

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

Дәріс кешені

Пәні: “Биохимия”

Пән коды: Bio 2204

БББ атауы: 6В10117 «Стоматология»

Оқу сағаты/кредит көлемі: 120 сағат (4 кредит)

Оқу курсы мен семестрі: 1, I

Дәріс көлемі: 8 сағат

Шымкент – 2025 ж

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

Дәріс кешені «Биохимия» пәнінің жұмыс бағдарламасына (сиплабусе) сәйкес өңделді және кафедра мәжілісінде талқыланып, бекітілген хаттама № 28 02 2025ж.

Кафедра меңгерушісі, профессор м.а.  Дауренбеков К.Н.

ONȚTȚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

№1

Тақырыбы: Биохимияға кіріспе. Нәруыздардың құрылымы мен функциясы.

Максаты: болашақ дәрігерлерге ауруларды диагностикалау және емдеу үшін биологиялық химияның рөлін түсіндіру, ағзаның химиялық құрамы мен молекулалық процестерімен таныстыру. Ақуыздардың құрылымдық ұйымының ерекшеліктерін түсіндіріңіз, студенттерде ақуыздардың әртүрлі биологиялық функциялары туралы түсінік қалыптастыру; қарапайым және күрделі ақуыздардың құрылымын, қасиеттерін және биологиялық функцияларын түсіндіру.

Дәріс тезистері:

Биохимия-тірі организмдердің химиялық құрамын, сондай-ақ биохимиялық процестердің механизмдері мен заңдылықтарын зерттейтін ғылым. Ол химия, биология және медицинаның жетістіктерін байланыстырады, тіршілік әрекетінің іргелі негіздерін ашады. Молекулалық деңгейде жасушалардың энергияны қалай алатынын, қоректік заттарды қалай пайдаланатынын, тұқым қуалаушылық пен ағзаны қолайсыз факторлардан қалай қорғайтынын түсінуге болады.

Ақуыздар биохимияның орталық негізі болып табылады, өйткені олар жасуша функцияларының негізгі тасымалдаушылары болып табылады. Тірі жүйелерде жүретін барлық процестер ақуыздармен тікелей немесе жанама байланысты. Олардың массасы бойынша олар жасушаның құрғақ затының 50% құрайды, ал орындалатын функциялардың әртүрлілігі бойынша олар басқа биомолекулалардан едәуір асып түседі.

Ақуыздардың құрылымы

Ақуыздар-аминқышқылдарының мономерлерінен жасалған полимерлер. Ақуыздардың құрамына пептидтік байланыстармен байланысқан 20 стандартты аминқышқылдары кіреді. Ақуыздардың ерекшелігі-олардың иерархиялық құрылымдық ұйымы бар.

1. Бастапқы құрылым- бұл ақуыздың ерекше қасиеттерін анықтайтын тізбектегі аминқышқылдарының реттілігі.

2. Екінші құрылым α -спиральдар немесе β -қабақтар түзетін пептидтік омыртқаның топтары арасындағы сутектік байланыстар арқылы қалыптасады.

3. Үшінші құрылым бүкіл полипептидтік тізбектің кеңістіктік орналасуын көрсетеді және иондық, гидрофобты, дисульфидтік байланыстармен тұрақтандырылады.

4. Төрттік құрылым гемоглобин сияқты бірнеше суббірліктерден тұратын ақуыздарда болады.

Осылайша, ақуыздың құрылымы - аминқышқылдарының тізбегі ғана емес, әр құрылым белгілі бір функцияларды қамтамасыз ететін күрделі үш өлшемді жүйе.

Ақуыздардың қызметі

Ақуыздар әмбебап биомолекулалар бола отырып, көптеген функцияларды орындайды:

* **Каталитикалық:** ферменттер-химиялық реакцияларды миллиондаған есе жылдамдатады ақуыздар.

* **Құрылымдық:** коллаген, кератин, эластин жасушалар мен тіндердің қаңқасын құрайды.

* **Тасымалдау:** гемоглобин оттегін, трансферрин — темірді, альбуминдерді — әртүрлі метаболиттерді тасымалдайды.

* **Реттеуші:** көптеген гормондар (мысалы, инсулин) ақуыз сипатына ие.

ONȚTȚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		044/46-11 ...
Дәріс кешені		1 беттің 25 беті

* **Қорғаныс:** иммуноглобулиндер иммунитетті қамтамасыз етеді, ұю ақуыздары қан жоғалтудың алдын алады.

* **Қор жинақтау:** қоректік заттар жетіспеген жағдайда ақуыздар энергия көзі бола алады.

Ақуыздар әмбебап: бір молекула бірнеше функцияларды біріктіре алады, бұл оларды барлық өмірлік процестердің негізгі қатысушылары етеді.

Қорытынды

Ақуыздардың құрылымы мен қызметін зерттеу Биохимияның бастапқы нүктесі болып табылады. Бұл метаболикалық процестерге бағыт беретін, олардың жылдамдығын реттейтін және жасушаның құрылымдық ұйымдастырылуын қамтамасыз ететін ақуыздар. Олардың ерекшеліктерін түсіну ағзаның жұмыс істеу механизмдерін тереңірек ашуға және ақуыз алмасуының бұзылуымен байланысты көптеген аурулардың табиғатын түсіндіруге мүмкіндік береді.

4. Иллюстрациялық материал:

Power Point ортасында Презентация.

5. *Әдебиет:

6. Бақылау сұрақтары:

1. Биологиялық химия пәні нені зерттейді?
2. "Биохимия" пәнінің міндеттерін атаңыз.
3. Ақуыздардың құрылымдық ұйымының деңгейлері қандай?
4. Белоктар қандай функцияларды орындайды?
5. Белоктар қандай кластарға жіктеледі?
6. Қарапайым ақуыздарды атаңыз.
7. Күрделі ақуыздарға қандай ақуыздар жатады?

№2

1. Тақырыбы: «Ферменттердің құрылысы мен биологиялық қызметтері».

2. Мақсаты: Ферменттердің құрылысын, биологиялық қызметтерін, және медицинада қолданылуын түсіндіру.

3. Дәрістің тезисі. Тірі ағзадағы химиялық реакциялардың жүруін қамтамасыз ететін ерекше ақуыздарды ферменттер немесе энзимдер деп атайды. Ферменттер барлық ұлпаларда, жасушаларды, субжасушалық құрылымдарда кездеседі. Белгілі бір жасушада болатын ферменттердің тобы және олардың активтілігі бүкіл ағзада жүретін зат алмасу реакцияларының бағыты мен тығыз байланысты және осы процесстерге тәуелді болады. Ферменттердің активтілігінің жетіспеушілігі әр түрлі аурулардың пайда болуына себепкер болады. Табиғатта жәй және күрделі ферменттер кездеседі. Жәй ферменттер полипептидтік тізбектен ғана тұрады. Күрделі ферменттердің құрамына ақуыз және кофакторлар кіреді. Күрделі ферменттердің ақуыздық бөлімін апофермент деп атайды. Кофакторлар мен апофермент өз бетінше активтілік көрсетпейді. Олардың бір-бірімен байланысуы арқылы холофермент түзіледі. Холофермент жоғары биологиялық активтілік көрсетеді. Жәй ферменттердің активтік орталығының жанасушы жә не каталиттік бөлігі аминқышқылдардың бүйірлі радикалдарынан түзіледі, ал күрделі ферменттердің активтік ортасының каталиттік бөлігі кофакторлардан, жанасушы бөлігі аминқышқылдарының бүйірлі радикалдарынан тұрады.

Активтік ортадан басқа олигомерлік ферменттерде аллостерлік деп аталатын орта болады. Аллостерлік ортамен байланысатын заттардың молекуласы субстраттың

ONȚŮSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

молекуласының құрылысынан өзгеше келеді, басқа аллостерлік ортамен байланысқан эффектор ферментінің молекуласының кеңістікте орналасуын өзгертіп, оның субстратпен әрекеттеуіне өз әсерін тигізеді. Ферменттік реакциялардың жылдамдығы жоғарлауына немесе тежелуіне сәйкес эффекторды екі топқа бөлуге болады. Аллостерлік активаторға немесе аллостерлік тежеушілерге (ингибиторға). Кофакторлық қызметі металдар, витаминдік және витаминдік емес коферменттер атқарады.

Ферменттер субстраттарға әртүрлі талғамдылықпен әсер ете алады. Стереохимиялық субстраттық, абсолюттік субстраттық, салыстырмалы топтық субстраттық және салыстырмалы субстраттық талғамдылықпен. Ферменттердің субстраттарға әсер етуі реагенттердің біріне бірі жақындап бейімделуі, субстраттардың деформациялық эффектісі және қышқылды-негіздік катализ бен коваленттік катализ механизмі арқылы жүреді. Коваленттік катализ арқылы әсер ететін ферменттерге химотрипсин, тромбин, трипсин, экстераза фосфоглюкомутаза, сілтілік фосфотаза, глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа, папаин жатады. Ферменттік реакциялардың жылдамдығы субстраттың мөлшерінің азаюна немесе реакция өнімінің көбеюіне байланысты анықталады.

Ферменттік реакцияның кинетикасын анықтағанда, ферменттің субстратпен қосылғанда құбылысын есепке алу керек (бұл құбылыс бейорганикалық химиялық реакцияларда байқалмайды). Егер субстраттың концентрациясы төмен болса, реакцияның жылдамдығы субстраттың концентрациясына тура сызықты тәуелді болады да, бірінші дәрежелі кинетикаға бағынады. Субстраттың концентрациясы жоғары болғанда, ферменттің активтік ортасы субстратпен толық қанығу нәтижесінде реакция жылдамдығы жоғары және тұрақты болады да, субстраттың концентрациясына тәуелді болмайды. Бұл жағдайда реакция нольдік дәрежелі кинетикаға сәйкес, реакцияның жылдамдығы толығымен ферменттің концентрациясымен анықталады. Ферменттік реакциялардың жылдамдығы рН-тың, температураның оптимумында жоғары, ферменттің сандық мөлшеріне тура пропорциональды болады.

Ферменттердің аталуы жұмыс (тривиальді) және жүйелі номенклатурасы бойынша жүргізіледі. Ферменттердің жұмыс аталуы субстраттардың аталуынан, катализденетін реакцияның түрінен және “аза” жұрнағынан құралады. Ал ферменттердің жүйелі аталуы фермент әсер ететін химиялық реакцияның субстраттарының аталуынан, катализденетін химиялық өзгерістердің түрінің аталуынан және “аза” жұрнағынан түзіледі. Ферменттердің жіктелуі катализденетін реакциялардың түріне негізделініп, барлық ферменттер алты класқа бөлінеді. Әрбір кластың тұрақты нөмірі болады : 1. Оксидоредуктазалар, 2. Трансферазалар, 3. Гидролазалар, 4. Лиазалар, 5. Изомеразаалар, 6. Лигазалар (синтетазалар). Ферменттердің жеке кластарының сипаттамасы молекулалық деңгейде баяндалады.

Ферменттердің активтілігін реттеудің негізгі жолдарына: проферменттердің активтендірілуі; ферменттердің активтілігінің коваленттік модификация арқылы реттелуі, ферменттердің активтілігін тежеу арқылы реттелуі; аллостерлік реттелуі жатады. Энзимопатологияда, зерттеулер жүргізілуі арқылы қалыпты жағдайдағы және патология кезіндегі ферменттердің активтілігі анықталады. Көптеген тұқым қуалаушы патологиялардың дамуы, ферменттердің дұрыс синтезделінбеуіне және олардың активтілігінің өзгеруіне байланысты. Галактоземия- тұқым қуалаушы ауруға жатады. Осы ауру кезінде галактозаның қандағы мөлшері өте көп жоғарылап кетеді, себебін галактозаны глюкозаға айналдыратын ферменттің (глюкоза-1-фосфат-уридилтрансферазаның) дұрыс синтезделінбеуімен түсіндіруге болады.

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

Энзимодиагностика, ферменттік реагенттерді қолданып, қан сарысуындағы, несептегі, асқазан сөліндегі және басқа биологиялық сұйықтықтардағы қалыпты және аномальді заттардың мөлшерін анықтауға негізделінген. Мысалы: миокардтық инфаркт кезінде қандағы аспартатаминотрансферазаның (АСТ), креатинфосфокиназаның (КФК-нің) және лактатдегидрогеназаның (ЛДГ₁, ЛДГ₂) активтілігі жоғарылайды.

Энзимотерапия, ферменттерді және ферменттердің әсер етуін реттейтін заттарды дәрі ретінде қолдануға негізделінген. Клиникада ұйыған қанды еріту үшін, қан қысымын төмендету үшін және жараны, қабыну процесін, күйікті ісінуді, гематомды, өкпе туберкулезбен ауырғанда пайда болатын коллоидты тыртықты, ас қорыту жолы мен жүрек – қан жолдары ауруларын емдеу үшін нақты ферменттер қолданылады.

4. Иллюстрациялы материал.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиет:

Қазақ тілінде

негізгі:

1. «Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Т.С. Сейтембетов, Биологиялық химия, Алматы-2011 ж.
3. С.О. Тапбергенов, Медициналық биохимия, Алматы-2011ж
4. З.С.Сейтов, Биологиялық химия, 2012ж.
5. П.К.Кенжебеков, Биологиялық химия (арнайы бөлімдері), -Шымкент, 2005 ж.

қосымша:

6. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА қорр., проф. С.М.Адекеновтің ред.басшылығымен.-Алматы, 2011
7. Г.К.Асилбекова, А.Б.Ордабекова, Гормондар биохимиясы, Шымкент-2012ж

Орыс тілінде:

негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2001.
3. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия.- М., 2007.
4. Николаев А.Я. Биологическая химия. Москва, М., 2007

қосымша:

5. Комов В.П. Биохимия: учеб. Для вузов.-М., 2008
6. Кухта В.К. Основы биохимии – М., 2007
7. Биохимия. Тесты и задачи: Учебное пособие для студентов медвузов, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2005.
8. Биохимия в вопросах и ответах. Под. Ред. чл.-корр. НАН РК, д.х.н., проф. С.М.Адекенова.-Алматы, 2011

Ағылшын тілінде

1. R. H. Garrett, Grisham C. M., «Biochemistry», 2012
2. Harvey R. A. [ed. by], Lippincott's Illustrated Reviews: «Biochemistry» /, 2013
3. V. W. Rodwell [et al.], Harper's Illustrated «Biochemistry», 2015
4. M. Lieberman, A. Marks, A. Peet., Lieberman M. Mark's «Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach» - 4th ed., 2015
5. Lehninger «Principles of biochemistry», Fourth Edition, David L.Nelson, Michael M. Cox, 2005.

6. Бақылау сұрақтары:

ONȚŮSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		044/46-11 ...
Дәріс кешені		1 беттің 25 беті

1. Қарапайым ферменттің белсенді орталығының құрылысы күрделі ферменттің белсенді орталығынан несімен ерекшеленеді?
2. Ферменттердің ерекше (спецификалық) әсерін түсіндіріңіз.
3. Ферменттердің әсер ету механизмін түсіндіріңіз.
4. Ферменттердің химиялық табиғатын қалай анықтауға болады?
5. Ферменттердің жіктелуі қандай негізге сүйенеді?
6. Оксидоредуктаздар класын қандай топтарға бөлуге болады?
7. Лиаздар класына жататын ферменттердің әсер ету ерекшеліктерін түсіндіріңіз.
8. Тұқым қуалайтын аурулар қандай себептен пайда болады?
9. Қандай ферменттер клиникада қолданылады?

№ 3

1. Тақырыбы: Метаболизмге кіріспе. Тамақтану биохимиясы. Биоэнергетика. Көмірсулар алмасу.

2. Мақсаты: молекулалық деңгейде катаболизмнің спецификалық және жалпы жолдарын, пируваттың тотығу декарбоксилдену процесін және Кребс циклін түсіндіру. Сутектің цитоплазмадан митохондрияға тасымалдануын, тіндердің тыныс алу ферменттерінің құрылымы мен биологиялық қызметін түсіндіру. Тіндердің тыныс алуының тотығу фосфорлануымен байланысы туралы түсінік беру.

3. Дәріс тезистері. Метаболизм тірі жүйелердің негізгі қасиетін білдіреді, онсыз ағзаның болуы мүмкін емес. Тірі ағзаның әрбір жасушасы- бұл синтез және ыдырау реакциялары, молекулалардың қосылуы мен ыдырауы, энергияның бөлінуі мен жинақталуы үздіксіз жүретін биохимиялық зертхананың бір түрі. Егер біз метаболизмді тұтастай қарастыратын болсақ, онда бұл екі процестің динамикалық тепе-теңдігі: катаболизм, онда күрделі заттар энергияның бөлінуімен ыдырайды және анаболизм, онда қарапайым молекулалар энергияны жұмсайтын күрделі құрылымдарға біріктіріледі. Қарама-қайшылықтардың үйлесімді метаболизмінде зат алмасудың мәні көрінеді: ыдырау денеге энергия мен құрылыс материалын алуға мүмкіндік береді, ал синтез жаңа тіндердің пайда болуын және гомеостаздың сақталуын қамтамасыз етеді.

Биохимия тұрғысынан тамақтануды физиологиялық қажеттілік ретінде ғана емес, сонымен қатар барлық метаболикалық процестер үшін шикізаттың негізгі көзі ретінде қарастыруға болады. Азық-түлік арқылы адам ақуыздарды, майларды және көмірсуларды алады, олар кейіннен организмде әмбебап аралық өнімдерге айналады. Ақуыздар ыдыраған кезде аминқышқылдарын береді, олар ферменттерді, гормондарды, антиденелерді, бұлшықет тіндерін құруға негіз болады. Майлар май қышқылдары мен глицеринді қамтамасыз етеді, сонымен қатар денені ең шоғырланған энергия көзімен қамтамасыз етеді. Көмірсулар глюкозаны береді – әмбебап "отын", әсіресе ми мен бұлшықет үшін маңызды. Сонымен қатар, тамақтану бізді дәрумендермен, минералдармен және сумен қамтамасыз етеді. Бұл компоненттерсіз толық метаболизм мүмкін емес: витаминдер коферменттер рөлін атқарады және маңызды реакцияларды тудырады, минералдар ферменттердің жұмысына және иондық тепе-теңдікті сақтауға қатысады, ал Су – еріткіш және барлық процестер жүретін Орта болып табылады.

Кез-келген биохимиялық процесс энергияны қажет етеді, сондықтан биоэнергетика метаболизмде ерекше маңызға ие. Жасушадағы Энергия еркін түрде болмайды, бірақ негізгі тасымалдаушы АТФ молекуласы болып табылатын макроэргиялық байланыстармен қоршалған. АТФ дененің әмбебап "валютасымен" салыстыруға болады:

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		044/46-11 ...
Дәріс кешені		1 беттің 25 беті

ол қоректік заттардың ыдырауынан пайда болады, содан кейін синтетикалық процестерге, мембраналар арқылы заттардың белсенді тасымалдануына, бұлшықеттер мен жүйке жасушаларының жұмысына жұмсалады. Бір АТФ молекуласының гидролизі көптеген реакцияларды бастау үшін жеткілікті энергия мөлшерін шығарады, бірақ жасушалық құрылымдарды зақымдайтындай үлкен емес. Бұл қосылыстың маңыздылығы оның тез жаңару қабілетімен түсіндіріледі: АТФ үздіксіз синтезделеді және дереу пайдаланылады, АДФ-ға айналады және қайтадан қалпына келеді.

Денедегі энергияның пайда болу процесін бірнеше деңгейде қарастыруға болады. Анаэробты жағдайда глюкоза гликолиз арқылы ыдырайды, бұл аздап энергия береді, бірақ өте тез. Бұл қызыл қан жасушалары сияқты митохондриясы жоқ тіндер үшін, сондай-ақ қарқынды жұмыс кезінде бұлшықеттер үшін маңызды. Оттегі болған кезде глюкоза толығымен тотығады, митохондриядағы Кребс циклі мен тыныс алу тізбегінен өтіп, энергияның максималды шығуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, жасушаларда басқа энергетикалық жолдар жұмыс істейді: май қышқылдарының ыдырауы, аминқышқылдарын қолдану, аралық өнімдерді метаболизмге қосу. Осылайша, ағзада жағдайға байланысты әр түрлі отындар арасында ауысудың икемді жүйесі бар.

Көмірсулар алмасуы биохимияда ерекше орын алады, өйткені бұл глюкоза энергияның негізгі және әмбебап көзі болып табылады. Ол ағзаға тамақ арқылы енеді, бірақ басқа қосылыстардың өзгеруіне байланысты дененің ішінде де пайда болуы мүмкін. Қандағы глюкоза концентрациясы салыстырмалы түрде тұрақты деңгейде сақталады, өйткені шамалы ауытқулар ауыр зардаптарға әкелуі мүмкін. Артық болған кезде глюкоза бауыр мен бұлшықеттерде гликоген ретінде сақталады. Бұл полисахарид физикалық жүктеме немесе ашығу кезінде жұмылдыруға болатын жылдам энергетикалық резервтің рөлін атқарады. Рационда көмірсулардың жетіспеушілігі кезінде, ағза глюконеогенез процестерін бастайды, глюкозаны көмірсусыз алғы заттар – лактаттан, аминқышқылдарынан, глицеролдан синтездейді.

Көмірсулардың метаболизмін өзара байланысты жолдардың күрделі желісі ретінде елестетуге болады. Жасуша деңгейінде алдымен гликолиз жүреді, онда глюкоза пируватқа немесе лактатқа айналады. Егер жағдайлар рұқсат етсе, пируват митохондрияға түседі, онда Кребс пен тыныс алу тізбегінің циклінде ол көмірқышқыл газы мен суға дейін толық тотығыш, энергияның максималды мөлшерін шығарады. Сонымен қатар, глюкозаның бір бөлігін НАДФН және рибоза-5-фосфат түзілетін пентозофосфат жолында қолдануға болады. Бұл қосылыстар май қышқылдарын, холестеринді, нуклеотидтерді және нуклеин қышқылдарын синтездеу үшін қажет. Осылайша, көмірсулар энергия көзі ғана емес, сонымен қатар синтетикалық процестердің негізі болып табылады.

Көмірсулар алмасуын реттелуі өте нәзік және оны ең алдымен гормондар жүзеге асырады. Ұйқы безінен бөлінетін Инсулин жасушалардың глюкозаны жоюына және оның гликоген түрінде сақталуына ықпал етеді, сонымен бірге жаңа глюкозаның түзілу процестерін тежейді. Оның әрекеті қандағы қант деңгейін төмендетуге бағытталған. Глюкагон керісінше әсер етеді, ол гликогеннің ыдырауын белсендіреді және глюконеогенезді ынталандырады, осылайша қандағы глюкоза концентрациясын арттырады. Стресс жағдайында адреналин мен норадреналин де осындай әсер етеді. Кортизол глюконеогенезді күшейтеді және энергия ресурстарының жұмылдырылуына ықпал етеді.

ONȚŮSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

Мұндай гормоналды тепе – теңдік ағзаның әртүрлі жағдайларға бейімделуін қамтамасыз етеді-тамақтанудан бастап физикалық белсенділік пен ашығуға дейін.

Көмірсулар алмасуының бұзылуы көптеген патологиялардың негізінде жатыр. Ең көп таралған аурулардың бірі-қант диабеті, ол инсулиннің жетіспеушілігінен немесе тіндердің оған сезімталдығының төмендеуінен болады. Екі жағдайда да глюкозаның жойылуы бұзылады, гипергликемия және тамырлардың, жүйке жүйесінің, бүйректің және көздің зақымдалуымен байланысты асқынулардың тұтас кешені дамиды. Сондай – ақ сирек кездесетін тұқым қуалайтын аурулар-гликогеноздар бар, оларда гликогеннің синтезіне немесе ыдырауына жауап беретін ферменттер әсер етеді. Бұл аурулар көмірсулардың қалыпты алмасуы адам денсаулығы үшін қаншалықты маңызды екенін тағы бір рет көрсетеді.

Осылайша, метаболизмге кіріспе тірі ағзада болатын барлық процестердің бірлігін көруге мүмкіндік береді. Тамақтану биохимиясы тағамнан келетін заттардың метаболизмінің бір бөлігіне айналуын және бізді құрылыс материалдары мен энергиямен қамтамасыз ететінін түсіндіреді. Биоэнергетика тіршіліктің негізгі фундаментальдық принципі ашады – энергияны қол жетімді формаларға айналдыру және оны жасушалар пайдалану. Ал көмірсулар алмасуы заттардың бір класы жан-жақты қор рөлін қалай атқара алатынын және бір уақытта биосинтез үшін негіз бола алатынын көрсетеді. Бұл процестерді зерттеу тек теориялық қана емес, сонымен қатар практикалық маңызы бар, өйткені метаболикалық бұзылулар көптеген аурулардың негізінде жатыр және олардың механизмдерін түсіну тиімді диагностика мен емдеуге жол ашады.

4. Иллюстрациялық материал:

Power Point ортасында Презентация

5. * Әдебиет:

6. Бақылау сұрақтары:

1. Анаэробты жолмен энергияның түзілуі қалай жүреді?
2. Катаболизмінің жалпы жолына қандай процестер жатады?
3. Пируватдегидрогеназа кешенінің құрамына қандай ферменттер кіреді?
4. Кребс циклі қандай биологиялық функцияларды орындайды?
5. Тіндердің тыныс алуына қандай ферменттер кіреді?
6. Протон потенциалы қалай түзіледі?
7. АТФ биосинтезі қалай жүзеге асырылады?
8. Қалпына келтіру эквиваленті матрицаға қалай тасымалданады?
9. Гипоэнергетикалық жағдай қандай факторлардың әсерінен пайда болады?

№ 4

1. Тақырыбы: «Липидтердің алмасуы».

2. Мақсаты: Ағзадағы липидтер алмасуының кезеңдерін түсіндіру: ас қорыту, сіңіру, аралық алмасу, метаболизм өнімдерін шығару. Көлік липопротеидтерінің түзілуі мен метаболизмі туралы түсінік беру. Молекулалық деңгейде түсіндіріңіз жасушаішілік липолиз, май қышқылдарының алмасуы, кетон денелерінің метаболизмі және холестерин. Липидтер алмасуының патологиясының молекулалық деңгейінде түсіндіріңіз.

3. Дәрістің тезисі. Липидтер ішекте қорытылады. Активсіз түрінде түскен панкреатит липазасы ішекте кофактор колиназа мен өт қышқылдарының әсерінен активтендіріледі. Липазаның молекуласы гидрофильді, тек оның үшглицеридке әсер ететін бөлігі (басы)

ONȚŮSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

гидрофобты болады. Сондықтан оның гидрофильді бөлігі сулы ортада орналасады, ал гидрофобты бөлігі эмульгирленген маймен жанасып, оны гидролизге ұшыратады. Гидролиз нәтижесінде 2- моноацилглицерин және бос май қышқылдары түзіледі. Ішек карбоксиэстеразасы 2 – моноацилглицеринді бос май қышқылы мен глицеринге ыдыратуға қатысады.

Фосфолипидтердің қорытылуы фосфолипазлардың (A₁, A₂, C, D) әсерінен жүреді. Ішек қабырғасында түзілген сфинглимолиназа мен церамидаза ферменттерінің әсерінен сфингомиелин қорытылады, ал холестериннің эфирі панкреатиттік холестеролэстеразаның әсерінен гидролизденеді.

Глицерин, қысқа тізбекті бос май қышқылдары (10-12 көміртегі атомы бар), фосфор қышқылы жай диффузия арқылы сіңіріледі. Ұзын тізбекті бос май қышқылдары, моноацилглицерин, холестерин, фосфолипидтер және өт-қышқылдары сулы ортада тұрақты мицеллдер түзіп сіңіріледі. Сіңірілген тағам липидтерінен ішек жасушаларында адам организміне тән қасиеті бар липидтер ресинтезделінеді.

Ресинтезделінген липидтер суда ерімейтін болғандықтан суда жақсы еритін хиломикрондар мен тығызды өте төмен липопротеиндер түзіліп, қан арқылы ұлпаларға тасымалданады. Хиломикрондардың метаболизмі липопротеинлипазаның әсерінен жүргізіледі. Бауырда тығыздығы жоғары және тығыздығы өте төмен липопротеиндер түзіледі. Қан айналымында тығыздығы өте төмен липопротеиннен тығыздығы төмен липопротеин түзіледі.

Май қышқылдары цитоплазмада активтендіріліп ацил-КоА-ға айналдырылады. Ол карантиннің қатысуымен митохондрийге тасымалданады. Митохондрийде активтендірілген қаныққан май қышқылдары бетта-тотығуға ұшырап ацетилкоэнзимге айналдырылады. Түзілген ацетилкоэнзим Кребс айналымында энергия көзі ретінде жұмсалады. Табиғаттық қанықпаған май қышқылдарындағы қос байланыс цис жағдайда болады, сондықтан бетта тотығу кезінде цис байланыс 3,4-цис-2,3-трансеноин-КоА-изомераза ферментінің әсерінен транс жағдайға көшіріледі. Одан бетта-тотығу арқылы ацетилкоэнзим түзіледі.

Негізгі табиғаттық май қышқылдары жұп көміртекті болып келеді. Бірақ өсімдіктердің липидтерінде және теңіз жәндіктерінде тақ көміртекті май қышқылдары кездеседі. Осы май қышқылдары бетта-тотығу процесстеріне ұшырағанда соңғы өнім ретінде пропионил-КоА түзіледі. Сонымен қатар пропионил-КоА кейбір аминқышқылдар (валин, изолейцин, треонин, метионин) ыдырағанда пайда болады. Пропионил-КоА сукцинил-КоА айналдырылады, ол Кребс айналымына ендіріледі. Кетон денелерінің түзілуі (кетогенез) бауырдың митохондриясында өтеді. Кетон денелеріне-ацетоацетат, β-гидрокси-бутират және ацетон жатады. Кетон денелері гидроксиметилглутарат айналымында синтезделінеді содан соң қанға түседі. Қалыпты жағдайда қанда 0,4-0,6 ммоль/л болады.

4. Иллюстрациялы материалдары.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиет:

Қазақ тілінде

негізгі:

1. «Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Т.С. Сейтембетов, Биологиялық химия, Алматы-2011 ж.
3. С.О. Тапбергенов, Медициналық биохимия, Алматы-2011ж
4. З.С. Сеитов, Биологиялық химия, 2012ж.
5. П.К. Кенжебеков, Биологиялық химия (арнайы бөлімдері), -Шымкент, 2005 ж.

ONȚTȚSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		044/46-11 ...
Дәріс кешені		1 беттің 25 беті

қосымша:

6. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред.басшылығымен.-Алматы, 2011

7. Г.К.Асилбекова, А.Б.Ордабекова, Гормондар биохимиясы, Шымкент-2012ж

6. Бақылау сұрақтары:

1. Панкреатиттік липазалар ненің әсерінен белсендіріледі?
2. Өт қышқылдары жетіспегенде майдың қорытылу үрдісі бұзылып, қандай ауру дамиды?
3. Хиломикрондардың қатысуымен не тасымалданады?
4. Қаныққан май қышқылдарының бетта- тотығуының соңғы өніміне не жатады?
5. Кетон денелеріне не жатады?
6. Атерогендік липопротеиндерге не жатады?
7. Не себепті бауырдың майлық инфильтрациясы байқалады?

№ 5

1. Тақырыбы: Ақуыздар мен нуклеотидтердің алмасуы.

2. Мақсаты: молекулалық деңгейде ағзадағы ақуыз алмасуының қадамдарын түсіндіру.

3. Дәріс тезистері. Ақуыздар мен нуклеотидтердің алмасуы биохимияның маңызды салаларының бірі болып табылады, өйткені дәл осы молекулалар жасушаның құрылымдық ұйымдастырылуын ғана емес, сонымен қатар катализге, ақпарат алмасуға және энергия алмасуына байланысты негізгі функцияларды орындауды қамтамасыз етеді. Ақуыздар ағзаның негізгі жұмыс құралы болып табылады: олар ферменттердің, гормондардың, рецепторлардың, көлік жүйелерінің бөлігі болып табылады және пластикалық рөл атқарады. Нуклеотидтер нуклеин қышқылдарының құрылысына қатысудан басқа, энергия алмасуында (АТФ, ГТФ), метаболизмді реттеуде және сигнал беру процестерінде маңызды рөл атқарады.

Аминқышқылдарының ағзаға енуі ас қорыту процестерінен басталады. Тамақ ақуыздары асқазан-ішек жолында ферменттер – пепсин, трипсин, химотрипсин, карбоксипептидазалар арқылы гидролизденеді. Нәтижесінде жеке аминқышқылдары мен олигопептидтер пайда болады, олар қанға оңай сіңіп, тіндерге тасымалданады. Қазірдің өзінде жасушаларда аминқышқылдары дененің өз ақуыздарын синтездеу үшін, сондай – ақ биологиялық белсенді қосылыстар-нейротрансмиттерлер, гормондар, пуриндер және пиримидиндер түзу үшін қолданылады. Маңызды мәселе-аминқышқылдары организмде депо түрінде сақталмайды, сондықтан олардың деңгейі тамақ пен ішкі катаболизм процестері арқылы үнемі сақталуы керек.

Аминқышқылдарының катаболизмі амин тобын жоюдан басталады. Бұл процесс трансаминазалар мен оксидативті дезаминденудің қатысуымен жүреді. Босатылған аммиак улы қосылыс болып табылады, сондықтан ол несепнәрге (орнитин циклі) қосу арқылы бауырда бейтараптандырылады. Аммиакты жою өте маңызды процесс, өйткені оның жиналуы жүйке жүйесінің ауыр бұзылуларына әкеледі. Аминқышқылдарының көміртекті қаңқалары жалпы метаболизмге қосылады: олар пируватқа, ацетил-КоА немесе Кребс циклінің интермедиаттарына айналуы мүмкін, бұл олардың глюконеогенезге немесе энергия алмасуына қатысуын қамтамасыз етеді. Осылайша, ақуыз алмасуы көмірсулар мен липидтердің алмасуымен тығыз байланысты.

Ақуыздар тек пластикалық функцияны ғана емес, сонымен қатар энергетикалық функцияны да орындайды: көмірсулар мен майлар жетіспесе, оларды энергия көзі ретінде

ONȚŮSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

пайдалануға болады. Алайда, ақуыздарды осы сапада үнемі қолдану қажет емес, өйткені бұл құрылымдық және функционалды молекулалардың бұзылуына әкеледі. Сондықтан ағза ақуыздардың синтезі мен ыдырауының тепе-теңдігін, соның ішінде гормоналды реттеу механизмдерін қатаң реттейді. Мысалы, инсулин ақуыз синтезін ынталандырады, ал глюкокортикоидтар мен катаболикалық гормондар оның ыдырауын күшейтеді.

Нуклеотидтер метаболикалық биохимияда ерекше орын алады. Олар нуклеин қышқылдарының мономерлері болып табылады және генетикалық ақпараттың сақталуын және берілуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, бос нуклеотидтер энергия алмасуына қатысады (АТФ, ГТФ), коферменттер ретінде қызмет етеді (НАД, ФАД, КоА), сонымен қатар жасушаішілік сигнализация жүйелерінде (цАМФ, цГМФ) қайталама делдал ретінде әрекет етеді. Нуклеотидтердің биосинтезі екі жолмен жүруі мүмкін: *de novo* (қарапайым алғы заттардан) және жою арқылы (*salvage*-жол), жасуша нуклеин қышқылының ыдырау өнімдерін пайдаланған кезде. Пурин мен пиримидин негіздерінің синтезі үлкен энергия шығындарын талап етеді және аминқышқылдарының (глицин, глутамин, аспартат) және бір көміртекті фрагменттердің деңгейіне байланысты.

Нуклеотидтердің катаболизмі несеп қышқылының түзілуімен бірге жүреді, ол бүйрек арқылы ағзадан шығарылады. Бұл процестің бұзылуы подаграға әкелуі мүмкін, бұл ураттардың жиналуына және олардың тіндерге түсуіне байланысты ауру, бұл қабыну реакцияларымен бірге жүреді. Нуклеотидтердің алмасуы жасушалардың бөлінуімен де байланысты: қарқынды өсу және көбею кезінде ДНҚ мен РНҚ синтезі үшін көптеген нуклеотидтер қажет, сондықтан бұл процестер көптеген ісікке қарсы препараттардың нысанасына айналады.

Маңызды аспект-ақуыз бен нуклеотид алмасуының байланысы. Аминқышқылдары нуклеотидтердің синтезі үшін өте маңызды, ал нуклеотидтердің өзі транскрипция мен трансляция деңгейінде ақуыз биосинтезін реттейді. Мысалы, ГТФ және АТФ рибосомаларда пептидтік тізбекті қалыптастыру үшін, сондай-ақ аминқышқылдарын белсендіру үшін қажет. Осылайша, бұл екі алмасу бір-бірімен тығыз байланысты және жасушаның біртұтас жүйе ретінде жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Ақуыздар мен нуклеотидтердің алмасуын реттеу көптеген факторлармен жүзеге асырылады. Гормондар жетекші рөл атқарады: инсулин ақуыздар мен нуклеин қышқылдарының синтезін ынталандырады, қалқанша безінің гормондары метаболизмді тездетеді, ал глюкокортикоидтар мен катаболикалық гормондар ыдырауға ықпал етеді. Сонымен қатар, жасушаның энергетикалық мәртебесі мен субстрат деңгейі маңызды: артық энергиямен биосинтез процестері күшейеді, ал оның жетіспеушілігімен катаболизм белсендіріледі.

Осылайша, ақуыздар мен нуклеотидтердің алмасуы организмнің өсуін, дамуын, бейімделуін және өмір сүруін қамтамасыз ететін көп деңгейлі процесс болып табылады. Бұл процестердің бұзылуы көптеген патологиялардың негізінде жатыр – тұқым қуалайтын аминқышқылдары мен нуклеотидтер алмасу ауруларынан бастап ісіктің өсуіне және пурин алмасу ауруларына дейін. Бұл процестердің заңдылықтарын түсіну тек биохимия үшін ғана емес, сонымен қатар медицина үшін де маңызды, өйткені ақуыз мен нуклеотидтер алмасуын реттеу арқылы аурулардың ағымына әсер етіп, терапияның жаңа әдістерін жасауға болады.

ONȚTȚSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

4. Иллюстрациялық материал:

Power Point ортасында Презентация

5. * Әдебиет:

6. Бақылау сұрақтары:

1. Зимогендер қалай белсендіріледі?
2. Түз қышқылы ақуыздарды қорыту процесінде қандай биологиялық функцияларды орындайды?
3. Қандай процестің бұзылуы несеппен жануардың индиканының көп мөлшерін шығаруды көрсетеді?
4. Барлық ыдырайтын аминқышқылдарының амин топтары глутамин қышқылының молекулаларында қандай себептермен жиналады?

№6

1. Тақырыбы: Бауыр мен бүйрек биохимиясы.

2. Мақсаты: Бауырдың биохимиялық функцияларын молекулалық деңгейде түсіндіру. Бауырдағы этанол метаболизмінің механизмін түсіндіріңіз.

3. Дәріс тезистері. Бауыр ағзада биохимиялық зертхана қызметін атқарады және ақуыз, көмірсу және липидтер алмасуында маңызды рөл атқарады. Бауырда қан плазмаларының маңызды ақуыздары синтезделеді: альбумин, фибриноген, протромбин, церулоплазмин, трансферрин, ангиотензиноген және т. б. осы ақуыздар арқылы бауырдың онкотикалық қысымды ұстап тұру, қан қысымын және айналымдағы қан көлемін реттеу, қанның ұюы, темір метаболизмі және т. б. сияқты маңызды процестерге қатысуы делдал болады.

Бауырдың маңызды қызметі - детоксикация. Бұл ағзаның өмірін сақтау үшін өте маңызды. Бауырда билирубин және ішектегі аминқышқылдарының катаболизмі сияқты заттар залалсыздандырылады, сондай-ақ экзогендік шыққан дәрілік заттар мен улы заттар инактивацияланады.

Микросомалық жүйеде цитозолда еритін ақуыз компоненттері жоқ, барлық ферменттер-белсенді орталықтары ЭР цитоплазмалық бетінде локализацияланған мембраналық ақуыздар. Жүйеге электронды тасымалдау тізбектерін (ЭТТ) құрайтын бірнеше ақуыздар кіреді. ЭР - де осындай екі тізбек бар, біріншісі екі ферменттен тұрады -НАДФ – R450 редуктаза және цитохром P450, екіншісіне НАДН – цитохром – v5 ферменті редуктаза, цитохром v5 және тағы бір фермент – стереоил – КоА – десатураза кіреді. Микросомалық тотығу ферменттерінің маңызды қасиеттері: құрылымында әр түрлі заттарды залалсыздандыруға мүмкіндік беретін кең субстрат ерекшелігі және индукция механизмі бойынша белсенділікті реттеу.

P450 цитохромының қатысуымен залалсыздандырудың бірінші фазасының нәтижесінде гидрофобты қосылыстың ерігіштігін арттыратын функционалды топтарды қалыптастыру үшін заттардың модификациясы жүреді.

Заттарды залалсыздандырудың екінші кезеңі-конъюгация реакциялары, оның барысында бірінші кезеңде түзілетін функционалдық топтарға, гидрофильділікті арттыратын және ксенобиотиктердің уыттылығын төмендететін басқа молекулаларға немесе эндогендік шығу топтарына қосылу жүреді.

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		044/46-11 ...
Дәріс кешені		1 беттің 25 беті

Клиникалық тәжірибеде бензой қышқылының ксенобиотикасын (натрий бензой қышқылы) – Квик сынамасын енгізгеннен кейін гиппур қышқылының түзілу және шығарылу жылдамдығын анықтау қолданылады.

Адам ағзасындағы дәрілік заттардың инактивациясы мен детоксикациясын қамтамасыз ететін биохимиялық түрленуі бөгде қосылыстардың биотрансформациясының ерекше көрінісі болып табылады.

Дәрілік заттардың биотрансформациясы нәтижесінде: олардың фармакологиялық белсенділігінің төмендеуі; дәрілік заттардың белсенділігінің артуы; уытты метаболиттердің түзілуі орын алады.

4. Иллюстрациялық материал:

Power Point ортасында Презентация

5. * Әдебиет:

6. Бақылау сұрақтары:

1. Бауыр қандай биохимиялық функцияларды орындайды?
2. Микросомалық тотығу жүйесінің ферменттері қайда локализацияланған?
3. Цитохром Р 450 қатысуымен залалсыздандырудың бірінші фазасы қалай жүреді?
4. Қандай реакцияның қатысуымен заттарды залалсыздандырудың екінші кезеңі жүзеге асырылады?

№7

1. Тақырыбы: Гормондардың биохимиясы. Қан биохимиясы.

2. Максаты: гормондардың әсер ету механизмдерін және гипоталамус пен гипофиз гормондарының биологиялық функцияларын түсіндіру. Молекулалық деңгейде инсулин мен глюкагонның құрылымын, биологиялық функцияларын түсіндіру. Қан биохимиясының процестерін түсіндіру.

3. Дәріс тезистері. Гормондар мен қанның биохимиясы адам ағзасының жұмысын түсінудегі маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Бұл екі аймақ бір-бірімен тығыз байланысты, өйткені гормондар қанда болатын метаболкалық процестерді реттейді, ал қан биологиялық белсенді заттардың мақсатты мүшелеріне жететін негізгі көлік жолы ретінде қызмет етеді. Бұл тақырыптарды біртұтас түрде қарастыру метаболизмнің келісілген реттелуінің, ішкі ортаны сақтаудың және ағзаның сыртқы жағдайлардың өзгеруіне бейімделуінің қалай жүзеге асырылатындығын түсінуге мүмкіндік береді.

Гормондар-бұл ішкі секреция бездері синтездейтін жоғары белсенді реттеуші заттар. Олар салыстырмалы түрде аз мөлшерде өндірілгеніне қарамастан, олардың биологиялық әсері өте жоғары. Химиялық құрылымы бойынша гормондар бірнеше негізгі кластарға бөлінеді: пептидтік және ақуыздық (мысалы, инсулин, глюкагон, гипофиз гормондары), стероидты (бүйрек үсті безінің гормондары, жыныстық гормондар), аминқышқылдарының туындылары (тироксин, адреналин, норадреналин). Гормондардың әр класының әсер ету механизмдерінде өзіндік ерекшеліктері бар: кейбіреулері мембраналық рецепторлармен байланысады және жасушаішілік сигналдар каскадын бастайды, басқалары жасушаға еніп, гендердің экспрессиясын реттеу үшін ядролық рецепторлармен әрекеттеседі.

Молекулалық деңгейде гормондардың әсерін сигнал берудің жұқа жүйесі ретінде қарастыруға болады. Мысалы, адреналин β-адренергиялық рецепторлармен байланысып,

ONȚŮSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

цАМФ концентрациясын арттыратын аденилатциклаза жүйесін белсендіреді. Бұл екіншілік мессенджер протеинкиназалардың белсенділігін өзгертеді, нәтижесінде көмірсулар мен липидтер алмасу процестері қайта құрылады. Сонымен қатар, кортизол сияқты стероидты гормондар жасушаға еніп, белгілі бір гендердің транскрипция жылдамдығына әсер ететін ақуыз синтезін тікелей реттейді.

Гормоналды реттеу қан метаболизмі үшін өте маңызды. Инсулин мен глюкагон антагонистік гормондардың классикалық мысалы болып табылады: біріншісі глюкозаны жоюға және оны гликоген түрінде сақтауға ықпал етеді, екіншісі гликогенолиз бен глюконеогенезді ынталандыру арқылы энергия қорын жұмылдырады. Ұқсас тепе-теңдік қандағы глюкоза деңгейінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді, бұл мидың және энергия субстратының ауытқуларына сезімтал басқа тіндердің жұмысы үшін өте маңызды. Қан биохимиясы процестердің кең ауқымын қамтиды, өйткені қан тасымалдау, реттеу және қорғаныс функцияларын орындайтын арнайы тін болып табылады. Қан плазмасында ақуыздар, липидтер, көмірсулар, минералдар, гормондар мен ферменттер ериді. Ең үлкен ақуыз фракциясы онкотикалық қысымды қолдайтын және әртүрлі қосылыстарды тасымалдайтын альбуминдермен ұсынылған. Глобулиндерге антиденелер мен тасымалдау жүйесіндегі ақуыздар жатады. Фибриноген ұю процестерінде шешуші рөл атқарады.

Қанның қышқыл-негіздік тепе-теңдігін сақтау ерекше маңызды. Буферлік жүйелер (Карбонат, фосфат, ақуыз, гемоглобин) метаболизмінің қышқыл және негізгі өнімдерінің тұрақты жеткізілуіне қарамастан РН 7,36–7,4 аралығында тұрақтандыруды қамтамасыз етеді. Бұл функция тыныс алу және бүйрек қызметімен тығыз байланысты және гормоналды жүйелермен реттеледі.

Қанның ұю жүйесі-ағзаның өмір сүруін қамтамасыз ететін тағы бір биохимиялық механизм. Тамыр зақымданған кезде протеолитикалық реакциялар каскады белсендіріледі, нәтижесінде ерімейтін фибрин ақуызы тромбоциттер тығынын күшейтетін торлы құрылымды құрайды. Гормоналды әсерлер гемостазды реттеуге де қатысады: мысалы, адреналин тромбоциттердің агрегациясына ықпал етеді, ал глюкокортикоидтар коагуляцияға қатысатын плазма ақуыздарының синтезін күшейтеді. Сонымен қатар, қанда қан ұюына қарсы жүйе жұмыс істейді, ол қан ұйығыштарының шамадан тыс түзілуіне жол бермейді және тепе-теңдікті сақтайды.

Қан сонымен қатар маңызды қорғаныс функциясын орындайды. Лейкоциттер мен иммуноглобулиндер иммундық реакцияны қамтамасыз етеді, ал интерферондар вирусқа қарсы қорғанысты реттейді. Бұл процестердің биохимиялық негіздеріне антиденелердің синтезі, комплементтің активтенуі және цитокиндердің секрециясы жатады. Гормондар иммундық жүйемен тығыз әрекеттеседі: кортизол, мысалы, айқын иммуносупрессивті әсерге ие, ал қалқанша безінің гормондары жасушалық метаболизм мен иммундық реакцияның белсенділігін арттырады. Гормоналды реттеу мен қан биохимиясының байланысы әсіресе патологиялық жағдайларда айқын көрінеді. Инсулин тапшылығымен немесе оған сезімталдықтың төмендеуімен байланысты қант диабетінде қандағы глюкоза деңгейі жоғарылайды, бұл қан тамырлары мен мақсатты органдардың зақымдалуына әкеледі. Гиперкортицизмде ақуыз және май алмасуы өзгереді, бұл қан құрамында көрінеді. Коагуляция жүйесіндегі бұзылулармен қан кету де, тромбоз да мүмкін. Мұның бәрі қалыпты гормоналды фонды және қанның биохимиялық құрамын сақтау денсаулықтың негізгі шарты екенін көрсетеді.

ONȚTȚSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

Осылайша, гормондар мен қан биохимиясы өмірлік маңызды процестердің қалай реттелетіні туралы білімнің біртұтас кешені болып табылады. Гормондар метаболикалық ағындарға бағыт береді, ол қан тасымалдауды, буферлеуді және қорғауды қамтамасыз етеді. Олардың өзара әрекеттесуі адамның әртүрлі жағдайларға бейімделуіне мүмкіндік беретін дененің ішкі ортасының динамикалық тепе-теңдігін қамтамасыз етеді. Бұл жүйедегі бұзылулар ауыр аурулардың дамуына негіз болады, ал биохимиялық механизмдерді түсіну диагностика мен емдеудің тиімді тәсілдерін жасауға мүмкіндік береді.

4. Иллюстрациялық материал:

Power Point ортасында Презентация

5. * Әдебиет:

6. Бақылау сұрақтары:

1. Интерферондар қандай биологиялық функцияларды орындайды?
2. Қан плазмасы ферменттері қандай топтарға бөлінеді?
3. Қанда қандай буферлік жүйелер жұмыс істейді?
4. Қанның үю процестеріне қандай негізгі факторлар қатысады?
5. Гормондардың химиялық құрылымы бойынша жіктелуі қалай жүзеге асырылады?
6. Гормондар қандай механизмдермен жұмыс істейді?
7. Инсулин биосинтезі қалай жүреді?
8. Глюкагон гормонының әсер ету механизмі қалай жүзеге асырылады?
9. Инсулинге тәуелді емес қант диабеті қандай себеппен пайда болады?

№8

1. Тақырыбы: Жүйке, бұлшықет және тіс тіндерінің биохимиясы.

2. Мақсаты: жүйке тінінің биохимиялық процестерін түсіндіру. Бұлшықет тінінің биохимиялық процестерін молекулалық деңгейде түсіндіріңіз.

3. Дәріс тезистері. Жүйке жасушаларының химиялық құрамының ерекшелігі-нейроглобулин, нейростромин, нейрокератин, нейроколлаген және клатрин сияқты ерекше ақуыздардың болуы. Нейроглобулин – ДНҚ және нейростромин – РНҚ – құрамында нуклеопротеидтер, нейроколлаген – протеолипид бар. ДНҚ мен РНҚ еркін түрде де кездеседі. Жасы ұлғайған сайын РНҚ деңгейі жоғарылап, ДНҚ деңгейі төмендейтіні анықталды.

Жүйке импульсінің пайда болуын қамтамасыз ететін негізгі механизм болып табылады мембраналық потенциал Na иондарының концентрация градиенті арқылы жүйке жасушаларының мембраналарында пайда болады Na^+ және K^+ . Бұл процестің негізгі функционалды жүйелері - Na^+ және K^+ . - АТФ-аза және ион өткізгіш арналардың екі түрі-натрий және калий арналары бойынша ферменттер, Na^+ және K^+ - АТФ-азында энергияны пайдаланатын АТФ. Na иондарын K^+ ионына айырбастау үшін жасушадан айдау жүреді. Осы натрий-калий сорғысының жұмысының нәтижесінде жасуша ішіндегі Na^+ концентрациясы сыртынан шамамен он есе аз болады, ал K^+ - керісінше, жасуша ішіндегіден әлдеқайда төмен болады. Na иондарының концентрациясының айырмашылығына байланысты Na^+ және K^+ электрохимиялық мембраналық потенциал пайда болады.

ONȚŮSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		044/46-11 ...
Дәріс кешені		1 беттің 25 беті

Кез-келген нейронның аксоны эффекторлық жасуша мембранасымен синапс түзетін синаптикалық түймемен аяқталады. Жүйке импульсінің синаптикалық берілуінің әртүрлі механизмдері бар. Нейроннан нейронға сигнал берудің ең оңай және жылдам жолы-Саңылау контактілері арқылы тікелей электрлік әрекеттесу. Нейрондар арасындағы мұндай электрлік синапстар жүйке жүйесінің кейбір бөліктерінде кездеседі. Электрлік синапстардың басты артықшылығы-сигнал кідіріссіз беріледі. Бірақ бұл синапстар кейбір функцияларды орындауға бейімделмеген және сигнал беру химиялық хабаршы арқылы жүзеге асырылатын химиялық синапстар тобы сияқты нәзік реттелмейді. Бұл делдал-нейротрансмиттер – экзоцитоз арқылы синаптикалық саңылауға шығарылады, диффузия арқылы постсинаптикалық мембранаға жетеді және осылайша жүйке сигналын эффекторлық жасушаға жібереді.

Жүйке-бұлшықет, ацетилхолин және адренергиялық синапта жүйке импульсінің берілу механизмдері ең көп зерттелген. Нейротрансмиттерлер тобы-аминқышқылдарының туындылары-биогенді аминдер мен нейропептидтер табылды. Сондай-ақ, қоздырғыш және тежегіш синапстардың болуы анықталды. Ингибиторлық синапстардағы медиаторлар глицин және аминобутир қышқылдары болып табылады, биогенді аминдерден басқа қоздырғыш синапстардың медиаторларына глутамин және аспарагин қышқылдары жатады.

Сонымен, шизофрения және маниакальды-депрессиялық психоз кезінде допаминнің немесе норадреналиннің метилденген туындылары – психомиметикалық мескалинге ұқсас диметоксифенилэтиламин (ДМФЭ) табылды. Сондай-ақ, ДМФЭ көп мөлшерде паркинсонизммен ауыратын науқастардың зәрінде болатындығы анықталды.

ГАМК тежегіш медиатор болып табылады, сонымен бірге мидың иіс сезу түйнегі деңгейінде синаптикалық модулятор рөлін атқарады және психозға ұқсас мінез-құлық ауытқуларын тудырады.

Микроскопиялық зерттеу кезінде қаңқа және жүрек бұлшықеттері көлденең сызықты анықтайды, тегіс бұлшықеттерде мұндай сызықтар болмайды. Жолақты бұлшықеттерден айырмашылығы, тегіс бұлшықеттерде тропонин ақуызы жоқ. Тегіс бұлшықеттердегі актиннің миозинмен өзара әрекеттесуінің ингибиторы-миозиннің р-жеңіл тізбегі, ал тропониннің жолақты бұлшықеттері – J. Тегіс бұлшықеттерде холестерин жүрек және қаңқа бұлшықеттеріне қарағанда көбірек.

Әрбір миофибрилла ұзындығы 1500 – ден 2300 нм – ге дейінгі көптеген саркомерлерден жиналады, олар бір-бірінен z-пластиналармен шектелген.α-актимин ақуызымен түзілген. Саркомер-бұл бұлшықеттің функционалды бірлігі. Әрбір саркомер екі түрдегі ақуыз жіптерінен (жіптерден) тұрады – қалың және жұқа жіптер. Қалың жіптердің негізгі ақуызы-миозин, ал жұқа актин, тропонин, тропомиозин.

Қазіргі мәліметтерге сәйкес бұлшықеттің кез келген түрінің жиырылуы мен босануының биохимиялық циклі бес кезеңнен тұрады:

1. Миозин бастары АТФ молекулаларымен жүктеледі.
2. Үлкен бұрыштарда еркін айнала отырып, миозин бастары фибрилла осімен шамамен 90° бұрыш түзетін F – актинмен жаңасады.
3. Миозин бастарының актинмен байланысы АТФ-азаның белсендірілуіне, АТФ гидролизіне және АДФ мен бейорганикалық фосфаттың бөлінуіне әкеледі. Бұл миозин бастарының актинмен байланыс бұрышын 90° – ден 45° – ге дейін өзгертеді және актиннің саркомер орталығы бағытында 10-15 нм – ге жылжуына әкеледі.
4. Жаңа АТФ молекулалары миозин-F-актин кешенінің миозин бастарымен байланысады.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы»		
Дәріс кешені		044/46-11 ... 1 беттің 25 беті

5. Миозин-АТФ кешені актинге төмен жақындыққа ие, бұл Миозин бастарының F – актиннен бөлінуіне әкеледі – саркомерлердің қалың және жұқа жіптерінің ақуыздарының бастапқы күйі қалпына келеді – босансуы жүреді.

Осы принциптерге сәйкес кез-келген бұлшықеттің жиырылуы мен босансуы жүреді. Бұлшықеттің жиырылуы мен босансуының жалғыз шектеуші факторы АТФ болып табылады және бұл процестердің негізгі реттеушісі арнайы Ca^{++} байланыстыратын ақуыз кальсеквестринімен біріктірілген саркоплазмалық ретикулум цистерналарында жиналатын Ca^{++} иондары болып табылады.

Атрофиямен бірге жүретін бұлшықет тінінің аурулары қандағы креатин деңгейінің жоғарылауымен және оның зәрде пайда болуымен сипатталатын – креатинурия. Креатин деңгейі оның синтезделу жылдамдығына және креатининге айналуына байланысты. Креатинин несеппен де шығарылады. Креатинин креатиндосфаттың ферментативті емес фосфорлануы кезінде түзіледі. Бұлшықет дастрофиясында денеден креатиннің бөлінуі жоғарыдайды, ал креатинин азаяды. Бұл бұлшықеттерде креатинфосфат түзілу жылдамдығының төмендеуіне байланысты болуы мүмкін.

4. Иллюстрациялық материал:

Power Point ортасында Презентация

5. * Әдебиет:

6. Бақылау сұрақтары:

1. Жүйке жасушаларының химиялық құрамына қандай ерекше ақуыздар кіреді?
2. Ингибиторлық сигнал беретін синапстардың медиаторлары дегеніміз не?
3. Жүйке импульсі қалай пайда болады?
4. Жүйке импульсі синаптикалық жүйелер арқылы қалай беріледі?
5. Сенсорлық және жеңілдететін нейрондардың медиаторы қандай?
6. Бұлшықет тінінің құрамына қандай ақуыздар кіреді?
7. Миозин молекуласының құрылымдық ерекшеліктерін түсіндіріңіз.
8. Бұлшықет тінінің жұқа жіпшесі қандай ақуыздардан түзіледі?
9. Қаңқа бұлшықеттерінің жиырылуы мен релаксациясы қалай жүзеге асырылады?
10. Бұлшықет тінінің қай ауруы кезінде креатинурия байқалады?

Ескерту:

5. * Әдебиет: негізгі орыс тілінде

1. Биохимия, ред.мүше.- корр. РАН, проф. Е. С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. "Медициналық және клиникалық биохимия".- Эверо, 2017.Юм;
3. Тапбергенов С.О. "Медициналық және клиникалық биохимия".- Эверо, 2017.Птом;
4. Тапбергенов С. О. Медициналық биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

1. Кэмпбелл М. К., Биохимия, 1-бөлім, Алматы-2013;
2. Биохимия: оқулық / ред.Е. С. Северина. - 5-ші басылым.. және қосымша-М.: GEOTAR-Media, 2011.
3. Биологиялық химия бойынша практикалық сабақтарға нұсқаулық: Оқу.- әдістемелік қолдар. студенттер үшін бал. ЖОО / ред.С. О. Тапбергенова. - Алматы: Эверо, 2012. - 150 Б.
4. Жаттығулар мен міндеттері бар биологиялық химия: оқулық / ред. С. Е. Северина. - М.: GEOTAR-Media, 2011. - 624 Б. +эл. көтерме сауда. диск (CD-ROM)

Медициналық биохимия: қазақ тілінде

1. "Биохимия" Е. С. Севериннің ред. басшысымен, "ГЭОТАР, Медиа", 2014ж;

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH-KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		044/46-11 ...
Дәріс кешені		1 беттің 25 беті

2. Тапбергенов С. О. Медициналық биохимия-Алматы, 2011 2. Сейтеметбетов Т. с. биология химия-Алматы 2011

3. Сеитов З. С., Биохимия, - Алматы, 2012;
Ағылшын тілінде

1. Baynes J.W., Dominiczak M.H. Medical Biochemistry, Mosby Elsevier, 2014

2. Ferrier, Denise R. Biochemistry: Lippincott's Illustrated Reviews: textbook/Denise R.Ferrier. -7th ed.- Philadelphia: Wolters Kluwer, 2017.

Электрондық ресурстар: Медициналық биохимия

1. Биохимия [Электрондық ресурс]: жоғары оқу орындарына арналған оқулық / ред. Е. С. Северина. - 5-ші басылым. . және қосымша-Электрон. мәтіндік деректер. (66,3 Мб). - М.: GEOTAR-Media, 2013. - 768 Б. көтерме сауда. диск (CD-ROM).

2. Биохимия [Электрондық ресурс]: оқулық / ред.Е. С. Северина. - 5-ші басылым. - Электрон. мәтіндік деректер. (66,4 МБ). - М.: "ГЕОТАР - Медиа" баспа тобы, 2011. - 768 Б. көтерме сауда. диск (CD-ROM)

3. Жаттығулар мен тапсырмалармен Биохимия [Электрондық ресурс]: оқу. жоғары оқу орындары үшін / Е. С. Северин [және т.б.]; ред. Е. С. Северина. - Электрон. мәтіндік деректер. (58,2 Мб). - М.: GEOTAR-Media, 2010. - 384 б.эл. көтерме сауда. диск (CD-ROM): тұнба. - (Электронды оқулық)