

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

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

по биологической химии

для студентов педиатрического факультета

специальность 1 – 79 01 02

Педиатрия

2019/2020 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. Молекулярная масса белков, методы определения.
9. Первичная структура белка, методы установления, ее связь с биологическими свойствами белков.
10. Вторичная структура белка, виды, методы установления, связи, стабилизирующие вторичную структуру.
11. Третичная структура белковой молекулы, методы установления, виды стабилизирующих связей, ее роль в функционировании белка.
12. Денатурация белков, факторы и механизмы денатурации. Практическое использование денатурации.
13. Четвертичная структура белка, виды связей, биологический смысл. Функциональные особенности белков с четвертичной структурой.
14. Многообразие белков и их функции. Лиганды и функционирование белков.
15. Содержание белков в тканях детского организма. Изменение белкового состава в онтогенезе и при болезнях. Иммуноглобулины у детей.
16. Простые белки, представители, краткая характеристика, биологические функции.

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

III. ФЕРМЕНТЫ:

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

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

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

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

V. ГОРМОНЫ:

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

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

VI. БИОХИМИЯ ПИТАНИЯ И ПИЩЕВАРЕНИЯ. ВИТАМИНЫ:

63. Состав пищи человека, значение питания для жизнедеятельности. Общая характеристика органических и минеральных компонентов пищи. Незаменимые факторы питания. Нарушения питания.
64. Потребность в пищевых веществах в процессе роста ребенка. Роль молока в питании детей.
65. Витамины, история открытия, классификация. Витаминоподобные вещества. Обеспеченность организма витаминами, гипо-, а- и гипервитаминозы, их причины. Антивитамины.
66. Витамин А. Биологические функции, пищевые источники, суточная потребность, проявление состояния недостаточности и избытка. Каротины, биологическая роль.
67. Витамин Е. Биологические функции, пищевые источники, суточная потребность, проявление состояния недостаточности.
68. Витамин Д, активные формы. Биологические функции, пищевые источники, суточная потребность, проявление состояния недостаточности и избытка.
69. Витамин К. Биологические функции, пищевые источники, суточная потребность, проявление состояния недостаточности.
70. Витамин В₁. Строение, активная форма, участие в метаболизме, пищевые источники, суточная потребность. Проявления недостаточности, основные признаки.
71. Витамин В₂. Строение, активные формы, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
72. Витамин РР. Строение, активные формы, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
73. Витамин В₆. Строение, активные формы, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
74. Пантотеновая кислота. Активная форма, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.

75. Фолиевая кислота. Активная форма, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
76. Витамин Н. Активная форма, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
77. Витамин С. Строение, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
78. Витамин В₁₂. Активная форма, участие в метаболизме, суточная потребность, пищевые источники. Проявления недостаточности, основные признаки.
79. Роль витаминов в метаболизме и функционировании детского организма. Особенности витаминной недостаточности у детей.

VII. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН:

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

VIII. ВВЕДЕНИЕ В МЕТАБОЛИЗМ:

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

IX. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН. ЦТК.:

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

- 94.Нарушения энергетического обмена (гипоксии, гиповитаминозы РР, В₂).
Гипоэнергетические состояния у детей.
- 95.Особенности энергетического обмена в детском организме.
- 96.Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК), последовательность реакций.
- 97.Схема цикла трикарбоновых кислот, регуляция, биологическая роль.
- 98.Энергетика ЦТК, связь с ЦТД.
- 99.Роль кислорода в процессах окисления в клетке, типы окисления. Активные формы кислорода, их повреждающее действие.
- 100.Антиоксидантные системы организма, роль ферментов.

Х. ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ:

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

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

XI. ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ:

124. Понятие «липиды». Классификация липидов. Важнейшие липиды тканей человека, структура, содержание в тканях. Функции липидов.
125. Липиды пищи. Высоконепредельные жирные кислоты – незаменимые факторы питания. Роль липидов в питании детей.
126. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания и всасывания липидов в детском организме.
127. Синтез триацилглицеролов в клетках кишечника. Образование хиломикрон, их состав и транспорт. Нарушение переваривания и всасывания липидов.
128. Жирные кислоты, характерные для липидов человека. Активация жирных кислот. Роль карнитина в транспорте жирных кислот.
129. β -Окисление жирных кислот, последовательность реакций, энергетика, биологическое значение. Окисление жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
130. Реакции образования и утилизации кетоновых тел, их биологическая роль. Механизм избыточного накопления кетоновых тел при голодании и сахарном диабете. Кетоацидоз.
131. Синтаза жирных кислот, строение. Источники НАДФН₂ и ацетил-КоА для синтеза жирных кислот. Образование малонил-КоА.
132. Последовательность реакций синтеза жирных кислот (на примере пальмитиновой кислоты).
133. Синтез триацилглицеролов. Внутриклеточный липолиз, гормональная регуляция этого процесса.
134. Биосинтез глицерофосфолипидов.
135. Схема синтеза холестерина, этапы, регуляция.
136. Начальные реакции синтеза холестерина. Метаболизм холестерина в организме.
137. Жёлчные кислоты, строение, представители, метаболизм. Биологические функции жёлчных кислот. Желчнокаменная болезнь. Механизмы образования холестериновых камней.
138. Представление о метаболизме сфингофосфолипидов и гликолипидов. Врожденные нарушения обмена этих соединений.
139. Транспорт липидов и жирных кислот в крови, роль альбуминов. Характеристика липопротеинов.
140. Метаболизм липопротеинов: их образование и утилизация. Роль апопротеинов.
141. Первичные и вторичные гиперлипидемии, их причины.

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

ХII. ОБМЕН И ФУНКЦИИ АМИНОКИСЛОТ:

144. Динамическое состояние белков организма. Представление об азотистом балансе. Источники и пути расходования аминокислот в тканях.
145. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Всасывание аминокислот. Наследственные нарушения транспорта аминокислот.
146. Требования к белковому питанию детей. Особенности переваривания и всасывания белков у детей.
147. Превращение аминокислот микрофлорой кишечника.
148. Трансаминирование аминокислот, биологическое значение. Коферментная функция витамина В₆. Механизм трансаминирования аминокислот. Клинико - диагностическое значение определения активности аминотрансфераз.
149. Пути дезаминирования аминокислот. Окислительное дезаминирование и восстановительное аминирование.
150. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическое значение.
151. Декарбоксилирование аминокислот, типы, биологическое значение. Биогенные амины, синтез, функции, реакции окисления.
152. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Тканевое обезвреживание аммиака.
153. Биосинтез мочевины. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Содержание мочевины в крови и моче в норме.
154. Особенности обмена аминокислот в детском возрасте. Конечные продукты азотистого обмена и их экскреция в онтогенезе.
155. Метаболизм метионина: Образование S-аденозилметионина, его участие в реакциях трансметилирования.
156. Синтез креатина, его биологическая роль. Образование цистеина. Наследственные нарушения обмена серосодержащих аминокислот.
157. Пути обмена фенилаланина и тирозина в норме и патологии. Врожденные нарушения их обмена (фенилкетонурия, тирозиноз, алкаптонурия, альбинизм).

ХIII. ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ:

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

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

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

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

XV. ИНТЕГРАЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА:

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

XVI. РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА:

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

XVII. БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ:

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

XVIII. БИОХИМИЯ КРОВИ:

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

XIX. БИОХИМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:

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

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

XX БИОХИМИЯ МЫШЦ :

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

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

XXI. БИОХИМИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ:

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

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

XXII. ОСНОВЫ КЛИНИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ:

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

200.Подходы к лабораторной диагностике и лечению патологии метаболизма.

Зав. кафедрой биологической химии,
профессор



В.В. Лелевич

Утверждено
заседанием кафедры биологической химии
протокол № 13 от 27.05.2020 г.