

Одобрены
на Общероссийской научно-
практической конференции
«Реальные клинико-диагностические
лабораторные услуги:
степень соответствия стандартам
лабораторной медицины, качество,
себестоимость и цена»
Москва, 2-4 октября 2012 г.

Одобрены
на заседании профильной
комиссии Минздрава России
по клинической лабораторной
диагностике

Москва, 30 мая 2013 г.

Организация преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований

Рекомендации разработаны коллективом авторов:

доктор медицинских наук **А.А. Кишкун**

доктор медицинских наук, профессор **А.Ж. Гильманов**

доктор медицинских наук, профессор **Т.И. Долгих**

Д.А. Грищенко

Т.Г. Скороходова

Рецензенты:

Заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики и бактериологии ФПК и ПП ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения

Российской Федерации профессор, доктор медицинских наук **С.В. Цвиренко**

Заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики ФПК и ППС ГБОУ ВПО

«Тюменская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации профессор, доктор медицинских наук **С.Н. Суплютов**

В рекомендациях рассмотрены основные подходы к организации преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований, приведены характеристики и преимущества использования вакуумных систем для взятия проб крови. Детально изложена процедура проведения венепункции и взятие проб венозной крови с применением вакуумных систем на лабораторные анализы. Подробно представлены требования к подготовке проб к транспортировке, особенности центрифугирования, сроки стабильности сохранения проб крови и обеспечение безопасности при сборе и транспортировке проб крови.

Рекомендации предназначены в помощь организаторам здравоохранения, главным медицинским сестрам, процедурным медицинским сестрам, заведующим и специалистам клинико-диагностических лабораторий лечебно-профилактических учреждений при практическом осуществлении централизации лабораторных исследований.

Оглавление

Введение	5
1. Область применения.....	7
2. Общие положения.....	7
3. Пробы крови	7
3.1. Цельная кровь.....	7
3.2. Сыворотка	8
3.3. Плазма	8
3.4. Антикоагулянты	8
3.4.1. ЭДТА.....	8
3.4.2. Цитрат.....	8
3.4.3. Гепарин.....	9
3.4.3. Гирудин	9
3.4.4. Цветовая кодировка вакуумных пробирок с антикоагулянтами	9
3.4.5. Выбор антикоагулянта	9
4. Требования к подготовке пациента к лабораторным исследованиям	10
5. Требования к заявке на лабораторные исследования	10
6. Требования к оснащению процедурного кабинета	17
6.1. Общие положения.....	17
6.2. Оснащение процедурного кабинета	17
7. Приспособления, используемые для взятия проб крови	19
7.1. Общие положения.....	19
7.2. Общие характеристики вакуумных систем для взятия проб крови	19
7.3. Общие характеристики вакуумных пробирок	20
7.3.1. Вакуумные пробирки для гематологических исследований.....	21
7.3.2. Вакуумные пробирки для измерения СОЭ.....	21
7.3.3. Вакуумные пробирки для получения сыворотки	21
7.3.4. Вакуумные пробирки для получения плазмы	23
7.3.5. Вакуумные пробирки для исследования ферментов и гормонов (с аprotинином)	24
7.3.6. Вакуумные пробирки для стабилизации глюкозы	24
7.3.7. Вакуумные пробирки для анализа микроэлементов.....	25
7.3.8. Вакуумные пробирки для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики.....	25
7.3.9. Вакуумные пробирки для иммуногематологических исследований	26
7.3.10. Вакуумные пробирки для выделения моноцитов и лимфоцитов	26
7.4. Иглы для взятия проб венозной крови.....	28
8. Оптимальный объем пробы крови на лабораторные анализы	28
8.1. Определение оптимального объема пробы крови для взятия на лабораторные исследования	29
8.2. Максимально допустимые объемы крови для взятия на лабораторные исследования	29
8.3. Меры по снижению необходимого объема пробы на лабораторные анализы	30
9. Выбор процедуры взятия крови.....	30
10. Порядок проведения процедуры взятия крови из вены	31
10.1. Общие положения.....	31
10.2. Подготовка пациента	31

10.3. Положение пациента при взятии проб венозной крови	31
10.4. Техника проведения венопункции и взятия проб крови с использованием вакуумных систем	32
10.5. Требования к последовательности заполнения вакуумных пробирок при взятии проб крови на различные виды анализов.....	40
10.6. Требования к перемешиванию проб крови.....	40
11. Оценка качества взятых проб крови	40
12. Инструкция для процедурной медицинской сестры при проведении венопункции	41
13. Осложнения и возможные затруднения при взятии проб крови	42
14. Требования к подготовке проб крови к транспортировке	42
14.1. Общие требования по первичной (долабораторной) подготовке проб крови к транспортировке	43
14.2. Особенности подготовки проб крови для исследования некоторых гормонов	43
14.3. Требования к центрифугированию проб крови	43
14.3.1. Рекомендации по процедуре центрифугирования вакуумных пробирок	44
14.3.2. Рекомендации по определению времени центрифугирования и относительной центробежной силы для различных типов пробирок.....	44
15. Сроки стабильности сохранения проб крови.....	45
15.1. Определение стабильности.....	45
15.2. Пробы и стабильность аналитов	45
16. Требования к организации доставки проб крови в лабораторию.....	63
16.1. Общие рекомендации по транспортировке проб крови в лабораторию	63
16.2. Рекомендации по условиям транспортировки проб крови в лабораторию	64
16.3. Особенности транспортировки некоторых проб крови в лабораторию	64
17. Требования к обеспечению безопасности при сборе и транспортировке проб крови	65
18. Система контроля качества преаналитического этапа	65
18.1. Общие положения.....	66
Нормативные документы и справочная литература.....	68

Введение

Лабораторная медицина в настоящее время по количеству представляемой информации одна из самых объемных отраслей клинической медицины. Она объединяет в себе и служит базисной основой для практически всех направлений клинической медицины: кардиология, гематология, гастроэнтерология, анестезиология, реаниматология, педиатрия, пульмонология, иммунология, аллергология, урология, гинекология, хирургия, инфекционные заболевания и др. Все врачи-клиницисты признают важность лабораторной диагностики для клинической практики. Согласно данным ВОЗ:

1. удельный вес лабораторных исследований составляет 75-90 % от общего числа различных видов исследований, проводимых больному в лечебных учреждениях;
2. в 60-70 % клинических случаев правильный диагноз пациенту врачи устанавливают на основании данных результатов лабораторных исследований;
3. более 70 % врачебных решений принимается на основании полученных результатов лабораторных исследований;
4. в 65 % случаев результаты лабораторных исследований, выполненных по неотложным показаниям, приводят к коренному изменению терапии, что позволяет спасти жизни пациентов.

В настоящее время деятельность клиничко-диагностических лабораторий подвергается большим изменениям, ориентированным на совершенствование качества результатов анализов. Переоснащение клиничко-диагностических лабораторий современным оборудованием и автоматизация процесса производства анализов – это первый шаг на этом пути. Не менее существенное влияние на работу лечебно-профилактических учреждений оказывает и основное направление реформирования лабораторной службы – централизация лабораторных исследований, т.е. создание крупных высокоавтоматизированных лабораторных центров, обслуживающих многие лечебно-профилактические учреждения и выполняющих широкий перечень различных анализов.

Несмотря на значительные изменения в деятельности лабораторий, большинство врачей-клиницистов и специалистов среднего звена оказания медицинской помощи до сих пор считают, что они не оказывают никакого влияния на качество обследования пациентов и качество результатов исследований. Вместе с тем существует целый комплекс факторов (подготовка пациента к исследованиям, методика взятия проб крови и сбора биоматериала, их правильная и своевременная доставка в лабораторию), которые могут оказывать существенное влияние на качество результатов анализов, и целиком находятся в компетенции врачей-клиницистов и среднего медицинского персонала. Однако в силу сложившегося стереотипа мышления они не придают большого значения влиянию этих факторов. Вместе с тем, без глубокого понимания важной роли этих факторов в обеспечении качества результатов анализов невозможно улучшить качество диагностики и лечения больных.

Получение качественных результатов лабораторных анализов больного — это единый процесс, начиная от составления заявки на анализы, взятия биоматериала, его доставки, проведения исследований и кончая получением и использованием результатов для оказания пациенту качественной медицинской помощи. Качество этого процесса должно обеспечиваться совместными усилиями врачей, среднего медицинского персонала и специалистов лаборатории.

Для того чтобы повысить качество лабораторных исследований необходимо улучшить все этапы этого процесса. Именно поэтому в наиболее развитых странах мира особое внимание стало уделяться тому, кто, в каких условиях и как осуществляет взятие, хранение и доставку проб биоматериала в лабораторию, и подготовку пациентов к проведению исследований.

Единый процесс проведения лабораторных исследований общепринято делить на три этапа: преаналитический, аналитический и постаналитический. Преаналитический этап частично проводится вне лаборатории и включает:

- прием пациента врачом и назначение необходимых лабораторных исследований;
- заполнение бланка-заявки на анализы;
- получение пациентом инструкций у врача или медицинской сестры об особенностях подготовки к сдаче анализов или сбору биологического материала;
- взятие проб биологического материала у больного в процедурном кабинете или кочном отделении;
- доставку биоматериала в лабораторию.

Эта важнейшая часть преаналитического этапа. Она полностью находится в компетенции врача-клинициста, но в еще большей степени в компетенции медицинской сестры.

Преаналитический этап занимает достаточно много времени в едином процессе выполнения лабораторных исследований. Появление даже незначительных ошибок на

преаналитическом этапе неизбежно приводит к искажению качества окончательных результатов лабораторных исследований. Как бы хорошо в дальнейшем лаборатория не выполняла исследования, ошибки на преаналитическом этапе не позволят получить достоверные результаты.

Вместе с тем, наиболее частыми причинами неправильного результата лабораторных исследований являются ошибки, допущенные на преаналитическом этапе: неправильное взятие пробы, неправильные манипуляции с полученной пробой и нарушения условий и сроков ее транспортировки. По данным многих ЛПУ, на преаналитический этап приходится от 46 до 68 % всех лабораторных ошибок.

Лабораторные ошибки чреваты потерей времени и средств на проведение повторных исследований, а их более серьезным следствием может стать неправильный диагноз. Исследования многих ЛПУ показывают, что вследствие лабораторных ошибок до 6 % пациентов могут получать неправильное лечение, которое может привести к ухудшению состояния здоровья, а примерно 19 % больным назначаются ненужные дополнительные исследования, подразумевающие удлинение сроков лечения и пребывания в стационаре.

Основные причины высокого количества ошибок:

- отсутствие стандартов качества выполнения процедур преаналитического этапа;
- достаточно редкое использование для взятия и сбора биоматериала на лабораторные исследования одноразовых фирменных приспособлений вследствие существующего ложного представления об их высокой стоимости;
- низкие знания и качество подготовки среднего медицинского персонала правилам и технике выполнения процедур преаналитического этапа.

Есть и другие причины, почему качеству преаналитического этапа уделяется так много внимания. Прогресс лабораторных технологий, оснащение КДЛ современными автоматическими анализаторами позволил получать существенно более точные результаты анализов. Новые автоматические анализаторы весьма чувствительны к качеству исследуемого биологического материала, и это предъявляет более высокие требования к условиям взятия, хранения и срокам доставки проб. Существенно повысилась чувствительность методов, которые использует лаборатория для анализа биологического материала, но при этом объем анализируемого образца уменьшился в десятки раз. Это привело к тому, что качество анализируемой пробы приобрело чрезвычайно важное значение, а влияние преаналитического этапа на результаты лабораторных исследований стало поистине решающим.

При централизации лабораторных исследований пробы биологического материала из разных ЛПУ доставляются в централизованную КДЛ, расположенную иногда за десятки километров. Поэтому для обеспечения качественного выполнения процедур преаналитического этапа в каждом ЛПУ необходимо разработать внутренний стандарт преаналитического этапа и обеспечить его выполнение средним медицинским персоналом всех лечебных учреждений откуда доставляется биологический материал в централизованную КДЛ.

Помимо разработки стандарта важным шагом на пути к улучшению качества преаналитического этапа является внедрение в ЛПУ передовых технологий – использование одноразовых приспособлений для взятия проб крови и сбора биоматериала. Примером таких приспособлений могут служить вакуумные системы для взятия проб крови. Взятие проб крови для лабораторного анализа путем венепункции, самая распространенная процедура преаналитического этапа. «ГОСТ Р 53079.4–2008. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Правила ведения преаналитического этапа» рекомендует для получения качественных результатов лабораторных исследований использовать вакуумные системы для взятия проб крови. Так, при доставке проб крови взятых в обычные стеклянные пробирки на биохимические исследования, превышающем 1 ч, у 4-10 % пациентов в лабораторных анализах ложно повышены активность аминотрансфераз (АСТ, АЛТ), уровень билирубина и/или калия (вследствие гемолиза) и ложно снижена концентрация глюкозы. При доставке проб крови взятых в вакуумные пробирки на биохимические исследования в течение 1 ч ложно повышенные значения АСТ, АЛТ, билирубина или калия выявляются у 0,5-1 % пациентов (в 10 раз ниже). Использование одноразовых фирменных приспособлений для взятия и сбора биоматериала должно стать обязательной составляющей внутреннего стандарта. В программах подготовки среднего медицинского персонала необходимо выделить время для обучения правилам и технике выполнения процедур преаналитического этапа, и использованию современных систем взятия проб биоматериала.

Не менее важной задачей практического здравоохранения является обеспечение безопасности пациента и медицинского персонала. Вакуумные системы для взятия проб крови в полной мере решают данную проблему.

1. Область применения

1.1. Настоящие рекомендации определяют основные требования к организации преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований.

1.2. Рекомендации регламентируют порядок подготовки пациента к лабораторным исследованиям, требования к заявке на лабораторные исследования и оснащению процедурного кабинета.

1.3. Рекомендации регламентируют порядок использования вакуумных систем для взятия проб крови на лабораторные исследования, проведения процедуры взятия крови из вены, требования к подготовке проб к транспортировке и организации их доставки в лабораторию.

1.4. Рекомендации предназначены для применения в ЛПУ и КДЛ, участвующих в централизации лабораторных исследований.

2. Общие положения

2.1. Централизация лабораторных исследований связана с взятием проб биологического материала в одном ЛПУ и доставкой их в централизованную КДЛ.

2.2. Централизация лабораторных исследований предусматривает особые требования к организации преаналитического этапа, только строгое выполнение которых позволит обеспечить получение качественных результатов лабораторных исследований.

2.3. Для обеспечения качественного выполнения процедур преаналитического этапа в каждом ЛПУ необходимо разработать внутренний стандарт преаналитического этапа и обеспечить его выполнение средним медицинским персоналом всех лечебных учреждений откуда доставляется биологический материал в централизованную КДЛ.

2.4. Данные рекомендации регламентируют выполнение всех процедур преаналитического этапа, связанных с взятием проб крови для лабораторного анализа путем венепункции включая:

- характеристику проб крови;
- требования к подготовке пациента к лабораторным исследованиям;
- требования к заявке на лабораторные исследования;
- требования к оснащению процедурного кабинета;
- характеристику приспособлений, используемых для взятия проб крови;
- порядок и технику проведения процедуры взятия крови из вены;
- требования к подготовке проб к транспортировке;
- требования к организации доставки проб крови в лабораторию;
- сроки стабильности сохранения проб крови;
- требования к обеспечению безопасности при сборе и транспортировке проб крови.

3. Пробы крови

Основным видом биологического материала, который подвергаются анализу в централизованной КДЛ, являются кров. Кровь состоит из клеток (эритроциты, лейкоциты и тромбоциты) и жидкой части, которая представляет собой раствор многих неорганических и органических веществ. Эта и есть та жидкость, которую анализируют в большинстве лабораторных тестов. Поэтому первым этапом после взятия проб крови и перед отправкой их в централизованную КДЛ, является отделение жидкой части крови от клеток путем центрифугирования проб. Жидкая часть крови, которую получают после центрифугирования, может быть плазмой или сывороткой. Различие между плазмой и сывороткой должна понимать медицинская сестра при взятии проб крови.

3.1. Цельная кровь

Цельная кровь – проба венозной, артериальной или капиллярной крови в которой концентрация и свойства клеточных и внутриклеточных компонентов остаются относительно неизменными по сравнению с состоянием *in vivo*. Добавление антикоагулянтов в пробу цельной крови стабилизирует клеточные и внутриклеточные компоненты на определенный период времени.

3.2. Сыворотка

Сыворотка – неразделенная внеклеточная часть крови после завершения адекватного процесса свертывания крови. Для отделения сыворотки от клеток крови в пробе крови, взятой у пациента, вакуумную пробирку следует оставить при комнатной температуре в течение, по меньшей мере 30 мин. Для получения качественной пробы важно выдержать полное время свертывания крови. Этот период может быть короче в случае использования активатора свертывания.

Преимущества использования сыворотки по сравнению с плазмой обусловлено тем, что добавление антикоагулянтов может вызывать интерференцию с некоторыми аналитическими методами лабораторного анализа или изменять концентрацию определяемых компонентов:

- примесь катионов в антикоагулянтах: NH_4^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ ;
- интерференция аналитов, вызванная связываем металлов с ЭДТА и цитратом (например, снижение активности щелочной фосфатазы при связывании цинка, снижение активности металлопротеиназ, угнетение металлозависимой активации клеток при функциональных тестах, связывание ионизированного кальция гепарином);
- интерференция фибриногена в гетерогенных иммунных исследованиях;
- ингибирование метаболических или каталитических реакций гепарином (например, Таq полимеразы в полимеразной цепной реакции);
- интерференция ЭДТА, цитрата с распределением ионов между внутри- и межклеточными пространствами (например, Cl^- , NH_4^+);
- электрофорез белков следует проводить только в сыворотке.

Интерференция – вмешательство постороннего фактора в результаты анализа.

3.3. Плазма

Если в вакуумную пробирку (вакутейнер) с пробой крови добавлен антикоагулянт, кровь остается жидкой (не сворачивается) и получаемая после центрифугирования жидкая часть, называется плазмой.

Преимущества использования плазмы:

- экономия времени: пробы крови могут быть отцентрифугированы сразу после их получения (нет необходимости ждать не менее 30 минут для получения сыворотки);
- выход плазмы из одного и того же объема крови на 15-20% больше, чем сыворотки;
- предотвращение, вызванной свертываем интерференции при использовании сыворотки.

Вследствие вызванных свертыванием крови в вакуумной пробирке изменений некоторые исследования дают достоверные результаты, только при использовании плазмы (например, нейроспецифическая енолаза, серотонин, аммиак).

3.4. Антикоагулянты

Антикоагулянты - это добавки, которые тормозят процесс свертывания крови и/или плазмы, что обеспечивает отсутствие существенных изменений исследуемых компонентов перед аналитическим процессом. Свертывание крови предотвращается путем связывания ионов кальция (ЭДТА, цитрат натрия) или торможением активности тромбина (гепарин, гирудин). Твердые или жидкие антикоагулянты, находящиеся в вакуумных пробирках должны быть смешены с кровью немедленно после взятия проб крови.

3.4.1. ЭДТА

ЭДТА – соль этилендиаминтетрауксусной кислоты. Используют двукалийевую (K_2), трикалийевую (K_3) и двунатриевую (Na_2) соли. Концентрации: от 1,2 до 2,0 мг/мл крови (от 4,1 до 6,8 ммоль/л крови) из расчета безводной ЭДТА. Для гематологических исследований предпочтительно использовать вакуумные пробирки с K_2 ЭДТА, так как он обеспечивает большую стабильность размера клеток крови и не разбавляет образец.

3.4.2. Цитрат

Тринатрийцитрат с 0,100-0,136 мль/л лимонной кислоты. Забуференный цитрат при pH от 5,5 до 5,6: 84 ммоль/ тринатрийцитрата с 21 ммоль/л лимонной кислоты.

В вакуумных пробирках для исследования системы гемостаза используется жидкий трехзамещенный цитрат натрия (дигидротринатрия цитрат $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) в концентрации:

- 0,105 моль/л; 3,13% (31,3 г/л);
- 0,109 моль/л; 3,20% (32,0 г/л);

- 0,129 моль/л; 3,80% (38,0 г/л).

Согласно рекомендациям ВОЗ и Национального комитета по стандартизации в клинической лаборатории (США) предпочтительнее использовать 0,109 моль/л (3,20%) тринатрийцитрат лимонной кислоты. Для исследования показателей системы гемостаза рекомендуется смесь одной части цитрата с 9 частями крови.

Для определения скорости оседания эритроцитов (СОЭ) используют 0,105 моль/л (3,13%) тринатрийцитрат лимонной кислоты. При исследовании СОЭ смешивают одну часть цитрата с 4 частями крови.

В целях обеспечения стабильности образцов крови для исследования показателей гемостаза в вакуумных пробирках используются комплексные наполнители (цитрат натрия/теофиллин./аденозин/дипиридамола). Пробирки с этим наполнителем используют для обычных рутинных тестов, мониторинга терапии гепарином, анализе антигепаринового фактора тромбоцитов 4, β-тромбомодулина. Пробирки с комплексным наполнителем нельзя использовать для исследования агрегации тромбоцитов. Соотношение антикоагулянт/кровь в этих пробирках 1:9 при концентрации цитрат натрия 0,109 моль/л (3,20%). Вакуумные пробирки с комплексным наполнителем рекомендуются при централизации исследований системы гемостаза.

3.4.3. Гепарин

Для получения стандартизованной гепаринизированной плазмы рекомендуется от 12 до 30 международных единиц (МЕ)/мл нефракционированной натриевой, литиевой или аммиачной соли гепарина с молекулярной массой от 3 до 30 кД.

Титрованный по кальцию гепарин при концентрации от 40 до 60 МЕ/мл (сухая гепаринизация) и от 8 до 12 МЕ/мл крови (жидкая гепаринизация) рекомендуется для определения ионизированного кальция.

3.4.3. Гирудин

Гирудин представляет собой антитромбин, экстрагированный из пиявок или полученный с помощью генно-инженерного синтеза. Гирудин тормозит тромбин, образуя комплекс гирудин-тромбин в соотношении 1:1. Используется в концентрации 10 мг/л.

3.4.4. Цветовая кодировка вакуумных пробирок с антикоагулянтами

В стандарте ИСО 6710 представлены следующие цветовые коды антикоагулянтов:

- ЭДТА – сиреневый/красный;
- цитрат для исследования системы гемостаза 9+1 – бледно голубой/зеленый;
- цитрат для СОЭ – черный/розовато лиловый;
- гепарин – зеленый/оранжевый;
- без добавок (для получения сыворотки) – красный/белый.

Цветовая кодировка крышек вакуумных пробирок соответствует цветовым кодам, используемых в них антикоагулянтов.

3.4.5. Выбор антикоагулянта

Правильный выбор антикоагулянта для взятия крови на исследования имеет важное значение, а ошибка в выборе антикоагулянта может быть источником неправильного результата анализа. Выбор антикоагулянта в зависимости от определяемого лабораторного показателя приведен ниже.

Выбор антикоагулянта в зависимости от определяемого показателя

<i>Вид исследования</i>	<i>Антикоагулянт</i>
Общеклиническое исследование крови	ЭДТА
Ретикулоциты	То же
Тромбоциты	»»
Глюкоза-6-фосфатдегидрогеназа в эритроцитах	»»
Свободный гемоглобин	ЭДТА или гепарин
Карбоксигемоглобин	Гепарин
Метгемоглобин	То же
Электрофорез гемоглобина	ЭДТА
Исследование системы гемостаза	Натрий цитрат
Иммунология:	
• исследование клеточного иммунитета	Гепарин
• фагоцитоз	»»
• раково-эмбриональный антиген	ЭДТА
Биохимия:	Гепарин

- аммиак
- глюкоза
- лактат

То же
NaF-оксалат
То же

4. Требования к подготовке пациента к лабораторным исследованиям

Подготовка пациента к лабораторным исследованиям имеет важное значение для получения достоверных результатов анализов.

Взятие крови у пациента для исследований рекомендуется производить в ранние утренние часы после 12-часового ночного голодания (базовое состояние). Целый ряд факторов способны вызвать изменения в базовом состоянии пациента: диета, физические упражнения, эмоциональный стресс, суточные колебания некоторых показателей, положение тела при взятии крови, принимаемые пациентом лекарственные средства. Необходимо максимально стандартизировать условия взятия проб крови.

Общим правилом для пациентов, у которых будет браться кровь на исследования, должно быть воздержание от физических нагрузок, приема алкоголя и лекарств, изменений в питании в течение 24 ч до взятия крови. Пациент не должен принимать пищу после ужина, ему необходимо лечь спать накануне в обычное для него время и встать не позднее, чем за час до взятия крови.

Оптимальным временем для взятия проб крови на лабораторные анализы является промежуток времени с 7 до 10 часов утра.

5. Требования к заявке на лабораторные исследования

В целях улучшения оформления заявки на анализы, получения всей необходимой информации о биоматериале и пациенте централизованная КДЛ должна разработать оптимальную форму заявки, согласовать ее с Главным врачом каждого ЛПУ, которые обслуживает централизованная КДЛ, и обеспечить бланками заявок все лечебные подразделения ЛПУ в достаточном количестве. Все бланки-заявки должны включать следующие сведения:

- наименование ЛПУ;
- наименование централизованной КДЛ, телефон/факс, электронная почта;
- данные о пациенте, включая фамилию, имя, отчество, дату рождения, пол;
- отделение, номер палаты, номер истории болезни или амбулаторной карты;
- адрес проживания пациента;
- номер страхового полиса и название страховой компании;
- дата и время назначения исследований;
- биологический материал;
- перечень лабораторных тестов;
- дополнительная отметка, если необходимо срочное выполнение анализа;
- диагноз;
- Ф.И.О. лечащего врача и его подпись;
- сведения о принимаемых пациентом лекарственных средствах;
- дата и время взятия (сбора) биоматериала;
- подпись специалиста, проводившего взятие крови или биологического материала.

Примеры бланков-заявок на лабораторные исследования приведены на рис. 1-6.

Название лечебного учреждения
 Название лаборатории, адрес, телефон/факс, номер лицензии

Фамилия				Дата рождения	/ /	Пол	<input type="checkbox"/> жен <input type="checkbox"/> муж
Имя				Фаза цикла	<input type="checkbox"/> Ф <input type="checkbox"/> О <input type="checkbox"/> Л <input type="checkbox"/> М	Срок беремен	<input type="checkbox"/> нед.
Отчество				Фолликулярн. Овуляция Лютен. Менопауза			
Код диагноза	Дата и время взятия пробы		/ /	:	<input type="checkbox"/> срочная		
Код ЛПУ		Код отделения		№ истории болезни (амбул. карты)			
Врач				Тел.			
Полис серия		№		Страховая компания			

<p>Диагностические панели</p> <p><input type="checkbox"/> Биологический возраст Систололическое АД _____ мм Hg, объем форсированного выдоха за 1 сек _____ л, форсированная ЖЕЛ _____ л, ИПФР-1, СТГ, ДГЭА-SO₄, андростендион, вазатормон, мочевина, холестерин, кальций общий</p> <p><input type="checkbox"/> Метаболический синдром АД _____ / _____ мм Hg, вес _____ кг, рост _____ см, триглицериды, холестерин, холестерин ЛПВП, ТТГ, свободный T₄, АКТГ, кортизол, инсулин, глюкоза-толерантный тест, альбумин в суточной моче</p> <p><input type="checkbox"/> Гастропанель Гастропанель (гастрин 17, пепсиноген I, антитела к H. pylori, белковый стимулятор)</p> <p><input type="checkbox"/> Синдром ожирения Вес _____ кг, рост _____ см, триглицериды, холестерин, СТГ, лептин, ТТГ, свободный T₄, АКТГ, кортизол, инсулин, глюкоза-толерантный тест</p> <p><input type="checkbox"/> Диабетический Глюкоза, фруктозамин, инсулин, C-пептид, гликозилированный гемоглобин, альбумин в суточной моче</p> <p><input type="checkbox"/> Кардиальный риск липопротеин (а), гомоцистеин, СРБ (ультрачув.), протейн С, протейн S</p> <p><input type="checkbox"/> Липидный статус холестерин, холестерин ЛПНП, холестерин ЛПВП, триглицериды, апо A1, апо B, липопротеин (а), индекс атерогенности</p> <p><input type="checkbox"/> Остеопороз Паратормон, кальцитонин, остеокальцин, кальций, фосфор, дезоксипиридинолин (моча)</p> <p><input type="checkbox"/> Дополнительно (моча суточная): кальций (моча), фосфор (моча)</p> <p><input type="checkbox"/> Пренатальный скрининг трисомий (1 триместр беременности 8-13 недель) Ассоциированный с беременностью плазменный белок А (РАРР-А), свободный β-хорионический гонадотропин (β-ХГЧ)</p> <p><input type="checkbox"/> Пренатальный скрининг трисомий (2 триместр беременности 14-21 неделя) Альфафетопротеин (АФП), свободный β-хорионический гонадотропин (β-ХГЧ), эстриол свободный</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 10 Забор крови (для процедурного кабинета «Лаборатории XXI век»)</p>	<p>Гематология</p> <p><input type="checkbox"/> Общий анализ крови</p> <p><input type="checkbox"/> Лейкоцитарная формула</p> <p><input type="checkbox"/> Подсчет ретикулоцитов</p> <p><input type="checkbox"/> СОЭ</p> <p><input type="checkbox"/> Диагностика малярии</p> <p><input type="checkbox"/> Миелограмма</p> <p>Биохимия крови</p> <p><u>Ферменты</u></p> <p><input type="checkbox"/> АЛТ</p> <p><input type="checkbox"/> АСТ</p> <p><input type="checkbox"/> Амилаза</p> <p><input type="checkbox"/> Амилаза панкреатическая</p> <p><input type="checkbox"/> ГГТП</p> <p><input type="checkbox"/> ГлДГ</p> <p><input type="checkbox"/> ЛДГ</p> <p><input type="checkbox"/> ЛДГ-1-2</p> <p><input type="checkbox"/> Липаза</p> <p><input type="checkbox"/> Креатинкиназа</p> <p><input type="checkbox"/> Креатинкиназа-МВ</p> <p><input type="checkbox"/> Холинэстераза</p> <p><input type="checkbox"/> Фосфатаза щелочная</p> <p><input type="checkbox"/> Ангиотензинпревращающий фермент (АПФ)</p> <p><u>Обмен пигментов</u></p> <p><input type="checkbox"/> Билирубин общий</p> <p><input type="checkbox"/> Билирубин прямой</p> <p><input type="checkbox"/> Желчные кислоты</p>	<p><u>Обмен углеводов</u></p> <p><input type="checkbox"/> Глюкоза</p> <p><input type="checkbox"/> Гликозилированный Hb</p> <p><input type="checkbox"/> Фруктозамин</p> <p><u>Липидный статус</u></p> <p><input type="checkbox"/> Апо-A1</p> <p><input type="checkbox"/> Апо-B</p> <p><input type="checkbox"/> Гомоцистеин</p> <p><input type="checkbox"/> Липопротеин (а)</p> <p><input type="checkbox"/> Триглицериды</p> <p><input type="checkbox"/> Холестерин</p> <p><input type="checkbox"/> Холестерин-ЛПВП</p> <p><input type="checkbox"/> Холестерин-ЛПНП</p> <p><u>Электролиты</u></p> <p><input type="checkbox"/> K/Na/Cl</p> <p><input type="checkbox"/> Кальций общий</p> <p><input type="checkbox"/> Кальций ионизированный</p> <p><input type="checkbox"/> Фосфор</p> <p><input type="checkbox"/> Магний</p> <p><input type="checkbox"/> Медь</p> <p><u>Обмен железа</u></p> <p><input type="checkbox"/> Железо</p> <p><input type="checkbox"/> Железосвязыв. способн.</p> <p><input type="checkbox"/> Трансферрин</p> <p><input type="checkbox"/> Ферритин</p> <p><u>Витамины</u></p> <p><input type="checkbox"/> Витамин B12</p> <p><input type="checkbox"/> Фолиевая кислота</p>	<p><u>Обмен белков</u></p> <p><input type="checkbox"/> Общий белок</p> <p><input type="checkbox"/> Альбумин</p> <p><input type="checkbox"/> Креатинин</p> <p><input type="checkbox"/> Мочевина</p> <p><input type="checkbox"/> Мочевая кислота</p> <p><input type="checkbox"/> Аммиак</p> <p><input type="checkbox"/> Белковые фракции методом электрофореза</p> <p><input type="checkbox"/> Иммуноэлектрофорез</p> <p><u>Специфические белки</u></p> <p><input type="checkbox"/> α-1-антитрипсин</p> <p><input type="checkbox"/> Антистрептолизин O</p> <p><input type="checkbox"/> α-1-кислый гликопротеин</p> <p><input type="checkbox"/> Гаптоглобин</p> <p><input type="checkbox"/> β-2-Микроглобулин</p> <p><input type="checkbox"/> Катионный протеин зозинофилов</p> <p><input type="checkbox"/> Миоглобин</p> <p><input type="checkbox"/> Тропонин I</p> <p><input type="checkbox"/> Преальбумин</p> <p><input type="checkbox"/> Ревматоидный фактор</p> <p><input type="checkbox"/> C3 компонент комплем.</p> <p><input type="checkbox"/> C4 компонент комплем.</p> <p><input type="checkbox"/> СРБ</p> <p><input type="checkbox"/> СРБ (ультрачувствит.)</p> <p><input type="checkbox"/> Церулоплазмин</p> <p><input type="checkbox"/> IgA</p> <p><input type="checkbox"/> IgM</p> <p><input type="checkbox"/> IgG</p> <p><input type="checkbox"/> IgE</p>
---	--	---	---

Пробирка с желтой крышкой Пробирка с голубой крышкой Пробирка с сиреневой крышкой

Рис. 1. Бланк-заявка на основные виды лабораторных исследований (лицевая сторона).

Антиоксидантный статус

- Малоновый диальдегид
- Общ. антиоксид. активность
- Супероксиддисмутаза
- Глутатионпероксидаза

Лекарственный мониторинг

- Дигоксин

Гормоны

Щитовидная железа

- Общий Т3
- Т3 свободный
- Общий Т4
- Т4 свободный
- ТТГ (чувствительный)
- Тиреоглобулин
- Антитела к ТТ
- Антитела к ТПО
- Тест поглощения тиреоидных гормонов

Половые гормоны

- ЛГ
- ФСГ
- Пролактин
- Прогестерон
- Эстрадиол
- Эстриол свободный
- Тестостерон
- Свободный тестостерон
- Дигидротестостерон
- ХГЧ
- β-ХГЧ
- Плацентарный лактоген
- Ассоциированный с беременностью плазменный белок А (РАРР-А)
- 17-оксипрогестерон
- Глобулин, связывающий половые гормоны

Надпочечники

- АКГГ (-20С)
- Кортизол
- Андростендион
- ДГЭА-SO4
- Альдостерон
- Ренин + Ангиотензин I

Поджелудочная железа

- Инсулин
- С-пептид

Костный метаболизм

- Паратгормон
- Кальцитонин
- Остеокальцин
- Дезоксипиридинолин (моча)

Гормоны роста

- СТГ
- ИФФР I

Гормоны жировой ткани

- Лептин

Биогенные амины

- Серотонин
- Гистамин

Эритропоэз

- Эритропоэтин

Маркеры опухолевого роста

- АФП
- ПСА общий
- ПСА свободный
- РЭА
- СА 15-3
- СА 125
- СА 19-9
- β-2 Микроглобулин

Иммунный статус*

- Клеточный и гуморальный иммунитет, фагоцитоз:
CD3, CD4, CD8, CD19, CD16, CD56, РБТЛ с ФГА, РТМЛ спонтанная и с ФГА, фагоцитоз, ЦИК, иммуноглобулины А,М,Г, С3, С4, Ц-реактивный белок
- Клеточный иммунитет:
CD3, CD4, CD8, CD19, CD16, CD56, РБТЛ с ФГА, РТМЛ спонтанная и с ФГА,
- Гуморальный иммунитет:
ЦИК, иммуноглобулины А,М,Г, С3, С4, Ц-реактивный белок
- Фагоцитоз:
Фагоцитарный индекс, фагоцитарный показатель, индекс завершенности фагоцитоза
- Циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК)

Коагулология

- Время свертывания
- Время кровотечения
- АЧТВ
- Протромбиновое время + МНО
- Тромбиновое время
- Фибриноген
- Антитромбин III
- Протеин S
- Протеин C
- D-димер
- Волчаночный антикоагулянт

Общеклинические исследов.

- Общий анализ мочи
- Общий анализ кала
- Кал на яйца глистов и простейшие

Биохимия мочи

- Разовая порция
- Глюкоза
- Общий белок
- Амилаза
- Амилаза панкреатическая
- Дезоксипиридинолин

Суточная: диурез мл

- Глюкоза
- Общий белок
- Альбумин
- Креатинин
- Мочевина
- Мочевая кислота
- Проба Реберга
- Кальций
- Фосфор
- Магний
- К/Na/Cl
- Кортизол
- β-2-Микроглобулин
- Электрофорез белков
- 5-оксиндолюксусная кислота (моча)
- Метанефрины общие (моча)
- Метанефрин свободный (моча)
- Норметанефрины общие (моча)
- Норметанефрин свободный (моча)
- Вангиллиминдальная кислота (моча)
- 17-кортикостероиды (17-КС)

Аутоиммунная патология

- Антиядерные антитела
- Антитела к 2-ной ДНК
- Антитела к кардиолипину IgA, IgM, IgG
- Антитела к глиадину IgA, IgG

Изосерология

- Группа крови
- Резус-фактор
- Антигены системы Kell
- Антитела к антигенам эритроцитов
- Антитела к Резус-фактору

Штрих-код



-  - По предварительному согласованию с лабораторией (тел. 955-63-93)
-  - После взятия крови пробирку поместить в емкость со льдом
- * - Прием материала на исследование производится по понедельникам

Рис. 2. Бланк-заявка на основные виды лабораторных исследований (обратная сторона).

Название лечебного учреждения

Название лаборатории, адрес, телефон/факс, номер лицензии

Фамилия			Дата рождения					Пол	<input type="checkbox"/> жен
Имя									<input type="checkbox"/> муж
Отчество			Фаза цикла	<input type="checkbox"/> Ф	<input type="checkbox"/> О	<input type="checkbox"/> Л	<input type="checkbox"/> М	Срок беремен	<input type="checkbox"/> нед.
Код диагноза		Дата и время взятия пробы	День	Месяц	Год	Часы	Минуты	<input type="checkbox"/> срочная	
Код ЛПУ	Код отделения	№ истории болезни (амбул. карты)							
Врач			Тел						
Полис серия	№	Страховая компания							

Общеклинические исследования

Моча

- Общий анализ мочи
- Анализ мочи по Зимницкому
- Анализ мочи по Нечипоренко
- 3-х стаканная проба
- Анализ мочи на микобактерии туберкулеза

Кал

- Общий анализ кала
- Панкреатическая эластаза-1 в кале
- Липидограмма кала
- Углеводы в кале
- Исследование кала на скрытую кровь
- Исследование кала на простейшие и яйца гельминтов
- Исследование кала на энтеробиоз

Мокрота

- Исследование мокроты общеклиническое
- Анализ мокроты на микобактерии туберкулеза

Транссудаты и экссудаты

- Исследование плевральной жидкости общеклиническое
- Анализ плевральной жидкости на микобактерии туберкулеза
- Исследование перикардиальной жидкости общеклиническое
- Анализ перикардиальной жидкости на микобактерии туберкулеза


Спинальная жидкость

- Исследование спинномозговой жидкости
- Исследование спинномозговой жидкости на микобактерии туберкулеза
- Глюкоза в спинномозговой жидкости
- Хлориды в спинномозговой жидкости

Суставная жидкость

- Исследование суставной жидкости

Отделяемое мочеполовых органов

- Исследование отделяемого мочеполовых органов
- Исследование секрета предстательной железы
- Спермограмма 

Химический анализ мочевых камней

- Химический анализ мочевого камня (качественно)
- Химический анализ мочевого камня (спектроскопия, количественно)

Исследования на грибы

- Исследование ногтей пластинок на грибы
- Исследование соскобов кожи на грибы
- Исследование волос на грибы

Цитологические исследования

Для цитологических исследований указать:

Материал для исследования _____

Клинические данные _____

- Исследование отделяемого влагалища
- Исследование соскобов шейки матки и цервикального канала
- Исследование аспиратов из полости матки
- Исследование мокроты цитологическое
- Исследование плевральной жидкости цитологическое
- Исследование перикардиальной жидкости цитологическое
- Исследование пунктатов молочной железы и кожи
- Исследование пунктатов щитовидной железы
- Исследование пунктатов других органов и тканей
- Исследование эндоскопического материала
- Цитологическое исследование материала, полученного при хирургических вмешательствах и других срочных исследованиях
- Исследование соскобов и отпечатков эрозий, ран, свищей
- Исследование соскобов и отпечатков опухолей и опухолевидных образований

 - По предварительному согласованию с лабораторией (тел. 955-63-93)

ВНИМАНИЕ! Необходимо заполнять шариковой, капиллярной или гелевой ручкой ЧЕРНЫМИ или ТЕМНО-СИНИМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующему образцу (Выбранные исследования отмечайте [X])

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Штрих-код
клеить сюда

Рис. 3. Бланк-заявка на общеклинические и цитологические исследования.

Название лечебного учреждения

Название лаборатории, адрес, телефон/факс, номер лицензии

Фамилия		Дата рождения		/ /		Пол		<input type="checkbox"/> жен
Имя								<input type="checkbox"/> муж
Отчество								
Код диагноза		Дата и время взятия пробы		/ /				<input type="checkbox"/> срочная
				: /				
Код ЛПУ		Код отделения		№ истории болезни (амбул. карты)				
Врач				Тел				
Полис серия		№		Страховая компания				
Заполняется при назначении исследования на ВИЧ								
Код контингента		Адрес регистрации		Город				
		улица		дом		кор		кв.
Паспортные данные		серия №		Кем, когда выдан				

Серологические исследования	
<input type="checkbox"/> Скрининг TORCH-инфекций Антитела классов IgM и IgG к возбудителям: токсоплазмоза, краснухи, цитомегаловирусной инфекции, герпеса	Гепатит D
<input type="checkbox"/> Скрининг для госпитализации Антитела к вирусу иммунодефицита человека 1/2 (ВИЧ 1/2) Антитела к <i>Toxoplasma pallidum</i> (IgM и IgG) ИФА Антиген «e» вируса гепатита В (HBeAg) Антитела к вирусу гепатита С (анти-HCV) (суммарн.)	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу гепатита дельта IgM <input type="checkbox"/> Антитела к вирусу гепатита дельта IgG
Противовирусные антитела	Гепатит E
ВИЧ инфекция	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу гепатита E IgM <input type="checkbox"/> Антитела к вирусу гепатита E IgG
<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу иммунодефицита человека 1/2 (ВИЧ 1/2)	Цитомегаловирусная инфекция
<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу иммунодефицита человека 1/2 (ВИЧ 1/2) + АГ	<input type="checkbox"/> Антитела к цитомегаловирусу IgM <input type="checkbox"/> Антитела к цитомегаловирусу IgG
Гепатит A	Герпетическая инфекция
<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу гепатита A IgM	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу простого герпеса 1 и 2 типа (колич.)
<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу гепатита A IgG (колич.)	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу простого герпеса IgM
Гепатит B	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу простого герпеса IgG
<input type="checkbox"/> Антиген «s» вируса гепатита B (HBeAg)	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу простого герпеса 2-ого типа IgG
<input type="checkbox"/> Подтверждающий тест на антиген «s» вируса гепатита B (HBeAg)	Краснуха
<input type="checkbox"/> Антитела к антигену «s» вируса гепатита B (анти-HBeAg)	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу краснухи IgM
<input type="checkbox"/> Антитела к сердцевине вируса гепатита B (анти-HBc) IgM	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу краснухи IgG
<input type="checkbox"/> Антитела к сердцевине вируса гепатита B (анти-HBc) IgG	Инфекционный мононуклеоз
<input type="checkbox"/> Антиген «e» вируса гепатита B (HBeAg)	<input type="checkbox"/> Антитела к ядерному антигену вируса Эпштейна-Барр IgG (анти-NA)
<input type="checkbox"/> Антитела к антигену «e» вируса гепатита B (анти-HBeAg)	<input type="checkbox"/> Антитела к капсидному белку вируса Эпштейна-Барр (анти-VCA) IgM
Гепатит C	Опоясывающий лишай
<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу гепатита C (анти-HCV) суммарные	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу Варицелла-Зостер IgM
<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу гепатита C (анти-HCV) IgM	<input type="checkbox"/> Антитела к вирусу Варицелла-Зостер IgG
<input type="checkbox"/> Подтверждающий тест на антитела к вирусу гепатита C	

ВНИМАНИЕ! Необходимо заполнять шариковой, капиллярной или гелевой ручкой ЧЕРНЫМИ или ТЕМНО-СИНИМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующему образцам (Выбранные исследования отмечайте [X])

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Штрих-код

Рис. 4. Бланк-заявка на серологические исследования.

Название лечебного учреждения
 Название лаборатории, адрес, телефон/факс, номер лицензии

Фамилия			Дата рождения	/	/	Пол	<input type="checkbox"/> жен
Имя						<input type="checkbox"/> муж	
Отчество			Дата и время взятия пробы	/	/	Часы	:
Адрес регистрации	Город	улица				Минуты	
		дом	кор	кв.			
Код ЛПУ	Код отделения	№ истории болезни (амбул. карты)					
Врач			Тел				
Полис	серия	№	Страховая компания				

Бактериологические исследования

Диагноз

Применяемые антибиотики

Моча: средняя порция, катетер, другое _____ (указать)

- Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*
- Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*

Отделяемое: влагалища, цервикального канала, шейки матки, полости матки, уретры, сперма, секрет простаты, другое _____ (указать)

- Микроскопическое исследование окрашенного мазка
- Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*
- Исследование на биоценоз влагалища с микроскопией мазка и определение чувствительности к антибиотикам *
- Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*
- Посев на N. gonorrhoeae (гонококк) и чувствительность к антибиотикам*
- Посев на анаэробные бактерии и чувствительность к антибиотикам*
- Посев на U. Urealyticum и M. hominis с определением титра и чувствительности к антибиотикам*

Кал

- Дисбактериоз кишечника
- Посев на Clostridium difficile
- Исследования на токсин «А» Clostridium difficile
- Посев на возбудителей кишечной инфекции (сальмонеллы, шигеллы) и чувствительность к антибиотикам*
- Посев на E. coli o157:H7 и чувствительность к антибиотикам*
- Посев на золотистый стафилококк и чувствительность к антибиотикам*
- Посев на иерсинии и чувствительность к антибиотикам*
- Посев на кампилобактер
- Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*
- Чувствительность к бактериофагам

Отделяемое из глаза: левый, правый (указать)

- Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*
- Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*
- Посев на N. gonorrhoeae (гонококк) и чувствительность к антибиотикам*

Дополнительная услуга: Определение чувствительности ESBL штаммов

ВНИМАНИЕ! Необходимо заполнять шариковой, капиллярной или гелевой ручкой ЧЕРНЫМИ или ТЕМНО-СИНИМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам (Выбранные исследования отмечайте)

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Штрих-код
 клеить сюда

Рис. 5. Бланк-заявка на бактериологические исследования (лицевая сторона).

Кровь Катетер (вена)

Посев на аэробные и анаэробные бактерии и чувствительность к антибиотикам*

Посев катетера на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*

Отделяемое: нос, зев, пазухи (_____ указать), другое (_____ указать)

Микроскопическое исследование окрашенного мазка

Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*

Посев на анаэробные бактерии и чувствительность к антибиотикам*

Посев на золотистый стафилококк и чувствительность к антибиотикам*

Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*

Посев на дифтерию

Посев на коклюш (хранить при +35-+37 °)

Посев на N. meningitidis и чувствительность к антибиотикам* (хранить при +35-+37 °)

Отделяемое из уха: левое, правое

Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*

Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*

Мокрота, др. _____ (указать)

Микроскопия нативного мазка, окраска по Граму

Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам

Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам

Гной, ткань, транссудат, экссудат, отделяемое ран, инфильтратов, абсцессов,
 др. _____ (указать)

Микроскопическое исследование окрашенного мазка

Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*

Посев на анаэробные бактерии и чувствительность к антибиотикам*

Посев на золотистый стафилококк и чувствительность к антибиотикам*

Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*

Чувствительность к бактериофагам

Желчь (одна порция)

Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*

Посев на анаэробные бактерии и чувствительность к антибиотикам*

Посев на Clostridium difficile

Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*

Ликвор, Пункционная жид-ть: сустав, плевральная полость брюшная полость др. _____

Микроскопическое исследование окрашенного мазка

Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*

Посев на Candida и чувствительность к антимикотическим препаратам*

Посев на анаэробные бактерии и чувствительность к антибиотикам*

Посев на N. gonorrhoeae (гонококк) и чувствительность к антибиотикам*

Посев на N. meningitidis и чувствительность к антибиотикам* (хранить при +35-+37 °)

Грудное молоко: левая правая молочные железы (указать)

Посев на микрофлору и чувствительность к антибиотикам*

Посев на золотистый стафилококк и чувствительность к антибиотикам*

ВНИМАНИЕ: * - чувствительность определяется при обнаружении этилогически значимого возбудителя

Стерильный тампон с транспортной средой или стерильная пробирка (доставка в течение 2-4 часа или хранение при +2 - +8 °С)

Стерильный контейнер на 100 мл (доставка в течение 2-4 часов или хранение в холодильнике +2-+8 °С)

Стерильный контейнер с ложечкой для кала (забирается 1 ложечка), доставляется в течение 3 часов Заказчиком самостоятельно

Ректальный тампон или тампон с трансп. средой (доставка в течение 2-4 часов или хранение в холодильнике +2-+8 °С до 24 ч)

Стерильный контейнер на 30 мл (доставка в течение 2-4 часов или хранение в холодильнике +2-+8 °С)

Флаконы для кровя (доставка в течение 2-4 часов или хранение в термостате при +35-+37 °С до 24 часов)

Флакон с транспортной средой (доставка в течение 2-4 часов или хранение в холодильнике +2-+8 °С до 24 часов)

Штрих-код
клеить сюда

Рис. 6. Бланк-заявка на бактериологические исследования (обратная сторона).

6. Требования к оснащению процедурного кабинета

6.1. Общие положения

6.1.1. Процедурный кабинет одно из важных подразделений ЛПУ (неотъемлемая часть любого лечебного учреждения), представляющий собой специально организованный кабинет для проведения различных лечебно-профилактических манипуляций и процедур, необходимых для обеспечения оказания качественной медицинской помощи: взятие крови на лабораторные исследования, внутривенные инъекции, внутримышечные и подкожные инъекции, прививки, медицинские осмотры, оказание первой помощи при неотложных состояниях и целый ряд других процедур (промывания, орошения).

6.1.2. Процедурный кабинет является лицом ЛПУ. В большинстве случаев по работе процедурного кабинета пациент судит о работе всего ЛПУ. От того, как организована работа процедурных кабинетов, на каком уровне осуществляется обслуживание пациентов, во многом зависит удовлетворенность пациента качеством оказываемой медицинской помощи. Наличие очереди в процедурный кабинет, насколько быстро и четко организован прием, профессионализм медицинского персонала – важнейшие составляющие качественной медицинской помощи и качества результатов лабораторных анализов.

6.1.3. Наиболее актуальной проблемой для обеспечения качества результатов лабораторных анализов является проведение венопункции для взятия проб крови на исследования. Определение (поиск) вен у «трудного» пациента может занимать до 7 мин. При проведении венопункций каждая третья из них заканчивается повторной попыткой. Не попадают в вену с первого раза: у детей - в 44% случаев, у взрослых - в 28% случаев. Обмороки, образование гематом, тромбоз вен, инфекционные осложнения, некачественные пробы на лабораторные анализы и необходимость повторного взятия проб крови – наиболее частые осложнения в практике процедурных кабинетов. Качественное проведение венопункции, обеспечение комфорта и безопасности пациента находятся в прямой зависимости от уровня оснащения процедурного кабинета. Важнейшими составляющими оснащения процедурных кабинетов являются:

1. стационарное донорское кресло для взятия проб крови на лабораторные анализы и проведения внутривенных вливаний; кресло обеспечивает комфорт и безопасность пациенту;
2. портативный ручной прибор для просмотра периферических вен при флеботомии: прибор использует инфракрасное излучение для высвечивания вен подкожной локации, что значительно облегчает поиск вен у проблемных категорий пациентов: новорожденные и дети, ожоговые больные, онкологические пациенты, больные при прохождении химиотерапии, наркоманы, туберкулезные больные, тучные люди, пациенты, получающие длительный период внутривенные, медикаментозные вливания, и минимизирует травмирование тканей по сравнению со «слепым» поиском вен;
3. одноразовые вакуумные приспособления для взятия проб крови;
4. фармацевтический холодильник для хранения вакцин и лекарственных препаратов, а также временного хранения проб крови на лабораторные анализы перед отправкой в централизованную лабораторию или заморозки проб крови.

6.1.4. Правильно выполненная венопункция и использование вакуумных систем для взятия проб крови являются ключевыми факторами, гарантирующими точность лабораторных анализов, что чрезвычайно важно для оказания пациентам качественной медицинской помощи.

6.2. Оснащение процедурного кабинета

Для правильного взятия крови необходимо иметь ниже приведенное оснащение процедурного кабинета.

- 6.2.1. **Стол для проб крови.** Возможно использование передвижного столика, бесшумно передвигающегося по любой поверхности.
- 6.2.2. **Подставки (штативы) для пробирок.** Подставки должны быть легкими, удобными, с достаточным количеством ячеек для пробирок.
- 6.2.3. **Кресло для венопункции.** Для проведения венопункции рекомендуется специальное кресло. Стационарное донорское кресло является наилучшим вариантом для проведения венопункции. Пациент во время венопункции должен сидеть с максимальным комфортом и безопасностью для него и быть доступным для

медицинского персонала процедурного кабинета. Оба подлокотника кресла должны располагаться так, чтобы можно было найти оптимальную для каждого пациента позицию при венеопункции. Подлокотники служат опорой для рук и не позволяют сгибать локти, что предотвращает спадение вен. Кроме того, кресло предохраняет пациентов от падения в случае обморока.

- 6.2.4. Кушетка.** Кушетка необходима для того, что бы в случае обморочного состояния пациента или возникновения осложнений при венеопункции, его можно было уложить для оказания необходимой медицинской помощи.
- 6.2.5. Фармацевтический холодильник.**
- 6.2.6. Перчатки - одноразовые или многоразовые.** Допускается многократное использование перчаток с обеззараживанием их после приема каждого пациента двукратным протиранием салфетками одноразового использования, пропитанными антисептиками, обладающими вирулицидным действием. При взятии крови из подключичного катетера перчатки должны быть стерильные и одноразового использования.
- 6.2.7. Портативный ручной прибор для просмотра периферических вен.**
- 6.2.8. Вакуумные системы для забора венозной крови.**
- 6.2.9. Жгуты.** Применяются одноразовые и многоразовые резиновые и латексные жгуты, специально предназначенные для этих целей, шириной 2,5 см и длиной 50 см. При попадании крови или других биологических жидкостей на многоразовый жгут его следует подвергнуть обеззараживанию. Одноразовые жгуты утилизируются вместе с использованным расходным материалом.
- 6.2.10. Марлевые салфетки.** В наличии должны быть стерильные марлевые салфетки (5,0 x 5,0 см или 7,5 x 7,5 см) или салфетки, пропитанные антисептиками, в заводской упаковке. Ватные шарики использовать не рекомендуется.
- 6.2.11. Антисептики.** Для обработки поверхности инъекционного поля необходимо иметь антисептики, разрешенные в установленном порядке. Антисептики применяются в виде растворов, которые наносятся на стерильную марлевую салфетку или ватные шарики, либо используются салфетки, пропитанные антисептиком, в заводской упаковке.
- 6.2.12. Халат.** Во всех случаях персонал, проводящий венеопункцию, должен быть одет в специальную защитную одежду: халат (брюки и куртка или комбинезон; халат поверх брюк или комбинезона), шапочка (косынка), марлевая маска, защитные очки или щиток, перчатки. Халат нужно менять по мере загрязнения, но не реже двух раз в неделю. Должна быть предусмотрена немедленная смена спецодежды в случае загрязнения ее кровью.
- 6.2.13. Стерильный пинцет.**
- 6.2.14. Подушка для выравнивания локтевого сгиба** (при отсутствии специального кресла).
- 6.2.15. Контейнеры:**
- контейнер настольный для игл с упором для безопасного снятия иглы;
 - контейнер с вложенным пластиковым мешком для сбора отходов. Необходим прочный контейнер для отходов, куда помещаются использованные иглы (в случае отсутствия первого контейнера), шприцы с иглами и вакуумсодержащие системы, использованный перевязочный материал.
- 6.2.16. Лед или хладоэлемент.**
- 6.2.17. Бактерицидный лейкопластырь** для закрытия места инъекции.
- 6.2.18. Согревающие принадлежности.** Для усиления тока крови можно использовать согревающие принадлежности - теплая (около 40°C) влажная салфетка, приложенная к месту пункции на 5 минут.
- 6.2.19. Кожные антисептики для обработки рук и перчаток.**
- 6.2.20. Дезинфицирующее средство** для обеззараживания использованного материала и рабочих поверхностей.
- 6.2.21. Инструкция по взятию проб крови на все виды лабораторных исследований и сбору других видов биологического материала.**
- 6.2.22. Фломастеры для маркировки проб.**
- 6.2.23.** При использовании для взятия проб крови вакуумных пробирок (вакутейнеров) нужно убедиться в том, что они не просрочены (срок годности указан на всех упаковочных коробках), Процедура медицинская сестра, осуществляющая взятие крови, должна вести журнал «Контроль качества вакутейнеров для взятия крови».

Журнал контроля качества вакутейнеров для взятия крови

Дата проверки _____

Номер лота № _____

Объем шприца (пробирки) _____	Цвет шприца _____
Срок годности _____	Кто проверял _____
Способ проверки	Результаты проверки
Визуальная проверка: - механические повреждения - наличие антикоагулянта - на месте ли крышка - нет ли осадка или примесей в вакутейнере Проверка на стерильность (если нужно) Проверка в процессе взятия крови: - образуются ли сгустки после взятия крови с антикоагулянтом Проверка при центрифугировании: - не разрушается ли вакутейнер или пробирка Проверка на концентрацию натрия, калия и аммиака в крови, после ее взятия у здорового человека	
Подпись проверяющего _____	

7. Приспособления, используемые для взятия проб крови

7.1. Общие положения

7.1.1. Для взятия проб крови на лабораторные исследования предпочтительно использовать вакуумные системы. Использование вакуумных систем для взятие проб крови на лабораторные исследование регламентировано целым рядом руководящих документов:

- Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53079.4–2008. «Технологии медицинские лабораторные. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа». Введен в действие с 1.01.2010 года.
- «Правила и методы исследований и правила отбора образцов донорской крови, необходимые для применения и исполнения технического регламента о требованиях безопасности крови, ее продуктов, кровезамещающих растворов и технических средств, используемых в трансфузионно-инфузионной терапии», утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2010 г. № 1230.
- Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 6710 – 2009. «Контейнеры для сбора образцов венозной крови одноразовые». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 июля 2009 г. № 232-ст.

7.2. Общие характеристики вакуумных систем для взятия проб крови

7.2.1. Вакуумная система для взятия крови состоит из трех основных элементов, соединяющихся между собой в процессе взятия крови (рис. 7):

- стерильной одноразовой пробирки с крышкой и дозированным содержанием вакуума;
- стерильной одноразовой двусторонней иглы с визуальной камерой (или без камеры), закрытой с обеих сторон защитными колпачками;
- одно- или многоразового иглодержателя.

7.2.2. Под действием вакуума кровь втягивается через иглу напрямую из вены в пробирку.

7.2.3. В течение 2-3 суток перед использованием вакуумные системы для взятия крови должны храниться при комнатной температуре.

7.2.4. Оптимальной для хранения вакуумных систем является температура +4 — +25°C.

7.2.5. При хранении вакуумных систем избегайте воздействия прямого солнечного света, особенно при высоких температурах (выше +25°C). Избегайте складирования вблизи отопительных приборов.

7.2.6. При транспортировке избегайте температур ниже -15°C и выше +40°C. При этом следует отметить, что краткосрочная транспортировка пробирок при температурах от -30° С до +4° не оказывает какого-либо существенного воздействия на функциональные свойства продукции.

7.2.7. Если пробирки хранились ниже 0°C, то перед использованием их необходимо выдержать при комнатной температуре в течение как минимум 48 часов.

7.2.8. При длительном хранении при температурах +40° — +50°C может произойти деформация пробирок. Следует иметь в виду, что большие перепады температур могут снизить эффективность пробирок за счет потери вакуума и спровоцировать неверные результаты анализов.

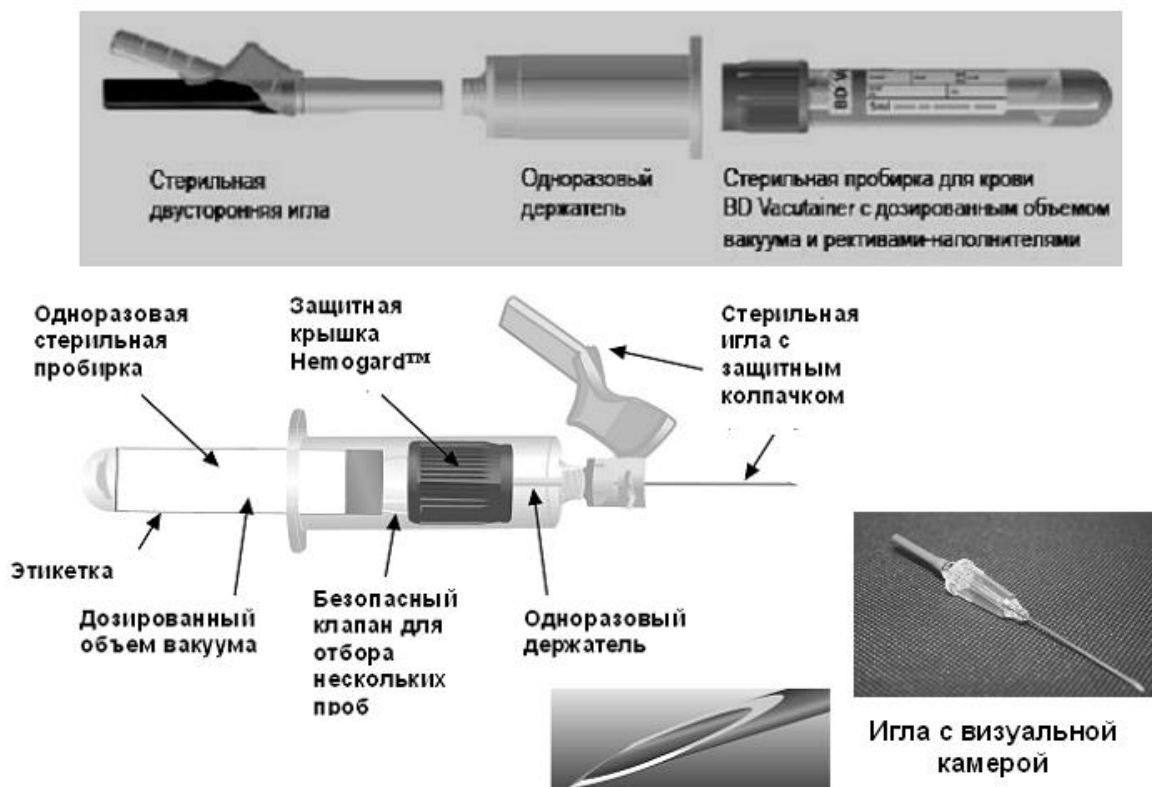


Рис. 7. Вакуумная система для взятия крови.

7.3. Общие характеристики вакуумных пробирок

Вакуумные пробирки производятся из пластика и стекла. Пластиковые пробирки не бьются, поэтому предпочтительнее для взятия проб крови при централизации лабораторных исследований. В пластиковых пробирках удобнее транспортировать образцы и их легче утилизировать. Недостатком пластиковых пробирок является то, что при длительном хранении некоторые жидкие наполнители в них могут испаряться, поэтому в таких случаях необходимо использовать только стеклянные пробирки.

Все вакуумные пробирки стерильные, предназначены для одноразового использования, выпускаются разных объемов и размеров от 1,8 до 10 мл. Объем забираемой пробы обеспечивается точно дозированным вакуумом, под действием которого кровь поступает в пробирку в процессе венопункции. В пробирках используются различные химические наполнители для проведения разных видов анализов. В качестве наполнителей в вакуумных пробирках используются активаторы свертывания (тромбин, кремнезем), антикоагулянты (ЭДТА, цитрат натрия, гепарин и т.д.), разделительные гели и др.

Верхний колпачок вакуумной пробирки закодирован цветом, который говорит о том, какой специфический антикоагулянт имеется в вакутейнере, или вакутейнер специально предназначен для взятия крови на определенные параметры. В табл. 1 приведен список антикоагулянтов и цветная кодировка вакутейнеров для наиболее распространенных видов лабораторных исследований.

Т а б л и ц а 1. Выбор кодированных цветом вакутейнеров с антикоагулянтам

Цвет головки пробирки	Добавка	Применение
Красный/белый Желтый	Ничего не добавлено Содержит гель	Для получения сыворотки Для получения сыворотки, разделяет форменные элементы крови и сыворотку
Зеленый/оранжевый	Гепарин	Для получения плазмы и форменных элементов крови

Сиреневый/красный	ЭДТА	Для получения цельной крови (связывается кальций)
Черный/розовато лиловый Бледно голубой/зеленый	3,13 % цитрат натрия 3,13 % забуференный цитрат натрия	Для определения СОЭ по Вестергрену Для исследования системы гемостаза

7.3.1. Вакуумные пробирки для гематологических исследований

В качестве антикоагулянта в вакуумных пробирках для гематологических исследований цельной крови используется калиевая соль ЭДТА. В вакуумных пробирках антикоагулянт находится в виде порошка K_2 ЭДТА или раствора K_3 ЭДТА, концентрация которого достигает 1.8 мг/мл в полностью заполненных кровью пробирках.

Порошок K_2 ЭДТА наносится распылением на внутреннюю поверхность пластиковых пробирок. K_3 ЭДТА добавляется в стеклянные или пластиковые пробирки в виде 7.5% раствора, если объем пробы <3 мл (2.2% разбавление пробы), или в виде 15% раствора, если объем пробы > 3 мл (1.1 % разбавление пробы).

Для обеспечения правильного соотношения кровь/антикоагулянт пробирка с ЭДТА должна заполняться точно до указанного объема (+ 10% от указанного на этикетке). Недостаток ЭДТА в пробе приводит к ее коагуляции, а избыточная концентрация ведет к сморщиванию клеток крови и искажению таких клинических показателей, как гематокрит, размер клеток и т.д.

При централизации гематологических исследований предпочтительно использовать вакуумные пробирки с K_2 ЭДТА. Сразу после взятия крови в вакуумную пробирку с ЭДТА ее необходимо тщательно перемешать, переворачивая 8–10 раз. Недостаточное перемешивание также может привести к агрегации тромбоцитов, образованию микросгустков или коагуляции.

7.3.2. Вакуумные пробирки для измерения СОЭ

Для измерения СОЭ используются стерильные стеклянные вакуумные пробирки 120 мм длиной и диаметром 10,25 мм, с черной или розовато лиловый крышкой. Наполнитель — раствор цитрата натрия 1,25 мл, концентрация 0,105 моль/л. При полном заполнении пробирки кровью (5,2 мл) достигается соотношение кровь: антикоагулянт, равное 4:1. Измерение СОЭ проводится в закрытой первичной вакуумной пробирке, то есть пробу не нужно переливать и дополнительно разбавлять. В полностью заполненной пробирке высота пробы составляет 100 мм.

7.3.3. Вакуумные пробирки для получения сыворотки

Сыворотка крови — наиболее часто используемый материал в КДЛ. Для получения сыворотки кровь должна полностью свернуться. Полное свертывание крови у пациентов, не принимающих антикоагулянты, происходит в среднем в течение 1 часа. Дальнейшее уплотнение сгустка происходит при центрифугировании. Для получения качественной пробы важно выдержать полное время свертывания крови. Если же кровь свернулась не полностью, то оставшийся после центрифугирования фибрин может изменять оптическую плотность пробы, а также засорять зонды анализаторов. Для ускорения процесса коагуляции используются активаторы свертывания — кремнезем и тромбин. В стеклянных пробирках функцию активатора свертывания выполняет непосредственно сама стеклянная стенка пробирки, так как в состав стекла входит кремний, ускоряющий процесс коагуляции. В пластиковые пробирки добавляются активаторы свертывания: кремнезем и/или тромбин. Внутренние стенки пробирок, как правило, покрыты силиконом для предотвращения адгезии клеток крови к поверхности стенок.

Микронизированный кремнезем — активатор свертывания, действующий на тромбоцитарное звено и плазменный гемостаз. Активатор свертывания используется в сывороточных пластиковых пробирках с гелем и без геля. Кремнезем — порошок, распыленный на внутренние стенки пробирки, который визуально определяется в виде мутного напыления внутри пробирки. Частицы кремнезема нерастворимы. Они наносятся на поверхность пробирки в виде спрея водного раствора с поверхностно-активным веществом (ПАВ). ПАВ улучшает дисперсию частиц кремнезема, а также способствует снижению адгезии клеток на стенки пробирки. Пробирки с активатором свертывания кремнеземом требуют обязательного перемешивания (5–6 раз). Перемешивание уменьшает время свертывания и усиливает стягивание сгустка и, следовательно, увеличивает объем получаемой сыворотки. Перемешивание также уменьшает концентрацию ПАВ и кремнезема в сыворотке (они остаются внутри сгустка).

Для получения сыворотки используются вакуумные пробирки без геля (имеют красно/белую кодировку крышек) и гелем (имеют желтую кодировку крышек).

7.3.3.1. Вакуумные пробирки для получения сыворотки без геля

Вакуумные пробирки для получения сыворотки имеют красно/белую кодировку крышек различаются и бывают двух видов — стеклянные и пластиковые. Кремнезем добавляется только в пластиковые пробирки, стеклянные вообще не содержат наполнителя. После взятия пробы крови в пластиковые пробирки, ее следует перемешать путем переворачивания 5–6 раз для лучшего контакта с активатором свертывания. Прежде чем центрифугировать пробирки с сывороткой, необходимо дождаться полного свертывания крови. Минимальное время полного свертывания в пробирках этого типа — 60 минут. Условия центрифугирования: 1300 g в течение 10 минут.

7.3.3.2. Вакуумные пробирки с гелем для получения и отделения сыворотки

Вакуумные пробирки с гелем производятся только из пластика, и их можно отличить по желтой крышке. С целью лучшего отделения сгустка крови от сыворотки в пробирки добавлен гель — специальный материал, предназначенный для образования стойкого барьера между клеточными компонентами крови и сывороткой во время центрифугирования). Гель специально расположен в пробирке таким образом (под наклоном), чтобы во время центрифугирования облегчалось его механическое движение и отделение сгустка крови от сыворотки. Специфический удельный вес геля подобран таким образом (между плотностью форменных элементов крови и плотностью сыворотки), что при центрифугировании гель «всплывает» над эритроцитами и располагается между форменными элементами крови и сывороткой. Гель твердеет, и образуется барьер между форменными элементами крови и сывороткой. Устойчивый барьер образуется через 5 минут после окончания центрифугирования пробы. В пробирку с гелем добавлен кремнезем в количестве, обеспечивающем полное свертывание крови в течение 30 мин. После взятия пробы крови в вакуумные пробирки с гелем, ее следует перемешать путем переворачивания 5–6 раз. Условия центрифугирования: 1500–2000 g в течение 10 мин. пробирки с гелем нельзя центрифугировать повторно, во избежание гемолиза пробы. При центрифугировании вакутейнеров с гелем нельзя пользоваться центрифугами с угловыми роторами, так как часть эритроцитов может попасть в сыворотку.

Преимущества вакуумных пробирок с гелем в отношении повышения эффективности выполнения анализов:

- сокращается время проведения анализа (нет необходимости ждать 1 час для завершения образования сгустка);
- «выход» сыворотки при центрифугировании больше (особенно важно это в педиатрии);
- центрифугировать надо только один раз;
- после центрифугирования пробу можно спокойно транспортировать без отделения от форменных элементов крови;
- возможно проведение анализа в первичной пробирке;
- можно переливать сыворотку в другие пробирки без применения пипеток;
- пробирки можно замораживать до -20°C .

Преимущества вакуумных пробирок с гелем в отношении повышения стабильности анализов и чистоты образца:

- снижается вероятность гемолиза при центрифугировании;
- снижается вероятность присутствие латентного фибрина в сыворотке;
- увеличивается срок хранения образца;
- повышается стабильность анализов (ферментов, электролитов, гормонов и др.) с 2 часов до 3 и более дней; например, стабильность АСТ, ЛДГ и калия сохраняется в течение 6 суток при температуре 4°C ;
- возможно использование сыворотки для специальных анализов, особенно для исследования гормонов, таких как эстрадиол и прогестерон;
- возможно проведение лекарственного мониторинга в отношении целого ряда фармакологических препаратов;
- отсутствие воздействия на пробу факторов окружающей среды (микроорганизмы, окисление и т.д.);
- более точное соответствие полученных *in vitro* результатов исследования состоянию внутренней среды организма пациента (состоянию *in vivo*).

В силу приведенных преимуществ, использование вакуумных пробирок с гелем приводит к значительному снижению числа ошибок на преаналитическом этапе, поэтому их предпочтительно использовать при централизации лабораторных исследований.

7.3.3.3. Вакуумные пробирки для получения сыворотки с тромбином

Тромбин является природным активатором свертывания и значительно сокращает время образования сгустка до 3–5 минут. Тромбин используется в пробирках с оранжевой крышкой и может применяться для проведения всех исследований сыворотки, но чаще всего используется для экспресс-анализов. В пробирках с тромбином получается более очищенная сыворотка, чем в обычных пробирках. Производятся стеклянные пробирки, в которых содержится только тромбин, и пластиковые пробирки, в которых используется комплексный наполнитель — тромбин с кремнеземом. Также производятся пробирки с тромбином и гелем, время свертывания крови в которых 3–5 минут. После заполнения пробирки с тромбином кровью, ее следует обязательно перемешать путем переворачивания 5–6 раз. Полное свертывание крови происходит за 5 минут. Условия центрифугирования: пробирки без геля 1300 g в течение 10 минут, пробирки с гелем 1300–1500 g в течение 10 мин.

Пробирки с гелем нельзя повторно центрифугировать. При использовании пробирок с тромбином повышается качество пробы и снижается время, затрачиваемое на проведение теста в лаборатории. Эти пробирки являются идеальным решением для пациентов, находящихся на гемодиализе и получающих терапию гепарином.

7.3.4. Вакуумные пробирки для получения плазмы

В практике КДЛ для получения плазмы использую вакуумные пробирки с гепарином (наиболее часто для исследования биохимических показателей и показателей клеточного иммунитета) и с жидким трехзамещенным цитратом натрия (для исследования показателей гемостаза).

Основное действие гепарина — блокирование активности тромбина и, следовательно, торможение перехода растворимого фибриногена в нерастворимый фибрин. Гепаринизированную плазму обычно используют для биохимического и иммунологического анализа. Основное преимущество использования гепаринизированной плазмы перед сывороткой заключается в сокращении времени на проведение анализа, поскольку в случае плазмы не нужно выжидать время полного свертывания крови. Пробирки с гепарином рекомендуется использовать в лабораториях с большим ежедневным потоком биохимических и/или иммунологических анализов. В вакуумных пробирках используется литиевая или натриевая соль гепарина, распыленная на внутреннюю поверхность пробирки. Гепарин лития используется для клинических анализов крови, гепарин натрия — при подборе дозы и мониторинге терапии препаратами лития. Концентрация гепарина — 17 МЕ на 1 мл пробы.

Крышки в вакуумных пробирках с гепарином имеют цветовую кодировку - зеленый/оранжевый и бывают без геля и с гелем.

При взятии образцов крови для исследования системы гемостаза стандартным антикоагулянтом является цитрат натрия, механизм действия которого основан на связывании ионизированного кальция крови, что ведет к обратимому блокированию процесса коагуляции.

7.3.4.1. Вакуумные пробирки для коагулологических исследований

В вакуумных пробирках для исследования системы гемостаза используется жидкий трехзамещенный цитрат натрия в концентрации:

- 0,105 моль/л; 3,13% (31,3 г/л);
- 0,109 моль/л; 3,20% (32,0 г/л);
- 0,129 моль/л; 3,80% (38,0 г/л).

При централизации исследований показателей гемостаза предпочтительнее использовать 0,109 моль/л (3,20%) тринатрийцитрат лимонной кислоты. Дозировка вакуума в пробирках для коагулологических исследований подобрана таким образом, чтобы обеспечивалось смешивание цитрата натрия с образцом в объемных долях 1:9 (1 часть цитрата и 9 частей крови). Выпускаются как стеклянные, так и пластиковые пробирки с цитратом натрия и крышкой бледно голубого/зеленого цвета.

Для предотвращения испарения цитрата натрия при хранении пластиковые пробирки производятся рядом компаний по особой технологии и имеют двойные стенки. Для проведения некоторых коагулологических анализов также могут использоваться пробирки с комплексным наполнителем Цитрат натрия/Теофиллин/Аденозин/Дипиридамол). Пробирки с этим наполнителем используются для обычных рутинных коагуляционных тестов, мониторинга терапии гепарином, анализе антигепаринового фактора тромбоцитов IV, β-тромбоглобулина. Пробирки с комплексным наполнителем не используются для анализа агрегации тромбоцитов. Соотношение антикоагулянт/кровь в этих пробирках остается 1:9 при концентрации раствора цитрата 0,109 М. Пробирки с комплексным наполнителем обеспечивают стабильность гепаринизированных образцов до 4 часов при комнатной температуре и соответствие результатов «in-vitro» концентрациям антикоагулянта «in-vivo».

При взятии проб крови в несколько пробирок у одного пациента пробирка с цитратом должна заполняться до пробирки с активатором свертывания. Очень важно соблюдать правильное соотношение кровь антикоагулянт в пробе с цитратом. Недостаток цитрата в пробе ведет к образованию микросгустков и/или коагуляции пробы, а избыток цитрата — к искажению результатов анализа за счет связывания кальция из реагентов. Сразу после взятия образца пробирку с цитратом необходимо аккуратно перемешать не менее 5 раз для предотвращения образования микросгустков.

Условия центрифугирования:

- стеклянные пробирки: 1500 g в течение 15 мин.
- пластиковые пробирки: 2000–2500 g в течение 10–15 мин.

7.3.4.2. Вакуумные пробирки с гепарином без геля

Вакуумные пробирки с гепарином без геля производятся как с гепарином лития, так и с гепарином натрия, цвет крышки — зеленый/оранжевый. Сразу же после заполнения пробирки и извлечения ее из держателя пробу необходимо тщательно перемешать путем переворачивания 8–10 раз. Центрифугирование следует производить сразу после взятия крови. Условия центрифугирования: 1300 g в течение 10 мин.

7.3.4.3. Вакуумные пробирки с гепарином и гелем

В пробирках с гелем используется только литиевая соль гепарина, цвет крышки — светло-зеленый. Сразу же после заполнения пробирки и извлечения ее из держателя пробу необходимо тщательно перемешать путем переворачивания 8–10 раз. Центрифугирование следует производить сразу после взятия крови. Условия центрифугирования: 1500–2000 g в течение 10 мин.

Преимущества использования вакуумных пробирок с гепарином и гелем

- гелевый барьер способствует стабилизации большинства аналитов в течение 24 ч при комнатной температуре (кроме CO₂ и глюкозы);
- после центрифугирования наблюдается существенное снижение количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в плазме;
- после центрифугирования наблюдается уменьшение количества видимых невооруженным глазом агрегатов клеток/фибрина в плазме;
- после центрифугирования плазму можно транспортировать в первичной пробирке без дополнительного аликвотирования пробы.

7.3.5. Вакуумные пробирки для исследования ферментов и гормонов (с аprotинином)

Для сохранения нестабильных ферментов и гормонов белковой природы в вакуумных пробирках вместе с антикоагулянтом ЭДТА используется ингибитор протеиназы аprotинин. Аprotинин ингибирует следующие протеолитические ферменты: каликреин, химотрипсин, плазмин, лизосомальные ферменты. Активность аprotинина выражается в каликреин ингибирующих единицах (КИЕ). Аprotинин содержится в количестве 250 КИЕ в пробирках объемом 5 мл и 500 КИЕ в пробирках объемом 10 мл с розовой пробкой. Аprotинин применяется для стабилизации таких гормонов и ферментов, как, например, ренин, АКТГ (адренкортикотропный гормон), глюкогон, соматостин, кальцитонин, остеокальцин, β-эндорфин, секретин, нейротензин, вазоактивный интестинальный пептид.

7.3.6. Вакуумные пробирки для стабилизации глюкозы

Концентрация глюкозы в пробе цельной крови уменьшается при хранении каждый час на 10%. Если центрифугирование и отделение образца от клеток крови для анализа глюкозы не может быть проведено в течение 2 часов после взятия крови, то необходимо наряду с антикоагулянтом использовать стабилизатор глюкозы, который предотвращает ее утилизацию эритроцитами. Для стабилизации глюкозы используются вакуумные пробирки с серой крышкой и следующими наполнителями:

- фторид натрия и оксалат калия;
- йодоацетат и лития гепарин;
- фторид натрия и ЭДТА.

Оксалат калия, гепарин или ЭДТА используются как антикоагулянты. Механизм действия оксалата калия схож с ЭДТА (связывание кальция). При наличии стабилизатора концентрация глюкозы остается стабильной в пределах 24 часов (фторид натрия) и до 48 часов (йодоацетат). Фторид ингибирует гликолиз путем блокирования активности фермента энлазы. Если этот метаболический процесс не подавлять, то он продолжается *in vitro* вследствие потребления красными кровяными клетками глюкозы плазмы, что приводит к снижению ее концентрации в

крови. Пробирки со стабилизатором глюкозы должны заполняться полностью до указанного на них объема, избыток оксалата в пробе может вызвать гемолиз. После взятия пробы пробирки следует перемешать, переверачивая 6–8 раз. Поскольку пробирки с фторидом/оксалатом особенно подвержены гемолизу, их необходимо перемешивать с особой осторожностью. Центрифугирование следует производить сразу после взятия крови. Условия центрифугирования: 1300 g в течение 10 мин.

7.3.7. Вакуумные пробирки для анализа микроэлементов

Микроэлементы находятся в крови в крайне малых количествах, поэтому материалы, используемые для взятия, хранения и транспортировки пробы, должны исключать возможность загрязнения образца инородными примесями. Специальные вакуумные пробирки для определения микроэлементов с крышкой синего цвета снижают вероятность попадания в пробу инородных микроэлементов из внешней среды и расходных материалов. Вакуумные пробирки для анализа микроэлементов крови выпускаются двух видов:

- пробирки без наполнителя;
- пробирки с K_2 ЭДТА.

Вакуумные пробирки для анализа микроэлементов предназначены для:

- исследования цинка, железа, меди, кальция, селена в крови;
- токсикологических исследований свинца, кадмия, мышьяка, сурьмы.

Важно отметить, что при производстве обычных пробирок антикоагулянт ЭДТА обычно загрязняется ионами металлов, которые могут исказить результаты анализа. Технология производства пробирок для определения микроэлементов с ЭДТА не допускает загрязнения антикоагулянта посторонними примесями, что обеспечивает высокое качество исследований. Однако следует помнить, что пробирки не стандартизируются по содержанию алюминия, так как этот элемент содержится в материале, из которого сделана пробирка, а также в пробках и иглах. Загрязнение образца во время взятия крови может также происходить за счет иглы, так как иглы, сделанные из нержавеющей стали, могут содержать примеси хрома и марганца. Использование силиконизированных игл значительно снижает вероятность загрязнения пробы через иглу. При анализе сыворотки на наличие микроэлементов в следовых количествах не рекомендуется использовать стандартные вакуумные пробирки для получения сыворотки с красно/белой кодировкой крышек, так как они содержат повышенную концентрацию цинка и других микроэлементов. Следует также избегать использования капиллярной крови, так как при ее взятии повышается вероятность загрязнения образца инородными микроэлементами и другими примесями. Взятие образца крови и пробоподготовка производятся в соответствии с используемым наполнителем. При взятии крови у одного пациента сразу в несколько вакуумных пробирок необходимо соблюдать порядок их заполнения: пробирку для микроэлементов следует заполнять последней для снижения вероятности загрязнения пробы через иглу. Центрифугирование следует производить сразу после взятия крови. Условия центрифугирования: 1300 g в течение 10 мин.

7.3.8. Вакуумные пробирки для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики

Пластиковые стерильные вакуумные пробирки для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики используются для взятия проб крови, пробоподготовки, транспортировки и хранения образца неразбавленной плазмы.

Вакуумные пробирки для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики имеют крышку жемчужно-белого цвета и применяются для определения вирусной нагрузки при ВИЧ-инфекции и вирусных гепатитах. Они также используются для проведения анализов методами молекулярной диагностики, например, ПЦР. Такие пробирки идеально подходят в случае необходимости хранения и транспортировки плазмы. Вакуумные пробирки для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики содержат антикоагулянт K_2 ЭДТА в виде порошка, распыленного на стенках пробирки. Концентрация антикоагулянта в образце — 1.8 мг/мл при полном заполнении кровью объема, указанного на этикетке. В пробирках также содержится полиэфирный гель, позволяющий отделить плазму от клеток крови во время центрифугирования. Супернатант (плазма) практически свободен от эритроцитов и гранулоцитов, концентрация лимфоцитов и моноцитов в нем незначительна. Следует отметить, что в плазме, приготовленной в таких пробирках, концентрация тромбоцитов может быть выше, чем в цельной крови.

Преимущества использования вакуумных пробирок для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики:

- возможность хранения образца в первичной пробирке;
- повышается качество образца за счет более полного осаждения клеток крови;

- повышается воспроизводимость результатов анализов РНК вирусов СПИД и гепатита;
- снижается риск контаминации образца в стерильных закрытых пробирках;
- повышается безопасность медицинских работников за счет исключения контакта с кровью пациента.

Вакуумные пробирки для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики считаются «золотым стандартом» при исследовании вирусной нагрузки методами молекулярной диагностики.

Взятие образца и пробоподготовка.

1. Кровь в вакуумные пробирки для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики берется из вены с помощью вакуумной системы.

2. Сразу же после заполнения пробирки и извлечения ее из держателя кровь необходимо тщательно перемешать с антикоагулянтом во избежание образования микросгустков. Для этого пробирку следует аккуратно перевернуть 8-10 раз. Нельзя встряхивать пробирку, так как это может вызвать пенообразование и гемолиз.

3. Образец до центрифугирования следует хранить при комнатной температуре не более 2-х часов, вдали от солнечного света и отопительных приборов.

4. Центрифугировать образец крови в вакуумных пробирках для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики нужно в течение 10 минут при относительной центробежной силе 1100 g при комнатной температуре. Если до центрифугирования пробирка хранилась в холодильнике, ее следует нагреть до комнатной температуры, поскольку динамические свойства геля ухудшаются при низких температурах. Во время центрифугирования формируется устойчивый гелевый барьер между слоем клеток и плазмой. Эритроциты и лимфоциты остаются под слоем геля, а плазма с тромбоцитами над ним.

5. Для дальнейшего исследования неразбавленной плазмы необходимо снять с пробирки крышку и осторожно перелить плазму во вторичную пробирку или перенести ее с помощью пипетки, не нарушая целостности гелевого барьера.

При использовании вакуумных пробирок для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики плазму после центрифугирования можно транспортировать непосредственно в первичной пробирке. Важно помнить, что поскольку при центрифугировании не все форменные элементы осаждаются полностью и часть их остается в плазме, продукты продолжающегося метаболизма клеток крови могут оказать влияние на показатели и свойства исследуемых аналитов. Поэтому при выборе условий хранения и транспортировки плазмы в вакуумных пробирках для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики следует придерживаться международных и российских рекомендаций для конкретных аналитов.

Плазму в вакуумных пробирках для получения плазмы и проведения анализов методами молекулярной диагностики можно хранить в замороженном виде при -70°C. В пробирках стабильность РНК вируса СПИД и вируса гепатита С сохраняется в течение 72 часов при комнатной температуре.

7.3.9. Вакуумные пробирки для иммуногематологических исследований

Вакуумные пробирки для иммуногематологических исследований – это пробирки для стабилизации цельной крови. Они содержат комбинированный наполнитель ACD, состоящий из активного антикоагулянта тринатрия цитрата, лимонной кислоты, которая обеспечивает буферный раствор с тринатрия цитратом, и декстрозы, являющейся питательным веществом для эритроцитов. Существуют только стеклянные пробирки с ACD, которые имеют светло-желтую крышку. Пробирки с ACD обычно используются в отделениях иммунной гематологии для анализа поверхностных антигенов лейкоцитов (HLA-типирование, некоторые приложения проточной цитометрии, исследование функций лейкоцитов и специальные иммунологические тесты). В пробирках наполнитель ACD присутствует в двух видах: раствора ACD — А и раствора ACD — В, различающихся концентрацией составляющих наполнителя. В растворе ACD-А используется соотношение консерванта к крови 1:5.67, в растворе ACD-В соотношение консерванта к крови составляет 1:3. Цельная кровь смешивается с образцом в соотношении 1:6 (1 часть ACD обеих концентраций к 6 частям образца). Сразу же после заполнения пробирки с ACD пробу необходимо тщательно перемешать путем переверачивания 8–10 раз. Условия центрифугирования: 1300 g в течение 10 мин.

7.3.10. Вакуумные пробирки для выделения моноцитов и лимфоцитов

Вакуумные пробирки для выделения моноцитов и лимфоцитов – это специальные пробирки, которые позволяют отделить мононуклеарные клетки периферической крови в один прием, за 20 минут центрифугирования, при этом цельная кровь набирается, центрифугируется и

обрабатывается в одной первичной пробирке. Внутренние стенки пробирок покрыты силиконом для минимизации неспецифической активации клеток.

Вакуумные пробирки для выделения моноцитов и лимфоцитов содержат:

- антикоагулянт (натрия цитрат или натрия гепарин);
- разделительный гель;
- специальную жидкость фиколл, создающую градиент плотности, для разделения мононуклеаров.

Вакуумные пробирки для выделения моноцитов и лимфоцитов выпускаются двух видов с сине-черной пестрой пробкой (пробирки с натрия цитратом) и с красно-зеленой пестрой пробкой (пробирки натрия гепарином).

В практике КДЛ вакуумные пробирки для выделения моноцитов и лимфоцитов применяют в целях исследования:

- количественных и функциональных характеристик мононуклеарных клеток;
- пролиферативной активности мононуклеарных клеток;
- РНК/ДНК клеток и вирусов;
- обнаружения злокачественных новообразований;
- HLA-типирования;
- генетических маркеров;
- провирусной ДНК ВИЧ, РНК ВИЧ и др. вирусов.

Преимущества использования вакуумных пробирок для выделения моноцитов и лимфоцитов:

- значительно облегчается процесс отделения мононуклеарных клеток, экономится время лаборанта и повышается эффективность работы лаборатории;
- гарантируется стандартизация процесса отделения мононуклеарных клеток, повышается точность исследований при использовании образцов, доставленных из различных ЛПУ;
- снижается вероятность ошибок, которые происходят при отделении мононуклеарных клеток вручную.

Взятие образца и пробоподготовка

1. Кровь в вакуумные пробирки для выделения моноцитов и лимфоцитов берется из вены с помощью вакуумной системы.

2. Так как в пробирке содержится химический наполнитель, то нужно обращать особое внимание на предотвращение обратного тока крови: во время взятия крови рука пациента должна находиться в опущенном состоянии, пробирку необходимо поддерживать в вертикальном положении и контролировать, чтобы содержимое пробирки не касалось крышки и мембраны иглы.

3. Сразу же после заполнения пробирки и извлечения ее из держателя кровь необходимо тщательно перемешать с антикоагулянтом, для этого пробирку следует аккуратно перевернуть 8–10 раз. Нельзя встряхивать пробирку, так как это может вызвать пенообразование и гемолиз.

4. Пробу крови до центрифугирования следует хранить при комнатной температуре не более 2-х часов, вдали от солнечного света и отопительных приборов.

5. Центрифугировать пробу крови нужно в строго течение 20 минут в горизонтальной центрифуге при относительной центробежной силе 1500–1800 g. Меньшее время и/или относительная центробежная сила отрицательно сказывается на эффективности действия пробирки. Больше время и/или относительная центробежная сила может привести к уменьшению выхода моноядерных клеток. Во время центрифугирования формируется устойчивый гелевый барьер между слоем беловатого цвета, содержащим мононуклеарные клетки, распределенные в градиенте плотности над гелем, и слоем эритроцитов и гранулоцитов под гелем.

После центрифугирования моноядерные клетки можно транспортировать и хранить непосредственно в первичной пробирке, в этом случае плазма служит для клеток питательной средой. В таком виде мононуклеарные клетки могут храниться до 48 часов при комнатной температуре. Нужно учитывать, что точное время хранения определяется типом проводимого исследования. Для максимального выхода мононуклеарных клеток закрытую пробирку нужно сразу же после центрифугирования аккуратно перевернуть 5–10 раз, чтобы равномерно распределить клетки в плазме. Гелевый барьер при этом не нарушается. Затем суспензию плазмы и клеток над гелевым барьером следует осторожно перелить или перенести пипеткой во вторичную пробирку для промывания клеток и добавить в нее буферный раствор, доведя общий объем до 15 мл. Нельзя использовать буферы, содержащие кальций и/или магний. При промывании клеток следует придерживаться стандартного протокола, принятого в лаборатории. Если помимо анализа моноядерных клеток необходимо провести дополнительное исследование плазмы, ее нужно осторожно отобрать пипеткой над поверхностью клеточного слоя, а затем добавить в вакуумную пробирку 3–5 мл буферного раствора для промывания клеток.

7.4. Иглы для взятия проб венозной крови

7.4.1. Стерильная одноразовая двусторонняя игла с визуальной камерой (или без камеры), закрытая с обеих сторон защитными колпачками является важнейшей составляющей вакуумной системы для взятия проб венозной крови. Иглы могут быть покрыты или непокрыты силиконом. Снимаемый колпачок иглы закодирован цветом, который говорит о ее размере. Для взятия проб венозной крови используют следующие иглы:

- иглы 20G – желтая маркировка колпачка: диаметр 0,9 мм, длина - 25 мм (1 дюйм) или 38 мм (1,5 дюйма);
- иглы 21G – зеленая маркировка колпачка: диаметр 0,8 мм, длина - 25 мм (1 дюйм);
- иглы 22G – черная маркировка колпачка: диаметр 0,7 мм, длина - 25 мм (1 дюйм) или 32 мм (1,25 дюйма).

7.4.2. Выбор размера иглы для взятия проб крови определяется состоянием вен у каждого конкретного пациента. Наиболее широко используются иглы 21G. При необходимости взять у пациента несколько проб крови для анализа предпочтение следует отдавать иглам с большим диаметром (20G), а в трудных случаях (склерозированные вены, тонкие вены, ожирение), у детей, иглам с меньшим диаметром (22G).

7.4.3. Для взятия проб венозной крови предпочтительно использовать иглы с визуальной камерой, которые позволяют осуществлять контроль попадания в вену при проведении венепункции, и покрытые силиконом, что обеспечивает свободный ток крови по игле в вакуумную пробирку и снижает риск гемолиза.

7.4.5. У детей и в трудных случаях у взрослых (склерозированные вены, тонкие вены, ожирение) для взятия проб венозной крови необходимо использовать одноразовые стерильные иглы- «бабочки» с гибким катетером. Игла соединена с катетером при помощи люер-адаптера. «Бабочки» игл закодированы цветом, который говорит о ее размере. Для взятия проб венозной крови используют следующие иглы- «бабочки» с катетером:

- иглы 21G – зеленая маркировка бабочки: диаметр 0,8 мм, длина - 19 мм (0,75 дюйма), длина катетера 178 мм (7 дюймов) или 305 мм (12 дюймов);
- иглы 23G – голубая маркировка бабочки: диаметр 0,6 мм, длина - 19 мм (0,75 дюйма), длина катетера 178 мм (7 дюймов) или 305 мм (12 дюймов);
- иглы 25G – синяя маркировка бабочки: диаметр 0,5 мм, длина - 19 мм (0,75 дюйма), длина катетера 178 мм (7 дюймов) или 305 мм (12 дюймов).

8. Оптимальный объем пробы крови на лабораторные анализы

Технические усовершенствования анализаторов в КДЛ за последние 15 лет привели к существенному сокращению необходимого объема крови для выполнения лабораторных анализов. Существующая практика в ЛПУ РФ в отношении взятия проб крови на анализы в стеклянные пробирки приводит к избыточности объема взятых проб крови. Проведенными исследованиями установлено, что у пациентов за время его пребывания в терапевтическом отделении для выполнения назначенных ему 42 лабораторных анализов берут 208 мл крови и более. При лечении в отделении реанимации количество крови, взятой для 125 анализов, составляет 550 мл и более. Установлено, что у 50% пациентов, которым проводится переливание крови, более 180 мл крови идут на восполнение кровопотери связанной с взятием проб крови на лабораторные анализы.

Согласно рекомендациям ВОЗ, объем пробы крови (Vol b), необходимой для выполнения лабораторных анализов определяется:

1. Объемом пробы для анализа (Vol á);
2. Объемом «мертвого» пространства анализатора (Da), измеряемого в мл плазмы/сыворотки.
3. Объемом «мертвого» пространства первичной пробирки (Dp), измеряемого в мл крови.
4. Объемом «мертвого» пространства вторичной пробирки (Ds), измеряемого в мл плазмы/сыворотки.
5. Количеством пробы для 1 анализа (N) и числом лабораторных анализов (x).
6. Величиной гематокрита.

Принимая во внимание все эти факторы и исходя из того, что плазма/сыворотка составляют примерно 50% объема крови, общий необходимый объем пробы рассчитывают по следующей формуле:

$$\text{Vol b} = 2x[Nx[(\text{Vol } \acute{a} + \text{Da}) + \text{Ds}] + \text{Dp}]$$

необходимый объем крови = 2 · [число тестов · (объем пробы для анализа + мертвое пространство анализатора) + мертвое пространство вторичной пробирки] + мертвое пространство первичной пробирки.

8.1. Определение оптимального объема пробы крови для взятия на лабораторные исследования

При использовании современных автоматизированных лабораторных анализаторов рекомендуются следующие стандартные объемы проб крови на лабораторные исследования. Эти объемы могут быть достаточны в 95% случаев для выполнения назначенных лабораторных анализов:

- биохимические исследования: 4-5 мл крови (при использовании гепаринизированной плазмы – 3-4 мл);
- гематологические исследования (общий анализ крови): 2-3 мл крови с ЭДТА;
- коагулология: 2-3 мл цитратной крови;
- иммунологические исследования, включая белки, гормоны, онкомаркеры и т.д.: 1 мл цельной крови на 3-4 иммунологических анализа;
- СОЭ: 2-3 мл цитратной крови;
- Газы крови: капиллярная кровь – 50 мкл; артериальная или венозная кровь – 1 мл гепаринизированной крови.

При централизации лабораторных исследований должны использоваться вакуумные пробирки унифицированного объема (например, вакуумные пробирки объемом 4-5 мл для биохимических и серологических исследований и объемом 3-4 мл для исследования гемостаза). При выборе вакуумных пробирок необходимо учитывать тот факт, что длина пробирок, должны быть, по меньшей мере, в 4 раза больше диаметра. Этим критериям соответствуют стандартные вакуумные пробирки размером 75x13 мм (длина x диаметр).

8.2. Максимально допустимые объемы крови для взятия на лабораторные исследования

При взятии крови на исследования важно знать максимальные нормы крови (особенно у детей), которые можно брать у пациента за один раз и за все время госпитализации. Незнание таких норм может в конечном счете (при частых и обширных исследованиях) привести к развитию у пациента изменений в показателях крови (снижение гемоглобина, гематокрита, эритроцитов и др.) без влияния патологического процесса. Проведенные исследования показали, что при взятии крови на рутинные исследования в обычные стеклянные пробирки взятый объем крови у пациента в среднем в 45 раз превышал необходимый для анализов, при взятии крови в вакуумные пробирки только в 7 раз.

Максимальные нормы взятия крови за один раз и за все время госпитализации у детей до 14 лет приведены в табл. 2. У взрослых людей рекомендуется брать вдвое больше крови, чем необходимо для выполнения лабораторных анализов.

Т а б л и ц а 2. Максимальные нормы взятия крови за один раз и за все время госпитализации у детей до 14 лет

Вес пациента, кг	Максимальная норма взятия крови за 1 раз, мл	Максимальная норма взятия крови за весь период госпитализации, мл
2,7–3,6	2,5	23
3,6–4,5	3,5	30
4,5–6,8	5	40
7,3–9,1	10	60
9,5–11,4	10	70
11,8–13,6	10	80
14,1–15,9	10	100
16,4–18,2	10	130
18,6–20,5	20	140
20,9–22,7	20	160
23,2–25,0	20	180
25,5–27,3	20	200
27,7–29,5	25	220

30,0–31,8	30	240
32,3–34,1	30	250
34,5–36,4	30	270
36,8–38,6	30	290
39,1–40,9	30	310
41,4–43,2	30	330
43,6–45,5	30	350

8.3. Меры по снижению необходимого объема пробы на лабораторные анализы

Меры по снижению необходимого объема пробы на лабораторные анализы при централизации лабораторных исследований должны включать:

- использование первичной вакуумной пробирки в анализаторах;
- использование вакуумных пробирок меньшего диаметра;
- использование в централизованной КДЛ анализаторов с меньшим объемом аналитической пробы;
- хранение проб в первичных вакуумных пробирках, например, с использованием геля для сыворотки;
- использование в централизованной КДЛ для анализа плазмы вместо сыворотки.

9. Выбор процедуры взятия крови

Для получения крови для клинических лабораторных исследований используются три процедуры:

- венепункция;
- взятие капиллярной крови;
- пункция артерии.

При централизации лабораторных исследований основным материалом исследования служит венозная кровь. Лучшим местом взятия венозной крови на анализы является локтевая вена. Венозная кровь — лучший материал не только для определения биохимических, гормональных, серологических, иммунологических показателей, но и для общеклинического исследования крови. Это обусловлено тем, что применяемые в настоящее время гематологические анализаторы, с помощью которых проводят общеклинические исследования крови (подсчет клеток крови, определение гемоглобина, гематокрита и др.), предназначены для работы с венозной кровью, и в большинстве своем в тех странах, где эти анализаторы производятся, они сертифицированы и стандартизированы, только для работы с венозной кровью. Выпускаемые фирмами калибровочные и контрольные материалы предназначены для калибровки гематологических анализаторов по венозной крови. Помимо этого, при взятии крови из пальца возможен ряд методических особенностей, которые стандартизировать очень трудно (холодные, цианотичные, отечные пальцы, необходимость в разведении исследуемой крови и др.), что приводит к значительным разбросам в получаемых результатах и, как следствие, — к необходимости повторных исследований для уточнения результата. Для общеклинического исследования кровь из пальца рекомендуется брать в следующих случаях:

- при ожогах, занимающих большую площадь поверхности тела пациента;
- при наличии у пациента очень мелких вен или когда они труднодоступны;
- при выраженном ожирении пациента;
- при установленной склонности к венозному тромбозу;
- у новорожденных.

Пункция артерии для взятия крови на лабораторные исследования используется редко, — в основном для исследования газов крови.

10. Порядок проведения процедуры взятия крови из вены

10.1. Общие положения

Специалист, осуществляющий взятие проб крови на лабораторные исследования, должен строго выполнять следующие требования.

1. Кровь и другие биологические жидкости всех больных заведомо должны рассматриваться как инфицированные.

2. Медицинская сестра или лаборант обязаны работать в перчатках при соприкосновении с кровью или другими жидкостями организма, со слизистыми оболочками или с интактной кожей всех пациентов, при работе с загрязненными предметами или поверхностями, при проведении венопункции или проколе кожи. Поэтому специалист, осуществляющий забор крови, обязан или дезинфицировать перчатки, переходя от одного пациента к другому, или сменять перчатки, если они одноразовые. Все другие предметы (приспособления), используемые при заборе крови, необходимо проверять (исправность, срок годности, достаточное количество) и располагать на рабочем месте так, чтобы их при необходимости можно было легко взять.

3. Специалист, берущий кровь, должен быть эмоционально подготовлен к процедуре. Его внешний вид, настроение, поведение, практические навыки, умение общаться с пациентом имеют большое значение для установления рабочего контакта с ним.

4. Специалист, осуществляющий венопункцию или взятие крови из пальца, должен подготовить все необходимое для этого: перчатки, вакуумные пробирки, иглы, жгут, 70 % этиловый (или изопропиловый) спирт, марлевые тампоны, бинты, ватные шарики. Оборудование и принадлежности располагают так, чтобы к ним был легкий доступ, но чтобы они не мешали пациенту и он не мог случайно их задеть, уронить, повредить.

10.2. Подготовка пациента

Процедурная медицинская сестра или лаборант должны поприветствовать пациента в дружелюбной профессиональной манере. Если пациент пришел в процедурный кабинет, необходимо спросить: «Как Вас зовут?» или «Как Ваши фамилия, имя, отчество? Скажите мне дату Вашего рождения?» или «Сколько Вам лет?» Сравните ответ пациента с имеющейся у Вас информацией (надпись на заявке, данные на компьютере или на листе назначения). Если больной находится в палате, постучите в дверь и войдите. Сравните Ваши данные о пациенте с теми, что вы можете получить у самого больного или с указанными в табличке на его койке (обычно на табличке указывают паспортные данные и номер истории болезни). Сообщите пациенту, кто Вы и зачем пришли. Если возникли трудности с идентификацией пациента, позвоните постовую медицинскую сестру и уточните у нее необходимые данные. Обратите особое внимание на идентификацию детей, которым необходимо взять кровь. Не берите кровь без точной идентификации пациента.

Процедурная медицинская сестра или лаборант должны сообщить пациенту, что венопункция или прокол пальца являются несколько болезненной процедурой. Никогда не следует говорить пациенту: «Это совсем не больно». Пациент может бояться самой процедуры венопункции. Поэтому важно спокойно и доверительно, простыми словами объяснить ему, как берется кровь и что дискомфорт и болезненные ощущения обычно исчезают после введения иглы в вену. Если пациенту когда-либо ранее плохо переносил взятие крови, лучше предложить ему лечь во время процедуры.

10.3. Положение пациента при взятии проб венозной крови

Положение пациента при взятии проб венозной крови имеет важное значение в обеспечении комфорта и безопасности пациента, а также удобства проведения венопункции для процедурной медицинской сестры. Лучше брать кровь, если пациент лежит на кушетке или сидит откинувшись на наклонную спинку кресла; следует учитывать опасность потери сознания больным. Всегда нужно проверить, удобно ли ему.

Положение сидя. Пациент удобно сидит в кресле, положила руку на подлокотник (или на стол) так, чтобы она была почти прямой от запястья до плеча и имела хорошую опору. Ее чуть-чуть сгибают в локте. Процедурная сестра должна находиться перед пациентом, чтобы в случае обморока поддержать его и не дать ему упасть.

Положение лежа. Пациент удобно располагается на спине. Если нужна дополнительная опора для руки, под нее подкладывают подушку. Рука должна быть почти прямой (чуть согнутой в локте). Пациент не должен испытывать никакого физического напряжения при удержании руки в нужном положении.

10.4. Техника проведения венопункции и взятия проб крови с использованием вакуумных систем

10.4.1 Выберите наиболее доступную вену (самую наполненную). Проверьте другую руку, возможно, там вены «лучше». Попросите пациента 3–4 раза сжать и разжать кулак (не более, так как интенсивное и длительное сжимание и разжимание кулака могут повлиять на некоторые показатели крови). Указательным пальцем прощупайте вену, определите направление ее хода. Тромбированные вены неэластичны, похожи на жесткий жгут, и очень легко смещаются. Обычно в первую очередь используют медианную (среднюю) кубитальную вену. Место сгиба локтевого сустава является лучшим местом для венопункции. V. cephalica является второй веной, удобной для пунктирования. В крайнем случае используют v. basilica. Вены на кисти, предплечье, на стопе или в районе голеностопного сустава используют, если нет возможности взять кровь из локтевых вен. Если не удастся найти подходящую вену, поступайте следующим образом:

- попробуйте найти вену на другой руке;
- попросите пациента сжать кулак;
- наложите жгут, но помните, что жгут может быть затянут максимально в течение 2 мин;
- помассируйте руку от запястья к локтю;
- постарайтесь нащупать своим указательным пальцем вену пациента;
- подогрейте место венопункции, чтобы усилить кровоток: для этого полотенце или ткань смачивают водой при 42 °С, помещают в полиэтиленовый пакет и прикладывают к поверхности кожи; через 3–10 мин развивается гиперемия;
- попросите пациента опустить руку ниже.

Если с первого раза подходящую вену не удалось обнаружить, то необходимо снять жгут и попросить пациента 1–2 мин подвигать рукой и вновь наложить жгут. Если вены тонкие, используют более тонкие иглы.

Использование портативного ручного прибора для просмотра периферических вен значительно облегчает поиск и в большинстве случаев позволяет избежать использования этих процедур.

10.4.2. Выберите участок вены, из которого будете брать кровь. Наложите жгут на руку пациента. Жгут затягивают туго, но так, чтобы это не вызывало боли. Лучше всего вместо жгута использовать манжетки от аппарата для измерения давления. В этом случае давление в манжетке должно быть ниже систолического, но выше диастолического. Это идеальный вариант. Накладывать жгут можно не более чем на 2 мин, иначе начнется гемоконцентрация, что приведет к увеличению концентрации белков в крови, количества клеток и факторов коагуляции.

10.4.3. Прозеинфицируйте место пункции, используя тампон (или салфетку), смоченную спиртом (лучше 70 % раствором изопропанола или 1 % раствором йода). Протрите им поверхность, двигая тампон от центра к периферии по кругу. Обработанная поверхность должна высохнуть. Ничто нестерильное не должно прикасаться к этой поверхности. Только после дезинфекции перчаток можно начать венопункцию.

10.4.4. Проверьте иглы, держатели и необходимые вакуумные пробирки перед проведением венопункции. Колпачок с иглы снимают непосредственно перед венопункцией. Если случайно Вы дотронулись иглой до чего-то нестерильного, то иглу нужно заменить.

10.4.5. Взять иглу левой рукой за цветной колпачок, правой рукой вывернуть и снять белый защитный колпачок.

10.4.6. Ввернуть в держатель освободившийся конец иглы в резиновом чехле и завинтить до упора.

10.4.7. Снять цветной защитный колпачок с иглы.

10.4.8. Одной рукой процедурная медицинская сестра с помощью большого пальца натягивает кожу над веной. Держатель держат так, чтобы игла была расположена срезом вверх и по отношению к коже под углом 15°. Прокалывают кожу и стенку вены. Движения должны быть плавными, но быстрыми. Иглу не следует погружать глубоко. Когда игла войдет в вену, Вы увидите это по тому, что визуальная камера заполнится кровью, иглу немного вытягивают назад. Необходимо обратить внимание, не находится ли срез иглы под кожей. Если это произошло, то указательным пальцем левой руки определяют вену и направляют иглу вперед, чтобы вновь войти в вену. После этого иглу не двигают.

10.4.9. Взять держатель левой рукой, а в правую руку взять пробирку и вставить ее крышкой в держатель. Удерживая выступы держателя указательным и средним пальцами правой руки, большим пальцем надеть пробирку на иглу до упора. В случае если вены у пациента «хорошие» жгут может быть ослаблен после того, как кровь начинает поступать в вакуумную пробирку. Если вены маленькие и/или сложные для прокола, лучше всего жгут не ослаблять, но не более чем на 1 мин. Никогда не вынимают иглу из вены при затянутом жгуте.

10.4.10. Вакуумная пробирка должна наполниться, при этом произойдет смешивание крови с антикоагулянтом или консервантом в правильном соотношении. Каждая пробирка содержит количество реагента, строго определенное для указанного на ней объема крови. Пробирки должны заполняться полностью, в пределах +A10% от указанного объема (т.е. пробирка на 4,5 мл должна заполняться в объеме между 4 и 5 мл). Неправильное соотношение кровь/реагент в пробе ведет к ошибочным результатам анализа. После заполнения пробирки до необходимого объема извлечь ее из держателя. Аккуратно перемешать содержимое заполненной пробирки, переворачивая ее необходимое число раз. Перемешивание проводят осторожно во избежание гемолиза. Никогда нельзя встряхивать вакуумную пробирку! Если есть необходимость в дополнительном количестве проб крови в соответствии с заявкой, то, не вынимая иглы из вены, вставить в держатель следующую пробирку. Набирают кровь во вторую пробирку и, если крови взято достаточно, отсоединяют вторую пробирку от иглы.

10.4.11. В случае если почему-либо кровь перестает поступать в вакуумную пробирку, иглу надо подвигать взад-вперед. Обычно это действие улучшает ток крови в вакуумную пробирку. Затем иглу следует повернуть наполовину оборота, а жгут, если он был затянут очень туго, ослабить. Повторный прокол этой же вены весьма болезнен, поэтому делать это не рекомендуется. Если ни одна из перечисленных процедур не помогла, то иглу надо вынуть и искать другое место для венопункции.

10.4.12. Когда две попытки венопункции не удалось, необходимо позвать на помощь более опытных специалистов для взятия крови; в любом случае обязательно сообщить об этом лечащему врачу и сделать запись в рабочем журнале.

10.4.13. Как только кровь получена, на место пункции над иглой кладут стерильный марлевый тампон и осторожно извлекают иглу вместе с держателем, слегка нажимая тампоном на место пункции во время извлечения иглы. На тампон и кожу наклеивают полоску липкой ленты, и пациент сгибает руку в локте, чтобы прижать тампон (на 10 минут). Если необходимо, на место пункции накладывают давящую повязку, чтобы не образовалась гематома.

10.4.14. Вакуумные пробирки с пробами крови размещают в штативе.

10.4.15. Иглу вместе с держателем поместить в специальный контейнер для использованных игл.

10.4.16. Все вакуумные пробирки снабжаются этикетками, где должны быть указаны Ф.И.О. пациента, номер истории болезни, отделение, палата, дата и время взятия крови, подпись процедурной сестры. Этикетки с необходимыми данными о пациенте никогда не следует заполнять заранее, так как при большом количестве проб их очень легко перепутать.

10.4.17. Использованные для венопункции материалы и предметы разового пользования помещают в соответствующие контейнеры для отходов.

Техника проведения венопункции и взятия проб крови с использованием вакуумных систем представлена на рис. 8., а на серии рис. 9-13 приведена подробная последовательность действий медицинской сестры при взятии проб венозной крови.

10.4.18. Сразу после выполнения перечисленных выше процедур промаркируйте взятые пробы крови, указав на этикетке каждого вакутейнера Ф.И.О. пациента, N истории болезни (амбулаторной карты), дату и время взятия крови, подпишитесь на каждой этикетке пробирки.

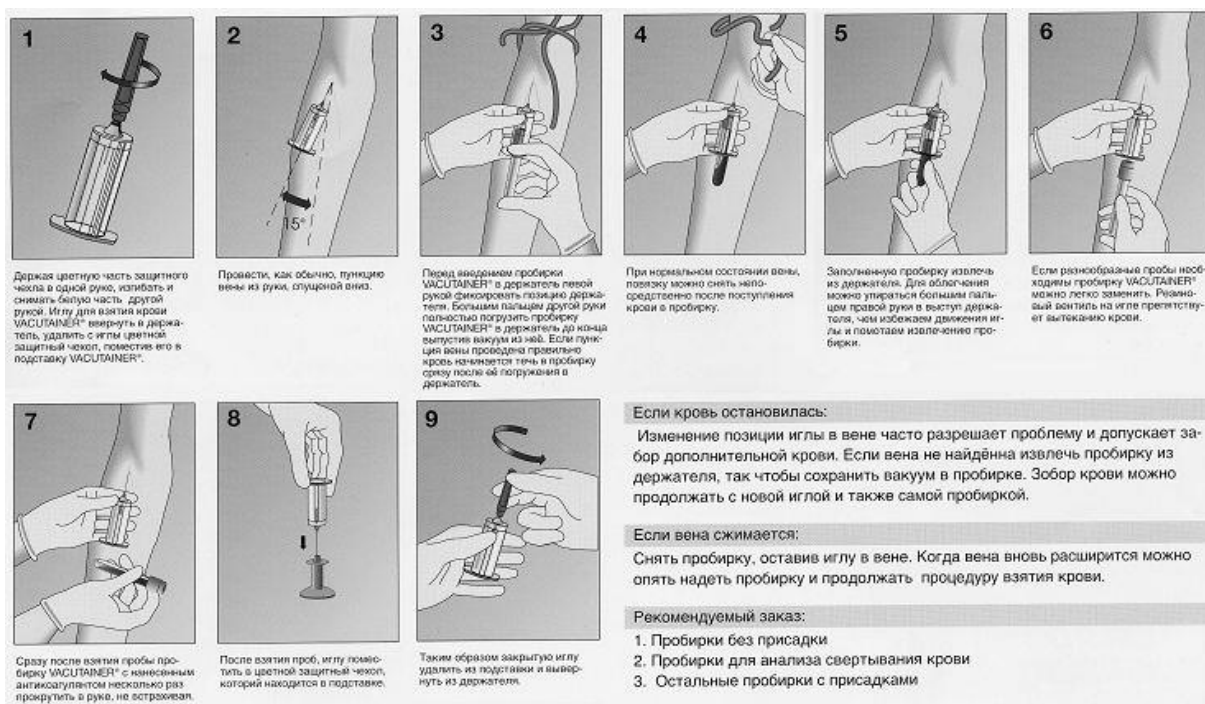


Рис. 8. Методика взятия крови с использованием системы «Вакутейнер».

I. Подготовка к процедуре



Рис. 9. Последовательность действий медицинской сестры при взятии проб венозной крови.



Рис. 10. Последовательность действий медицинской сестры при взятии проб венозной крови.

II. Выполнение процедуры

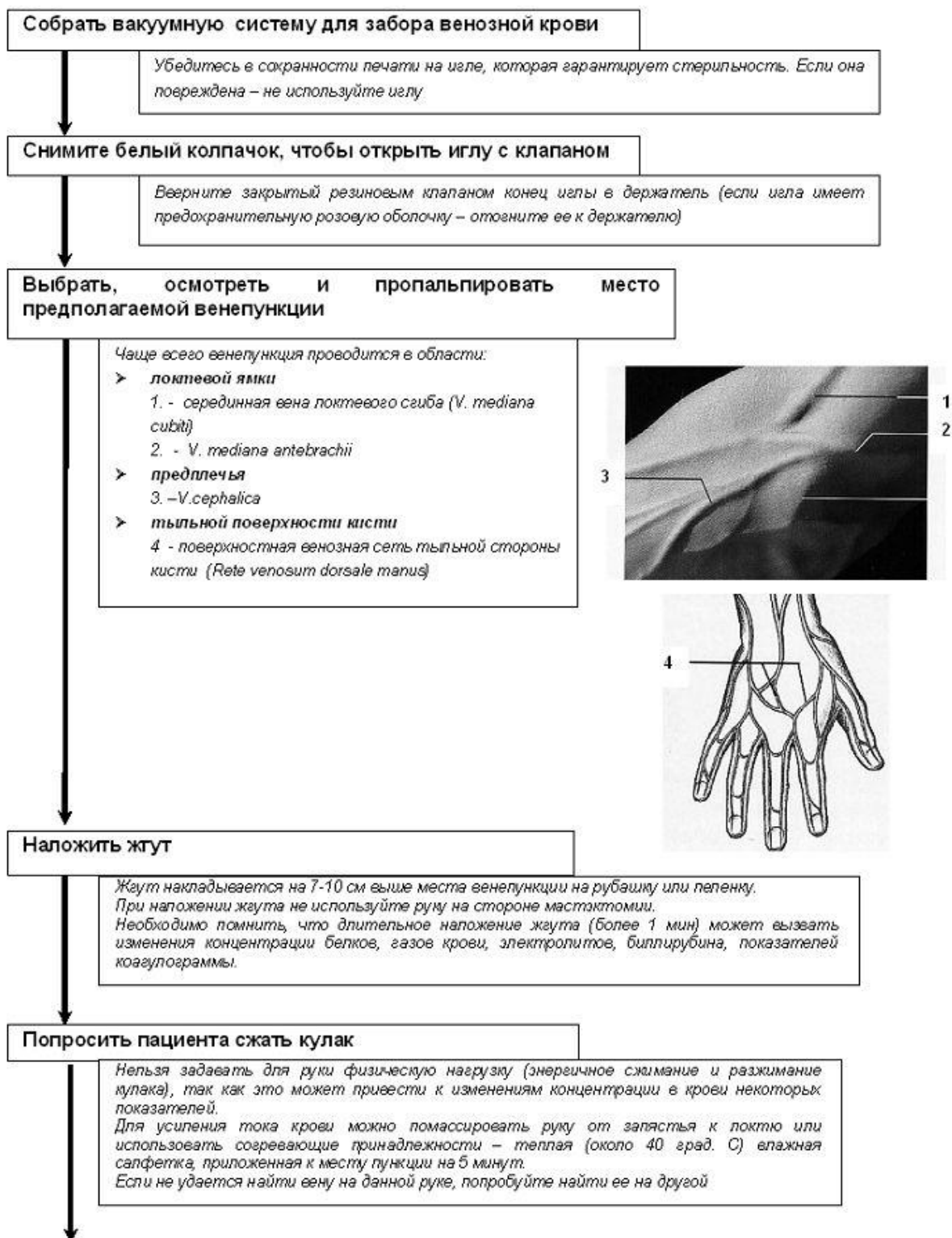


Рис. 11. Последовательность действий медицинской сестры при взятии проб венозной крови.

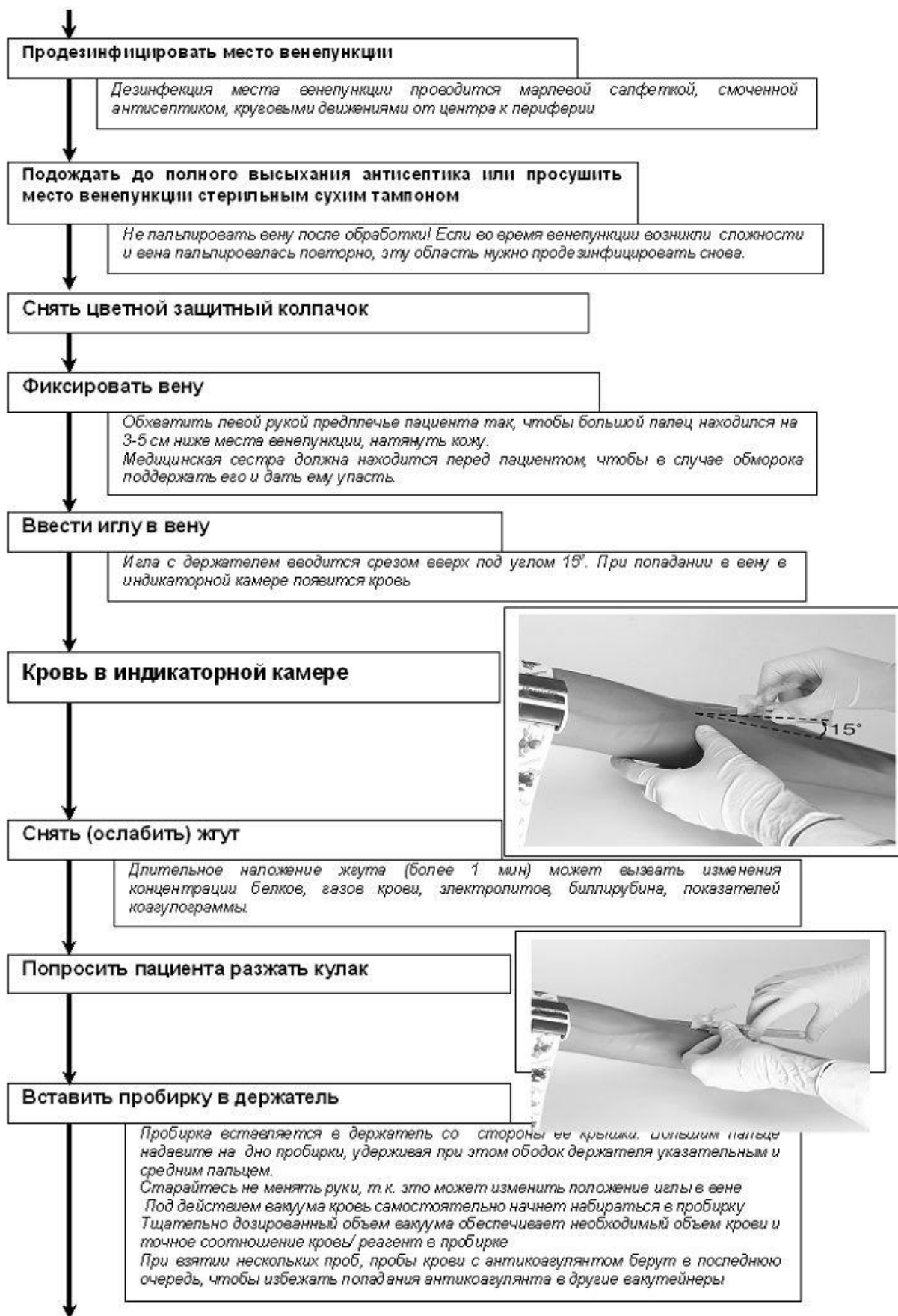


Рис. 12. Последовательность действий медицинской сестры при взятии проб венозной крови.



Рис. 13. Последовательность действий медицинской сестры при взятии проб венозной крови.

III. Окончание процедуры

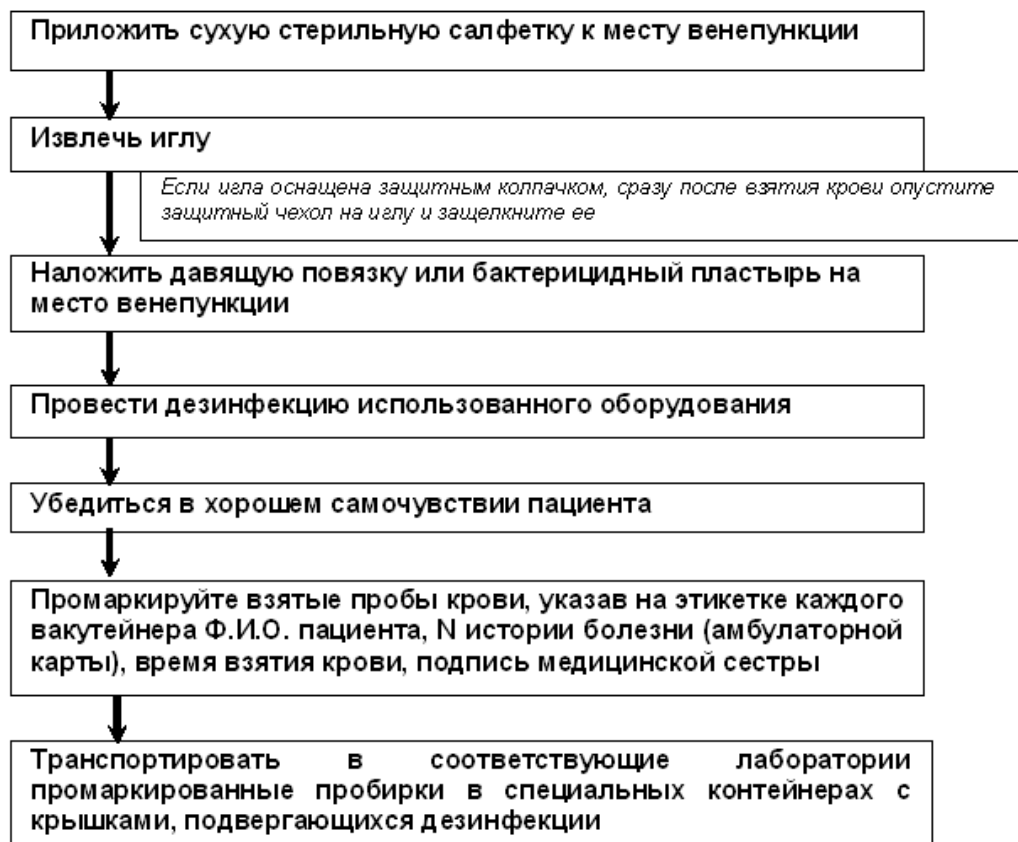


Рис. 14. Последовательность действий медицинской сестры при взятии проб венозной крови.


10.5. Требования к последовательности заполнения вакуумных пробирок при взятии проб крови на различные виды анализов

В случае, когда у одного пациента кровь берется в несколько пробирок, необходимо соблюдать правильную последовательность их заполнения для предотвращения возможной перекрестной контаминации пробы реагентами из других пробирок. Последовательность заполнения пробирок приведена в табл. 3.

10.6. Требования к перемешиванию проб крови

Сразу после заполнения и извлечения вакуумной пробирки из держателя ее нужно аккуратно перевернуть несколько раз (количество раз определяется типом наполнителя) на 180° для смешивания пробы с наполнителем (см. табл. 3). В плохо перемешанной пробе образуются микросгустки, ведущие к искажению результатов исследований, а также к поломкам лабораторных анализаторов вследствие закупорки пробозабирающих зондов. Пробу ни в коем случае нельзя трясти — это так же может вызвать коагуляцию и гемолиз.

Т а б л и ц а 3. Последовательность заполнения вакуумных пробирок и число перемешиваний при взятии проб крови



Цветовой код крышки	Число перемешиваний	Область применения	Химические наполнители
Красный/белый	—	Исследования сыворотки в клинической биохимии, серологии, иммунологии	Без наполнителя
Желтый	5-6 раз	Исследования сыворотки в клинической биохимии, серологии, иммунологии	Активатор свертывания и разделительный гель
Бледно голубой/зеленый	3-4 раза	Для исследования системы гемостаза	3,13 % забуференный цитрат натрия
Черный/розовато лиловый	8-10 раз	Для определения СОЭ	3,13 % цитрат натрия
Зеленый/оранжевый	8-10 раз	Исследования сыворотки в клинической биохимии, серологии, иммунологии и получения форменных элементов крови	Гепарин
Сиреневый/красный		Гематологические исследования цельной крови	ЭДТА
Серый	8-10 раз	Исследование глюкозы	Фторид натрия/Оксалат калия; Литий'йодоацетат/литий гепарин
Синий	8-10 раз	Исследование микроэлементов	Без наполнителя; Натрий'гепарин; ЭДТА

11. Оценка качества взятых проб крови

В централизованную КДЛ необходимо направлять качественные пробы крови, только в этом случае будут получены правильные результаты лабораторных исследований. После взятия проб крови у конкретного пациента процедурная медицинская сестра должна оценить качества полученных проб. Такая оценка проводится путем ответов на приведенные ниже вопросы.

1. Правильно ли пациент подготовлен к взятию крови? Лекарства были исключены, если это возможно?
2. Взята ли кровь натощак? Действительно ли она взята натощак?
3. Необходимые для исследования пробы взяты у нужного пациента и правильно промаркированы (этикеткой)? Неправильно маркированный или немаркированный материал, доставленный в лабораторию, не принимается (выбрасывается). При перепроверке идентификации пациента возможны новые ошибки, особенно если она

проводится через пациента (т.е. «Брали ли у вас кровь? На какие анализы? Кто брал?»). Это недопустимо, так как наносит пациенту психологическую травму и подрывает его доверие к данному лечебному учреждению.

4. Правильно ли выбран антикоагулянт? консервант? Достаточно ли взято крови?
5. Соблюдены ли временные параметры при взятии проб: вовремя ли они взяты? Время наложения жгута превышало 2 мин?
6. Наличие гемолиза в пробе крови при визуальной оценке после центрифугирования. В случае выявления гемолиза необходимо информировать об этом лечащего врача для решения вопроса о повторном взятии проб крови. В направлении медицинская сестра должна указать наличие гемолиза в пробе и решение лечащего врача.

12. Инструкция для процедурной медицинской сестры при проведении венопункции

У процедурной медицинской сестры на рабочем месте должна быть краткая инструкция или схема (рис. 15) проведения венопункции, в которой отражены основные моменты процедуры и последовательность действий.

Краткая инструкция для процедурной медицинской сестры при проведении венопункции:

- 1) идентифицируйте пациента;
- 2) правильно усадите (уложите) пациента;
- 3) подготовьте и разложите все необходимое для венопункции;
- 4) сверьте направление на исследование с вакуумными пробирками (моноветтами) для взятия крови;
- 5) выберите место прокола;
- 6) наложите жгут;
- 7) продезинфицируйте место пункции;
- 8) проведите венопункцию и заберите кровь;
- 9) снимите жгут;
- 10) выньте иглу;
- 11) забинтуйте руку пациента;
- 12) снабдите этикетками вакуумные пробирки;
- 13) правильно уберите все использованное (в отходы).

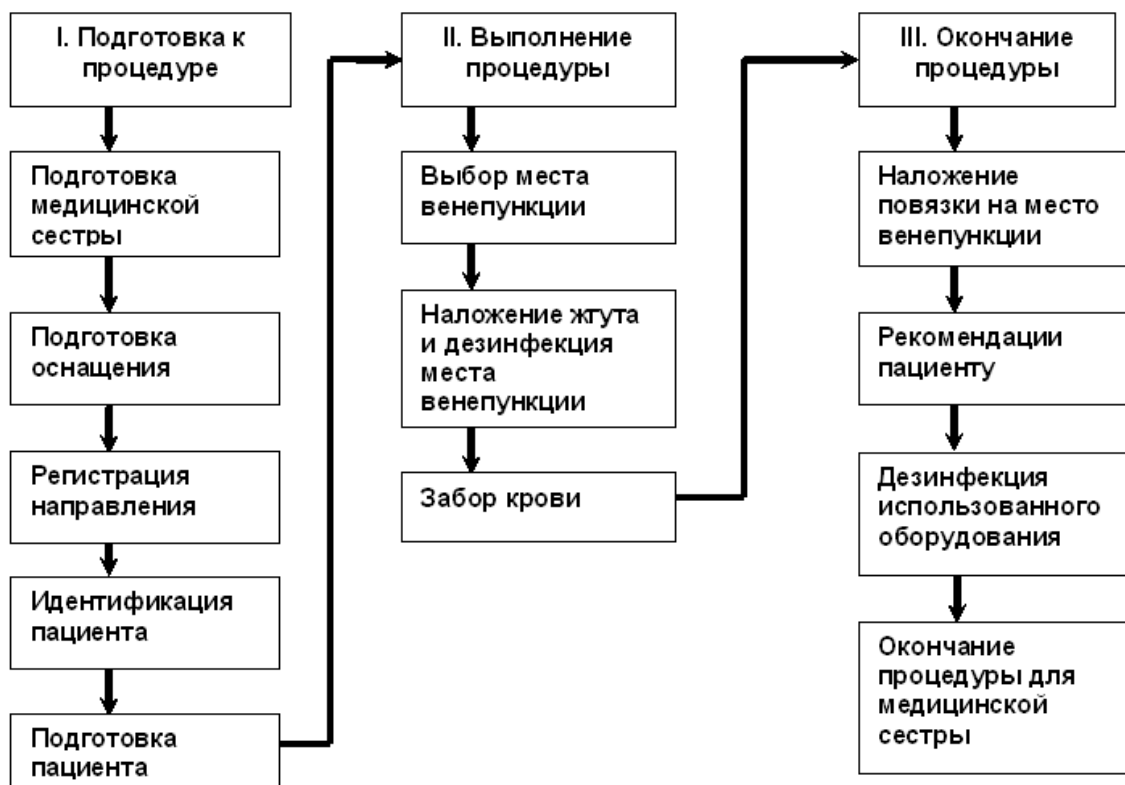


Рис. 15. Последовательность действий медицинской сестры при взятии проб венозной крови.

13. Осложнения и возможные затруднения при взятии проб крови

13.1. Обморок.

Чтобы избежать этого осложнения и его последствий, лучше брать кровь, когда пациент находится в положении лежа.

13.2. Гематома.

Если начинает появляться гематома, необходимо сразу снять жгут и вынуть иглу из вены, после чего наложить давящую повязку на место пункции.

13.3. Петехии.

Обычно это следствие нарушения свертывающей системы крови, поэтому специалист, производящий венепункцию или взятие крови из пальца должен быть готов к тому, что кровотечение из прокола будет длительным. Таким пациентам обязательно нужно накладывать давящую повязку.

13.4. Отек.

Лучше не брать кровь там, где имеются отеки, иначе межтканевая жидкость попадет в кровь и результаты исследования будут искажены.

13.5. Ожирение.

У людей с ожирением обычно трудно найти вену и произвести ее пункцию. При заборе крови в нее может попасть много межтканевой жидкости и активаторов свертывания крови (тканевый тромбопластин).

13.6. Поврежденные и склерозированные вены.

Бывают у пациентов после многократных венепункций (внутривенные введения лекарств). При заборе крови на исследования нужно избегать таких вен.

13.7. Гемолиз.

Причинами гемолиза могут быть: слишком тонкая игла для венепункции, очень быстрые движения поршня шприца, неаккуратное (быстрое) переливание крови из одной емкости в другую, очень интенсивное перемешивание (встряхивание), длительное наложение жгута (более 2 мин). Необходимо помнить, что одной из причин гемолиза может быть физиологическая ненормальность эритроцитов, о чем необходимо предупредить лабораторию.

13.8. Гемоконцентрация.

Причинами этого осложнения являются: длительное наложение жгута, массаж и сжатие места взятия крови, склерозированные или окклюзированные вены.

13.9. Тромбоз вен после венепункции.

Обычно возникает у пациентов со склонностью к гиперкоагуляции, а также может появиться при повторных пункциях в одном и том же месте.

13.10. Инфекционные осложнения.

Возникают при нарушении правил асептики и антисептики.

14. Требования к подготовке проб крови к транспортировке

После взятия проб крови их необходимо поместить вертикально в штатив, зарегистрировать в специальном журнале и подготовить к транспортировке в централизованную КДЛ.

Регистрация проб крови является важным этапом в обеспечении преемственности во взаимодействии каждого ЛПУ и централизованной КДЛ. Регистрация проб крови должна осуществляться процедурной медицинской сестрой в специальном журнале, который должен иметь следующие подразделы:

- Ф.И.О. пациента, N истории болезни (амбулаторной карты);
- дата и время взятия крови;
- перечень пробирок по цветовой кодировке крышек и их количество взятых у данного пациента.

Перечень процедур по подготовке проб крови к транспортировке зависит от вида лабораторных исследований, используемых вакуумных пробирок, времени и условий транспортировки. Например, проба крови, взятая для исследования на АКТГ, ангиотензин I, II, ренин, альдостерон, гомоцистеин, кальцитонин, остеокальцин должна быть сразу после взятия помещена в лед и как можно скорее отцентрифугирована. Все эти процедуры необходимо

изложить в инструкции по взятию проб крови на лабораторные исследования. Каждая централизованная КДЛ должна разработать свою инструкцию и обеспечить всех процедурных медицинских сестер всех ЛПУ, которые она обслуживает.

14.1. Общие требования по первичной (долабораторной) подготовке проб крови к транспортировке

Первичная подготовка проб крови к транспортировке включает соблюдение необходимого времени инкубации, обеспечение необходимых условий и времени их хранения, а также их центрифугирование. Общие требования по первичной подготовке проб крови к транспортировке в отношении наиболее распространенных видов лабораторных исследований приведены ниже.

14.1.1. Пробирки с красной/белой крышкой для биохимических, гормональных, серологических и иммунологических исследований сыворотки: необходимо дождаться полного свертывания крови в течение — 60 минут при комнатной температуре (20-25°C), вдали от солнечного света и отопительных приборов и только потом центрифугировать.

14.1.2. Пробирки с желтой крышкой с гелем для биохимических, гормональных, серологических и иммунологических исследований сыворотки: необходимо дождаться полного свертывания крови в течение — 30 минут при комнатной температуре (20-25°C), вдали от солнечного света и отопительных приборов и только потом центрифугировать.

14.1.3. Пробирки с бледно голубой/зеленой крышкой для исследования системы гемостаза: нет необходимости инкубировать, центрифугировать можно сразу после взятия проб крови.

14.1.4. Пробирки с черной/розовато лиловой крышкой для исследования СОЭ: хранить до отправки в КДЛ при комнатной температуре (20-25°C).

14.1.5. Пробирки с зеленой/оранжевой крышкой с гепарином для получения плазмы: нет необходимости инкубировать, центрифугировать можно сразу после взятия проб крови.

14.1.6. Пробирки с сиреневой/красной крышкой для гематологического исследования: после взятия пробы крови поместить в холодильник (2-8°C).

14.2. Особенности подготовки проб крови для исследования некоторых гормонов

14.2.1. Взятие проб крови с использованием ЭДТА (вакуумные пробирки с сиреневой/красной крышкой) и последующее замораживание плазмы является адекватным способом сохранения нестабильных гормонов белковой природы: β -эндорфина, вазоактивного кишечинального пептида, полипептида Р и панкреатического пептида. В связи с ингибирующим влиянием ЭДТА на металлопротеиназы, рекомендуется использовать плазму также для исследований АКТГ, ангиотензина I, II, ренина, паратиреоидного гормона и глюкагона.

14.2.2. Такие гормоны как инсулин, проинсулин, С-пептид могут быть стабилизированы только помещением вакуумной пробирки (пробирки с красной/белой крышкой) на лед немедленно после взятия крови. Пробы крови должны быть быстро отцентрифугированы в рефрижераторной центрифуге при 4°C, сыворотка отобрана и заморожена при -8°C до транспортировки.

14.2.3. Для сохранения нестабильных ферментов и гормонов белковой природы необходимо использовать вакуумные пробирки содержащие вместе с антикоагулянтом ЭДТА ингибитор протеиназы аprotинин. Смесь ЭДТА с аprotинином предпочтительно использовать для стабилизации глюкагона, АКТГ, ангиотензина I, II, ренина, β -эндорфина, секретина, вазоактивного кишечинального пептида, соматостатина, полипептида Р и панкреатического пептида

14.3. Требования к центрифугированию проб крови

Центрифугирование служит для отделения жидкой части крови от клеток. Если центрифугирование выполнено с ошибками, то:

- осаждение клеток будет неполным, объем плазмы или сыворотки, получаемой для анализа, уменьшится;
- при использовании пробирок с гелем, если количество оборотов в мин. меньше, чем необходимо, гель не поднимется по стенкам пробирки и не будет выполнять роль разделительного элемента;
- если количество оборотов больше, чем необходимо, то могут повреждаться клетки, что также скажется на результатах анализа.

Центрифугированию подвергаются различные пробы крови, поэтому эта процедура должна быть строго стандартизована и изложена в виде инструкции, в которой отражают тип центрифуги, температуру центрифугирования, величину центробежной силы, необходимой для разделения пробы, длительность центрифугирования.

14.3.1. Рекомендации по процедуре центрифугирования вакуумных пробирок

Перед проведением центрифугирования проверяют, все ли вакуумные пробирки, стаканы для них, вкладыши одинаковы по весу, форме и величине. Это делается для того, чтобы «плечи» ротора центрифуги были уравновешены. Если количество крови в вакуумных пробирках разное, то подбирают одинаковые пары вакуумных пробирок и каждую из них устанавливают в симметричные противоположные гнезда ротора центрифуги. При необходимости соблюдения симметрии можно использовать пробирку с нужным количеством воды в противоположном гнезде.

Объемы, которые можно центрифугировать, варьируют в зависимости от модели центрифуги и конструкции ее головки. Перед центрифугированием необходимо принять во внимание следующие факторы: объем жидкости в одной пробирке, количество пробирок, помещенных одновременно в центрифугу, максимальную центробежную силу, которую может дать центрифуга, продолжительность срока службы.

Вакуумные пробирки необходимо вставить в стаканы для центрифугирования таким образом, чтобы крышка не опиралась на стенки стакана центрифуги, иначе она может соскочить с пробирки.

Пробирки для исследования сыворотки следует центрифугировать не ранее времени, необходимого для полного свертывания крови.

Пробирки с разделительным гелем следует центрифугировать не позднее, чем через 2 часа после взятия крови. В центрифугах с горизонтальными откидывающимися стаканами образуется более стабильный гелевый барьер, чем в центрифугах с фиксированным углом наклона. Поэтому пробирки с гелем следует центрифугировать на 5 минут дольше в центрифугах с фиксированным углом наклона при той же ОЦС. Когда гелевый барьер уже сформировался, пробирки не следует центрифугировать повторно. Реологические свойства гелевого барьера зависят от температуры образца. Они могут изменяться при его охлаждении до или после центрифугирования. Чтобы реологические свойства были оптимальными и образец во время центрифугирования не перегревался, центрифугу с охлаждением следует установить на 24°C.

14.3.2. Рекомендации по определению времени центрифугирования и относительной центробежной силы для различных типов пробирок

При выборе оптимальных условий центрифугирования необходимо ориентироваться на центробежную силу (g), а не на скорость вращения ротора (обороты в минуту). К паспорту центрифуги должна быть приложена таблица, указывающая связь между числом оборотов и величиной центробежной силы. Если ее нет, можно воспользоваться следующей формулой:

$$g = 1,118 \times 0,00001 \text{ r n}^2,$$

где r — радиус центрифуги (расстояние в сантиметрах между осью ротора и центром пробирки в гнезде центрифуги); n — число оборотов в 1 мин.

Для промышленно выпускаемых центрифуг в паспорте дана номограмма, по которой проводится сопоставление оборотов в минуту и величиной центробежной силы (ВЦС) для каждого ротора. Общие рекомендации по времени центрифугирования и относительной центробежной силе для различных типов пробирок приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. Условия центрифугирования вакуумных пробирок

Тип пробирки	Рекомендуемая ВЦС, g	Рекомендуемое время центрифугирования, мин
Пробирки для исследования сыворотки	1300	10
Пробирки для исследования сыворотки с разделительным гелем	1500–2000	10
Пробирки для исследования плазмы с гепарином	1300	10
Пробирки для исследования плазмы с гепарином и разделительным гелем	1500–2000	10
Пробирки с цитратом натрия для получения плазмы, стеклянные, и пробирки, содержащие комплексный наполнитель STAD	1500	15
Пробирки с цитратом натрия для получения плазмы, пластиковые	2000–2500	10–15

Пробирки с ЭДТА для получения плазмы	1300	10
Пробирки для исследования глюкозы	1300	10
Пробирки для молекулярной диагностики с ЭДТА и разделительным гелем	1100	10
Пробирки для молекулярной диагностики для отделения мононуклеарных клеток	1500–1800	20

Калибровка центрифуги является частью непрерывного процесса совершенствования качества лабораторных исследований. Поэтому не реже 1 раза в год необходимо проверять скорость вращения центрифуги. Обычно для таких целей инженер с помощью тахометра и таймера проверяет соответствие заданного числа оборотов центрифуги и времени таймера реальным параметрам.

15. Сроки стабильности сохранения проб крови

Цель лабораторных исследований – определение концентрации или активности диагностически важного компонента в биологической жидкости, с целью получения информации о клиническом состоянии пациента. Результаты анализа, объективно отражающие внутреннее состояние гомеостаза пациента могут быть получены, если состав проб биологического материала не подвергнется изменениям в процессе преаналитического этапа, который включает взятие проб, транспортировку, хранение и их подготовку непосредственно к анализу, т.е. пробы биологического материала будут оставаться стабильными.

15.1. Определение стабильности

Стабильность – это способность биологического материала пробы сохранять первоначальные свойства измеряемого в КДЛ компонента в течение определенного периода времени в определенных пределах при хранении в определенных условиях. Величина этого предела называется мерой нестабильности и может быть описана как абсолютная разница, как коэффициент или как процент отклонения результатов, полученных при измерении сразу после взятия проб биологического материала и через определенный период времени. Например, при транспортировке пробы цельной крови в течение 3-4 часов при комнатной температуре активность АСТ возросла от 40 МЕ/л до 48 МЕ/л. Абсолютная разница составила 8 МЕ/л, коэффициент – 1,2, процент отклонения +20,0%.

За максимально допустимую нестабильность принимается отклонение, которое соответствует максимально допустимой невоспроизводимости анализа. Это отклонение определено как 1/12 биологического референтного интервала. Отклонение должно быть меньше половины общей ошибки, полученной из суммы биологической и аналитической (технической) вариабельности. Стабильность проб биологического материала во время преаналитического этапа зависят от температуры окружающей среды, механических воздействий (например, встряхивание проб при транспортировке) и главное, времени. Поскольку время играет роль в изменениях свойств проб биологического материала, стабильность установили как максимально допустимое время хранения проб в определенных условиях.

Максимально допустимое время хранения проб – период времени в течение которого обеспечивается требуемая стабильность 95% проб биологического материала. Это минимальное требование, так как при наличии у пациента патологии стабильность аналитов в пробе может быть значительно снижена. Максимально допустимое время хранения проб установлено в общепринятых единицах (годы, месяцы, дни, часы, минуты). Различия делается между хранением первичной пробы (кровь, моча, спинномозговая жидкость) и хранением аналитической пробы (плазма, сыворотка, осадок и т.д.). Сроки хранения определены для:

1. хранения первичной при комнатной температуре (от 20° до 25°С);
2. хранения аналитической пробы при комнатной температуре (от 20° до 25°С); температуре холодильника (от 4° до 8°С) и глубокого замораживания (- 20°С).

15.2. Пробы и стабильность аналитов

Максимально допустимое время хранения и условия хранения проб крови, при котором определяемые в КДЛ аналиты сохраняют свою стабильность, приведено в табл. 5. Обозначения в таблице:

- ++ - рекомендуемые пробы;
- + - могут быть использованы без изменения результатов;
- (+) - могут быть использованы с ограничениями;

— - не рекомендуются;
↑ - повышение;
↓ - снижение;
мин – минуты;
ч – часы;
д – дни;
н – недели;
м – месяцы;
г – годы;
ВГЖХ – высокожидкостная хроматография.

Т а б л и ц а 5. Максимально допустимое время хранения и условия хранения проб крови

Аналиты	Пробы					Стабильность								
	Сыворотка	Плазма гепаринат	Плазма ЭДТА	Цитратная плазма	Цельная кровь			Биологический период	Стабильность в крови при комнатной температуре	Стабильность в сыворотке/плазме			Стабилизатор	Примечания/ комментарии
					Гепарин	ЭДТА	Цитрат			-20°С	4-8°С	20-25°С		
АЧТВ	-	-	-	++					8-12 ч	1 м	2-8 ч	2-8 ч		Стабильность снижена в гепаринизированной плазме
АлАТ	+	+	+	(+)				47 ч	4 д↓	7 д	7 д	3 д		
Альбумин	+	+	(+)↓	(+)				3 н	6 д, 14 д (2-6°С)	4 м	5 м	2,5 м		Для колориметрии рекомендовано бихроматическое измерение
Альдостерон	+	+	++					мин	1 д↓	4 д	4 д	4 д	ЭДТА	
Алюминий	-	-	-	-					дни	1 г	2 н	1 н		Нужна специальная пробирка
Амикацин	+	+	+	+				30 мин-3 ч				2ч		
Амилаза -панкреатическая	+	+	+	(+)				9-18 ч	4 д↓	1 г	7 д	7 д		Возможно снижение активности за счет связывания с Mg и Ca при >25°С
-общая	+	+	+↓↓	(+)				9-18 ч	4 д↓	1 г	7 д	7 д		
Амилоид А(SAA)	+	+								3 м при 25°С	8 д	3 д		
Амиодарон	+	+	+					4 ч-25 д						ВПЖХ
Амитриптилин	+	+	+					17-40 ч				1 д		ВПЖХ
Аммиак (NH ₄ ⁺)	-↑	(+)↑	++	-	+			мин	15 мин в ЭДТА↑	3 н	2 ч	15 мин	Серин 5ммоль/л+борат 2 ммоль/л	Не применять гепаринат аммония. Загрязнение аммиаком пота.
Амфетамин	+	+	+											
Ангиотензин-конвертирующий фермент (АСЕ)	+		-	-						1 г	7 д	1 д		
Андростендион	+								1 д↓	1 г	4 д	1 д		
Антиген сквамозно-клеточной карциномы (SCC)	+								7 д	1 м	1 м	7 д	Закрытые пробирки	Повышение при загрязнении (кожа)
Антимитохондриальные АТ (АМА)	+									1 м	7 д	1 д		
Антинейтрофильные цитоплазматические антитела (ANCA)	+									1 м	7 д	1 д		
Антистафилолизин	+	+	+							6 м	2 д	2 д		
Антистрептодорназа В	+									3 м	8 д			

Антистрептокиназа	+													
Антистрептолизин	+	+	+							6 м	8 д	2 д		
Антитела к аденовирусу	+		(+)											ИФА IgG, IgM
.α ₁ -Антитрипсин	+	+	+	(+)					11 д, 7н (2-6°C)	2 м	5 м	3 м		ЭДТА и цитрат↓
.Антитромбин -функциональный -иммунологический	-	-	-	++ (+)			+	30 ч	8ч 48 ч	1м 1 г	2н 8 д	2 д		*Тест Pharmacia-Upjohn ** после центрифугирования
Антифосфолипидные антитела	+									3 м	2-3 д	1 д		
Антядерные антитела	+									1 м	7 д	1 д		
Аполипопротеины А1, В	+↑	+	++	(+)						3м	8д	1д		
Аполипопротеин Е	+		+						1 д	3 м	8 д			
АпоЕ-генотипирование							++		1 н (4- 8°C)	3 м	1 н			Стабильность ApoE ₂ > ApoE ₄ > ApoE ₃
АсАТ	+↑	++	+↓	(+)				17 ч	7 д↓	3 м	7 д	4 д		
.Аспергилус -детекция антигена -антитела	+													
Ацетаминофен	+	+	+					1-4 ч						
Ацетилсалицилат	+	+	+	(+)				15 мин						
Барбитураты(см. также фенобарбитал)	+	+						50-120 ч	2 д	6 м	6 м	6 м		
Bartonella spp.(болезнь кошачьих царапин)	+													
Батроксобиновое время	-	-	-	++						1 м	4 ч	8 ч		Избегать загрязнения гепаринатом↑
Белок общий	+↓	++	+	(+)				Комплекс	1 д	1 г	4 н	6 д		Рез-ты в плазме выше вследствие наличия фибриногена (биуретовый метод)
Бензодиазепин (см. также диазепам, нитразепам)	+	+					-	25-50 ч	<1 д		5 м↓	5 м↓		
Бикарбонат	+	+						мин	Нестабил- лен↓(при +4°C 30 мин – 2ч)	2 н	7 д	1 д	Держать пробирку закрытой	*1ч после открытия пробирки, см. также газы крови
Билирубин -конъюгированный -общий(у новорожденных)	+	+	+	(+) (+)				ч 17 д	Нестабил ен↓	6 м 6 м	7 м 7 м	2 д 1 д		При хранении > 8ч необходима темнота
Bordetella pertussis антитела	+													
Borrelia burgdorferi антитела(Болезнь	+		(+)											ИФА, иммуноблот

Лайма)														
Wiscella антитела (бруцеллез)	+													
Вальпроевая кислота	+	+	+	(+)			8-15 ч	2 д	3 м	7 д	2 д			
Ванкомицин	+	+	+	(+)			4-10 ч							
Варицелла зостер вирус - антитела - амплификация ДНК	+													++
Вазоактивный кишечный полипептид (VIP)	↓	↓	++							>6 д	6 д	1 д	ЭДТА+ аprotинин	
Вазопрессин (АДГ)	↓	+	+								6 д	1 д	ЭДТА	Заморозить плазму
Витамин А (ретинол)	+						11 ч		2 г	1 м				
Витамин В ₁ (тиамин)		+	+						1 г					
Провитамин В ₂ (рибофлавин)		+	+						1 м					
Витамин В ₆ (пиридоксальфосфат)			++						д	ч	30 мин		ЭДТА, темнота	
Витамин В ₁₂ (кобаламин)	+	+	++						8 н	1 д	15 мин		ЭДТА, темнота	
Витамин С (аскорбиновая кислота)		+						3ч (4°C)	3 н	3 ч			60г/л мета-фосфат, депротенинизировать	*Только со стабилизатором
Витамин Д, 1,25-дигидроксихолекальциферол	+							3 д				3 д		
25-гидроксихолекальциферол	+							3 д				3 д		
Витамин Е (токоферол)	+		++					8 ч↓	1 г	1 м			ЭДТА	
Витамин К (трансфилохинон)			+	-				Нестабильный	3 м	Нестабильный				УФ свет↓
Волчаночный антикоагулянт	-	-	-	++						6 м		4 ч		Центрифугировать без тромбоцитов
Газы крови (СО ₂ , О ₂ , рН)					++		мин	<15 мин↓ рО ₂ <30 мин рН, рСО ₂ <60 мин на льду			2ч*		*В гепаринизированной крови и в закрытой пробирке	Использовать туго закрывающиеся пробирки для газов или капилляры
Гапактоза-1-р-уридилтрансфераза (тест Beutler)														Исследуют в эритроцитах
Гаптоглобин	+	+	+	(+)			3,5-4 д	8 д	3 м	8 м	3 м			
Гастрин	+	++*	+	(+)				2 ч		1 н	1 н		*С	Быстро заморозить сыворотку

													апротинином 2000 КМЕ/мл	
Гематокрит					+	++			1 д 4 д (4- 8°C)		4 ч*		*кровь с ЭДТА	К ₂ лучше К ₃ -ЭДТА
Гемоглобин А _{1с}						++		2 м	3д (кровь с ЭДТА)	6 м*	7 д*	3 д*		*Гемолизат
Гемоглобин F						+								
Гемоглобин -цельная кровь -плазма	(+)↑	++	+↑	+		++		2 м	4 д		7 д*	4 д*		*Кровь с ЭДТА Гемолиз при свертывании
Гентамицин	+	+	+	(+)				0,5-3ч (возраст <30 л) 1,5-15ч (возраст <30 л)	4ч	4н	4н	4ч		
Гепарин(анти Ха)				++								4 ч		
Гепарин- ассоциированная тромбопения, НРА тест	+						+	1 д		4 н				
Гепатитов антитела - анти-HAV -анти HAV IgM -анти HBsAg -анти HBc -анти-HBe -анти-HCV -анти-гепатит D -анти-гепатит E	+	+	+	(+) + + (+) (+)							4н 4н 4н	5д 7д 7д		
Гепатита В вируса ДНК	+		+											
Гепатита С вируса амплификация РНК	+		+											
Гепатита Д –вируса -амплификация ДНК	+		+											
Гепатита Е -амплификация РНК	+		+											
Herpes simplex 1 или 2 вируса антитела	+													
3-гидроксипутират					++									Депротеинизация цельной крови
Гомоцистеин	+↑	+	+	(+)		++λ			1 ч↑, 6 ч (2-6°C)	4 г	4 н	4 д	Фторид натрия 4г/л крови	Проба с ЭДТА/лимонной кислотой 0,5 ммоль/л. Кровь хранить при 0-4°C. Гемолизированная проба с ЭДТА/детергент стабильна 2д.

															Сыворотка>плазмы
Гликированный альбумин (см. фруктозамин)							17 д								
.Глюкагон	+	+	++					Нестабил-лен			1,5 д	30 ч	Апротинин 500-2000 КМЕ/мл	Стабилизировать	
Глюкоза -капиллярная -венозная	- -↓	- -↓	- -↓	- -↓	(+)	++	мин мин	10 мин↓ 10 мин↓	1 д* 1 д*	7 д* 7 д*	2 д* 2 д*		Фторид, монои-одацетат, манноза	*Стабилизирован-ный гемолизат и плазма	
Глютамат дегидрогеназа	+	+	+				18 ч			4 н	7 д	7 д			
.γ- Глутамилтрансфераза	+	+	(+)↓,+	(+)↓,+			3-4 д	1 д↓	г		7 д	7 д			
Д-диммер	(+)	+	-	++			6-8 ч	8-24 ч	6 м		4 д	8 ч			
Дегидроэпиандросте-рон сульфат	+							2 д↓	г		2 н	1 д			
Денге вируса антитела	+														
Диазепам	+	+	+				25-50 ч				5 м	5 м			
Дигитоксин	+	+	+				6-8 д			6 м	3 м	2 н			
Дигоксин	+	+		(+)			1-2 д			6 м	3 м	2 н			
Дизопирамид	+	+	+	(+)			4-9 ч			5 м	2 н				
ДНК и РНК анализ с помощью амплифика-ции (ПЦР)	(+)	-*			-*	++	+		ДНК1н РНК2ч				РНК:5ммоль/ л гуанидини-зотиоцината	*Гепарин тормозит Таq полимеразу и рестрекционные ферменты, LiCl1,8 моль/л устраняет эту ошибку	
Дифференциальный подсчет лейкоцитов -палочкоядерные нейтрофилы -сегментоядерные нейтрофилы -эозинофилы -базофилы -моноциты -лимфоциты	-	-	-	-		++	+	2 ч - 3 г	2 ч-7д* 2-12 ч				Сухой мазок крови стабилен	К3 и К2ЭДТА:стаби-льность зависит от температуры и от прибора. *Готовить мазок крови в течение 3ч после взятия пробы. Не хранить кровь с ЭДТА в холодильнике.	
Дофамин			+					3-5 мин		1 м	2 д	1 д			
Железо	+	+	-↓	-↓				3 ч	2 ч↑	г	3 н	7 д			
Жирные кислоты	+	(+)↑*	(+)↓					2 мин	30 мин↑*	2 д	12 ч	30 мин		*Активация липазы гепарином. Заморозить сыворотку/плазму немедленно	
Золото	+														
Иммуноглобулин А	+	+	+					6 д	8 д -1м (2-6°С)	8 м	8 м	8 м		ЭДТА и цитрат↓	
Иммуноглобулин D	++		-↓					5 д		6 м	7 д	7 д			
Иммуноглобулин E	++	+	-↓+	(+)				2,5 д		6 м	7 д	7 д			

антиген-специфический Ig E	+													
Иммуноглобулин G Ig G субклассы	+	+	-↓, +	-				3 н	11 д, 1м (2-6°C)	8 м	8 м	4 м		
Иммуноглобулин M	+	+	-↓, +					5 д	17 д 1м(2-6°C)	6 м	4 м	4 м		
Инсулин	(+)↓	+	+					мин	15мин	6м	6д	1д		
Инфлюэнцы вируса ABC-антитела	+													
Кадмий	-		++	-				10-35 лет	1 д в про- бирке для следовых элемен- тов				Специальная пробирка	Красная коробка
Калий	(+)↑	++	-	-	+			мин	1 ч↑↑	1 г	6 н	6 н		Зависимость от тромбоцитов в сыворотке > плазмы), гемолиз↑
Кальций -общий -ионизированный (свободный)	+	+	-↓	-↓	+			ч мин	2 д ↓ 15 мин↑ 1 д**	8 м	3 н 2 ч	7д 3д**	*Используй- вать гепарин, титрованный по кальцию	<pH-зависимый ** стабилен в пробках с гелем от 25 до 72ч после центрифугирования в закрытой пробирке
Кальцитонин	+	+	+					мин	1 ч стаби- лизиро- ванный				Апротинин 400 КМЕ/мл	
Candida albicans -антитела -антигена обнаружение	+													
Карбамазепин	+	+		(+)↑				10-25 ч	2 д	1 м	7 д	5 д		В плазме рез-ты на 10% выше
Кардиолипиновые антитела	+									1м	2-3д	1д		
Катехоламины (адреналин, норадреналин)	-	++	(+)	-				3-5 мин	1 ч, если не стаби- лизиро- ваны	1 м (6 м если стаби- лизиро- ваны)	2 д	1 д	Глютатион 1,2 г/л+ EGTA	EGTA-плазма должна быть отделена в течение 1 мин и заморожена при -20°C
α ₂ Кислый гликопротеин	+	+	+,-	++					12 д	1 г	5 м	5 м		
Клещевого энцефалита вируса антитела	+		(+)											
Клеток крови поверх- ностные маркеры (иммуноцитометрия)					+	+			CD4 1 д в гепари- низиро- ванной крови					Рекомендуется специальный стабилизатор (Cyfix II)

Клостридии тетании токсина антитела	+														
Кокаин Бензоилэргонин Эргонина метиловый эфир	+	+	-					<10 мин 5 д 10 д	4 д	30 д 5 д 10 д	<30 мин 5 д 10 л	Фторид, pH 5	Кокаин превращается in vitro в метаболиты		
Коксаки вируса антитела	+														
Коксиэлла бурнетти- антитела(Q-лихорадка)	+														
Комплемент C ₃	+	+,-	+,-	(+)			мин	1 д, 2д (C _{3c} 2-6°C)	8 д	8 д	4 д		Зависит от антител, при хранении C _{3c} ↑ C ₃ ↓		
Комплемент C ₄	+	+	+	(+)			12 ч - 1 д	1 д 2 д (-6°C)	3 м	8 д	2 д		При хранении C ₄ ↓ C _{4c} ↑		
Кори вируса -антитела -амплификация РНК	+												++		
Коринебактерии дифтерии токсина антитела	+														
Кортизол	+	+	+				1 ч	7 д	3 м	7 д	7 д		На 11% меньше в ЭДТА		
Кортикотропин		+	++				мин	Неста- билен↓	6 н	3 ч	1 ч	Апротинин 400-2000 КМЕ/мл, Меркаптоэста- нол 2мкл/л	Для предупреждения связывания со стеклянными пробирками при хранении исп- ть пластик		
Кортикотропин- высвобождающий гормон	+↓	+	++							1 д	11-18 ч				
Краснухи вируса -антитела -амплификация	+	+	+	(+)									++		
Креатинин	+	+	+	(+)			мин	2-3 д↑	3 м	7 д	7 д				
Креатинкиназа	+	+	+	(+)			18 ч	7 д↓	1 м	1 м	4 ч	Темнота	КК-ВВ нестабильна		
Креатинкиназа МВ -активность фермента -молекулярная масса	+	+,-	+	(+)			12 ч	7 д↓	1 г	7 д	2 д	SH-реагент			
	+	+,-	+,-	(+)			12 ч	7 д↓	4 н	7 д	2 д				
Лактат	-↑	-↑	-↑	-	(+)		мин	<5 мин неста- бильный ↑↑	1 м	3 д 2 н	8 ч	Манноза/фто- рид, моно- йодацетат, депротеиниза- ция	Исп-ть пробирку с ингибитором гликолиза, если не исследовать немедленно *Депротеинизированная кровь		
Лактатдегидрогеназа	(+)↑	++	+	(+)			10-54 ч	1ч↑	6 н	4 д	7 д		ЛДГ тромбоцитзависима		
Легионелла антитела	+														
Легкие цепи (κ, λ) иммуноглобулинов	+	+γ	+γ						6 м	1 м	7 д				
Лейкоцитов число					+	++	+	6-7 ч	7 д		7 д		См. также дифференциальный		

														подсчет
Leishmania spp/антитела (висцеральный лейшманиоз)	+													
Лептин	+	+	+						2 г	2 м	3-6 д			Возможны 5 циклов замораживания/оттаивания
Leptospira spp/антитела (лептоспироз)	+													
Лидокаин	+	+	+				1-3 ч				6 ч			Разделительный гель
Лейкоцитарного хорио-менингита вируса -антитела -амплификация РНК	+													
Лимфоцитов подтипы						++ (+)								Рекомендован специальный стабилизатор (Cyfix II)
Липаза	+	+↓α	-↓	-			7-14 ч		1 г	3 н	7 д			ЭДТА связывает кальций (активатор), на 15% меньше активирована в гепарине
Липопротеин (а)	+	+	+γ	-					3 м	2 н	2 д			
Липопротеинов электропорежа	++	-	-	-							2-5 д			Хранить при -20°С с 15% сахарозой
Листерии моноцитогенес -антитела -амплификация РНК	+					++								
Литий	+	+*	-,+	-			8-24 ч	1 ч↓	6 м	7д	1 д			*не применять гепарин лития
Лютропин(ЛГ)	+	+,-	+					7 д	1 г	5 д	3 д			
Магний	+↑	+	-	-↓	++			1 д↑*	1 г	7 д	7 д			*Отделить клетки крови перед анализом
Малярия -антитела к плазмодиям -амплификация РНК -трипаносома гамбиензе	+					++ (+)								Микроскопия цельной крови Мазок капиллярной крови
Медь	+	+	-	-				7 д	г	2 н	2 н			Специальная пробирка во избежание загрязнения
Метадон	+	+												
Мототрексат	+						2-4 ч		6 м	3 д				Свет↓
Микобактерин spp -амплификация РНК						++								
Микоплазмы пневмонии антитела	+													
В ₂ Микроглобулин	+	+	+	(+)				1 д	6 м	3 д	3 д			
Микрофиларин					+	+								Концентрированная проба
Миоглобин	+		+	(+)			15 мин	1 ч↓	3 м	1 н	2 д			
Мозговой натрийуретический пептид (BNP)														

-про BNP	+	+	++						4-5 д 2 д	5 д	5 д	5 д	ЭДТА	
Морфин общий*	+	+							21 д 6 м (4°C)	6 м	6 м	3 м		Свет↓ *После гидролиза
Мочевая кислота	+	+	+↓	(+)				мин	7 д↑	6 м	7 д	3 д		
Мочевина	+	+	+					мин	1 д↑	1 г	7 д	7 д		Не применять гепаринат аммония
Натрий	+	+	-	-	+*			мин	4 д↓	1 г	2 н	2 н		*Использовать 140ммоль Na стабилизированного гепарином 8-12 Мед/мл крови
Нейрон специфическая энзолаза	+↑	++						<24 ч	2 ч↑	3 м	3 д	2 д	Гепарин	Повышена при тромбоцитозе в сыворотке>плазмы
Нетилмицин	+							2-3 ч						
Нитразепам	+	+	+	(+)					1 н	1 н	1 н			Свет↓
Опиаты (см. также морфин)	+	+												
Осмоляльность	+	+								3 м	1 д	3 ч		
Остеокальцин	+*	+*	++*					мин	15 мин	8 н (- 30°C)	2 д*	8 ч	*Апротинин 2500КМЕ/мл+ ЭДТА (5 ммоль/л)	Возможны три цикла замораживания/ оттаивания
Панкреотический полипептид	+	+	+								6 д	2 д		
Панкреатическая эластаза	+		+	+						6 м	2 н			
Папатаччи лихорадки антитела	+													
Паратиреоидный гормон(ПТГ)	+↓	+	++	(+)				мин	6 ч (24ч в крови с ЭДТА)	4 м	1 д	6 ч	ЭДТА	На 15% концентрация ниже в сыворотке по сравнению с плазмой с ЭДТА
Парацетамол	+	+	+	(+)				1-4ч		45 д	2 н			
Парвовируса В1 - антитела(инфекционная эритема) -амплификация РНК	+													
Пируват	-↓	-↓	-	-	+*				<1 мин					*Стабилен только в депротеинизированной крови
Полиомиелита вируса 1,2,3 антитела	+													Тест нейтрализации
Поверхностные маркеры клеток крови (иммуноцитометрия)					+	+			CD4 1 д в гепари- низиро- ванной крови					Рекомендован специальный стабилизатор
Преальбумин	+	+γ	+							1 г	6 м	3 д		

Предсердный натрий-уретический пептид (ANP) -прогормон (proANP)			+					Нестабилен 6 ч					*Апротинин	Центрифугировать при 4°C
Примидон	+	+	+	(+)			6-8 ч		4 н	3 д	6 ч			
Прогестерон	+	+, -	+, -					7 д	1 г	7 д	1 д			
Прокаинамид и N-ацетилпрокаионамид	+	+	+	(+)			3-5 ч 6-10 ч		6 м	2 н				
Прокальцитонин	+	+	+	(+)				1-2 ч		1 д	4 ч			
Пролактин	+	+	+	-				2 д	1 г	6 д	5 д			
Пропоксифен	+	+												
Пропафенон	+	+												
Простатоспецифический антиген -свободный -общий	+	+	+				2 ч-7 д 4-7 д	2 ч 1 д	1 м↑ 3м↓-2г	1 д 30 д	7 д			Возможны 3 цикла замораживания и оттаивания
Протеин С	-	-	-	++			6-8 д	1 д	3 м	7 д	7 д			Избегать замораживания/оттаивания
Протеин S	-	-	-	++			24-58 ч		4 ч	4 ч	4ч			Отделить бесклеточную плазму непосредственно после центрифугирования
Протеин S 100	+													
Протромбиновое время (Квик)	-	-	-	++				4 ч-1 д*	1 м	8 ч-1 д*	4 ч-1 д*			*В зависимости от реагентов
Раково-эмбриональный антиген (CEA)	+	+	+	+γ			3-11 д	7 д	6 м	7 д	1 д			ЭДТА снижает на 13%↓α
Ревматоидные факторы субстракции IgA, IgG	+	(+)	(+)	(+)					3 м	8 д	1 д			
Ренин	-	-	+	-										
Реовируса антитела	+													
Респираторного синцициального вируса антитела (RSV)	+													
Ретикулоцитов число				(+)	++		12 ч	1 д			1 д*			*Кровь с ЭДТУК
Риккетсии антитела	+													
Ротавируса антитела	+													
Ртуть					+									Специальная пробирка
Салицилат	+	+	+	(+)			15-30 мин		6 м	2 д	7 д			
Свертывания факторы														
Фактор II	-	-	-	++			41-72 ч		1 м		6 ч			
Фактор V	-	-	-	++			12-15 ч		1 м	2 д	6 ч			Центрифугировать при 4°C
Фактор VII	-	-	-	++			2-5 ч			Не-стабилен	6 ч			
Фактор VIII	-	-	-	++			8-12 ч		2 н	4 ч	3 ч			

Фактор VIII R: антиген	-	-	-	++			6-12 ч		6 м	7 д*	7 д*	*Азид натрия	Возможны 5 циклов замораживания/ оттаивания
Фактор VIII R, Co				++			6 ч		6 м	2 н*	2 д	*Азид натрия	
Фактор IX	-	-	-	++			18-30 ч	1 м			6 ч		
Фактор IX антиген	-	-	-	++									
Фактор X	-	-	-	++			20-42 ч		1 м		6 ч		
Фактор XI	-	-	-	++			3-4 д			Не-стаби-лен	6 ч		
Фактор XII	-	-	-	++			50-70 ч			Не-стаби-лен	6 ч		
Фактор XIII	-	-	-	++			4-5 ч		1 м		4 ч		
Свинец	-	-	+	-	(+)						7 д		Специальная пробирка
Свинки вируса антитела	+												
Селен	-	-	-	-		+		2 д	1 г	2 н	1 н		*Специальная пробирка, загрязнение
Соматотропин (СТГ) (гормон роста)	+	-	+				мин	1 д	3 м	8 д	3 д	ЭДТА	
Стафилококка антитела, антистафилолизин0	+	+γ	+γ										
Стрептококка антитела -антигиалуронидаза -антистрептолизин O -антистрептокиназа -анти-ДНК-за В	+	+	+										
Такролимус	-	-	-	-	-	++	6-12 ч	7 д	1г	2 н	7 д		
Теofilлин	+	+	+	(+)α			3-12 ч		3 м	3 м	3 м		
Тестостерон	+	+	+	(+)				7 д, 1 д женщины ↑	1 г	3 д	1 д		
Тетрагидроканнабинол карбоновая кислота	+	+					~45 ч		6 м	6 м	2 м	Азид натрия	Нестабилен в пластиковых пробирках
Тиреоглобулин	+						3 н	2 д	1 м	3 д	1 д		
Тиреотропин (ТСГ)	+	+,-	+,-	(+)			мин	7 д	3 м	3 д	1 д		Пятно крови у новорожденных
Тиреотропина рецептора антитела	+												
Тироидные антитела Тироидной пероксидазы антитела Тиреоглобулина антитела	+	+								2 д			
Тироксин Т ₄	++	+,-	+,-	(+)			6м	7 д	1 м	7 д	5 д		
Тироксин, свободный (fT ₄)	+	+	+	(+)					3м	8д	2д		
Тироксин связывающий	+	+						7 д	1 м	5 д	5 д		

глобулин														
Тобраминицин	+	+	+	(+)				0,5-3 ч		1 м	3 д	<2 ч		В плазме с гепарином рез-ты снижены
Токсоплазма гондии антитела (IgA,IgG,IgM)	+	+	+	+							8 д	8 д		
Трансферрин	+	+	+					8,5д	11 д, 3 н (2-6°C)	6 м	8 м	4 м		
Трансферрина растворимый рецептор	+	+	-						2 ч	2 н	7 д	3 д		Только однократное замораживание
Трансферрин углевод-дефицитный	+	-						14-18 д	3д	г	7 д	7 д		Зависит от метода
Трепонема паллидум -антитела -амплификация РНК	+					++								Иммуноблот, ТРНА, IFT, VDRL
Триглицериды	+	+	+,-	(+)				3 ч-3 д	7 д↑*	г	7 д	2 д		*Снижение триглицеридов, небольшое повышение свободного глицерина, небольшое повышение общего глицерина
Триодтиронин (Т ₃) -свободный (fТ ₃)	++	(+)↑	+	(+)				19ч		3м	8д	2 д		Метод-зависимое различие между сывороткой и плазмой
Трициклические антидепрессанты	+	+	+	(+)										Могут абсорбироваться на разделительном геле
Тромбиновое время	-	-	-	++					1-4 ч↑, 1 ч-2 д (2-6°C)	1 м	1 ч – 2 д*	1-4 ч		*Стабильность зависит от содержания реагентов и гепарина в пробе
Тромбоцитов антитела			+	+										
Тромбоцитов функция (исследование с помощью анализатора PFA) (ε)	-	-	-	-		++		9-10 д	4 д			1ч		Специальный стабилизатор
Тромбоцитов число					(+)↓	++	(+)	9-10 д	4 д			7 д*	4 д*	*в крови с ЭДТУК Аминогликозиды, избегать псевдотромбоцитопении при ЭДТА
Тропонин I	+	+*	+,-↓			+		2 д		4 н	3 д	3 ч		*Снижение в плазме с гепарином у некоторых пациентов
Тропонин Т	+	+*	(+)						8 ч	3 м	7 д	1 д		*Снижение в плазме с гепарином у некоторых пациентов)
Фенитоин	+	+	+,-	+,-				1-8 д	2 д	5 м	1 м	2 д		Нестабилен в пробирках STT Биологический полупериод жизни короче у детей
Ферритин	+	+	(+)*,-	(+)						1 г	7 д	7 д		*Зависимость от метода
Феонбарбитал	+	+β	+	(+)				2-6 д	2 д	6 м	6 м	6 м		
α ₁ -фетопротеин	+	+	+	(+)				4 д	7 д	3 м	7 д	3 д		

Фенциклидин	+													
Фостфат неорганический	(+)↑	++	+	(+),-				мин	1 ч↑↑	1 г	4 д	1 д		Зависимость от тромбоцитов в сыворотке
Фибрина мономеры	-	-	-	++				<1 ч	1 д	3 м	1 д	2 ч		
Фибриноген -по Clauss -иммунохимический	-	-	-	++				4-5 д	8 ч	1 м	1-7 д	1-7 д		Стабильность зависит от метода
Фибриногена продукты распада	(+)*	-	-	(+)**					Нестабильны↑↑	1 м	1 д	3 ч	10 Ед тромбина и 150 КМЕ калликреина/мл крови	*Специальная пробирка **Апротинин или соевый ингибитор трипсина
Фибринопептид А	-	-	-	++				3мин				2ч		
Фолат -в эритроцитах	+	+	+,-	(+)	+	+		мин	30 мин↓ 5д (2-8°C)	8 н	1 д	30 мин	Аскорбат 2г/л	Гемолизат, приготовленный из 0,5 мл крови + 4,5 мл аскорбиновой кислоты (2 г/л). Гепаринат натрия дает интирференцию
Фоллитропин (ФСГ)	+	+	+	(+)				мин	7 д↓	1 г	2 н	2 н		
Франциселла тулярензис антитела (туляремия)	+													
Фруктозамин	+	+	+						12 д		2 м	2 н	3 д	
Ханта вируса -антитела -амплификация РНК	+				-	++	-							
Хинидин	+	+	+	(+)					6-9 ч		1-2 н	1 д		
Хламидии антитела (С.trachomatis. С.pneumoniae)	+		(+)								7 д	5 д		После оттаивания: оставить на 3-4 д при комнатной температуре перед взятием пробы на ДНК
Хлорамфеникол	+	+	+	(+)					2-5 ч					
Хлориды	+	+	-	-	+				1 ч		г	7 д	7 д	
Холестерин	+	+,-	+,-	(+)					7 д↑	3 м	7 д	7 д		
Холестерин ЛВП	+	+	+,-	-					2 д↑	3 м	7 д	2 д		
Холестерин ЛНП	+	-,+	+,-	-					1 д↓	3 м	7 д	1 д		
Холинэстераза (включая дибукаиновое число)	+	+	+,-						10 д		1 г	1 г	1 г	
Холодовые агглютинины														Цельная кровь при 37°C (водяная баня)
Хорионический гонадотропин человека(βhCG) -общий -свободный	+	+α	+	(+),↑					12-36 ч		1 г	7 д	1 д	
	+								24ч (2-8°C)	4 н	2 н			

Церулоплазмин	+	+	+,-					4 д		1 г	2н	8 д		
Циклоспорин А+G	-	-	-	-		++		10-27 ч	13 д	3 м	13 д	21 д	ЭДТА	Хранить гемолизат
Цинк	-	+	-	-					30 мин↑	1 г	2 н	1 н		Специальная пробирка, избегать загрязнения
Циркулирующие иммунные комплексы(ЦИК)	+								4 ч	1 г	8 ч	4 ч		
Цистатин С	+	+	+					мин	7 д	6 м	1 н	7 д		Более стабилен в ЭДТА
Цитокины -IFN-α,IFN-γ,IL-1α -IL-6 -IL-1β,sIL2R,sIL6R,TNF ₀	-↓ -↓	+↑ +	++						2 ч,кровь с гепарином) 1д (ЭДТА)		2 д	12 ч↓		
Цитомегаловируса антигена детекция(pp65) -амплификация ДНК -(CMV) антитела	+	+	+	(+)		++ ++								
Щелочная фосфатаза -общая -костный изофермент	+↑ +	++ +	- -	(+) (+)↓					4 д↓ 4 д↓	2 м 2 м	7 д 7 д			ЭДТА связывает существенно важный ко фактор цинк
Эластаза						+								
Эластаза панкреатическая	+													
Электрофорез белков, см. также электрофорез липидов	++	(+)								3 н	3-7 д	1 д		Фибриноген, учитываемый при использовании плазмы с гепарином, м/б устранен преципитацией фибрина
Entamoeba histolyticum антитела	+													
Энтеровируса антитела	+													
Эпштейна-Барр-вируса -гетерофильные антитела(тест Paul Bunnel) -анти-EBNA,-VCA,-EA	+			(+)										IgG,IgM, IgA, ИФА, иммуноблот
Эритроцитов число					(+)	++	(+)		4 д, 7д (4-8°C)		7 д*	4 д*		*Кровь с ЭДТА
Эритроцитов скорость оседания(СОЭ)							++		2 ч	-	-	-		1 часть цитрата,4 части крови
Эритропоэтин	+	+	+					4-11 ч	6-24 ч	5 м		2 н		Транспортировка в замороженном виде
Эстрадиол E ₂	+	+	+	(+)					1 д	1 г	3 д	1 д		
Эстриол E ₃	(+)	+								1г	2д	1д		
Этанол	+	++	+	(+)		+		2-6 ч	2 н↓**	6 м	6 м	2 н	ЭДТА/гепарин	*Для стабилизации рекомендуется 10г/л NaF **Испарение, использовать закрытые пробирки
Этосуксимид	+	+	+					30-60 ч		5 м	4 н			
Эхинококка антитела	+													

APC резистентность -функционального скрининга тест -генотипирование фактора V Leiden	-	-	-	++					30 мин	6 м (70°C)	3 ч	3 ч		Центрифугировать в течение 30 мин
C-концевой телопептид коллагена типа I(β- CrossLaps™)	+	+	+						8 ч	3 м	7 д	1 ч	pH 8.0	Стабильность зависит от pH
C ₁ -эстеразы ингибитор -функциональный тест -иммунохимический	+		+	(+)						1 м 1 г	2 д 8 д	6 ч		Стабилизировать плазму замораживанием
CA 125	+	+	+	(+)			5-10 д	2 д↓	3 м	5 д	3 д			
CA 15-3	+	+, -	+, -	(+)			5-7 д		3 м	7 д				
CA 19-9	+	+	+	(+)			4-8 д	7 д↓	3 м	30 д	7 д			
CA 72-4	+	+	+	(+)			3-7 д	3 д↓	3 м	30 д	7 д			
C- пептид	+	+	++				мин	6 ч	2 м	5 д	5 ч	ЭДТА		
C-реактивный белок	+	(+)**	(+)*	(+),+			2-4 д	3н (2-6°C)	3 г	2 м	11 д			*Зависит от метода **Зависимое от тромбоцитов снижение результатов
CYFRA 21-1	+	+	+	(+)			мин	7 д	6 м	1 м	7 д			
ЕСНО вируса антитела	+													
Entamoeba histolytica антитела	+													
НВeAg	+		+	(+)										
НВsAg	+	+	+	(+)										
Helicobacter pylori антитела	+													
ННV 6 антитела(герпеса человека вируса 6)	+													
ННV 6,7,8- амплификация ДНК						++								
Н1 вирус I - амплификация РНК - (провируса) ДНК амплификация			++				5-14 д	7 д↓			5 д↑	1-2 д 7д		Возможно повторное замораживание/ оттаивание
.НI вирус 1 и 2 антитела	+	+	+	(+)										MEIA. ELISA.иммуноблот
HIV вируса нагрузка					+	+	+	5-14 д	7 д					
HLA-ABC-типирование					++									Кровь с гепарином аммония
HLA- B27						++						1 д	Цитрат- фосфат- декстроза	Кровь с гепарином аммония
HLA-DR типирование						++								
HTLV 1 -(Т-клеточная лейкемия)														

-антитела -(провируса) ДНК амплификация -РНК амплификация	+					++								
JS-полиомы вируса -ДНКамплификация -антитела (прогрессирующая и мультифокальная лейкоэнцефалопатия, PML)						++								
Yersinia enterocolitica антитела	+													

16. Требования к организации доставки проб крови в лабораторию

Транспортировка проб биологического материала в лабораторию является важнейшим этапом в обеспечении качества клинических лабораторных исследований. Для того чтобы быть уверенным в качестве результатов анализов, этот этап необходимо строго стандартизовать, т.е. разработать правила, относящиеся к манипуляциям по упаковке, обеспечению условий сохранности и условий транспортировки проб крови. Разработанные правила являются должны учитываться и выполняться всеми ЛПУ, участвующими в централизации лабораторных исследований.

16.1. Общие рекомендации по транспортировке проб крови в лабораторию

16.1.1. В каждом ЛПУ необходимо назначить ответственного специалиста за транспортировку проб крови в централизованную лабораторию, который должен пройти краткий курс обучения, знать свои обязанности, правила и особенности транспортировки проб в централизованную КДЛ. Он несет личную ответственность за соблюдение правил и условий транспортировки проб крови в централизованную КДЛ. В его обязанности входит:

- принять у процедурной медицинской сестры, подготовленные к транспортировке пробы крови;
- проверить соответствие заявки на лабораторные анализы взятым пробам;
- в направлении должны быть указаны:
 - наименование ЛПУ;
 - данные о пациенте, включая фамилию, имя, отчество, дату рождения, пол;
 - отделение, номер палаты, номер истории болезни или амбулаторной карты;
 - адрес проживания пациента;
 - номер страхового полиса и название страховой компании;
 - перечень лабораторных тестов;
 - дата и время взятия проб крови;
 - подпись специалиста, проводившего взятие крови.
- на этикетках вакуумных пробирок должны быть указаны:
 - Ф.И.О. пациента;
 - дата и время взятия проб крови;
 - подпись специалиста, проводившего взятие крови.
- если данные заявки и данные маркировки проб совпадают, специалист принимает пробы крови;
- совместно с процедурной медицинской сестрой специалист составляет Акт приема проб крови для анализов (смотри ниже), в котором указывается время принятия проб крови, количество и виды вакуумных пробирок, количество направлений; процедурная медицинская сестра и специалист должны быть поставили свои подписи с указанием Ф.И.О. в Акте приема проб крови для анализов

АКТ

приема проб крови для анализов

Наименование ЛПУ _____

Дата: _____ Время: _____

ПРИНЯТО:

№№ ПП	Наименование вакутейнеров	Количество	Примечание
1.	Вакутейнер (сиреневая крышка)		
2.	Вакутейнер (желтая крышка)		
3.	Вакутейнер (красная крышка)		
4.	Вакутейнер (голубая крышка)		
20.	Бланки-заявки		

СДАЛ: _____
Ф.И.О. _____ должность _____ подпись _____

ПРИНЯЛ: _____

16.1.2. Общим правилом должно быть: **доставка материала в лабораторию как можно быстрее**. Нормативы времени доставки должны быть в каждом ЛПУ. Если эти сроки нарушаются, то пробу берут заново. **Проба, которая поступает в лабораторию слишком поздно, взята напрасно – ее не будут исследовать!** Время доставки биоматериала в лабораторию должно быть четко определено и постоянно контролироваться. Длительность сохранения проб до и после отделения клеток крови для наиболее распространенных лабораторных анализов представлена в табл. 5. На основании данных табл. 5, удаленности ЛПУ от централизованной КДЛ, используемых вакуумных пробирок для взятия проб крови, централизованная КДЛ должна разработать конкретную инструкцию для каждого ЛПУ по условиям транспортировки проб в лабораторию.

16.1.3. Для транспортировки проб крови и другого биоматериала необходимо использовать специально предназначенные и промаркированные для этого термоконтейнеры, отдельно для проб крови, мочи и другого биоматериала, а также бактериологических исследований.

16.1.4. Термоконтейнеры должны обеспечивать соответствующие температурные режимы в зависимости от вида лабораторных исследований. Если для транспортировки в термоконтейнере необходимо поддерживать температуру 2-8°C, то в них должны быть вложены хладогены в нужном количестве. Для поддержания температуры при транспортировке в диапазоне 37°C, термоконтейнеры необходимо оборудовать термоэлементами. Температурный режим в термоконтейнерах должен периодически (1 раз в 5 дней) контролироваться ответственным специалистом централизованной КДЛ на уровне устанавливаемых в него проб с биологическим материалом. Ответственный специалист централизованной КДЛ должен вести журнал по контролю за температурным режимом термоконтейнеров.

Журнал контроля температурного режима термоконтейнеров

№№ ПП	Наименование термоконтейнера	Наименование ЛПУ	Реальная температура	Дата проверки	Подпись проверяющего

16.1.5. Ответственность за организацию, соблюдение правил и условий транспортировки проб биологического материала в лабораторию несет главная медицинская сестра каждого ЛПУ, которое обслуживает централизованная КДЛ.

16.2. Рекомендации по условиям транспортировки проб крови в лабораторию

16.2.1. Пробирки с кровью помещают в специальные контейнеры с надписями «Пробы для диагностических исследований» и хранят вертикально в штативе, избегая встряхивания.

16.2.2. При транспортировке пробирки с кровью должны быть плотно закрыты, прочно установлены, чтобы предотвратить их опрокидывание.

16.2.3. При транспортировке контейнеры должны быть защищены от воздействия света (особенно яркого солнечного) и установлены вдали от нагревательных элементов. Действие света повышает активность щелочной фосфатазы и снижает уровень билирубин

16.2.4. Доставленный в лабораторию биологический материал должен быть немедленно передан специалистам лаборатории с указанием в журнале времени доставки проб.

16.3. Особенности транспортировки некоторых проб крови в лабораторию

16.3.1. Пробирки с кровью на гематологические, биохимические, коагулологические, гормональные и серологические анализы помещают вертикально в штатив, избегая встряхивания, а затем в специальные контейнеры с надписью «Пробы крови для лабораторных исследований». В термоконтейнере должна поддерживаться температура 2-8°C.

16.3.2. Пробирки с кровью для определения АКТГ, ангиотензина I, II, ренина, альдостерона, гомоцистеина, кальцитонина, остеокальцина должны быть помещены в контейнер со льдом,

который устанавливают в специальный контейнер с надписью «Пробы крови для лабораторных исследований» с температурой внутри 2-8°C.

16.3.3. Пробы крови с заведомо инфицированным материалом помещают в дополнительный вторичный контейнер для предотвращения любого попадания биоматериала во внешнюю среду при каком-либо механическом повреждении, и только затем в контейнер с надписью «Пробы с инфицированным материалом». В термоконтAINERе должна поддерживаться температура 2-8°C.

17. Требования к обеспечению безопасности при сборе и транспортировке проб крови

Все ЛПУ, участвующие в централизации лабораторных исследований должны иметь собственные утвержденные правила техники безопасности при взятии, сборе и транспортировке проб крови, основанные на положении, что все собираемые образцы потенциально опасны для окружающих. Медицинские сестры, участвующие в этих процедурах, должны знать эти правила техники безопасности.

Среди многих опасностей, которые могут таить пробы биологического материала, медицинским сестрам особо следует обращать внимание на вирусы иммунодефицита человека (ВИЧ) и вирусных гепатитов, которые способны передаваться с инфицированной кровью.

Ниже приведены общие положения техники безопасности, которые необходимо соблюдать медицинской сестре при взятии, сборе и транспортировке проб крови.

17.1. Для снижения риска инфицирования при взятии проб крови необходимо строго выполнять все пункты инструкции по выполнению процедур.

17.2. Чтобы снизить риск инфицирования при взятии проб крови и подготовке их к транспортировке в КДЛ, следует использовать одноразовые хирургические перчатки.

17.3. Необходимо соблюдать все требования по хранению вакуумных пробирок и игл. Преимущественно через них и контактирует медицинская сестра с потенциально инфицированной кровью больного.

17.4. Большую и часто серьезную опасность представляет собой нарушение целостности приспособлений для взятия проб. Ее можно предотвратить, если использовать одноразовые вакуумные системы для взятия проб крови. В случае отсутствия таких приспособлений в ЛПУ необходимо выполнять следующие правила: не заполнять пробирку кровью доверху и использовать надежные колпачки (пробки) для их закрытия.

17.5. Если известно, что больной инфицирован ВИЧ или вирусами гепатита, при взятии проб крови используют дополнительные меры защиты (защитные очки, халаты). Пробы крови от такого пациента должны быть четко маркированы несколькими способами (например, штампом на бланке-заявке «ВИЧ-инфицирован», или надписью красным фломастером на бланке-заявке и этикетке пробирки). Транспортировать такие пробы крови нужно отдельно от остальных.

17.6. Процедурная медицинская сестра должна понимать, что проблема биологической безопасности помимо собственной безопасности имеет еще одну составляющую – безопасность пациента. Безопасность пациента является краеугольной составляющей обеспечения качественной медицинской помощи. В связи с этим стандартизация и правильное выполнение процедур взятия проб крови, а также соблюдение общих положений техники безопасности обеспечивают и безопасность пациента.

18. Система контроля качества преаналитического этапа

Преаналитический этап включает в себя многочисленные процессы, процедуры и временные интервалы их выполнения, используемые расходные материалы и специалистов, ответственных за их проведение и использование. Качество выполнения преаналитического этапа необходимо оценивать с позиций пациента, врача-клинициста и лаборатории.

С позиции пациента критериями качества преаналитического этапа являются его своевременная информированность об особенностях подготовки к взятию анализов, времени взятия проб крови, оснащенность процедурного кабинета, комфортность положения при взятии проб крови, качество проведения процедуры венепункции медицинской сестрой, использование безопасных одноразовых фирменных приспособлений для взятия крови, меньшее количество

взятой крови на анализы, быстрое выполнение процедуры взятия крови, доброжелательное отношение медицинской сестры при проведении процедуры.

С позиции врача-клинициста критериями качества преаналитического этапа служат удобство и простота заполнения бланка-заявки на исследованиях, его информативность об исследованиях, выполняемых централизованной КДЛ, наличие рекомендаций по особенностям подготовки пациента к взятию проб крови на анализы, информации о влиянии лекарственных препаратов на результаты анализов и необходимости их отмены перед взятием проб крови, как можно меньший объем проб крови для анализов (лучше из одной пробирки), а также короткие сроки получения результатов исследований.

Критериями качества преаналитического этапа для специалистов лаборатории является получение проб крови с правильно оформленной документацией, адекватно подготовленных к транспортировке (отцентрифугированных), без признаков гемолиза, липидемии, коагуляции (в пробирках с антикоагулянтом), в кратчайшие сроки после взятия.

18.1. Общие положения

18.1.1. Все процессы, процедуры и используемые материалы преаналитического этапа должны быть изложены в виде стандартов (инструкций).

18.1.2. В инструкциях необходимо четко определить временные интервалы выполнения процессов и процедур и регулярно регистрировать их в централизованной лаборатории. В обязательном порядке необходимо регистрировать время:

- назначения исследований;
- взятия проб крови;
- доставки в лабораторию;
- готовности результата исследования;
- отправки результата исследования в ЛПУ.

18.1.3. Для всех процессов и процедур необходимо определить ответственных специалистов.

18.1.4. В централизованной лаборатории необходимо завести журнал для учета жалоб, предположений и предложений участников преаналитического этапа.

18.2. Руководство по качеству преаналитического этапа

18.2.1. Все стандарты для процессов, процедур и используемых материалы должны быть изложены в Руководстве по качеству преаналитического этапа, которое должно быть доступно всем специалистам централизованной лаборатории, специалистам ЛПУ для которых лаборатория выполняет исследования и контролирующих органов.

18.2.2. Содержание Руководства по качеству преаналитического этапа:

1. Процедура подготовки пациента к исследованиям:
 - Инструкция медицинской сестре по подготовке пациента к исследованиям.
 - Памятки пациенту по подготовке к исследованиям.
2. Процедура составления заявки на исследования
 - Инструкция медицинской сестре по идентификации пациента
 - Формы банков-заявок на исследования.
 - Инструкция по заполнению бланка-заявки на исследования.
3. Процесс взятия проб крови
 - 3.1. Описание расходных материалов:
 - иглы;
 - вакуумные системы;
 - пробирки;
 - оптимальный объем проб.
 - 3.2. Инструкция медицинской сестре по взятию проб крови на различные виды исследований
 - 3.3. Инструкция медицинской сестре по проведению венепункции.
4. Инструкция по подготовке проб к транспортировке.
5. Инструкция по центрифугированию вакуумных пробирок
6. Сроки стабильности сохранения проб крови.
7. Инструкция по доставке проб крови в лабораторию.
8. Инструкция по учету времени выполнения основных процессов и процедур преаналитического этапа.
9. Инструкция по документированию процессов и процедур преаналитического этапа.

10. Инструкция по формам и способам регистрации и учета проб с неправильно оформленной документацией (бланки-заявок, Акты приема проб крови и т.д.)

11. Инструкция по формам и способам регистрации и учета проб:

- гемолизированные пробы;
- пробы с липемией;
- пробы с коагуляцией в пробирках с антикоагулянтами;
- пробы с лекарственными веществами и примесями;
- другое.

12. Ответственные за выполнение процессов и процедур преаналитического этапа.

Нормативные документы и справочная литература

1. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53079.4—2008. «Технологии медицинские лабораторные. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа». Введен в действие с 1.01.2010 года.
2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 6710 – 2009. «Контейнеры для сбора образцов венозной крови одноразовые». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 июля 2009 г. № 232-ст.
3. «Правила и методы исследований и правила отбора образцов донорской крови, необходимые для применения и исполнения технического регламента о требованиях безопасности крови, ее продуктов, кровезамещающих растворов и технических средств, используемых в трансфузионно-инфузионной терапии», утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2010 г. № 1230.
4. Долгов В.В., Луговская С.А., Почтарь М.Е. Применение вакуумных систем BD VACUTAINER® для лабораторного анализа. Методические рекомендации. М.: Российская медицинская академия последипломного образования. – 2007. – 32 с.
5. Применение антикоагулянтов в диагностических лабораторных исследованиях. Всемирная организация здравоохранения. М.: Лабора. – 2008. – 79 с.
6. Гудер В.Г., Нарайана С., Вислер Г., Цавта Б. Пробы: от пациента до лаборатории. Влияние факторов преаналитического этапа на качество результатов лабораторных исследований / Пер. с англ. GIT VERLAG, 2003. – 105 с.
7. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 720 с.
8. Меньшиков В.В. (ред.). Обеспечение качества лабораторных исследований: Преаналит. этап: Справ. пособие. – М.: Лабинформ, 1999. – 315 с.
9. Тиц Н. Клиническое руководство по лабораторным тестам. М.: Юнимед-пресс, 1997.
10. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Use of devices for collection of skin puncture blood specimens: Publication H14-A2. —2. ed. — Villanova: NCCLS, 1990.
11. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Procedures for the collection of diagnostic blood specimen by skin puncture: Publication H4-A3. — 3. ed. — Villanova: NCCLS, 1991.
12. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Procedures for collection of diagnostic blood specimens by venipuncture: Publication H3-A3. — 3. ed. — Villanova: NCCLS, 1991.