

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

**по биологической химии**

**для студентов педиатрического факультета**

**специальность 1 – 79 01 02**

**Педиатрия**

**2020/2021 учебный год**

**I. ВВЕДЕНИЕ:**

1. Предмет и задачи биологической химии. Медицинская биохимия, теоретические и практические аспекты.
2. Биохимическая характеристика живых систем. Объекты биохимических исследований. Методы биохимии.
3. Важнейшие этапы в истории биохимии. Основные разделы и современные направления науки. Вклад ученых-биохимиков.

**II. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ:**

4. Белки, история изучения. Гидролиз белков, аминокислоты, строение, представители, классификация.
5. Цветные реакции на аминокислоты и белки, практическое применение. Методы количественного определения белков, общий белок сыворотки крови.
6. Физико-химические свойства белков. Размеры и форма белковых молекул.
7. Факторы устойчивости белков в растворах. Методы осаждения белков.
8. Первичная структура белка, методы установления, ее связь с биологическими свойствами белков.
9. Вторичная структура белка, виды, методы установления, связи, стабилизирующие вторичную структуру.
10. Третичная структура белковой молекулы, методы установления, виды стабилизирующих связей, ее роль в функционировании белка.
11. Денатурация белков, факторы и механизмы денатурации. Практическое использование денатурации.
12. Четвертичная структура белка, виды связей, биологический смысл. Функциональные особенности белков с четвертичной структурой.
13. Многообразие белков и их функции. Лиганды и функционирование белков.
14. Содержание белков в тканях детского организма. Изменение белкового состава в онтогенезе и при болезнях. Иммуноглобулины у детей.
15. Простые белки, представители, краткая характеристика, биологические функции.

16. Сложные белки, представители, краткая характеристика, биологические функции.

### **III. ФЕРМЕНТЫ:**

17. История открытия и изучения ферментов. Химическая природа ферментов. Особенности ферментативного катализа: свойства ферментов.
18. Механизм действия ферментов. Активный и аллостерический центры. Специфичность действия ферментов.
19. Классификация и номенклатура ферментов. Представление об изоферментах.
20. Кинетика ферментативных реакций. Анализ и графическое изображение уравнений Михаэлиса-Ментен и Лайнуивера-Берка.
21. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстрата и фермента.
22. Простые и сложные ферменты. Кофакторы ферментов. Коферментные функции витаминов.
23. Определение ферментативной активности. Единицы измерения активности ферментов.
24. Механизмы регуляции активности ферментов: аллостерическая регуляция, ковалентная модификация структуры ферментов.
25. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов. Типы ингибирования: обратимое (конкурентное, неконкурентное), необратимое. Применение ингибиторов ферментов в медицине.
26. Различия ферментного состава органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Изменение ферментного состава в онтогенезе.
27. Изменение активности ферментов при патологии. Первичные и вторичные энзимопатии.
28. Происхождение ферментов крови, причины ферментемии. Определение активности ферментов в плазме крови с диагностической целью.
29. Применение ферментов для лечения болезней. Имобилизованные ферменты.

### **IV. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ. БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКОВ**

30. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химическая природа нуклеиновых кислот, нуклеотидный состав, различия между ДНК и РНК.
31. ДНК, виды, локализация в клетке, биологические функции. Первичная и вторичная структуры ДНК.
32. РНК, виды, локализация в клетке, биологические функции. Особенности структурной организации РНК: первичная и вторичная структуры.
33. Роль белков в структурной организации нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины. Строение хромосом. Информосома и матричная РНК

34. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Методы исследования нуклеиновых кислот.
35. Биосинтез ДНК у эукариот, субстраты, ферменты, общая схема синтеза.
36. Обратная транскрипция, схема, биологическая роль.
37. Биосинтез РНК у эукариот, субстраты, ферменты, этапы, схема. Процессинг нуклеиновых кислот. Механизмы регуляции транскрипции.
38. Генетический код, его свойства.
39. Биосинтез аминоксил-тРНК. Адапторная функция тРНК.
40. Биосинтез белка у эукариот, этапы, схема.
41. Посттрансляционные изменения белков. Особенности синтеза белков в детском организме.
42. Регуляция трансляции. Антибиотики и токсины – ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.
43. Блот-анализ ДНК и РНК. Вестерн-блот.
44. Полимеразная цепная реакция, этапы применения.
45. Геномная дактилоскопия.
46. Выяснение последовательности нуклеотидов ДНК методом Сэнджера.
47. Клонирование, генная инженерия.

## **V. ГОРМОНЫ:**

48. Общая характеристика гормонов, свойства, типы биологического действия. Классификация гормонов. Клетки – мишени и клеточные рецепторы гормонов. Применение гормонов и анаболических стероидов в медицине.
49. Особенности действия гормонов, связывающихся с мембранными рецепторами. Посредники в действии гормонов на клетку. Протеинкиназы, их роль в механизмах передачи гормонального сигнала. Механизм действия гормонов, связывающихся с внутриклеточными рецепторами.
50. Тироксин и трийодтиронин, строение, влияние на обмен веществ. Гипер- и гипопродукция гормонов, метаболические последствия и общие принципы лечения.
51. Паратгормон, кальцитонин, биологическое действие. Гипер- и гипопродукция паратгормона.
52. Гормоны поджелудочной железы: инсулин и глюкагон, строение, влияние на обмен веществ. Гипер- и гипопродукция гормонов.
53. Адреналин и норадреналин, строение, влияние на обмен веществ и функции. Гиперпродукция адреналина.
54. Глюкокортикоиды, строение кортизола, влияние на обмен веществ и функции. Гипер- и гипопродукция гормонов.
55. Минералокортикоиды, строение альдостерона, биологическое действие. Гипер- и гипопродукция гормона.
56. Женские половые гормоны, строение эстрадиола и прогестерона, влияние на обмен веществ и функции. Последствия избытка и недостатка гормонов.
57. Мужские половые гормоны, строение тестостерона, влияние на обмен веществ и функции. Гипер- и гипопродукция гормонов.

58. Гормоны гипоталамуса и гипофиза, их биологическое действие. Соматотропин, кортикотропин, влияние на обмен веществ. Гипер- и гипопродукция соматотропина.
59. Эйкозаноиды (простагландины, тромбоксаны, лейкотриены) и их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций.
60. Особенности развития эндокринной системы у детей.
61. Возрастное становление гормональной регуляции.

## **VI. БИОХИМИЯ ПИТАНИЯ И ПИЩЕВАРЕНИЯ. ВИТАМИНЫ:**

62. Состав пищи человека, значение питания для жизнедеятельности. Общая характеристика органических и минеральных компонентов пищи. Незаменимые факторы питания. Нарушения питания.
63. Потребность в пищевых веществах в процессе роста ребенка. Роль молока в питании детей.
64. Витамины, история открытия, классификация. Витаминоподобные вещества. Обеспеченность организма витаминами, гипо-, а- и гипервитаминозы, их причины. Антивитамины.
65. Витамин А. Биологические функции, пищевые источники, суточная потребность, проявление состояния недостаточности и избытка. Каротины, биологическая роль.
66. Витамин Е. Биологические функции, пищевые источники, суточная потребность, проявление состояния недостаточности.
67. Витамин Д, активные формы. Биологические функции, пищевые источники, суточная потребность, проявление состояния недостаточности и избытка.
68. Витамин К. Биологические функции, пищевые источники, суточная потребность, проявление состояния недостаточности.
69. Витамин В<sub>1</sub>. Строение, активная форма, участие в метаболизме, пищевые источники, суточная потребность. Проявления недостаточности, основные признаки.
70. Витамин В<sub>2</sub>. Строение, активные формы, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
71. Витамин РР. Строение, активные формы, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
72. Витамин В<sub>6</sub>. Строение, активные формы, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
73. Пантотеновая кислота. Активная форма, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.

74. Фолиевая кислота. Активная форма, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
75. Витамин Н. Активная форма, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
76. Витамин С. Строение, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
77. Витамин В<sub>12</sub>. Активная форма, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
78. Роль витаминов в метаболизме и функционировании детского организма. Особенности витаминной недостаточности у детей.

## **VII. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН:**

79. Состав, строение и функции биологических мембран. Липидный и белковый состав мембран.
80. Общие свойства мембран. Механизмы мембранного транспорта. Липосомы.

## **VIII. ВВЕДЕНИЕ В МЕТАБОЛИЗМ:**

81. Представление о метаболизме и метаболических путях. Конечные продукты метаболизма. Методы изучения обмена веществ, использование изотопов.
82. Общие и специфические пути катаболизма. Связь между анаболизмом и катаболизмом.

## **IX. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН. ЦТК.:**

83. Энергетика клетки, общие представления. Биологическое окисление как основной путь получения энергии в клетке. Тканевое дыхание.
84. Макроэргические субстраты, строение
85. АТФ, строение, пути образования и использования, биологическая роль.
86. НАД (НАДФ) – зависимые дегидрогеназы, строение, биологическая роль.
87. ФАД (ФМН) – зависимые дегидрогеназы, строение, биологическая роль.
88. Кофермент Q, строение, биологическая роль.
89. Цитохромы и цитохромоксидаза, биологическая роль.
90. Цепь тканевого дыхания (ЦТД), структурная организация, схема функционирования.
91. Механизм окислительного фосфорилирования АДФ, теория Митчелла. Коэффициент P/O.
92. Регуляция цепи тканевого дыхания. Активаторы и ингибиторы ЦТД. Разобщители ЦТД и окислительного фосфорилирования.

- 93.Нарушения энергетического обмена (гипоксии, гиповитаминозы РР, В<sub>2</sub>).  
Гипоэнергетические состояния у детей.
- 94.Особенности энергетического обмена в детском организме.
- 95.Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК), последовательность реакций.
- 96.Схема цикла трикарбоновых кислот, регуляция, биологическая роль.
- 97.Энергетика ЦТК, связь с ЦТД.
- 98.Роль кислорода в процессах окисления в клетке, типы окисления. Активные формы кислорода, их повреждающее действие.
- 99.Антиоксидантные системы организма, роль ферментов.

## **Х. ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ:**

- 100.Углеводы, классификация, биологические функции, содержание в тканях человека.
- 101.Основные углеводы пищи, их характеристика. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Нарушение переваривания и всасывания.
- 102.Углеводы пищи ребенка, особенности их переваривания и всасывания в желудочно-кишечном тракте.
- 103.Общая схема путей метаболизма глюкозы в организме, общая характеристика, биологическая роль. Фосфорилирование глюкозы и дефосфорилирование глюкозо-6-фосфата, регуляция.
- 104.Метаболизм галактозы. Нарушение обмена.
- 105.Метаболизм фруктозы. Нарушения обмена.
- 106.Анаэробный гликолиз, последовательность реакций, биологическое значение.
- 107.Гликолитическая оксидоредукция в анаэробном гликолизе. Реакции субстратного фосфорилирования АДФ в гликолизе.
- 108.Энергетика и биологическая роль анаэробного гликолиза, его регуляция.
- 109.Аэробный гликолиз, последовательность реакций.
- 110.Пируватдегидрогеназный комплекс, компоненты, механизм реакции, регуляция, биологическая роль.
- 111.Энергетика аэробного гликолиза, его биологическая роль.
- 112.Метаболизм молочной кислоты. Метаболические предшественники глюкозы. Схема глюконеогенеза.
- 113.Основные реакции глюконеогенеза, роль биотина. Регуляция и физиологическое значение глюконеогенеза.
- 114.Пентозофосфатный путь (ПФП), схема, биологическая роль.
- 115.Окислительные и неокислительные реакции ПФП.
- 116.Путь глюкуроновой кислоты. Основные реакции, биологическая роль.  
Эссенциальная пентозурия.
- 117.Синтез гликогена, регуляция.
- 118.Расщепление гликогена, регуляция. Биологическая роль гликогена.
- 119.Врожденная патология обмена гликогена: гликогенозы и агликогенозы.

- 120.Регуляция гликемии (факторы и механизмы). Методы количественного определения глюкозы в крови.
- 121.Нарушения углеводного обмена при сахарном диабете.
- 122.Метаболизм углеводов в детском организме. Характеристика гликемии у детей.

## **XI. ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ:**

- 123.Понятие «липиды». Классификация липидов. Важнейшие липиды тканей человека, структура, содержание в тканях. Функции липидов.
- 124.Липиды пищи. Высоконеопредельные жирные кислоты – незаменимые факторы питания. Роль липидов в питании детей.
- 125.Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания и всасывания липидов в детском организме.
- 126.Ресинтез триацилглицеролов в клетках кишечника. Образование хиломикрон, их состав и транспорт. Нарушение переваривания и всасывания липидов.
- 127.Жирные кислоты, характерные для липидов человека. Активация жирных кислот. Роль карнитина в транспорте жирных кислот.
128. $\beta$ -Окисление жирных кислот, последовательность реакций, энергетика, биологическое значение. Окисление жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
- 129.Реакции образования и утилизации кетоновых тел, их биологическая роль. Механизм избыточного накопления кетоновых тел при голодании и сахарном диабете. Кетоацидоз.
- 130.Синтаза жирных кислот, строение. Источники НАДФН и ацетил-КоА для синтеза жирных кислот. Образование малонил-КоА.
- 131.Последовательность реакций синтеза жирных кислот (на примере пальмитиновой кислоты).
- 132.Синтез триацилглицеролов. Внутриклеточный липолиз, гормональная регуляция этого процесса.
- 133.Биосинтез глицерофосфолипидов.
- 134.Схема синтеза холестерина, этапы, регуляция.
- 135.Начальные реакции синтеза холестерина. Метаболизм холестерина в организме.
- 136.Жёлчные кислоты, строение, представители, метаболизм. Биологические функции жёлчных кислот. Желчнокаменная болезнь. Механизмы образования холестеринových камней.
- 137.Представление о метаболизме сфингофосфолипидов и гликолипидов. Врожденные нарушения обмена этих соединений.
- 138.Транспорт липидов и жирных кислот в крови, роль альбуминов. Характеристика липопротеинов.
- 139.Метаболизм липопротеинов: их образование и утилизация. Роль апопротеинов.
- 140.Первичные и вторичные гиперлипидемии, их причины.

141. Биохимия атеросклероза, роль гиперхолестеринемии и других факторов риска. Биохимические основы лечения и профилактики атеросклероза.
142. Особенности липидного обмена у детей.

## **XII. ОБМЕН И ФУНКЦИИ АМИНОКИСЛОТ:**

143. Динамическое состояние белков организма. Представление об азотистом балансе. Источники и пути расходования аминокислот в тканях.
144. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Всасывание аминокислот. Наследственные нарушения транспорта аминокислот.
145. Требования к белковому питанию детей. Особенности переваривания и всасывания белков у детей.
146. Превращение аминокислот микрофлорой кишечника.
147. Трансаминирование аминокислот, биологическое значение. Коферментная функция витамина В<sub>6</sub>. Механизм трансаминирования аминокислот. Клинико - диагностическое значение определения активности аминотрансфераз.
148. Пути дезаминирования аминокислот. Окислительное дезаминирование и восстановительное аминирование.
149. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическое значение.
150. Декарбоксилирование аминокислот, типы, биологическое значение. Биогенные амины, синтез, функции, реакции окисления.
151. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Тканевое обезвреживание аммиака.
152. Биосинтез мочевины. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Содержание мочевины в крови и моче в норме.
153. Особенности обмена аминокислот в детском возрасте. Конечные продукты азотистого обмена и их экскреция в онтогенезе.
154. Метаболизм метионина: Образование S-аденозилметионина, его участие в реакциях трансметилирования.
155. Синтез креатина, его биологическая роль. Образование цистеина. Наследственные нарушения обмена серосодержащих аминокислот.
156. Пути обмена фенилаланина и тирозина в норме и патологии. Врожденные нарушения их обмена (фенилкетонурия, тирозиноз, алкаптонурия, альбинизм).

## **XIII. ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ:**

157. Биосинтез пуриновых нуклеотидов; реакция синтеза фосфорибозиламина, происхождение атомов пуринового ядра. Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. Регуляция биосинтеза пуриновых нуклеотидов.
158. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция биосинтеза пиримидиновых нуклеотидов. Оротацидурия.



159. Распад нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте и тканях. Подагра. Врожденные нарушения обмена пуриновых нуклеотидов.

#### **XIV. ВОДНО-СОЛЕВОЙ ОБМЕН. БИОХИМИЯ ПОЧЕК И МОЧИ:**

160. Биохимические функции почек. Особенности метаболизма в почечной ткани.
161. Вода, биологические функции в организме. Водный баланс. Компартиментализация жидкости в организме. Электролитный состав биологических жидкостей.
162. Механизмы регуляции объема и электролитного состава жидкостей организма.
163. Роль почек в поддержании кислотно-основного равновесия.
164. Изменение содержания воды в тканях у детей. Особенности водно-солевого обмена и обмена электролитов в детском возрасте.
165. Минеральные компоненты тканей, классификация, представители. Микроэлементы, биологическая роль.
166. Натрий, калий, биологическая роль, обмен, регуляция обмена.
167. Кальций, фосфор, биологическая роль, обмен, регуляция обмена.
168. Нарушения водно-электролитного обмена и кислотно-основного равновесия. Представление об обезвоживании, отеках, ацидозе, алкалозе.
169. Моча, общие свойства. Химический состав мочи. Патологические компоненты мочи. Клинико-диагностическое значение биохимического анализа мочи.

#### **XV. ИНТЕГРАЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА:**

170. Уровни взаимосвязи метаболизма. Субстратные взаимосвязи. Роль субстратов ЦТК во взаимосвязи обменов.
171. Энергетические взаимосвязи между катаболическими и анаболическими путями. Субстратные взаимосвязи метаболизма углеводов и аминокислот. Биосинтез липидов из углеводов и аминокислот.

#### **XVI. РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА:**

172. Роль регуляции метаболизма в функционировании органов и систем. Иерархия регуляторных систем в организме. Нервная и гормональная регуляция метаболизма.
173. Уровни регуляции метаболизма и основные регуляторные механизмы. Регуляция с участием мембран, вторичных посредников, ферментов, гормонов.

## **XVII. БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ:**

174. Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот и белков. Синтез белков плазмы крови в печени.
175. Обезвреживающая функция печени, механизмы (защитные синтезы, конъюгация, микросомальное окисление). Обезвреживание продуктов гниения, поступающих из кишечника.
176. Особенности функций и метаболизма в печени у детей.
177. Реакции синтеза гема, субстраты, ферменты.
178. Роль печени в пигментном обмене. Обмен билирубина в норме и патологии.
179. Желтухи, их виды. Биохимическая диагностика желтух. Желчные пигменты крови, кишечника и мочи.
180. Обмен билирубина в детском возрасте. Физиологическая желтуха новорожденных. Наследственные желтухи у детей.
181. Биохимические механизмы патогенеза печеночной недостаточности и печеночной комы. Биохимические методы диагностики нарушений печени.

## **XVIII. БИОХИМИЯ КРОВИ:**

182. Кровь, общая характеристика, функции. Особенности химического состава, строения и метаболизма эритроцитов и лейкоцитов. Эритроцитарные энзимопатии.
183. Гемоглобин, строение, производные. Варианты гемоглобина в онтогенезе. Гемоглобинопатии.
184. Особенности крови в детском возрасте. Участие гемоглобина в транспорте кислорода и углекислого газа кровью. Гипоксии.
185. Обмен железа. Нарушения обмена железа: железodefицитные анемии.
186. Плазма крови и сыворотка. Белки плазмы крови, их характеристика.
187. Свертывание крови. Факторы свертывающей системы крови.
188. Внутренняя и внешняя системы коагуляционного механизма. Роль витамина К в свертывании крови.
189. Противосвертывающая и фибринолитическая системы крови. Представление о тромбозах и гемофилиях, ДВС - синдроме. Геморрагические состояния у детей.
190. Значение биохимического анализа крови в характеристике состояния здоровья детей.

## **XIX. БИОХИМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:**

191. Химический состав нервной ткани. Миелиновые мембраны, особенности состава и структуры.
192. Особенности метаболизма углеводов, липидов и аминокислот в нервной ткани. Энергетический обмен в головном мозге. Особенности метаболизма ткани мозга в детском возрасте.

193.Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы, активные пептиды мозга.

## **XX БИОХИМИЯ МЫШЦ :**

194.Особенности строения и состава мышечной ткани. Миофибриллярные и саркоплазматические белки мышц, характеристика, функции.

195.Биохимические механизмы сокращения и расслабления мышц. Роль ионов в регуляции мышечного сокращения. Энергетический обмен в мышцах.

## **XXI. БИОХИМИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ:**

196.Химический состав межклеточного вещества соединительной ткани. Коллаген, эластин. Особенности химического состава и метаболизма в соединительной ткани у детей.

197.Белково-углеводные комплексы соединительной ткани: протеогликаны, гликопротеины, особенности синтеза и распада, биологическая роль в организме.

## **XXII. ОСНОВЫ КЛИНИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ:**

198.Основные биохимические показатели, характеризующие состояние организма и его систем.

199.Подходы к лабораторной диагностике и лечению патологий метаболизма.

Зав. кафедрой биологической химии,  
профессор



В.В. Лелевич

Утверждено  
заседанием кафедры биологической химии  
протокол №     12     от 29.04.2021 г.