

## ОТВЕТЫ К СИТУАЦИОННЫМ ЗАДАЧАМ

для первичной аккредитации выпускников, завершающих в 2018 году подготовку по образовательной программе высшего медицинского образования в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности «Медицинская биохимия»

### СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 1 [K002596]

1. Миеломная болезнь сопровождается повышением синтеза в клетках РЭС миеломных белков.

2. Миеломная болезнь сопровождается повышением синтеза в клетках РЭС миеломных белков, которые, однако, не обладают свойством узнавать антигенные белки и уничтожать болезнетворные агенты.

3. У человека в этих условиях происходит потеря жидкости, что ведёт к повышению концентрации белка.

4. «Большие» критерии:

- плазматические клетки в костном мозге > 30%;
- биопсия: плазмацитома;
- моноклональный протеин (М-компонент) в сыворотке крови с содержанием IgG > 35 г/л или IgA > 20 г/л или суточной экскрецией белка Бенс-Джонса с мочой > 1 г.

«Малые» критерии:

- плазматические клетки в костном мозге: 10–30%;
- моноклональный протеин (М-компонент) в сыворотке крови с содержанием IgG < 35 г/л или IgA < 20 г/л или суточной экскрецией белка Бенс-Джонса с мочой < 1 г;
- очаги остеолизиса;
- концентрация иммуноглобулинов < 50% от нормы: IgG < 6 г/л, IgA < 1 г/л, IgM < 0.5 г/л.

5. Структура белка Бенс-Джонса представлена полимерами с молекулярной массой 22–24 кДа, состоящими из свободных лёгких цепей иммуноглобулинов. У здоровых людей небольшое количество свободных лёгких цепей продуцируется постоянно, наряду с полными молекулами иммуноглобулинов. В связи с небольшой молекулярной массой и нейтральным зарядом они фильтруются в первичную мочу через базальную мембрану клубочка, затем реабсорбируются и подвергаются метаболизму в проксимальных канальцах, не попадая в конечную мочу. При моноклональных гаммапатиях, прежде всего, при множественной миеломе, идиопатическом первичном амилоидозе, реже – при макроглобулинемии Вальденстрема, наблюдается значительная продукция аномальных

иммуноглобулинов злокачественным клоном плазматических клеток. Это приводит к избытку свободных лёгких цепей в первичной моче и появлению белка Бенс-Джонса в конечной моче.

Белок Бенс-Джонса отмечается у 2/3 пациентов с множественной миеломой. Выработка моноклональных полных иммуноглобулинов (обычно IgA и IgG) сопровождается синтезом переменного количества лёгких цепей.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 2 [K002597]**

1. Недостаточная реутилизация азотистых оснований.
2. Гиперурикемия обусловлена усилением биосинтеза пуринов *de novo*, которое может быть спровоцировано повышением уровня 5-фосфорибозил-1-пирофосфата.
3. Пурины могут поступать в организм с пищей или синтезироваться в нём. Основным источником биосинтеза пуринов служит фосфорибозилпирофосфат и глутамин, из которых образуется инозиновая кислота. Эта кислота расщепляется непосредственно до гипоксантина и ксантина (предшественников мочевой кислоты) под влиянием фермента ксантиноксидазы или превращается в адениловую и гуаниловую кислоты, расщепляющиеся также до гипоксантина и ксантина. Путём механизма обратной связи нуклеозиды контролируют начало цикла, чем поддерживают определённый уровень мочевой кислоты.
4. Из общего количества мочевой кислоты (более 1 грамма) ежедневно обменивается около 50–70%. Большая часть её (примерно 2/3) элиминируется почками, а меньшая разрушается главным образом в пищеварительном тракте, расщепляясь до углекислого газа и аммиака. Энтеральный уриколиз является компенсаторным феноменом при нарушении почечной экскреции мочевой кислоты. Процесс уриколиза происходит в печени, лёгких, почках, а также может быть и в других органах и тканях под воздействием ферментов, в первую очередь пероксидазы и цитохромоксидазы.
5. Резкое ограничение диуреза, сдвиг pH мочи, гипернатриурия могут привести к осаждению кристаллов мочевой кислоты в почках.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 3 [K002598]**

1. Ферменты глутаматдегидрогеназа и глутаминсинтетаза.
2. Малобелковая диета, введение кетоаналогов АК в рацион и стимуляция выведения аммиака в обход нарушенных реакций путём связывания и выведения.
3. Произойдет повышение концентрации промежуточных метаболитов цикла (аргинина, цитруллина, глутамата), образующихся вне блокируемых реакций.
4. Указанные добавки окажут стимулирующее действие на выведение аммиака в обход нарушенных реакций.
5. Фенилацетат: усилит выведение аммиака путём связывания и выведения в составе фенилацетилглутамина.

Бензоат: усилит выведение аммиака путём образования гиппуровой кислоты.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 4 [K002599]**

1. Сахарный диабет.

Синдром Кушинга.

АКТГ-продуцирующая злокачественная опухоль легкого.

2. Гипокалиемия у человека, получающего нормальное питание и не принимающего никаких препаратов, в отсутствие диареи и рвоты, – показатель избытка минералокортикоидов, требуется определить уровень кортизола и АКТГ.

Гистологический анализ образования в легком.

3. Гипокалиемия уменьшает секрецию инсулина, что приводит к изменению метаболизма глюкозы.

Если гипокалиемия возникла вследствие гиперфункции коры надпочечников, противоинсулиновые и глюконеогенные эффекты избытка кортизола также способны внести вклад в развитие непереносимости глюкозы.

4. Наблюдается:

- избыток аминокислот в плазме;
- увеличение уровня мочевины (ммоль/л) – 7–15.

5. Наблюдается:

- избыток СЖК;
- кетонемия (ммоль/л) > 0,8;
- кетонурия (положительная).

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 5 [K002600]**

1. Дефицит факторов свёртывания, за счёт прекращения всасывания витамина К, на фоне механической желтухи.

2. Гипербилирубинемия за счёт прямой фракции:

- повышение активности печёночных ферментов (АСТ, АЛТ, ЩФ, ЛДГ, ГГТП) из-за разрушения гепатоцитов, попадания их содержимого в кровь;

- также может присутствовать снижение уровня белка, удлинение протромбинового времени из-за нарушения белковообразовательной функции печени;

- при заболеваниях поджелудочной железы может повышаться уровень диастазы в крови, гипергликемия при развитии вторичного сахарного диабета.

3. Витамин К контролирует образование факторов свёртывания крови II (протромбин), VII, IX и X в печени.

Другие витамин К-зависимые факторы свертывания крови – протеины C, S и Z; протеины C и S – антикоагулянты.

4. Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), тромбиновое время, количество тромбоцитов, время кровотечения, уровни фибриногена, продуктов деградации фибрина и Д-димер остаются в норме. Только протромбиновое время удлиняется.

5. Урсодезоксихолевая кислота – желчная кислота, относящаяся к так называемым третичным кислотам, образующаяся из первичных желчных кислот в толстой кишке под действием кишечной микрофлоры. Желчные кислоты обладают гидрофобными свойствами, благодаря чему легко проникают через мембраны. Урсодезоксихолевая кислота конкурирует с токсичными желчными кислотами (литохолевая, дезоксихолевая кислоты) в процессе абсорбции в тонкой кишке и на мембране гепатоцитов. Урсодезоксихолевая кислота составляет не более 5% от общего пула желчных кислот. При приёме лекарственных препаратов, содержащих урсодезоксихолевую кислоту, её доля в общем пуле желчных кислот увеличивается до 60%. Это приводит к уменьшению всасывания токсичных желчных кислот и поступлению их в печень, что объясняет цитопротективные свойства урсодезоксихолевой кислоты.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 6 [K002602]**

1. Паратгормон – ускоряет образование ферментов, таких как щелочная фосфатаза и коллагеназа, которые воздействуют на компоненты костного матрикса, вызывают его распад, в результате чего происходит мобилизация  $Ca^{2+}$  и фосфатов из кости во внеклеточную.

В почках ПТГ стимулирует реабсорбцию кальция в дистальных извитых канальцах и тем самым снижает экскрецию кальция с мочой, уменьшает реабсорбцию фосфатов.

Кроме того, паратгормон индуцирует синтез кальцитриола (1,25(OH)2D3), который усиливает всасывание кальция в кишечнике.

Таким образом, паратгормон восстанавливает нормальный уровень ионов кальция во внеклеточной жидкости.

Кальцитриол – оказывает воздействие на тонкий кишечник, почки и кости. Так, например, в клетках кишечника кальцитриол индуцирует синтез  $Ca^{2+}$ -переносящих белков, которые обеспечивают всасывание ионов кальция и фосфатов из полости кишечника в эпителиальную клетку кишечника и далее транспорт из клетки в кровь, благодаря чему концентрация ионов кальция во внеклеточной жидкости поддерживается на уровне, необходимом для минерализации органического матрикса костной ткани. В почках кальцитриол стимулирует реабсорбцию ионов кальция и фосфатов. При недостатке кальцитриола нарушается образование аморфного фосфата кальция и кристаллов гидроксиапатитов в органическом матриксе костной ткани, что приводит к развитию рахита и остеомалации. Обнаружено также, что при низкой концентрации ионов

кальция кальцитриол способствует мобилизации кальция из костной ткани.

Кальцитонин – антагонист паратгормона. Он ингибирует высвобождение  $\text{Ca}^{2+}$  из кости, снижая активность остеокластов. Кроме того, кальцитонин подавляет канальцевую реабсорбцию ионов кальция в почках, тем самым стимулируя их экскрецию почками с мочой. Скорость секреции кальцитонина у женщин сильно зависит от уровня эстрогенов. При недостатке эстрогенов секреция кальцитонина снижается. Это вызывает ускорение мобилизации кальция из костной ткани, что приводит к развитию остеопороза.

2. Витамин  $\text{D}_3$  образуется главным образом в коже из 7-дегидрохолестерина под действием УФ-лучей. И в этой форме встречается в тканях, особенно в печени. В этой форме витамин не проявляет физиологической активности.

$\text{D}_3$  гидроксيليруется до 25-оксихолекальциферола, основной формы, в виде которой этот витамин циркулирует в кровотоке, некоторое его количество после инактивации экскретируется желчью, но основная масса связывается с белком и циркулирует вместе с кровью. Этот белково-связанный 25-оксихолекальциферола составляет самый большой резерв витамина  $\text{D}$ .

Образование транспортной формы витамина происходит в печени.

3. Диоксихолекальциферол воздействует на кишечник и, возможно, на почки, стимулируя процессы абсорбции и реабсорбции кальция, в сочетании с паратгормоном, высвобождает кальций из костной ткани.

4. Все это ведёт к развитию остеопороза, гипокальциемии и гипокальциурии. Таким образом, почка является эндокринным органом, вырабатывающим и высвобождающим гормон диоксихолекальциферола.

5. Недостаточность заключительного этапа гидроксирования, по-видимому, объясняет развитие гипокальциемии при заболеваниях почек, приводящее к деминерализации костей.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 7 [K002603]**

1. Окисление глюкозы в клетках может осуществляться двумя путями – по гликолитическому и пентозофосфатному пути.

2. В отсутствии возможности окислить глюкозу, клетка переходит на другие источники энергии, в частности извлекает необходимую ей энергию при расщеплении жирных кислот.

3. Это ведёт к образованию большого количества кетоновых тел (ацетоацетата, гидроксибутирата, в тяжелых случаях СД-ацетона).

4. Кетонемия и кетонурия приводят к развитию ацидоза.

5. Развитие кетоацидоза считается критерием декомпенсации СД и ухудшает состояние больного.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 8 [K002604]**

1. Основными источниками энергии в организме при голодании человека являются:

- углеводы, депонированные в тканях в форме гликогена;
- триглицериды жировой ткани.

2. Так как мобилизация жиров происходит в более поздние сроки голодания, то пациенту с ожирением предпочтительно длительное голодание.

3. Чтобы поддержать концентрацию глюкозы в крови на требуемом уровне, организм человека приводит в действие в печени гликогенолиз и глюконеогенез, а в мышцах катаболизм глюкогенных аминокислот, как субстратов синтеза глюкозы. Этот процесс связан с выделением азота в печени в виде мочевины.

4. В последующие несколько дней голодания организм для удовлетворения своих энергетических потребностей переключается с катаболизма аминокислот на катаболизм жиров и образующихся при их распаде жирных кислот.

5. Так в начальный период голодания выведение воды организмом превышает такую же при длительном голодании, потеря веса в начале голодания больше, чем при длительном голодании.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 9 [K002605]**

1. Снижен уровень гемоглобина и количество эритроцитов. Гипопротеинемия, гипербилирубинемия, преобладание непрямого билирубина над прямым. Темный цвет мочи обусловлен секрецией уробилина.

2. Нарушены функции эритроцитов и обмен гемоглобина, усилено образование и выведение желчных пигментов и пигментов мочи. Обезвреживание билирубина в печени не нарушено, но находится на критическом уровне.

3. Предполагаемый диагноз «гемолитическая анемия», следует дополнительно провести:

- определение осмотической стойкости эритроцитов;
- проведение прямой пробы Кумбса;
- исследование костного мозга.

4. В организме больного усилен гемолиз эритроцитов. Высвобождающийся гемоглобин усиленно разрушается в печени до биливердина и билирубина и выводится в составе мочи в виде уробилина. Все это приводит к анемии и астеническому синдрому, описанному в условии задачи.

5. Свинец блокирует ферменты, принимающие активное участие в синтезе гема. Анемия возникает в результате нарушения синтеза порфиринов. В результате в моче

накапливается б-аминолевулиновая кислота, а в эритроцитах протопорфирин. В связи с нарушением синтеза гема увеличивается содержание железа сыворотки, оно откладывается в органах.

В механизме развития анемии при свинцовой интоксикации играют роль и другие механизмы. При свинцовом отравлении несколько снижена скорость биосинтеза глобина. Это также способствует развитию гипохромии. Кроме того, при свинцовом отравлении определенную роль играет повышенное разрушение эритроцитов, так как под влиянием этого металла укорачивается продолжительность жизни эритроцитов.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 10 [K002606]**

#### 1. Гемолиз сыворотки крови.

Ошибка взятия крови, в связи с использованием пробирки, содержащей антикоагулянт, в состав которого входит калий.

2. Необходимо определить концентрацию кальция и альбумина. Низкое содержание кальция при нормальном содержании альбумина указывает на наличие в пробе вещества, мешающего определению калия и кальция.

#### 3. Калийсберегающие диуретики, способствующие накоплению калия в организме.

Тиазидные диуретики, повышающие потери калия с мочой.

Приём препаратов калия.

4. На результаты лабораторных исследований могут влиять факторы, связанные с индивидуальными особенностями и физиологическим состоянием организма пациента, такие как: возраст; раса; пол; диета и голодание; курение и употребление алкогольных напитков; менструальный цикл, беременность, менопаузальный статус; физические упражнения; эмоциональное состояние и психический стресс; циркадный и сезонные ритмы; климатические и метеорологические условия; положение пациента в момент взятия крови; приём фармакологических препаратов и др.

На точность и правильность результатов также оказывает влияние техника взятия крови, используемые при этом инструменты (иглы, скарификаторы и др.), пробирки, в которые берётся, а в последующем хранится и транспортируется кровь, а также условия хранения и подготовки пробы к анализу.

#### 5. Стандартизация условий взятия крови и процесса пробо-подготовки.

Система готова к использованию, уменьшается количество операций по подготовке образца крови в лаборатории.

Возможность прямого использования в качестве первичной пробирки в целом ряде автоматических анализаторов (экономия на приобретении вторичных пластиковых пробирок).

Герметичные и небьющиеся пробирки упрощают и делают безопасным процесс

транспортировки и центрифугирования проб крови.

Чёткая идентификация пробирок, используемых для различных типов анализов, за счёт цветной кодировки крышек.

Сокращение затрат на приобретение центрифужных пробирок, на мойку, дезинфекцию и стерилизацию пробирок.

Простая методика обучения персонала.

Уменьшение риска профессионального инфицирования.

Экономия времени в процессе взятия крови.

Простота конструкции вакуум-содержащих систем и их надежность.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 11 [K002607]**

1. Больная страдает сублейкемическим миелозом.

2. Сублейкемический миелоз дифференцируют от хронического миелолейкоза, протекающего с сублейкемическим лейкоцитозом. Обнаружение Ph'-хромосомы служит веским аргументом в пользу миелолейкоза. Также между сублейкемическим миелозом и вторичным миелофиброзом, последний обычно развивается при злокачественных новообразованиях, длительных инфекциях (туберкулёз), а также при токсических воздействиях (бензол и его производные и др.).

3. Выраженная спленомегалия, нарушение нормального функционирования иммунной системы привели к развитию аутоиммунной гемолитической анемии. В пользу данного характера анемии свидетельствуют высокие цифры ретикулоцитов, положительная прямая проба Кумбса. Анемия носит нормохромный, нормоцитарный характер, присутствие сфероцитов говорит о гемолизе, т.к. сфероцит – необратимая форма эритроцита, являющаяся характерным признаком гемолитических анемий. Увеличены печёночные пробы.

4. Больной с данной патологией, вне обострения, необходимо наблюдаться у гематолога не реже 1 раза в 2–3 месяца с обязательным производством клинического и биохимического анализа крови.

5. Антиглобулиновый тест, предназначенный для выявления неполных антиэритроцитарных антител. Суть данного метода заключается в том, что антиглобулиновая сыворотка, содержащая антитела к иммуноглобулинам человека, при реакции с эритроцитами, сенсibilизированными неполными антителами, приводит к их агглютинации.

В зависимости от того, фиксированы ли антитела на поверхности эритроцитов или находятся в свободном состоянии в плазме крови, применяется прямая или непрямая проба Кумбса. Прямая проба Кумбса ставится в тех случаях, когда есть основания предполагать, что исследуемые красные кровяные клетки уже *in vivo* подверглись сенсibilизации соответствующими антителами, т.е. первая фаза реакции — фиксация



антител на поверхности эритроцитов — произошла в организме и последующее добавление антиглобулиновой сыворотки вызывает агглютинацию сенсibilизированных клеток.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 12 [K002608]**

1. Можно думать о наличии у данного больного В<sub>12</sub> -дефицитной анемии. Характерной особенностью В<sub>12</sub> -дефицитной анемии является также наличие фуникулярного миелоза, что клинически выражается в резкой слабости в ногах, нетвердой походке.

Резекция желудка могла спровоцировать недостаток внутреннего фактора Касла, который привел к снижению всасывания витамина в кишечнике.

2. Анемия макроцитарная (MCV — 125,1 fl), гиперхромная (MCH — 40 пг). Чрезвычайно характерно для В<sub>12</sub> -дефицитной анемии наличие в эритроцитах телец Жолли, колец Кебота.

3. Тельца Жолли – мелкие круглые фиолетово-красные включения размером 1–2 мкм, встречаются по 1 (реже по 2–3) в одном эритроците. Представляют собой остаток ядра после удаления его РЭС. Выявляются при интенсивном гемолизе и «перегрузке» РЭС, после спленэктомии, при мегалобластной анемии.

Кольца Кебота – остатки оболочки ядра эритрокариоцита в виде восьмерки или кольца, окрашиваются в красный цвет.

Обнаруживаются преимущественно при мегалобластной анемии и при свинцовой интоксикации.

Тельца Жолли и кольца Кебота указывают на патологическую регенерацию эритроцитов.

4. Parietalные клетки секретируют в полость желудка гликопротеин, который называют «внутренним фактором» (фактором Касла). Этот белок связывает «внешний фактор» – витамин В<sub>12</sub>, предотвращает его разрушение и способствует всасыванию.

5. Повышение уровня витамина В<sub>12</sub> обычно клинически не контролируется. Оно может происходить при лейкемии или нарушении функции печени.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 13 [K002609]**

1. Необходимо использовать вакуумные пробирки, содержащие раствор цитрата натрия, который связывает ионы кальция и останавливает реакции свертывания, предотвращая образование тромбина. Другие антикоагулянты (гепарин, ЭДТА) в данном случае непригодны; ЭДТА допускается использовать лишь при иммунохимическом определении в плазме уровня индивидуальных белков – участников гемостаза.

ЭДТА связывает кальций и необратимо подавляет активность факторов свертывания. Недопустимо использование ЭДТА для исследования коагуляции и функциональной способности тромбоцитов.

Гепарин активирует плазменный антитромбин, который необратимо связывает ферментные факторы свертывания. При получении плазмы для исследования ее коагуляционных свойств и функциональной способности тромбоцитов этот антикоагулянт применять нельзя.

2. АЧТВ, ПВ, фибриноген, антитромбин III, протеин С, количество тромбоцитов.

3. Унифицированный метод по Клаусс, метод Рутберг. Турбидиметрическое определение фибриногена с использованием батроксобинподобных ферментов. Определение концентрации лизированного белка с пересчетом по формуле.

4. Нормальные величины, как правило, указывает производитель реагентов.

Средние значения 25–36 секунд.

5. «Протромбиновое время» – метод определения время образования сгустка фибрина в цитратной плазме пациента после добавления к ней смеси тканевого тромбопластина и кальция. После добавления к исследуемой плазме избытка тканевого тромбопластина и ионов кальция время образования сгустка фибрина зависит только от активности факторов внешнего и общего пути коагуляции (факторов I, II, V, VII и X).

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 14 [K002610]**

1. Повышение протромбинообразования по внутреннему пути. Снижение фибринолитической активности. Повышение агрегационных свойств тромбоцитов. Состояние гиперкоагуляции.

2. Фибринолитический потенциал плазмы зависит от состояния эуглобулиновой фракции плазмы, которая содержит около 25% фибриногена, плазминоген, плазмин, активатор плазминогена, протромбин и другие факторы свертывающей системы крови и лишена антиплазминов.

3. Основные факторы:

- длительно наложенный жгут, энергичное протираие области пункции или чрезмерное сжимание-разжимание кулака (уменьшение времени растворения сгустка);

- гемолиз вследствие травматичной пункции вены или небрежного обращения с пробой крови;

- хранение пробы крови без охлаждения;

- тромболитическая терапия.

4. Нормальные величины, как правило, указывает производитель реагентов.

Средние значения 2–4 г/л.

5. В качестве индуктора агрегации тромбоцитов берутся вещества, идентичные по химическому составу человеческим, способные вызывать тромбообразование: серотонин, коллаген, адреналин, арахидоновая кислота.

## **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 15 [K002611]**

1. Общая кислотность желудочного сока состоит из трёх кислых валентностей: свободной (диссоциированной) соляной кислоты, связанной соляной кислоты и кислотного остатка.

Под свободной кислотностью, концентрацией ионов водорода  $[H^+]$ , следует понимать концентрацию свободной, полностью диссоциированной соляной кислоты.

Под связанной кислотностью следует понимать концентрацию ионов водорода, связанных карбоксильными группами белков и пептидов.

В состав кислотного остатка входят органические кислоты (масляная, молочная, уксусная) и кислореагирующие фосфаты.

В норме общая кислотность желудочного сока равна 40–60 ммоль/л.

2. Для исследования функции желудка часто используют анализ желудочного сока, взятого после стимуляции различными раздражителями, в частности гистамином. Гистамин стимулирует продукцию HCl париетальными клетками желудка. Поэтому после его введения концентрация HCl в норме может возрасть до 60 ммоль/л через 30 минут после инъекции.

3. Общая кислотность – спиртовой раствор фенолфталеина.

Свободная соляная кислота – спиртовой раствор диметиламиноазобензола.

Связанная кислотность – водный раствор ализарина С.

4. Усиление образования в желудочном соке молочной кислоты происходит в случае снижения секреции HCl клетками желудка, её появление – результат активной жизнедеятельности стрептококков, энтерококков, лактобактерий и других видов молочнокислых бактерий. Все они могут существовать только в том случае, если в желудке отсутствует соляная кислота.

Концентрация молочной кислоты повышается также при опухолевых процессах, так как раковые клетки обрабатывают лактат даже в присутствии кислорода.

5. Кровь можно обнаружить в желудочном соке при язвах желудка или распаде опухолей.

## **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 16 [K002613]**

1. Транссудат – невоспалительный выпот – результат пропотевания сыворотки крови, от воспалительного выпота (экссудата) отличается главным образом низким содержанием белка.

2. Жидкость скапливается в полостях и тканях тела при нарушениях кровообращения, водно-солевого обмена, повышении проницаемости стенок капилляров и венул.

3. Проба Ривальта – это метод лабораторного исследования, предназначенный для дифференциации трансудатов и экссудатов.

Пробу осуществляют для определения наличия белкового вещества в жидкости.

4. Методика проведения пробы Ривальта состоит в том, что отдельные капли плевральной жидкости опускают в раствор уксусной кислоты (2-3 каплями уксусной кислоты подкисляют 100 мл дистиллированной воды). В уксусной кислоте белковое вещество выпадает из раствора.

Данная реакция позволяет выявить особое белковое тело – серозомуцин, присущее только экссудатам. Капли плевральной жидкости, которые быстро и без следа растворяются в уксусной кислоте, свидетельствуют о том, что исследованию подвергается трансудат. Если же появляется своеобразное слабое помутнение раствора, то исследуемые капли могут быть сочтены за экссудат.

5. Подсчёт количества клеточных элементов в выпотной жидкости проще и надёжнее проводить в камере Горяева. Клеточный состав выпота исследуют из осадка, полученного центрифугированием 5–10 минут при 1500–3000 оборотов в минуту. Лучшим способом обработки жидкости является центрифугирование в специальной цитоцентрифуге. Верхний слой осадка состоит из продуктов распада клеток, за ним идёт слой сохранившихся клеток и нижний слой, состоящий из эритроцитов.

В зависимости от характера осадок извлекают из центрифужной пробирки по-разному. Однослойный небольшой рыхлый осадок встряхивают, каплю осадка наносят на стекло. Осадок, имеющий 2-3 слоя, желательно извлекать послойно. Особенно это важно при большой примеси крови, поскольку в верхнем слое, имеющем вид тонкой белесоватой пленки, сосредоточены почти все клеточные элементы. При этом необходимо учитывать, что на дне большого кровянистого осадка могут присутствовать плотные тканевые фрагменты опухоли, поэтому после осторожного отсасывания и удаления основной массы осадка необходимо также приготовить мазки из последней небольшой порции со дна пробирки.

Проводят исследование нативных и окрашенных препаратов. Микроскопическое исследование нативных (влажных неокрашенных) препаратов целесообразно применять как вспомогательный приём к основному методу исследования фиксированных окрашенных мазков.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 17 [K002614]**

1. Острый гломерулонефрит. В пользу анализа следующие лабораторные данные:

- гематурия – наличие мочи цвета мясных помоев, что свидетельствует о повреждении клубочкового аппарата почек и примеси крови в моче. Гематурия – обязательный и постоянный признак острого гломерулонефрита; в 13-15% случаев бывает макрогематурия, в остальных случаях – микрогематурия;

- протеинурия – количество белка в моче обычно колеблется от 1 до 10 г/л, но нередко достигает 20 г/л и более. Однако высокое содержание белка в моче отмечается

лишь в первые 7-10 дней, поэтому при позднем исследовании мочи протеинурия чаще оказывается невысокой (менее 1 г/л). Небольшая протеинурия в ряде случаев может быть с самого начала болезни, а в некоторые периоды она даже может отсутствовать;

- лейкоциты – подтверждают воспалительный механизм в основе заболевания;
- олигурия – при остром гломерулонефрите наблюдается уменьшение диуреза в первые 3–5 суток от начала заболевания.

2. Накануне сбора мочи для анализа – физические нагрузки и посещение бани, сауны.

Перед сбором мочи на исследование – употребление алкоголя, обильного питья.

Сдача мочи на анализ не утром, а в середине дня (сбор для исследования не первой утренней мочи).

Не произведён туалет наружных половых органов перед сбором мочи.

Контейнер (баночка), в который собирают мочу для анализа, грязный.

При сборе мочи не выпущена первая порция в унитаз, а собрана вся моча.

Собранная моча для анализа хранилась слишком долго или в неподходящих условиях.

3. Для острого гломерулонефрита наиболее характерно понижение уровня белка крови (в норме это значение равно 65-80 г/л), некоторое повышение числа лейкоцитов, эозинофилов, а также СОЭ.

4. Сывороточный креатинин,

сывороточная мочевины,

общий анализ мочи.

5. Качественные пробы на белок в моче основаны на способности белков к денатурации под влиянием различных физических и химических факторов. При наличии белка в исследуемом образце мочи появляется либо помутнение, либо выпадение хлопьевидного осадка.

К качественным методам определения белка в моче относятся: кольцевая проба Геллера, проба с 15-20% сульфосалициловой кислотой, проба с кипячением, и другие.

К полуколичественным методам относятся: метод Брандберга-Робертса-Стольниковца, определение белка в моче с помощью диагностических тест-полосок.

Количественные методы.

К турбидиметрическим методам относятся:

- определение белка с сульфосалициловой кислотой (ССК);

- определение белка с трихлоруксусной кислотой (ТХУ);
- определение белка с бензетоний хлоридом.

Наиболее чувствительными и точными являются колориметрические методы определения общего белка мочи, основанные на специфических цветных реакциях белков.

К ним относятся: биуретовая реакция, метод Лоури, методы, основанные на способности различных красителей образовывать комплексы с белками: Понсо S, Кумасси бриллиантовый синий, пирогаллоловый красный.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 18 [K002615]**

1. Железодефицитная анемия.
2. Низкий цветовой показатель,  
гипохромия эритроцитов,  
микроцитоз,  
снижение уровня сывороточного железа,  
повышение ОЖСС,  
снижение содержания ферритина в сыворотке.
3. Диагностика заболевания, лежащего в основе анемического синдрома, т.е. выявление причин анемии у конкретного больного:
  - количество эритроцитов;
  - цветовой показатель или среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH);
  - количество ретикулоцитов;
  - количество лейкоцитов с подсчётом формулы;
  - количество тромбоцитов;
  - железо сыворотки, ОЖСС и процент насыщения трансферрина железом;
  - исследование костного мозга с помощью пункции.
4. Содержание гаптоглобина в сыворотке,  
содержание ферритина,  
количество сидеробластов в костном мозге,  
электрофорез гемоглобина,  
осмотическая резистентность эритроцитов,

прямая проба Кумбса (антиэритроцитарные АТ),

активность ферментов в эритроцитах,

картина костного мозга при трепанобиопсии.

5. MCV (mean cell volume) – характеризует средний объём эритроцита.

Микроцитарный характер анемии.

MCH (mean cell hemoglobin) среднее содержание гемоглобина в эритроците.

Гипохромный характер.

MCHC (mean cell hemoglobin concentration) средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах – характеризуется степенью насыщения эритроцитов гемоглобином и не зависит от объёма эритроцитов.

Снижение показателя MCHC.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 19 [K003803]**

1. Стерильным тампоном на пластиковой или металлической основе забирают отделяемое заднего свода влагалища и готовят 2 микропрепарата, проводят маркировку (ФИО пациентки, дата и время забора), кладут в специальный контейнер и сразу же направляют в лабораторию.

2. Мазки окрашивают метиленовым синим и по Романовскому-Гимзе.

3. В мазке, окрашенной метиленовым синим, видны овальные клетки с ядром, расположенным на периферии клетки, на фоне ячеистой цитоплазмы; окраска по Романовскому-Гимзе позволяет выявить жгутики и ундулирующую мембрану.

4. Следует внедрить и использовать ИФА и ПЦР. ИФА позволяет выявить титр IgG и оценить эффективность проводимого лечения; ПЦР позволяет с высокой достоверностью выявить только *Trichomonas vaginalis*, имея специфичность 94%.

5. Необходимо иметь контрольные сыворотки, каждую постановку вводить контрольную сыворотку, строить контрольные карты и проводить оперативный контроль.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 20 [K003914]**

1. Медицинская сестра после забора не перевернула пробирки для равномерного перемешивания с антикоагулянтом, не провела кодировку пробирок.

2. Проверка кодировки проб, соответствие пробирки виду назначенного лабораторного исследования, просмотр на наличие липемии, гемолиза, сгустков в пробах.

3. Техник-лаборант на этапе регистрации проб не обнаружила кодировки проб (ФИО, возраст, пол и вид назначенных лабораторных исследований), наличие сгустков в обеих пробирках.

4. Хранение не перемешанных с коагулянтом проб крови при комнатной температуре более 1 часа.

5. Провести обучение медицинского персонала отделения правилам забора, хранения и доставки проб крови в лабораторию на преаналитическом этапе.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 21 [K003916]**

1. Содержание IgG и IgM ниже возрастной нормы, IgA – отсутствуют.
2. Общее содержание лимфоцитов и уровень Т-лимфоцитов в пределах нормы. Отмечается снижение содержания В-лимфоцитов.
3. Отсутствие антител на АГ вакцин свидетельствует об имеющейся недостаточности гуморального иммунного ответа.
4. Мутация гена Vtk в Xq21/3-22 приводит к нарушению активации и дифференцировки В-лимфоцитов в плазматические клетки, продуцирующие иммуноглобулины (антитела).

Внедрение молекулярно-генетического метода для определения указанных генов (ПЦР в реальном времени).

5. Первичный иммунодефицит В-звена иммунитета-агаммаглобулинемия или болезнь Брутона. Данный диагноз подтверждён генетическими (мутация гена Vtk в Xq21/3-22) и иммунологическими (дефицит содержания В(CD19+)-лимфоцитов; основных классов иммуноглобулинов: IgG, IgM и IgA; отсутствие поствакцинальных антител) исследованиями.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 22 [K003917]**

1. Отмечено снижение содержания общего количества лимфоцитов, значительное снижение уровня Т-лимфоцитов при нормальном количестве В-лимфоцитов, снижено содержание НК-клеток.

2. Содержание IgG, IgM и IgA ниже возрастной нормы.

3. Тяжёлый комбинированный иммунодефицит (ТКИД).

Данный диагноз подтверждён на основании анамнеза (частые простудные заболевания, дисбактериоз с диарейным синдромом, пневмонии); проведённых иммунологических (значительное снижение Т-лимфоцитов и НК-клеток, с нарушением активации и дифференцировки В-лимфоцитов в плазматические клетки, связанное с резким снижением продукции иммуноглобулинов), микробиологических (выявление в бронхиальном секрете микробов-оппортунистов - *Pneumocystis carinii* методом ПЦР) исследований.

4. В основе развития ТКИД лежат генетические дефекты: гена рекомбиназы RAG I, II, приводящие к формированию аномальной β-цепи TCR или точечные мутации в Xq13 γ-цепи; гена рецептора IL2, приводящие к ингибированию рецептора и нарушению



передачи сигнала дифференцировки Т- и В-лимфоцитов.

5. Окончательный диагноз данной формы ТКИД может быть подтверждён молекулярно-генетическим анализом, выявлением дефекта гена  $\gamma$ -цепи рецептора IL2.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 23 [К003918]**

1. Результаты лабораторного исследования крови выявили значительное снижение уровня гемоглобина, лейкопению и выраженную тромбоцитопению.

2. Уровень витамина В<sub>12</sub> в сыворотке был значительно понижен (40 нг/л при норме 170–900 нг/л), уровни фолиевой кислоты – 18 нмоль/л, (при норме 7–45 нмоль/л), железа – 13,4 мкмоль/л, (при норме 9–30,4 мкмоль/л) и железосвязывающей способности сыворотки – 49 мкмоль/л (при норме 44,75–76,1 мкмоль/л) были в пределах нормы.

3. В<sub>12</sub>-дефицитная анемия подтверждается на основании выявления значительного снижения уровня гемоглобина, витамина В<sub>12</sub> в сыворотке крови; обнаружения макроцитоза в биоптате костного мозга. Однако диагноз требует уточнения с проведением дополнительных иммунологических методов исследования.

4. В основе данной патологии может быть аутоиммунный механизм повреждения, связанный с выработкой антител к внутреннему фактору Кастла париетальных клеток желудка, что приводит к нарушению процессов всасывания витамина В<sub>12</sub> в желудке. Необходимо определить антитела в сыворотке крови к париетальным клеткам желудка и блокирующие антитела к внутреннему фактору Кастла методом непрямой иммунофлюоресценции.

5. Результаты непрямой иммунофлюоресценции позволили выявить в сыворотке антитела класса G, тропные к париетальным клеткам желудка; блокирующие антитела к внутреннему фактору Кастла. Окончательно можно поставить диагноз «пернициозная анемия» (аутоиммунное заболевание).

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 24 [К003920]**

1. Преимущество данного метода ПЦР заключается в объединении этапов амплификации и детекции результатов, снижении риска контаминации и ошибок при анализе результатов, высокой специфичности реакции за счет использования флуоресцентных зондов, высокой производительности, упрощении требований к организации ПЦР-лаборатории, возможности количественной оценки искомой ДНК, регистрации и учете данных в электронном формате.

2. Образец ДНК (1), праймер (2), Таq-полимераза (3), смесь dNTP нуклеотидов (4), буфер (5), вода (6), флуоресцентный краситель (7).

3. Пациентка инфицирована *N. gonorrhoeae* и ВПГ-2.

4. Горизонтальные линии показывают отсутствие амплификации и, следовательно, отсутствие *Treponema pallidum*, *Haemophilus ducreyi*, *Chlamydia trachomatis*.

5. Определение наличия искомых ДНК (ампликонов) на объектах окружающей

среды лаборатории методом смывов.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 25 [K003921]**

1. Бактерия рода *Helicobacter*, бактерия *H. pylori*.
2. Положительный тест на уреазу, каталазу, оксидазу, не ферментирует глюкозу.
3. Гиперацидный гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки.
4. Гистологическое исследование (1), ПЦР (2), бактериологический метод (3).
5. Определение антител в крови. Определение антигенов *H. pylori* в кале при постановке РИФ (1), уреазный дыхательный тест (2).

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 26 [K003922]**

1. Содержание эритроцитов у пациента на нижней границе нормы (референсные значения для данного возраста  $3,9-5,6 \times 10^{12}/л$ ); содержание гемоглобина ниже нормы (референсные значения гемоглобина для данного возраста 124–172 г/л). Данные показатели свидетельствуют о наличии анемии.

2. Отмечено снижение содержания тромбоцитов по сравнению с возрастной нормой (референсные значения для взрослых мужчин –  $180-320 \times 10^9/л$ ).

3. Общее содержание лейкоцитов значительно повышено (референсные значения для данного возраста –  $4-9 \times 10^9/л$ ), что свидетельствует о выраженном лейкоцитозе. Анализ лейкоцитарной формулы позволил выявить резкий сдвиг формулы влево с обнаружением молодых форм гранулоцитов (промиелоциты и миелоциты) и палочковидных нейтрофилов до 10% (норма 1-6%); отмечается увеличение эозинофилов до 11% (норма 0,5-5%) и базофилов до 8% (норма 0-1%), при снижении содержания моноцитов – 2% (норма 3-11%) и лимфоцитов – 9% (норма 19-37%).

4. В миелограмме выявлено увеличение содержания бластных клеток (норма 0,1-2,8%). Диагноз «хронический миелолейкоз» можно предположить с учетом клинической картины (потеря в весе, зуд, тяжесть в левом подреберье и увеличение селезенки) и лабораторных данных (выраженный лейкоцитоз со сдвигом влево, наличие высокого содержания бластов в миелограмме), наличие эозинофильно-базофильной ассоциации объясняет наличие зуда (за счет дегрануляции базофилов и выделения гистамина).

5. Необходимо провести молекулярно-генетическое исследование с использованием ПЦР метода для выявления хромосомных нарушений (филадельфийская хромосома) с определением экспрессии гена BCR-ABL p210.

В основе данного заболевания лежит транслокация гена BCR из 22 хромосомы и гена ABL из 9 хромосомы с образованием химерного гена BCR-ABL в измененной хромосоме 22, в результате чего повышается тирозиназная активность; это ведет к пролиферации клеток, блокаде апоптоза и увеличению числа бластных клеток в костном

мозге и выходу их в периферическую кровь.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 27 [K003923]**

1. В норме содержание общего белка в сыворотке крови составляет 65-85 г/л. У пациента показатель соответствует референсным значениям.

2. О заболеваниях костной ткани или повреждении желчных протоков. В данном случае, с учётом клинической картины, увеличение активности щёлочной фосфатазы свидетельствует о повреждении желчных протоков в результате холестаза.

3. Соответствует норме (35-50 г/л).

4. До 20 мкмоль/л. С помощью биохимического анализатора, полуавтоматического анализатора, фотоэлектроколориметра.

5. Синдром цитолиза гепатоцитов и выход билирубина в кровь. Механическая желтуха.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 28 [K003924]**

1. Причина – гипербилирубинемия. Связывание билирубина с эластичными волокнами кожи.

2. О цитолизе гепатоцитов или повреждении кардиомиоцитов. С учётом клинической картины увеличение АСТ связано с повреждением митохондрий гепатоцитов и выходом фермента в кровь.

3. Лекарственную интерференцию вызывают андрогены, гликокортикоиды, фенобарбитал, аскорбиновая кислота.

4. Глюкоронированный билирубин. В норме его содержание в сыворотке крови до 4 мкмоль/л.

5. Острый вирусный гепатит. Для диагностики острого вирусного гепатита необходимо определить антитела к вирусам гепатита (метод ИФА) и антигены вирусов гепатита (метод ПЦР).

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 29 [K003925]**

1. Все показатели увеличены по сравнению с нормой.

2. О токсическом (алкогольном) поражении печени.

3. С нарушением обмена липидов и развитием жировой дистрофии печени.

4. Синдром цитолиза при хроническом поражении печени.

5. Алкогольный гепатит. Гамма глутамил трансфераза.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 30 [K003926]**

1. Для взрослых – до 6,2, для детей – до 5,2 ммоль/л. Пороговое значение для взрослых 5,2, у детей 4,4 (см. справочник Тица).

2. До 1,5 ммоль/л. Содержание увеличивается с возрастом.

3. Взятие крови проводят строго натощак, через 12-14 часов после последнего приёма пищи.

4. Классификация по Фредриксону.

Сливкообразный слой связан с увеличением содержания хиломикронов.

5. Гиперлипопротеидемия 1 типа вследствие дефицита липопротеинлипазы.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 31 [K003927]**

1. О гипофункции щитовидной железы, что приводит к снижению основного обмена.

2. Возможные причины повышения уровня ТТГ:

первичный гипотиреоз, рак щитовидной железы, приём препаратов таких как бета блокаторы, нейролептики, фуросемид, йодсодержащих препаратов.

3. Хронический аутоиммунный тиреоидит (Хашимото), атрофический тиреоидит, диффузный токсичный зоб, нетиреоидные аутоиммунные заболевания.

4. Аутоиммунный тиреоидит. Следует определить антитела к микросомальной фракции тиреоцитов (тиреоидные микросомальные антитела).

5. Т3 свободный, тироксинсвязывающая способность, тиреоглобулин, антитела к тиреоглобулину, антитела к рецепторам ТТГ.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 32 [K003928]**

1. Гиперфункция надпочечников.

2. Диагностика болезни Аддисона и Иценко-Кушинга, остеопороз, гирсутизм, аномальная пигментация кожи.

3. Моча собирается в течение суток, первая порция удаляется, все последующие порции, выделенные в течение дня, ночи, и утренняя порция собираются в одну ёмкость, которая хранится в прохладном месте (+4–8°C). Объём мочи измеряется, перемешивается и сливается в контейнер 100 мл. На контейнере указывается объём суточной мочи.

4. Синдром Кушинга гипофизарного происхождения.

5. Необходимо определить содержание АКТГ (должен быть увеличен).

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 33 [K003929]**

1. Синдром Кляйнфельтера, требуется определить тестостерон в крови, 17 кетостероиды в моче.

2. Накануне исследования исключить физические нагрузки (спортивные тренировки). Кровь сдаётся натощак.

3. Первичные и вторичный гипогонадизм, синдром Дауна, мотоническая дистрофия, печёночная недостаточность, крипторхизм, уремия, приём андрогенов, глюкокортикоидов.

4. Дифференциальная диагностика заболеваний надпочечников и заболеваний яичников у женщин с повышенным уровнем тестостерона в крови. Опухоли коры надпочечников. Задержка полового развития.

5. Андростендиол. Показания: диагностика гирсутизма, мониторинг лечения гирсутизма.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 34 [K003930]**

1. Гемолитическая анемия в результате осложнения после гриппа.
2. 25 мкмоль/л.
3. Не связанный, неконъюгированный билирубин.
4. Для диагностики желтухи. В случае механической желтухи активность щёлочной фосфатазы была бы повышена.
5. Низкая активность аминотрансфераз и отсутствие билирубина в моче.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 35 [K003931]**

1. Необходимо обеспечить проведение внутрилабораторного контроля качества (ВКК) с использованием закупленных контрольных материалов (1), применяя метод контрольных карт, для выявления случайных и систематических погрешностей (2), путём многократного исследования контрольного материала (3).

2. Контроль качества для данной методики необходимо провести с контрольными материалами (D0738 Внутрилабораторный контроль-ВГС, серия 002) закупленной серии в 3 этапа: оценка внутрисерийной воспроизводимости (1), оценка систематической погрешности и общей воспроизводимости методики с построением контрольных карт (2), проведение оперативного контроля качества результатов лабораторных исследований в аналитической серии, с определением «предупредительных», «контрольных» критериев и контрольных правил Шухарта, с оформлением заключения о работе лабораторной системы в КЛД (3).

3. Проводится 10 измерений анти-ВГС с контрольным материалом и пробами пациентов в одной аналитической серии (серия 002); с применением статистических формул определяется средняя арифметическая величина,

$$x_{\text{ср}} = \frac{\sum x}{n}$$

среднее квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{ср}} - x_n)^2}{n - 1}}$$

и коэффициент внутрисерийной вариации,

$$CV(\%) = \frac{\sigma}{x_{\text{ср}}} \cdot 100 \%,$$

проверяется, что CV не превышает половины CV для 10 измерений, и выполняется неравенство:

$$CV_{\text{вс}} \leq 0,5 \cdot V_{10}.$$

Делают заключение, что вариация методики отвечает требованиям, и переходят к следующей стадии.

4. На данной стадии оценивается соответствие величины систематической погрешности (смещения) и коэффициента общей аналитической вариации методики установленным нормам.

Для этого ежедневно 10 дней в контрольном материале определяется значение анализируемого показателя с использованием формулы,

$$B = \frac{x_{\text{cp}} - Y3}{Y3} \cdot 100 \%,$$

определяется смещение (B10) и вариация (CV10).

Если полученные значения B10 и CV10 не превышают пределы допустимого значения ОП, то приступают к построению контрольной карты; на оси ординат отмечают концентрацию анализируемого показателя, на оси абсцисс – дату выполнения. Через середину проводят прямую, отражающую среднюю арифметическую, а вверх и вниз – параллельные линии, обозначающие контрольные пределы: 1σ, 2σ, 3σ.

5. Врач КДЛ или ответственный в лаборатории по контролю качества проводит оперативный контроль. Результаты оценивают по выявлению основных критериев Вестгарда (6 критериев).

Правило 1<sub>2σ</sub>. Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{\text{cp}}+2\sigma$ , это трактуется как предупреждение.

Правило 1<sub>3σ</sub>. Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{\text{cp}}+3\sigma$ , это трактуется как показатель случайной ошибки.

Правило 2<sub>2σ</sub>. Когда два последовательных контрольных результата с любой стороны от средней превышают контрольные пределы  $x_{\text{cp}}\pm 2\sigma$ , это трактуется как систематическая ошибка.

Правило R<sub>4σ</sub>. Если разница между максимальным и минимальным контрольными результатами превышает  $x_{\text{cp}}+4\sigma$  (внутри одной серии), это трактуется как случайная ошибка.

Правило 4<sub>1σ</sub>. Когда четыре последовательных контрольных результата находятся на одной стороне от средней и превышают контрольные пределы  $x_{\text{cp}}+1\sigma$  (внутри одной серии), трактуется как показатель систематической ошибки.

Правило 10<sub>x</sub>. Когда десять последовательных результатов находятся на одной стороне от средней, трактуется как систематическая ошибка.

На основе полученной контрольной карты можно сделать заключение, что ни один контрольный результат не превышает пределы  $x_{\text{cp}}\pm 2\sigma$ , аналитическая серия находится под контролем, воспроизводимость удовлетворительная.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 36 [K003932]**

1. Необходимо обеспечить проведение внутрилабораторного контроля качества (ВКК) с использованием закупленных контрольных материалов (1), применяя метод контрольных карт, для выявления случайных и систематических погрешностей (2), путём многократного исследования контрольного материала (3).

2. Контроль качества для данной методики необходимо провести с контрольными материалами (D0738 Внутрिलाбораторный контроль-ВГС, серия 002) закупленной серии в 3 этапа: оценка внутрисерийной воспроизводимости (1), оценка систематической погрешности и общей воспроизводимости методики с построением контрольных карт (2), проведение оперативного контроля качества результатов лабораторных исследований в аналитической серии, с определением «предупредительных», «контрольных» критериев и контрольных правил Шухарта, с оформлением заключения о работе лабораторной системы в КЛД (3).

3. Проводится 10 измерений анти-ВГС с контрольным материалом и пробами пациентов в одной аналитической серии (серия 002); с применением статистических формул определяется средняя арифметическая величина,

$$x_{\text{ср}} = \frac{\sum x}{n}$$

среднее квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{ср}} - x_n)^2}{n - 1}}$$

и коэффициент внутрисерийной вариации,

$$CV(\%) = \frac{\sigma}{x_{\text{ср}}} \cdot 100 \%$$

проверяется, что полученный CV не превышает половины CV для 10 измерений, и выполняется неравенство:

$$CV_{\text{вс}} \leq 0,5 \cdot V_{10}$$

Делают заключение, что вариация методики отвечает требованиям, и переходят к



следующей стадии.

4. На данной стадии оценивается соответствие величины систематической погрешности (смещение) и коэффициент общей аналитической вариации методики установленным нормам. Для этого ежедневно 10 дней в контрольном материале определяется значение анализируемого показателя, с использованием формулы

$$B = \frac{x_{\text{ср}} - \text{УЗ}}{\text{УЗ}} \cdot 100 \%,$$

определяется смещение (B10) и вариация (CV10) [1], если полученные значения B10 и CV10 не превышают пределы допустимого значения ОП, то приступают к построению контрольной карты [2]; на оси ординат отмечают концентрацию анализируемого показателя, на оси абсцисс – дату выполнения. Через середину проводят прямую, отражающую среднюю арифметическую, а вверх и вниз – параллельные линии, обозначающие контрольные пределы  $1\sigma$ ,  $2\sigma$ ,  $3\sigma$ .

5. Врач КЛД или ответственный в лаборатории по контролю качества проводит оперативный контроль. Результаты оценивают по выявлению основных критериев Вестгарда (6 критериев):

Правило  $1_{2\sigma}$ . Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{\text{ср}}+2\sigma$ , это трактуется как предупреждение.

Правило  $1_{3\sigma}$ . Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{\text{ср}}+3\sigma$ , это трактуется как показатель случайной ошибки.

Правило  $2_{2\sigma}$ . Когда два последовательных контрольных результата с любой стороны от средней превышают контрольные пределы  $x_{\text{ср}}\pm 2\sigma$ , трактуется как систематическая ошибка.

Правило  $R_{4\sigma}$ . Если разница между максимальным и минимальным контрольными результатами превышает  $x_{\text{ср}}+4\sigma$  (внутри одной серии), трактуется как случайная ошибка.

Правило  $4_{1\sigma}$ . Когда четыре последовательных контрольных результата находятся на одной стороне от средней и превышают контрольные пределы  $x_{\text{ср}}+1\sigma$  (внутри одной серии), это трактуется как показатель систематической ошибки.

Правило  $10x$ . Когда десять последовательных результатов находятся на одной стороне от средней, трактуется как систематическая ошибка.

На основе полученной контрольной карты можно сделать заключение, что один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{\text{ср}}+3\sigma$ . Это свидетельствует о наличии случайной ошибки. Необходимо найти причину данной ошибки и её устранить, после чего следует снова провести цикл по контролю качества.

**СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 37 [K003933]**

1. Необходимо обеспечить проведение внутрилабораторного контроля качества (ВКК) с использованием закупленных контрольных материалов (1), применяя метод контрольных карт для выявления случайных и систематических погрешностей (2), путём многократного исследования контрольного материала (3).

2. Контроль качества для данной методики необходимо провести с контрольными материалами (D0738 Внутрилабораторный контроль-ВГС, серия 002) закупленной серии в 3 этапа: оценка внутрисерийной воспроизводимости (1), оценка систематической погрешности и общей воспроизводимости методики с построением контрольных карт (2), проведение оперативного контроля качества результатов лабораторных исследований в аналитической серии, с определением «предупредительных», «контрольных» критериев и контрольных правил Шухарта, с оформлением заключения о работе лабораторной системы в КЛД (3).

3. Проводится 10 измерений анти-ВГС с контрольным материалом и пробами пациентов в одной аналитической серии (серия 002); с применением статистических формул определяется средняя арифметическая величина,

$$x_{\text{ср}} = \frac{\sum x}{n}$$

среднее квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{ср}} - x_n)^2}{n - 1}}$$

и коэффициент внутрисерийной вариации,

$$CV(\%) = \frac{\sigma}{x_{\text{ср}}} \cdot 100 \%,$$

проверяется, что CV не превышает половины CV для 10 измерений, и выполняется неравенство.

$$CV_{вс} \leq 0,5 \cdot V_{10}$$

Делают заключение, что вариация методики отвечает требованиям, переходят к следующей стадии.

4. На данной стадии оценивается соответствие величины систематической погрешности (смещения) и коэффициента общей аналитической вариации методики установленным нормам. Для этого ежедневно 10 дней в контрольном материале определяется значение анализируемого показателя, с использованием формулы

$$B = \frac{x_{\text{ср}} - УЗ}{УЗ} \cdot 100 \%,$$

определяется смещение. Если полученные значения  $B_{10}$  и  $CV_{10}$  не превышают пределы допустимого значения, то приступают к построению контрольной карты; на оси ординат отмечают концентрацию анализируемого показателя, на оси абсцисс – дату выполнения. Через середину проводят прямую, отражающую среднюю арифметическую, а вверх и вниз – параллельные линии, обозначающие контрольные пределы  $1\sigma$ ,  $2\sigma$ ,  $3\sigma$ .

5. Врач КЛД или ответственный в лаборатории по контролю качества проводит оперативный контроль. Результаты оценивают по выявлению основных критериев Вестгарда:

Правило  $1_{2\sigma}$ . Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{\text{ср}}+2\sigma$ , это трактуется как предупреждение.

Правило  $1_{3\sigma}$ . Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{\text{ср}}+3\sigma$ , трактуется как показатель случайной ошибки.

Правило  $2_{2\sigma}$ . Когда два последовательных контрольных результата с любой стороны от средней превышают контрольные пределы  $x_{\text{ср}}\pm 2\sigma$ , трактуется как систематическая ошибка.

Правило  $R_{4\sigma}$ . Если разница между максимальным и минимальным контрольными результатами превышает  $x_{\text{ср}}+4\sigma$  (внутри одной серии), трактуется как случайная ошибка.

Правило  $4_{1\sigma}$ . Когда четыре последовательных контрольных результата находятся на одной стороне от средней и превышают контрольные пределы  $x_{\text{ср}}+1\sigma$  (внутри одной серии), трактуется как показатель систематической ошибки.

Правило  $10_x$ . Когда десять последовательных результатов находятся на одной стороне от средней, трактуется как систематическая ошибка.

На основе полученной контрольной карты можно сделать заключение, что десять последовательных результатов находятся на одной стороне выше средней. Выявлена систематическая ошибка. Необходимо найти причину данной ошибки и устранить её, после чего следует снова провести цикл по контролю качества.

### СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 38 [K003936]

1. Сравнительный анализ результатов контроля нормальной сыворотки показал, что показатели находятся в диапазоне ожидаемого результата. Среднее значение – 4,1 ммоль/л; среднее квадратичное отклонение – 0,082; коэффициент вариации – 2%.

2. Сравнительный анализ результатов контроля патологической сыворотки показал, что 10.11 зарегистрирован результат 8,0 ммоль/л, который лежит за пределами диапазона приемлемости. Среднее значение – 7,14 ммоль/л; среднее квадратичное отклонение – 0,34; коэффициент вариации – 4,76%.

3. Рисунок карты. Правило  $1_{2\sigma}$ . Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{cp}+2\sigma$  - не нарушено.

Правило  $1_{3\sigma}$ . Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{cp}+3\sigma$  - не нарушено.

Правило  $2_{2\sigma}$ . Когда два последовательных контрольных результата с любой стороны от средней превышают контрольные пределы  $x_{cp}\pm 2\sigma$  – не нарушено.

Правило  $R_{4\sigma}$ . Если разница между максимальным и минимальным контрольными результатами превышает  $x_{cp}+4\sigma$  (внутри одной серии) – не нарушено.

Правило  $4_{1\sigma}$ . Когда четыре последовательных контрольных результата находятся на одной стороне от средней и превышают контрольные пределы  $x_{cp}+1\sigma$  (внутри одной серии) - не нарушено.

Правило  $10x$ . Когда десять последовательных результатов находятся на одной стороне от средней – не нарушено.

Результаты, полученные в данной аналитической серии, являются приемлемыми.

4. Рисунок карты.

Правило  $1_{2\sigma}$ . Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{cp}+2\sigma$  – нарушено.

Правило  $1_{3\sigma}$ . Когда один контрольный результат превышает контрольные пределы  $x_{cp}+3\sigma$  – не нарушено.

Правило  $2_{2\sigma}$ . Когда два последовательных контрольных результата с любой стороны от средней превышают контрольные пределы  $x_{cp}\pm 2\sigma$  – не нарушено.

Правило  $R_{4\sigma}$ . Если разница между максимальным и минимальным контрольными результатами превышает  $x_{cp}+4\sigma$  (внутри одной серии) – не нарушено.

Правило  $4_{1\sigma}$ . Когда четыре последовательных контрольных результата находятся на одной стороне от средней и превышают контрольные пределы  $x_{cp}+1\sigma$  (внутри одной серии) – не нарушено.

Правило  $10x$ . Когда десять последовательных результатов находятся на одной стороне от средней – не нарушено.

Нарушение правила  $1_{2\sigma}$  трактуется как предупреждение.

5. Предельно допустимые значения систематических и случайных погрешностей для калия в 10 контрольных измерениях  $V_{10}$  не должно превышать 5%. По данному исследованию они составляют для нормального (2%) и патологического (4,76%) контроля допустимые значения. Следовательно, аналитическая система не требует особого вмешательства, а следует продолжать проведение ВКК в обычном режиме, учитывая и анализируя ситуации присутствия значений выше референсных патологических.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 39 [K003941]**

1. У больной гипогликемическое состояние. На это указывают данные осмотра – описаны клинические проявления гипогликемии в сочетании с низким уровнем глюкозы.

2. Сахарный диабет 1 типа. На это указывает молодой возраст пациентки, быстрое развитие гипогликемии, следы инъекций на передней брюшной стенке, низкий уровень глюкозы в крови.

3. В данной ситуации вводится внутривенно раствор глюкозы 40% в объеме 20–100 мл. В среднем, требуется введение 40–60 мл. Если на фоне введения глюкозы улучшения не наступает, необходимо думать о другой причине состояния.

4. В настоящий момент подходит только инсулинотерапия. Способы и кратность введения инсулина будут зависеть от подобранной схемы.

5. Гипогликемическая, кетоацидотическая, гиперосмолярная, лактоцидотическая.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 40 [K003947]**

1. Снижение количества тромбоцитов. Остальные показатели в пределах нормы. Так как при просмотре мазка крови были обнаружены скопления тромбоцитов, то можно предположить, что количество тромбоцитов определено на гематологическом анализаторе неправильно.

2. Нужно исключить наличие сгустков в пробирке, так как при неправильном перемешивании образуются сгустки. В таком случае количество тромбоцитов могло быть определено неправильно.

3. Унифицированный метод подсчета в мазках крови (по Фонио) основан на подсчете числа тромбоцитов в окрашенных мазках крови на 1000 эритроцитов с последующим расчетом на 1 мкл (или 1 л) крови, исходя из известного содержания в этом объеме количества эритроцитов.

#### 4. ЭДТА-зависимая тромбоцитопения.

ЭДТА-зависимая тромбоцитопения является следствием взаимодействия антитромбоцитарных антител с антигенами тромбоцитов в присутствии ЭДТА и при воздействии низких температур.

5. Можно взять кровь в вакутейнер с цитратом натрия.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 41 [K003948]**

1. Увеличено содержание белка, эритроцитов, цилиндров. Большое количество бактерий.

2. Гиалиновые цилиндры. Цилиндры мочи представляют собой структуры, которые возникают в результате накопления белка в почечных канальцах.

3. Измененные эритроциты не содержат гемоглобин, они бесцветны, представлены в виде колец. Обнаруживаются при длительном пребывании в резко-кислой моче или при попадании эритроцитов в мочу через базальную мембрану клубочковых кровеносных сосудов. По этой причине происходит их повреждение и деформация.

4. Гломерулонефрит. Увеличено содержание общего белка, измененные эритроциты, цилиндры.

5. Так как при гломерулонефрите нетипична бактериурия, количество лейкоцитов в пределах нормы, то можно предположить, что бактерии могли появиться при неправильной подготовке больного (туалет наружных половых органов) или при длительном стоянии мочи.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 42 [K003949]**

1. Увеличено содержание белка, эритроцитов, лейкоцитов.

2. Это бластные клетки.

3. Нейролейкемия.

4. Эритроцитархия (эритроархия). Различают путевую (артефактерную) и истинную эритроцитархию. Путевая возникает при попадании крови при ранении сосудов во время пункции. Истинная – при кровоизлиянии в ликворные пространства.

5. Чтобы отличить путевую (артефактерную) и истинную эритроцитархию. В данном случае это путевая кровь.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 43 [K003958]**

1. Причинами тромбоцитопении могут быть недостаточное перемешивание пробирки с кровью, взятие крови шприцем без антикоагулянта, неправильная последовательность заполнения пробирок. При заборе капиллярной крови забор первой капли крови после прокола, выдавливание крови из пальца.

2. Агрегация тромбоцитов, тромбоцитарный «сателлизм», гигантские тромбоциты, тромбообразование, агглютинация эритроцитов, взятие крови с гепарином или цитратом, гипертромбоцитоз (более  $1,000 \times 10^9/\text{л}$ ).

3. У некоторых пациентов может наблюдаться небольшая спонтанная агрегация тромбоцитов или реже так называемая ЭДТА-зависимая псевдотромбоцитопения (иммунного характера), причем эти явления прогрессируют по мере увеличения времени, прошедшего после взятия крови.

4. У пациентов с ЭДТА-зависимой псевдотромбоцитопенией для точного подсчёта клеток при взятии крови используют цитрат натрия в качестве антикоагулянта.

5. Ложную тромбоцитопению можно выявить при микроскопическом исследовании. В качестве референсного метода подсчета тромбоцитов используется метод фазово-контрастной микроскопии.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 44 [K003959]**

1. Межлабораторное сличение результатов исследований, проводимых в лаборатории, осуществляется участием в программах внешней оценки качества.

2. Внешний контроль качества оценивает правильность результатов исследований, межлабораторную воспроизводимость, повторяемость.

3. ФСВОК – Федеральная Система Внешней Оценки Качества клинических лабораторных исследований (Россия); RIQAS - Randox (Великобритания); EQAS - BIO-Rad (США).

4. Звездочкой помечена величина смещения, что указывает на то, что среднее результатов лаборатории выходит за рамки диапазона допустимых значений.

5. Лаборатории необходимо установить и устранить факторы, могущие быть источниками недопустимо больших систематических погрешностей: неудовлетворительное качество калибровочных образцов, отклонения от процедуры калибровки аналитической системы; дрейф параметров дозирующих устройств, фотометра в процессе их работы; неудовлетворительное качество реагентов.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 45 [K003960]**

1. Для расчета скорости клубочковой фильтрации применяются формулы Кокрофта-Голта, MDRD, СКD-EPI.

2. Для расчета скорости клубочковой фильтрации у данного пациента необходимо применить формулу СКD-EPI, учитывающую расовые особенности.

3. Для расчета скорости клубочковой фильтрации в лабораториях Российской Федерации применяется формула СКD-EPI для европейской расы. Тогда как пациент является азиатом. В данном случае необходимо использовать поправку для азиатов мужчин – коэффициент 1,06. При применении в расчете этого коэффициента скорость клубочковой фильтрации равна  $62,54 \text{ мл/мин}/1,73 \text{ м}^2$ , что соответствует норме.

4. Разработаны разные формулы расчета скорости клубочковой фильтрации, в основу которых может входить уровень креатинина в сыворотке крови или уровень цистатина С в сыворотке крови.

5. Показаниями для определения скорости клубочковой фильтрации является скрининговая оценка функции почек.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 46 [K003961]**

1. Отклонение в уровне фибриногена не является, вероятно, патологическим. При отсутствии клинических симптомов воспаления и отсутствии отклонений в других показателях гемостаза причиной повышенного уровня фибриногена у данной пациентки является приём пероральных контрацептивов, завышающих результаты исследования уровня фибриногена.

2. Дифференцировать патологические и непатологические вариации лабораторных показателей повторным исследованием при тщательном соблюдении преаналитического этапа лабораторных исследований.

3. Причиной ятрогенной вариации лабораторных результатов является влияние диагностических и лечебных воздействий на пациента перед проведением лабораторного теста.

4. К видам непатологической вариации лабораторных исследований относятся: биологическая индивидуальная (персональная), биологическая межиндивидуальная (групповая), преаналитическая, ятрогенная, аналитическая (метрологическая).

5. Влияние непатологических факторов можно минимизировать, выполняя правила ведения преаналитического этапа.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 47 [K003962]**

1. Причинами повышения относительной плотности являются: глюкоза в моче при неконтролируемом сахарном диабете; белок в моче (протеинурия) при гломерулонефрите, нефротическом синдроме; лекарства и (или) их метаболиты в моче; внутривенное вливание маннитола, декстрана или рентгеноконтрастных средств; малое употребление жидкости; большие потери жидкости (рвота, понос); токсикоз беременных; олигурия.

2. Данное отклонение в результатах относительной плотности мочи не является патологическим, поскольку вызвано не патологическим процессом, а введением пациенту лекарственного препарата – декстрана.

3. Существуют два вида вариации лабораторных результатов: патологическая вариация, причиной которой является патологический процесс, и непатологическая вариация, вызванная другими факторами (физиологическими колебаниями уровней аналитов в организме, влиянием лекарственных веществ, условиями проведения преаналитического этапа и др.).

4. К видам непатологической вариации лабораторных исследований относятся: биологическая индивидуальная (персональная), биологическая межиндивидуальная



(групповая), преаналитическая, ятрогенная, аналитическая (метрологическая).

5. Влияние непатологических факторов можно минимизировать, выполняя правила ведения преаналитического этапа.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 48 [К003963]**

1. Порядок проведения внутрилабораторного контроля качества при внедрении нового метода в работу лаборатории включает 3 стадии.

Стадия 1. Оценка сходимости результатов измерения.

Стадия 2. Первый, второй и третий этапы. Оценка воспроизводимости и правильности результатов измерений (установочные серии), построение контрольных карт.

Стадия 3. Проведение оперативного контроля качества результатов лабораторных исследований в каждой аналитической серии.

2. Цель первого этапа проведения контроля качества при внедрении нового метода является проверка соответствия сходимости результатов измерения установленным нормам.

3. Коэффициент вариации результатов не соответствует установленным нормам. Согласно приказу № 220 Минздрава РФ от 26.05.2003 об утверждении отраслевого стандарта «Правила проведения внутрилабораторного контроля качества количественных методов клинических лабораторных исследований с использованием контрольных материалов», предельно допустимое значение коэффициента вариации при определении креатинина в контрольном материале должно составлять 8%.

4. Коэффициент вариации рассчитывается по формуле:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$$

где CV – коэффициент вариации, S – среднее квадратическое отклонение, X – среднее арифметическое.

5. Необходимо выявить источники недопустимо больших случайных и систематических погрешностей и провести работу по их устранению. После чего первый этап выполняется заново.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 49 [К003964]**

1. Для построения контрольной карты Леви-Дженнингса необходимы следующие статистические характеристики: среднее арифметическое значение, среднее квадратическое отклонение.

2. Контрольная карта, построенная по установочной серии измерений,

представляет собой график, на оси абсцисс которого откладывается номер аналитической серии (или дата её выполнения), а на оси ординат - значения определяемого показателя в контрольном материале.

3. На первом этапе построения контрольной карты рассчитываются интервалы принятия решения, составляющие  $\pm 1S$ ,  $\pm 2S$ ,  $\pm 3S$  от среднего арифметического значения. Через середину оси ординат проводится линия, соответствующая средней арифметической величине  $\bar{X}$ , и параллельно этой линии отмечаются линии, соответствующие контрольным пределам:  $\bar{X} \pm 1S$  – контрольный предел «1 среднее квадратическое отклонение»;  $\bar{X} \pm 2S$  – контрольный предел «2 средних квадратических отклонения»;  $\bar{X} \pm 3S$  - контрольный предел «3 средних квадратических отклонения». На горизонтальную ось наносятся номера аналитических серий по порядку. Такие графики строятся для каждого теста и каждого контрольного материала.

4. Нарушено правило Вестгарда  $1_{3S}$ , которое позволяет обнаружить случайную ошибку или начало большой систематической ошибки – сдвига.

5. В случае нарушения правила  $1_{3S}$  необходимо прекратить работу. Выявить источник ошибки, устранить и провести повторное исследование контрольных материалов.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 50 [K003965]**

1. Разница в результатах анализов обусловлена различием в тест-системах, в инструкциях к которым указаны разные референсные интервалы.

2. Разные лаборатории могут использовать тест-системы разных производителей, которые различаются аналитическими характеристиками.

3. Результаты, выполненные в разных лабораториях, соответствуют друг другу, поскольку в обеих лабораториях получены результаты, соответствующие верхней границе референсных интервалов.

4. Пациенту предпочтительнее обследоваться в динамике в одной и той же лаборатории, которая использует одни и те же оборудование и тест-системы, следовательно, референсные интервалы будут неизменны при исследовании аналита в динамике.

5. Лаборатория доказывает достоверность результата участием в системе внешней оценки качества лабораторных исследований. Которая оценивает правильность измерений.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 51 [K003966]**

1. Она должна состоять из определения контрольных материалов двух уровней, калибратора, проб пациентов.

2. Контрольных карт должно быть построено две, для каждого контрольного материала своя контрольная карта.

3. Проведение оперативного контроля качества количественных методов лабораторных исследований предполагает ежесерийное измерение показателя в контрольных материалах и оценку приемлемости результатов исследования проб пациентов.

4. Для построения контрольной карты необходимы следующие статистические параметры: среднее арифметическое, среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации.

5. Нарушено правило Вестгарда 2S, которое указывает на появление систематической ошибки. Следует продолжить работу с аналитической серией, найти систематическую ошибку.

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 52 [K003967]**

1. Для избегания различий в результатах лабораториям необходимо использовать стандартизованные аналитические системы.

2. Для избегания различий в результатах в разных лабораториях лабораторные исследования должны проводиться на одинаковом оборудовании, имеющем сходные технические характеристики.

3. Для получения сравнимых показателей пациентов необходимо использовать реагенты, аттестованные по одинаковым правилам, которые будут иметь сходные аналитические характеристики.

4. При проведении внутрिलाбораторного контроля качества адекватно оценивается только воспроизводимость, правильность оценивается внешним контролем качества.

5. Межлабораторный контроль оценивает правильность измерений и обеспечивается участием в Федеральной системе внешней оценки качества клинических лабораторных исследований (Россия), RIQAS - Randox (Великобритания), EQAS - BIO-Rad (США).

### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 53 [K003969]**

1. Острая гонорея. Возбудитель – *Neisseria gonorrhoeae*.

2. Соскоб со слизистой уретры. Забор производят петлёй (зондом) из глубины уретры, предварительно очистив её отверстие стерильным тампоном, смоченным физиологическим раствором.

3. Основные методы: микроскопия (бактериоскопический) и культивирование (бактериологический). Дополнительные методы: иммунофлюоресцентный (МФА), серологический (ИФА), молекулярно-биологический (ПЦР).

4. Грамотрицательные (ярко-розового цвета) диплококки, расположенные преимущественно внутриклеточно.

5. Источником инфекции являются больные острой, хронической и латентной (бессимптомной) формой гонореи.

Механизм передачи – контактный: прямой путь (половой и вертикальный) и непрямой путь (контактно-бытовой).

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 54 [K003970]**

1. Столбняк. Возбудитель – *Clostridium tetani*.

2. Источником инфекции являются травоядные животные, грызуны, птицы и человек, в кишечнике которых возбудитель размножается и выделяется с фекалиями. Почва, где возбудитель может сохраняться годами и даже размножаться, является резервуаром. Механизм передачи – контактный непрямой. Заражение происходит при проникновении возбудителя через повреждённые кожные покровы или слизистые оболочки (при попадании инфицированной почвы в рану).

3. Напряжение (тризм) жевательных мышц, сардоническая улыбка, нарушения глотания (дисфагия).

4. Основной фактор патогенности – экзотоксин (тетаноспазмин, тетаногемолизин). Экзотоксин гематогенно, лимфогенно, по аксонам периферических нервов проникает в ЦНС и блокирует тормозные нейроны, что приводит к развитию тонических судорог скелетной мускулатуры и формированию метаболического ацидоза.

5. Для специфической профилактики столбняка применяют столбнячный анатоксин, который входит в состав вакцин АДС, АКДС. Для экстренной профилактики используют одновременное введение столбнячного анатоксина (для формирования активного иммунитета) и противостолбнячной сыворотки или противостолбнячного иммуноглобулина (для формирования пассивного иммунитета).

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 55 [K003971]**

1. Введение антигистаминных препаратов (например, внутримышечно 1 мл 2% раствора Хлоропирамина).

2. Оценить уровень артериального давления, частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания и провести аускультацию лёгких.

3. Острая аллергическая крапивница. При снижении артериального давления имеет место риск развития анафилактического шока.

4. Наличие у пациентки сенсibilизации к белку куриного яйца. Одной из наиболее часто используемых биологических систем для культивирования вирусов гриппа являются куриные эмбрионы.

5. Определение специфических антител класса IgE к антигенам куриного яйца.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 56 [K004078]**

1. Определяется средняя по 10 показателям, определённым в одних условиях,

рассчитывается среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации. Сравнивается с величиной  $0,5 CV_{10}\%$ .

2. Определяется средняя по 10 показателям, определённым в разных условиях, рассчитывается среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации. Сравнивается с величиной  $CV_{10}\%$ .

3. Определяется средняя по 20 показателям, определённым в разных условиях, рассчитывается среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации. Сравнивается с величиной  $CV_{20}\%$ .

4. Средняя арифметическая и среднее квадратичное отклонение (1S, 2S, 3S).

5. В лаборатории, 3 года.

#### **СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА 57 [K004084]**

1. Содержание общего белка снижено за счёт снижения альбумина.
2. Нарушение белоксинтезирующей функции печени.
3. Синдром цитолиза при поражении печени.
4. Синдром цитолиза и индукция синтеза фермента под влиянием токсического действия алкоголя.
5. Хронический алкогольный гепатит. Для исключения вирусного повреждения печени провести иммунологическое исследование.