**Задача 1.**

Молодой человек, живший до 18 лет в горном селении, обратился в медицинский центр с жалобами на повышенную чувствительность к холоду, «отсутствие энергии» для посещения спортивного клуба. При обследовании у больного была установлена брадикардия, обнаружено увеличение щитовидной железы. Почему врач рекомендовал пациенту употреблять в пищу морскую капусту и йодированную соль? Для обоснования ответа:

1. Объясните причины описанных симптомов.
2. Назовите гормоны, изменение продукции которых, привело к развитию заболевания.
3. Опишите последовательность событий при синтезе этих гормонов и объясните значение йода в этом процессе.
4. Представьте схему передачи сигналов этих гормонов в клетки-мишени.

**Задача 2.**

Девочка 15 лет была доставлена в медицинский центр машиной скорой помощи. При обследовании у неё отмечалось спутанное сознание, запах ацетона изо рта, учащённое дыхание, сухой язык. Данные лабораторных исследований показали, что концентрация глюкозы крови – 18 ммоль/л, кетоновых тел – 4,9 ммоль/л, (норма – 3,5-5,0). Кетоновые тела обнаружены в моче, рН артериальной крови 7,3. На основании проведённых исследований был диагностирован диабетический кетоацидоз. Какие изменения метаболизма моги привести к описанной ситуации. Для ответа:

1. Укажите, как меняется гормональный статус при ИЗСД.
2. Перечислите основные симптомы сахарного диабета и объясните причины их возникновения.
3. Представьте схемы метаболических путей, ускорение которых может привести к возникновению кетоацидоза.
4. Назовите меры, которые необходимо принять для улучшения состояния больной.

**Задача 3.**

Женщина 65 лет, в течение 15 лет наблюдалась у эндокринолога по поводу ИНЗСД. При очередном посещении врача она пожаловалась на потерю зрения правым глазом. При осмотре офтальмологом были выявлены изменения в сосудах сетчатки с очагами кровоизлияний, что подтвердило диагноз диабетической ретинопатии. К какому типу осложнений сахарного диабета относится данная патология? Что является причиной таких осложнений? Для ответа:

1. Перечислите поздние осложнения сахарного диабета.
2. Объясните молекулярные механизмы возникновения микроангиопатий и катаракты при длительном течении сахарного диабета.

**Задача 4.**

Женщина 60 лет обратилась к врачу с жалобами на усталость, зябкость, сонливость, снижение памяти, увеличение веса тела. При обследовании установлено умеренное ожирение, сухая, холодная кожа и одутловатое лицо. Щитовидная железа не пальпируется. Анализ крови показал: тироксин – 15 ммоль/л (норма 55-144ммодь/л), ТТГ – 25 мЕ/л (норма 0,4 – 4 мЕ/л). Как можно объяснить полученные данные? Какое лечение необходимо рекомендовать пациентке? Для обоснования ответа:

1. Представьте схему синтеза йодтиронинов.
2. Перечислите основные физиологические действия тироксина.
3. Представьте схемы регуляции синтеза и секреции йодтиронинов и пути передачи гормонального сигнала в клетки-мишени.

**Задача 5.**

12-летний мальчик, страдающий ИЗСД и регулярно получающий инъекции инсулина, заигрался с друзьями во дворе дома и пропустил второй завтрак (утром он получил нормальную дозу инсулина). Во время игры он внезапно почувствовал головокружение, а затем потерял сознание. Пришедший на помощь отец мальчика ввёл ему внутримышечно раствор глюкагона. После инъекции мальчик быстро пришёл в себя. Как объяснить эффект глюкагона на состояние ребёнка? Для ответа:

1. Что получило причиной потери сознания ребёнка?
2. Представьте схему метаболического пути, объясняющую эффект глюкагона, укажите регуляторный фермент и объясните механизм его регуляции.
3. Назовите основные органы-мишени глюкагона и покажите в виде схемы путь передачи гормонального сигнала в клетки.

**Задача 6.**

Повышение секреции кортизола (гиперкортицизм) происходит при болезни или синдроме Иценко-Кушинга. Какой диагностический тест позволяет предположить первичную причину гиперкортицизма? Для обоснования ответа:

1. Нарисуйте схему регуляции синтеза и секреции кортизола.
2. Назовите основные клетки мишени и представьте схему передачи гормонального сигнала.
3. Опишите изменения метаболизма, характерные для гиперкортицизма.
4. Объясните причины болезни и синдрома Иценко-Кушинга и укажите способ их дифференциальной диагностики.

**Задача 7.**

В медицинский центр обратилась женщина 65-ти лет с явными признаками ожирения, с жалобами на сухость во рту, особенно по утрам, полиурию (3-4 литра в сутки), постоянное чувство жажды, а также на снижение остроты зрения. Анализ крови и мочи показал содержание глюкозы в крови – 8,5 ммоль/л, кетоновых тел – 25 ммоль/л, повышенное содержание С-пептида и гликозилированного гемоглобина (14%). Для какого заболевания характерны данные симптомы?

1. Назовите данное заболевание и укажите его причины.
2. Изобразите схему, описывающую образование С-пептида.
3. Напишите схемы метаболических процессов, преобладающих в печени у данной больной.
4. Объясните причины ухудшения зрения и механизм увеличения гликозилированного гемоглобина.
5. Предположите методы лечения названного заболевания.

**Задача 8.**

При обследовании больных с явлением гиперкортицизма используют функциональную пробу «нагрузкой» дексаметазона – структурного аналога кортизола. Как изменится концентрация 17-кетостероидов в моче пациентов после введения дексаметазона, если причиной гиперкортицизма является гормонально активная опухоль надпочечников. Для ответа:

1. Нарисуйте схему регуляции синтеза и секреции кортизола.
2. Назовите основные клетки-мишени и механизм передачи гормонального сигнала.
3. Объясните происхождение 17-кетостероидов и их диагностическое значение.
4. Опишите изменения метаболизма, характерные данной патологии.

**Задача 9.**

Больной N., проживающий в местности с недостаточным содержанием йода, обратился в медицинский центр с жалобами на повышенную чувствительность к холоду, “отсутствие энергии” для посещения спортивного клуба. При обследовании у больного была установлена брадикардия, обнаружено увеличение щитовидной железы (зоб). Почему врач, определив схему лечения, рекомендовал больному также добавлять в пищевые продукты соли йода? Для обоснования ответа:

1. Укажите причины перечисленных симптомов;
2. Назовите гормоны, изменение продукции которых привело к развитию заболевания
3. Опишите последовательность событий при синтезе этих гормонов и объясните значение йода в этом процессе. Нарисуйте формулы гормонов.
4. Укажите ткани-мишени этих гормонов, представьте схему передачи сигнала в клетки-мишени.

**Задача 10.**

Больной N., в течение длительного времени получал для лечения инфекционного полиартрита преднизолон, являющийся структурным аналогом кортизола. Почувствовал улучшения, больной самовольно прекратил прием этого препарата. Вскоре состояние больного резко ухудшилось. При обследовании у него установили снижение концентрации глюкозы в крови, снижение артериального давление, в моче снизилось содержание 17-кетостероидов. Почему в результате отмены этого препарата у больного состояние ухудшилось? Для обоснования ответа:

1. Изобразите схему регуляции гормона, продукция которого была подавлена у больного при отмене преднизолона
2. Объясните, наступит ли улучшение в состоянии пациента, если ему назначить кортикотропин
3. Приведите схему, отображающую влияние кортикотропина на эффекторные клетки

**Задача 11.**

Мужчина 45-ти лет обратился с жалобами на быстрое похудание, тахикардию, повышенное потоотделение, периодическое повышение артериального давления и повышенную возбудимость. Дополнительные обследования позволили обнаружить новообразование в мозговом слое одного из надпочечников. Пациенту был поставлен диагноз – феохромацитома. Что послужилопричиной описанных симптомов заболевания?

1. Схематично изобразите синтез катехоламинов в надпочечниках
2. Назовите гормон, синтез которого увеличен при этом заболевании, перечислите его органы- мишени, стимулы синтеза и секреции в норме
3. Перечислите рецепторы этого гормона, изобразите схемы передачи его сигнала в клетки печени и жировой ткани
4. Напишите одну из схем метаболических путей, скорость которых изменена у больного

**Задача 12.**

При обследовании больного с подозрением на скрытый диабет была определена толерантность к глюкозе. У больного взяли кровь натощак и через 2 часа после сахарной нагрузки. Концентрации глюкозы в крови были равны соответственно 5 и 11.1 ммоль/л. Что подтверждает предполагаемый диагноз? Для обоснования ответа выполните задания и ответьте на вопросы:

1. Изобразите сахарные кривые для здорового человека и данного больного
2. Какие изменения кривой типичны для скрытого сахарного диабета?
3. Почему у здоровых людей таких изменений не наблюдается?
4. Перечислите причины сахарного диабета I и II типов

**Задача 13.**

39-летняя женщина обратилась для обследования в медицинский центр по поводу частых переломов, связанных с остеопорозом. Кожа лица больной сухая и истощенная. Содержание в крови гормонов кортизола и АКТГ повышено. Рентгенографическим методом определили аденому гипофиза. В результате комплексного обследования был подтвержден диагноз болезни Иценко-Кушинга. Почему у таких больных изменяется состав костной ткани? При ответе**:**

1. Назовите причины болезни и синдрома Иценко-Кушинга
2. Изобразите схему регуляции секреции кортизола, ткани-мишени, механизм передачи сигнала
3. Опишите этапы синтеза коллагена, назовите ферменты синтеза и распада коллагена.
4. Объясните роль кортизола в метаболизме белков межклеточного матрикса и костной ткани

**Задача 14.**

У больного N., при лабораторном обследовании установлено: концентрация глюкозы в крови натощак 6.5 ммоль/л (норма 3,5-5,5 ммоль/л), после сахарной нагрузки через 2 часа 10,0 ммоль/л, в крови повышено содержание мочевины и кортизола, содержание жирных кислот и кетоновых тел в пределах нормы. Суточная экскреция 17-кетостероидов составила 45 мг (норма 5-15 мг/сутки). Какому заболеванию могут соответствовать указанные данные? Для объяснения**:**

1. Назовите причину этого заболевания
2. Опишите механизм регуляции синтеза и секреции кортизола
3. Напишите схему синтеза мочевины и объясните, почему у этого больного повышена концентрация мочевины в крови.

**Задача 15.**

Пациент жалуется на понижение температуры тела, увеличение массы тела, вялость, сонливость. В плазме крови снижено количество Т4и Т3.

1. Назовите патологию, для которой характерны данные признаки
2. Как изменяются биохимические показатели крови и мочи при данной патологии?
3. Каков биологический эффект Т4и Т3?
4. Объясните механизм действия Т4и Т3
5. Объясните, в чем разница в недостаточности Т4и Т3в детском и взрослом возрасте

**Задача 16.**

Пациенту с явлениями гипофизарного нанизма (карликовость) проводится лечение соматотропином. Через некоторое время у него появились признаки сахарного диабета. Имеется ли связь с проведенным лечением?

1. Что является причиной заболевания?
2. Перечислите основные физиологические действия соматотропина.
3. Опишите изменения метаболизма, возникающие в результате действия соматотропина.

**Задача 17.**

Больной сахарным диабетом внезапно потерял сознание (диабетическая кома). Может ли врач установить характер этой комы без лабораторного подтверждения? Какие биохимические анализы необходимо провести в лаборатории для подтверждения данного вида комы? Обоснуйте ответ, для этого вспомните:

1) Что такое сахарный диабет?

2) Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений?

3) Какие виды ком вы знаете и каковы их признаки?

**Задача 18.**

При гипофизарной карликовости наблюдается склонность к гипогликемическому состоянию, а при гигантизме и акромегалии толерантность к сахарной нагрузке, как правило, снижена. Объясните, почему это происходит? Для обоснования ответа вспомните:

1) Что приводит к развитию данных патологий?

2) Перечислите причины развития гипогликемии.

3) Что такое сахарная нагрузка? Как и в каких случаях она проводится?

**Задача 19.**

Пациенту с болезнью Паркинсона назначили препарат ипраниазид (ингибитор МАО). Укажите возможные причины заболевания и механизм действия этого лекарственного препарата. Для ответа:

1) Вспомните, с чем связано развитие болезни Паркинсона?

2) Напишите схему синтеза медиатора, концентрация которого меняется при болезни Паркинсона.

3) Напишите реакции инактивации этого медиатора.

4) Какой естественный метаболит может быть эффективным при лечении паркинсонизма?

**Задача 20.**

Один студент через полчаса ужина сидит в кресле отдыхает, а его сестра голодает сутки, чтобы похудеть. Сравните гормональный статус студентов, для этого:

1) Назовите гормоны, уровень которых в крови повышен у брата во время отдыха и у сестры в конце первого для голодания;

2) Укажите изменения метаболизма в печени и жировой ткани обоих студентов;

3) Напишите схемы метаболических путей, которые отражают изменения метаболизма липидов у брата и сестры в печени

4) Представьте в виде схемы механизм действий гормона, обеспечивающего депонирование энергетического материала у одного из студентов

5) Укажите регуляторные ферменты, активность и количество которых изменяется под влиянием этого гормона

**Задача 21.**

В эксперименте крысам провели гипофизэктомию. Как изменится содержание глюкозы в крови?

1) Назовите источники глюкозы крови.

2) Назовите причины гипо- и гипергликемии.

3) Какие гормоны регулируют глюкозу крови и где они вырабатываются?

**Задача 22.**

Две студентки решили похудеть. Сравните гормональный статус двух студенток, одна из которых не выдержала и суток голодания, а другая голодала в течение пяти дней. Для этого:

1) Назовите гормоны, уровень которых в крови повышен у одной студентки через 18 часов после последнего приема пищи и у ее подруги через 5 дней голодания

2) Укажите изменения метаболизма в печени и жировой ткани у обеих студенток

3) Напишите схемы метаболических путей, отражающие изменение метаболизма углеводов у обеих студенток в печени

4) Изобразите схему механизма действия гормона пептидной природы, обеспечивающего мобилизацию энергетического материала.

5) Укажите регуляторные ферменты, активность и количество которых изменяется под влиянием этого гормона.

**Задача 23.**

Пациенту N., после удаления щитовидной железы в связи с тиреоидитом, врач назначил лечение, включающее прием тироксина. Спустя 3 месяца после начала лечения уровень ТТГ крови значительно снизился. Почему этому больному врач рекомендовал уменьшить дозу тироксина?

1) Представьте в виде схемы механизм регуляции синтеза и секреции тиреоидных гормонов

2) Используя схему, обоснуйте рекомендации врача

3) Опишите этапы синтеза тиреоидных гормонов и изобразите их структурные формулы.

**Задача 24.**

В спортлагере одна группа студентов через полчаса после каждого приема пищи плавала в бассейне в течение 1 часа. Другая группа отправлялась в поход, но не рассчитала запасы продовольствия и вынуждена была голодать в течение 3-х суток, пока не добрались до первого населенного пункта. Сравните гормональный статус студентов обеих групп. Для обоснования ответа:

1) Назовите гормоны, концентрация которых в крови повышалась у студентов I группы во время физической активности и у студентов II группы через 3 дня голодания

2) Представьте в виде схемы механизм действия гормонов

3) Укажите изменения метаболизма в печени и мышцах у студентовIгруппы во время тренировок

4) Укажите концентрацию глюкозы у студентовIIгруппы к концу второго дня голодания?

5) Объясните, за счет каких источников поддержания концентрации глюкозы в первые и третьи сутки голодания, и напишите соответствующие схемы.

**Задача 25.**

После серьезной травмы больная не принимала пищу в течении 3 дней. Больной был прописан длительный постельный режим, и, боясь поправиться, она исключила из рациона жиры, но не смогла отказаться от избыточного употребления сладких блюд. В течение нескольких месяцев масса тела женщины увеличилась на 4 кг. Почему масса тела больной увеличилась?

1) Схематично изобразите метаболические пути, активация которых привела к увеличению массы тела больного

2) Назовите гормон, под влиянием которого это произошло

3) Представьте в виде схемы механизм действия этого гормона

**Задача 26.**

У пациента опухоль поджелудочной железы. При этом повышен синтез инсулина и наблюдаются симптомы: дрожь, слабость и утомляемость, потливость, постоянное чувство голода. Как влияет избыток инсулина на обмен веществ? Почему развиваются выше названные симптомы? Почему это может привести к нарушению мозговой деятельности?

**Задача 27.**

Важное свойство мембран – способность воспринимать и передавать внутрь клетки сигналы из внешней среды. Около 80% первичных мессенджеров (гормоны, нейротрансмиттеры) взаимодействуют со специфическими рецепторами, которые связаны с эффекторами через G-белки. Последние участвуют в разных трансмембранных системах передачи сигнала. Объясните роль G-белков в этих процессах.

Для этого:

1) опишите структурную организацию G-белков;

2) напишите схему передачи сигнала от мембранного рецептора через G-белок на фермент аденилатциклазу;

3) разъясните, как усиливается сигнал при работе аденилатциклазной системы;

**Задача 28.**

Исследователи каталитического рецептора инсулина установили значительное изменение в гене белка – субстрата инсулинового рецептора. Как нарушение в структуре этого белка скажется на функционировании системы передачи сигнала инсулина? Для ответа на вопрос:

1) приведите схему трансмембранной передачи сигнала инсулина;

 2) назовите белки и ферменты, которые активирует инсулин в клетках-мишенях, укажите их функцию.

**Задача 29.**

К эндокринологу поступил пациент с жалобами на раздражительность, уменьшение веса, субфебрильную температуру, тахикардию, учащение пульса (до 120 уд/мин), сухость («песок») в глазах. Какое гормональное нарушение можно предположить у данного пациента? Какие анализы необходимо назначить? Предположите, какой может быть результат исследования?

**Задача 30.**

У больного резко повышено кровяное давление, основной обмен, содержание глюкозы, уровень свободных жирных кислот в крови. Количество адреналина в плазме крови повышено в 500 раз. О патологии какого органа свидетельствуют эти данные?

**Задача 31.**

Фармацевтическая промышленность выпускает анаболические стероиды – синтетические производные андрогенов, почти лишенные андрогенных свойств, но стимулирующих окислительное фосфорилирование, биосинтез белка. Целесообразно ли применение данных препаратов спортсменами для стимуляции развития мускулатуры? Выскажите свое мнение.

**Задача 32.**

Гипертиреоз по уровню дисфункции щитовидной железы бывает первичным (патология щитовидной железы) и вторичным (патология гипофиза). Объясните биохимические причины развития гипертиреоза каждого типа. Можно ли провести дифференциальную диагностику уровня дисфункции, исходя из показателей содержания в крови различных гормонов? Какие гормоны для этого нужно оценивать?

**Задача 33.**

У слепых детей иногда развиваются нарушения сна из-за того, что в их мозг не поступает информация о свете и темноте. Какую заместительную терапию необходимо назначить такому ребенку для лечения расстройства сна? Почему?

**Задача 34.**

У больного обнаружена опухоль надпочечников, продуцирующая повышенное количество кортизола. Какие изменения биохимических показателей крови характерны для этой патологии?

1) Как изменится обмен у данного больного?

2) Влияет ли гиперпродукция кортизола на образование адренокортикотропного гормона?

**Задача 35.**

Вода Нижегородской области крайне бедна по содержанию йода. Почему в данном регионе так высока заболеваемость патологиями щитовидной железы (по данным Минздрава РФ за 2011 год количество впервые зарегистрированных случаев заболеваний щитовидной железы на 100 тыс. чел. в Нижегородской области составило 406,2, тогда как, например, в Краснодарском крае только 189.0 заболевших)? Подтвердите ответ уравнениями реакций. Должен ли врач проводить меры профилактики данных заболеваний среди своих пациентов? Как можно восполнить дефицит йода в организме?

**Задача 36.**

При поступлении в организм небольшого количества углеводов усиливаются процессы депонирования энергетического материала. Укажите гормоны, обеспечивающие эти процессы, и изменения метаболизма, возникающие в органах-мишенях под влиянием этих гормонов.

**Задача 37.**

Одним из осложнений акромегалии является сахарный диабет. Почему он возникает?

Для обоснования ответа вспомните:

1) С чем связано развитие акромегалии?

2) Как изменяется обмен веществ у больного акромегалией?

**Задача 38.**

На приеме у врача больные сахарным диабетом. Один пациент - пожилого возраста - страдает ожирением, у другого – молодого - вес тела существенно ниже нормы. Объясните, чем отличается разная направленность липидного обмена у этих больных?

Для ответа вспомните:

1) Какие виды сахарного диабета вы знаете?

2) Как изменяется обмен липидов у больных обоими видами диабета?

**Задача 39.**

Больной проходил курс лечения стероидными гормонами. У него обнаружена незначительная гипергликемия, полиурия, в моче повышено содержание мочевины и других азотсодержащих соединений. Кетоновые тела в норме. Можно ли диагностировать у него сахарный диабет?

Для обоснования ответа вспомните:

1) Как влияют стероидные гормоны на обмен веществ?

2) Что такое сахарный диабет?

**Задача 40.**

Одному пациенту врач поставил диагноз стероидный диабет, а другому – сахарный.

1) Какие сдвиги в обмене углеводов имеются в обоих случаях?

2) Какие изменения характерны только для сахарного диабета?

3) Для какого диабета более типичен кетоз и почему?

**Задача 41.**

У больного наблюдается резкое снижение веса тела, повышенная раздражительность, небольшое повышение температуры по вечерам, экзольфтальм.

1) О каком заболевании идет речь?

2) Объясните причины развития перечисленных выше симптомов.

**Задача 42.**

Человек неадекватен в своем поведении, бывает агрессивным, конфликтует в быту и на работе. Избыток какого гормона может способствовать формированию такого поведенческого статуса?

При ответе на этот вопрос вспомните:

1) Какие отделы симпатико – адреналовой системы вы знаете?

2) Какие гормоны в них образуются и какую функцию они выполняют?