

ОРИГИНАЛ

ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»		ОРИГИНАЛ
Биология және биохимия кафедрасы		46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

Пәні: "Биохимия"

Пән коды: MB 2206

БББ атауы: 6B10118 "Медициналық профилактикалық іс"

Оқу сағаты/ кредит көлемі: 90 сағат / 3 кредит

Оқу курсы мен семестрі: 2 курс 4 семестр

Тәжірибелік (семинарлық және зертханалық) сабақтар: 24 сағат

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар "Медициналық биохимия" пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № 13 «30» 05 2024 ж.

Кафедра меңгерушісі, профессор: М.М. Есиркепов М.М.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	

№ 1 сабақ

1. Тақырыбы: Биохимияға кіріспе. Нәруыздардың құрылысы мен функциялары. Нәруыздардың жіктелуі.

2. Мақсаты:

1. Биохимияның ауруларды диагностикалау мен емдеудегі рөлі туралы білім алыңыз.
2. Аминқышқылдарының құрылымы мен қасиеттері және олардың жіктелуі туралы білім алыңыз.
3. Нәруыздардың құрылымдық ұйымдастырылуы туралы түсінікке ие болыңыз.
4. Нәруыздар мен аминқышқылдарының құрылымдық ерекшеліктерін біліңіз.

3. Оқыту міндеттері:

1. Білім алушылардың протеиногенді аминқышқылдарының құрылымы, жіктелуі туралы білімдерін қалыптастыру.
2. Нәруыздардың құрылымдық ұйымдастырылу деңгейімен таныстыру.
3. Нәруыздарға және олардың биологиялық рөліне түсінік беріңіз.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Биохимияның пәні мен міндеттері.
2. Биохимиялық зерттеу әдістері.
3. Нәруыздардың жіктелуі, қасиеттері мен қызметі.
4. Аминқышқылдары: амин қышқылдарының құрылымы, жіктелуі, қышқылдық-негіздік қасиеттері, изоэлектрлік нүктесі.
5. Нәруыздардың құрылымдық ұйымдастырылуы.
6. Домен нәруыздары. Нәруыздардың денатурациясы және ренатурациясы.
7. Нәруыздар амфотериялық макромолекулалар сияқты.
8. Нәруыздардың буферлік, коллоидтық және осмотикалық қасиеттері.
9. Нәруыздарды ылғалдандыру. Тұздау.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/әдістері/технологиялары:

семинар, ситуациялық тапсырмалар

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.).Чек парағы

7. * Әдебиет:

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т.б.):

Сұрақтар :

1. Нәруыздардың бастапқы, екінші, үшінші құрылымдарын түсіндіріңіз.
2. Үшінші құрылымды қандай байланыстар тұрақтандырады?
3. Олигомерлі ақуыздардың түзілуіне қандай байланыстар қатысады?
4. Супервторлық құрылым қалай қалыптасады?
5. Нәруыздардың домендік құрылымын түсіндіріңіз.

Тест тапсырмалары:

1. Сәйкестікті орнатыңыз

Әрбір амин қышқылына радикалдың тиісті қасиетін таңдаңыз.

- А. фен
- Б. глу
- В. Цис
- Г. Арг

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

Д.сер

1. Аниондық тобы бар гидрофильді
2. Катионды тобы бар гидрофильді
3. Гидрофобты

2. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Ерітіндідегі кез-келген ақуыздың болуын реакция арқылы анықтауға болады:

- А. Биуретова
- Б. Ксантопротеинді
- В. Нингидринова
- Г. Фенилизотиоцианатпен
- Д. Фоля

3. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз:

Түсті реакциялар бағалауға мүмкіндік береді:

- А. Биологиялық сұйықтықтарда ақуыздардың болуы
- Б. Ақуыздардың бастапқы құрылымы
- В. Ақуыздағы кейбір аминқышқылдарының болуы
- Г. Ақуыздағы аминқышқылдарының мөлшері
- Д. Ақуыздардың функциялары

4. Бір кате жауапты таңдаңыз.

Аминқышқылдарының гидрофобты радикалары жиі кездеседі:

- А. глобулярлы цитозол ақуыздарының ішінде
- Б. олигомерлі ақуыздардың протомерлерінің түйісу орындарында
- В. цитозол ақуыздарының бетінде
- Г. интегралдық мембраналық ақуыздар бетінде
- Д. белоктардың белсенді орталығында

5. Ең толық жауапты таңдаңыз.

Ақуыздарда сутегі, иондық және гидрофобты байланыстар түзуге қатысады:

- А. Екінші реттік құрылымы
- Б. Үшінші құрылым
- В. Супервториялық құрылым
- Г. Бастапқы құрылым.
- Д. Конформациялар

6. Ең толық мәлімдемені таңдаңыз.

Ақуыз конформациясының қалыптасуына негізінен байланыс қатысады:

- А. Сутегі
- Б. Гидрофобты
- В. Иондық
- Г. Әлсіз
- Д. Межрадикальды

7. Сәйкестікті орнатыңыз

- А. Бастапқы құрылым
- Б. кінші құрылым
- В. Үшіншілік құрылымы
- Г. Супервториялық құрылым
- Д. төрттік құрылым

1. Пептидтік байланыспен қосылған аминқышқылдарының кезектесу тәртібі

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

2. Пептидті қанқа атомдары арасында пайда болатын сутегі байланысы нәтижесінде пайда болатын кеңістіктік құрылым

3. Екінші құрылымдарды ауыстырудың нақты тәртібі

8. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Олигомерлі ақуыз:

А. бірнеше протомерлерден тұрады

Б. дисульфидті байланыстармен байланысқан полипептидтік тізбектерге ие

В. бір-біріне қосымша протомерлердің байланыс беттерін қамтиды

Г. тек бір лигандты байланыстыра алады

Д. Қалыптастырады төрттік құрылымы арқылы самосборки

9. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Шаперондар:

А. глобулярлы ақуыздар

Б. ішінара денатуратталған ақуыздармен байланысады

В. ішінара денатуратталған ақуыздардың жойылуын жеңілдетіңіз

Г. жасушаның барлық бөліктерінде орналасқан

Д. олардың синтезі стресс әсерінен күшейеді

10. Ең толық тұжырымды таңдаңыз.

Протомерлердің олигомерлі ақуызға өзін-өзі жинауы оның болуына байланысты:

А. Байланыс орындарындағы гидрофобты радикалдар

Б. қарама-қарсы зарядталған функционалды топтар

В. металл иондары

Г. байланыс беттерінің комплементарлығы

Д. байланысатын аймақтардың өзара әрекеттесуін жеңілдететін ферменттер

11. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Молекулалардың комплементарлығы өзара әрекеттесуге байланысты:

А. лигандпен ақуыз

Б. Олигомерлі ақуыздағы Б. протомерлер

В. ерітіндідегі су диполдары бар ақуыз

Г. жасушалық органеллаларды өздігінен жинау процесінде әртүрлі ақуыздар

Д. ақуыздың үшінші құрылымын қалыптастырудағы аминқышқылдарының радикалдары

12. Ең толық анықтаманы таңдаңыз.

Ақуыз конформациясы:

А. полипептидтік тізбектің аминқышқылдық тізбегі

Б. олигомерлі ақуыздағы полипептидтік тізбектердің Саны

В. полипептидтік тізбекте α -спиральдар мен β -құрылымдарды қалау

Г. суперторлық құрылымның тән құрылымы

Д. ақуыздың кеңістіктік құрылымы

Ситуациялық тапсырмалар:

1. Оттегі жасушаларға заттардың тотығуы мен энергия алу үшін қажет. Оттегінің жетіспеушілігі, сондай-ақ оның артық болуы тіндерге зиянды. Жасушаларға оттегінің қажеттіліктеріне сәйкес тіндерге жеткізілетін O_2 мөлшері қалай реттеледі? Жауап беру кезінде түсіндіріңіз:

а) бор эффектсі дегеніміз не;

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

- б) бұл әсер тіндердің метаболикалық белсенділігімен қалай байланысты; CO₂ бөлінетін реакцияларға мысалдар келтіріңіз;
в) алкалоз кезінде тіндерге енетін O₂ мөлшері қалай өзгереді.

2. Гемоглобиннің β-тізбегінің геніндегі мутация нәтижесінде ақуыз бөлігі гем-мен байланысқан гидрофобты "қалта" Фен Серге ауыстырылады. Гемоглобинопатияның даму механизмі қандай? Бұл сұраққа жауап беру үшін түсіндіріңіз:

- а) гемоглобиннің жұмысында гем орналасқан" қалтадағы гидрофобты аминқышқылдары " қандай рөл атқарады;
б) неліктен O₂ белсенді орталыққа оңай өтіп, гем темірімен байланысады, ал су жоқ;
в) неліктен мұндай ауыстыру сO₂ байланысының бұзылуына әкеледі; мұндай мутантты ақуызды қанша O₂ молекуласымен байланыстыра алады.

№2 сабақ

1. Тақырыбы: Тағамдану биохимиясы.

2. Мақсаты:

1. Метаболизм мен энергияның өзара байланысы туралы түсінікке ие болыңыз.
2. АІЖ-де ақуыздарды, майларды, көмірсуларды қорыту механизмі туралы білімді меңгеру, осы процестегі ас қорыту ферменттерінің рөлін түсіну.
3. Витаминдердің химиялық құрылымы, олардың биологиялық рөлі туралы білімді меңгеру.
4. Денедегі минералдардың биологиялық маңыздылығын түсіну.

3. Оқыту міндеттері

1. Тірі организмдердегі зат алмасу мен энергияның өзара байланысы туралы түсінік беру.
2. Білім алушыларды теңдестірілген тамақтану негіздерімен таныстыру.
3. Ас қорыту ферменттерінің биологиялық рөлін түсіндіріңіз.
4. Майда еритін және суда еритін дәрумендердің биологиялық рөлін түсіндіріңіз.
5. Гипо - және гипervитаминоз туралы түсінік беріңіз.
6. Минералды заттардың метаболизмнің биологиялық маңызы туралы білім беру.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары

1. Тірі организмдердегі зат алмасу және энергия туралы түсінік.
2. Тиімді тамақтанудың биохимиялық негіздері.
3. Тамақтанудың негізгі компоненттері (ақуыздар, майлар және көмірсулар).
4. Ас қорыту биохимиясы. Асқазан сөлінің құрамы.
5. Тамақтанудың маңызды факторлары. Маңызды амин қышқылдары, дәрумендер, минералдар және т. б.
6. Микроэлементтер. Микроэлементтердің көздері (темір, мырыш, мыс, кобальт, селен, марганец, йод, фтор), локализация және форма, биологиялық рөл.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/әдістері/технологиялары:

семинар, ситуациялық тапсырмалар

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.), чек парағы

7. * Әдебиет:

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т.б.):

Сұрақтар:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

46-36

1. Адамның тамақтануының алмастырылмайтын және алмастырылмайтын факторларын атаңыз.
2. Адамның витаминге деген қажеттілігі неге байланысты?
3. Суда еритін витаминдер биологиялық Белсенділікті қалай көрсетеді?
4. Аскорбин қышқылының жетіспеушілігімен қандай ауру пайда болады?
5. Қандай витаминнің жетіспеушілігімен қанның ұю процесі бұзылады?

Тест тапсырмалары:

1. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Анемияның себебі тапшылық болуы мүмкін:

- А. Дәрумені
- Б. РР дәрумені
- В. фолий қышқылы
- Г. Биотин
- Д. В₁₂ Дәрумені

2. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

В2 витаминінің жетіспеушілігімен ферменттің белсенділігі төмендейді:

- А. Малатдегидрогеназа
- Б. Сукцинатдегидрогеназа
- В. Изоцитратдегидрогеназа
- Г. Глутаматдегидрогеназы
- Д. Глицеральдегидфосфат Дегидрогеназы

3. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Пируваттың тотығу реакцияларына CO₂ және H₂O дейін қатысады:

- А. В1 Дәрумені
- Б. В2 Дәрумені
- В. РР витамині
- Г. Биотин
- Д. пантотен қышқылы

4. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Фосфопиридоксальді фермент мыналарға қатыспайды:

- А. амин қышқылдарының Трансаминациясы
- Б. аминқышқылдарының Декарбоксилденуі
- В. кетоқышқылдардың Декарбоксилденуі
- Г. δ-аминолевулин қышқылының синтезі
- Д. цистеин синтезі

5. Сәйкестікті орнатыңыз.

- А. В1 Дәрумені
- Б. В2 Дәрумені
- В. Екеуі Де
- Г. Ешқайсысы

1. FAD біліміне қатысады
2. ТДФ білім беруге қатысады
3. Пируват карбоксилазаның құрамына кіреді
4. Пируват дегидрогеназа кешенінің құрамына кіреді

6. Сәйкестікті орнатыңыз.

- А. Биотин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

Б. В1 дәрумені

В. екі дәрумен

Г. витаминдердің ешқайсысы

1. Пируватдекарбоксилаза коферментінің құрамдас бөлігі болып табылады

2. Пируваттың карбоксилдену реакциясына қатысады 17

3. Аминқышқылдарының декарбоксилденуіне қатысады

4. Организмдегі CO₂ алмасуына қатысады

7. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Коллагендегі пролин мен лизинді гидроксилдеу үшін:

А. Пиридоксин

Б. пантотен қышқылы

В. аскорбин қышқылы

Г. Никотинамид

Д. Рибофлавин

8. Сәйкестікті орнатыңыз.

А. 4-Фосфопантетеин

Б. КоА

В. Екеуі Де

Г. Ешқайсысы

1. Пантотен қышқылының туындысы

2. Пальмитойлсинтетаза коферменті

3. Гликолиз реакцияларына қатысады

4. Май қышқылдарын белсендіруге қатысады

9. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Na⁺, K⁺ - АТФаза іске қосылады:

А. жасушадағы Na⁺ иондарының концентрациясының жоғарылауы

Б. жасушадағы артық АТФ

В. жасушадағы K⁺ иондарының концентрациясының жоғарылауы

Г. жасушадағы Na⁺ концентрациясының төмендеуі

Д. мембранадағы электрлік потенциалдар айырмашылығының жоғарылауы

10. Сәйкестікті орнатыңыз.

А. Na⁺, K⁺-АТФаза

Б. Ca²⁺-АТФаза

В. Екеуі де

Г. Ешқайсысы

1. Иондарды концентрация градиентіне қарсы тасымалдайды

2. Ие емес спецификалы

3. Фосфорланған түрінде жасушаға жоғары жақындығы бар

Иондарына

4. Кальмодулин ақуызымен реттелуі мүмкін

11. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Коллагендегі пролин мен лизинді гидроксилдеу үшін витамин қажет:

А. Пиридоксин

Б. пантотен қышқылы

В. аскорбин қышқылы

Г. Тиамин

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

Д. Рибофлавин

12. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Коллаген:

- А. жасушааралық матрицаның құрылымдық ақуызы
- Б. полиморфты ақуыз
- В. кеңістіктік құрылымы бар-үштік спираль
- Г. көптеген S — S-байланыстармен тұрақтанды
- Д. С витаминінің қатысуымен посттрансляциялық модификациядан өтеді

Ситуациялық тапсырмалар:

1. Көктемде көптеген адамдар гиповитаминозды дамытады, бұл тағамдағы B1 B2, PP дәрумендерінің азаюына байланысты. Бұл гиповитаминоздың ең тән белгілері-ұйқышылдық және шаршау.

- а) неліктен PP витаминінің жетіспеушілігі келесі жағдайларға әкелуі мүмкін;
- б) түсіндіру үшін PP дәрумені қатысатын метаболикалық жолдардың сызбаларын көрсетіңіз;
- в) неліктен B2 витаминінің жетіспеушілігі сипатталған жағдайларға әкелуі мүмкін;
- г) түсіндіру үшін B2 дәрумені қатысатын метаболикалық жолдардың сызбаларын көрсетіңіз;
- д) B1 витаминінің жетіспеушілігі неге мұндай жағдайларға әкелуі мүмкін? B1 дәрумені қажет метаболикалық жолдардың сызбаларын елестетіп көріңіз;
- е) түсіндіру үшін B1 дәрумені қатысатын метаболикалық жолдардың сызбаларын көрсетіңіз

№3 сабақ

1. Тақырыбы: Көмірсулардың алмасуы (катаболизм).

2. Мақсаты:

1. Тағамның негізгі көмірсулары туралы білу, олардың биологиялық маңыздылығын түсіну.
2. Резервтік және құрылымдық полисахаридтер туралы түсінікке ие болыңыз.
3. Көмірсулар алмасуының негізгі кезеңдерімен танысыңыз.
4. Глюкозаның ыдырауының анаэробты және аэробты жолдары туралы білім алыңыз.
5. Қызылша циклінің мәнін білу.
6. Пентозофосфат циклінің биологиялық маңыздылығын түсіну.

3. Оқыту міндеттері:

1. Білім алушыларға тағамның негізгі көмірсулары туралы білім қалыптастыру, олардың биологиялық маңыздылығын түсіндіру.
2. Көмірсулар алмасуының кезеңдерімен таныстыру. Түсіндіру қорытылуы процестеріне және сору көмірсулардың асқазан-ШЕК жолдарының.
3. Анаэробты гликолиздің биологиялық маңыздылығын түсіндіріңіз.
4. Аэробты жағдайда глюкозаның ыдырау процесін қарастырыңыз, осы процесте энергия шығынын есептеуді үйретіңіз.
5. Қызылша циклінің мәнін түсіндіріңіз.
6. Пентозофосфат циклінің реакциясын қарастырыңыз, биологиялық маңыздылығын түсіндіріңіз.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Көмірсулар, жіктелуі, биологиялық рөлі.
2. Организмдегі көмірсулар алмасуының негізгі кезеңдері.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

3. Ас қорыту жолында көмірсулардың сіңуі және сіңуі.

4. Бауырдың глюкостатикалық қызметі.

5. Анаэробты гликолиз, биологиялық маңызы.

6. Аэробты гликолиз, процестердің локализациясы, реакциялар тізбегі, лактатдегидрогеназа изоферменттері;

7. Қызылша циклі, мәні.

8. Пентозофосфат циклі, мәні.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/әдістері/технологиялары:

семинар, ситуациялық тапсырмалар

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.), чек парағы

7. * Әдебиет:

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т.б.):

Сұрақтар:

1. Көмірсулардың қорытылуын қандай ферменттер жүзеге асырады?

2. Фосфорилаз және гликогенсинтез ферменттері қандай жолмен белсендіріледі?

3. Фруктоза мен галактоза гликолиз процесіне қалай қосылады?

4. Бауырдан қанға глюкозаның түсуі қалай жүзеге асырылады?

5. Аэробты жағдайда глюкозаның ыдырауының энергетикалық балансы қалай есептеледі?

Тест тапсырмалары:

1. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Көмірсулар қорытылған кезде пайда болады:

А. дисахаридтерді моносахаридтерге бөлу

Б. моносахаридтердің CO₂ және H₂O дейін ыдырауы

В. полисахаридтердің моносахаридтерге бөлінуі

Г. шырышты қабықтың жасушаларына сіңуі мүмкін өнімдердің пайда болуы ішек

Д. лактаттың пайда болуымен моносахаридтердің ыдырауы

2. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Жасушадағы глюкозаны қолдану жолдары:

А. басқа көмірсуларға айналады

Б. гликоген түрінде сақталады

В. негізгі энергия көзі ретінде қолданылады

Г. артық қабылдау кезінде майларға айналады

Д. нуклеотид синтезі үшін қолданылады

3. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Глюкозаны қаннан бұлшықет және май тіндерінің жасушаларына тасымалдау жүреді:

А. концентрация градиентіне қарсы

Б. Na⁺, K⁺, -АТФазаның қатысуымен

В. ГЛЮТ-2 қатысуымен

Г. ұзақ ораза кезінде (бір тәуліктен артық)

Д. инсулиннің қатысуымен

4. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Инсулинге тәуелді глюкоза тасымалдаушыларында жасушалар болады:

А. Ішек

Б. Ми

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

В. майлы тін

Г. қаңқа бұлшықеттері

Д. ұйқы безі

5. Дұрыс жауаптарды тандаңыз.

Май тінінің жасушаларында Глюкоза:

А. инсулин концентрациясына қарамастан тасымалданады

Б. ГЛЮТ-4 қатысуымен тасымалданады

В. Глюкокиназа әсерінен Фосфорланады

Г. триацилглицерол түрінде сақтауға болады

Д. NADPH синтезі үшін қолданылады

6. Дұрыс жауаптарды тандаңыз.

Ми жасушаларына глюкозаның тасымалдануы жүреді:

А. ГЛЮТ-4 қатысуымен

Б. Қарамастан инсулин

В. симпорт механизмі бойынша

Г. Концентрация градиенті бойынша

Д. АТФ энергия шығынымен

7. Дұрыс жауаптарды тандаңыз.

Глюкозаның ішек шырышты жасушаларына тасымалдануы жүреді:

А. тасымалдаушы ақуыздардың қатысуымен

Б. белсенді тасымалдау арқылы, оның ішек люменіндегі концентрациясы жасушаларға қарағанда аз

В. қарапайым диффузия арқылы, егер оның жасушалардағы концентрациясы төмен болса

Г. инсулинге тәуелсіз

Д. ас қорыту аяқталғаннан кейін (тамақтан кейін 3-5 сағат)

8. Сәйкестікті орнатыңыз.

А. Фруктоза

Б. Галактоза

В. Екеуі Де

Г. Ешқайсысы

1. Ішек саңылауынан шырышты қабық жасушаларына тәуелсіз тасымалданады

Na⁺, K⁺-сорғының жұмысынан

2. Бауыр жасушаларына ГЛЮТ-4 қатысуымен қаннан тасымалданады

3. Жеңілдетілген диффузия арқылы ішек жасушаларынан қанға тасымалданады

4. Ішектің люменінен шырышты қабықтың жасушаларына өтеді

екінші белсенді көлік

9. Бір дұрыс жауапты тандаңыз.

Глюкокиназа:

А. глюкозаға жоғары жақындығы бар ($K_m < 0,1$ ммоль/л)

Б. ас қорыту кезеңінде гепатоциттердің глюкозаны қабылдауын қамтамасыз етеді

В. глюкозаның да, басқа гексоздардың да фосфорлануын катализдейді

Г. реакция өнімі-глюкоза-6-фос-фатпен тежеледі

Д. қайтымды реакцияны катализдейді

10. Бір дұрыс жауапты тандаңыз.

Гексокиназа:

А. глюкозаға төмен жақындығы бар ($K_m=10$ ммоль / л)

Б. абсолютті ерекшелігі бар

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

В. мидың, эритроциттердің және басқа тіндердің глюкозаны қолдануын қамтамасыз етеді
постабсорбтивті кезең

Г. глюкоза-6-фосфатпен белсендіріледі

Д. қайтымды реакцияны катализдейді

Ситуациялық тапсырмалар:

1. Екі студенттегі көмірсулар алмасуындағы айырмашылықтарды сипаттаңыз, олардың біреуі кешкі астан кейін диванда, ал екіншісі кешкі астың орнына 20 минуттық жүгіру жасайды. Оларда көмірсулар алмасуының қандай процестері басым? Бұл сұраққа жауап беру үшін:

а) осы метаболикалық жолдардың сызбаларын келтіріңіз;

б) бұл процестерді қандай гормондар белсендіретінін көрсетіңіз.

2. Адам қарқынды физикалық жұмыс жасайды. Бауырдағы М склеттік бұлшықеттерде ЛДГ катализдейтін реакциялар қай бағытта араласады? Жауабыңызды негізденіңіз:

а) LDG катализдейтін реакцияны жазыңыз;

б) склеттік бұлшықеттерде және бауырда осы реакцияны қамтитын процестердің сызбасын жазыңыз. Осы процестердің физиологиялық маңыздылығын көрсетіңіз.

№ 4 сабақ

1. Тақырыбы: Липидтердің алмасуы (катаболизм).

2. Мақсаты:

1. Липидтердің жіктелуімен, организмдегі липидтердің құрылымымен және биологиялық рөлімен танысыңыз.

2. Денедегі липидтер алмасуын қарастырыңыз.

3. Липидтердің көлік формаларының құрамымен, функцияларымен танысыңыз.

4. Көлік липопротеидтерінің метаболизмін зерттеу.

5. Липидтердің жасушаішілік липолизі, глицерин мен май қышқылдарының тотығуы туралы білімді игеріңіз.

3. Оқыту міндеттері:

1. Білім алушылармен липидтердің жіктелуі және биологиялық маңызы туралы талқылау;

2. Денедегі липидтер алмасуының кезеңдерін қарастырыңыз.

3. Ас қорыту жолындағы липидтердің ас қорыту механизмін түсіндіріңіз; осы процеске қатысатын ферменттер, ас қорыту үшін қажетті жағдайлар.

4. Липидтердің көлік формаларының биологиялық функцияларын және олардың алмасу принциптерін түсіндіріңіз.

5. Тамырішілік липолиз туралы түсінік беріңіз.

6. Глицерин мен май қышқылдарының тотығу процесін түсіндіріңіз.

7. Глицерин мен май қышқылдарының тотығуының энергетикалық тепе-теңдігін есептеуге үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Липидтердің жіктелуі, химиялық құрылымы және биологиялық функциялары.

2. Денедегі липидтер алмасуының кезеңдері.

3. Ас қорыту жолындағы липидтердің ас қорыту механизмі. Осы процеске қатысатын ферменттер.

4. Липидтердің сіңуі мен сіңуіндегі өт қышқылдарының химиялық табиғаты мен рөлі;

5. Хиломикрондардың метаболизмі, ТӨТЛП, ТТЛП, ТЖЛП.

6. Жасушаішілік липолиз. Глицериннің тотығуы.

7. Май қышқылдарының тотығуы. Энергия балансы.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

8. Көміртек атомдарының тақ саны бар қанықпаған май қышқылдары мен май қышқылдарының тотығуы.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/әдістері/технологиялары:

семинар, шағын топтардағы жұмыс, ситуациялық тапсырмалар

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.), чек парағы

7. * Әдебиет:

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т.б.):

Сұрақтар:

1. Денедегі липидтердің ас қорыту процесін түсіндіріңіз.
2. Липидтердің ас қорыту өнімдері қандай жолмен сіңеді?
3. Хиломикрондардың метаболизмі қалай жүреді?
4. Көміртек атомдарының тақ санымен май қышқылдарының және қанықпаған май қышқылдарының тотығу ерекшеліктерін түсіндіріңіз.

Тест тапсырмалары:

1. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Липидтердің қорытылуына қатысады:

- А. Фосфолипаза
- Б. Липопротеинлипаза (ЛП-липаза)
- В. Нәрестелердегі асқазан липазасы
- Г. Холестеролэстераза
- Д. Панкреатиялық липаза

2. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Өт қышқылдары:

- А. Хиломикрондардың қалыптасуына қатысады
- Б. Толығымен гидрофобты молекулалар
- В. ЛП липазасының белсенділігі үшін қажет
- Г. Амфифилді молекулалар
- Д. Беттік белсенді заттар

3. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Панкреатиялық липаза белсенділігінің көрінісі үшін:

- А. АпоС-II
- Б. HCO_3^-
- В. Гликохоль қышқылы
- Г. Колипаза
- Д. Таурохоль қышқылы

4. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Өт қышқылдары тікелей қатысады:

- А. қалдық хиломикрондардың түзілуі
- Б. ЛП-липаза белсенділігінің артуы
- В. хиломикрондар синтезі
- Г. глицеролдың сіңуі
- Д. панкреатиялық липаза белсенділігінің жоғарылауы

5. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Аш ішектің шырышты қабығының жасушаларында триацилглицеролдардың ресинтез реакцияларына қатысады:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

А. β -Моноацилглицерол

Б. Диацилглицерол

В. Ацил-КоА

Г. α -Глицерофосфат

Д. Ацил-КоА-трансфераза

6. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Энергия көзі ретінде Ацетоацетат пайдалануға болады:

А. Бауыр

Б. Жүрек

В. Ми

Г. Бүйректің кортикальды қабаты

Д. Эритроциттер

7. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Кетон денелерінің синтезі бауыр митохондриясында белсендіріледі

А. цитрат цикліндегі ацетил-КоА тотығу жылдамдығы төмендейді

В. бос HS-КоА концентрациясы жоғарылайды

В. β тотығу реакциясының жылдамдығы төмендейді

Г. сукцинил-КоА-ацетоацетаттрансфераза ферментінің белсенділігі артты

Д. Ацетил-КоА глюкоза катаболизмі кезінде түзіледі

8. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Бауыр кетон денелерін энергия көзі ретінде пайдаланбайды, өйткені онда фермент жоқ:

А. β -кетотиолаза

Б. β -ГМГ-КоА-лиаза

В. β -ГМГ-КоА-синтаза

Г-Гидроксibuтират дегидрогеназа г.

Д. Сукцинил-КоА-Ацетоацетаттрансфераза

9. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

1 β -гидроксibuтират молекуласының толық тотығуы кезінде АТФ молекулаларының шығуы:

А. 25

Б. 26

В. 5

Г. 32

Д. 48

10. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Май қышқылдарының β -тотығуы кезінде:

А. Ацил-КоА қос байланыс FAD қатысуымен қалыптасады

Б. Ацил-КоА қос байланыс NAD қатысуымен қалыптасады

В. β -гидроксиацил-КоА су молекуласы NAD⁺ қатысуымен шығарылады

Г. Тиолаза малонил-КоА ажыратады

Д. Ацетил -КоА екі молекуласы β тотығу циклінде бөлінеді

11. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Коферменттің құрамында β -тотығуда витамин қатысады:

А. Биотин

Б. Фолий қышқылы

В. Пиридоксальфосфат

Г. Пантотен қышқылы

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

Д. В12

12. Сәйкестікті орнатыңыз.

А. β -Гидроксипутират

Б. Пальмит қышқылы

В. Екеуі де

Г. Ешқайсысы емес

1. Ацидоздың дамуына себеп болуы мүмкін

2. Сіңіргіш кезеңдегі мидың энергия көзі

3. Ораза кезінде бауырдағы энергия көзі

4. Ораза кезінде қаңқа бұлшықеттеріндегі энергия көзі

Ситуациялық тапсырмалар:

1. Хиломикрондардың құрамында ішектен тасымалданатын май қышқылдарының құрамы тамақ майларының құрамынан ерекшеленеді. Мұны түсіндіру үшін:

а) аш ішектің шырышты қабығының қуысында және жасушаларында тағамдық майларды ассимиляциялау кезінде пайда болатын реакцияларды жазыңыз;

б) жетілмеген хиломикрондардың жетілгенге айналуын сипаттаңыз.

2. Науқаста стеаторея анықталды (сіңірілмеген майларды нәжіспен шығару). Стеатореяның себептері мен салдарын сипаттаңыз. Бұл үшін:

а) майларды қорыту кезінде пайда болатын реакцияларды жазыңыз;

б) тағамдық майларды ассимиляциялау кезеңдерін көрсететін сызба жасаңыз;

в) ұйқы безі мен өт қабының майларды сіңірудегі ролін түсіндіріңіз;

г) науқасқа берілуі керек тамақтану бойынша ұсыныстарды тізімдеңіз.

3. Науқастың зәрінде кетон денелері табылды. Кетонурияның мүмкін себептерін анықтаңыз. Бұл үшін:

а) кетон денелерінің синтез сызбасын жазыңыз;

б) кетонурияның себепін анықтау үшін зәр мен қанның қосымша биохимиялық анализін жүргізу керек екенін көрсетіңіз;

в) кетонурия байқалатын ағзаның жағдайын атаңыз.

№ 5 сабақ

1. **Тақырыбы:** Нәруыздар мен аминқышқылдарының алмасуы.

2. **Мақсаты:**

1. нәруыздар мен аминқышқылдарының алмасуының биологиялық маңызын түсіну;

2. нәруыздар, көмірсулар және липидтер алмасуының өзара байланысы туралы білімді меңгеру;

3. гемпротеиндердің құрамды бөліктері, сонымен қатар гемоглобиннің алмасуы туралы түсінікке ие болу;

4. қан сарысуында мочевинаны анықтаудың дағдыларын меңгеру.

3. **Оқыту міндеттері:**

1. студенттерде протеиногенді аминқышқылдарының құрылысы, қызметтері және қасиеттері туралы білімді қалыптастыру;

2. аминқышқылдарының ыдырау жолдарын қарастыру;

3. трансаминдену, дезаминдену, декарбоксилдену реакциялары мағынасын түсіндіру;

4. нәруыздар алмасуының бұзылуын түсінуде ақуыздар қорытылуы туралы білімді қолдануды үйрету;

5. пуринді және пиримидинді негіздердің тотығу реакцияларының мағынасы мен сатыларын түсіндіру;

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

6. ауруға диагноз қою үшін нуклеопротеиндер алмасуы туралы білімді қолдануды үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Нәруыздық тағамдану. Нәруыздардың биологиялық бағалығы. Азотты баланс.
2. Ас қорыту жолындағы нәруыздардың қорытылуы. Аминқышқылдардың сіңірілуі және өзгеріске ұшырауы.
3. Ішекте нәруыздардың шіріуі. Зәрдегі индикан мен гиппур қышқылын анықтаудың клиникалық маңызы.
4. Аминқышқылдарының катаболизмінің жалпы жолдары: трансаминдену, дезаминдену, декарбоксилдену.

5. Оқыту және оқыту әдістері: семинар, жағжайлық есептер

6. Бағалау әдістері: чек-парақ

7. *Әдебиет:

8. Бақылау. Тест тапсырмалары:

3. Ақуыздардың әртүрлі құрылыс деңгейлері белгілі байланыстар түрімен тұрақтанады. Нөмірленген деңгейлерге сәйкес келетін әріпті тандаңыз. Бір санға бірнеше әріп сәйкес келуі мүмкін.

- а) бірінші реттік құрылыс
- б) екінші реттік құрылыс
- в) үшінші реттік құрылыс
- г) төртінші реттік құрылыс

- а) АҚ бүйірлік топтарындағы карбоксил және аминдердің арасындағы байланыс
- б) АҚ альфа аминқышқылдары және альфа карбоксил топтарының арасындағы байланыс
- в) цистеиннің радикалдары арасындағы байланыс
- г) пептидті топтардың сутектік байланыстары
- д) бүйірлік топ аралық гидрофобты әсерлесу

4. Гидрофильді глобулярлы нәруыздардың үшінші реттік құрылысының ұғымына төмендегі келтірілген қандай тұжырымдар сәйкес келеді.

- а) екі немесе бірнеше полипептидті тізбектен құралады
- б) сутектік ионды дисульфидті байланыстар және гидрофобты әсерлесулер арқылы тұрақтанады
- в) нәруыз глобуласының орталығында полипептидті тізбектің гидроробты бүйірлік топтары орналасқан
- г) аминқышқылдардың бүйірлік топтары үшінші реттік құрылысты тұрақтандыруға қатынасады
- д) бір полипептидті тізбектен түзіледі.

1. а,б,г,д
2. а,в,г,д
3. б,в,г,д
4. а,г,д
5. барлығы

Биохимиялық қасиетінің қайтымсыз өзгерісі

- а) тек тұздалуға тән.
- б) тек денатурацияға тән.
- в) екі процеске де тән.
- г) екі процеске де тән емес.

6. Сәйкестікті табыңыз:

1. Бейтарап ақуыз. а) сілтілік ортада
2. Қышқылды ақуыз б) бейтарап ортада
3. Сілтілік ақуыз в) қышқылды ортада

7. Ақуыздардың жеке өкілдеріне бөлу және тазалау физикалық-химиялық қасиеттерінің қандай айырмашылықтарына негізделген?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

1-иондану

2-гидратация

3-молекулалық масса

а) ультрацентрифуга әдісі

б) электрофорез әдісі

в) гель-филтрация

г) ионды алмасу хроматография

д) бейтарап тұзды ерітінділер

е) диализ әдісі

8. Нәруыз изоэлектірлік нүктеде.

а) ерігіштікке ие

б) зарядқа ие

в) катион болып табылады

г) анион болып табылады

д) электірлік өрісте өте үлкен жылдамдыққа ие.

9. Изоэлектірлік нүктенің өлшем бірлігі

а) заряд саны

б) джоуль

в) сантиметр

г) рН мәні

д) грамм

12. Сау адамның қан плазмасындағы ақуыз құрамы

а) 45-55 г/л б) 55-63 г/л в) 65-85 г/л

г) 85-105 г/л

д) 105-115 г/л

10. Нәруыздарды тұздау арқылы тұндыру қандай жолмен жүреді

а) денатурация

б) зарядтың бейтараптануы

в) су қабатын жоғалтуы

г) зарядтың бейтараптануы және су қабатының жоғалуы

д) денатурация және зарядтың бейтараптануы

11. Гликопротеидтердің простетикалық тобын көрсетіңіз:

а) нуклеин қышқылы

б) глюкозамингликан

в) липид

г) көмірсу компоненті

д) ақуыз

12. Фосфопротеид молекуласында фосфор қышқылы ненің қалдығына жалғасады.

а) құрамында күкірті бар аминқышқылына

б) циклді аминқышқылына

в) аминді аминқышқылына

г) ароматты аминқышқылына

д) оксиаминқышқылдарына

13. Вителлин нәруызының құрамына аминқышқылдардың қалдығымен бірге кіретін зат.

а) ДНҚ

б) РНҚ

в) гем

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

- г) витаминдер
д) фосфор қышқылының қалдығы.
14. Гемоглобин мен миоглобиннің айырмашылығы.
а) гемнің әртүрлі саны мен бірдей полипептидті тізбектен тұрады.
б) гемнің әртүрлі саны мен әртүрлі полипептидті тізбектен тұрады
в) гемнің бірдей санынан әртүрлі полипептидті тізбектен тұрады
г) бірдей полипептидті тізбектен және гемнен тұрады, бірақ гемнің құрылысы әртүрлі.
д) бірдей гемнен және полипептидті тізбектен тұрады.

№6 сабақ

1. Тақырыбы: Гормондардың биохимиясы.

2. Мақсаты:

1. Метаболизмді гормоналды реттеу туралы білімді меңгеру.
2. Гормондардың синтез орны, химиялық құрылымы және биологиялық функциялары бойынша жіктелуін біліңіз.
3. Гормондардың әсер ету механизмдерін түсіну.
4. Қалқанша және паратироид безінің гипо - және гиперфункциясы туралы түсінікке ие болыңыз.
5. Ұйқы безінің гормондарының гипо-және гиперфункциясы туралы түсінікке ие болыңыз.
6. Бүйрек үсті безінің кортикальды және ми қабатының гормондары туралы білім алыңыз.

3. Оқыту міндеттері:

1. Зат алмасуды нейро-эндокриндік реттеу негіздері туралы білімді қалыптастыру.
2. Гормондардың синтездеу орны, химиялық құрылымы және биологиялық функциялары бойынша жіктелуін талдаңыз.
3. Түсіндіру гормондардың ішкі секреция бездері.
4. Нысана-жасушалар, нысана-тіндер туралы түсінік беру.
5. Білім алушыларға қалқанша және паратироид бездерінің әсер ету механизмдерінің биохимиялық негіздері туралы білім қалыптастыру.
6. Инсулин, Глюкагон әсер ету механизмдерінің биохимиялық негіздері туралы студенттерде білім қалыптастыру.
7. Глюкокортикоидтар мен минерокортикоидтардың химиялық табиғаты, биологиялық рөлі және әсер ету механизмі туралы білім қалыптастыру.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Саморегуляторные тетіктері мен нейрогуморальные метаболизмінің реттелуі.
2. Метаболикалық процестерді реттеудің субжасушалы механизмдері.
3. Нейроэндокриндік жүйенің су-тұз алмасуына әсері. Нейроэндокринді зат алмасуды реттеу.
4. Гормондардың әсер ету механизмдері.
5. Гипофиз және гипоталамус гормондары.
6. Қалқанша және паратироид безінің гормондары, мақсатты жасушалар, гипо және гиперфункциялар.
7. Ұйқы безінің гормондары, мақсатты жасушалар, гипо және гиперфункциялар.
7. Бүйрек үсті безінің гормондары, мақсатты жасушалар, гипо және гиперфункциялар.
8. Тимус гормондары, мақсатты жасушалар, гипо және гиперфункциялар.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/әдістері/технологиялары: семинар, ситуациялық тапсырмалар

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.). чек-Парақ

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

7. * Әдебиет

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т.б.):

Сұрақтар:

1. Гормондардың химиялық құрылымы бойынша жіктелуі қалай жүзеге асырылады?
2. Гормондар қандай механизмдерге әсер етеді?
3. Метаболизмді нейро-эндокринді реттеу схемасын түсіндіріңіз.
4. Гормоналды сигналдардың берілу принциптерін түсіндіріңіз.
5. Гипофиз және гипоталамус гормондары қандай механизмге сәйкес келеді?
6. Қалқанша безінде иодотирониндердің синтезі қалай жүзеге асырылады?
7. Инсулинге тәуелді емес қант диабеті қандай себеппен пайда болады?
8. Бүйрек үсті безінің кортикальды гормондарының гиперфункциясы қалай көрінеді?
9. Қола ауруының себептерін түсіндіріңіз.

Тест тапсырмалары:

1. Бір қате жауапты таңдаңыз

Гормондар:

- А. сигнал беру механизмімен ерекшеленеді
- Б. нысана-жасушаларда түзіледі
- В. жасушадағы ферменттердің белсенділігі мен санын өзгерте алады
- Г. нақты ынталандыруға жауап ретінде бөлінеді
- Д. мақсатты жасушалармен селективті байланысуға қабілетті

2. Барлық дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Либериндер:

- А. шағын пептидтер
- Б. мембраналық рецепторлармен өзара әрекеттеседі
- В. тропикалық гормондардың секрециясын белсендіреді
- Г. сигналды алдыңғы гипофиздің рецепторларына жібереді
- Д. инсулин секрециясын тудырады

3. Сәйкестікті орнатыңыз.

Гормондар:

- А. Паратгормон және тироксин
- Б. Прогестерон және кальцитриол
- В. Триодотиронин және адреналин
- Г. Соматотропин және кортизол
- Д. Кортикотропин және окситоцин

Құрылысы:

1. Пептидтер
2. Стероидтер
3. Амин қышқылдарының туындылары

4. Оқиғалар тізбегін бұзатын мәлімдемені таңдаңыз.

Қалқанша безінің гормоны қалқанша безінің рецепторларымен әрекеттескенде пайда болады:

- А. тироглобулин синтезі
- Б. тироглобулиндегі тирозин қалдықтарын йодтау
- В. тироксинді байланыстыратын ақуызы бар кешенді қалыптастыру

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

Г. тирозиннің йодталған қалдықтарының конденсациясы

Д. йодотониндерді мақсатты жасушаларға тасымалдау

5. Сәйкестікті орнатыңыз.

А. Кретинизм

Б. Микседема

В. Уытты зоб

Г. Хашимото Зобы

Д. Эндемиялық зоб

1. Тиреотропиннің әсерін имитациялайтын иммуноглобулиннің түзілу салдары

2. Теріде протеогликиндар мен судың жиналуымен бірге жүреді

3. Ағзаға йодтың жеткіліксіз түсуінің нәтижесі

6. Қате жауапты тандаңыз.

Гипертиреозидизм белгілері:

А. дене температурасының жоғарылауы

Б. Экзофтальм

В. суыққа төзімділіктің төмендеуі

Г. тәбеттің жоғарылауы

Д. дене салмағының жоғарылауы

7. Бір қате жауапты тандаңыз.

Базедов ауруы диагнозы бар науқаста:

А. қалқанша безінің ұлғаюы

Б. қандағы йодотониндердің концентрациясының жоғарылауы

В. бұлшықет әлсіздігі

Г. Салмақ Жоғалту

Д. Төмен тәбет

8. Сәйкестікті орнатыңыз.

Патология:

А. қола ауруы

Б. Адреногенитальды синдром

В. Иценко-Кушинг Синдромы

Г. Иценко-Кушинг Ауруы

Д. бүйрек үсті безінің қайталама жеткіліксіздігі

Себебі:

1. 21 –гидроксилаза ақауы

2. Гипофиз ісіктері

3. Бүйрек үсті безі қыртысының гормондарды шығаратын ісіктері

9. Дұрыс жауаптарды тандаңыз.

Катехоламиндер:

А. бүйрек үсті безінің ми қабатында синтезделеді

Б. Танытады әсерлер жасушаларында, нысана-жасушалары арқылы өзара іс-қимыл рецепторлардың

В. сигналдарды мақсатты жасушаларға екінші реттік делдалдар арқылы жіберіңіз

Г. энергетикалық материалды сақтау процестерін ынталандырады

Д. фосфорлану жолымен реттеуші ферменттердің белсенділігін өзгертеді

10. Бір қате жауапты тандаңыз.

Адреналин:

А. норепинефриннің метилденуі нәтижесінде пайда болады

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	

Б. бұлшықет жасушаларында метаболизмнің өзгеруіне әкеледі

В. плазмалық мембрана рецепторларымен байланысады

Г. бауыр мен бұлшықеттердегі фосфорилаза киназасының фосфорлануын ынталандырады

Д. тек жүйке тінінде түзіледі

11. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Мақсатты жасушалардағы инсулиннің әсерінен:

А. глюконеогенезді жеделдетеді

Б. май тініндегі липолиз жеделдетіледі

В. тіндерге аминқышқылдарының түсуі жеделдетіледі

Г. гормонға сезімтал липаза Фосфорланады

Д. гликогенфосфорилаза Фосфорланады

12. Ең толық жауапты таңдаңыз.

Инсулин синтезді ынталандырады:

А. көмірсулардан алынған майлар

Б. Белок

В. Бауырдағы гликоген

Г. Энергия тасымалдаушылардың

Д. бұлшықеттердегі гликоген

13. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Кортизол:

А. бұлшықет жасушаларына аминқышқылдарының түсуін баяулатады

Б. глюконеогенезді ынталандырады

В. лимфоидты және дәнекер тіндеріндегі нақты ақуыздардың синтезін тежейді

Г. бұлшықеттердегі ақуыздардың синтезін ынталандырады

Д. бауыр мен бұлшықеттердегі аминқышқылдарының катаболизмін тездетеді

Ситуациялық тапсырмалар:

1. Жақсы тамақтану және D3 дәрумені бар балада рахит белгілері бар ма? Бұл үшін жауапты түсіндіріңіз;

а) рахиттің мүмкін себептерін сипаттаңыз;

б) ағзадағы кальций иондарының алмасуын реттейтін гормондарды атаңыз және олардың биологиялық әсерін көрсетіңіз;

в) сіз болжаған рахит себебін растау үшін гормон синтезінің сызбасын ұсыныңыз.

2. Гипотиреозы бар науқасқа дәрігер тироксинді қоса емдеуді тағайындады. Емдеу басталғаннан кейін 3 айдан кейін қандағы тиреотропин деңгейі аздап төмендеді. Неліктен дәрігер осы науқасқа тироксин дозасын арттыруды ұсынды? Жауап үшін:

а) тиреоидты гормондардың синтезі мен секрециясын реттеу механизмін схема түрінде көрсетіңіз;

б) схеманы қолдана отырып, дәрігердің ұсынысын негіздеңіз;

в) тиреоидты гормондардың құрылымдық формулаларын суреттеңіз.

3. Науқас медициналық орталыққа тәбеттің болмауы және жүрек айну, әлсіздік, депрессия туралы шағымдармен жүгінді. Тексеру кезінде паратироид безінің ісігі анықталды. Мазмұны паратгормона қан көтерілген. Бұл белгілердің себебі неде? Жауапты негіздеу үшін:

а) қандай процестерді ынталандыру нәтижесінде пайда болатынын түсіндіріңіз;

б) паратгормонның мақсатты жасушаларға әсер ету сызбасын сызыңыз;

в) симптомдардың дамуына әкелетін гормонның биологиялық әсерін сипаттаңыз.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

1. Тақырыбы: Бауыр биохимиясы. Организмдегі улы заттардың залалсыздандырылуы. Су-тұз алмасуы. Бүйрек биохимиясы.

2. Мақсаты:

1. Бауырдың құрылымы мен биологиялық функцияларын білу.
2. Бауырдың бейтараптандыратын қызметі туралы білімді меңгеру.
3. Бауыр функциясының бұзылуын диагностикалаудың биохимиялық әдістерімен танысыңыз.
4. Гомеостазды реттеудегі бүйректің құрылымы, негізгі функциялары туралы түсінікке ие болыңыз.
5. Су-тұз алмасуын реттеудегі бүйректің рөлін түсіну.
6. Қалыпты және патологиялық зәрдің химиялық құрамын білу.

3. Оқыту міндеттері:

1. Бауырдың құрылымы мен биологиялық функциялары туралы білімді қалыптастыру.
2. Түсіндіру мәні бауыр углеводном, липидном және белковом алмасуға.
3. Бауырдың бейтараптандыратын қызметі туралы білімді қалыптастыру.
4. Бауыр функциясының бұзылуын диагностикалаудың биохимиялық әдістерімен таныстыру.
5. Бүйректің құрылымы мен қызметі туралы түсінік беру.
6. Зәрдің қалыпты компоненттерімен таныстыру.
7. Зәрдің патологиялық компоненттері және олардың пайда болу себептері туралы түсінік беріңіз.
8. Бүйректегі зат алмасуының ерекшеліктерін түсіндіріңіз.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Бауырдың химиялық құрамы, құрылымы және биологиялық функциялары.
2. Ақуыз алмасуындағы бауырдың биологиялық рөлі.
3. Бауырдың бейтараптандыратын қызметі.
4. Бауырдағы табиғи, бөгде және дәрілік заттарды залалсыздандыру механизмдері.
5. Бауыр функциясының бұзылуын диагностикалаудың биохимиялық әдістері.
6. Макро-және микроэлементтердің биологиялық рөлі.
7. Су-тұз алмасуы, сатылары. Адам ағзасындағы судың рөлі.
8. Бүйректегі зат алмасуының ерекшеліктері.
9. Бүйректің құрылымы, зәр шығару механизмі.
10. Қалыпты несептің химиялық құрамы, физика-химиялық қасиеттері.
11. Патологиялық зәрдің құрамы (глюкоза, ақуыз, қан, кетон денелері, билирубин).
12. Қалыпты және патологиядағы зәрдің маңызды компоненттерінің сипаттамасы.
13. Альдостерон мен вазопрессиннің диурезге әсер ету механизмдері.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/әдістері/технологиялары: семинар, ситуациялық есептер.

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу, ауру тарихын толтыру және т.б.), чек-парақ.

7. * Әдебиет:

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, есептер және т.б.):

Сұрақтар:

1. Бауыр қандай биохимиялық функцияларды орындайды?
2. Микросомальды тотығу жүйесінің ферменттері қайда локализацияланған?
3. Р 450 цитохромының қатысуымен залалсыздандырудың бірінші кезеңі қалай жүреді?
4. Заттарды залалсыздандырудың екінші кезеңі қандай реакциямен жүзеге асырылады?
5. Су-тұз алмасуын реттеудегі бүйректің рөлін түсіндіріңіз.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

6. Бүйректің зәр шығару функциясының биологиялық маңызы.
7. Альдостерон мен вазопрессиннің диурезге әсер ету механизмдерін түсіндіріңіз.
8. Қалыпты зәрдің химиялық құрамы, физика-химиялық қасиеттері қандай?

Тест тапсырмалары:

1. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Ксенобиотиктерді залалсыздандырудың I кезеңі:

- A. эндоплазмалық ретикулум ферменттерімен жүзеге асырылады
- B. NADPH қатысуын талап етеді
- B. қосылыстың полярлығының жоғарылауына әкеледі
- Г. анаэробты жағдайда жүреді
- Д. P450 цитохромының қатысуымен өтеді

2. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Цитохром P450:

- A. көптеген заттардың әсерінен болуы мүмкін
- B. липофильді молекулаларды байланыстырады
- B. Қарапайым ақуыз
- Г. эндоплазмалық ретикулум мембранасында локализацияланған
- Д. Гемопротейн

3. Ең толық жауапты таңдаңыз.

Ксенобиотиктерді залалсыздандырудың II кезеңінде:

- A. билирубин глюкурониді түзіледі
- B. Сульфотрансферазалар қатысады
- B. еритін конъюгаттар түзіледі
- Г. ацетилтрансферазалар қатысады
- Д. фенилсульфат түзіледі

4. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Глутатионтрансферазалар:

- A. монооксигеназа жүйесінің құрамында жұмыс істейді
- B. липофильді заттарды байланыстыра отырып, олардың липидті билайерге енуіне жол бермейді мембраналар
- B. NADPH коферментінің қатысуымен глутатионды қалпына келтіріңіз
- Г. тікелей билирубин түзуге қатысады
- Д. эндоплазмалық ретикулумның мембраналық қабатында локализацияланған

5. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Конъюгация реакцияларына қатыса алады:

- A. Глутатион
- B. s-аденозилметионин
- B. АТФ
- Г. УДФ-глюкуронат
- Д. ФАФС

6. Ең толық жауапты таңдаңыз.

Бауырда залалсыздандыруға ұшырайды:

- A. ішекте түзілетін аминқышқылдарының ыдырау өнімдері
- B. дәрілік заттар
- B. гем Катаболизмінің өнімдері
- Г. эндогенді метаболиттер және экзогенді уытты заттар
- Д. Аммиак

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		

7. "Тізбекті" тапсырманы орындаңыз.

а) аминқышқылдарынан ішек микрофлорасының тіршілік әрекеті нәтижесінде:

- А. Скато́л
- Б. УДФ-глюкуронат
- В. Гидрокситриптофан
- Г. Глутатион
- Д. S-аденозилметионин

б) бұл зат мыналардан түзіледі:

- А. Тирозин
- Б. Триптофан
- В. Фенилаланин
- Г. Метионин
- Д. Треонина

в) осы заттың микросомалық тотығуына қатысады (бірнеше):

- А. O_2
- Б. Цитохром P_{450}
- В. Цитохром P_{450} -редуктаза
- Г. NADPH
- Д. H_2O

9. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Ренин:

- А. протеолитикалық фермент
- Б. N-терминалды декапептидті ажыратады
- В. ангиотензин I түзілуіне қатысады
- Г. октапептидтің түзілуін катализдейді
- Д. субстрат молекуласындағы лей-10 мен лей-11 арасындағы пептидтік байланысты гидролиздейді

10. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Ангиотензин II:

- А. юктагломерулярлық жасушаларда синтезделеді
- Б. вазоконстриктор әсерін көрсетеді
- В. предшественниктен N-терминалды тридекапептидті бөліп алу арқылы қалыптасады
- Г. калий иондарының реабсорбциясын және натрий иондарының шығарылуын ынталандырады
- Д. рениннің синтезі мен секрециясын ынталандырады

11. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Ангиотензин II:

- А. қан тамырларының тарылуын ынталандырады
- Б. протеолитикалық фермент болып табылады
- В. альдостерон синтезін ынталандырады
- Г. рениннің субстраты
- Д. ангиотензиноген ішінара протеолизінің өнімі

12. Бір қате жауапты таңдаңыз.

Альдостерон:

- А. белгілі бір ақуызбен бірге қан ағымымен тасымалданады
- Б. бүйрек үсті безінің кортексінде синтезделеді

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

В. ангиотензин II әсерінен бөлінеді

Г мақсатты жасушалардың ядролық рецепторларымен байланыса алады

Д. рецептормен бірге күшейткішпен өзара әрекеттеседі

13. Дұрыс жауаптарды таңдаңыз.

Атриальды натрийуретикалық фактор:

А. каталитикалық белсенділігі бар рецептормен байланысады

Б. G акуыз киназасын белсендіреді

В. альдостерон секрециясын ынталандырады

Г. судың шығарылуын арттырады

Д. тамырларды Кеңейтеді

14. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Судың реабсорбциясының төмендеуі-негізгі көрініс:

А. Рахита

Б. Гиперальдостеронизм

В. қант диабеті емес

Г. стероидты қант диабеті

Д. Ораза

15. Бір дұрыс жауапты таңдаңыз.

Гиперальдостеронизмде секреция:

А. Паратгормон көтеріледі

Б. Атриальды натрийуретикалық фактор төмендейді

В. АКТГ өседі

Г. Кальцитриол көбейеді

Д. АДГ-мен өседі

Ситуациялық тапсырмалар:

1. Алкогольді ұзақ уақыт тұтынатын адамдарда кейбір дәрі-дәрмектердің, сондай-ақ хирургиялық мақсаттағы есірткінің тиімділігі төмендейді. Неліктен бұл адамдарда дәрілік заттардың биотрансформация жылдамдығы өзгереді? Жауап үшін:

А) бауырдағы этанол катаболизмінің реакциясын жазыңыз;

Б) этанолдың бауырдағы микросомальды тотығу белсенділігіне қалай әсер ететінін түсіндіріңіз.

2. Су-нитратты метгемоглобинемия нитраттардың көп мөлшері бар суды қолдану арқылы дамиды. Емшектегі балаларда мүмкін өлім кезінде білінетін құбылыстар тіндік гипоксия (еріннің көгеруі, және тері қабаттарының, еңтігу). Метгемоглобинемияның дамуына қандай биохимиялық процестердің бұзылуы негіз болады? Жауап беру үшін сұрақ:

А) адам ағзасындағы нитрат катаболизмінің сызбасын жазыңыз;

Б) нитрат катаболизмінің өнімдері баланың ағзасындағы қандай қосылыстардың құрылымына әсер ететінін көрсетіңіз

В) неліктен балаларда гипоксия бар екенін түсіндіріңіз.

3. Артериялық гипертензиядан зардап шегетін адамдарға ас тұзы мен тағамның құрамын шектеу ұсынылады. Тиісті схемаларды ұсыну арқылы осы ұсыныстың орындылығын негіздеңіз.

4. Қарқынды физикалық жұмыс шөлді тудыратыны белгілі. Физикалық жұмыс кезінде шөлдеу себептерін түсіндіріңіз. Бұл үшін;

а) су-тұз балансын реттеу схемасын көрсетіңіз;

б) су-тұз алмасуын реттейтін гормондардың әсер ету механизмдерін сипаттаңыз.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы	46-36
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар	

5. Тиісті схемаларды ұсына отырып, көптеген тұзды тағамдарды жеген адамның су-тұз алмасуының жай-күйін сипаттаңыз.

Ескерту: 7 * Әдебиет:

11	Оқу ресурстары		
Электрондық ресурстар	№	Атауы	Сілтемелер
	1	Электронды кітапхана	
	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 кеңесісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
	5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
	6	«Зан» 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
Электрондық оқулықтар	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).		
Әдебиет	Қазақ тілінде Негізгі: 1.«Биохимия» Е.С. Севериннің ред. басшылығымен, «ГЭОТАР, Медиа», 2014ж; 2. Биологиялық химия : оқулық / Т. С. Сейтеметов, Б. И. Төлеуов, А. Ж. Сейтеметова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 432 бет. Қосымша: 1. 2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия –Алматы, 2011 3. Сейтеметов Т.С. Биологиялық химия-Алматы 2011 4. Сеитов З.С., Биохимия, - Алматы, 2012; 5. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М.Адекеновтің ред. басшылығымен.- Астана,2003. 6. П.К.Кенжебеков, «Биологиялық химия», Шымкент, 2005ж. 7. Асилбекова Г.К., Ордабекова А.Б., «Гормондар биохимиясы», Шымкент, 2012ж Орыс тілінде Негізгі: 1. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом; 2. Тапбергенов С.О. «Медицинская и клиническая биохимия».- Эверо, 2017.Итом; Қосымша: 1. Биохимия, под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина.- М., 2011 2. Тапбергенов С.О. Медицинская биохимия.- Астана, 2011.		

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Биология және биохимия кафедрасы		
Тәжірибелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар		46-36

3. Кэмпбелл М.К., Биохимия, 1-часть, Алматы-2013; 4. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011. 5. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб.-методическое рук. для студентов мед. ВУЗов / под ред. С. О. Тапбергенова. - Алматы : Эверо, 2012. - 150 с. 6. Аблаев, Н. Р. Введение в клиническую биохимию. Ч.1 : учеб. пособие / Н. Р. Аблаев. - АлмаАты : New book, 2021. - 248 7. Аблаев, Н. Р. Введение в клиническую биохимию. Ч.2 : учеб. пособие / Н. Р. Аблаев. - АлмаАты : New book, 2021. - 284 с Ағылшын тілінде: 1. Satyanarayana, U. Biochemistry : with biomedical concepts, clinical correlates & case studies/U. Satyanarayana, U. Chakrapani. - 5 th ed. - [S. l.] : Elsevier, 2017. - 777 p 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.
