1. **Как Вы понимаете обмен веществ и энергии в организме человека?**

Обмен веществ начинается с поступления питательных веществ в желудочно-кишечный тракт и воздуха в легкие.

Первым этапом обмена веществ являются ферментативные процессы расщепления белков, жиров и углеводов до растворимых в воде аминокислот, моно- и дисахаридов, глицерина, жирных кислот и других соединений, происходящие в различных отделах желудочно-кишечного тракта, а также всасывание этих веществ в кровь и лимфу.

Вторым этапом обмена являются транспорт питательных веществ и кислорода кровью к тканям и те сложные химические превращения веществ, которые происходят в клетках. В них одновременно осуществляются расщепление питательных веществ до конечных продуктов метаболизма, синтез ферментов, гормонов, составных частей цитоплазмы. Расщепление веществ сопровождается выделением энергии, которая используется для процессов синтеза и обеспечения работы каждого органа и организма в целом.

Третьим этапом является удаление конечных продуктов распада из клеток, их транспорт и выделение почками, легкими, потовыми железами и кишечником.

Превращение белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и воды происходит в тесном взаимодействии друг с другом. В метаболизме каждого из них имеются свои особенности, а физиологическое значение их различно, поэтому обмен каждого из этих веществ принято рассматривать отдельно.

1. **Что такое белки?**

Белки – сложные вещества – полимеры, состоящие из аминокислот, связанных между собой пептидной связью.

Функции белков:

- основной строительный материал в организме,

- являются переносчиками витаминов, гормонов, жирных кислот и других веществ,

- обеспечивают нормальное функционировании иммунной системы,

- обеспечивают состояние «аппарата наследственности»,

- являются катализаторами всех биохимических метаболических реакций организма.

Организм человека в нормальных условиях (в условиях, когда нет необходимости пополнения дефицита аминокислот за счет распада сывороточных и клеточных белков) практически лишен резервов белка (мобилизуемый резерв – 45 г: 40 г в мышцах, 5 г в крови и печени), поэтому единственным источником пополнения фонда аминокислот, из которых синтезируются белки организма, могут служить только белки пищи. Различают заменимые аминокислоты (синтезируются в организме) и незаменимые аминокислоты (не могут синтезироваться в организме, а поэтому должны поступать в организм с пищей). К незаменимым аминокислотам относятся: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин. Недостаток незаменимых аминокислот в пище приводит к нарушениям белкового обмена.

Кроме основной функции белков – белки как пластический материал, они могут использоваться и как источник энергии при недостатке других веществ (углеводов и жиров). При окислении 1 г белка освобождается около 4,1 ккал.

Поступая в организм с пищей белки окончательно расщепляются в кишечнике до аминокислот, которые всасываются в кровь и транспортируются в печень. Из печени аминокислоты поступают в ткани, где и используются в основном для синтеза белков. Конечными продуктами метаболизма белков являются аммиак, мочевина, мочевая кислота. Они выводятся из организма почками и частично потовыми железами. При избыточном поступлении белков в организм, превышающем потребность, они могут превращаться в углеводы и жиры. Избыточное потребление белка вызывают перегрузку работы печени и почек, участвующих в обезвреживании и элиминации их метаболитов. Повышается риск формирования аллергических реакций. Усиливаются процессы гниения в кишечнике – расстройство пищеварения в кишечнике.

Дефицит белка в пище приводит к явлениям белкового голодания – истощению, дистрофии внутренних органов, голодным отекам, апатии, снижению резистентности организма к действию повреждающих факторов внешней среды, мышечной слабости, нарушению функции центральной и периферической нервной системы, нарушению ОМЦ, нарушению развития у детей. Суточная потребность в белках – 1 г/кг веса при условии достаточного содержания незаменимых аминокислот (например, при приеме около 30 г животного белка), старики и дети – 1,2–1,5 г/кг, при тяжелой работе, росте мышц – 2 г/кг.

Большую роль в обмене белков играет азот. Азот является обязательной составной частью белка и продуктов его расщепления. Азот поступает в организм только с белковой пищей. Белки содержат в среднем 16 % азота.

Азотистым балансом называется разность между количеством азота, поступившего в организм, и количеством азота, выведенного из организма. Различают: азотистое равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс.

Для здорового человека в обычных условиях характерно азотистое равновесие. В период роста, во время беременности, при интенсивных физических нагрузках наблюдается (при росте мышечной массы) положительный азотистый баланс. Отрицательный азотистый баланс формируется при белковом голодании, лихорадочных состояниях, нарушениях нейроэндокринной регуляции белкового обмена.

1. **Перечислите функции углеводов.**

Углеводы – органические соединения, содержащиеся во всех тканях организма в свободном виде в соединениях с липидами и белками и являющиеся основным источникам энергии.

Функции углеводов в организме:

- являются непосредственным источником энергии для организма,

- участвуют в пластических процессах метаболизма,

- входят в состав протоплазмы, субклеточных и клеточных структур, выполняют опорную функцию для клеток.

Углеводы делят на 3 основных класса: моносахариды, дисахариды и полисахариды:

- моносахариды – углеводы, которые не могут быть расщеплены до более простых форм (глюкоза, фруктоза).

- дисахариды – углеводы, которые при гидролизе дают две молекулы моносахаров (сахароза, лактоза),

- полисахариды – углеводы, которые при гидролизе дают более шести молекул моносахаридов (крахмал, гликоген, клетчатка).

1. **Опишите процесс обмена жиров в организме человека**

Жиры (липиды) – органические соединения, состоящие из глицерина и жирных кислот. Функции жиров в организме:

- защитная – защита организма от переохлаждения, а органов и тканей от повреждения (травм),

- пластическая – жиры являются обязательной составной частью протоплазмы, ядра и мембран клеток,

- энергетическая – по энергетической ценности жиры значительно превосходят все другие пищевые вещества, при окислении 1 г жиров освобождается около 9,3 ккал.

Различают нейтральные жиры (триацилглицеролы), фосфолипиды, стероиды (холестерин).

Поступившие с пищей нейтральные жиры в кишечнике расщепляются до глицерина и жирных кислот. Эти вещества всасываются – проходят через стенку тонкого кишечника, вновь превращаются в жир и поступают в лимфу и кровь. Кровь транспортирует жиры в ткани, где они используются в качестве энергетического и пластического материала. Липиды входят в состав клеточных структур.

Жиры могут откладываться в организме в виде запасов, которые используются при голодании. Жиры как энергетический материал используется главным образом при выполнении длительной физической работы умеренной и средней интенсивности (работа в режиме аэробной производительности организма). В начале мышечной деятельности используются преимущественно углеводы, но по мере уменьшения их запасов начинается окисление жиров.

Обмен липидов тесно связан с обменом белков и углеводов. Поступающие в избытке в организм углеводы и белки превращаются в жир. При голодании жиры, расщепляясь, служат источником углеводов.

Суточная потребность в жирах – 25–30 % от общего числа калорий. Суточная потребность незаменимых жирных кислот около 10 г. Недостаток жирных кислот проявляется похуданием, снижением трудоспособности, нарушением всасывания жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К) с проявлением их недостаточности. Избыток жирных кислот приводит к гиперхолестеринемии с возможным развитием атеросклероза и ожирения. Недостаток незаменимых жирных кислот приводит к нарушению функций почек, кожным нарушениям, повреждениям клеток, метаболическим расстройствам. Избыток незаменимых жирных кислот приводит к повышенной потребности токоферола (витамина Е).

1. **Что такое иммунная система человека?**
2. **Назовите функции иммунной системы.**

Иммунная система – подсистема, существующая у позвоночных животных и объединяющая органы и ткани, которые защищают организм от заболеваний, идентифицируя и уничтожая опухолевые клетки и патогены. Иммунная система распознает множество разнообразных возбудителей, от вирусов до паразитических червей, и отличает их от биомолекул клеток. Распознавание возбудителей усложнятся их адаптацией и эволюционным развитием новых методов успешного инфицирования организма-хозяина.

Конечной целью иммунной системы является уничтожение чужеродного агента, которым может оказаться болезнетворный микроорганизм, инородное тело, ядовитое вещество или переродившаяся клетка самого организма. Этим достигается биологическая индивидуальность организма.

В иммунной системе развитых организмов существует множество способов обнаружения и удаления чужеродных агентов, этот процесс называется иммунным ответом. Все формы иммунного ответа можно разделить на приобретѐнные и врождѐнные реакции. Основное различие между ними в том, что приобретѐнный иммунитет высокоспецифичен по отношению к конкретному типу антигенов и позволяет быстрее и эффективнее уничтожать их при повторном столкновении. Антигенами называют вызывающие специфические реакции организма молекулы, воспринимаемые как чужеродные агенты. Например, у перенѐсших ветрянку (корь, дифтерию) людей часто возникает пожизненный иммунитет к этим заболеваниям. В случае аутоиммунных реакций антигеном может служить молекула, произведенная самим организмом.

Иммунная система человека состоит из множества видов белков, клеток, органов и тканей, взаимодействия между которыми сложны и динамичны. Благодаря такой усовершенствованной иммунной реакции система позвоночных со временем приспосабливается, и распознавание конкретных чужеродных веществ или клеток становится более эффективным. В процессе адаптации создается иммунологическая память, которая позволяет ещѐ более эффективно защищать организм при следующей встрече с этими возбудителями. Такой вид приобретѐнного иммунитета лежит в основе методик вакцинации.

Сохранение гомеостаза обеспечивается двумя иммунными механизмами (разными по времени эволюционного появления): температура (общее воздействие) и антитела (избирательное воздействие).

1. **Что такое поверхностные барьеры?**

Поверхностные барьеры. Организмы защищены от инфекций рядом механических, химических и биологических барьеров. Примерами механических барьеров, служащих первым этапом защиты от инфекции, могут служить восковое покрытие многих листьев растений, экзоскелет членистоногих, скорлупа яиц и кожа. Однако организм не может быть полностью отграничен от внешней среды, поэтому существуют и другие системы, защищающие внешние сообщения организма – дыхательную, пищеварительную и мочеполовую системы. Эти системы можно разделить на постоянно действующие и включающиеся в ответ на вторжение. Пример постоянно действующей системы – крохотные волоски на стенках трахеи, называемые ресничками, которые совершают быстрые движения, направленные вверх, удаляя всякую пыль, пыльцу растений или другие мелкие инородные объекты, чтобы они не могли попасть в легкие. Аналогичным образом изгнание микроорганизмов осуществляется при помощи промывного действия слѐз и мочи. Слизь, секретируемая в дыхательную и пищеварительную систему, служит для связывания и обездвиживания микроорганизмов.

Если постоянно действующих механизмов оказывается недостаточно, то включаются «аварийные» механизмы очистки организма, такие как кашель, чихание, рвота и диарея.

1. **Опишите врожденный иммунитет**

Врождённый иммунитет. Если микроорганизму удается проникнуть через первичные барьеры, он сталкивается с клетками и механизмами системы врождѐнного иммунитета. Врождѐнная иммунная защита неспецифична, т. е. еѐ звенья распознают и реагируют на чужеродные тела независимо от их особенностей. Эта система не создает длительной невосприимчивости к конкретной инфекции. Система врождѐнного иммунитета осуществляет основную защиту у большинства многоклеточных организмов.

1. **Какие функции выполняет приобретенный иммунитет?**

Система приобретѐнного иммунитета появилась в ходе эволюции низших позвоночных. Она обеспечивает более интенсивный иммунный ответ, а также иммунологическую память, благодаря которой каждый чужеродный микроорганизм «запоминается» по уникальным для него антигенам. Система приобретѐнного иммунитета антигенспецифична и требует распознавания специфических чужих («не своих») антигенов в процессе, называемом презентацией антигена. Специфичность антигена позволяет осуществлять реакции, которые предназначены конкретным микроорганизмам или инфицированным ими клеткам. Способность к осуществлению таких узконаправленных реакций поддерживается в организме «клетками памяти». Если макроорганизм инфицируется микроорганизмом более одного раза, эти специфические клетки памяти используются для быстрого уничтожения такого микроорганизма.