



МИНЗДРАВ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России)

Направление подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина

Направленность 03.01.04 – Биохимия

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

1. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов, происхождение частей пуринового ядра; ключевые стадии биосинтеза. Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. Регуляция биосинтеза пуринов. Ксантиноксидаза. Особенности катализа, биологическая роль.

2. Состав, строение и функции липопротеинов крови. Методы выделения и количественного определения липопротеинов крови. Апопротеины. Варианты модификация апопротеинов.

3. Обмен железа. Источники, всасывание, транспорт, депонирование, основные пути использования и биологическая роль, выведение. Белки, участвующие в транспорте и депонировании железа.

4. Особенности состава мембран, химического состава и метаболизма эритроцитов. Белки цитоскелета эритроцитов.

5. Конечные продукты азотистого обмена. Основные источники аммиака в организме. Пути обезвреживания аммиака: синтез мочевины, образование амидов, реаминирование, образование аммонийных солей. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Глутаминаза почек; образование и выведение солей аммония. Активация глутаминазы почек при ацидозе.

6. Белки мембран. Понятие о периферических и интегральных белках. Белки-насосы, белки-каналы. Гликопротеины, рецепторная функция. Роль в межклеточном и межмолекулярном узнавании. Общие и специфические функции мембран.

7. Фонд свободных аминокислот. Основные пути поступления и использования аминокислот в клетке. Тканевой протеолиз. Ключевые ферменты и закономерности. Регуляция.

8. Образование, транспорт и обезвреживание билирубина. Токсические свойства билирубина. Прямой и непрямой билирубин.

9. Структура и функции фосфолипидов и гликолипидов. Сфинголипидозы.

10. Метаболизм фагоцитирующих клеток. Особенности энергетического обмена. Респираторный взрыв. Нейтрофильные внеклеточные ловушки. Проточная цитометрия как метод изучения метаболизма фагоцитирующих клеток.

11. Липиды мембран: представители, полифункциональность, роль в обеспечении физико-химических характеристик. Фосфолипиды, холестерин, гликолипиды, прооксидантные и антиоксидантные свойства. Роль липидов мембран в образовании вторичных мессенджеров, эйкозаноидов. Протекторная роль витаминов и биофлавоноидов.

12. Переваривание белков. Протеиназы - пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты; субстратная специфичность протеиназ

(избирательность гидролиза пептидных связей). Экзопептидазы: карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы. Всасывание аминокислот. Биохимические механизмы регуляции пищеварения: гормоны желудочно-кишечного тракта.

13. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Этапы. Ключевые ферменты и метаболиты. Регуляция. Мочевая кислота как конечный продукт метаболизма пуринов.

14. Пищевые белки как источник аминокислот. Переваривание белков. Протеиназы - пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты; субстратная специфичность протеиназ (избирательность гидролиза пептидных связей). Экзопептидазы: карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы. Всасывание аминокислот. Биохимические механизмы регуляции пищеварения: гормоны желудочно-кишечного тракта.

15. Особенности липидного обмена в нервной ткани. Фосфолипиды и гликолипиды ЦНС.

16. Синтез и созревание инсулина. Роль инсулина в регуляции обмена углеводов, жиров, аминокислот. Регуляция содержания глюкозы в крови. Изменения обмена углеводов, жиров и аминокислот при голодании.

17. Белковый спектр сыворотки крови. Фракции: их состав и функции. Методы количественного определения. Капиллярный электрофорез как метод исследования белковых фракций сыворотки крови. Количественное определение белковых фракций сыворотке крови в диагностике.

18. β -окисление как специфический для жирных кислот путь катаболизма; внутримитохондриальная локализация ферментов окисления жирных кислот. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондрии. Синтез и пищевые источники карнитина. Биологические функции карнитина. Применение карнитина как лекарственного препарата. Физиологическое значение катаболизма жирных кислот.

19. Биосинтез гема. Ключевые метаболиты и этапы. Локализация процесса. Регуляция. Нарушения биосинтеза гема.

20. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов.

21. Современные представления о структуре и функции биологических мембран. Особенности структуры и функций митохондриальных мембран.

22. Свертывающая, противосвертывающая системы крови. Фибринолиз. Сосудисто-тромбоцитарный, плазменный, тканевый гемостаз. Внутренний и внешний механизм свертывания. Каскадный механизм активации ферментов, участвующих в свертывании крови. Превращение фибриногена в фибрин, образование тромба.

23. Представления о строении и функции углеводной части гликопротеинов и гликолипидов. Сиаловые кислоты.

24. Биосинтез аминокислот из углеводов. Биосинтез жиров из углеводов.

25. Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани. Структурно-функциональные особенности соединительной ткани. Клеточные элементы, биологическая роль. Межклеточное вещество: гликозаминогликаны, протеогликианы. Полярность, функции в организме. Роль протеогликанов в обмене катионов и воды. Матриксные металлопротеиназы.

26. Глюконеогенез. Цикл Кори. Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза.

27. Реакция обезвреживания (детоксикации) веществ токсических метаболитов; окисление (гидроксилирование и др.), конъюгация. Фазы, ключевые ферментные системы. Методы определения активности систем биотрансформации ксенобиотиков.

28. Гликогеногенез и гликогенолиз. Нарушения обмена гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.

29. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон. Типы коллагена.

30. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, методы предупреждения (генетическая консультация), диагностика и лечение. Алкаптонурия, альбинизм. Нарушения обмена тирозина при паркинсонизме.

31. Биохимия мышечной ткани. Важнейшие белки мышечной ткани. Сократительные и регуляторные белки. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция в регуляции мышечного сокращения.

32. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция, пируват как акцептор водорода; субстратное фосфорилирование. Распределение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.

33. Трансметилирование. Метионин и S-аденозилметионин. Синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов, метилирование ДНК; представление о метилировании чужеродных, в том числе лекарственных соединений.

34. Тканевые протеазы. Биологическая роль. Важнейшие ферментные системы тканевого протеолиза. Катепсины. Особенности катализа, биологическая роль.

35. Регуляция углеводного обмена при смене периода пищеварения на поствсасорбтивный период и состояния покоя на мышечную работу. Ключевые гормоны.

36. Биохимия нервной ткани. Химический состав нервной ткани. Белки нервной ткани, структурные и функциональные особенности. Специфические белки нервной ткани. Липиды, представители, биологическая роль. Углеводы нервной ткани.

37. Биосинтез белков в печени. Синтез белков плазмы крови.

38. Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов. Нарушения переваривания углеводов.

39. Органоспецифичные ферменты. Энзимодиагностика. Ферменты крови.

40. Углеводы. Классификация. Биологические функции.

41. Биосинтез и использование кетонных тел, физиологическое значение этого процесса. Кетоацидоз.

42. Обезвреживание в печени продуктов микробного расщепления аминокислот в кишечнике.

43. Аллостерические механизмы регуляции цитратного цикла. Образование углекислого газа при тканевом дыхании. Анаболические функции цикла лимонной кислоты. Соотношение между понятиями энергетический обмен, биологическое окисление, тканевое дыхание.

44. Ацетил-КоА. Структура. Биологическое значение. Пути образования и использования.

45. Гомоцистинурия, гистидинемия и другие наследственные нарушения обмена аминокислот. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Синтез глюкозы из аминокислот и глицерина. Глюкокортикоидные гормоны: влияние на глюконеогенез. Нарушения обмена при гиперкортицизме и гипокортицизме.

46. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, катехоламины. Происхождение, функции. Окисление биогенных аминов (аминоксидазы).

47. Цикл трикарбоновых кислот: последовательность реакций и характеристика ферментов. Функции. Связь между общими путями катаболизма и цепью переноса электронов и протонов.

48. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи.

49. Биохимия костной ткани. Коллаген и неколлагеновые белки костной ткани. Роль в ремоделировании костной ткани. Минеральные вещества костной ткани. Гидроксиапатит и

неапатитные формы кальция и фосфора. Регуляция процессов минерализации и деминерализации.

50. Схема катаболизма основных пищевых веществ - углеводов, липидов, белков. Понятие о специфических путях катаболизма (до образования пирувата из углеводов и большинства аминокислот и до образования ацетил-КоА из жирных кислот и некоторых аминокислот) и общих путях катаболизма (окисление пирувата и ацетил-КоА).

51. Включение холестерина в печени в липопротеины очень низкой плотности и транспорт кровью; превращения липопротеинов очень низкой плотности в липопротеины низкой плотности; липопротеины высокой плотности.

52. Трансаминирование: аминотрансферазы, коферментная функция витамина В6. Специфичность аминотрансфераз. Аминокислоты, участвующие в трансаминировании: особая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования. Диагностическая ценность определения активности аминотрансфераз.

53. Дыхательный контроль. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования; терморегуляторная функция тканевого дыхания. Нарушения энергетического обмена и гипоксические состояния. Полярнографические методы исследования функции митохондрий.

54. Врожденные и приобретенные нарушения гемостаза. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как тромболитические лекарственные средства.

55. Обмен кальция и фосфора. Минеральные и органические фосфаты. Функции ионов кальция в тканях. Минеральный состав костной ткани. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратгормонами, кальцитонином и кальцитриолом. Витамин D, транспортная и активная формы витамина D. Гиперпаратиреозидизм, гипопаратиреозидизм.

56. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Разность окислительно-восстановительных потенциалов кислорода как источник энергии окислительного фосфорилирования.

57. Использование липидов, включенных в транспортные липопротеины; липопротеинлипаза. Гиперлипидемии.

58. Тетрагидрофолиевая кислота и синтез одноуглеродных групп; использование одноуглеродных групп производных тетрагидрофолиевой кислоты. Метилирование гомоцистеина. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Антивитамины фолиевой кислоты. Сульфаниламидные препараты. Понятие об антиметаболитах.

59. Строение митохондрий и структурная организация цепи переноса электронов и протонов. Избирательная проницаемость митохондриальной мембраны для субстратов, АДФ и АТФ. Макроэргические соединения. Формы аккумуляции энергии. Мембранный потенциал.

60. Неколлагеновые белки соединительной ткани. Особенности структуры и функций.

61. Минеральные вещества пищи. Макро- и микроэлементы (натрий, калий, кальций, фосфор, магний, марганец, медь, цинк, селен, кобальт, железо, йод, фтор), источники, потребность, всасывание, регуляция обмена, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов в пище и воде.

62. Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата). Суммарные результаты пентозофосфатного пути. Образование НАДФН и пентоз. Распространение и физиологическое значение.

63. Особенности обмена аминокислот в нервной ткани. Роль глутаминовой кислоты. Возбуждающие и тормозные медиаторы в центральной нервной системе. Критерии. Биологически активные пептиды.

64. Дегидрирование субстратов и окисление водорода (образование воды) как источник энергии для синтеза АТФ. Дегидрогеназы и первичные акцепторы водорода - НАД и флавопротеины; НАДН-дегидрогеназа. Терминальное окисление, убихинон, цитохромы, цитохромоксидаза.

65. Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Представители. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Понятие об антивитаминах.

66. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.

67. Важнейшие липиды человека. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды). Основные фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерин), сфингофосфолипиды, глицерофосфолипиды, гликосфинголипиды. Представление о биосинтезе и катаболизме этих соединений.

68. Понятие об адекватном питании. Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки; суточная потребность, переваривание; частичная взаимозаменяемость при питании. Незаменимые компоненты основных пищевых веществ. Незаменимые аминокислоты; эссенциальные жирные кислоты; пищевая ценность различных белков.

69. Особенности энергетического обмена в нервной ткани. Особенности обмена углеводов и липидов.

70. Биосинтез мочевины. Связь орнитинового цикла с превращениями фумаровой и аспарагиновой кислот, происхождение атомов азота мочевины. Биосинтез мочевины как механизм предотвращения образования аммиака. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная и приобретенная.

71. Биосинтез жирных кислот. Пальмитиновая кислота как основной продукт синтетазы жирных кислот. Представление о путях образования жирных кислот с более длинной углеродной цепью и ненасыщенных жирных кислот. Линолевая кислота - незаменимый пищевой фактор.

72. Методы изучения обмена веществ. Исследования на целых организмах, органах, срезах тканей. Гомогенаты тканей, растворимые фракции гомогенатов, субклеточные структуры. Выделение метаболитов и ферментов и определение последовательности превращения веществ. Изотопные методы.

73. Водно-солевой обмен. Электролитный состав жидкостей организма. Механизмы регуляции объема, электролитного состава жидкостей организма. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена. Антидиуретический гормон, альдостерон и ренин-ангиотензиновая система.

74. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функции. Экстрактивные вещества мышц. Особенности энергетического обмена в мышцах, креатинфосфат. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.

75. Понятие о метаболизме, метаболических путях. Интеграция и регуляция метаболических процессов. Концентрация метаболитов: пределы изменений в норме и при патологии. Основные конечные продукты метаболизма человека.

76. Окислительное дезаминирование аминокислот. Непрямое дезаминирование аминокислот, глутаматдегидрогеназа. Биологическое значение дезаминирования аминокислот.

77. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.

78. Гликозаминогликаны и протеогликианы. Гиалурионовая кислота, хондроитинсерная кислота, организация и функции межклеточного вещества. Гепарин: представление о строении, распространении и функциях. Применение в медицине.

79. Обмен и функции биогенных аминов в нервной системе. Моноаминоксидазы.

80. Гетеротрофные и аутотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии. Катаболизм и анаболизм.

81. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания. Ресинтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров.

82. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса.

83. Обмен веществ и энергии. Иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.

84. Сахарный диабет: важнейшие изменения обмена веществ; сахарная нагрузка как метод диагностики диабета.

85. Свободнорадикальное окисление в метаболизме человека.

86. Катаболизм глюкозы. Аэробный распад — основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз) как специфический для глюкозы путь катаболизма. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани.

87. Унификация энергетического материала в организме. Понятие о биологическом окислении. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке.

Заведующий кафедрой
Биохимии имени Р.И.Лифшица

М.П.

А.И. Сеницкий