

Заттар мен энергия алмасуы. Энергетикалық алмасу.

Жоспар:

1. Организмнің тіршілік әрекетінің фундаментальдық негізін түсінудегі зат алмасу процессінің өзектілігі.
2. Зат және энергия алмасу түсінігі. Энергиялық алмасуды зерттеу мәселелері жөніндегі тарихи тұжырымдар.
3. Энергетикалық баланс. Организмдегі энергия көздері және энергияның шығу жолдары.
4. Негізгі алмасу, оның көлеміне әсер етуші факторлар.
5. Жалпы энергия алмасуы. Жұмыстық алмасу.
6. Зат және энергия алмасуының реттелуі.

Мақсаты:

Студенттердің зат алмасудың теориялық негізін және организмнің тіршілік әрекетінің тыныштық күйінде және әртүрлі іс-әрекет түрлерінде қолданбалы маңызын меңгеруі.

Заттар мен энергия алмасуы туралы жалпы түсінік

Заттар мен энергия алмасуы – адам организмінде жүретін физикалық, химиялық және физиологиялық үрдістердің жиынтығы, қоректік заттар мен энергия мөлшерінің өзгеруі.

Зат алмасуының 4 кезеңі бар:

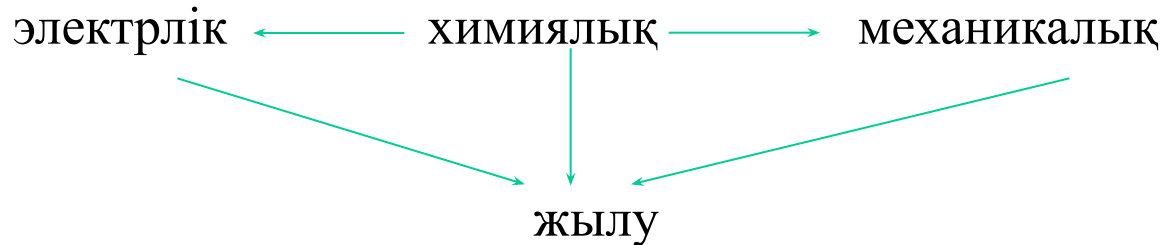
1. Қоректік заттардың ішек-қарындағы гидролизі – қоректік заттардың ферменттік ыдырауы (0,5%).
2. Гидролиз өнімдерінің қанға және лимфаға сіңуі. Анаэробты тотығу (5%).
3. Қоректік заттар мен O_2 жасушаларға тасымалдануы – заттар мен энергияның жасуша ішілік алмасуы (94,5%).
4. Заттар алмасуының соңғы өнімдерінің сыртқа шығарылуы.

Зат алмасу - заттар мен энергия массасының сақталыну заңы

Сау организмде энергия түзілуі мен энергия шығыны арасында тепе-теңдік сақталады (энергияның сақталу заңына бағынады) – энергетикалық баланс

Заттар алмасуы барысында энергия өзгеріп отырады: аспен түскен күрделі органикалық қосылыстардың потенциалдық энергиясы механикалық, электрлік, жылу энергияларына айналады.

Энергия сақталыну заңдылығы – энергия өздігінен пайда болмайды және түбегейлі жоғалмайды, тек бір күйден екінші күйге ауысады



Заттар мен энергия алмасуында өзара байланысты екі үрдіс ажыратылады: анаболизм (ассимиляция) және катаболизм (диссимиляция).

Пластикалық алмасу – жасушаның құрылымдық бөлімінің жаңадан құрылуына және пайда болуы арналған күрделі химиялық процесс

**Пластикалық алмасу – анаболизм деп аталады
(ассимиляция)**

Энергетикалық алмасу – органикалық заттардың ыдырауынан энергияның бөлінетін реакциясы
ЖИЫНТЫҒЫ

**Энергетикалық алмасу катаболизм деп аталады
(диссимиляция)**

Биологиялық тотығу үрдісінде босап шыққан энергияның жұмсалу жолдары:

1. АТФ синтезі
2. Механикалық жұмыс
3. Химиялық синтез
4. Заттардың тасымалдануы
5. Осмоотық және электрлік жұмыс
6. Дене температурасын сақтау
7. Организмнің тіршілігін, өсуін және дамуын қамтамасыз ету.

Организмде түзілген энергия жылу бірлігі – **калория** немесе **джоуль** (СИ жүйесі) түрінде көрсетіледі

Негізгі алмасу. Энергияның «жұмысшы алмасуы»

Негізгі алмасу – физиологиялық тыныштық кезеңдегі тіршілікке қажетті ең төменгі энергия алмасуы.

Негізгі алмасуды стандартты жағдайларда анықтайды:

1. таңертеңгісін, аш қарында, ас қабылдаған соң 12-14 сағаттан кейін.
2. дене еттері босаңсыған, толық тыныштық күйде.
3. комфортты температурада – 18-22°C

Ересек адам үшін негізгі алмасудың орташа мәні 1 ккал/кг/сағ тең.

Салмағы 70 кг, бойы 165-170, жасы 35-36 ересек ер адам үшін негізгі алмасудың мәні = 1700 ккал/тәул

Әйелдер үшін = 1500 ккал/тәул

Жалпы алмасу- организмнің физиологиялық белсенділік жағдайындағы энергияның шығындалу деңгейі.

Жалпы алмасу = негізгі алмасу + жұмыс алмасуы
Энергия шығынының мөлшері жұмыс түріне қарай өзгереді.

Еңбек қарқынына байланысты ересек адамдар үшін энергия, қоректік заттар тұтынуының ұсынылатын орташа мөлшерлері жасалған.

Кәсіп түріне қарай организмнің энергия шығыны

Топ	Кәсіп түрі	Энергия шығыны, ккал/тәул
1	Қара жұмысқа қатысы жоқ мамандықтар: мекеме басшылары, ғылыми қызметкерлер, баспасөз қызметкерлері, инженер-техник қызметкерлер, мәдениет қызметкерлері, мұғалімдер, дәрігерлер т.б.	2200-2800
2	Дене еңбегімен және жеңіл еңбекпен айналысатындар: инженер-техник қызметкерлері, агрономдар, мал дәрігерлері, дүкеншілер, дәрігер мен медбикелер, санитарлар, жаттықтырушылар, т.б.	2300-3000
3	Еңбегі механикаландырылған мамандықтар: станокта істейтін жұмысшылар, токарьлар, жеңіл көлік жүргізушілер, хирургтар, бригадирлер.	2500-3200
4	Жартылай механикаландырылған мамандықтар: ауыл шаруашылығы жұмысшылары, мұнайшылар, металлургтер, от жағушылар, ұсталар.	2900-3700
5	Қара жұмысшылар: жүк тасушылар, шахтерлер, болат қорытушылар, ағаш кесушілер.	3900-4300

Жұтылған оттегі мен шығарылған көмірқышқыл газы арқылы энергия және заттар шығынының анықтауға болады.

Энергия және заттар шығыны, организмге келіп түскен тағамның калориясына тепе – тең болуы керек.

Энергия алмасуын зерттеу әдістері

1. **Тікелей калориметрия** – организмнен бөлінген жылуды калориметрде (Этуотер-Бенедикт камерасы) тікелей өлшеу.
2. **Жанама калориметрия** – энергия шығынын денеге сіңген оттегінің не денеден шыққан көмірқышқыл газының мөлшерін анықтау арқылы анықтайды (Дуглас әдісі, оксиспирография).

Энергия алмасуды өлшеу көрсеткіштері

1) **Тыныс коэффициенті** – $TК = \frac{CO_2 \text{ (бөлінген мөлшері)}}{O_2 \text{ (сіңірілген мөлшері)}}$

$$1\text{г белок} + 0,966 \text{ л } O_2 = 4,1\text{ккал} + 0,777 \text{ л } CO_2$$

белок $0,777/0,966 = \mathbf{0,8}$ (тыныс коэффициенті)

$$1\text{г көмірсу} + 0,833 \text{ л } O_2 = 4,1\text{ккал} + 0,830 \text{ л } CO_2$$

көмірсу $0,830/0,833 = \mathbf{1,0}$

$$1\text{г май} + 2,019 \text{ л } O_2 = 9,3\text{ккал} + 1,413 \text{ л } CO_2$$

май $1,413/2,0193 = \mathbf{0,7}$

Бір мезгілде май, белок, көмірсу тотыққанда ТК - 0,85

Тағам түріне байланысты

$$TK_{\text{белоктар үшін}} = 0,8$$

$$TK_{\text{көмірсулар үшін}} = 1,0$$

$$TK_{\text{майлар үшін}} = 0,7$$

$$TK_{\text{аралас тамақ үшін}} = 0,85$$

2) **Оттегінің калориялық эквиваленті** – 1 л O_2 пайдаланылғанда бөлінетін энергия мөлшері.

Аралас тамақтанғанда = 4,862 ккал.

1л $O_2 + \text{белок}$ = 4,6 ккал

1л $O_2 + \text{көмірсу}$ = 5,05 ккал

1л $O_2 + \text{май}$ = 4,69 ккал

3) **Қоректік заттардың калориялық коэффициенті**

Калориялық немесе жылу коэффициенті – 1 г зат жанғанда босап шығатын жылу мөлшері

1гр белок - **4,1ккал** (5,4 оның 1,3 мочевиная, аммиак, аммония)

1гр көмірсу - **4,1ккал**; 1гр май - **9,3ккал**

Организмде тотыққандағы қоректік заттардың
калориялық коэффициенті

1 г белок	4,1 ккал	17,17 кДж
1 г май	9,3 ккал	38,94 кДж
1 г көмірсу	4,1 ккал	17,17 кДж

