

БӨЛІМ: БАЯНДАМАЛАР

Тірі организмнің энергия алмасуының ерекшеліктері

ЖАРИЯЛАНДЫ
13.03.2018СІЛТЕМЕ
<https://bilimger.kz/25532/>

АННОТАЦИЯ / АҢДАТПА

Калиева Индира

Денедегі зат алмасу процесі қуат алмасуымен тығыз байланысты. Зат алмасу барысында қоректік заттардағы потенциалдық энергия босанып, ол механикалық, жылу, электр, сәуле энергияларына айналады да, ең соңында организмнен жылу түрінде бөлінеді. Демек, организмге энергия қоректік заттар құрамында келеді де, ол тіршілік әрекеттерін атқаруға, түрлі өнімдер өндіруге жұмсалады.

Өлі табиғаттағы энергия алмасуынан жасушаларда жүретін процес-тер үш түрлі принциппен ерекшеленеді

1) қоректік заттардың химиялық энергиясы жылу энергиясына айналмайақ бірден әртүрлі жұмыстар атқаруға пайдаланыла береді және энергияның басқа түріне ауыса алады. Демек, тірі организм хемодинамикалық принциппен жұмыс істеп, энергия көзін тиімді пайдаланады.

2) тірі организмде энергия мысқалданып бөлінеді. Бұл организмді Энергиялық думпуден сақтап, қуатты толық пайдалануға мүмкіндік береді.

3) көмірсулар, белоктар, майлар ыдыраған кезде бөлінген энергияның артық мөлшері энергияның биологиялық аккумуляторы – мол қуатты заттардың (макроэрттердің) құрамына ену арқылы организмде жинақталып, қорда сақталады.

Жасушаларда энергия үшкарбон қышқылы айналымына қатысатын маңызды метаболиттердің түзіліп, тотығуы кезінде босанып, жинақталады. Бұл процесс үстінде сутегі молекуласы бөлініп, көмір қышқыл газы түзіледі. Босанған сутегі молекуласы дегидрогеназалар коферменттерінің (НАД, НАДФ, ФАД) көметімен тотығу тізбетіне немесе тыныстық тізбекке қосылады. Бұл тізбекте сутегі электрондары біртіндеп

жоғары энергетикалық тізбектен төменгі энергетика-лық тізбекке өтеді де, ең соңғы акцепторға – оттегіне беріледі, басқаша айтқанда ол тотығады. Бұл процесс барысында бөлінген энергияның аздау бөлігі (30-40%) жылу түрінде бөлінеді де, қалған бөлігі (60-70%) АТФ-тың макроэргиялық байланыстарында жинақталады. АТФ-тың осылай тыныстық тізбектегі сутегінің тотығу энергиясының есебінен түзілу жолын тотықпалы фосфорлану деп атайды. Сонымен, энергия өзгерістерінің негізінде қоректік заттардан электрондар босанып шығуы салдарынан олардағы қуаттың организмдегі химиялық реакцияларды жаңдандыратын қасиеттері жатады.

Организмдегі энергия алмасуын энергия тендестігін анықтау арқылы зерттейді. Ол үшін организм қабылдаған және бөлген энергия мөлшерін салыстырады. Организмнің қорекпен қабылдаған энергиясының мөлшерін брутто (жалпы) энергия деп атайды. Брутто энергия мен организмнің зәрмен, нәжіспен, түрлі газдармен бөлген және қабылданған қорек пен ішкен суды жылытуға шығындаған энергиясының айырмасын нетто-энергия дейді. Демек, нетто-энергия организмнің тіршілік әрекеті үшін жұмсалатын энергия. Брутто-энергия мен нәжіс энергиясының айырмасын қорыту энергиясы дейді. Ал, қорыту энергиясы мен зәрмен бөлінген энергия айырмасын алмасу энергиясы деп атайды. Алмасу энергиясы организмнің тіршілік әрекеті мен өнім өндіруге (жұмыс атқаруға) жұмсалатын энергия.

Организм қабылдаған жалпы энергияны қоректік заттардың қуаттық құндылығына сүйене отырып анықтайды. Ал, қоректік заттардың қуаттық құндылығын анықтау үшін арнаулы аспап-калориметриялық құты (бомба) қолданылады. Бомбаның ішіне 1 г зерттелетін зат салынады да, оны таза оттегімен толтырып, электр тогын қосып, жағады. Зерттелетін зат бөлген жылу мөлшері Джоуль бірлігімен өлшенеді. Калориметриялық бомбада жанғанда 1 г көмірсу 17,6 кДж (4,1 ккал), 1 г белок – 24,3 кДж (5,7 ккал), 1 г май – 38,9 кДж (9,3 ккал) энергия бөледі. Организмде белок толық тотықпайды белок құрамынан бөлінген амин тобынан түзілген несепнөр өзімен бірге біршама энергияны ұстап қалады. Осымен байланысты белоктар организмде 17,6 кДж (4,1 ккал) ғана энергия бөледі.

Рацион құрамындағы көмірсулар, белоктар және майлар мөлшерін анықтағаннан соң, организм қабылдаған энергия мөлшерін есептеп шығаруға болады,

Калориметриялық бомба көмегімен зәрдің, нәжістің құрамындағы энергияны есептеп шығаруға болады.

Газдардың калориялық коэффициенті организмде тотыққан органикалық заттардың табиғатына байланысты өзгеріп отырады. Мысалы, белок тотыққанда организм сіңірген оттегінің, әр литріне 4,8 ккал энергия, май тотыққанда – 4,7 ккал, ал көмірсулар тотыққанда -5,05 ккал энергия бөлінеді. Демек, организм шығындаған энергияны анықтау үшін денеде тотыққан запъщ табиғатын білу керек. Ал, оны тыныс

коэффициенті (ТК) арқылы анықтайды.

Тыныс коэффициенті деп организмнен бөлінген көмір қышқыл газының ол сіңірген оттегіге көлемдік катынасын айтады. Организмде көмірсулар тотыққаңда тыныс коэффициенті 1-ге тең, белок то-тықса – 0,8, май тотықса – 0,7-ге тең болады. Аралас азықпен қоректенген жағдайда тыныс коэффициенті 0,7-1 аралығында, көбінесе 1-ге жақын, ал жыртқыш аңдарда – 0,75 шамасында қалыптасады. Организмде көмірсулардың майға айналу процесі жүрсе, тыныс коэффициенті 1-ден артып кетеді. Оның себебі көмірсулар құрамында маймен салыстырғанда оттегі көп, сондықтан майды түзуден артылған оттегі тотығу процесінде пайдаланылады да, ауадан оттегі аз сіңіріледі.

Ашығу жағдайында организмде майдың көмірсуға айналу процесі жүрсе, тыныс коэффициенті 0,7-ден төмендеп кетеді. Бұл жағдайда ауадан сіңірілген оттегі тек қана майларды тотықтыру үшін ғана емес, көмірсулар молекуласын түзу үшін де жаратылады. Осы себепті ауадан оттегі көп мөлшерде қабылданады.

Сонымен, организмнің энергия шығынын жанама жолмен анықтау үшін алдымен тыныс коэффициентін есептеп шығарады да, арнаулы таблицадан сол коэффициентке сай оттегінің немесе көмір қышқыл газының калориялық коэффициентін табады. Осы санды организм қабылдаған оттегі немесе бөлген көмір қышқыл газы мөлшеріне көбейту арқылы белгілі бір уақыт ішіндегі энергия шығынын анықтайды.

Изотермия нерв жүйесінің дамуымен байланысты қалыптасқан қасиет, сондықтан төменгі сатығағы жануарларда изотермия болмайды. Барлық омыртқасыз жануарларда, балықтарда, қос мекенділерде, бауырымен жорғалаушыларда дене температурасы тұрақсыз және қоршаған орта температурасына тәуелді өзгеріп отырады. Осындай дене температурасының тұрақтылығын сақтай алмайтын жануарларды салқын қанды (пойкилотермиялы) жануарлар деп атайды. Дене температурасын тұрақты деңгейде сақтайтын жануарларды жылы қанды (гомойотермиялы) жануарлар дейді.

Кейбір жануарлар жылдың бір мезгілінде гомойотермиялы организм тәрізді, ал екінші бір мезгілінде пойкилотермиялы организмдер тәрізді тіршілік етеді. Мұндай жануарларды гетеротермиялы жануарлар дейді. Гетеротермия – эволюция процесінде гомойотермиядан кеш пайда болған қасиет деп есептеледі. Бұл қасиет ортаның түрлі қолайсыз жағдайларына бейімделуде маңызды рөл атқарады. Қоректік заттар, су жетіспеген жағдайда, қоршаған орта температурасы төмендеп суығанда мұндай организмдер ұйқыға кетеді де, қолайлы жағдай туғанда оянып, гомойотермиялы жануарлар сияқты тіршілік етеді.

Дене температурасының реттелуі

Дене температурасының тұрақтылығы тек жылу түзу және оны бөлу процестері тепе-

тең болған жағдайда ғана сақталады. Бұл тепе-теңдік арнаулы физиологиялық тетіктер – химиялық және физикалық жылу реттеу механизмдері,- арқылы реттелінеді. Осы тетіктер арқылы денеде түзілген жылу шығын болған жылудың орнын толтырып отырады.

Химиялық жылу реттеу, немесе жылу өндіру, организмдегі зат алмасу процесін күшейту не бәсеңдету арқылы жүреді. Жылу қызмет әрекеті күшті органдарда – ет талшығында, бауырда, мида, бүйректе, ішкі секреция бездерінде, жүректе – көбірек түзіледі. Тыныштық жағдайында организмде түзілетін жылудың 25 пайызы бұлшық етте, 20% – бауырда, 13% – мида, 11% жүректе, 7% бүйректе, 5% теріде, ал қалған 19% басқа мүшелерде түзіледі. Дене жұмысы кезінде жылудың 70-75% бұлшық етте түзіледі. Дене еттерінің жәй шырығуының өзі жылу өндіруді 10 пайызға, ал қимыл-қозғалыс – 60-80 пайызға арттырады.

Жылудың түзілуіне қоршаған орта температурасы зор әсер етеді. Ол жоғарыласа жылу түзу азаяды, ал төмендесе – артады. Суық ауа әсерімен бұлшық еттер еріксіз жиырылып, дене дірілдей бастайды. Осыған байланысты бұлшық еттердегі зат алмасу процесі күшейіп, жылу өндіру артады.

Қазіргі кезде жылу түзуде өкпенің маңызды рөл атқаратыны жайлы пікірлер айтылуда. Өкпенің арнаулы жасушалары – гистиоциттер, Қан құрамынан сүзіп алған майлар осы жерде тотығып, ыдырайды.

Осының нәтижесінде түзілген жылу бір жағынан өкпеге келген ауаны жылытады, екіншіден, қан арқылы бүкіл денеге тарайды. Сондықтан кейбір зерттеушілер өкпені химиялық жылу реттеу тетітінің негізгі мүшесі, ал бұлшық ет бұл процесте тек қосымша қызмет атқарады деген пікір айтуда.

Сыртқы орта температурасының өзгеруіне байланысты денеден жылу бөлу процесі де өзгеріп отырады ауа температурасы төмендесе жылудың сыртқа берілуі азайып, ал ол жоғарыласа – көбейіп отыра-ды. Дене жылуын сыртқа беруді күшейтіп, не азайтып отыратын физиологиялық процестер жиынтығын физикалық жылу реттеу деп атайды. Денеден жылу шығару қарқыны тері тамырларының, тер бездерінің, терінің бірыңғай салалы ет талшықтарының күйіне, дененің кеңістікгегі жағдайына байланысты өзгеріп отырады. Денеден жылу өткізу, конвекция, радиация (сәуле шашу) және булану сияқты физикалық процестердің арқасында бөлінеді.

Өткізу деп жылудың денемен жанасқан температурасы төмен зат-тарға берілуін айтады (мысалы, құс денесінен жылудың ұяға берілуі). Конвекция деп жылудың денемен жанасқан ауа ағынына берілуін ай-тады. Ауа ағыны жылдамдаса, конвекция күшейеді. Сәуле шашу деп денеден жылудың инфрақызыл сәулелермен таралуын айтады. Булану деп сұйықтың (тердің) газ тәрізді күйге айналуын айтады. Жылудың белгілі бір бөлігі зәр және нәжіс арқылы да бөлінеді. Жалпы денеден бөлінетін жылудың

70 пайызы конвекциялық және радиациялық жолмен шығарылады. Қоршаған орта мен тері температурасының айырмасы неғұрлым көп болса, соғұрлым жылу тез бөлініп шығады. Тері тамырларының кеңеюі жылу шығаруды арттырады. Денеден бөлінген тердің әр грамы 2,42 кДж жылу шығарады. Тері тамырларының тарылуы, тері шелінің қалындауы жылудың бөлінуін азайтады.

Дене температурасын реттейтін орталық аралық мидың гипотала-мус аймағында орналасқан. Гипоталамустың алдыңғы бөлімінің тор-шалары қан температурасының жоғарынауына реакция береді де, жылу бөлу орталығын, ал артқы бөлімінің жасушалары қанның салқындауына реакция беріп, жылу түзу (өндіру) орталығын құрайды. Жылу реттеу орталығы не рефлекстік жолмен, не гуморальды түрде қозады.

Жылуды рефлекстік жолмен реттеуде тері рецепторлары маңызды қызмет атқарады. Терінің жылылықты не суықтықты қабылдайтын рецепторы қозғанда тітіркеніс нерв орталығына беріліп, одан әрі вегетативтік нервтер немесе ішкі секреция бездері арқылы зат алмасу процесінің қарқынын өзгертеді. Сонымен қатар мұндай кезде еттердің әрекеті, тамырлар арнасы, тер бөлу процесі, тынысты реттейтін орталық қызметі өзгереді.

Жылуды гуморальды реттеу қан температурасының қан тамырларындағы немесе гипоталамустағы терморепторларға әсері нәтижесінде атқарылады.

Жылуды реттеу процесіне үлкен ми жарты шарларының (маңдай бөлігінің) жасушалары да қатысады. Ми қыртысын сылып тастаса, жылуды реттеу процесі нашарлайды. Сыртқы орта температурасының ауытқуларына шартты рефлекстер оңай қалыптасады.

ҚМ АА Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.