ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
БИОФИЗИКА, БИОМЕДИЦИНА ЖӘНЕ НЕЙРОҒЫЛЫМ КАФЕДРАСЫ

Дәріс №9

Жануарлардың қалыпты және патология кезіндегі зат алмасу механизмі

Дәріскер: б.ғ.к., профессор Аблайханова Н.Т.

Алматы, 2026

ЖОСПАР

I Кіріспе

II Негізгі бөлім

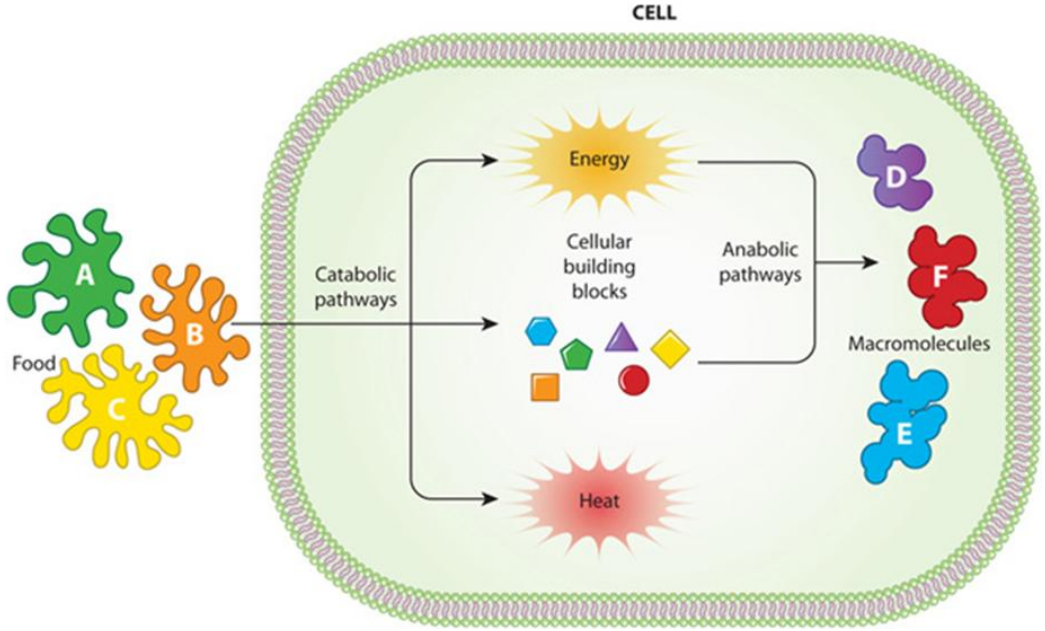
1. Зат алмасудың негізгі компоненттері (катаболизм мен анаболизм), энергетикалық байланыстары және реттелуі;
2. Көмірсу, нәруыз және май алмасуының патологиялық бұзылыстары (гипергликемия, гипоальбуминемия, кетоз, семіздік);
3. Қышқыл-сілтілік тепе-теңдіктің бұзылуы (ацидоз және алкалоз);
4. Минералдық заттар мен витаминдер тапшылығынан туындайтын аурулар (гипокальциемия, гипомагниемия, гипофосфатемия, гиповитаминоз);

III Қорытынды

Пайдаланылған әдебиеттер

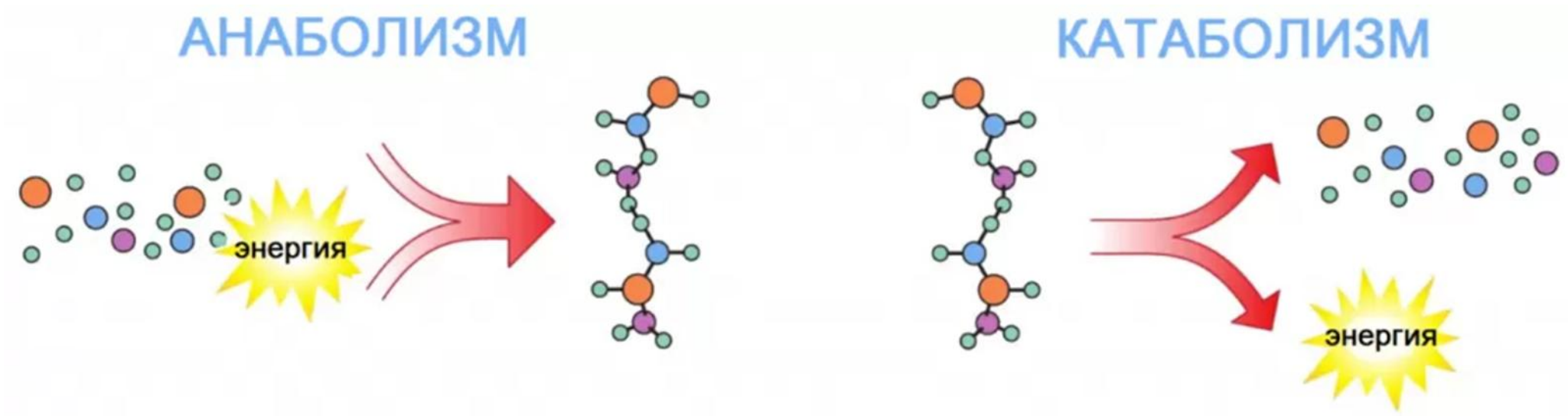
КІРІСПЕ

Зат алмасу -тірі организмдерге тән қасиет. Бұл организмнің тіршілік қабілетін сақтау және сыртқы ортамен қарым-қатынасын, организмге қоректік заттардың еніп, олармен ферменттер әсерінен ыдырауын, пайда болған жай заттардың клеткалар мен органдарға тасымалданып, олардың тотығуын, энергия бөлініп шығуын, клетка құрамындағы түзілістердің биосинтезделуін және қорытылған өнімдердің организмнен бөлініп шығуын қамтамасыз етеді.



ЗАТ АЛМАСУДЫҢ НЕГІЗГІ КОМПОНЕНТТЕРІ

- Метаболизм екі қарама-қарсы реакциялар топтарынан тұрады: катоболизм және анаболизм.



КАТАБОЛИКАЛЫҚ ЖӘНЕ АНАБОЛИКАЛЫҚ ЖОЛДАР АРАСЫНДАҒЫ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТАР

Қоректік заттар (энергия көзі)

Көмірсулар
Майлар
Нәруыздар

Катаболизм

Төменқуатты соңғы өнімдер

CO2
H2O
NH3

Химиялық энергия

ATP
NADPH

Жасушалық макромолекулалар

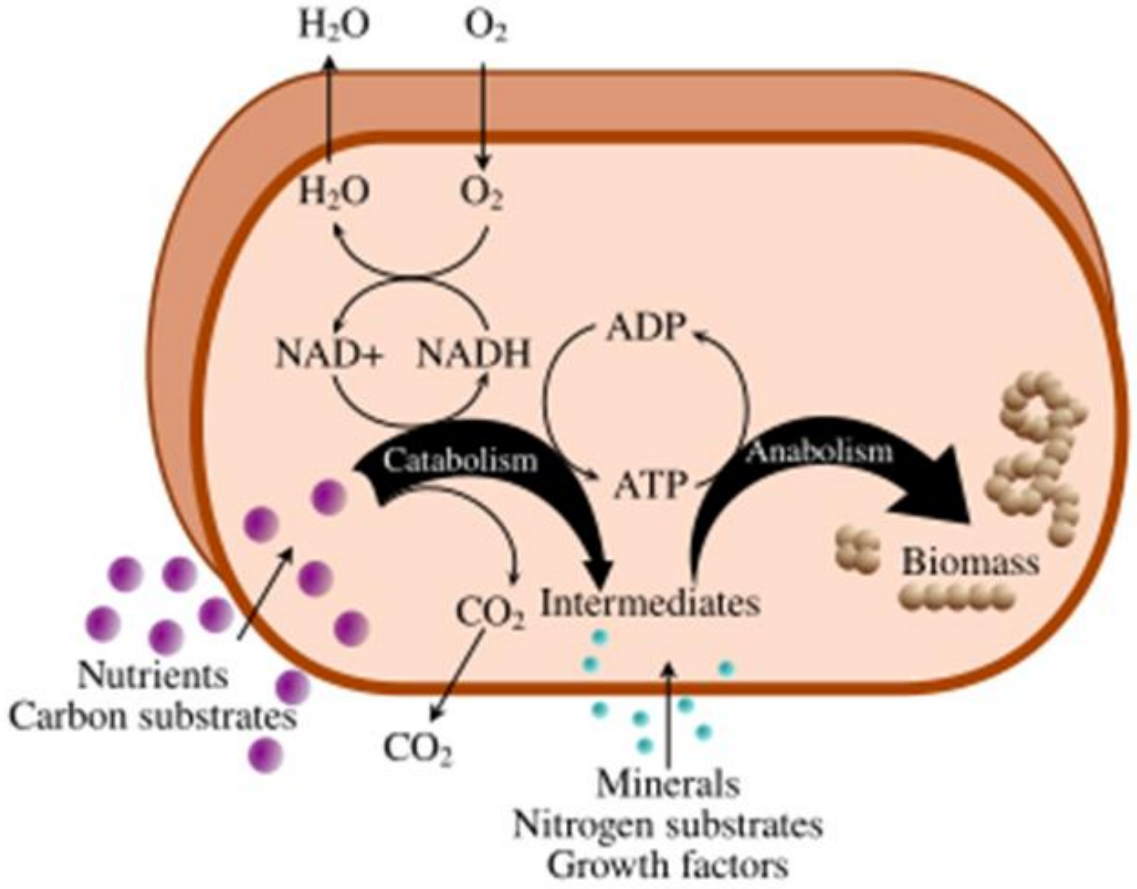
Нәруыздар
Полисахаридтер
Липидтер
Нуклеин қышқылдары

Анаболизм

Молекулалар

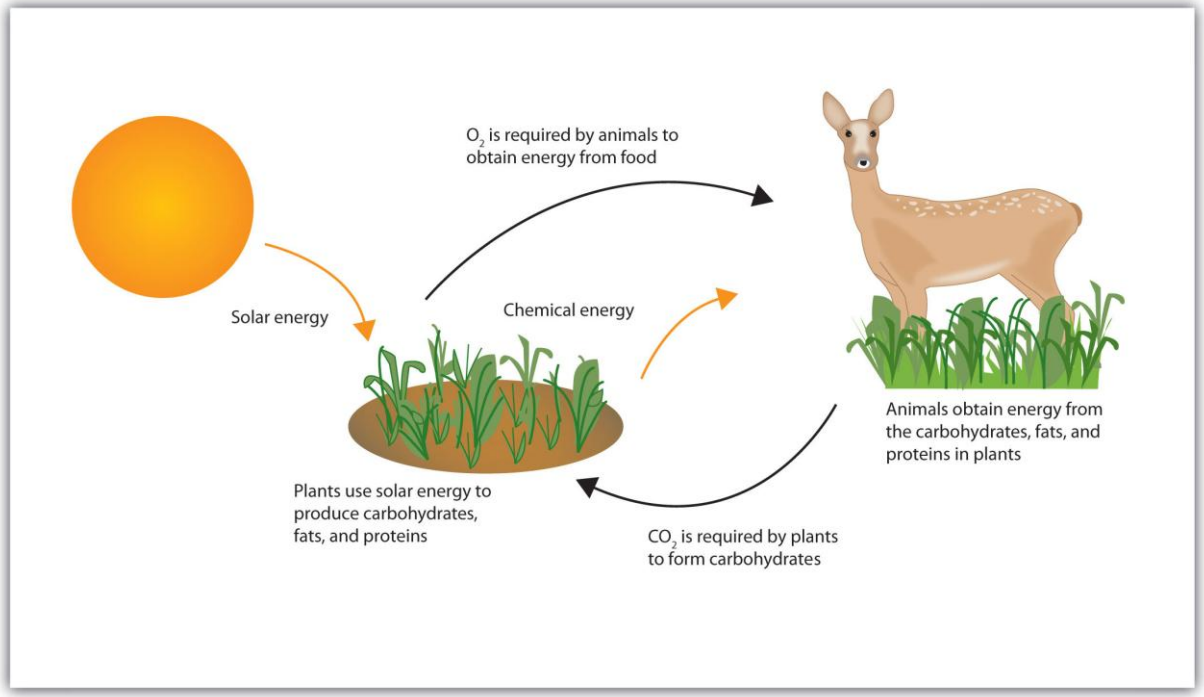
Аминқышқылдары
Қант
Май қышқылдары
Азотты негіздер

- Жасушадағы қандай да болса, бір заттың белгілі бір тәртіппен ферменттік айналуға түсуін – метаболизмдік жол, ал осы кезде пайда болатын аралық өнім – метаболиттер деп аталады. Метаболизмнің қарапайым молекулалардан күрделі құрылымдық заттардың түзілу реакциясы – анаболизм, ал бұған қарама-қарсы өтіп жататын процесті катаболизм дейді.

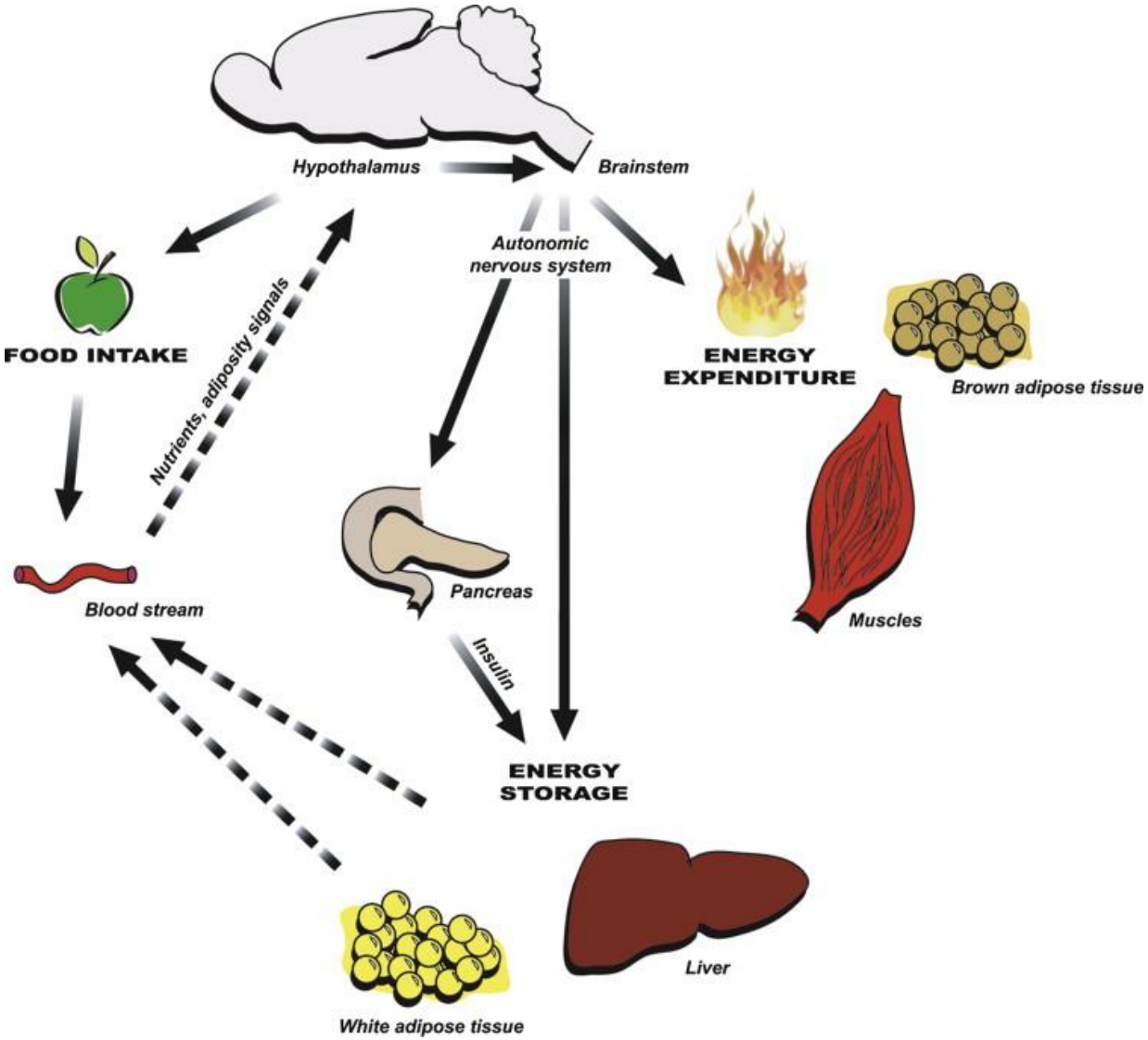


Жасыл өсімдіктерде фотосинтез нәтижесінде түрлі көмірсулар түзіледі.

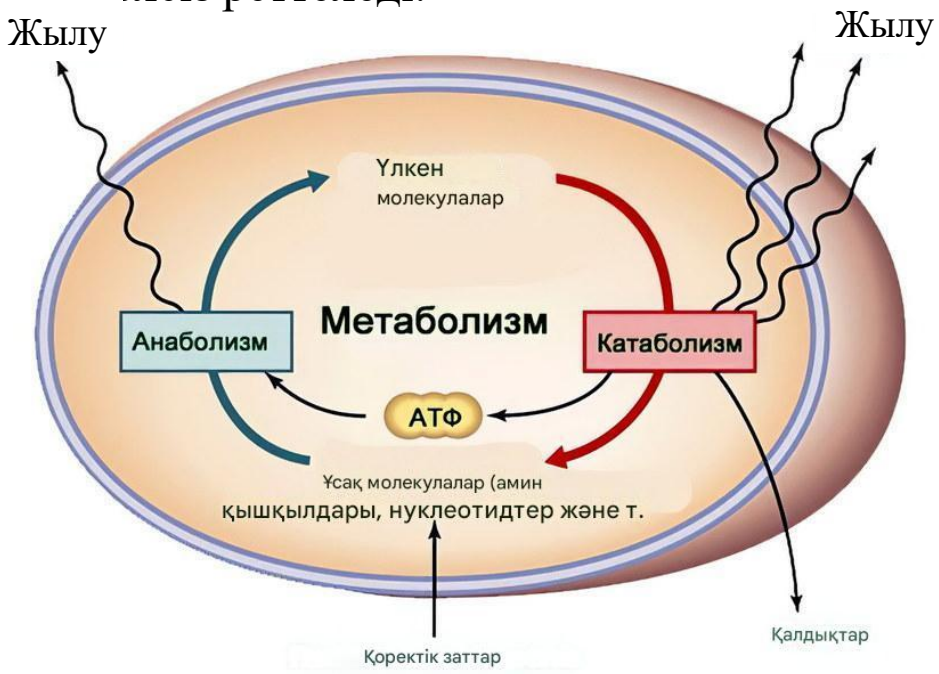
Жануарлар әдетте осы көмірсулармен қоректенеді. Қарапайым қанттар қанмен жануарлар денесіне таралып, күрделі полисахарид - гликогенге айналады. Метаболизм нәтижесінде көмірсулар (пируват) органикалық қышқылға, одан әрі майға, көмірсудан пайда болған органикалық қышқылдар аммиак азотымен реакцияласу нәтижесінде амин қышқылына, май, ақуыздар метаболизм нәтижесінде ыдырап, соңында несеп зәрі, аммиак, көмірқышқыл газы, т.б. қарапайым заттарға айналады.



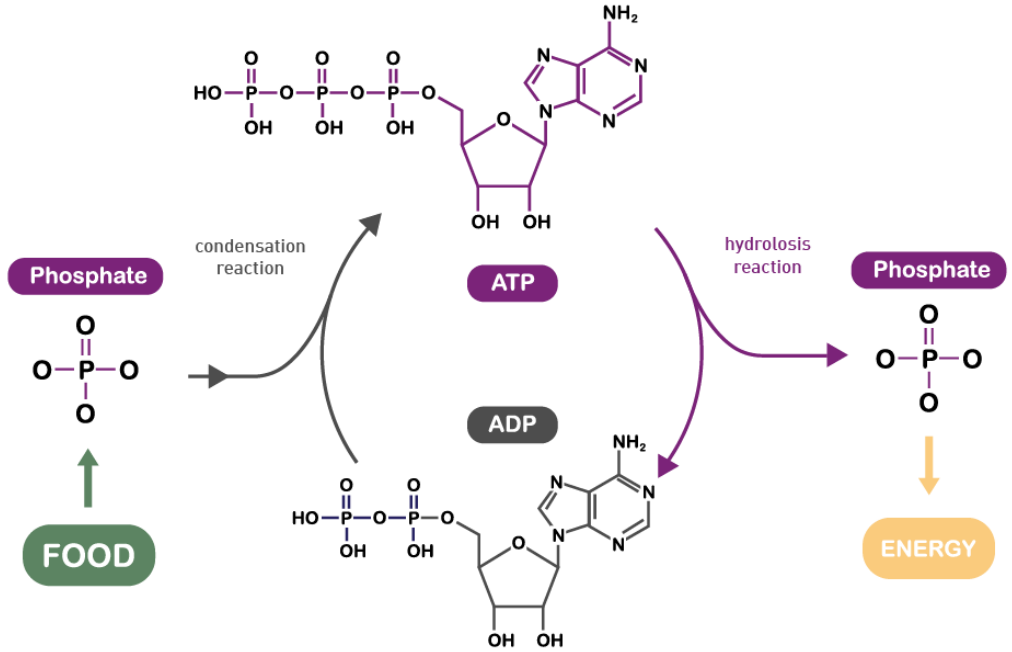
- Адам мен жануарлар организміндегі метаболизм процесін реттеуде жүйке жүйесінің атқаратын (әсіресе, үлкен ми сыңарлары қыртысының) маңызы зор. Организмнің дамуы, өсуі, т.б. Метаболизм заңдылықтарына бағынады.



- Анабализм немесе биосинтез кезінде қарапайым ізашар молекулалардан нуклеин қышқылдары және т.б. жасушаның макромолекулалары синтезделеді. Биосинтез молекулалардың көлемі өсіп күрделенгендіктен, оған энергия жұмсалады. Ол энергияның көзі АТФ-ның АДФ мен бейорганикалық фосфатқа дейін ыдырауынан пайда болады. Жасушаның кейбір бөлшектеріне НАДФ-Н-дан бөлінетін энергияға бай атомдары пайдаланылады. Катаболизм және анабализм реакциялары жасушада бір уақытта жүреді, бірақ олардың жылдамдығы бір-біріне тәуелсіз реттеледі.



- Адам мен жануарлар ағзасындағы жасушаларда энергиямен қамтамассыз ететін негізгі зат - АТФ (Аденозинтрифосфат). Ол жасушаның органелласы митохондрияда синтезделеді. Бұл өте күрделі процесс - митохондрия матриксінде электрондар мен протондардың арнайы цитохромоксидазалар арқылы тасымалданып 5 комплекстен өткен соң оттек молекуласын белсендіріп протонға қосылдыру арқылы су түзілуіне ә



Патологиялық жағдайлар барысында зат алмасу механизмі бұзылып, аурулардың дамуына алып етуі мүмкін. Мұндай бұзылыстар әртүрлі жағдайларға байланысты болуы мүмкін:

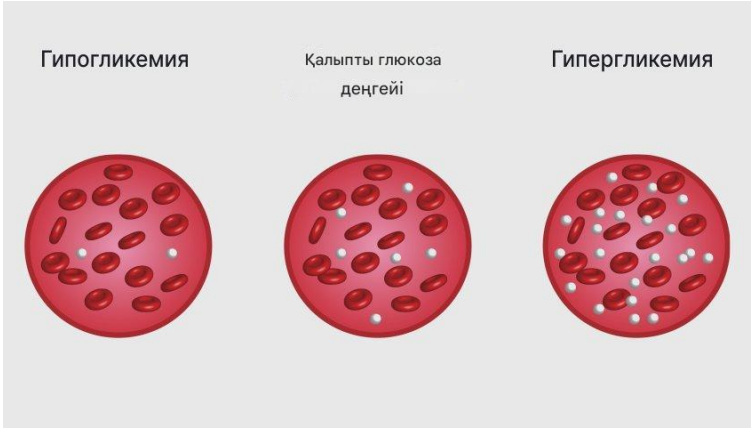
Гипергликемия (қандағы қанттың жоғары деңгейі)

Гипогликемия (қандағы қанттың төмен деңгейі)

Асқазан-ішек жолдарының және бауырдың қызметінің бұзылуы

Липидтердің алмасуындағы бұзылулар

Нәруыз метаболизмінің бұзылуы



ГИПЕРГЛИКЕМИЯ (ҚАНДАҒЫ ҚАНТТЫҢ ЖОҒАРЫ ДЕҢГЕЙІ)

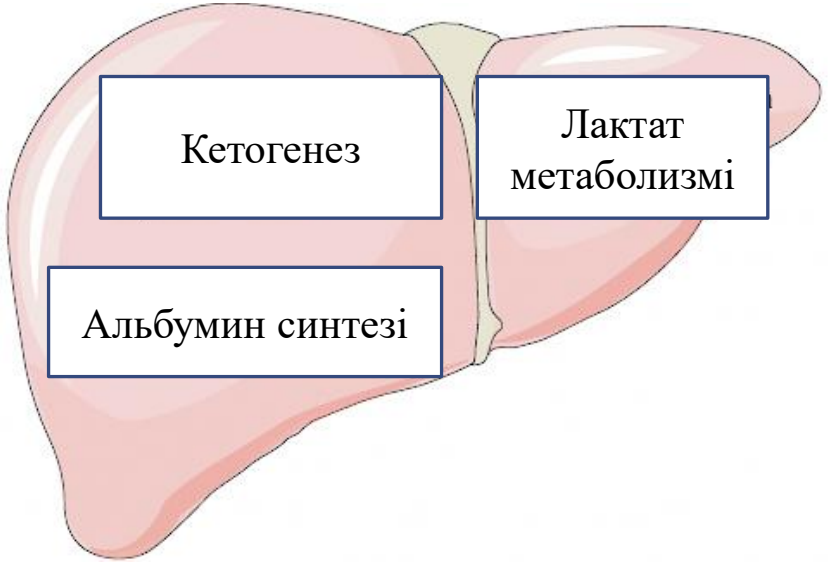
Қант диабеті сияқты аурулар кезінде инсулиннің жеткіліксіздігі немесе инсулинге төзімділік дамиды. Бұл глюкозаның дұрыс пайдалануын бұзады, нәтижесінде гипергликемия және ұлпалардың энергия тапшылығы пайда болады.





НӘРУЫЗ МЕТАБОЛИЗМІНІҢ БҰЗЫЛУЫ

Гипоальбуминемия (қанда альбуминнің төмендеуі) немесе амилоидоз (қосымша амилоидтық нәруыздың жиналуы) сияқты жағдайлар нәруыз алмасуының бұзылуынан туындайды. Бұл аурулар ағзадағы сұйықтық теңгерімінің бұзылуына және тіндерде токсикалық заттардың жиналуына алып келеді.



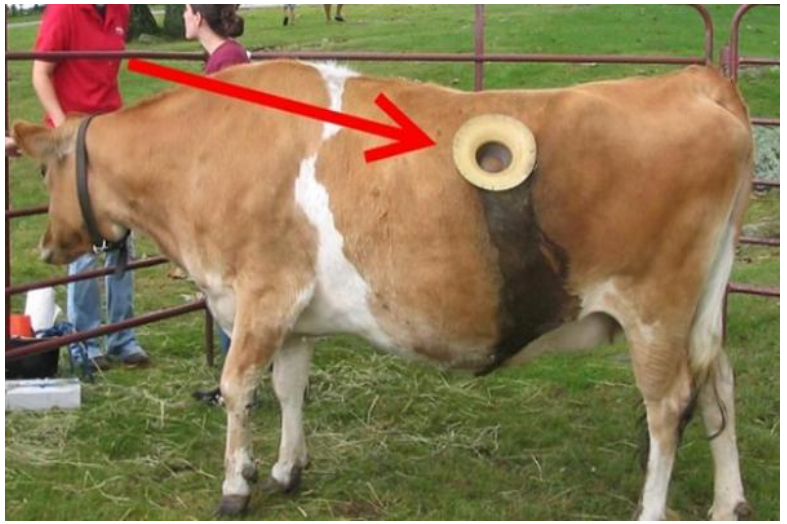
АЦИДОЗ

Ацидоз – қышқылдың өзгеруімен сипатталатын ауру – сілтілік тепе-теңдік. Бұл организмдегі органикалық қышқылдардың жеткілікті түрде тотылмағандығына және толық шығарылмайтындығына байланысты болады, ал қалыпты жағдайда бұл элементтер денеден тез кетеді.

Себептері: Жеңіл қорытылатын көмірсулар (мысалы, астық) көп болғанда, қарынға тез ыдырап, қышқылдардың (лактат және май қышқылдары) артық өндірілетін жағдайлар туындайды.

Белгілері: Аштық, іш өту, әлсіздік, қозғалыс координациясының бұзылуы.

Емдеу: Рационды түзету, антацидтер (мысалы, әк) қолдану, регидратация.



АЛКАЛОЗ (ҚАРЫННЫҢ СІЛТІЛІГІ)

Себептері: Артық сілтілік заттар (мысалы, көп мөлшерде шөп немесе сабан) түскенде, қышқыл-сілтілік баланстың бұзылуы.

Белгілері: Аштықтың төмендеуі, асқазан-ішек жолдарының бұзылуы, жалпы әлсіздік.

Емдеу: Рационды түзету, сілтілі заттардың мөлшерін азайту, қышқыл енгізу.





ГИПОКАЛЬЦИЕМИЯ (ҚАЛҚАНША БЕЗІНІҢ АУРУЫ НЕМЕСЕ «СҮТТІ ЛИХОРАДКА»)

Себептері: Организмде кальций жетіспеушілігі, әсіресе, жоғары өнімділікті сиырлар үшін лактация басталған кезде жиі байқалады.

Белгілері: Летаргия, қозғалыс бұзылыстары, дірілдеу, аяқтардың параличі, кейде өлім.

Емдеу: Кальций препараттарын енгізу, рационды түзету.



ГИПОМАГНИЕМИЯ (МАГНИЙ ТАПШЫЛЫҒЫ)

Себептері: Организмде магний жетіспеушілігі, әсіресе, жайылымдық жүйеде, магнийге кедей шөпті жегенде.

Белгілері: Дірілдеу, құрысу, тәбеттің төмендеуі, мінез-құлық өзгерістері.

Емдеу: Магний препараттарын енгізу, рационды жақсарту.





ГИПОФОСФАТЕМИЯ (ФОСФОР ТАПШЫЛЫҒЫ)

Себептері: Рационда фосфордың жетіспеушілігі. Бұл көбінесе фосфор қоспаларын дұрыс қолданбаған немесе дұрыс қоректендірілмеген жағдайда болады.

Белгілері: Тәбеттің төмендеуі, әлсіздік, сүйек жүйесінің дамуының бұзылуы.

Емдеу: Фосфор қоспаларын енгізу, рационды толықтыру.





КЕТОЗ (КЕТОЗ АУРУЫ)

Себептері: Май алмасуының бұзылуы, көбінесе физикалық күш салу немесе көмірсулардың жетіспеушілігі салдарынан болады. Бұл жағдайда қандағы кетон денелерінің деңгейі артып, қышқылдық жағдай туындайды.

Белгілері: Тәбеттің төмендеуі, салмақ жоғалту, ащы иіс шығару, әлсіздік.

Емдеу: Глюкоза енгізу, рационды углеводтар мен витаминдермен жақсарту.





ГИПОВИТАМИНОЗ (ВИТАМИНДЕРДІҢ ЖЕТІСПЕУШІЛІГІ)

***Себептері**:* Рационда A, D, E және басқа да витаминдердің жетіспеушілігі.

***Белгілері**:* Өсу проблемалары, әлсіздік, репродуктивтік мәселелер.

***Емдеу**:* Витамин қоспаларын енгізу, рационды жақсарту.



АРТЫҚ САЛМАҚ ЖИНАУ (СЕМІЗДІК)

Себептері: Қоректік заттардың артық түсуі (әсіресе көмірсулар), физикалық белсенділіктің жеткіліксіздігі, әсіресе сүтті малда.

Белгілері: Алмасу бұзылулары, репродуктивтік функцияның нашарлауы.

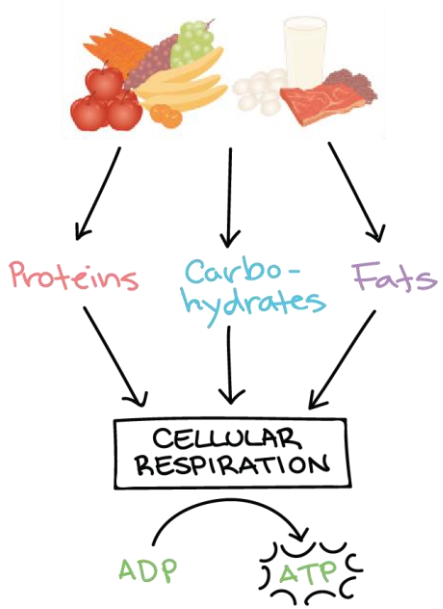
Емдеу: Рационды түзету (калорияларды азайту, қатты жемнің үлесін арттыру), белсенділікті арттыру.





ҚОРЫТЫНДЫ

Жануарлардың қалыпты зат алмасу механизмі ағзаның тіршілігі үшін маңызды процестерді қамтиды. Анаболизм мен катаболизм процестері үйлесімді жұмыс істейді, бұл ағзаға энергия өндіруге, өсу мен дамуды қамтамасыз етуге және зиянды қалдықтарды шығару үшін қажет. Зат алмасу ағзаның дұрыс жұмыс істеуі үшін өте маңызды, және оның бұзылуы әртүрлі ауруларға алып келуі мүмкін.



БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Катаболизм мен анаболизмнің айырмашылығы неде?
2. АТФ-тың жасушадағы рөлі қандай?
3. Метаболизмдік жол дегеніміз не?
4. Гипергликемия қандай жағдайларда дамиды?
5. Ацидоз бен алкалоздың себептері мен белгілерін салыстырыңыз.
6. Гипокальциемия («сүтті лихорадка») қалай көрінеді және қалай емделеді?
7. Кетоздың себептері мен белгілері қандай?
8. Жануарларда гиповитаминоз бен семіздіктің себептері қандай?

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- Kaneko J. J., Harvey J. W., Bruss M. L. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. – 6th Edition. San Diego: Academic Press, 2008.
- Radostits O. M., Gay C. C., Hinchcliff K. W., Constable P. D. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats. – 10th Edition. Edinburgh: Saunders Elsevier, 2007.
- Nelson D. L., Cox M. M., Hoskins A. A. Lehninger Principles of Biochemistry. – 8th Edition. New York: Macmillan Learning, 2021.
- Ferrier D. R. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry. – 8th Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2022.
- Goff J. P. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows // The Veterinary Journal. – 2008. – Vol. 176, No. 1. – P. 50–57.
- Herdt T. H. Ruminant adaptation to negative energy balance: influences on the etiology of ketosis and fatty liver // Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. – 2000. – Vol. 16, No. 2. – P. 215–230.
- OpenStax. Biology 2e. Connections of Carbohydrate, Protein, and Lipid Metabolic Pathways. https://openstax.org/books/biology-2e/pages/7-6-connections-of-carbohydrate-protein-and-lipid-metabolic-pathways