

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 1 беті

ДӘРІС КЕШЕНІ

Пәні: Биологиялық химия

Пән коды: ВН 2202

БББ атауы: 6В10106 «Фармация»

Оқу сағаттары/кредит көлемі: 150 сағат/5 кредит

Оқу курсы мен семестрі: 2, III

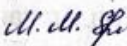
Дәріс көлемі: 15 сағат

Шымкент – 2023 ж

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 2 беті

Дәріс кешені «Биологиялық химия» жұмыс бағдарламасына сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № 2 04.09. 2023 ж.

Каф. меңгерушісі, профессор:  Есиркепов М.М.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 3 беті	

№ 1

1. Тақырыбы: Биохимияға кіріспе. Нәруыздардың құрылысы және функциясы.

2. Мақсаты: Сырқатқа диагноз қойып, оны емдеу үшін биологиялық химияның орнын көрсету. Нәруыздардың әр түрлі биологиялық қызмет атқаратындығын олардың құрылымдық ерекшелігінің негізінде түсіндіру.

3. Дәріс тезистері. Биологиялық химия - тіршілік туралы ғылым, яғни ағзаның құрамына кіретін заттардың құрылысын, биологиялық қызметін, энергия алмасуын және тіршіліктің негізіне жататын химиялық, физико-химиялық процесстермен тығыз байланысты екендігін молекулалық деңгейде зерттейтін ғылым.

Нәруыздың бірінші реттік құрылысына аминқышқылдардың қалдығынан тұратын сызықты полипептидтік тізбек жатады. Әрбір нәруыз өзіне ғана тән бірінші реттік құрылысының ерекшелігімен сипатталады, яғни аминқышқылдарының орналасу ретімен аминқышқылдардың сандық ара қатынасымен сипатталады. Нәруыздың бірінші реттік құрылысын ген анықтайды, әр бір ген өз ақуыз құрылысын қамтамасыз етеді. Әртүрлі жағдайдың әсерінен нәруыздың бірінші реттік құрылысының өзгеруі, ақуызға тән физико-химиялық және биологиялық функциясының бұзылуына себепкер болады.

Нәруыздың екінші реттік құрылысының үш түрі болады: α -серіппелі, β -құрылымды және ретсіз құрылым. Ал β -құрылымның өзі екіге бөлінеді; толық β – құрылымға (екі және оданда көп полипептидтік тізбектен түзілетін) және қысқа β – құрылымға (бір полипептидтік тізбектің бойында түзілетін).

α -серіппелі құрылым әрбір аминқышқылының амин тобы мен ол аминқышқылынан төртінші ретте орналысқан аминқышқылдың карбонилдік тобының арасында түзілетін сутектік байланыстардың нәтижесінде түзіледі.

Толық β -құрылым (қатпарлы қабат) бірнеше полипептидтік тізбектерінің карбонил және амин топтарының арасында пайда болған сутектік байланыстардың нәтижесінде түзіледі. Бұл құрылым антипаралелді (егерде полипептидтік тізбектің N-соңғы қарама-қарсы бағытталған болса және параллелді полипептидтік тізбектің N-соңғы бір жаққа қарай бағытталған болса) болады.

Қысқа β -құрылым бір полипептидтік тізбектің бойында α серіппелі және ретсіз құрылымдар мен кезектесіп орналасады. Бір полипептидтік тізбек өз өзіне қарай иілгенде оның екі бөлігі кеңістікте бір - біріне жақындайды да амин және карбонил топтарының арасында сутектік байланыстар түзіліп, антипараллелді қысқа β -құрылым түзіледі.

Нәруыздың полипептидтік тізбектерінің бөліктерінің α -серіппелі құрылым, қысқа β -құрылым және ретсіз құрылым түзуге бейімділігі олардың

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 4 беті	

бірінші реттік құрылысына яғни аминқышқылдардың орналасу ретіне байланысты болады.

Глобулярлық нәруыздардың үшінші реттік құрылысы бір полипептидтік тізбектің аминқышқылдарының радикалдарының арасында түзілген сутектік, иондық, дисульфидтік байланыстардың және гидрофобтық, диполь-дипольдық әсерлесуінің қатысуымен пайда болады. Нәруыздың төртінші реттік құрылымы, үшінші реттік құрылысты протомерлердің арасында сутектік, гидрофобтық, иондық және аз мөлшерде дисульфидтік байланыстардың түзілуі нәтижесінде пайда болады.

Фибриллярлы нәруыздарға кератин, коллаген және эластин жатады. Коллагеннің үштен бір бөлігі глицинге, төрттен бір бөлігі пролин мен оксипролинге жатады. Коллагеннің бірінші реттік құрылым бір полипептидтік тізбектен, екінші реттік құрылымын екі полипептидтік тізбектен, ал үшінші реттік құрылымы үш полипептидтік тізбектен құралады. Коллаген фибрилінде қайталанып орналасатын үшінші реттік құрылысты тізбекті тропоколлаген деп атайды. Коллагеннің төртінші реттік құрылымы түзілу процессінде коллагендік фибрилдердің тропоколлагендік субтропиктері белгілі бір ретпен сатылы түрде орналасады, бірінші қатар екінші қатарға қарағанда $\frac{1}{4}$ ұзындығына дейін ығысқан және олардың ұшы бірімен бірі байланыспаған күйде болады. Коллагендік талшықтар, полипептидке тізбектер арасында түзілетін сутектік, иондық, вандер - вальстық байланыстар арқылы тұрақтандырылып, коваленттік байланыстармен байланысады.

Ағзада нәруыздар каталиттік, реттеуші, қорғаушы, тасымалдаушы, құрылымдық және қор қызметін атқарады.

4. Иллюстрациялы материалдар.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиеттер:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейтембетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 5 беті

1. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
2. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
3. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)
3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Нәруыздардың бірінші, екінші, үшінші реттік құрылыстарына түсініктеме беріңіз.
2. Нәруыздың үшінші реттік құрылысын қандай байланыстар тұрақтандырады?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 6 беті

3. Олигомерлік нәруыздың жиналуына қандай байланыстар қатынасады?

№ 2

1. Тақырыбы: Ферменттер. Әсер ету механизмі және кинетикасы. Изоферменттер. Ферменттердің белсенділігінің реттелуі.

2. Мақсаты: Ферменттердің қасиетін, құрылысын, әсер ету механизмін, кинетикасын және белсенділігінің реттелуін түсіндіру.

3. Дәріс тезистері. Тірі ағзадағы химиялық реакциялардың жүруін қамтамасыз ететін ерекше нәруыздарды ферменттер немесе энзимдер деп атайды. Ферменттер барлық ұлпаларда, жасушаларды, субжасушалық құрылымдарда кездеседі. Белгілі бір жасушада болатын ферменттердің тобы және олардың белсенділігі бүкіл ағзада жүретін зат алмасу реакцияларының бағыты мен тығыз байланысты және осы процесстерге тәуелді болады. Ферменттердің белсенділігінің жетіспеушілігі әр түрлі аурулардың пайда болуына себепкер болады. Табиғатта жәй және күрделі ферменттер кездеседі. Жәй ферменттер полипептидтік тізбектен ғана тұрады. Күрделі ферменттердің құрамына нәруыз және кофакторлар кіреді. Күрделі ферменттердің нәруыздық бөлімін апофермент деп атайды. Кофакторлар мен апофермент өз бетінше белсенділік көрсетпейді. Олардың бір-бірімен байланысуы арқылы холофермент түзіледі. Холофермент жоғары биологиялық белсенділік көрсетеді. Жай ферменттердің активтік орталығының жанасушы және 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 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 талғамдықпен. 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

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 7 беті

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 мольдік дәрежелі кинетикаға да, реакцияның жылдамдығы толығымен ферменттің концентрациясымен анықталады. Ферменттік реакциялардың жылдамдығы рН-тың, температураның оптимумында жоғары ферменттің сандық мөлшеріне тура пропорциональды болады.

Ағзада бір реакцияны катализдейтін ферменттің бірінші реттік құрылысының айырмашылығына байланысты пайда болатын генетикалық көптік ферменттерді изоферменттер деп атайды.

Тірі организмдер өзінде жүретін процесстерді сыртқы ортаның жағдайына сәйкес реттей алады. Бұл процесс биореттеу деп аталады. Биореттелу ферменттердің белсенділігін өзгерту арқылы жүреді. Ферменттердің белсенділігін реттеудің негізгі жолдарына: проферменттердің белсендірілуі; ферменттердің белсенділігінің коваленттік модификация арқылы реттеуі; ферменттердің белсенділігін тежеу арқылы реттелуі; аллостерлік реттелуі жатады.

4. Иллюстрациялы материалдар.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиеттер:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейтембетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Ітом;
3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Ітом;

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 8 беті

4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

4. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
5. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
6. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)
3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Жәй фермент пен күрделі ферменттердің активтік ортасының құрылымында қандай айырмашылық бар?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 9 беті

2. Ферменттердің талғампаздылығының түрлерін анықтаңыз.
3. Ферменттердің қандай әсер ету механизмдері белгілі?
4. Ферменттік реакциялардың кинетикасын сипаттаңыз.
5. Ферменттің белсенділігін реттеу қалай жүреді.

№ 3

1. Тақырыбы: Заттек алмасуға кіріспе. Тағамдану биохимиясы.

Биологиялық мембраналардың құрылысы мен функциясы.

2. Мақсаты: Биологиялық мембраналардың құрылысын, қызметін және заттардың трансмембраналық тасымалдану жүйелерін түсіндіру.

3. Дәріс тезистері: Тірі жасушада жүретін барлық реакциялардың жиынтығын аралық алмасу немесе метаболизм деп атайды.

Метаболизм кезінде төменде көрсетілген негізгі қызметтер атқарылады:

- химиялық заттар ыдырағанда бөлінетін энергияны аккумуляциялау немесе күн сәулесінің энергиясын қабылдап, оны басқа энергия түріне ауыстыру;
- молекулалық компоненттерді (мономерлерді, макромолекулаларды және т.б.) синтездеу және жұмыстарды (электірлік, осмостық, механикалық, реттеушілік) орындау үшін энергияны жұмсау;
- жасушалардың жаңаланатын құрылымдық компоненттерінің ыдырауы;
- өзіне тән қызметтерді атқаратын молекулалардың синтезі мен ыдырауы (гормондардың, медиаторлардың, гормоноидтардың, кофакторлардың және т.б.).

Химиялық реакциялардың тізбегі метаболиттік жол немесе айналым түзеді, олардың әрқайсысы белгілі бір қызмет атқарады. Аралық алмасу орталық және өзіне тән метаболиттік жолдарға бөлінеді. Негізгі макромолекулалардың ыдырауы мен синтезі орталық метаболиттік жолмен жүреді. Жеке мономерлердің, макромолекулалардың, кофакторлардың және т.б. синтезі мен ыдырауы өзіне тән ерекше метаболиттік жолмен жүреді.

Зат алмасуын қарама-қарсы жүретін екі процесске бөлуге болады: катаболизм (заттың ыдырауы) және анаболизм (заттың синтезделуі). Катаболизм процессінде органикалық заттардың энергиясы босатылады да, бүлінген энергияның негізгі бөлігі аденозин-трифосфат (АТФ) түрінде жиналады. Анаболизм процессінде АТФ энергиясы жұмсалады да АТФ-тен аденозиндифосфат (АДФ) және H_3PO_4 түзіледі. Яғни, катаболизм мен анаболизм процесстерінің энергетикалық түйістірушісі қызметін АТФ атқарады. Сонымен қатар макромолекулалар мен мономерлер катаболизмге ұшырағанда пайда болған қарапайым метаболиттер мономерлер мен макромолекула-ларды синтездеуге, яғни анаболизм процессінде қолданылады. Заттардың ыдырауы мен синтезінің метаболиттер арқылы байланысуын амфиболиттік (екі жақтылық) жол деп атайды. Сонымен катаболиттік және анаболиттік жолдар энергетикалық жүйе АТФ-АДФ және жалпы метаболиттер

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 10 беті	

арқылы түйіседі. Екі жақтылық жол терминалдық тотығу жүйесімен байланысқан. Терминалдық жүйеде метаболиттер толық тотығып, су мен күмірқышқыл газына айналып, көп мөлшерде энергия бүлініп шығарылады. Сонымен қатар аминқышқылдар мен нуклеотидтердің алмасу процесстерінің метаболиттік ақырғы өнімі мочеви́на және несеп қышқылы бөлініп шығады.

Биомембраналардың негізгі құрылымдық компоненттеріне ақуыздар мен липидтер жатады. Көпшілік биомембраналардың құрамына 50-75% ақуыздар кіреді, ал қалған бөлігінің негізін липидтер құрайды. Плазматикалық мембраналардың құрамына 10%-ға дейін көмірсулар кіреді, олар гликопротеиндер мен гликолипидтердің көмірсулық бөліктерін құрайды, басқа мембраналарда көмірсулардың мөлшері плазматикалық мембрана мен салыстырғанда 5–10 есе аз болады. Барлық биомембраналардың жалпы құрылу үлгісі бірдей болғанымен, олардың құрамдық пен құрылыстық дәлдігі өзгеше болады.

Биомембраналардың құрамына фосфотидилхолин, фосфатидилэтанолламин, фосфатидилсерин, кардиолипін, плазмалоген, сфингомиелин, цереброзидтер, сульфолипидтер, ганглиозидтер холестерин және нәруыздар кіреді. Мембрананың құрылымы сұйықты мозаикалық үлгі түзіледі, яғни мембрананың арқауы үздіксіз липидтік қос қабаттан тұрады. Биомембраналар, өздерінің ерекше құрылымдарына сәйкес амфифильдік, ассиметриялық және аққыштық қасиеттерін көрсетеді. Биомембраналар, заттардың талғамды тасымалдануын жәй диффузия, жеңілдетілген диффузия, біріншілік активті тасымалдау және екіншілік активті тасымалдау арқылы қамтамасыз етеді. Сонымен қатар биомембрана рецепторлық, антигендік, метаболиттік қызметтерін атқарады.

4. Иллюстрациялы материалдар.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиеттер:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейте́мбетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 11 беті

Қосымша:

7. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
8. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
9. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)
3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Метаболизм кезінде қандай негізі қызметтер атқарылады?
2. Биологиялық мембраналардың құрылымдық ерекшеліктерін түсіндіріңіз.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 12 беті

3. Жәй және жеңілдетілген диффузия қалай жүреді?

4. Заттардың трансмембрандық белсенді тасымалдануы қалай жүреді?

№ 4

1. Тақырыбы: Биоэнергетика.

2. Мақсаты: Өзіне тән катаболизммен жалпы катаболизмнің айырмашылығын, пируваттың тотығып декарбоксилденуін және Кребс айналымын молекулалық деңгейде түсіндіру. Тыныс алу тізбегінің ферменттерінің құрылысын, қасиетін және протондық потенциалдың түзілу механизмін, тотығып фосфорлануы, гипознергетикалық жағдайдың пайда болуын түсіндіру.

3. Дәріс тезистері. Тірі табиғаттың энергия көзі болып күн сәулесі саналады. Табиғаттағы барлық тірі организмдер күн энергиясын қолдану мүмкіншілігіне қарай аутотрофтық және гетеротрофтық организмдерге бөлінеді. Аутотрофты организмдер күн сәулесінің энергиясын қолданып, бейорганикалық заттардан органикалық заттарды синтездейді (көмірсуларды, аминқышқылдарын, майқышқылдарын және т.б). Гетеротрофтар энергия көзі ретінде органикалық заттарды қолданылады. Адам организмі үшін негізгі энергия көзі болып тағамның көмірсуы, майлары, азырақ деңгейде нәруыз саналады. Осы заттар қортылғаннан кейін мономерлер жасушаға енеді. Жасуша ішінде мономерлер (глюкоза, май қышқылдары, аминқышқылдары) ыдыратылып, энергия бөлініп шығарылады. Бөлінген энергия фосфаттардың макроэргиялық байланыстарда жинақталады. Өздеріне тән катаболизм жолымен моносахаридтер, гликогендік аминқышқылдары, глицерин пируватқа, ал май қышқылдары мен кетогендік аминқышқылдары ацетил-КоА айландырылады. Пируваттың тотығып декарбоксилденуі және Кребс айналымы катаболизмнің жалпы жолына жатады.

Пируват дегидрогеназалық жинақ бірі бірімен коваленттік байланысқан үш түрлі ферменттерден тұрады. Пируватдегидрогеназадан, дегидролипоилацетилтрансферазадан және дигидролипоилдегидрогеназадан. Осы полиферменттік жинақ митохондрийдің ішкі мембранасымен берік байланысып, матрикске бағытталған. Пируваттың тотығып декарбоксилдену процесіне осы полиферменттік жинақпен байланыспаған бос күйіндегі коферменттер НАД⁺ және КоА-SH қатынасады. Реакция нәтижесінде пируваттың бір молекуласынан ацетил-КоА, СО₂, НАДН⁺Н түзіледі. Ацетил-КоА Кребс айналымының субстратты ретінде, ал НАДН⁺Н⁺ тыныс алу тізбегінің энергия көзі ретінде қолданылады.

Ацетил – КоА Кребс айналымында сегіз ферменттердің (цитратсинтазаның, аконитатгидротазаның, изоцитрат-дегидрогеназаның, альфа-кетоглутарат-дегидрогеназалық жинақтың, сукцинил-КоА-синтетазаның, сукцинат-дегидрогеназаның, фумаразаның, малатдегидрогеназаның) әсерінен катаболизмге ұшырайды. Реакциялар нәтижесінде ацетил- КоА-ның бір молекуласынан 3НАДН⁺Н⁺, ФАД Н₂, АТФ түзіледі, 2СО₂ және КоА-SH бөлініп

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 13 беті

шығарылады. Тотықсызданған НАД пен ФАД тыныс алу тізбегінің энергия ретінде жұмсалады

Тыныс алу тізбегінің құрамына флавопротеид-1, темір-күкірті нәруыз, кофермент Q, цитохром в, темір-күкірті ақуыз, цитохромдар C₁, C, a, a₃ кіреді. Тотықсызданған НАДН-тан екі протон мен электронды флавопротеид-1 қабылдай алып, темір-күкірті ақуызға береді, ол протондар мен электрондарды коферментQ-ге тасымалдайды. Кофермент Q екі электронды цитохром в-ға тасымалдап, екі протонды реакция ортасына бөліп шығарады. Электрондар цитохромдар арқылы тасымалданып оттегі активтендіріледі. Активтендірілген оттегі матриксте протондармен байланысып су молекуласын түзеді.

Тыныс алу тізбегінде тыныс алу мен тотығып фосфорланудың үш түйісу орны бар. Біріншісі флавопротеид-1 мен Ко Q, екіншісі темір-күкірті ақуызбен цитохром C₁-ді, Үшінші цитохром оксидаза мен оттегінің арасында. Осы түйісу нүктелерінен екі электрон өтіп оттегіне жеткізілгенде матрикстен мембрана аралық кеңістікке алты протондар тасымалданып, протондық потенциал пайда болады.

Тотығып фосфорлану процесі протондық потенциалдың энергиясын қолдану арқылы жүреді. Митохондрийдің ішкі мембранасының құрылымы бұзылмаған кезде, протондар мембрана аралық кеңістіктен матрикске тек АТФ-синтетаза арқылы ендіріледі. Бұл кезде екі протонның энергиясы АТФ-тың бір молекуласын синтездеу үшін жұмсалады. Матриктен АТФ транслоказа ферменттерінің қатысуымен мембрана аралық кеңістікке тасымалданылады.

Ашығу, гиповитаминоз кезінде және қанға оттегінің бұзылуына, ұлпаларға оттегінің тасымалдануының бұзылуына, жасушалардағы оттегінің жұмсалудың бұзылуына байланысты гипозэнергетикалық жағдай пайда болады.

4. Иллюстрациялы материалдар

Power point форматында презентация.

5. Әдебиеттер:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейтембетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 14 беті

3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Птом;
 4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

10. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
 11. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
 12. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
 2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)
 3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 15 беті

1. Митохондрийлік электрондарды тасымалдаушы тізбектің құрамына қандай ферменттер кіреді?
2. Тотығып фосфорлану процессі қалай жүреді?
3. Қандай факторлардың әсерінен гипогенергетикалық жағдай пайда болады?
4. Жалпы катаболизмге қандай процесстер жатады?
6. Пируватдегидрогеназалық жинақтың құрамына қандай ферменттер кіреді?
7. Кребс айналымы қандай биохимиялық қызметтерді атқарады?

№ 5

1.Тақырыбы: Көмірсулардың алмасуы.

2.Мақсаты: Адам тінінің негізгі көмірсулары және биологиялық ролін оқу. Көмірсулардың үлкен үш тобының қызметін білу. Гликолиз және гликонеогенез реакцияларын білу. Гликолиз және глюконеогенездің (Кори циклі) өзара байланысын түсіндіру. Организмдегі гликогеннің жұмсалу жолдарымен оны биосинтездеу реакцияларының сатыларын және патологиялық процесстердің дамуын түсіндіру.

QYTYSTYK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 16 беті	

3. Дәріс тезісі. Барлық белгілі көмірсуларды үш үлкен класқа бөлуге болады: моносахаридтер, олигосахаридтер, полисахаридтер. Олигосахаридтер моно және полисахаридтердің ортасындағы аралық топты құрайды. Негізінен, оларға 10-нан астам моносахарид қалдықтарынан тұратын биополимерлер жатады. Құрамында көмірсуы бар аралас биополимерлерге гликопротеиндер , протеоглиқандар, пептидглиқандар жатады.

Гликопротеиндер - аралас биополимерлер, оның нәруыз молекуласының құрамында қосарланған олигосахарид тізбегі бар. Протеоглиқандар гликопротеиндерге қарағанда өзінің молекуласында олигосахаридті емес , керісінше О-және N гликозидті байланысы бар ковалентті полисахаридті қосылыстан (гепарин, хондроитинсульфат, дерматансульфат , кератансульфат, гиалурон қышқылы) тұрады. Пептидглиқандар - макромолекулалар болып табылады, оларда салыстырмалы түрде олигопептидті фрагменттер полисахаридті тізбекпен байланысқан (бактерияның жасуша қабығының пептидоглиқаны). Адам қан сарысуында тек моносахарид глюкоза (3,3 – 5,7 ммоль/л) бар, ол адам және жануар ағзасының барлық жасушаларының негізгі энергетикалық көзі болып табылады. Көмірсулардың ішектегі гидролизі ұйқы безінің ферменттерімен іске асады (альфа-амилаза , олиго –1,6 - глюкозидаза) және ішектегі (мальтаза , изомальтаза, сахараза , лактаза). Ішек жасушаларында сіңірілген моносахаридтер АТФ көмегімен фосфорилденіп, глюкозаға айналады.

Глюкозаның дихотомикалық жолмен аэробты жағдайда (аэробты гликолиз) пируват түзілу сатысына дейін ыдырауы цитозольде жүреді. Глюкозаның (глюконеогенез) биосинтезі (сүт қышқылынан): лактат қанға түседі, әрі қарай қан ағысымен бауырға жеткізіледі, ол жерде субстрат ретінде гликоген түрінде жаңа түзілістерге қолданылады немесе қайтадан қанға және ұлпаларға түседі. Осының барлығы Кори циклі деп аталады. (глюкоза – лактатты цикл).

Пируваттан глюконеогенез анаэробты гликолиз жолымен жүреді , бірақ қарама – қарсы бағытта : пируват – оксалоацетат – фосфоенолпируват.

Осы процестердің реттелуі аллостерлік механизмдермен , яғни аллостерлік ферменттермен қамтамасыз етіледі. Гликолиздің аллостерлік ферменттеріне фосфоглюкокиназа және фосфофруктокиназа ферменттері жатады. Олардың аллостерлік – эффектрлік ингибиторы болып АТФ, НАДФН₂ және цитрат , активаторы болып АДФ, АМФ, НАД табылады. Глюконеогенездің алластерлік ферменттеріне пируваткарбоксилаза және фруктоза –1,6- дифосфатаза ферменттері жатады. Олардың аллостерлік – эффекторлік ингибиторы болып АДФ, АМФ, активаторы болып АТФ табылады. Бұдан бөлек , бұл процестердің жылдамдығы жасушаға түсетін субстраттарға байланысты.

O'ŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 17 беті	

Бауырда иглкогеннің ыдырау реакциялары фосфоролиз және гидролиз арқылы жүреді. Фосфорилаза белсенді және белсенсіз күйінде болады. Фосфорилазаның активті түрі (а) тетрамерден тұрады, ол активсіз түрі (в) димерден тұрады. Каскадтық жүйенің ферменттерінің әсерінен фосфорилаза (в)-ның екі молекуласы фосфорланып, фосфорилаза (а)-ға айналдырылады. Белсенді фосфорилазаның әсеріне гликоген фосфоролиз арқылы ыдырап, глюкоза-1-фосфат түзіледі. Ол глюкозомутаза ферментінің әсерінен глюкоза-6-фосфатқа айландырылады. Бауырда фосфатаза глюкоза -6-фосфаны глюкозаға айландырылып, қанға бөлініп шығарылады. Сонымен қатар бауырдағы гликогеннің ыдырауы гидролиз немесе амилолиз арқылы жүреді. Бұл процесс қандағы глюкоза мөлшерінің төмендеуін жылдам қалпына келтіру үшін қолданылады. Гликогеннің гидролизі α -амилаза мен панкреативті α -амилазаның әсерінен жүреді. Белсенді фосфорилаза (а) фосфатаза ферментінің әсерінен дефосфорланып, активсіз фосфарилаза (в) айналдырылады. Бұлшық еттегі гликогеннің ыдырауы фосфоролиз арқылы жүреді. Түзілген глюкозо-1-фосфат глюкозо-6-фосфатқа айландырылып бұлшық етте энергия көзі ретінде жұмсалады.

Организмде эритроциттерден басқа, барлық жасушаларда гликоген биосинтезделінеді. Белсенді түрде бұлшық ет пен бауырда жүреді. Гликогеннің биосинтезі екі жолмен жүреді. Біріншісінде гликогеннің синтезі үшін гликогеннің дайын фрагменті қолданылады, ал екіншісінде гликогеннің синтезі глюкозаның молекуласынан басталады.

Көмірсулардың алмасуына қатыналатын ферменттердің белсенділігінің нашарлауына байланысты әр түрлі патологиялық процесстер дамиды.

Галактокиназамен гексозо-1-фосфатуридилтрансферазаның жетіспеушілігіне байланысты галактоземия ауруы, ал глюкозо-6-фосфатазаның жетіспеушілігіне байланысты Ван-Гзерка ауруы пайда болады. Фруктозо-1-фосфатальдоза ферменттерінің жетіспеушілігіне байланысты, фруктоза-1-фосфат ыдырамайды да жинала бастайды. Ал мөлшерден артық фруктозо-1-фосфат фосфогексоизомераза ферментінің активтілігін тежеледі де гликолиздің жүруі нашарланып, АТФ-тың синтезделуі төмендейді. Сонымен қатар фруктоза-1-фосфаттың жоғарғы мөлшеріндегі концентрациясы фосфорилаза ферментінің белсенділігін тежейді, осының нәтижесінде жасушадағы бар гликоген глюкоза түзуде нашар қолданылады.

4. Иллюстрациялы материалдар

Power point форматында презентация.

5. Әдебиеттер:

Қазақ тілінде

Негізгі:

1. «Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 18 беті

3. Сейтеббетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011

4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011

2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;

3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;

4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

13. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;

14. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.

15. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).

2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)

3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 19 беті

7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Құрамында көмірсуы бар аралас биополимерлердің көрінісі.
2. Көмірсулардың гидролизі қайда жүреді.
3. Гликолиз бен глюконеогенездің айырмашылығы.
4. Гликогеннің ыдырауының гидролиз арқылы жүруі қайсы мүшеде жүреді?
5. Қандай ферменттердің активтілігі нашарлағанда галактоземия ауруы дамиды?
6. Глюкоза-6-фосфатаза ферментінің белсенділігі нашарлағанда қандай ауру пайда болады ?
7. Қандай процесстер гликогеноздар деп аталады?

№ 6

1.Тақырыбы: Липидтерін алмасуы.

2.Мақсаты: Студенттерді липидтердің биологиялық маңызды қызметтерімен таныстыру. Май қышқылдарының және глицериннің қышқылдану заңдылықтарын қарау, үшглицерид фосфолипид биосинтезі және май қышқылдарының сұрақтарына студенттердің назарын аудару. Адам және жануарлар ағзасында жиі кездесетін липидтерге түсінік беру. Үшглицеридтердің алмасуына және энергетикалық қызметіне түсінік беру. Кетон денелеріне түсінік беру. Жиі кездесетін липидтер алмасуының патологияларына түсінік беру.

3. Дәріс тезисі: Липид- суда ерімейтін, полярсыз ерітінділерде еритін табиғаттағы органикалық зат.

Липидтердің негізгі қызметтеріне: энергетикалық (40% энергия), судонорлы (эндогенді судың көзі), электрожылуизомерлеуші, эмильгирлеуші қызметтері жатады.

Липидтердің тәуліктік қажеттілігі 60-80 г., олардың 20-25 г. өсімдік липидтері.

Липидтердің қорытылуы негізінен ішекте жүреді. Липидтер өт қышқылының әсерінен эмульгирленеді: хол, хенодзоксихол қышқылы липидтерді қорытатын ферменттер – липазалар, фосфолипазалар, холестеролэстераза, церамидаза ұйқы безінен түседі. Ферменттер өт қышқылымен және колипазаның кофакторымен белсендіріледі.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 20 беті	

Ыдыраған липидтердің қорытылуы жай диффузия жолымен жүреді және хол жиынының құрамында өт қышқылының көмегімен сіңіріледі.

Ішек қабырғасында майлардан май қышқылының глицерин, моноглицерин, азоттыспирт және холестериннің ресинтезі жүреді. Содан соң ресинтезделген майлар хиломикрондарға айналады, яғни тағамның ресинтезінен майлардың тасымалдаушы түрі. Моно-, диглицериндердің, хиломикрондардың бір бөлігі ішек қабырғалары арқылы бауырға өтеді және хиломикрондардың негізгі бөлігі лимфа ағынымен жүрекке және өкпеге барады, ол жерден қанға түседі. Қанда хиломикрондардан гепаринмен белсендірілетін липопротеинлипазаның көмегімен ыдырайды.

Жасушаішілік майлар липолитикалық каскадтың көмегімен ыдырайды. Осының нәтижесінде пайда болған глицеринмен май қышқылы басқа ағзалар мен тіндер де қышқылданады.

Глицериннің қышқылдануы негізінде диоксиацетонфосфат түзіледі, ол гликолизге қатысады.

Глицериннің аэробты ыдырауы – 22 АТФ

Глицериннің анаэробты ыдырауы – 1 АТФ

Май қышқылының В – қышқылдануы митохондрияде жүреді, олар 4 ферменттің қатысуымен, Ацетил КоА, ФАДН₂ – ге дейін қышқылданады.

Май қышқылының малонил КоА – дан қышқылдануы цитоплазмада жүреді, ол Ацетил КоА – дан түзіледі.

Периферикалық орналасқан 6 ферменттен және АТН – қ орталығында орналасқан май қышқылдарымен синтезделінетін ферментті атаймыз (ацетилтасушы нәруыз).

Фосфолипидтердің және үшглицериннің биосинтезі, диацилглицериннің және фосфатты қышқылдарының синтезделу сатысына дейін ұқсас болып келеді. Ең маңызды фосфолипидтерге фосфотидилэтанолламин, фосфотидилхолин, фосфотидилсерин жатады. Фосфолипидтердің биосинтезі мембрананың жаңаруымен байланысты.

Липотропты факторға холин, инозит, серин, метионин, ТГФК және ГФ жатады.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 21 беті

Ағза тіндерінде тоқтаусыз липидтер жаңаланып тұрады. Адамдарда ең көп мөлшер құрайтын липидтер- ұшацелиглицерин, олар 2-18 тәулігіне жаңаланып тұрады. 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.

Холестериннің түзілуі күрделі анаболикалық процесс. Холестериннің түзілуіне ацетил КоА 18 молекуласы және 35 фермент қатысады, үш кезеннен тұрады.

1. мевалон қышқылының түзілуі;
2. мевалон қышқылының скваленге өтуі;
3. Скваленнің холестеринге өтуі.

Холестериннің түзілуі гиалоплазма және эндоплазматикалық торда өтеді.

Бауырда синтезделген холестерин ТТЛ, ТЖЛ және ТӨТЛ арқылы тасымалданады. Холестерин ағзада биологиялық мембрананың құрылысына, өт қышқылдарының түзілуіне, стероидты гормондардың және Д- витаминнің түзілуіне қажет.

Липидтер алмасуының негізгі патологиясы болып холестеринге байланысты-атеросклероз.

Атеросклероз – холестериннің артерияларда жинақталуы. Гиперлиппротеинемияның үш түрі кездеседі.

1. гиперхолестеринемия;
2. гипертриглицеринемия;
3. аралас түрлері.

Қанда холестериннің мөлшері жоғарылап кетсе бүйректе тас пайда болуы мүмкін. Тас пайда болу себебі холестерин (70%) және билирубин (30%) қосылып тұнбаға түседі.

4. Иллюстрациялы материалдар.

Power point форматында презентация.

5.Әдебиеттер:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейтембетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;

O'NTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 22 беті

4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

16. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
17. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
18. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)
3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Липидтер қандай қызмет атқарады?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...
Дәріс кешені	42 беттің 23 беті

2. Май қышқылдарының қышқылдануы қайда жүреді?
3. Қай соңғы өнім, май қышқылының синтезін бастайды?
4. Адам ағзасында негізгі болып қандай липидтер жатады?
5. Кетогенез қай жерде жүреді?
6. Кетон денелеріне жатады?
7. Атеросклероз деген не?

№7

1.Тақырыбы: Амин қышқылдарының және нәруыздардың алмасуы.

2.Мақсаты: Заттар алмасуының клиникадағы ерекше көрсету және тұқым қуалау ауруларында дұрыс диагноз қою, заттарға жалпы сипаттама беру.

Бауыр заттар алмасуында ағзада орталық орынды алады. Бауырдың ферменттік аппаратының ерекшеліктері және басқа органдармен анатомиялық байланысы бүкілдерлік заттар алмасуында қатысып отырады және ағзадағы қанның маңызды компоненттерінің тұрақтылығын сақтап тұрады әрі қамтамасыз етіп отырады, бауыр келесі биохимиялық қызметтерді атқарады:

- 1) реттеуші – гомеостатикалық;
- 2) мочевиная түзуші;
- 3) өт түзуші;
- 4) экскреторлық;
- 5) залалсыздандырушы.

3. Дәріс тезисі Аммиак - өте ұлы зат. Ол әсіресе, жүйке ұлпалары үшін өте қауіпті. Ол ағзада жиналған кезде, жүйке жүйесінің қозуы байқалады. Сол үшін ағзаларда аммиакты залалсыздандыру механизмдері бар. Аммиакты залалсыздандырудың негізгі жолы – ол мочевинаяның синтезі.

Өткен ғасырдың өзінде-ақ, орыс ғалымдары М. В. Ненцкий және С. С. Салазкин бауырда аммиак пен көмірқышқылына мочевинаяның түзілетінін анықтады.

Кребс пен Гензин-Лейт мочевинаяның синтезі циклді процесс екенін дәлелдеді және бұл процесстер каталиттік рөлді орнитин атқаратынын анықтады.

Мочевина – ағза үшін зиянсыз зат. Ағзадағы оның негізгі түзілетін жері – бауыр болып келеді. Бауырда мочевиная түзілуіне қатысатын ферменттердің бәрі бар.

Хромопротеиндердің алмасуы.

Адам ағзасында 4,5-5,0 г темір бар. Қан гемоглобинінде бұл мөлшерден 60-70%, миоглобин – 3,5%, ферритин – 20%, трансферритин – 0,18% кездеседі.

Ағзадағы темірдің мөлшері негізінен сіңірілудің интенсивті түрде жүруінен реттеліп отырады.

Ішекке ол тағаммен бірге түсіріліп отырады. Оның артық мөлшері сіңірілмейді. Анемия ауруларында ағзаның темірге деген сұранысы қатты артады, әрі темірдің жетіспеушілігі байқалады.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 24 беті

Ішекте ол ақуыздар комплексінен босаған кезде, бейорганикалық 2 валентті ион Fe^{2+} түрінде болады, әрі сіңіріледі. Гемоглобиннің ыдырауы бауырда жүреді. Гемоглобин ыдыраған кезде вердоглобин, биливердин пигменттері түзіледі. Биливердин ферментативті жолмен бауырда билирубинге дейін тотықсызданады. Билирубин адам және жануарлар үшін негізгі өт пигменті болып табылады. Оның қандағы мөлшерінің артуы сары ауруларға алып келеді. Билирубиннің қандағы мөлшерінің қатты артуы қанның қатты улануына әкеп соғады.

Тікелей емес билирубин глюкурон қышқылымен байланысып, қан ағысымен бауырға түскен кезде, залалсыздандырылады.

Бұл процесстер ерекше фермент УДФ – глюкуронозилтрансфераза және УДФ – глюкурон қышқылы (глюкурон қышқылының доноры) қатысады. Өтте әрдайым тікелей билирубин болады. Әсіресе қандағы олардың (тікелей емес және тікелей билирубин) мөлшерімен қатынасы тез өзгерсе, мұндай жағдай бауырдың, көк бауырдың, жұлын ұлпасының қан ауруларының және т.б. пайда болуына әкеліп соғады.

4. Иллюстрациялы материалдар.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиет:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейтембетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

19. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
20. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
21. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 25 беті

R .Ferrier. -7th ed.- Philadelphia: Wolters Kluwer, 2017.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)
3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Аммиакты залалсыздандырудың жолы қандай? Орнитин айналымы дегеніміз не?
2. Хромопротеиндерге нелер жатады? Олардың қандағы маңызы қандай? Сары аурулардың түрлерін қалай анықтауға болады?

№8

1.Тақырыбы: Нуклеотидтердің алмасуы. Көмірсулардың, майлардың және нәруыздардың алмасуының өзара байланысы.

2. Мақсаты: Нуклеопротеидтер мен олардың негізгі биологиялық маңызын түсіндіру. Нуклеопротеидтердің биологиялық функциясын түсіндіру.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 26 беті

Студенттерде көмірсулар, липидтер және нәруыздар алмасуының жалпы жолдары мен өзара байланысы туралы білімді қалыптастыру.

3. Дәріс тезистері Нуклеопротеидтер мен нуклеотидтердің алмасуы. Нуклеопротеидтер – простетикалық тобы нуклейн қышқылдарынан тұратын (ДНҚ, РНҚ) күрделі нәруыздар. Нуклеопротеидтерге жасушаның хромосомалары мен рибосомалары жатады. Нуклеопротеидтердің негізгі қызметі-генетикалық ақпараттарды сақтауы және тасымалдауы, сонымен бірге олар нәруыздардың синтезіне қатысады.

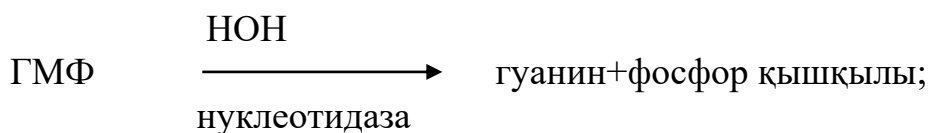
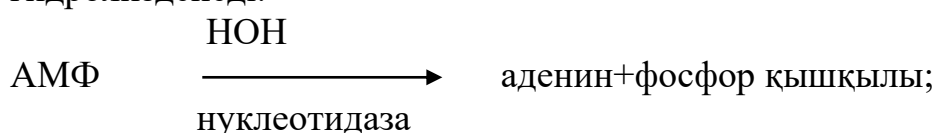
Нуклеопротеидтердің құрылымдық мономері- нуклейн қышқылдары, полинуклеотидтік тізбектен құралған. Оларды пуринді және пиримидинді негіздерге ажыратады. Нуклеотидтер төмендегідей биологиялық қызметтерді атқарады:

- НҚ-ның құрылымдық компоненті;
- жасушада энергияның макроэргтер түзе отырып (АТФ, ГТФ, ЦТФ және т.б.) тасымалдануы мен жинақталуы;
- НАД, НАДФ, ФАД, КоА коферментінің құрамына кіреді немесе ЦТФ, УТФ, ГТФ түрінде кофермент бола алады;
- Гормональды және басқа сигналдарды жеткізуде жалғаушы (посредник) болып табылады. Мұнда олар 3^1-5^1 -АМФ және 3^1-5^1 -ГМФ түрінде цикльдік нуклеотидтер болып табылады.

Ағзада барлық жасуша нуклеотидтер мен нуклейн қышқылдарын синтездей алады. Бірақ, бұл маңызды орын алмайды.

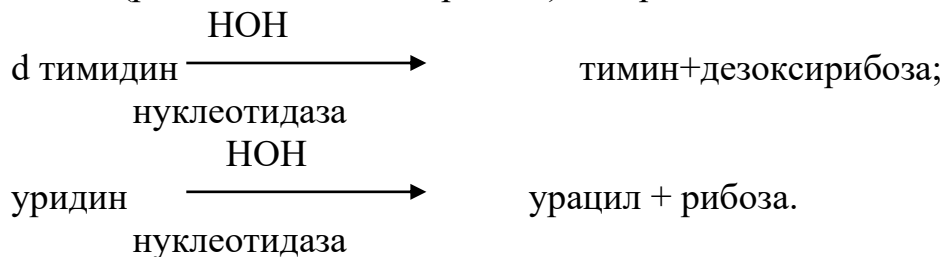
Қорытылуы мен сіңірілуі. Асқазан жолы мен тіндердің нуклеазалары. Жануар өнімдері нуклеопротеидтерге бай. Тұз қышқылының әсерінен асқазанда нуклеопротеидтер нуклейн қышқылдары мен нәруыздарға ыдырайды. Нуклеаза ферменттері 3^1-5^1 -фосфодиэфирлік байланыстарды гидролиздейді. Нуклеазаларды 2-ге бөледі: ДНҚ-азалар мен РНҚ-азалар. ДНҚ-ның полинуклеотидтік тізбегін ДНҚ-азалар, ал, РНҚ-ның полинуклеотидтік тізбегін РНҚ-азалар гидролиздейді.

Полинуклеотидтік тізбектің гидролизі нәтижесінде мононуклеотидтер (АМФ, ГМФ, ЦМФ, УМФ, dАМФ, dГМФ, dЦМФ, dТМФ) түзіледі. Мононуклеотидтер ішек нуклеотидазаларының әсерінен нуклеозидтер мен фосфор қышқылына гидролизденеді.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 27 беті

Нуклазидтер ішек сөлінің нуклеазидазаларының әсерінен азоттық негіздер мен пентозаға (рибоза мен дезоксирибоза) ыдырайды:



Нуклеозидтер, азотты негіздер, пентозалар мен фосфор қышқылы ішек қабырғасы арқылы сіңіріледі. Нуклеопротеидтердің қорытылуынан түзілген өнімдер әрі қарай ішек қабырғасынан өтіп, қан ағысымен бауырға жеткізіледі, одан әрі басқа ұлпалар мен ағзаларға таратылады. Осылай нуклеаза, нуклеотидаза және нуклеозидазалар әсерінен нуклеопротеидтер құрылымдық мономеріне дейін ыдырайды. Одан әрі олар пуринді және пиримидинді негіздеріне қарай тін ішілік ыдырауға түседі.

Пуринді нуклеотидтердің катоболизмі. Тіндердегі пуринді нуклеотидтердің ыдырауы фосфаттың, рибозаның немесе фосфорибоза қалдықтарының гидролитикалық үзілуі арқылы жүреді. Бұл реакциялардың жүруі аданизин мен гуанозиннің гидролитикалық дезаминденуінен басталады, немесе гидролитикалық дезаминденудің алғы заты аденозин мен гуанозин болып табылады. Дезаминдену кезінде АМФ-тан инозинмонофосфат түзіледі. Аденозин дезаминденгенде инозин түзіледі. Инозин одан әрі гипоксантинге гидролизденеді. ГМФ дезаминденгенде ксантинмонофосфат пен аммиак түзіледі. Гуанозин дезаминденгенде ксантозин түзіліп, әрі қарай ксантин мен рибозаға дейін гидролизденеді. Ксантин одан әрі ксантиноксидазаның әсерінен несеп қышқылына дейін тотығады. Гипоксантиннің ксантин және несеп қышқылын түзу реакциялары да ксантиноксидазамен жүреді.

Пуринді нуклеотидтердің соңғы өнім несеп қышқылын түзуі бауырда жүреді. Ағзадағы күнделікті түзіліп, несеппен шығарылатын несеп қышқылының мөлшері 0,5-1,0 грамм аралығында болады. Дені сау адамның қанындағы несеп қышқылының мөлшері 0,16-0,57 ммоль/л-ге тең. Несеп қышқылы суда нашар еритін қосылыс. Қанда несеп қышқылы қан нәруыздарымен байланысқан және солармен тұрақтандырылады. Аздаған гиперурикемия бұлшық еттерде, қан тамырларында, шеміршекте, тері мен бүйректе несеп қышқылының (урат натрия) кристалл тұздарының жинақталуы мен кристаллдануына алып келеді. Подагра кезінде несеп қышқылының тұздары майда тамырларда жинақталып, олардың деформациясы, қабыну, ауырсыну мен функциясының бұзылуы байқалады. Бүйрек қабынуында ураттардың жинақталуы, бүйректе тас пайда болуына алып келеді. Бүйректе тас жиналу подагра кезінде асқиндайды. Подаграның басты себебі гиперурикемия

O'N'TUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 28 беті	

екеніне, барлық ересектердің 0,3-1,7пайызы ауыратынын ескерсек, оны тәжірибелі емдеудің және аллопуринолдың алдын алу дәлел. Аллопуринол гипоксантиннің құрылымдық аналогы ретінде ксантиноксидазаның бәсекелес ингибиторы болып табылады. Аллопуринолды тәулігіне 0,2-0,8 г мөлшерінде қабылдау, қандағы несеп қышқылының мөлшерін қалыпты деңгейге дейін төмендетіп, суда жақсы еритін және несеппен шығарылатын гипоксантин мен ксантиннің мөлшерін жоғарылатады.

Пуринді нуклеотидтер биосинтезі. Пуринді нуклеотидтердің синтезі үшін, ең алдымен пуриндік ядро қалыптасатын глутамин, глицин, аспартат, CO_2 , формил-ТГФҚ, метенил-ТГФҚ қосылыстары қажет. Пуринді ядроның қалыптасуы АТФ арқылы активтендіріліп 5-фосфорибозил-1-пирофосфат түзілетін рибоза-5-фосфатта жүреді. Содан кейін глутаминнің амин тобын қолданып амидинофосфорибозилтрансферазаның әсерінен 5-фосфорибозиламин түзіледі. Синтездің келесі сатысында 5-фосфорибозиламинге глициннің, метенилдің радикалы және т.б. қалдықтар қосылады. Синтездің соңғы сатысында инозинмонофосфат түзіледі.

Гипоксантиннен ИМФ және гуаниннен ГМФ түзілуі бұзылғанда Леша-Нихан ауруы байқалады. Бұл ауру кезінде, яғни гипоксантин-гуанин-фосфорибозилтрансфераза ферменттерінің дефектісінде гипоксантин мен гуанин нуклеотидтердің қайта синтезделуіне жұмсалмайды, ол түгелдей несеп қышқылына айналады. Мұнадй жағдайда гиперурикемиямен қатар ер балаларда церебриальді паралич, интеллект бұзылуы, өзін-өзі жарақаттау (ернін, саусағын тістеп алу) байқалады. Мұндай ауруларды емдеуге пиримидинді нуклеотидтерді қолданады.

Пиримидинді нуклеотидтер катаболизмі. Пиримидинді нуклеотидтер сәйкес жасушалық ферменттерімен нуклеозидтерге, фосфор қышқылына, әрі қарай азотты негіздер мен пентозаға дейін гидролитикалық ыдырауға түседі. әрі қарай пиримидинді негіздер катаболизмінің арнайы жолдары жүреді. Пиримидинді нуклеотидтер цитозин, урацил мен аммиак түзіп дезаминденеді. Урацил дигидроурацилге тотықсызданады. Одан әрі дегидроурацилдің дециклизациясы жүреді. Одан CO_2 -ге, аммиакқа және бетта-аланинге дейін гидролизденіп, бетта-уридопропионат түзеді. Бетта-аланин HS-KoA құрылуына, ансарин мен карнозиннің синтезіне және аммиак пен малонаттың дезаминдену жолдарына жұмсалады.

Тиминнің ыдырауы аналогты. Дигидротимин дециклизацияланып бетта-уреидоизобутират түзеді. Ол одан әрі CO_2 , аммиак және бетта-аминоизобутиратқа дейін ыдырайды. Бетта-аминоизобутират дезаминденіп аммиак пен метилмалонат түзіледі. Құрамында цитозин бар нуклеотидтер глутаминнің амин тобы аминдену реакцияларында УТФ-тан түзіледі. Құрамында тимин бар нуклеотидтер арнайы фермент тимидилат-синтетаза ферментінің әсерінен dУМФ-тан түзіледі. Метил тобының доноры

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 29 беті

метилтетрагидрофолиқышқылы ($\text{CH}_2=\text{ТГФҚ}$) болып табылады. Бұл ферменттің ингибиторы рақтың химиятерапиясында көп қолданылатын 5-фторурацил мен 5-фтор-2-дезоксуридин болып табылады. Рак химиятерапиясы кезінде дигидрофолат пен метилен ТГФҚ-н тежеуші антифолаттар да қолданылады. Мысалы: аминоптерин, метотрексат.

Дезоксирибоза нуклеотидтерінің түзілуі НАДФН₂, флавопротеидтиоредоксинсинтетаза, тиоредоксин, рибонуклеотидредуктазаларының қатысуымен тізбекті реакциялар арқылы жүреді. Дезоксирибонуклеотидтер синтезі тыныштықтағы жасушаларда жүрмейді деуге де болады. Тізбектің ақырында активтендіріледі. Дезоксирибонуклеотидтер синтезінің ингибиторлары ДНК репликациясын және жасуша бөлінуін бүлдіреді. Осы жағдай рибонуклеотидредуктазалар мен тимидилатсинтетазалар тежеушілерін қауіпті ісік ауруларына қолдануға негіз болады.

Пиримидинді нуклеотидтер биосинтезі. Пиримидинді нуклеотидтердің пиримидинді ядросын құру үшін глутаминнің амид тобы, CO_2 мен аспартат қолданылады. Синтез карбомилфосфатсинтетаза 2 ферментінің әсерінен CO_2 мен глутаминнен карбомилфосфат түзілуінен басталады. Бұл ферменттің карбомилфосфат1-ден айырмашылығы ағзадағы барлық жасушалар цитозолында орналасқан. Карбомилфосфат1 бауыр митохондрийлерінде орналасып, мочевино синтезін бастайды. әрі қарай карбомилфосфаттрансфераза ферментінің әсерінен аспартатты қолдана отырып уридосуксинат түзіліп, синтездің келесі сатыларында орот қышқылына айналады. Орот қышқылы одан әрі фосфорибозил қалдығы 5-фосфорибозил-1-пирофосфатпен қосылып, декарбоксилдену арқылы уридинмонофосфат түзілетін оротидин-5-фосфат нуклеотиді түзіледі. Пиримидин нуклеотидтері синтезінің тұқым қуалаудағы бұзылуы салдарынан болатын ауру оратацидурия белгілі. Бұл ауруда оротидил қышқылының түзілуі мен декарбоксилденуінде ферменттер жетіспеушілігінен, нуклейн қышқылдарының синтезі үшін қажет пиримидин нуклеотидтерінің жетіспеушілігі байқалады. Ал, орот қышқылы керісінше жинақталады. Карбомилфосфатсинтезаның УТФ аллостерлік тежеушісінің жетіспеушілігінен орот қышқылының синтезі артады да, несеппен көп мөлшерде бөлінеді. Бұл аурумен ауыратындардың несепін тоңазытқанда орот қышқылының ине тәріздес үшкір қатты кристалдары түзіледі. Пиримидин нуклеотидтерінің жетіспеушілігі ақыл-естің кем болуына және дененің өсуі мен дамуының кемуіне әкеліп соғады. Бұл ауруды емдеу үшін уридинді тәулігіне 0,5-1,0гр мөлшерде қабылдау керек. Бұл УМФ және басқа пиримидин нуклеотидтерінің түзілуін қамтамасыз етеді және бұзылған рекацияларды қалпына келтіреді.

Нуклеотидтер мен аминқышқылдары дәрілік заттар ретінде. Жеке аминқышқылдары мен нуклеотидтердің биологиялық рөлін біле отырып,

O'N'TUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 30 беті	

олардың дәрілік заттар ретінде қолданылатынын айта кету маңызды. Мысалы: глутамин қышқылы жүйке жүйесі ауруларын, эпилепсия, депрессия, Даун синдромы, психика дамуының тежелуіне дәрілік заттар ретінде қолданылады. Глутамин қышқылы гликохолмен қосылып бұлшық ет дистрофиясына қолданылады. Құрамындағы аспарагин қышқылыкалий мен натрий тұздары түріндебар болып келетін аспаркам мен панангин қан айналымының бұзылулары мен миокардтың алмасу процестеріне қолданыды, және де жүректік гликозидтердің артық мөлшері гипокалиемиямен байланысты улану кездерінде қолданылады. Метионин бауыр улануы кездерінде, бауырды май басуда (цирроз) нәруыздық дистрофия кездерінеде емдеу мен алдын-алу шаралары ретінде қолданылады. Атеросклерозбен ауыратын ауруларға метионинді екенде, қандағы холестерин мөлшері төмендеп, фосфолипидтер құрамы артады.

Гистидинді гепатитті, он кеі елі ішектің асқазан жарасын емдеуге қолданады. Құрамында цистеин, глутамт пен глицин, АТФ, дитаминдер В₁, РР, калий-иоды, кальций хлориді және магний хлориді бар жинақталған вицена катаракта ауруында көзге тамызытын тамшымен емдеу ретінде қолданылады. Құрамы аминқышқылынан тұратын ми ұлпасының препараты церебролизин-гидролизат естің ауытқуында, нарколепсия, балалардағы ақыл-естің кемдігінде пайдаланылады. Ақуыздық гидролизаттар тобы гидролизин, аминопептид, аминокровин, фибриносил қан ауыстыруда (плазмозаменяющий) қолданылады. Жеке амин топтарының және витаминдер араласы (смесь) балалардағы церебралды параличті, жүйке жүйесі функциясы бұзылуында, қозғалтқыш аппараттар (опорно-двиг. аппарат) бұзылуында емдеуге қолданылады.

Нуклеотидтік препарат аденозин жүрек бұлшық еттерінің жиырылуының активтілігінде ангинозды криздердің жылдамдығы мен ұзақтығын төмендету үшін және осылай қан айналымды жақсартуға қолданады. АТФ препараттары перифериялық қан тамырларының спазмасы, стенокардия, Рейно ауруында, миокард дистрофиясында және босанудан кейін жатыр жиырылуының активтілігін арттыру үшін қолданылады.

4. Иллюстрациялы материалдар.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиет:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейтембетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 31 беті

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корп., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Ітом;
3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Ітом;
4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

22. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
23. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
24. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)
3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 32 беті

10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Нуклеопротеидтер қандай биологиялық қызметтерді атқарады?
2. Нуклеопротеидтер қандай ферменттер әсерінен қорытылады?
3. Пуринді нуклеотидтер катаболизмінде қандай заттар түзіледі?
4. Пиримидинді нуклеотидтер катаболизмінде қандай заттар түзіледі?
5. Оратацидурия қандай ауру, себептері қандай?
6. Гипергликемия және подагра себептері.

№9

1. Тақырыбы: Гормондар биохимиясы.

2. Мақсаты: Гормондардың биохимиясын, құрылыстарын, эндокриндік жүйелерден қандай гормондар бөлінетінін, олардың әсер ету механизмдерін түсіндіру. Гормондардың әсер ету механизмін түсіндіру. Перифериялық гормондардың биологиялық маңызы, және әсер ету механизмін түсіндіру.

3. Дәріс тезистері. Гормондар дегеніміз – табиғаты органикалық, ішкі секрециялық бездерден арнайы жасушаларында бөлінетін және қанға түсетін әрі зат алмасуының реттелуіне әсер ететін және физиологиялық қызметтер көрсететін заттар.

1905ж У.Бейлис және Э.Старлинг деген ғалымдар гормон деген терминді енгізді. Олар 1902 жыл ашылған секретин гормонына терминді қолданды. Ол гормон өн екі елі ішектен бөлінеді ,әрі ұйқы безі сөлінің қызметін реттейді әрі өттің бөлінуіне де жағдай жасайды.

Гормон деген термин (грек тілінің hoz maо- қоздырту немесе бөлініп әсер ету деген сөздерінен алынған): Гормондардың жіктелуі:

Гормондар 5 топқа жіктеледі

1. Күрделі ақуыздар- гликопротеиндер, оларға; фолликулалық реттеуші лютеинезирлеуші тиреотропты және т.б. гормондар жатады.
2. Жай ақуыздар: пролактин, соматотропты гормон (соматотропин, бой өсіру гормоны) инсулин және т.б.
- 3.Пептидтер: кортикотропин (АКТГ) глюкагон, кальцитонин,соматостатин, вазопрессин,окситоцин және т.б.
3. Аминқышқылдарының туындылары: катехоламиндер,тиреоидты гормондар,мелатонин және т.б.
4. Стероидты қосылыстар және май қышқылдарының туындылары (простагландиндер).

QYTYSTYK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «QYTYSTYK Qazaqstan medicina akademiasy» AQ			SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY AO «Yuzhno-Kazakhstanskaya meditsinskaya akademiya»
Биология және биохимия кафедрасы			46- ...
Дәріс кешені			42 беттің 33 беті

Стероидтар гормональды заттардың көп топтарын құрайды, оларға кортикостероидтар (бүйрек үсті безінің гормондары, жыныстық гормондар андрогендер және эстрогендер), 1,25-диоксихолекальциферол және т.б. жатады. Пептидті және ақуыздар гормондары гипоталамус гормондары. Гипоталамус орталық жүйке жүйесінде орналысқан және эндокриндік жүйелермен тығыз байланыста болады. Гипоталамус гормондарына жататындар: либериндер, статиндер

Тиреолиберин трипидке жатады, өйткені оның құрамында пироглутамин қышқылы, гистидин, пролин бар.

2. Люлиберин. Люлиберин декапептид болып келеді, өйткені оның құрамында 10 аминқышқылы кездеседі:

Про-Глу-Гис-Три-Сер-Тир-Гли-Лей-Арг-Про-Гли-NH₂

Соматостатин: Соматостатинның химиялық құрылысы циклді тетрадекапептид болып келеді.

Н-Ала-Гли-Цис-Лиз-Асн-Фен-Фен-Три-Лиз-Тре-Фен-Тре-Сер-Цис-ОН

Ол 14 аминқышқылының қалдықтарынан тұрады. 3-ші мен 14-ші жағдайларда цистеиннің екі қалдығы дисульфидтік байланыста болады.

Соматостатин жоғары биологиялық әсер көрсетеді:

5. Соматолиберин. Соматолибериннің табиғи көздері жоқ, бірақ декапептидтің синтезі арқылы алынған.

Н-Вал-Гис-Лей-Сер-Ала-Глу-Гли-Лиз-Глу-Ала-ОН

Ол гипофиздің бой өсу гормонның синтезін стимулдейді және секрециясын қалыпта ұстап тұрады.

5. Меланолиберин. Хим. құрылысы:

Н-Цис-Тир-Иле-Гли-Асн-Цис-ОН

6. Меланостатин. Меланостатин-Меланотропин ингибирлеуші фактор к-рсететін гормон трипептид болып келеді.

Пиро-Глу-Лей-Гли-NH₂ немесе келесі тізбектің пентапептиді:

Пиро-Глу-Гис-Фен-Арг-Гли- NH₂

Меланолиберин стимулдеуші әсер етсе, ал меланостатин, керісінші, тежеуші әсер етеді, ол әсіресе гипофиздің орта бөлігіндегі меланотропиннің синтезіне және секрециясына қатты әсер етеді, бұлардан басқа кортиколиберин гормоны да көп зерттеледі, бірақ химиялық құрылысы анықталмайды.

Гипофиз гормондары.

Әсу гормоны, самототропин, кортикотропин, АКТГ, тиретропин

Пролактин

Фоллитропин

Лютропин

Липотропин

Окситоцин

Вазопрессин

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 34 беті	

Қалқанша безінің гормондары:

Паратгормон 1970 ж ірі қара малдың парақалқанша безінен алынды және оның бірінші реттік құрылысы анықталды.

Паратгормон молекуласы 84 аминқышқылдары қалдығынан тұрады, әрі бір полипептидтік тізбек бар. Олардың биологиялық ролі кальций катионының концентрациясын және олармен байланысқан қандағы фосфор қышқылы аниондарын реттеу қалқанша безінің гормондары, кальцитонин, иодтиреоглобулин, қалқанша безінің гипофункциясы әсіресе, балалық шақта кретинизм ауруына әкеп соғады. Ал, керісінше есейген кезде, микседема ауруына шалдығады. Суда йод жетіспеген жағдайда эндемиялық зоб ауруына әкеп соғады. Бұл аурумен көбінесе, таулы жерлерде тұратын адамдар ауырады. Қалқанша безінің гиперфункциясы гипертиреозға алып келеді. Гипертиреоз ауруын базедов ауруы деп те атайды.

Ұйқы безінің гормондары:

Ұйқы безінің гормондарына жататындар: инсулин мен глюкагон.

Инсулин гормонын 1954ж Ф.Сэнгер ашты. Панкреатитті каналшықтарынан ашқан ол, бірінші реттік құрылымын да анықтайды. Инсулиннің құрылысы оның алғашқы өкілі-проинсулиннен алынған. Тіпті оның ең алғашқы өкілі болып препроинсулин болып табылады. Инсулин гормоны жетіспеген жағдайда қант диабеті ауруы дамиды.

Глюкагон гормоны ұйқы безіндегі панкреатикалық каналшықтардың α -жасушаларында синтезделеді, Глюкагон өзінің алғашқы өкілі проглюкагоннан құралады. Инсулин мен глюкагон заттар алмасуының реттелуінде, молекулалық деңгейде ең маңызды рөл атқарады.

Стероидтық гормондар. Бүйрек үсті бездерінің гормондарын кортико-стероидтар деп атайды. Оларды екі түрге жіктейді глюкокортикостероидтар және минералокортикоидтар. Өкілдері прегнан, кортикостерон, гидрокортизон, кортизол, кортизон, альдостерон және т.б.

Жыныстық гормондар:

Әйел жыныс гормондары. Негізгі өкілдері прогестерон, эстрадиол, эстрон, эстриол.

Еркек жыныс гормондары. Негізгі өкілдері андростерон, тестостерон, дегидроэпиандростерон. Простагландиндер. Простагландиндер дегеніміз гормонға ұқсас заттар, олар C_2O -полинді май қышқылдарының туындылары болып келеді. Бұл гормондарды Эйлер деген ғалым ашқан. Простагландиндердің түзілуі: Простагландиндердің ағзада көбейіп кетуі немесе кеміп кетуі патологиялық процесстерге әкеп соғады, желіну немесе суықтау тромбозаларға, асқазан жарасының асқынуы және т.б. аурулары дамиды.

Гормондардың әсер ету механизмдері үш түрге жіктеледі:

1. мембраналық;
2. мембранды-жасуша ішілік;

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 35 беті

3. цитозольды.

Заттар алмасуының реттелуі нерв жүйесі және эндокринді жүйе арқылы жүреді. Мидан келген нерв импульстер гипоталамустағы нейропептидтердің, және гипофиздің троптық гормондардың түзілуіне әсер етіп реттейді, олар өз әсерін перифериялық бездердің гормондарын түзілуіне әсер етеді. Гормондар органикалық заттар, ерекше бездерде түзіледі. Аз мөлшерде болған мен (10^{-9}) ағзадағы барлық физиологиялық қызметтеріне және зат алмасуының реттелуіне әсер етеді.

Гормондар химиялық табиғаты бойынша бес топқа бөлінеді:

1. күрделі ақуыздар – гликопротеиндер (ФСП, ПГ, ТТГ)
2. жай ақуыздар (пролактин, СТГ, инсулин)
3. пептидтер (АКТГ, глюкагон, кальцитонин, вазопрессин, окситоцин, санатостатин)
4. аминқышқылдардың туындылары (тироксин, адреналин, мелатонин)
5. стероидтардың және жоғары қышқыл майлардың туындылары (кортикостероидтер, жыныс гормондары, простигландиндер)

Гормондардың әсер ету механизмінің үш түрі бар:

1. мембранды (биологиялық мембранасын өткізушілігіне тікелей әсер етеді).
2. мембранды-жасушалық. Гормондар жасушаға өтпейді, бірақ жасуша-ішілік өкілдеріне әсер етеді (цАМФ, цГМФ).
3. цитозолді гормондар жасушаға өтеді, сонан соң цитозолді рецепторлармен комплекс құрады. Ферменттердің белсенділігіне әсер етеді, ядро құрамындағы хромосом гендеріне әсер етеді. Стероидты гормондардың қызметін, зат алмасуын өзгертеді.

Гипоталамо-гипофизарлық жүйе. Гипоталамус жасушаларда ерекше пептидтер синтезделеді (либериндер, статиндер). Либериндер: самотолибериндер, тиролибериндер, кортиколибериндер, фоллибериндер, люлиберин, пролактолиберин. Эпифизде триптофаннан мелатонин гормоны түзіледі. Гипофиздің алдыңғы бөлігі гормондары:

- соматотропин (СТГ)
- адренокортикотропин гормондар
- тиреотропты гормондар (ТТГ)
- гонадотропты гормондар (ФСГ, ЛГ)
- пролактин (ЛТГ)

Гипофиздің ортаңғы бөлігі гормондары:

- вазопрессин;
- окситоцин.

Перифериялық эндокринды бездерінің гормондары:

Қалқанша безі-тироксин, трипидтиронин, кальцитонин. Қалқанша маңызының безі-паратгормон

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...
Дәріс кешені	42 беттің 36 беті

Тимус гормоны-тимозин, асқазан үсті безінің гормоны-инсулин, глюкагон бүйрек үстінің гормоны-альдостерон, дезоксикортикостерон, кортизон, кортикостерон, андрогендер және эстрогендер. Мишық заттың гормондары-тестостерон, андростерон, метилтестостерон, эстрон, эстриол, прогестерон, релаксин.

4. Иллюстрациялы материалдар.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиет:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейтембетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

25. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
26. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
27. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 37 беті	

3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Гормондар деген не?
2. Гормондардың әсер ету механизмінің түрлері?
3. Перифериялық бездерінде қандай гормондар түзіледі?
4. Перифериялық гормондардың әсер ету механизмі?
5. Гормондар дегеніміз не, олар қалай жіктеледі?
6. Гормондардың әсер ету механизмдері қандай?
7. Простагландиндер дегеніміз не?
8. Олардың биологиялық әсері қандай?

№10

1. Тақырыбы: Клиникалық биохимияға кіріспе. Фармацевтикалық биохимия.

2. Мақсаты: Студенттерді клиникалық және фармацевтикалық биохимия міндеттерімен таныстыру. Биохимиялық зерттеулердің жүру сатыларын талқылау.

3. Дәрістің тезисі.

Клиникалық биохимияға кіріспе. Клиникалық биохимия – бұл адам ағзсында биохимиялық процесстердің жағдайын айқындайтын аурудың даму механизмі

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...	
Дәріс кешені	42 беттің 38 беті	

және оның денсаулығын бағалау үшін биохимияның қолданбалы бөлімі. Клиникалық биохимия тәжірибелік медицинаның негізгі бөлігі болып табылады. Бірақ, себептерді оқып үйрену мүмкіндіктері, яғни аурудың этиологиясы мен оның даму механизмдері, яғни, патогенезі, адамның жасушаларында, тіндерінде және органдарында биохимияның әдістері біршама шектеулі және клинико-биохимиялық зерттеулердің аз бөлігін құрайды. Себебі, бұл зерттеулер адамға зиянсыз жүргізілуі тиіс. Сондықтан, биохимиялық тәжірибелік зерттеулер клиникада, негізінен адамның денсаулығын бағалауда, алмасулардың бұзылуының этиологиясы мен патогенезін эксперименттегенде, аурудың моделін оқып-үйренуде пайдаланылады.

Бұл міндетті клиникалық биохимия бөлімдеріне негізделген патологиялық биохимия немесе патобиохимия атқарады.

Клинико-биохимиялық зерттеулердің белгіленуі.

1. ауруға дифференциалды диагноз және алғашқы диагноз қою;
2. аурудың жүруі мен алдын болжау мінездемесі;
3. емдеу және алдын алу шараларының жүргізілуіне бақылау;
4. аурудың дамуының молекулалық механизмдерін оқып-үйрену.

Клинико-биохимиялық зерттеулердің материалдары болып саналады:

1. ағзаның ішкі ортасының биологиялық сұйықтықтары: қан, жұлын сұйықтығы, лимфа, қантамырышilik сұйықтық.
2. экскреттер: несеп, өт, сілекей, ішек және асқазан сөлі, нәжіс, тер, көз жасы сұйықтығы, әйелдің емшек сүті, ұрық сұйықтығы, шырышты бөлінулер.
3. тіндер бөліктері немесе биоптоттар, яғни тірі адамнан алынған арнайы аспаптармен алынған үлгілері немесе хирургиялық отамалар кезінде алынған.

Клиникада ең кең таралған зерттеулер көздері қан және несеп болып табылады, ал басқа биологиялық сұйықтықтар мен экскреттер, сондай-ақ адам тіні салыстырмалы сирек тексеріледі.

Клиникада анықталатын негізгі биохимиялық көрсеткіштер тобы:

1. макромолекулалар мөлшері, мономерлер мен олардың кейбір алмасу өнімдерін;
2. ферменттер мен изоферменттер белсенділігі;
3. витаминдер, коферменттер және олардың алмасу өнімдерінің мөлшері;
4. су мен минерал заттар мөлшері;
5. жасуша сыртылық реттеушілер-гормондар, гормоноидтар, нейромедиаторлар, гуморальді реттеушілер мен олардың алмасу өнімдерінің мөлшері.

Фармацевтикалық биохимия. Фармацевтикалық биохимия фармация міндеттерін шешу үшін қолданылатын биохимиялық білімдерінің жиынтығы болып табылады. Биохимиялық зерттеулер рациональді дәрілер түрін,

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 39 беті

дәрілердің сапасын стандарттау және бақылау, дәрілік заттардың талдау және өнімдеу, жаңа дәрілік заттардың ізденуінде және олардың метаболизмін талдау негізінде тиімділігін бағалау үшін қажет. Осы міндеттерін шешу үшін биохимия фармацевтикалық ғылымдармен. Дәрілік технологиямен тығыз байланысты жұмыс атқарады.

Белгілі дәрілік заттардың немесе олардың комбинациясын, нақты дәрілік түрлерін биологиялық саланы негізге ала отырып өндіру үшін: фармацевтикалық химиямен, фармацевтикалық биохимиямен дәрілердің сапасын стандарттау және бақылау, дәрілік заттарды синтездеу үшін қолданылатын биохимиялық әдістердің негіздеу сұрағында, фармакология және токсикологиямен дәрілер мен улардың метаболизмінің сұрақтарында қолданылады.

Әрбір жаңа дәрілік зат белгілі дәрілік түрге жататын, ағзада оның жүру тәртібін анықтайтын жан-жақты зерттеулерді қажет етеді.

Ағзадағы дәрі метаболизмінің жалпы теориясы нақты ағза мен дәрінің әртүрлі кезеңдегі қарым-қатынасы және реттелудің табиғи процестермен өзара байланысы ферменттік жүйенің қызметіне негізделген.

Осы сұрақтардың шешуінде биохимияның ролі орасан зор. Ағзадағы дәрілердің фармацевтикалық жолмен өзгеру ерекшеліктері білімі:

- белгілі орган немесе тінге препараттың тиімді әсер етуі;
- белгілі дәрінің түрін қолдануды негіздеу;
- дәрінің кері әсер етуі себебін анықтау;
- дәрінің алғашқы түрін бағалауға көмектесуін нақтылайды.

Дәрінің сапасын стандарттау мен бақылау фармацевтикалық қызметінің маңызды бағыты болып табылады. Табиғи препараттар өздерінің әсер етуі бойынша биореттеушілер тобына жататын (гормондар, гормоноидтар, витаминдер) химиялық және биологиялық стандарттау тәсілдері қолданылады.

Кәдімгі биологиялық стандарттау егер, осы препараттардың дәл физико-химиялық әдістері талқыландықанда химиялық түрмен алмасады. бірақ, бірқатар препараттар үшін, мысалы, нәруыз, гормондар тек қана биологиялық стандарттау қол жетерлік. Себебі, осы гормондардың мөлшеріне препараттар үлгісінде химиялық әдістермен анықтай отырып, олардың биологиялық белсенділігіне баға берілмейді.

Фармацевтика өндірісінде, аналитикалық химия және медицинада аналитикалық реагенттер ретінде, кәбіне иммобилизделген ферменттер қолданылады. Заттарды ферменттік талдау зиянсыз және жоғары талғампаздылыққа ие.

Иммунобилизделген ферменттер химия-физика фармация өндірісте дәрілік заттарды синтездеу үшін қолданылады. Ферменттер тез, арнайы және артық өнімдерсіз, заттардың синтезін жүргізеді.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
Биология және биохимия кафедрасы	46- ...
Дәріс кешені	42 беттің 40 беті

Ағзаға дәрілік заттардың қалыпты әсер етуі, оның қолданылғандәрілік түріне байланысты. Кез-келген дәрілік заттарды қолдануды, дәрілік түрін таңдау шарты болып табылатын, енгізілген дәрімен байланысатын биологиялық ортаның шарт белгілері, ауыз қуысының, асқазан және ішек биологиялық сұйықтықтардың және ағзаның ферменттік құрамы мен физика-химиялық қасиеттері.

4. Иллюстрациялы материалдар.

Power point форматында презентация.

5. Әдебиет:

Қазақ тілінде

Негізгі:

- 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж;
2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011
3. Сейтембетов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011
4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012;

Қосымша:

1. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.-Астана,2003.

Орыс тілінде

Негізгі:

1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011
2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
3. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом;
4. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.

Қосымша:

28. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013;
29. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011.
30. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с.

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.

Электронды ресурстар:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (66,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред Е. С. Северина. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. (66,4 МБ). - М. : Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2011. - 768 с. эл. опт. диск (CD-ROM)

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46- ...
Дәріс кешені		42 беттің 41 беті

3. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Е. С. Северин [и др] ; под ред. Е. С. Северина. - Электрон. текстовые дан. (58,2 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с. эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - (Электронный учебник).

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Бақылау сұрақтары:

1. Клиникалық биохимия нені үйретеді?
2. Зертханалық биохимиялық зерттеулер қандай мақсаттарды қолданылады?
3. Клиникалық-биохимиялық зерттеулерге қолданылатын материалдарды атаңыз?
4. Клиникада қандай биохимиялық көрсеткіштер тобы анықталады?
5. Фармацевтикалық биохимия нені үйретеді?
6. Ағзада дәрілердің ферментативті жолмен өзгеру ерекшеліктерін оқып-үйрену не үшін қажет?

ON'TUSTIK-QAZAQSTAN

**MEDISINA
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Биология және биохимия кафедрасы

Дәріс кешені

46- ...

42 беттің 42 беті