

# Кафедра биологической химии и лабораторной медицины с курсом клинической лабораторной диагностики ПДО

---

## Тематические планы лекций, практических занятий для студентов 2 курса стоматологического факультета

### **Тематический план лекций на III семестр**

ОБМЕН ЛИПИДОВ. Окисление высших жирных кислот и глицерола в тканях, кетоновые тела.

ОБМЕН ЛИПИДОВ. Биосинтез высших жирных кислот. Метаболизм холестерина. Патология липидного обмена.

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ. Генетический код и его свойства. Биосинтез ДНК (репликация). Биосинтез РНК (транскрипция). Посттранскрипционные модификации РНК, альтернативный сплайсинг мРНК.

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ. Трансляция, необходимые условия и основные этапы. Посттрансляционные модификации. Регуляции активности генов.

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ. Репарация ДНК. Виды молекулярных мутаций, генетическая гетерогенность, биохимический полиморфизм. Биологическая роль теломер и теломеразы. Онкогенез.

РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. Сигнальные молекулы, их классификация, механизм действия.

ГОРМОНЫ. Гормоны гипоталамуса и гипофиза, метаболические эффекты. Строение и регуляторные эффекты гормонов щитовидной и паращитовидных желез. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена.

ГОРМОНЫ. Гормоны поджелудочной железы, влияние на обмен веществ. Гормоны мозгового и коркового слоя надпочечников, половые стероиды, метаболические эффекты.

ВИТАМИНЫ. Классификация, отличительные признаки. Авитаминоз, гипо- и гипервитаминоз. Витаминная обеспеченность населения. Жирорастворимые витамины, их влияние на обмен веществ.

ВИТАМИНЫ. Коферментная функция водорастворимых витаминов, влияние на обмен веществ. Антивитамины и витаминоподобные вещества.

БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ. ПИГМЕНТНЫЙ ОБМЕН. Основные функции печени. Роль печени в пигментном обмене. Патология пигментного обмена.

БИОХИМИЯ МЕЖКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА. Строение коллагена, особенности созревания. Полиморфизм коллагеновых белков. Эластин и другие неколлагеновые белки межклеточного матрикса.

БИОХИМИЯ МЕЖКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА. Гликозаминогликаны и протеогликианы, состав, свойства. Особенности состава и строения костной ткани.

БИОХИМИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ. Строение костной ткани альвеолярных отростков. Регенерация костной ткани. Регуляция метаболизма костной ткани.

БИОХИМИЯ ТКАНЕЙ ЗУБА. Особенности метаболизма пульпы, дентина и цемента зуба. Неорганический и органический состав.

# Кафедра биологической химии и лабораторной медицины с курсом клинической лабораторной диагностики ПДО

---

БИОХИМИЯ ЭМАЛИ ЗУБА. Особенности минерального состава. Этапы минерализации эмали. Белки эмбриональной и зрелой эмали. Проницаемость эмали.

БИОХИМИЯ СЛЮНЫ. Физико-химические свойства слюны. Минеральные компоненты слюны. Основные группы белков ротовой жидкости. Характеристика основных ферментов смешанной слюны, их происхождение, функциональная роль. Десневая жидкость.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ ТКАНЕЙ ЗУБА. Метаболические функции фтора в полости рта и костной ткани.

БИОХИМИЯ НАДЗУБНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ. Зубной налет, его состав, роль в развитии кариеса. Зубной камень. Патохимия кариеса.

БИОХИМИЯ КРОВИ. Белковый спектр плазмы крови. Небелковые органические компоненты крови. Диагностическое значение анализа биохимических показателей крови.

БИОХИМИЯ МОЧИ. Функции почек. Азотистые компоненты мочи.

## **Тематический план практических занятий на III семестр**

ОБМЕН ЛИПИДОВ. Строение и функции липидов. Превращение липидов в органах пищеварения. Ресинтез жиров в стенке кишечника. Липопротеины крови.

ОБМЕН ЛИПИДОВ. Превращение липидов в тканях. Окисление ВЖК и глицерола в тканях.

ОБМЕН ЛИПИДОВ. Биосинтез ВЖК. Обмен холестерина. Патология липидного обмена. Методы исследования липидного обмена.

ОБМЕН ЛИПИДОВ. Итоговое занятие (проводится письменный и компьютерный контроль).

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ. Строение нуклеиновых кислот. Генетический код и его свойства. Репликация ДНК. Транскрипция.

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ. Трансляция. Регуляции биосинтеза белка. Посттрансляционный процессинг.

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ. Репарация ДНК. Виды молекулярных мутаций, биохимический полиморфизм. Теломеры и теломеразы. Методы исследования ДНК.

РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ. Сигнальные молекулы, их классификация, механизм действия. Гормоны гипоталамуса и гипофиза.

ГОРМОНЫ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ, их природа, механизм действия. Метаболические эффекты. Гормоны щитовидной и паращитовидной желез, их роль в регуляции фосфорно-кальциевого обмена.

ВИТАМИНЫ. Классификация витаминов. Метаболические функции жирорастворимых витаминов. Участие в фосфорно-кальциевом обмене.

ВИТАМИНЫ. Метаболические функции водорастворимых витаминов. Определение витамина С.

БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ. Роль печени в обмене веществ. Пигментный обмен. Билирубин крови.

# Кафедра биологической химии и лабораторной медицины с курсом клинической лабораторной диагностики ПДО

---

БИОХИМИЯ ТКАНЕЙ И ЖИДКОСТЕЙ ПОЛОСТИ РТА. МЕЖКЛЕТОЧНЫЙ МАТРИКС. Коллаген, особенности строения, этапы созревания. Эластин. Неколлагеновые белки. Исследование метаболизма коллагена.

БИОХИМИЯ ТКАНЕЙ И ЖИДКОСТЕЙ ПОЛОСТИ РТА. МЕЖКЛЕТОЧНЫЙ МАТРИКС. Протеогликаны и гликозаминогликаны, их строение и функции. Исследование метаболизма ГАГ. Особенности состава и метаболизма костной ткани.

БИОХИМИЯ ТКАНЕЙ ЗУБА. Пульпа, дентин, цемент, неорганический органический состав. Определение кальция в сыворотке крови.

БИОХИМИЯ ЭМАЛИ ЗУБА. Химический состав, особенности метаболизма эмали. Исследование влияния pH на растворимость эмали.

БИОХИМИЯ СЛЮНЫ. Физико-химические свойства слюны. Минеральные компоненты слюны. Основные группы белков ротовой жидкости. Исследование муцина слюны. Характеристика ферментов смешанной слюны. Диагностическое значение определения активности амилазы. Лизоцим слюны.

РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МЕТАБОЛИЗМЕ ТКАНЕЙ ЗУБА. Метаболические функции фтора в полости рта. Определение фторидов в питьевой воде. Надзубные образования, зубной налет и зубной камень, их роль в развитии кариеса. Биохимия кариеса.

РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА ТКАНЕЙ ПОЛОСТИ РТА. Итоговое занятие по биохимии полости рта (проводится письменный и компьютерный контроль).

## Экзаменационные вопросы

1. Биохимия, ее задачи. Значение биохимии для стоматологии.
2. Аминокислоты, их классификация. Строение и биологическая роль аминокислот.
3. Современные представления о строении белков. Уровни пространственной организации белка. Характеристика связей, стабилизирующих их. Фолдинг белков.
4. Физико-химические свойства белков как основа методов их исследования. Методы количественного определения белков.
5. Биологическая роль белков, принципы их классификации. Характеристика альбуминов и глобулинов крови.
6. Хромопротеины. Структура гемоглобина и миоглобина, их функции. Типы гемоглобинов.
7. Углевод-белковые комплексы. Строение углеводных компонентов. Биологические функции гликопротеинов. Роль гликопротеинов в гомеостазе полости рта.
8. Нуклеопротеины. Характеристика гистонов. Современные представления о структуре и функциях нуклеиновых кислот. Строение мономеров нуклеиновых кислот.
9. Ферменты, их химическая природа. Активный центр ферментов. Сходство ферментов с небелковыми катализаторами. Роль металлов в ферментативном катализе, примеры.
10. Коферменты, их функции в ферментативных реакциях. Примеры реакций с участием витаминных коферментов. Структура НАД, ФАД.
11. Отличие ферментов от небелковых катализаторов. Лабильность конформации. Влияние pH среды и температуры на активность ферментов. Специфичность действия ферментов, виды специфичности, примеры.
12. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Примеры реакций с участием трансфераз.
13. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативной реакции. Эффекты индуцированного соответствия и деформации субстрата. Кислотно-основной и ковалентный катализ.

# Кафедра биологической химии и лабораторной медицины с курсом клинической лабораторной диагностики ПДО

---

14. Ингибирование ферментов. Виды ингибирования: конкурентное и неконкурентное, обратимое и необратимое (примеры). Лекарственные вещества как ингибиторы ферментов.
15. Способы регуляции активности ферментов. Аллостерический центр и его роль в регуляции активности ферментов. Примеры аллостерической регуляции ферментов.
16. Понятие об изоферментах, их органная и тканевая специфичность. Характеристика изоферментов ЛДГ и креатинкиназы (КК), клиническое значение определения их активности.
17. Характеристика ферментов оксидоредуктаз и гидролаз, роль в обмене веществ. Примеры реакций с участием данных классов ферментов.
18. Применение ферментов в медицине и стоматологии. Ферменты как лекарственные вещества. Энзимодиагностика.
19. Биологическое окисление и его значение для организма. Тканевое дыхание. Дыхательная цепь ферментов – цепь переноса электронов (ЦПЭ). Характеристика никотинамидных и флавиновых дегидрогеназ, примеры реакций с их участием.
20. Характеристика компонентов цепи переноса электронов (ЦПЭ). Белковые комплексы ЦПЭ. Последовательность переноса электронов при окислении малата с образованием  $H_2O$ .
21. Пути синтеза АТФ – субстратное и окислительное фосфорилирование (примеры реакций). Молекулярные механизмы окислительного фосфорилирования (теория Митчелла).
22. Обмен веществ и его этапы. Метаболизм. Общий путь катаболизма веществ. Окислительное декарбоксилирование пирувата, пируватдегидрогеназный комплекс ферментов.
23. Цитратный цикл, его биологическое значение, последовательность реакций. Сопряжение реакций цикла трикарбоновых кислот с дыхательной цепью ферментов.
24. Потребность человека в белках. Биологическая ценность белков. Строение незаменимых аминокислот. Азотистый баланс, его виды.
25. Превращение белков в органах пищеварительной системы. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Характеристика протеолитических ферментов желудочного сока. Покажите их действие на конкретных примерах.
26. Переваривание белков в кишечнике. Характеристика эндо- и экзопептидаз, особенности их активации (на примере трипсиногена).
27. Гниение белков и аминокислот в ЖКТ. Примеры реакций. Образование индола и кадаверина.
28. Механизм обезвреживания продуктов гниения в печени. Роль ФАФС и УДФГК (конкретные примеры).
29. Источники и пути использования свободных аминокислот в организме. Реакции переаминирования, роль глутаминовой кислоты. Аминотрансферазы (АлАТ, АсАТ), примеры реакций с их участием.
30. Декарбоксилирование аминокислот, роль витамина  $B_6$ . Образование биогенных аминов (на примере гистамина, ГАМК).
31. Дезаминирование аминокислот. Виды дезаминирования. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты. Непрямое дезаминирование аминокислот на примере аланина.
32. Пути обезвреживания аммиака в организме. Синтез мочевины (орнитиновый цикл), последовательность реакций. Виды гиперазотемии.
33. Пуриновые нуклеотиды, их строение и распад. Образование мочевой кислоты.
34. Основные проявления патологии обмена белков на различных его этапах. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина.
35. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Генетический код и его свойства. Функции гена.
36. Механизмы репликации ДНК. Репарация ДНК.
37. Виды РНК, их строение, биосинтез (транскрипция).
38. Биосинтез белка. Этапы трансляции и их характеристика. Роль т-РНК и м-РНК в этом процессе.
39. Регуляция синтеза белков прокариот и эукариот. Механизмы индукции и репрессии транскрипции.
40. Виды генных мутаций и их последствия.
41. Характеристика основных углеводов организма человека: их строение, биологическая роль. Химическая структура моносахаридов и дисахаридов.
42. Роль углеводов в питании. Переваривание и всасывание углеводов в органах пищеварительной системы. Непереносимость дисахаридов.

## Кафедра биологической химии и лабораторной медицины с курсом клинической лабораторной диагностики ПДО

---

43. Катаболизм глюкозы в анаэробных условиях. Гликолитическая оксидоредукция, ее субстраты. Роль анаэробного гликолиза в норме и при патологии.
44. Катаболизм глюкозы в тканях в аэробных условиях. Гексозодифосфатный путь превращения глюкозы и его биологическая роль.
45. Гексозомонофосфатный путь превращения глюкозы в тканях и его биологическая роль. Реакции окислительной стадии образования пентоз.
46. Биосинтез и распад гликогена в тканях. Биологическая роль этих процессов.
47. Глюконеогенез: возможные предшественники, последовательность реакций, биологическая роль.
48. Основные проявления патологии углеводного обмена и возможные причины нарушения обмена углеводов на различных этапах обмена веществ. Сахарный диабет.
49. Характеристика основных липидов организма человека, их биологическая роль, строение.
50. Роль липидов в питании. Переваривание липидов в органах пищеварительной системы. Ресинтез жиров в кишечнике.
51. Омега-6 и омега-3 полиеновые жирные кислоты. Эйкозаноиды, их функции в организме.
52. Желчные кислоты. Их строение и роль в липидном обмене.
53.  $\beta$  - окисление высших жирных кислот в тканях, энергетическая роль этого процесса.
54. Окисление глицерина в тканях, связь реакций с гликолизом.
55. Биосинтез высших жирных кислот в тканях. Биосинтез жиров в печени и жировой ткани.
56. Холестерол, его химическое строение и биологическая роль. Причины гиперхолестеринемии.
57. Основные проявления патологии липидного обмена и возможные причины их возникновения на различных этапах обмена веществ.
58. Образование кетоновых тел в тканях. Кетоацидоз.
59. Липопротеины крови человека, их образование и функции. Строение липидных компонентов ЛПОНП, ЛПНП и ЛПВП. Патогенез атеросклероза.
60. Витамины, их характеристика. Обеспеченность населения витаминами в современных условиях. Причины гиповитаминозов.
61. Витамин А: структура и участие в обмене веществ. Участие витамина А в фотохимическом акте зрения. Основные проявления гиповитаминоза.
62. Витамин Д, структура ДЗ. Роль кальцитриола в регуляции фосфорно-кальциевого обмена. Проявления гипо- и гипервитаминоза Д.
63. Характеристика витаминов Е и К, их биологические функции. Участие витамина К в метаболизме костной ткани.
64. Витамин С, его структура, биологические функции. Участие аскорбиновой кислоты в метаболизме соединительной и костной ткани. Проявления гиповитаминоза витамина С.
65. Коферментная функция витаминов. Структура витамина В1, его роль в обмене веществ. Признаки недостаточности витамина В1.
66. Структура витаминов В2 и РР, участие в метаболических процессах, подтвердить конкретными примерами. Основные проявления гиповитаминозов В2 и РР.
67. Виды регуляции обмена веществ. Сигнальные молекулы, их характеристика. Рецепторы, органы-мишени.
68. Механизм действия липофобных сигнальных молекул. Вторые посредники. Аденилатциклаза, протеинкиназы. Продемонстрировать эффекты гормонов, осуществляющие регуляторное действие при участии цАМФ (адреналин, глюкагон).
69. Механизм действия липофильных сигнальных молекул.
70. Гормоны. Отличительные признаки гормонов. Классификация гормонов. Роль гипоталамуса в гормональной регуляции.
71. Гормоны передней доли гипофиза, классификация, их химическая природа, участие в регуляции процессов метаболизма.
72. Гормоны задней доли гипофиза, место их образования, химическая природа, влияние на функции органов-мишеней.
73. Инсулин, схема строения, участие в регуляции метаболических процессов. Нарушение метаболизма при сахарном диабете.
74. Тиреоидные гормоны, их образование, строение, транспорт и механизм действия, влияние на метаболические процессы.

# Кафедра биологической химии и лабораторной медицины с курсом клинической лабораторной диагностики ПДО

---

75. Тиреокальцитонин, паратиреоидный гормон. Химическая природа, участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена.
76. Участие адреналина в регуляции обмена веществ. Место выработки, структура адреналина, механизм его гормонального действия, метаболические эффекты.
77. Кортикостероидные гормоны. Структура, механизм действия, их роль в поддержании гомеостаза. Участие глюкокортикоидов и минералокортикоидов в обмене веществ.
78. Гормоны половых желез, их строение, механизм действия и биологическая роль.
79. Важнейшие функции печени. Роль печени в обмене веществ.
80. Распад гемоглобина в тканях. Механизм образования основных гематогенных пигментов. Конъюгированный и неконъюгированный билирубин крови, характеристика. Патология пигментного обмена.
81. Функции крови. Характеристика белков плазмы крови. Клинико-диагностическое значение определения белка и белковых фракций крови.
82. Функциональная биохимия почек. Физико-химические свойства мочи. Характеристика химических компонентов мочи по отношению к процессам мочеобразования.
83. Соединительная ткань. Межклеточный матрикс, его компоненты и функции. Характеристика коллагена, его строение. Полиморфизм коллагеновых белков.
84. Этапы синтеза и созревания коллагена. Роль ферментов и витаминов в этих процессах.
85. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса. Особенности строения и функции эластина и фибронектина.
86. Особенности состава матрикса костной ткани. Минеральные компоненты. Характеристика остеоонектина, остеокальцина и морфогенетического белка кости.
87. Характеристика и функции гликозаминогликанов и протеогликанов внеклеточного матрикса. Строение димеров гиалуроновой кислоты и хондроитинсульфатов.
88. Пульпа зуба, состав и особенности обмена основного вещества пульпы. Роль пульпы в метаболизме твердых тканей зуба.
89. Минеральные вещества дентина и цемента зуба. Структура гидроксипатитов. Реакции изоморфного замещения ионов в кристаллах ГАП.
90. Органические компоненты дентина и цемента зуба. Характеристика белков дентина, изменения их состава при кариесе.
91. Особенности минерального состава эмали. Этапы минерализации эмали.
92. Органические вещества эмали. Характеристика белков эмбриональной и зрелой эмали, участие в минерализации.
93. Проницаемость зубной эмали. Факторы, влияющие на проницаемость эмали.
94. Смешанная слюна, функции. Физико-химические свойства слюны.
95. Неорганические вещества слюны. Минерализующая функция слюны.
96. Белки смешанной слюны, их характеристика, роль в поддержании гомеостаза полости рта.
97. Ферменты смешанной слюны, их происхождение и биологические функции в полости рта.
98. Кариесогенные и кариесрезистентные микроэлементы тканей зуба. Механизмы противокариозного действия фтора. Особенности метаболизма фтора. Нарушение минерализации тканей зуба при гипопародонтозе и флюорозе.
99. Химический состав и образование зубного налета и зубного камня, роль в развитии кариеса и заболеваний пародонта.

## Литература

1. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами / Под ред. Е.С. Северина, А.Я. Николаева - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 448 с.
2. Биохимия. Тесты и задачи: Учебное пособие для студентов мед. вузов / Под ред. С.Е. Северина. – М.: ВЕДИ, 2005. – 368 с.

## Кафедра биологической химии и лабораторной медицины с курсом клинической лабораторной диагностики ПДО

---

3. Биохимические основы патологических процессов / Под ред. Е. С. Северина.-М.: Медицина, 2000.-457 с.
4. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия / Пер. с англ. – М. –СПб.: «Издательство БИНОМ», 2000. – 368 с.
5. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. Пер. с англ. / Под ред. А. И. Арчакова и др. М.: из-во НИИ биомедицинской химии РАМН, 1999.-372 с.