

Тамақтану физиологиясы

Дәріс № 4

Тақырып: Рационның энергетикалық құндылығын қалыпқа келтірудің ғылыми негіздері

Абдигалиева Толкын Бакытовна – PhD,
қауымд. профессор,
«Тағамдық биотехнология» кафедрасы /
«Тағам технологиялары» факультеті
(2023-2024 оқу жылы)

Дәріс мақсаты: Рационның энергетикалық құндылығын қалыпқа келтірудің ғылыми негіздері туралы түсінік беру

Жоспары:

- Гомеостаз, анаболизм, катаболизм;
- Адам ағзасының энергия шығындары;
- Энергетикалық артық тамақтану
- Дем алу және дем шығару механизмі

Гомеостаз, анаболизм, катаболизм. Зат алмасу ағзаның барлық жасушаларында, тіндері мен жүйелерінде үздіксіз өтеді және гомеостаз деп аталатын ішкі ортаның тұрақтылығын сақтау және өмір тіршілігін сақтауды қамтамасыз етеді. Алмасу процестерінің нәтижесінде жасушалар мен тіндерді құру үшін ағзаға қажетті заттар пайда болады. Зат алмасу арқылы ағзаға тіршілік ету үшін қажетті энергияның түсуі қамтамасыз етіледі (энергетикалық алмасу), судың жоғалуы қалпына келтіріледі (су алмасуы), витаминдерге (витамин алмасуы), минералдық заттарға (минералдық алмасулар) қажеттілік қанағаттандырылады, синтетикалық процестерге (пластикалық алмасулар) қатысатын органикалық заттардың жоғалуы өтеледі.

Зат алмасу екі қарама - қарсы, бір мезгілде өтетін процестерден тұрады-ассимиляция және диссимиляция. Ассимиляция (анаболизм) - бұл ағзаға қажетті заттарды синтездеу процесі және оларды өсу мен дамыту үшін пайдалану. Диссимиляция (катаболизм) - заттардың ыдырау процесі, олардың оттегімен тотығуы және ағзадан шығарылуы.

Бұл заттардың көзі-тамақ. Ассимиляция және диссимиляция процестері өзара келісілген және зат алмасуды қамтамасыз ететін біртұтас жүйені құрайды, демек, өмірдің мәні. Қалыпты жағдайда ересек адамда синтездеу және ыдырау процестері теңдестірілген. Алайда әр түрлі жас кезеңінде зат алмасу бағдарламасы өзгерістерге ұшырайды. Мәселен, шамамен 20 жасқа дейінгі жаста, өсу және даму процестері әлі аяқталмаған кезде, зат алмасу ассимиляция процестерінің диссимиляция процестерінен басым болуымен сипатталады (ақуыз бағдарламасы). 20-дан 40 жасқа дейінгі жаста осы процестердің біршама тепе-теңдігі байқалады, 40-тан 60 жасқа дейінгі организмде бейтарап майлардың жиналуы басым (майлы бағдарлама), 60 жастан кейін диссимиляция қарқындылығы ассимиляция үдерістерінен жоғары (картаю бағдарламасы).

Диссимиляция кезінде организмде болатын тағамдық заттардың ыдырауы энергия (жылу) бөлінуімен бірге жүреді. Энергия ағзаның барлық органдары мен жүйелерінің (жүрек, өкпе, бауыр, бүйрек және т.б.) функцияларын жүзеге асыру, ас қорыту және сіңіру, дененің тұрақты температурасын ұстап тұру, дене және ақыл-ой жұмысын орындау үшін қажет. Энергияны өлшеу бірлігі ретінде килокалория (ккал) және килоджоуль (кДж) қолданылады. Килокалория-1°C-қа 1 кг суды қыздыру үшін қажетті жылу мөлшері (19,5° - ден 20,5 °C-қа дейін қыздыру кезінде). СИ бірліктерінің халықаралық жүйесіне сәйкес энергияны өлшеу килоджоульмен (1 ккал = 4,184 кДж) көзделеді. Ағзада ақуыздар, майлар мен көмірсулар, органикалық қышқылдар мен алкогольге негізделген химиялық энергия босатылады және пайдаланылады.

Тағамның энергетикалық құндылығы – тағамдық заттардың тотығуы кезінде босатылатын энергия мөлшері. Энергетикалық коэффициент-ағзадағы 1 грамм тағамдық заттың тотығуы кезінде босатылатын энергия мөлшері. Ккал/г энергетикалық коэффициенттері: ақуыздар – 4,0; майлар – 9,0; көмірсулар – 4,0; алма қышқылы – 2,4; лимон қышқылы – 2,%; сірке қышқылы – 3,5; сүт қышқылы – 3,6; этил спирті – 7 ккал/г.

Адам ағзасының энергия шығындары. Адам ағзасының энергетикалық шығындары тәуліктік энергия шығынының бірнеше түрін қамтиды. Негізгі алмасу - бұл ішкі ағзалардың (жүрек, бүйрек, тыныс алу және т.б.) жұмысына, дене температурасының тұрақтылығын сақтауға, қажетті бұлшық ет тонусын қамтамасыз етуге жұмсалатын энергия. Негізгі алмасу энергиясының шамасы тыныштық жатып, аш қарынға (тексерілгенге дейін 14-16 сағат бұрын соңғы тамақ ішу) жағдайында, ауа температурасы 20°C кезінде анықталады. Әр адам үшін негізгі алмасу энергиясы жеке және сонымен бірге тұрақты өлшем болып табылады. Орташа алғанда ол 1 сағат 1 кг дене салмағына 1 ккал құрайды. Дене салмағы 70 кг болатын ерлерде негізгі алмасу 1700 ккал шамасында, дене салмағы 55 кг болатын әйелдерде тәулігіне 1400 ккал шамасында.

Әйелдерде негізгі алмасудың шамасы орташа есеппен ерлермен салыстырғанда 10-15% - ға төмен. Балаларда негізгі алмасу ересектермен салыстырғанда 1,5-2,5 есе жоғары және жасы аз болса да көп.

Негізгі алмасудың энергозошығындары орталық нерв жүйесінің жағдайына,

эндокриндік органдардың функцияларына, бойға, дене салмағына және т. б. байланысты. Тағамдық заттардың спецификалық-динамикалық әсері (СДД, тағамның термогенді әсері)-бұл асқазан-ішек жолына түскен тағамдық заттарды айналдыру үшін қажетті күрделі энергетикалық процестерге арналған энергия шығыны. Бұл ретте аралас тамақтану кезінде негізгі алмасудың шамасы тәулігіне 10-15% - ға артады. Тағамдық заттардың негізгі алмасуын арттыру қабілеті әртүрлі: ақуыздар - 30-40% - ға, майлар - 4-14% - ға, көмірсулар-4-7% - ға.

Физикалық (бұлшық ет) жұмыс тәуліктік энергия шығындарына әсер ететін басты фактор болып табылады. Бұлшықет қызметіне энергия шығынының шамасы өндірістік және үй жұмысының қарқындылығына, демалыс ерекшеліктеріне байланысты. Егер негізгі алмасу жағдайларында энергия шығындары сағатына 1 кг салмаққа орташа 1ккал болса, онда отыру жағдайында – 1,4 ккал/кг / сағ, тұру жағдайында-1,5 ккал/кг / сағ, жеңіл жұмыс кезінде-1,8-2,5 ккал/кг/сағ, жұрумен байланысты аз бұлшық ет жұмысы кезінде – 2,8-3,2 ккал/кг/сағ, орташа ауырлықтағы бұлшық ет жұмысына байланысты Еңбек кезінде – 3,2-4 ккал/кг / сағ, ауыр физикалық еңбек кезінде-5-7 ккал/кг / сағ құрайды.

Ақыл-ой еңбегі-энергияның болмашы шығындарымен сипатталады және негізгі алмасуды орта есеппен 2-16% - ға арттырады. Алайда, бірқатар жағдайларда ақыл-ой еңбегінің әртүрлі түрлері бұлшықет қызметімен бірге жүреді, сондықтан энергетикалық шығындар айтарлықтай жоғары болуы мүмкін. Қалыптасқан эмоциялық кернеу бірнеше күн ішінде негізгі алмасудың 10-20% - ға ұлғаюын туындатуы мүмкін. Бала ағзасының өсуі мен дамуы энергияның өсуіне жұмсалатын шығыны негізгі алмасу көлемінің орташа есеппен 10% - ын құрайды.

Ағзаның энергетикалық балансы. Энергетикалық баланс-адам ағзасының энергия шығыны мен оның тамақ есебінен түсуі арасындағы қатынас.

Энергетикалық теңгерімнің 3 түрі бар:

- энергетикалық тепе-теңдік-энергия шығыны оның түсуіне сәйкес келеді, баланстың мұндай түрі дені сау ересек адам үшін физиологиялық болып табылады;

- теріс энергетикалық баланс

- энергия шығыны энергия түсімінен асып түседі.

Әртүрлі аштық түрінде байқалады және энергетикалық тапшылықты жою үшін энергия

өніміне ағзаның барлық ресурстарын жұмылдырумен сипатталады. Бұл ретте барлық тағамдық заттар, оның ішінде ақуыз энергия көзі ретінде пайдаланылады. Энергетикалық мақсаттарға тағам ақуызы ғана емес, ағзаның өз тіндерінің ақуызы да жұмсалады, бұл ақуыз жетіспеушілігінің пайда болуына әкеледі. Энергия бағасы бойынша жеткіліксіз тамақтану зат алмасуының бұзылуына, дене салмағының азаюына, жұмысқа қабілеттіліктің төмендеуіне және т. б. әкеледі. Соңғы жылдары дене салмағының төмендеуі кезінде жүрек-қан тамырлары және онкологиялық аурулардан болатын өлім-жітім тәуекелі өсуде.

Қазіргі мәліметтерге сәйкес, теріс энергетикалық теңгерім белокты-энергетикалық жетіспеушіліктің бірыңғай кешені (БЭН) ретінде қарастырылады. - Оң энергетикалық теңгерім азық-түлік рационының энергетикалық құндылығының энергия шығынынан асып кетуімен сипатталады. Баланстың бұл түрі балалар, жүкті, бала емізетін әйелдер және т. б. үшін физиологиялық болып табылады.

Энергетикалық артық тамақтану артық дене салмағының және алиментарлық семіздіктің пайда болуының басты факторы болып табылады. Дененің артық салмағы ағзадағы артық майдың жиналуымен және қалыпты дене салмағының 5-10% - ға ұлғаюымен сипатталады, 10% - дан жоғары ұлғаю семіздік болып табылады.

Семіздік айқындылық дәрежесі бойынша 4 дәрежеге жіктеледі: I - дене салмағының артық болуы - 10-30%, II дәреже - 30-50%, III дәреже - 50-100% және IV дәреже - 100% және одан жоғары.

Қазіргі уақытта экономикалық дамыған елдерде артық дене салмағының таралуы 50% - ды, ал семіздік 25-35% - ды құрайды. Сонымен қатар семіздік қауіп факторы болып табылады және атеросклероздың және жүректің ишемиялық ауруының, екінші түрдегі қант диабетінің, артериялық гипертензияның, өт-тас ауруларының және басқа да бірқатар аурулардың ерте пайда болуы мен өршуіне ықпал етеді. Қосымша зат алмасу-белгілі бір жұмысты орындауға жұмсалатын энергия мөлшері. Дене еңбегі қарқынды болған сайын, ағзаның энергетикалық шығындары соғұрлым жоғары:

* сабырлы орындықта зат алмасу 12 өседі%;

* тұру кезінде-20%;

* тыныш жүргенде-100%;

* 400 жүгіру кезінде%

Тамақтың ерекше динамикалық әсері-тамақ ішудің әсерінен болатын негізгі зат алмасуының күшеюі. Максималды күшейткіш әсері зат алмасуды 40% - ға арттыратын ақуыздар; көмірсулар мен майлар-5% - ға артады. Ересек адамда әдеттегі тамақтану кезінде тамақтың өзіндік динамикалық әсеріне тәуліктік шығын 200 калорияны құрайды. Калорияларды есепке алу диеталарды құруда маңызды, олардың міндеті науқастың салмағын арттыру немесе төмендету болып табылады. Сондықтан, салмақты арттыру үшін ақуыздар есебінен емес, майлар мен көмірсулар есебінен тағам калорағын арттыру қажет. Тағамның жалпы калоражын анықтау кезінде негізгі зат алмасудың, қосымша зат алмасудың, қабылданған тағамның ерекше динамикалық әсерінің шамасын басшылыққа алады. Сондай-ақ, адам салмағын өзгерту қажет пе, әлде оны сақтау керек пе.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, кәсіптердің мынадай негізгі топтары бар:

1. 3000-3200 ккал - ақыл-ой еңбегінің, отыратын кәсіптердің адамдары;
2. 3500-3700 ккал - механикаландырылған өндірістерде жұмыс істейтін физикалық еңбек тұлғалары;
3. 4500-5000 ккал - ауыр дене еңбегінің адамдары.

Дем алу және дем шығару механизмі.

Дем алған кезде көкірек қуысы арттан алға қарай, екі бүйірге және жоғарыдан төмен қарай үлкейеді. Арттан алға қарай және екі бүйірге көкірек клеткасының ұлғаюы сыртқы қабырғааралық еттердің жиырылуынан қабырғалармен төс сүйегінің көтерілуі нәтижесінде орындалады. Ал жоғарыдан төмен қарай үлкеюі дем алу кезінде диафрагма жиырылып, оның іш қуысына қарай 3-4 см. төмен түскендігінен болады.

Диафрагманың 1 см-ге төмен түсуі көкірек қуысынан 250-300 мл-ге үлкейеді, олай болса, дем алу кезіндегі оның 3-4 см-ге төмен түсуі оны 1000 мл. шамасына үлкейтеді екен. Диафрагма төмен түскенде, ол іш қуысындағы органдарды қысатын болғандықтан, дем алу кезінде іш те үлкейеді. Көкірек клеткасының кеңеюі нәтижесінде өкпе үлкейеді. Созылған өкпедегі альвеолдық қысым атмосфералық қысымнан гөрі төмен түседі. Ал көкірек қуысы герметикалық жабық және сыртқы ортамен тек ауа жүретін жолдары арқылы өкпеге түседі. Осы айтып отырған жағдайды Дондерстің моделі арқылы түсінуге болады. Бұл модель аузы кең, түбінде резеңке

пленкасы бар шыны шөлмек. Шөлмектің аузы тығынмен жабылған. Тығын арқылы тек шыны түтік өтеді. Ал шыны түтіктің төменгі жағына қоянның не мысықтың өкпесін кеңірдегімен қосып байлап қойған. Сөйтіп, шөлмек герметикалық жабық, сыртқы ортамен қатынаспайды. Тек ондағы өкпе ғана түтік арқылы атмосфералық ауамен жалғасады. Осы шөлмектің резеңке жарғағын тартсақ, оның көлемі үлкейеді де, ішіндегі қысым атмосфералық қысымнан төмен түседі.

Атмосфералық қысыммен шөлмектегі қысымның арасындағы айырмашылық арқасында ауа шөлмекке түсуге ұмтылады. Бірақ ауамен тек шөлмек ішіндегі өкпе ғана қатынаса алатындықтан, ауа өкпеге түсіп, оны созады. Егер шөлмек түбіндегі резеңкені қоя берсек, ол өзінің бұрынғы қалпына келеді де, шөлмектің аумағы кішірейеді, ондағы қысым артады, өкпе қысылып, ондағы ауа ығыстырылып, сыртқа шығарылады. Сөйтіп, бұл модель арқылы ауаның өкпеге түсуі көкірек қуысының ұлғаюының нәтижесі болып табылатын жауапкершілікті деген ойға келуге болады.

Дем шығару механизмі. Кәдімгі дем шығару кезінде дем алуды қамтамасыз еткен еттер босайды. Көкірек клеткасы өзінің ауырлығының нәтижесінде бұрынғы қалпына келеді. Диафрагма көкірек қуысына қарай жоғары көтеріледі. Көкірек клеткасының, олай болса, өкпенің көлемі кішірейеді, альвеолдардағы қысым көбейеді, нәтижесінде, дем алу кезінде өкпеге түскен ауа сыртқа шығады. Күшті дем шығару кезінде іш басылымы да қатысады. Бұл кезде іш қабырғалары жиырылып, іш органдарын қысады, ал іш органдары диафрагманы қысады, ол жоғары көтеріле түседі де, сыртқа шығарылатын ауа көлемін көбейтеді. Жалпы алғанда, диафрагма қозғалысы өкпе желдеткішінің 70-80% -ін қамтамасыз етеді. Қалыпты тыныс алуда көкірек клеткасының кеңуі, негізінен, қабырғалар көтерілуінің есебінен жүрсе, бұл тыныс алудың қабырғалық типі деп аталады. Бұл жағдайда диафрагманың жылжуы белгілі дәрежеде жауапкершілікті түрде, көкірек қуысындағы қысым өзгерісіне байланысты жүреді. Тыныс алудың келесі түрі құрсақтық деп аталады. Бұл жағдайда диафрагма күшті жиырылады да, құрсақ қуысындағы органдар қысылып, орындарынан жылжиды. Осыдан дем алу кезінде іш кампиып кетеді. Плевралық кеңістіктегі теріс қысым және оның маңызы. Бізге өкпенің мықты жабылған көкірек қуысында жататыны мәлім.

Осы өкпенің сыртқы қабатын висцеральдық плевра қабаты деп атайды. Ал көкірек клеткасының өкпеге қараған ішкі бетін, диафрагманың көкірек клеткасына қараған бетін жауып жататын қабатты плевраның париетальдық қабаты деп атайды. Плевраның бұл екі қабатының арасында өте тар кеңістік болады да, оны ұйыма сұйықтық толтырып тұрады. Бұл кеңістікте ауа болмайды және ол атмосфералық ауамен еш қатынаспайды.

Бақылау сұрақтары

1. Зат алмасу деген не және ол қандай қарама-қарсы процесстерден тұрады?
2. Қандай тағамдық заттар энергия көзі болып табылады?

3. Калориясы ең жоғары және ең төмен қандай өнімдерді білесіз?
4. Ағзадағы энергия теңгерімі (баланс) деп нені айтады?
5. Ағзадағы энерготұрақтылық бұзылғанда не болады?
6. Негізгі алмасу және қосымша алмасуды қалай түсіндіресіз?