатын болса, ол клеткааралық көмірсулардың және басқа да субстараттың ағысына байланысты реттеледі. Гомеостазды зерттеу арқылы микроэволюциялық заңдылықтардың өзекті мәселелерінде шешуге болады. Сонымен қатар гомеостаз экология саласында да пайдаланылады, әсіресе, экожүйенің күйі мен олардың тұрақтылығын зерттеу барысында. Гомеостаздың арқасында биоценоздағы түрлердің құрамы мен особьтардың санында тұрақты деңгейде ұстауға болады.

Олар сыртқы ортамен абсолюттік тепе-теңдік күйде болмайды. Оның ішкі құрылымы сырттан және іштен келіп түсетін әртүрлі әсерлердің белсенділігін белгілі жағдайға шектеп, болатын өзгерістерді белгілі деңгейде тепе-теңдікте болуын реттейді. Сондықтан да физикалық, химиялық, физиологиялық факторлардың әсерінен туындаған ауытқудан бастапқы қалыпты күйіне келу қабілеттілігі тек тірі жасушаға тән басты қасиет деп айтуға болады.

Организмнің ішкі ортасын қалыпты жағдайда реттеу механизмі әртүрлі биологиялық деңгейде іске қосылуы мүмкін:

Субмолекулалы деңгей (электронды микроскоп көмегімен зерттеледі); молекулалы деңгей;

Субжасушалық деңгейі (клетканың жеке-жеке бөліктерін зерттейді);

Жасушалық деңгей «жасушаның тіршілік белсенділігі, аралық байланыстары, иммунологиялық реакцияларды зерттейді»;

Сұйықтық деңгейі («ішкі орта», сұйық-гормон иондардың ара қатынасы, барерлік қызметін, иммунитетті зерттейді);

Ұлпа және мүшелік деңгейде (мүшелердің бір-біріне әсері, метоболиттерді, медиаторларды, клеткалардың бір мүшеден екіншісіне өтуі зерттеледі);

Жүйкелік деңгейде (орталық және педиатриялық реттеу механизмдері, жақсы жетілген реттеу механизмдері, жүйке-гуморалды гормондардың қызметі зерттеледі);

Популяция деңгейі (клеткалар популяциясы, мүшелер популяциясын зерттейді);

Сонымен қатар процесс деңгейін да қосып қарастыруға болады («гомеостаз ауруы, гомеостаз механизмдердің қайта құрылымының өзгеруі»).

Адам организмнің қалыпты жағдайда болуының басты көрсеткіші физиологиялық функцияларының төзімділігі және ішкі ортасының тұрақтылығы.

Кез-келген патологиялық процестің түрі гомеостаздың шегінен шығуы деген сөз. Ал физиологиялық процестердің өзгеруін анықтау үшін оны бұзушы факторлардың механизмдерін зерттеу арқылы дәлелдеуге болады.

Адам организмнің тіршілік қызметі бұзылмасын десек, барлық мүшелер жүйесінің функционалдық процесі қолайлы жағдайда жүруі үшін сутек иондарының концентрациясы, қанның осмотық қысымы және ұлпа сұйықтығы қысымы, дене температурасы, зат алмасу процесі тұрақты деңгейде болуы тиіс.

Кез-келген факторлардың әсерінен физиологиялық, физикалық немесе химиялық (қуаныш, қайғы, толқу, қатты тітіркендіргіштер, атмосфералық қысымының өзгеруі, ғарыш сәулелері, ортаның ылғалдылығы, дәрі-дәрмек) организмнің ішкі тұрақтылығының тепе-теңдік қалпынан ауытқуына басты себеп туғызады. Бірақ адам организмнің тіршілік барысында болатын процестер белгілі шектеулі аралықтағы тербелісте болады. Организмнің осындай қасиетінің нәтижесінде адам бір климат ортасынан екінші ортаға орын ауыстырғанда жаңа

климаттық ортаға оңай бейімделуге мүмкіндік алады.

Арктикада болса да, экваторға барса да, мұхиттың терең түбіне түссе де, стратосферада, ғарышта болса да, тау биіктігі Эверестке көтерілседе, тіпті айға көтерілсе де ішкі ортаның тұрақтылығын сақтап отырып, сол климаттық жағдайға оңай бейімделуге мүмкіндік туғызады. Адам организміндегі осындай қуатты бейімделу механизмдерінің болуы ішкі ортадағы ауытқулардың тепе-теңдік қалпына оңай келеді немесе болатын өзгерістерді алдын ала ескертіп отырады.

Гомеостаз жайлы ілім қазіргі жаратылыстану ғылымының ең бір шақтығы биік саласы. Бұл биология, физиология және медицина салаларын біріктіріп қана қоймай, жеке мүшелер мен физиологиялық жүйелердің қызметін бір орталыққа жинақтап, тіршілік проблемаларын терең түсініп, организм мен табиғат арасындағы өзара байланыстар мен қатынастарын зерттей отырып, тірі материяның Жер бетіндегі сырын, оның сақталу жолдарын анықтауға мүмкіндік береді.

Адамзат баласының ішкі орта дүниесін, сырын қаншама терең түсіне білсек, тіршілік процесін басқарушы заңдылықтары айқындалып, салауатты өмір салтын қалыптастыруды, денсаулықты қорғауды, еңбек қабілеттілігінің жоғарылауын жас кезеңдерінің ұзақтығын, өмір сүру қабілеттілігін ұзарту сияқты проблемаларды дұрыс жолға қоюға мүмкіндік туғызады.

Литература

- 1 Herschel Raff Secrets physiology. St. Petersburg. 2001.
- 2 Rossin Y.A Regulation functions. M., 1984
- 3 Kassil G.N Internal environment. Publ. Science. 1988.
- 4 Biological Encyclopedic Dictionary. Moscow. "Soviet Encyclopedia" 1986.

Reference

- 1 Herschel Raff Secrets physiology. St. Petersburg. 2001.
- 2 Rossin Y.A Regulation functions. M., 1984
- 3 Kassil G.N Internal environment. Publ. Science. 1988.
- 4 Biological Encyclopedic Dictionary. Moscow. "Soviet Encyclopedia" 1986.