

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ
ФАРМАЦЕВТИЧЕН ФАКУЛТЕТ

ПРОГРАМА

ПО

БИОХИМИЯ

ЗА СПЕЦИАЛНОСТ „ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА”

Приета от Катедрен съвет с Протокол №06 от 18 юни 2020 година

УЧЕБЕН ПЛАН

Дисциплина	Изпити	Часове				Часове по години и семестри	
		II курс					
	Семестър	Общо	Лекции	Упражнения	Кредит	III-ти лекции/упражнения	IV-ти
Биохимия	IV-ти	120	60	60	8.8	30/30	30/30

Наименование на дисциплината:

„Биохимия”

Вид на дисциплината съгласно ЕДИ:

Задължителна

Ниво на обучение:

Магистър /М/

Форми на обучение:

Лекции, упражнения, самоподготовка.

Продължителност на обучение:

Два семестъра

Хорариум:

60 часа лекции, 60 часа упражнения

Помощни средства за преподаване:

Семинарни упражнения, лабораторна работа

Форми на оценяване:

Текущо оценяване, решаване на тестове, колоквиуми

Формиране на оценката:

Формира се средна текуща оценка за всеки семестър и оценки от колоквиумите

Аспекти при формиране на оценката:

Участие в дискусии, решаване на тестове, участие в колоквиуми

Семестриален изпит:

Да (входящ тест, писмен и устен изпит)

Държавен изпит:

Не

Водещ преподавател:

Хабилитиран преподавател от Катедра по медицинска биохимия.

Катедра:

„Медицинска биохимия”

АНОТАЦИЯ

Медицинската биохимия има за цел да изследва на молекулно ниво процесите, които протичат в организма в норма и патология, за да може да предложи съвременна научна основа за разбиране на патобиохимичните механизми и да съдейства за ефективно лечение на болестите.

ОСНОВНИ ЗАДАЧИ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

1. Да се изучи строежа и обмяната на нуклеиновите киселини, белтъци, липиди и въглехидрати, както и свързаните с тяхната обмяна някои нарушения.
2. Да се изучат основните механизми на образуване, съхраняване и предаване на енергия на клетката.
3. Да се изучат принципите на синтеза, разграждането и получаването на биологично важни продукти (хормони, медиатори и др.), както и промените в метаболизма при някои чести заболявания- диабет, атеросклероза и други.
4. Да се придобият познания за начините на възпроизвеждане, съхранение и предаване на генетичната информация и се положат основите на молекулната медицина-апоптоза, онкогени и други.
5. Да се изучи биохимичния аспект на функционирането на тъканите и органите-възбудими тъкани, кръвни клетки и белтъци, ендокринни органи и други, както и промени при някои състояния и заболявания.

ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ

След приключване на обучението студентите трябва да имат следните познания и умения:

- да знаят химичната структура на основните молекули – биополимери (белтъци и нуклеинови киселини), липиди, аминокиселини и нуклеотиди, участващи в метаболизма и изграждането на тъканите;
- да разберат значението на ензимите като катализатори на ензимните реакции;
- да научат начините на снабдяване на организма с енергия и ролята на процесите на биологично окисление в енергообмена;
- да научат основните метаболитни вериги на обмяна на въглехидрати, липиди, аминокиселини, нуклеотиди и порфирины;
- да познават основните принципи на организация на клетката и компартиментализация на метаболитните процеси в нея;

- опознавайки основните метаболитни процеси да получат представа за молекулните болести като мишена за терапевтична намеса;
- да получат познания за интеграция на метаболитните процеси на молекулно, клетъчно и тъканно ниво;
- да получат представа за етапите на регулация на генната експресия на ниво репликация, транскрипция, транслация и пост-транслационна преработка на важни биорегулаторни белтъци;
- да знаят как протича междуклетъчната комуникация чрез запознаване с механизмите на сигнална трансдукция и клетъчна адхезия;
- да направят връзки между процесите, протичащи нормално в клетката и промени при болестните процеси като се запознаят с биохимичните нарушения при основни заболявания със социална значимост - атеросклероза, затлъстяване, диабет и онкогенеза;
- да научат специфичните особености на метаболизма в някои основни органи- черния дроб, мастната тъкан, мускулите, бъбреците, червата, кръвните клетки, съединителната тъкан;
- да познават и прилагат съвременни методи в биохимията.

ЛЕКЦИИ – ТЕЗИСИ

Зимен семестър

ЛЕКЦИЯ №1 – 2 учебни часа

1. Белтъци – функции и строеж. Аминокиселини – видове и класификация. Биологично важни олигопептиди и полипептиди. Молекулни форми на белтъците. Нива на организация на белтъците. Свойства, класификация, видове и денатурация на белтъците.
2. Нуклеотиди – състав и структура. Свободни нуклеотиди с биологично значение. Нуклеинови киселини – състав и структура. ДНК и РНК. Нива на организация на ДНК – нуклеозоми и хромозоми. Видове молекули на РНК – иРНК, тРНК, рРНК, miРНК.

Въпроси № 1, 2

ЛЕКЦИЯ №2 – 2 учебни часа

1. Ензими – същност на ензимната катализа, химична природа. Коензими и простетични групи. Активен център. Специфичност на ензимното действие. Класификация и номенклатура на ензимите.
2. Кинетика на ензимните реакции – влияние на концентрацията на ензима и субстрата, ензимни единици. Влияние на температурата и рН. Необратимо и обратимо инхибиране. Конкуrentни и неконкуrentни инхибитори.

Въпроси № 3, 4

ЛЕКЦИЯ №3 – 2 учебни часа

1. Регулация на ензимната активност. Регулация чрез промяна на абсолютното количество на ензима. Регулация чрез промяна на активността на ензима – проензими, обратима ковалентна модификация, алостерична регулация и др.
2. Клинично значение на ензимите: функционални и нефункционални плазмени ензими. Роля в диагностиката на миокарден инфаркт и хепатит. Диагностично значение на изоензимите (креатин фосфокиназа и лактатдехидрогеназа). Генетично обусловени ензимопатии (подагра, синдром Леш-Нихан).

Въпроси № 5, 6

ЛЕКЦИЯ №4 – 2 учебни часа

1. Водоразтворими витамини – химична структура, метаболизъм и биохимично значение. Авитаминози.

Въпрос № 7

ЛЕКЦИЯ №5 – 2 учебни часа

1. Мастноразтворими витамини – химична структура, метаболизъм и биохимично значение. Авитаминози и хипервитаминози
2. Биоенергетика – особености на организмите като отворени системи. Общи закони на термодинамиката и приложението им при живите организми. Спрягане на ендергонични и екзергонични процеси. Макроергични съединения и връзки. Централна роля на системата АТФ/АДФ.

Въпроси № 8, 9

ЛЕКЦИЯ №6 – 2 учебни часа

1. Биологично окисление – същност, редокс-системи и редокс потенциал. Оксидоредуктази. Субстрати на биологичното окисление и крайни водородни акцептори. Редокс-системи с биологично значение (НАД⁺/НАДН, НАДФ⁺/НАДФН, ФМН/ФМН.Н₂, ФАД/ФАДН₂, СоQ/СоQH₂, хем в цитохроми, липоева киселина, аскорбинова киселина).
2. Окислителното фосфорилиране. Окислително фосфорилиране на субстратно ниво – реакции. Окислително декарбоксилиране на α -кетокиселини: пируват и α -кетоглутарат – ензими, кофактори, регулация.

Въпроси № 10, 11

ЛЕКЦИЯ №7 – 2 учебни часа

1. Окислителното фосфорилиране в дихателната верига – молекулно устройство, функция, локализация, регулация. Химеоосмотична теория за механизма на окислителното фосфорилиране в дихателната верига. Разпъгащи агенти и инхибитори на окислителното фосфорилиране.
2. Свободно окисление. Топлопродукция – регулация, кафява мастна тъкан, роля на термогенин. Микрозомно и пероксизомно окисление. Скъсени електрон-транспортни вериги в ендоплазмения ретикулум.

Въпроси № 12, 13

ЛЕКЦИЯ №8 – 2 учебни часа

1. Метаболизъм – основна характеристика на анаболитните и катаболитните процеси, ключови метаболити (роля на пирувата и ацетил КоА).
2. Цикъл на трикарбоновите киселини – значение в катаболизма и анаболизма, химични реакции, енергетична равностетка. Връзка с обмяната на въглехидрати, липиди и белтъци. Регулация.

Въпроси № 14, 15

ЛЕКЦИЯ №9 – 2 учебни часа

1. Основни закономерности и реакции при обмяната на въглехидратите: смилане и резорбция. Ензимни дефицити (лактазна недостатъчност) и нарушения в абсорбцията. Основни реакции и ключови метаболити в обмяната на въглехидратите в клетката. Транспорт на монозахарите през мембраните.
2. Гликолиза – значение, химични реакции, енергетична равностетка при аеробни и анаеробни условия. Тъканна специфичност на гликолизата. Метаболитна съдба на пируват и НАДН, совалкови системи (малатна и глицерол-фосфатна).

Въпроси № 16, 17

ЛЕКЦИЯ №10 – 2 учебни часа

1. Глюконеогенеза – значение, субстрати, клетъчна компартментализация и тъканна локализация. Преодоляване на необратимите стъпала в гликолизата. Регулация. Роля на глюконеогенезата в бъбреци и тънки черва.
2. Пентозо-фосфатен път на разграждане на глюкозата – роля за метаболизма, химични реакции, регулация. Значение на ПФП за еритроцитите. Недостатъчност на глюкозо-6-фосфат дехидрогеназата.

Въпроси № 18, 19

ЛЕКЦИЯ №11 – 2 учебни часа

1. Обмяна на фруктоза – резорбция, органна специфичност на разграждане. Дефекти във фруктозния метаболизъм – есенциална фруктозурия и фруктозна непоносимост. Обмяна на галактоза – резорбция; разграждане; синтеза на лактоза в лактираща млечна жлеза. Нарушения в обмяната на галактозата – дефицит на лактаза, галактоземия I и II тип.
2. Обмяна на гликоген – структура, синтеза и разграждане. Регулация. Гликоgenoзи.
Въпроси № 20, 21

ЛЕКЦИЯ №12 – 2 учебни часа

1. Регулация на въглехидратната обмяна и кръвно-захарното ниво. Регулаторни ензими и хормони. Механизми. Хипогликемия, хипергликемия, глюкозурия.
2. Класификация, свойства и биологични функции на липидите. Храносмилане и резорбция. Транспортни форми на липидите в кръвта. Липопротеини – състав, структура, синтеза и разграждане, аполипопротеини, роля на различните органи и тъкани. Функционално значение на отделните фракции.
Въпроси № 22, 23

ЛЕКЦИЯ №13 – 2 учебни часа

1. Разграждане и биосинтеза на триацилглицероли (ТАГ). Обмяна на глицерол. Съдба на мастните киселини. Регулация на разграждането на триацилглицероли в мастната тъкан – хормон-зависима липаза.
Въпрос № 24

ЛЕКЦИЯ №14 – 2 учебни часа

1. Окисление на мастни киселини. β -окисление на мастни киселини с четен и нечетен брой въглеродни атоми и на полиненаситени мастни киселини. Карнитинова совалка. Енергетичен баланс. Регулация.
2. Обмяна на кетониви тела. Кетогенеза и кетолиза. Регулация. Кетоза и кетоацидоца.
Въпроси № 25, 26

ЛЕКЦИЯ №15 – 2 учебни часа

1. Биосинтеза на мастни киселини – химични реакции, локализация. Цитратна совалка. Регулация. Удължаване на веригата на мастните киселини и синтеза на ненаситени мастни киселини.
2. Синтеза и разграждане на фосфолипиди. Биологична роля на фосфолипазите A₁, A₂, C и D. Сфинголипиди – видове, структура и значение. Сфинголипидози.
Въпроси № 27, 28

ЛЕКЦИИ – ТЕЗИСИ

Летен семестър

ЛЕКЦИЯ №1 – 2 учебни часа

1. Обмяна на незаменими (полиненаситени) мастни киселини – простагландини, тромбоксани, левкотриени, резолвини и др. Стероидни и нестероидни противовъзпалителни агенти – механизъм на действие.

Въпрос № 29

ЛЕКЦИЯ №2 – 2 учебни часа

1. Метаболизъм на холестерола: синтеза, транспорт, екскреция. Регулация.
2. Производни на холестерола. Синтеза на жлъчни киселини, регулация, холелитиаза (жлъчно-каменна болест). Стероидни хормони – представа за структура, синтеза и функции. Синтеза, транспорт в кръвта, активиране и биологични функции на витамин Д₃.

Въпроси № 30, 31

ЛЕКЦИЯ №3 – 2 учебни часа

1. Смилање и резорбция на белтъците. Механизми на вътре- и извънклетъчно разграждане на белтъците. Азотен баланс и крайни продукти на азотната обмяна. Общи реакции при метаболизма на аминокиселините: трансаминиране, окислително дезаминиране, трансдезаминиране, декарбоксилиране. Биогенни амини. Клинично значение на аминотрансферазите.
2. Метаболизъм на амоняка – получаване, токсичност, обезвреждане: редуktivно аминиране на α -кетоглутарат; синтеза на глутамин; роля на амониегенезата в бъбреците. Уреен цикъл – регулация, метаболитни нарушения. Глюкозо-аланинов цикъл.

Въпроси № 32, 33

ЛЕКЦИЯ №4 – 2 учебни часа

1. Разграждане на въглеродния скелет на аминокиселините. Гликогенни и кетогенни аминокиселини. Обмяна на тирозин и фенилаланин. Заболявания – фенилкетонурия, тирозинози, албинизъм, алкаптонурия. Разграждане на аминокиселини с разклонена верига. Заболявания.
2. Обмяна на сярсодържащи аминокиселини – биологично важни продукти. Едновъглеродноатомни групи – типове, източници, значение. Роля на S-аденозил метионин, фолиева киселина, витамин В₁₂.

Въпроси № 34, 35

ЛЕКЦИЯ №5 – 2 учебни часа

1. Превръщане на аминокиселини в специализирани продукти – аргинин (синтеза на креатинфосфат, цитрулин, азотен оксид, полиамини), серин (синтеза на етаноламин, холин, фосфолипиди, сфингозин), триптофан (синтеза на НАД⁺, серотонин, мелатонин), тирозин (синтеза на тироидни хормони, катехоламини, меланини). Продукти от метаболизма на глутамат и глутамин. Роля на глутатиона.

Въпрос № 36

ЛЕКЦИЯ №6 – 2 учебни часа

1. Биосинтеза и разграждане на пуринови нуклеотиди. Регулация. Хиперурикемия и подагра. Инхибиране на ксантин оксидазата. Ензимни дефекти при обмяната на пуриновите нуклеотиди (имунни дефицити, синдром на Леш-Нихан).

2. Биосинтеза и разграждане на пиримидинови нуклеотиди. Регулация. Синтеза на ЦТФ и ТМФ от УМФ. Рибонуклеотид редуктазна реакция. Тимидилат синтаза. Пиримидинови аналози като притивотуморни лекарства. Оротова ацидурия.
Въпроси № 37, 38

ЛЕКЦИЯ №7 – 2 учебни часа

1. Обмяна на желязото. Механизъм на резорбция на хемово и нехемово желязо. Желязо-свързващи и желязо-депониращи белтъци: трансферин, трансферинови рецептори, феритин. Регулация – хепсидин, посттранскрипционен контрол на хомеостазата на желязото.
2. Биосинтеза на порфирины – тъканна и клетъчна локализация, регулация. Порфирии. Структура и видове хемоглобин.
Въпроси № 39, 40

ЛЕКЦИЯ №8 – 2 учебни часа

1. Разграждане на хемоглобин – тъканна локализация. Хем оксигеназа. Индиректен и директен билирубин. Жлъчни пигменти. Ентеро-хепатален кръговрат на жлъчните пигменти. Жълтеници.
2. Интеграция на метаболизма. Връзка между обмените на въглехидрати, липиди и аминокиселини. Роля на отделните органи и тъкани.
Въпроси № 41, 42

ЛЕКЦИЯ №9 – 2 учебни часа

1. Механизми на вътре- и междуклетъчна сигнализация – видове извънклетъчни сигнали, рецептори, класификация, начини на предаване на сигнала, каскади и др. Вътреклетъчни участници в сигналната каскада. Молекулни вътреклетъчни превключватели – протеин кинази/протеин фосфатази и G-свързващи белтъци. Характерни особености на сигналните пътища – амплификация, конвергенция, дивергенция, интеграция, пресечни точки (crosstalk).
2. Видове плазмени мембранни рецептори. Рецептори, свързани с йонни канали. Рецептори, свързани с G-белтъци. Рецептори с ензимна активност. Рецептори с тирозин киназна активност. Рецептори, асоциирани с други белтъци с ензимна активност (тирозин кинази). Видове вторични медиатори (цикличен АМФ, азотен оксид, цикличен ГМФ, инозитол-трифосфат, диацилглицерол, калций, калмодулин, фосфатидилинозитол-трифосфат).
Въпроси № 47, 48

ЛЕКЦИЯ №10 – 2 учебни часа

1. Хормони и медиатори – класификация, механизъм на действие, основни принципи на синтеза и разграждане.
2. Хормони на хипофиза и хипоталамус. Хипоталамо-хипофизна система – освобождаващи хормони. Хипоталамо-аденохипофизни оси. Механизми на клетъчна сигнализация.
3. Хормони на задстомашната жлеза – инсулин, глюкагон и соматостатин. Биологични ефекти, механизми на образуване и сигнализиране. Регулация на секрецията. Гастроинтестинални хормони.
Въпроси № 49, 50, 53

ЛЕКЦИЯ №11 – 2 учебни часа

1. Патобиохимични механизми на захарния диабет. Видове диабет. Метаболитни нарушения, симптоми и усложнения при диабет тип I и II. Патобиохимични механизми на усложненията при хипергликемия – окислителен стрес, сорбитолов път, неензимно гликиране на белтъци – AGE и RAGE, активиране каскадата на DAG/PKC.

Въпрос № 55

ЛЕКЦИЯ №12 – 2 учебни часа

1. Биохимия на съединителната тъкан – видове клетки и екстрацелуларен матрикс. Белтъци на екстрацелуларния матрикс (колаген, еластин, фибронектин, фибрилин) – функция, структура и синтеза. Видове, структура и роля на глюкозаминогликаните и протеогликаните.
2. Биохимичен състав, молекулна организация и обмяна на веществата в костната тъкан. Минерализация на костна тъкан – основни механизми, хормонални ефекти. Калциев метаболитизъм и фактори, влияещи върху калциевата хомеостаза.

Въпроси № 56, 57

ЛЕКЦИЯ №13 – 2 учебни часа

1. Биохимия на зъбите – състав и функция на дентин, цимент, зъбна пулпа и емайл. Особенности в минерализацията на зъбните тъкани.
2. Биохимични особености на слюнката – състав и функция на слюнката; секреция на вода, йони и протеини; хормони в слюнката.

Въпроси № 62, 63

ЛЕКЦИЯ №14 – 2 учебни часа

1. Биохимия на кръвта. Клетъчни елементи на кръвта. Еритроцити: особености на метаболизма, ензимопатии и анемии. Видове левкоцити, роля и особености в метаболизма им. Фагоцитоза.
2. Биохимия на кръвта. Плазмени протеини – фракции, представители и биологична роля. Остро-фазови белтъци. Биохимия на кръвосъсирването. Каскада на кръвосъсирването – външен, вътрешен и общ път на коагулацията. Витамин К-зависими модификации. Фибринолиза.

Въпроси № 58, 59

ЛЕКЦИЯ №15 – 2 уч. часа

1. Биохимия на храносмилането – видове хранителни вещества, състав и механизъм на действие на храносмилателните сокове. Смилане и резорбция на хранителните вещества.
2. Биохимия на черния дроб – метаболитна и екскреторна функция. Синтеза на специфични продукти. Биотрансформация на ксенобиотици. Метаболитизъм на етанол.

Въпрос № 60, 61

У П Р А Ж Н Е Н И Я – Т Е З И С И

Зимен семестър

УПРАЖНЕНИЕ №1 – 2 учебни часа

Структура и функция на белтъците.

1. Белтъци – функции и строеж. Аминокиселини – видове и класификация. Биологично важни олигопептиди и полипептиди. Молекулни форми на белтъците. Нива на организация на белтъците. Свойства, класификация, видове и денатурация на белтъците.

Практика:

1. Цветни реакции за доказване на отделни аминокиселини: Ксантопротеинова реакция за доказване на ароматни аминокиселини.
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №2 – 2 учебни часа

Нуклеотиди и нуклеинови киселини.

1. Нуклеотиди – състав и структура. Свободни нуклеотиди с биологично значение. Нуклеинови киселини – състав и структура. ДНК и РНК. Нива на организация на ДНК – нуклеозоми и хромозоми. Видове молекули на РНК – иРНК, тРНК, рРНК, miРНК.

Практика:

1. Доказване на пуринови бази и съставки на нуклеотидите в хидролизат от дрожди.
 - а) доказване на белтък
 - б) доказване на пуринови бази
 - в) доказване на ортофосфат
 - г) доказване на алдозахари с Фелингова проба
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №3 – 2 учебни часа

Химична природа на ензимите и особености на ензимната катализа. Кинетика на ензимните реакции.

1. Ензими – същност на ензимната катализа, химична природа. Коензими и простетични групи. Активен център. Специфичност на ензимното действие. Класификация и номенклатура на ензимите.
2. Кинетика на ензимните реакции – влияние на концентрацията на ензима и субстрата, ензимни единици. Влияние на температурата и рН. Необратимо и обратимо инхибиране. Конкурентни и неконкурентни инхибитори.
3. Водоразтворими витамини химична структура, метаболизъм и биохимично значение. Авитаминози.
4. Масноразтворими витамини химична структура, метаболизъм и биохимично значение. Авитаминози и хипервитаминози.

Практика:

1. Доказване субстратната специфичност на ензимите - хидролиза на скорбяла и захароза под действието на α -амилаза и β -фруктофуранозидаза.
2. Тиохромна реакция за доказване на тиамин (вит. В₁)
3. Диазореакция за доказване на тиамин (вит. В₁)
4. Реакция за доказване на витамин В₆
5. Писмено изпитване на формули на витамини, уравнения, графики и схеми

УПРАЖНЕНИЕ №4 – 2 учебни часа

Регулация на ензимната активност и клинично значение на ензимите.

1. Регулация на ензимната активност. Регулация чрез промяна на абсолютното количество на ензима. Регулация чрез промяна на активността на ензима – проензими, обратима ковалентна модификация, алостерична регулация и др.
2. Клинично значение на ензимите: функционални и нефункционални плазмени ензими. Роля в диагностиката на миокарден инфаркт и хепатит. Диагностично значение на изоензимите (креатин фосфокиназа и лактатдеhidрогеназа). Генетично обусловени ензимопатии (подагра, синдром Леш-Нихан).

Практика:

1. Изследване влиянието на активатори и инхибитори върху активността на α -амилаза от слюнка.
2. Писмено изпитване на графики и схеми.

УПРАЖНЕНИЕ №5 – 2 учебни часа

Колоквиум: Биополимери и ензими.

УПРАЖНЕНИЕ №6 – 2 учебни часа

Биоенергетика – I-ва част.

1. Биоенергетика – особености на организмите като отворени системи. Общи закони на термодинамиката и приложението им при живите организми. Спрягане на ендергонични и екзергонични процеси. Макроергични съединения и връзки. Централна роля на системата АТФ/АДФ.
2. Биологично окисление – същност, редокс-системи и редокс потенциал. Оксидоредуктази. Субстрати на биологичното окисление и крайни водородни акцептори. Редокс-системи с биологично значение (НАД⁺/НАДН, НАДФ⁺/НАДФН, ФМН/ФМН.Н₂, ФАД/ФАДН₂, СоQ/СоQH₂, хем в цитохроми, липоева киселина, аскорбинова киселина).

Практика:

1. Количествено определяне на витамин С в кръвен серум
2. Писмено изпитване на формули и схеми.

УПРАЖНЕНИЕ №7 – 2 учебни часа

Биоенергетика – II-ра част.

1. Окислителното фосфорилиране. Окислително фосфорилиране на субстратно ниво – реакции. Окислително декарбоксилиране на α -кетокиселини: пируват и α -кетоглутарат – ензими, кофактори, регулация.
2. Окислителното фосфорилиране в дихателната верига – молекулно устройство, функция, локализация, регулация. Химиоосмотична теория за механизма на окислителното фосфорилиране в дихателната верига. Разпрягащи агенти и инхибитори на окислителното фосфорилиране.

Практика:

1. Използване на неорганичния фосфат при гликолиза и алкохолна ферментация
2. Писмено изпитване на формули и схеми.

УПРАЖНЕНИЕ №8 – 2 часа

Биоенергетика – III-та част.

1. Свободно окисление. Топлопродукция – регулация, кафява мастна тъкан, роля на термогенин. Микрозомно и пероксизомно окисление. Скъсени електрон-транспортни вериги в ендоплазмения ретикулум.

2. Метаболизъм – основна характеристика на анаболитните и катаболитните процеси, ключови метаболити (роля на пирувата и ацетил КоА).
3. Цикъл на трикарбоновите киселини – значение в катаболизма и анаболизма, химични реакции, енергетична равностметка. Връзка с обмяната на въглехидрати, липиди и белтъци. Регулация.

Практика:

1. Качествена реакция за сукцинат дехидрогеназа (SDH)
2. Писмено изпитване на формули и схеми.

УПРАЖНЕНИЕ №9 – 2 учебни часа

Колоквиум: Биоенергетика.

УПРАЖНЕНИЕ №10 – 2 учебни часа

Въглехидратна обмяна – I-ва част.

1. Основни закономерности и реакции при обмяната на въглехидратите: смилане и резорбция. Ензимни дефицити (лактазна недостатъчност) и нарушения в абсорбцията. Основни реакции и ключови метаболити в обмяната на въглехидратите в клетката. Транспорт на монозахарите през мембраните.
2. Гликолиза – значение, химични реакции, енергетична равностметка при аеробни и анаеробни условия. Тъканна специфичност на гликолизата. Метаболитна съдба на пируват и НАДН, совалкови системи (малатна и глицерол-фосфатна).
3. Глюконеогенеза – значение, субстрати, клетъчна компартиментализация и тъканна локализация. Преодоляване на необратимите стъпала в гликолизата. Регулация. Роля на глюконеогенезата в бъбреци и тънки черва.

Практика:

1. Количествено определяне на пируват в кръвна плазма.
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №11 – 2 учебни часа

Въглехидратна обмяна – II-ра част.

1. Пентозо-фосфатен път на разграждане на глюкозата – роля за метаболизма, химични реакции, регулация. Значение на ПФП за еритроцитите. Недостатъчност на глюкозо-6-фосфат дехидрогеназата.
2. Обмяна на фруктоза – резорбция, органна специфичност на разграждане. Дефекти във фруктозния метаболизъм – есенциална фруктозурия и фруктозна непоносимост. Обмяна на галактоза – резорбция; разграждане; синтез на лактоза в лактираща млечна жлеза. Нарушения в обмяната на галактозата – дефицит на лактаза, галактоземия I и II тип.

Практика:

1. Доказване на фруктоза (по метода на Селиванов)
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №12 – 2 учебни часа

Въглехидратна обмяна – III-та част.

1. Обмяна на гликоген – структура, синтез и разграждане. Регулация. Гликогенози.
2. Регулация на въглехидратната обмяна и кръвно-захарното ниво. Регулаторни ензими и хормони. Механизми. Хипогликемия, хипергликемия, глюкозурия.

Практика:

1. Количествено определяне на глюкоза в кръвен серум (глюкозооксидазен метод).
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №13 – 2 учебни часа

Колоквиум: Въглехидратна обмяна.

УПРАЖНЕНИЕ №14 – 2 учебни часа

Липиди – I-ва част.

1. Класификация, свойства и биологични функции на липидите. Храносмилане и резорбция. Транспортни форми на липидите в кръвта. Липопротеини - състав, структура, синтеза и разграждане, аполипопротеини, роля на различните органи и тъкани. Функционално значение на отделните фракции.

2. Разграждане и биосинтеза на триацилглицероли (ТАГ). Обмяна на глицерол. Съдба на мастните киселини. Регулация на разграждането на триацилглицероли в мастната тъкан – хормон-зависима липаза.

Практика:

1. Метод за определяне на триглицериди.
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №15 – 2 учебни часа

Липиди – II-ра част.

1. Синтеза и разграждане на фосфолипиди. Биологична роля на фосфолипазите А1, А2, С и D. Сфинголипиди – видове, структура и значение. Сфинголипидози.

2. Обмяна на незаменими (полиненаситени) мастни киселини – простагландини, тромбосани, левкотриени, резолвини и др. Стероидни и нестероидни противовъзпалителни агенти – механизъм на действие.

Практика:

Изготвяне на писмени реферати по темите.

У П Р А Ж Н Е Н И Я – Т Е З И С И

Летен семестър

УПРАЖНЕНИЕ №1 – 2 учебни часа

Липиди – III-та част.

1. Окисление на мастни киселини. β -окисление на мастни киселини с четен и нечетен брой въглеродни атоми и на полиненаситени мастни киселини. Карнитинова совалка. Енергетичен баланс. Регулация.

2. Обмяна на кетониви тела. Кетогенеза и кетолиза. Регулация. Кетоза и кетоацидоца.

3. Биосинтеза на мастни киселини – химични реакции, локализация. Цитратна совалка. Регулация. Удължаване на веригата на мастните киселини и синтеза на ненаситени мастни киселини.

Практика:

1. Качествено доказване на кетониви тела в урина
 - а) доказване на ацетон в урина (проба на Либен).
 - б) микропроба на Ланге за доказване на ацетон и ацетоцетна киселина.
2. Писмено изпитване на формули и схеми.

УПРАЖНЕНИЕ №2 – 2 учебни часа

Липиди – IV-а част.

1. Метаболизъм на холестерола: синтеза, транспорт, екскреция. Регулация.

2. Производни на холестерола. Синтеза на жлъчни киселини, регулация, холелитиаза (жлъчно-каменна болест). Стероидни хормони – представа за структура, синтеза и функции. Синтеза, транспорт в кръвта, активиране и биологични функции на витамин Д₃.

Практика:

1. Определяне на холестерол в кръвен серум.
2. Доказване на холестерол в жлъчни камъни.
3. Писмено изпитване на формули и схеми.

УПРАЖНЕНИЕ №3 – 2 учебни часа

Колоквиум: Липидна обмяна.

УПРАЖНЕНИЕ №4 – 2 учебни часа

Общи реакции от разграждането на аминокиселини. Обезвреждане на амоняк.

1. Смилање и резорбция на белтъците. Механизми на вътре- и извънклетъчно разграждане на белтъците. Азотен баланс и крайни продукти на азотната обмяна. Общи реакции при метаболизма на аминокиселините: трансаминиране, окислително дезаминиране, трансдезаминиране, декарбоксилиране. Биогенни амини. Клинично значение на аминотрансферазите.

2. Метаболизъм на амоняка – получаване, токсичност, обезвреждане: редуktivно аминиране на α -кетоглутарат; синтеза на глутамин; роля на амониегенезата в бъбреците. Уреен цикъл – регулация, метаболитни нарушения. Глюкозо-аланинов цикъл.

3. Разграждане на въглеродния скелет на аминокиселините. Гликогенни и кетогенни аминокиселини. Обмяна на тирозин и фенилаланин. Заболявания – фенилкетонурия, тирозинози, албинизъм, алкаптонурия. Разграждане на аминокиселини с разклонена верига. Заболявания.

Практика:

1. Количествено определяне на АСАТ (аспартат аминотрансфераза) в кръвен серум.
2. Количествено определяне на АЛАТ (аланин аминотрансфераза) в кръвен серум.
3. Количествено определяне на урея в кръвен серум.
4. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №5 – 2 учебни часа

Продукти от обмяната на аминокиселините. Нарушения в обмяната на аминокиселините.

1. Обмяна на сярсодържащи аминокиселини – биологично важни продукти. Едновъглеродноатомни групи – типове, източници, значение. Роля на S-аденозил метионин, фолиева киселина, витамин В₁₂.

2. Превръщане на аминокиселини в специализирани продукти – аргинин (синтеза на креатинфосфат, цитрулин, азотен оксид, полиамини), серин (синтеза на етаноламин, холин, фосфолипиди, сфингозин), триптофан (синтеза на НАД⁺, серотонин, мелатонин), тирозин (синтеза на тироидни хормони, катехоламини, меланини). Продукти от метаболизма на глутамат и глутамин. Роля на глутатиона.

Практика:

1. Определяне на серотонин в кръв.
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №6 – 2 учебни часа

Синтеза и разграждане на пуринови и пиримидинови нуклеотиди. Регулация.

1. Биосинтеза и разграждане на пуринови нуклеотиди. Регулация. Хиперурикемия и подагра. Инхибиране на ксантин оксидазата. Ензимни дефекти при обмяната на пуриновите нуклеотиди (имунни дефицити, синдром на Леш-Нихан).

2. Биосинтеза и разграждане на пиримидинови нуклеотиди. Регулация. Синтеза на ЦТФ и ТМФ от УМФ. Рибонуклеотид редуктазна реакция. Тимидилат синтаза. Пиримидинови аналози като притивотуморни лекарства. Оротова ацидурия.

Практика:

1. Определяне на пикочна киселина в кръвен серум.

УПРАЖНЕНИЕ №7 – 2 учебни часа

Обмяна на желязото. Синтеза и разграждане на порфирини.

1. Обмяна на желязото. Механизъм на резорбция на хемово и нехемово желязо. Желязо-свързващи и желязо-депониращи белтъци: трансферин, трансферинови рецептори, феритин. Регулация – хепсидин, посттранскрипционен контрол на хомеостазата на желязото.

2. Биосинтеза на порфирини – тъканна и клетъчна локализация, регулация. Порфирии. Структура и видове хемоглобин.

3. Разграждане на хемоглобин – тъканна локализация. Хем оксигеназа. Индиректен и директен билирубин. Жлъчни пигменти. Ентеро-хепатален кръговрат на жлъчните пигменти. Жълтеници.

Практика:

1. Количествено определяне на общ билирубин в кръвен серум.

2. Определяне на уробилиноген в урина (проба на Ерлих).

3. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №8 – 2 учебни часа

Колоквиум: Обмяна на аминокиселини, нуклеотиди и порфирини.

УПРАЖНЕНИЕ №9 – 2 учебни часа

Сигнална трансдукция – I-ва част.

1. Механизми на вътре- и междуклетъчна сигнализация – видове извънклетъчни сигнали, рецептори, класификация, начини на предаване на сигнала, каскади и др. Вътреклетъчни участници в сигналната каскада. Молекулни вътреклетъчни превключватели – протеин кинази/протеин фосфатази и G-свързващи белтъци. Характерни особености на сигналните пътища – амплификация, конвергенция, дивергенция, интеграция, пресечни точки (crosstalk).

2. Видове плазмени мембранни рецептори. Рецептори, свързани с йонни канали. Рецептори, свързани с G-белтъци. Рецептори с ензимна активност. Рецептори с тирозин киназна активност. Рецептори, асоциирани с други белтъци с ензимна активност (тирозин кинази). Видове вторични медиатори (цикличен АМФ, азотен оксид, цикличен ГМФ, инозитол-трифосфат, диацилглицерол, калций, калмодулин, фосфатидилинозитол-трифосфат).

3. Хормони и медиатори – класификация, механизъм на действие, основни принципи на синтеза и разграждане.

Практика:

Писмено изпитване на схеми.

УПРАЖНЕНИЕ №10 – 2 учебни часа

Сигнална трансдукция – II-ра част: хормони.

1. Хормони на хипофиза и хипоталамус. Хипоталамо-хипофизна система – освобождаващи хормони. Хипоталамо-аденохипофизни оси. Механизми на клетъчна сигнализация.

2. Стероидни хормони – глюко- и минералкортикоиди, мъжки и женски полови хормони. Регулация на секрецията и механизми на клетъчна сигнализация.

3. Хормони, регулиращи водно-солевата обмяна. Ренин-ангиотензинова система. Натриуретични пептиди. Антидиуретичен хормон (ADH). Механизми на образуване и сигнализиране.- структура и механизъм на действие.

Практика:

1. Качествени реакции за доказване на 17-кетостероиди в урина.
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №11 – 2 учебни часа

Сигнална трансдукция – III-та част.

1. Хормони на задстомашната жлеза – инсулин, глюкагон и соматостатин. Биологични ефекти, механизми на образуване и сигнализиране. Регулация на секрецията. Гастроинтестинални хормони.
2. Катехоламини и тиреоидни хормони. Механизми на клетъчна сигнализация.

Практика:

1. Качествени реакции за адреналин.
2. Писмено изпитване на схеми и формули.

УПРАЖНЕНИЕ №12 – 2 учебни часа

Колоквиум: Сигнална трансдукция.

УПРАЖНЕНИЕ №13 – 2 учебни часа

Биохимия на кости, зъби и съединителна тъкан. Калциев метаболизъм.

1. Биохимия на съединителната тъкан – видове клетки и екстрацелуларен матрикс. Белтъци на екстрацелуларния матрикс (колаген, еластин, фибронектин, фибрилини) – функция, структура и синтеза. Видове, структура и роля на глюкозаминогликаните и протеогликаните.
2. Биохимичен състав, молекулна организация и обмяна на веществата в костната тъкан. Минерализация на костна тъкан – основни механизми, хормонални ефекти. Калциев метаболизъм и фактори, влияещи върху калциевата хомеостаза.
3. Биохимия на зъбите – състав и функция на дентин, цимент, зъбна пулпа и емайл. Особенности в минерализацията на зъбните тъкани.

Практика:

1. Количествено определяне на общ калций в кръвен серум.

УПРАЖНЕНИЕ №14 – 2 учебни часа

Биохимия на кръвта.

1. Биохимия на кръвта. Клетъчни елементи на кръвта. Еритроцити: особености на метаболизма, ензимопатии и анемии. Видове левкоцити, роля и особености в метаболизма им. Фагоцитоза.
2. Биохимия на кръвта. Плазмени протеини – фракции, представители и биологична роля. Остро-фазови белтъци. Биохимия на кръвосъсирването. Каскада на кръвосъсирването – външен, вътрешен и общ път на коагулацията. Витамин К-зависими модификации. Фибринолиза.

Практика:

1. Определяне на факторите на протромбиновия комплекс (протромбиново време).
2. Писмено изпитване на каскадата на кръвосъсирване и др. схеми

УПРАЖНЕНИЕ №15 – 2 учебни часа

Хранене, храносмилане и биохимия на черния дроб.

1. Биохимия на храносмилането – видове хранителни вещества, състав и механизъм на действие на храносмилателните сокове. Смилане и резорбция на хранителните вещества.
2. Биохимия на черния дроб – метаболитна и екскреторна функция. Синтеза на специфични продукти. Биотрансформация на ксенобиотици. Метаболизъм на етанол.
3. Биохимични особености на слюнката – състав и функция на слюнката; секреция на вода, йони и протеини; хормони в слюнката.

Практика:

1. Определяне на солна киселина в стомашен сок.
2. Доказване на млечна киселина (лактат) в стомашен сок.

КОНСПЕКТ ЗА ИЗПИТА ПО БИОХИМИЯ ЗА СТУДЕНТИ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

I. ОБЩА ЧАСТ

1. Белтъци – функции и строеж. Аминокиселини – видове и класификация. Биологично важни олигопептиди и полипептиди. Молекулни форми на белтъците. Нива на организация на белтъците. Свойства, класификация, видове и денатурация на белтъците.
2. Нуклеотиди – състав и структура. Свободни нуклеотиди с биологично значение. Нуклеинови киселини – състав и структура. ДНК и РНК. Нива на организация на ДНК – нуклеозоми и хромозоми. Видове молекули на РНК – иРНК, тРНК, рРНК, miРНК.
3. Ензими – същност на ензимната катализа, химична природа. Коензими и простетични групи. Активен център. Специфичност на ензимното действие. Класификация и номенклатура на ензимите.
4. Кинетика на ензимните реакции – влияние на концентрацията на ензима и субстрата, ензимни единици. Влияние на температурата и рН. Необратимо и обратимо инхибиране. Конкурентни и неконкурентни инхибитори.
5. Регулация на ензимната активност. Регулация чрез промяна на абсолютното количество на ензима. Регулация чрез промяна на активността на ензима – проензими, обратима ковалентна модификация, алостерична регулация и др.
6. Клинично значение на ензимите: функционални и нефункционални плазмени ензими. Роля в диагностиката на миокарден инфаркт и хепатит. Диагностично значение на изоензимите (креатин фосфокиназа и лактатдеhidрогеназа). Генетично обусловени ензимопатии (подагра, синдром Леш-Нихан).
7. Водоразтворими витамини - химична структура, метаболизъм и биохимично значение. Авитаминози.
8. Масноразтворими витамини - химична структура, метаболизъм и биохимично значение. Авитаминози и хипервитаминози.

II. БИОЕНЕРГЕТИКА

9. Биоенергетика – особености на организмите като отворени системи. Общи закони на термодинамиката и приложението им при живите организми. Спрягане на ендергонични и екзергонични процеси. Макроергични съединения и връзки. Централна роля на системата АТФ/АДФ.
10. Биологично окисление – същност, редокс-системи и редокс потенциал. Оксидоредуктази. Субстрати на биологичното окисление и крайни водородни акцептори. Редокс-системи с биологично значение (НАД⁺/НАДН, НАДФ⁺/НАДФН, ФМН/ФМН.Н₂, ФАД/ФАДН₂, CoQ/CoQH₂, хем в цитохроми, липоева киселина, аскорбинова киселина).
11. Окислителното фосфорилиране. Окислително фосфорилиране на субстратно ниво – реакции. Окислително декарбоксилиране на α -кетокиселини: пируват и α -кетоглутарат – ензими, кофактори, регулация.
12. Окислителното фосфорилиране в дихателната верига – молекулно устройство, функция, локализация, регулация. Химеоосмотична теория за механизма на окислителното фосфорилиране в дихателната верига. Разпрягащи агенти и инхибитори на окислителното фосфорилиране.
13. Свободно окисление. Топлопродукция – регулация, кафява мастна тъкан, роля на термогенин. Микрозомно и пероксизомно окисление. Скъсени електрон-транспортни вериги в ендоплазмения ретикулум.

III. МЕЖДИННА ОБМЯНА (МЕТАБОЛИЗЪМ)

14. Метаболизъм – основна характеристика на анаболитните и катаболитните процеси, ключови метаболити (роля на пирувата и ацетил КоА).

15. Цикъл на трикарбоновите киселини – значение в катаболизма и анаболизма, химични реакции, енергетична равностметка. Връзка с обмяната на въглехидрати, липиди и белтъци. Регулация.

16. Основни закономерности и реакции при обмяната на въглехидратите: смилане и резорбция. Ензимни дефицити (лактазна недостатъчност) и нарушения в абсорбцията. Основни реакции и ключови метаболити в обмяната на въглехидратите в клетката. Транспорт на монозахарите през мембраните.

17. Гликолиза – значение, химични реакции, енергетична равностметка при аеробни и анаеробни условия. Тъканна специфичност на гликолизата. Метаболитна съдба на пируват и НАДН, совалкови системи (малатна и глицерол-фосфатна).

18. Глюконеогенеза – значение, субстрати, клетъчна компартментализация и тъканна локализация. Преодоляване на необратимите стъпала в гликолизата. Регулация. Роля на глюконеогенезата в бъбреци и тънки черва.

19. Пентозо-фосфатен път на разграждане на глюкозата – роля за метаболизма, химични реакции, регулация. Значение на ПФП за еритроцитите. Недостатъчност на глюкозо-6-фосфат дехидрогеназата.

20. Обмяна на фруктоза – резорбция, органна специфичност на разграждане. Дефекти във фруктозния метаболизъм – есенциална фруктозурия и фруктозна непоносимост. Обмяна на галактоза – резорбция; разграждане; синтеза на лактоза в лактираща млечна жлеза. Нарушения в обмяната на галактозата – дефицит на лактаза, галактоземия I и II тип.

21. Обмяна на гликоген – струкура, синтеза и разграждане. Регулация. Гликогенози.

22. Регулация на въглехидратната обмяна и кръвно-захарното ниво. Регулаторни ензими и хормони. Механизми. Хипогликемия, хипергликемия, глюкозурия.

23. Класификация, свойства и биологични функции на липидите. Храносмилане и резорбция. Транспортни форми на липидите в кръвта. Липопротеини □ състав, структура, синтеза и разграждане, аполипопротеини, роля на различните органи и тъкани. Функционално значение на отделните фракции.

24. Разграждане и биосинтеза на триацилглицероли (ТАГ). Обмяна на глицерол. Съдба на мастните киселини. Регулация на разграждането на триацилглицероли в мастната тъкан – хормон-зависима липаза.

25. Окисление на мастни киселини. β -окисление на мастни киселини с четен и нечетен брой въглеродни атоми и на полиненаситени мастни киселини. Карнитинова совалка. Енергетичен баланс. Регулация.

26. Обмяна на кетонни тела. Кетогенеза и кетониза. Регулация. Кетоза и кетонацидоца.

27. Биосинтеза на мастни киселини – химични реакции, локализация. Цитратна совалка. Регулация. Удължаване на веригата на мастните киселини и синтеза на ненаситени мастни киселини.

28. Синтеза и разграждане на фосфолипиди. Биологична роля на фосфолипазите A1, A2, C и D. Сфинголипиди – видове, структура и значение. Сфинголипидози.

29. Обмяна на незаменими (полиненаситени) мастни киселини – простагландини, тромбоксани, левкотриени, резолвини и др. Стероидни и нестероидни противовъзпалителни агенти – механизъм на действие.

30. Метаболизъм на холестерола: синтеза, транспорт, екскреция. Регулация.
31. Производни на холестерола. Синтеза на жлъчни киселини, регулация, холелитиаза (жлъчно-каменна болест). Стероидни хормони – представа за структура, синтеза и функции. Синтеза, транспорт в кръвта, активиране и биологични функции на витамин Д3.
32. Смилане и резорбция на белтъците. Механизми на вътре- и извънклетъчно разграждане на белтъците. Азотен баланс и крайни продукти на азотната обмяна. Общи реакции при метаболизма на аминокиселините: трансаминиране, окислително дезаминиране, трансдезаминиране, декарбоксилване. Биогенни амини. Клинично значение на аминотрансферазите.
33. Метаболизъм на амоняка – получаване, токсичност, обезвреждане: редуktivно аминиране на α -кетоглутарат; синтеза на глутамин; роля на амониогенезата в бъбреците. Уреен цикъл – регулация, метаболитни нарушения. Глюкозо-аланинов цикъл.
34. Разграждане на въглеродния скелет на аминокиселините. Гликогенни и кетогенни аминокиселини. Обмяна на тирозин и фенилаланин. Заболявания – фенилкетонурия, тирозинози, албинизъм, алкаптонурия. Разграждане на аминокиселини с разклонена верига. Заболявания.
35. Обмяна на сярсъдържащи аминокиселини – биологично важни продукти. Едновъглеродноатомни групи – типове, източници, значение. Роля на S-аденозил метионин, фолиева киселина, витамин В12.
36. Превръщане на аминокиселини в специализирани продукти – аргинин (синтеза на креатинфосфат, цитрулин, азотен оксид, полиамини), серин (синтеза на етаноламин, холин, фосфолипиди, сфингозин), триптофан (синтеза на НАД+, серотонин, мелатонин), тирозин (синтеза на тироидни хормони, катехоламини, меланини). Продукти от метаболизма на глутамат и глутамин. Роля на глутатиона.
37. Биосинтеза и разграждане на пуринови нуклеотиди. Регулация. Хиперурикемия и подагра. Инхибиране на ксантин оксидазата. Ензимни дефекти при обмяната на пуриновите нуклеотиди (имунни дефицити, синдром на Леш-Нихан).
38. Биосинтеза и разграждане на пиримидинови нуклеотиди. Регулация. Синтеза на ЦТФ и ТМФ от УМФ. Рибонуклеотид редуктазна реакция. Тимидилат синтаза. Пиримидинови аналози като притивотуморни лекарства. Оротова ацидурия.
39. Обмяна на желязото. Механизъм на резорбция на хемово и нехемово желязо. Желязо-свързващи и желязо-депониращи белтъци: трансферин, трансферинови рецептори, феритин. Регулация – хепсидин, посттранскрипционен контрол на хомеостазата на желязото.
40. Биосинтеза на порфирины – тъканна и клетъчна локализация, регулация. Порфирии. Структура и видове хемоглобин.
41. Разграждане на хемоглобин – тъканна локализация. Хем оксигеназа. Индиректен и директен билирубин. Жлъчни пигменти. Ентеро-хепатален кръговрат на жлъчните пигменти. Жълтеници.
42. Интеграция на метаболизма. Връзка между обмените на въглехидрати, липиди и аминокиселини. Роля на отделните органи и тъкани.
43. Механизъм на репликация – ДНК-полимерази и други белтъци, участващи в репликацията. Клетъчен цикъл и контрол на клетъчния цикъл – роля на циклини, циклин-зависими кинази, ретинобластомен протеин, p53, инхибитори на циклин-зависимите кинази. Механизми на репарация на ДНК

44. Регулация на генната експресия на ниво транскрипция. Регулация на РНК полимераза II в еукариоти чрез фосфорилиране и супресорни белтъци. Регулаторни области в промоторни райони при еукариоти. Транскрипционни фактори и основен транскрипционен комплекс.

45. Регулация на генната експресия на ниво трансляция. Регулация на синтеза на феритин на ниво трансляция. Посттранслационна регулация на белтъците. Протеолитично разцепване. Посттранслационна модификация чрез метилиране, ацетилиране, миристоилиране, пренилиране. Фосфорилиране и сулфатиране на белтъци. Витамин С и витамин К зависими модификации. Селенопротеини.

46. Програмирана клетъчна смърт, апоптоза и некроза. Основни механизми на апоптозата. Вътрешен и външен път на апоптозата. Участие на митохондриите в апоптозата. Роля на каспазите. Сигнален път на TNFR и Fas. Роля на протеините от семейството на Bcl-2.

IV. ФУНКЦИОНАЛНА БИОХИМИЯ

47. Механизми на вътре- и междуклетъчна сигнализация – видове извънклетъчни сигнали, рецептори, класификация, начини на предаване на сигнала, каскади и др. Вътреклетъчни участници в сигналната каскада. Молекулни вътреклетъчни превключватели – протеин кинази/протеин фосфатази и G-свързващи белтъци. Характерни особености на сигналните пътища – амплификация, конвергенция, дивергенция, интеграция, пресечни точки (crosstalk).

48. Видове плазмени мембранни рецептори. Рецептори, свързани с йонни канали. Рецептори, свързани с G-белтъци. Рецептори с ензимна активност. Рецептори с тирозин киназна активност. Рецептори, асоциирани с други белтъци с ензимна активност (тирозин кинази). Видове вторични медиатори (цикличен АМФ, азотен оксид, цикличен ГМФ, инозитол-трифосфат, диацилглицерол, калций, калмодулин, фосфатидилинозитол-трифосфат).

49. Хормони и медиатори – класификация, механизъм на действие, основни принципи на синтеза и разграждане.

50. Хормони на хипофиза и хипоталамус. Хипоталамо-хипофизна система – освобождаващи хормони. Хипоталамо-аденохипофизни оси. Механизми на клетъчна сигнализация.

51. Стероидни хормони – глюко- и минералкортикоиди, мъжки и женски полови хормони. Регулация на секрецията и механизми на клетъчна сигнализация.

52. Хормони, регулиращи водно-солевата обмяна. Ренин-ангиотензинова система. Натриуретични пептиди. Антидиуретичен хормон (ADH). Механизми на образуване и сигнализиране.

53. Хормони на задстомашната жлеза – инсулин, глюкагон и соматостатин. Биологични ефекти, механизми на образуване и сигнализиране. Регулация на секрецията. Гастроинтестинални хормони.

54. Катехоламини и тиреоидни хормони. Механизми на клетъчна сигнализация.

55. Патобиохимични механизми на захарния диабет. Видове диабет. Метаболитни нарушения, симптоми и усложнения при диабет тип I и II. Патобиохимични механизми на усложненията при хипергликемия – окислителен стрес, сорбитолов път, неензимно гликиране на белтъци – AGE и RAGE, активиране каскадата на DAG/PKC.

56. Биохимия на съединителната тъкан – видове клетки и екстрацелуларен матрикс. Белтъци на екстрацелуларния матрикс (колаген, еластин, фибронектин, фибрилин) – функция, структура и синтеза. Видове, структура и роля на глюкозаминогликаните и протеогликаните.

57. Биохимичен състав, молекулна организация и обмяна на веществата в костната тъкан. Минерализация на костна тъкан – основни механизми, хормонални ефекти. Калциев метаболизъм и фактори, влияещи върху калциевата хомеостаза.
58. Биохимия на кръвта. Клетъчни елементи на кръвта. Еритроцити: особености на метаболизма, ензимопатии и анемии. Видове левкоцити, роля и особености в метаболизма им. Фагоцитоза.
59. Биохимия на кръвта. Плазмени протеини – фракции, представители и биологична роля. Остро-фазови белтъци. Биохимия на кръвосъсирването. Каскада на кръвосъсирването – външен, вътрешен и общ път на коагулацията. Витамин К-зависими модификации. Фибринолиза.
60. Биохимия на храносмилането – видове хранителни вещества, състав и механизъм на действие на храносмилателните сокове. Смилане и резорбция на хранителните вещества.
61. Биохимия на черния дроб – метаболитна и екскреторна функция. Синтеза на специфични продукти. Биотрансформация на ксенобиотици. Метаболизъм на етанол.
62. Биохимия на зъбите – състав и функция на дентин, цимент, зъбна пулпа и емайл. Особености в минерализацията на зъбните тъкани.
63. Биохимични особености на слюнката – състав и функция на слюнката; секреция на вода, йони и протеини; хормони в слюнката.

Литература:

1. Лекционен курс по биохимия на проф. Татяна Влайкова, дб
2. Косекова Г, В Митев, А Алексеев. Биохимия в интернет, София, 2016
3. Rodwell V, D Bender, K Botham, P Kennelly, P Weil. Harper's Illustrated Biochemistry 30th Edition, 2015
4. Ferrier D. Lippincott Biochemistry 6th Edition. Editor R. Harvey. 2014.