



ТЮМЕНСКИЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Томский национальный исследовательский медицинский центр
Российской академии наук»

**Петелина Т.И., Леонович С.В., Авдеева К.С., Ярославская Е.И.,
Мусихина Н.А., Щербинина А.Е.**

Преаналитические аспекты лабораторных исследований

Учебное пособие

Тюмень
2023

УДК 616-07
ББК 53.45
П 29

Рецензенты:

д-р мед. наук, профессор **С.Н. Суплотов**
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)
д-р мед. наук, профессор **Л.В. Кремнева**
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)

- П 29 Петелина, Т.И. Преаналитические аспекты лабораторных исследований: учебное пособие/ Т.И. Петелина, С.В. Леонович, К.С. Авдеева, Е.И. Ярославская, Н.А. Мусихина, А.Е. Щербинина. – Тюмень, 2023. – 99 с. – URL:[https://www.infarkta.net/science/study-guides/files/PetelinaTI et al](https://www.infarkta.net/science/study-guides/files/PetelinaTI_et_al) ISBN978-5-6050898-2-7

ISBN 978-5-6050898-2-7

Учебное пособие сформировано на основании действующих российских и международных рекомендаций по лабораторной диагностике и содержит сведения о важности выполнения требований, предъявляемых к преаналитическому этапу подготовки биообразцов для проведения лабораторных исследований. В пособии рассмотрены основные подходы к организации преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований. Детально изложены правила подготовки к лабораторным исследованиям пациентов, порядок процедуры проведения венепункции и взятие проб венозной крови, алгоритмы забора капиллярной крови, а также рекомендации по сбору мочи для лабораторных исследований.

Учебное пособие предназначено для врачей, научных сотрудников, среднего медицинского персонала, обучающихся по программам среднего, высшего и дополнительного профессионального образования по специальностям: кардиология, терапия, общая врачебная практика, клиническая лабораторная диагностика, соприкасающихся с данной проблемой.

Печатается по решению Ученого совета Тюменского кардиологического научного центра - филиала Томского НИМЦ, протокол №4 от 18.04.2023

УДК 616-07

ББК 53.45

© Т.И. Петелина, С.В. Леонович,
К.С. Авдеева, Е.И. Ярославская,
Н.А. Мусихина, А.Е. Щербинина, 2023

© Тюменский кардиологический научный
центр, Томский НИМЦ, 2023

ISBN 978-5-6050898-2-7

Оглавление

Список сокращений и специальных терминов	6
Введение	10
Глава I. Этапы проведения лабораторных исследования	11
1. Виды проводимых этапов лабораторного исследования	11
1.1. Преаналитический этап	15
1.2. Нормативные ссылки	18
2. Пробы крови.....	19
2.1. Цельная кровь.....	19
2.2. Сыворотка	20
2.3. Плазма	21
2.4. Используемые антикоагулянты	22
3. Стандартизация исследования	24
Глава II. Практические рекомендации по взятию проб венозной крови для лабораторных исследований.....	27
1. Общие правила общения с пациентом.....	28
2. Положение пациента.....	30
3. Идентификация пациента (1С)	31
4. Соблюдение инструкции по подготовке к анализу (1В).....	32
5. Требования к помещению для взятия венозной крови (2С)	33
6. Маркировка и/или идентификация пробирок (1С)	37
7. Взятие проб венозной крови	38
8. Надеть перчатки (1С)	38
9. Наложить жгут (1А)	39
10. Выбрать место пункции вены (1А)	42
11. Обработать место пункции (1В)	44
12. Пункция вены (1А)	45
13. Взять кровь в первую пробирку (1А)	46
14. Снять жгут (1А).....	48
15. Перемешать содержимое пробирки сразу после взятия крови (1В)	49
16. Удалить иглу из вены и активировать безопасные приспособления (1А)	52
17. Утилизировать иглу (1А)	53
20. Перевернуть заполненные пробирки (1В).....	54
21. Снятие перчаток (1А)	54
22. Наблюдение за пациентом после взятия крови (1В).....	55

24. <i>Виды лабораторных исследований венозной крови</i>	60
26. <i>Клиническое значение биохимического анализа крови</i>	61
27. <i>Клиническое значение показателей коагулограммы</i>	61
28. <i>Клиническое значение гормонального анализа крови</i>	62
29. <i>Клиническое значение иммуноферментного анализа крови</i>	62
Глава III. Практические рекомендации по взятию проб капиллярной крови для лабораторных исследований	63
1. <i>Процедура обработки области пункции кожи</i>	65
2. <i>Алгоритм взятия капиллярной крови из пальца</i>	66
3. <i>Подготовка к исследованию</i>	66
4. <i>Порядок взятия капиллярной крови из пальца</i>	66
5. <i>Техника взятия капиллярной крови из пальца</i>	67
6. <i>Маркировка проб</i>	68
Глава IV. Практические рекомендации по сбору мочи для лабораторных исследований	69
1. <i>Сбор мочи</i>	71
2. <i>Параметры мочи</i>	72
2.1. <i>Прозрачность мочи</i>	73
2.2. <i>Запах мочи</i>	73
2.3. <i>Удельный вес мочи (плотность)</i>	74
2.4. <i>Лейкоциты в моче</i>	74
2.5. <i>Эритроциты в моче</i>	74
2.6. <i>Нитриты (бактериурия)</i>	74
2.7. <i>Кислотность мочи</i>	75
3. <i>Общие требования сбора суточной мочи</i>	75
4. <i>Правила сбора суточной порции мочи для различных видов исследований</i>	77
4.1. <i>Суточная моча по Зимницкому</i>	77
4.2. <i>Суточная моча для пробы Реберга (Клиренс эндогенного креатинина)</i>	78
4.3. <i>Суточная моча на определение микроальбуминурии</i>	79
4.4. <i>Суточная моча на определение метанефрина</i>	79
4.5. <i>Суточная моча на определение мочево́й кислоты</i>	80
4.6. <i>Суточная моча на потерю белка</i>	80
4.7. <i>Суточная моча на определение соотношения альбумин/креатинин</i>	81
4.8. <i>Суточная моча на определения кальция</i>	81
5. <i>Общие требования сбора разовой порции мочи</i>	82

6. Правила сбора разовой порции мочи	83
6.1. Разовая порция мочи по Нечипоренко.....	83
6.2. Разовая порция мочи на микроальбуминурию	84
6.3. Правила по сбору разовой порции мочи на альбумин/креатинин	84
Глава V. Задания для оценки знаний.....	85
1. Контрольные вопросы.....	85
2. Ответы.....	88
Список используемой и рекомендуемой литературы	90

Список сокращений и специальных терминов

Аспирационный способ взятия крови — взятие крови двухкомпонентной системой, в которой наполнение пробирки кровью происходит при оттягивании поршня медицинским работником на себя по типу наполнения шприца.

ВОЗ - Всемирная организация здравоохранения

Вакуумный контейнер — контейнер, предназначенный для взятия крови из вены под действием находящегося в нем вакуума путем создания вакуума двумя способами: 1) в заводских условиях — трехкомпонентные системы; 2) пользователем до начала взятия крови или во время процедуры взятия крови- двухкомпонентные системы.

Венепункция — инвазивная процедура чрезкожного введения иглы в вену. Взятие пробы — процесс получения порции крови из вены в соответствии с установленной процедурой.

Выбраковка проб — совокупность критериев для отказа в принятии лабораторией биологического материала на исследования.

Вспомогательный материал — компонент, находящийся внутри контейнера, который предназначен производителем для взятия, перемешивания или разделения пробы. Вспомогательным материалом являются маленькие инертные шарики или разделительный гель в контейнере для сыворотки или плазмы, предназначенный для отделения сыворотки или плазмы от клеток после центрифугирования.

Гемолиз — разрушение эритроцитов вследствие повреждения клеточной мембраны с выходом в плазму/сыворотку крови гемоглобина и внутриклеточных компонентов.

Добавка — вещество, которое находится в пробирке для получения пробы требуемого состава.

Жгут — стягивающее или сжимающее эластичное изделие, которое может использоваться для ограничения венозного кровотока конечности (обычно плеча) в течение ограниченного периода времени.

Закрытый способ взятия венозной крови — взятие крови закрытыми системами вакуумным или аспирационным способами, без контакта биологической жидкости (крови) с окружающей средой.

ИК - индикатор качества

ИППП - инфекции, передаваемые половым путем

Идентификация пациента — установление личности пациента с целью обеспечения безопасности и исключения медицинских ошибок при проведении лечебно-диагностических исследований.

Индекс гемолиза — показатель, соответствующий определенной концентрации свободного гемоглобина в пробе сыворотки крови, выраженный в мг/дл, г/л или условных единицах. Относится к индикаторам качества преаналитического этапа лабораторных исследований.

КДЛ - клинико-диагностическая лаборатория

Контаминация — от лат «смешение», попадание в определенную среду какой-то примеси.

Контейнер — сосуд, вакуумный или невакуумный, предназначенный для заполнения пробой в комплекте с пробиркой, крышкой, вспомогательными материалами и добавками.

ЛПУ – лечебно-профилактическое учреждение

ЛМ - лекарственный мониторинг

Маркировка первичных пробирок — нанесение штрих-кода, или нанесение на этикетку пробирки данных о пациенте с помощью водостойкого маркера. Маркировка может проводиться перед взятием или после взятия пробы крови, но обязательно в присутствии пациента.

ОАМ - общий анализ мочи

Образец — порция охарактеризованного биологического материала. Термин не применим на преаналитическом этапе. См. определение термина «проба».

Открытый способ взятия венозной крови — взятие крови посредством шприца и с последующим переносом в контейнер с открытой крышкой или «самотеком» из иглы, находящейся в вене, при этом кровь вступает в контакт с окружающей средой.

Преаналитический этап лабораторных исследований — процедуры, хронологически начинающиеся с назначения клиницистом исследования, включая направление, подготовку пациента, взятие пробы, центрифугирование, хранение, транспортировку ее в лабораторию и заканчивающиеся началом исследования.

Проба — одна или более порций крови, первоначально взятых из вены в пробирку для лабораторного исследования.

ПР — практические рекомендации

Пробирка — часть контейнера без крышки, которая вмещает пробу.

СОЭ - скорость оседания эритроцитов

СИЗ — средства индивидуальной защиты

СОП (Стандартная операционная процедура) — набор пошаговых инструкций для выполнения рутинных или многократно повторяющихся операций в фармацевтической промышленности или в организациях

Стабильность — способность системы, содержащейся в определенных условиях, поддерживать установленное значение свойства в определенных пределах в течение определенного времени.

Стерильность — отсутствие всех видов живых микроорганизмов на поверхностях, оборудовании, в пищевых продуктах и лекарствах.

Флеботомия — процедура подготовки и взятия крови из вены для клинических лабораторных исследований.

ХГЧ - Хорионический гонадотропин

Цветовое кодирование крышек вакуумных пробирок, утвержденное Международной организацией стандартизации, стандарт ISO 6710:2000, применяется для обозначения содержимого пробирок с различными добавками для разных видов исследований.

ЭДТА - Этилендиаминтетрауксусная кислота

EQAs - External Quality Assurance Services.

IFCC - The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine.

MQI - Model of Quality Indicators.

MRSA - Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus.

pH - показатель кислотности

WG-LEPS - Laboratory Errors and Patient Safety.

WG PRE EFLM - European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine

WG-PRE LATAM COLABIOCLI - The Working Group for Preanalytical Phase in Latin America (WG-PRE-LATAM) of the Latin America Confederation of Clinical Biochemistry (COLABIOCLI)

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 клинической лабораторной диагностики для клинической практики [1].

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 результатах лабораторных исследований;
4. В 65 % случаев результаты лабораторных исследований, выполненных по неотложным показаниям, приводят к существенному изменению терапии, что позволяет спасти жизни пациентов [1].

В настоящее время деятельность клинико-диагностических лабораторий подвергается большим изменениям, ориентированным на совершенствование качества результатов анализов. Переоснащение клинико-диагностических лабораторий современным оборудованием, и автоматизация процесса производства анализов – это первый шаг на этом пути.

Несмотря на значительные изменения в деятельности лабораторий, большинство врачей клиницистов и специалистов среднего звена оказания медицинской помощи до сих пор считает, 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), 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.

Глава I. Этапы проведения лабораторных исследований

1. Виды проводимых этапов лабораторного исследования

Получение качественных результатов лабораторных анализов больного это единый процесс, начиная от составления заявки на анализы, времени забора биоматериала, его доставки, проведения исследований и заканчивая 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 коечном отделении;
- доставку биоматериала в лабораторию.

Внелабораторная часть преаналитического этапа 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 лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), на преаналитический этап приходится от 46 до 68 % всех лабораторных ошибок.

Перефразируя одного из самых влиятельных теоретиков менеджмента XX века Питера Друкера: «Если Вы не можете это измерить, Вы не можете этим управлять!». Впервые ошибки лабораторной диагностики попробовали посчитать в далеком 1947 г. W. Belk и F.

Sunderman. Первое опубликованное исследование о количестве ошибок на разных этапах лабораторного тестирования принадлежит Р. Carraro и М. Plebani (1997 г.). Именно после этого исследования появилась знаменитая диаграмма распределения ошибок на этапах лабораторного исследования, без которой в настоящее время не обходится практически ни одна презентация, доклад или статья про преаналитику [2].



Рисунок 1. Диаграмма распределения ошибок на этапах лабораторного исследования.

На Консенсусной конференции «Гармонизация индикаторов качества в лабораторной медицине: два года спустя» прошедшей в Падуе 26 октября 2016 г., список индикаторов качества (ИК) был принят от имени рабочей группы «Лабораторные ошибки и безопасность пациента» (WG-LEPS) Международной Организации Клинической Химии и Лабораторной Медицины (IFCC). Также был определен приоритет для каждого индикатора качества, основанный на его релевантности (соответствующий важности рассматриваемой процедуры) и сложности в сборе данных. Были окончательно определены 26 индикаторов качества и 53 измерения, касающиеся ключевых процессов, вместе с тремя индикаторами качества и пятью измерениями, касающимися поддерживающих процессов лабораторного тестирования и исходов. Большое количество индикаторов

качества с приоритетом 1 (т.е. подлежащих обязательной регистрации) относятся к процедурам преаналитической фазы, тем самым подтверждая важность индикаторов качества для мониторинга и постоянного улучшения этого, наиболее часто порождающего ошибки, этапа общего процесса лабораторных исследований. Дополнительная информация, собранная за прошедшие пару лет, показывает, что:

- сравнительно малое количество индикаторов качества используется в настоящее время;
- трудности остаются в обеспечении стандартизации и систематизации собираемых данных;
- отмечается низкий уровень вовлеченности лабораторий одной и той же страны.

Чтобы добиться участия большего числа лабораторий в контроле качества преаналитического этапа, необходимы дальнейшие обсуждения лучшей стратегии для:

- вовлечения международных поставщиков EQAs в WG-LEPS, что позволит гармонизировать индикаторы качества;
- определения лидера проекта в каждой стране для лучшей координации вовлеченности национальных лабораторий в проект Модели Индикаторов Качества (Model of Quality Indicators, MQI);
- вовлечения органов аккредитации, чтобы данный проект мог использоваться как подходящий инструмент контроля соблюдения аккредитационных требований ИСО 15189:2012 [3].

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 большого количества ошибок:

- отсутствие стандартов качества выполнения процедур преаналитического этапа;
- 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.

1.1. Преаналитический этап

Согласно ГОСТ Р 59778-2021. Национальному стандарту Российской Федерации [7]. Преаналитический этап начинается в хронологическом порядке:

- с клинического запроса, который включает в себя подготовительные процессы, влияющие на планируемое исследование;
- заполнение направления на исследования;
- проверку запроса;

- подготовку и идентификацию пациента;
- взятие первичной пробы (проб);
- первичную обработку пробы;
- транспортирование в клиническую лабораторию (далее лаборатории);
- регистрацию, идентификацию, оценку пробы в лаборатории, исследование пробы;
- начало аналитического исследования.

На преаналитическом этапе выполняют взятие крови из вены или взятие капиллярной крови для лабораторных исследований. Флеботомия - одна из наиболее часто выполняемых медицинских инвазивных процедур, необходимая для взятия пробы биологической жидкости (венозной крови) для последующего диагностического исследования. Ошибки при проведении флеботомии и при взятии капиллярной крови могут вызвать болевые ощущения у пациента, привести к заражению пациента и персонала возбудителями гемоконтактных инфекций или снизить качество взятого биологического материала, что может привести к искажению результата исследования. Стандартизация процедуры взятия крови из вены и капилляра обеспечивает надлежащий уровень безопасности пациента и качества оказываемой медицинской помощи.

Венозная кровь - важнейший материал для определения гематологических, биохимических, гормональных, серологических и иммунологических показателей.

Взятие капиллярной крови применяют в педиатрии, особенно у новорожденных и детей до одного года, поскольку с помощью этой процедуры можно взять небольшое, но достаточное количество крови для лабораторных исследований.

Взятие проб капиллярной крови применяют и у взрослых пациентов:

- при большом проценте обожженной поверхности;
- у пациентов с избыточной массой тела (с индексом массы тела более 40);
- у пациентов со склонностью к тромбозу;

- у пожилых пациентов или пациентов, у которых поверхностные вены используют для внутривенной терапии, недоступны или очень хрупки;
- у пациентов, использующих домашние анализаторы (например, для проверки уровня глюкозы в крови);
- у тревожных пациентов;
- для тестирования крови в неотложных ситуациях в месте оказания медицинской помощи;
- при постоянном мониторинге одного и того же показателя в течение длительного времени [глюкоза, международное нормализованное отношение (МНО) крови] для сохранения целостности вен.

Ограничением для взятия проб капиллярной крови являются состояния, связанные с обезвоживанием пациента, наличием плохого периферического кровообращения или других причин (например, из-за периферического отека), когда невозможно взять достаточный объем крови, исследования коагулограммы и культуры крови.

Услуги лабораторий должны быть качественными и отвечать ожиданиям пациентов и потребностям медицинских специалистов (заказчиков лабораторных услуг), ответственным за оказание помощи. Эти услуги включают подготовку форм направлений на анализ, инструкций по подготовке пациента к взятию проб, прослеживаемость идентификации пациентов, взятие проб, их транспортирование, хранение, обработку и исследование, а также меры по обеспечению безопасности и соблюдению требований деонтологии в сфере лабораторных услуг.

Первым шагом лаборатории в достижении качества обследования пациента должна стать разработка системы управления качеством в соответствии с [ГОСТ Р ИСО 15189](#), для чего лаборатория должна определить приоритеты своей деятельности, основываясь на потребностях пациентов и заказчиков, количестве своих ресурсов, а также рекомендациях Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Общие положения в части требований к отдельным биологическим материалам и отдельным изучаемым в них анализам установлены в [ГОСТ Р 53079.4](#).

На основании их в каждой медицинской организации следует разрабатывать и вводить для обязательного исполнения внутренние правила ведения преаналитического этапа применительно к каждому виду исследований.

В рамках настоящего стандарта установлены требования к процедурам взятия проб венозной и капиллярной крови в стационарных и амбулаторных условиях, которые могут быть применены медицинскими организациями при разработке внутренних правил (стандартных операционных процедур).

Настоящий стандарт устанавливает требования к процедурам взятия проб венозной и капиллярной крови у пациентов в стационарных и амбулаторных условиях и предназначен для применения медицинскими организациями, осуществляющими взятие крови для направления на исследование в лаборатории.

Процесс взятия крови в амбулаторных условиях имеет особенности в подготовке пациента, связанный с соблюдением диеты, положением тела пациента (см. приложение А) и его физической активностью до взятия крови.

Процедуры, описанные в настоящем стандарте, применимы только при использовании закрытой системы взятия венозной крови (контейнера - системы, в которой крышка пробирки не открывается на протяжении всего процесса взятия крови).

Настоящий стандарт не содержит указаний по взятию крови с помощью открытых систем (иглы и шприца).

1.2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования.
- ГОСТ Р ИСО 15189 Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетентности.
- ГОСТ Р 52905 (ИСО 15190:2003) Лаборатории медицинские. Требования безопасности.
- ГОСТ Р 53079.4 Технологии лабораторные клинические. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа.
- ГОСТ Р ИСО 6710 Контейнеры для взятия проб венозной крови одноразовые. Технические требования и методы испытаний.

2. Пробы крови

Основным видом биологического материала, который подвергается анализу в клинико-диагностической лаборатории (КДЛ), является кровь. 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 приема проб крови в КДЛ является отделение жидкой части крови от клеток путем центрифугирования проб. Жидкая часть крови, которую получают после центрифугирования, может быть плазмой или сывороткой.

2.1. 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* «вживую» — т.е. непосредственно в биологической системе. Добавление антикоагулянтов в пробу цельной крови стабилизирует клеточные и внутриклеточные компоненты на определенный период времени.

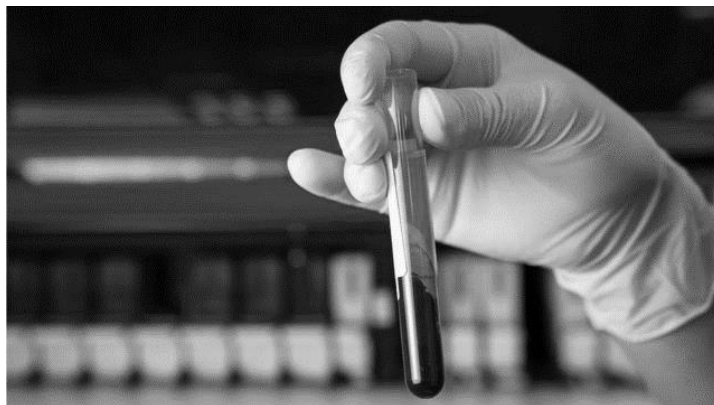


Рисунок 2. Центрифугированная пробирка с цельной кровью

2.2. 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 этилендиаминтетрауксусной кислотой (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, Taq полимеразы в полимеразной цепной реакции);
- интерференция ЭДТА, цитрата с распределением ионов между внутри- межклеточными пространствами (например, Cl⁻, NH₄⁺);
- электрофорез белков следует проводить только в сыворотке.



Рисунок 3. Выделение плазмы и сыворотки крови

2.3. Плазма

Если в вакуумную пробирку (вакутейнер) с пробой крови добавлены антикоагулянты, 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.

2.4. Используемые 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.

2.4.1. ЭДТА

ЭДТА – соль этилендиаминтетрауксусной кислоты. Используют двукалийевую (K₂), трикалийевую (K₃) и динатриевую (Na₂) 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 K₂ ЭДТА, так как он обеспечивает большую стабильность размера клеток крови и не разбавляет образец. В отличие от клинической химии, иммунохимии и исследований гемостаза лабораторная гематология имеет уникальную особенность: необходимость необратимой блокировки свертывания крови и, следовательно, поддержания образца бесконечно несвертываемым для измерения, подсчета и дифференцировки клеток крови. Это может быть достигнуто с использованием ЭДТА. Пробирки для гематологических исследований обычно содержат дикалийевую ЭДТА в порошковой форме, распыленную по стенкам пробирки. ЭДТА в основном действует, безвозвратно хелатируя бивалентные ионы, особенно ионизированный кальций, который необходим для правильного свертывания крови путем установки мостика между отрицательно заряженными фосфолипидами и гамма-глутаминовой кислотной частью факторов свертывания.

2.4.2. Цитрат

Тринатрийцитрат с 0,100-0,136 моль/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 Всемирной организации здравоохранения (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/ дипиридамо́л). 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.

2.4.3. 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.

2.4.4. 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. Стандартизация исследования

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

- ✓ Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53079.4—2008, "ГОСТ Р 59778-2021.
- ✓ «Технологии медицинские лабораторные. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Правила ведения преаналитического этапа», введены в действие с 01.01.2010 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 [5,15].



Рисунок 4. Вакуумная система для взятия крови

Типы пробирок-вакутейнеров, выпускаемые промышленными предприятиями для медицинских целей соответствует нормам, утвержденным Международной организацией по стандартизации ISO 6710:

- **пробирки с активатором свертывания** (инертными силиконовыми частицами — SiO₂, нанесенными на внутренние стенки пробирки); назначение — получение сыворотки крови для клинических исследований; **цвет крышки пробирки красный;**



- **пробирки с антикоагулянтом литиевой солью гепарина (и гелем);** назначение — получение плазмы крови для клинических исследований; **цвет крышки пробирки зеленый;**



- **пробирки с антикоагулянтом К2-ЭДТА или К3-ЭДТА;** назначение — получение плазмы крови для гематологических и отдельных химических исследований с плазмой крови; **цвет крышки пробирки фиолетовый;**



- **пробирки с антикоагулянтом цитратом натрия (3,8%);** назначение — получение плазмы для коагулологических исследований; **цвет крышки пробирки голубой;**



- пробирки с ингибитором гликолиза NaF + оксалат калия (2,5 мг/мл), назначение — получение плазмы для исследования содержания глюкозы и выполнения отдельных биохимических тестов; цвет крышки пробирки серый.



Глава II. Практические рекомендации по взятию проб венозной крови для лабораторных исследований

Практические рекомендации (ПР) по подготовке и взятию проб венозной крови для лабораторных исследований (флеботомии) сформулированы профильным Комитетом по преаналитике Федерации лабораторной медицины Российской Федерации и гармонизированы с совместными «Рекомендациями по взятию проб венозной крови», разработанными рабочей группой по преаналитике Европейской Федерации клинической химии и лабораторной медицины (WG PRE EFLM) и рабочей группой по преаналитике Латинской Америки Латиноамериканской Конфедерации по клинической биохимии (WG-PRE

LATAM COLABIOCLI), ред. 2018 [6]. Применение ПР соответствует системе стандартизации на территории Российской Федерации: ГОСТ Р ИСО 15189-2015; ГОСТ Р 59778-2021 [7].

1. Общие правила общения с пациентом

Общение с пациентом — это ключ к успешному выполнению процедуры флеботомии. Во время процесса взятия крови важно доверительное общение с пациентом, которое должно включать следующие основные шаги:

1.1. Представьтесь по имени и фамилии для более личного взаимодействия, и назовите свою должность.

1.2. После того, как Вы правильно идентифицировали пациента, объясните, что именно вы будете делать, и что при этом должен делать пациент. Действуйте уверенно и спокойно. Таким образом, пациент почувствует себя более комфортно, зная, что вы профессионал и ответственный человек.

1.3. Скажите пациенту, что Вы хотите взять у него кровь из вены и спросите его согласие на проведение процедуры. Если пациент не согласен — процедуру проводить нельзя.

1.4. Убедитесь, что пациент соблюдал инструкцию по подготовке к анализам.

1.5. Если пациент нервничает, не торопитесь начинать процедуру. Вы можете попросить его, например, посчитать в обратном порядке от 10 до 1 или сделать глубокий вдох перед уколом. Если пациент заявляет, что боится взятия крови или если появляется страх перед самым началом процедуры, пациенту надо предложить лечь, чтобы предотвратить его падение в случае обморока.

Таблица 1. Система классификации, используемая при оценке имеющихся доказательств

Степень рекомендации	Ясность риска/пользы	Качество подтверждающих доказательств	Последствия
1A. Сильная рекомендация, высокое качество доказательств	Польза явно перевешивает риски и расходы, или наоборот	Последовательные доказательства из качественно проведенных рандомизированных контролируемых исследований или неоспоримое доказательство из других исследований. Дальнейшие исследования с низкой вероятностью повлияют на нашу оценку соотношения пользы и риска	Сильная рекомендация, можно применять для большинства пациентов в большинстве случаев без оговорок. Клиницисты должны следовать сильной рекомендации, если нет четкого и убедительного обоснования альтернативного подхода
1B. Сильная рекомендация, умеренное качество доказательств	Польза явно перевешивает риски и расходы, или наоборот	Доказательства из рандомизированных контролируемых исследований со значимыми ограничениями (непоследовательные результаты, методологические недостатки, косвенные или неточные данные) или очень убедительные доказательства из некоторых других исследований. Дальнейшие исследования (если они выполняются) могут повлиять на нашу оценку соотношения пользы и риска	Сильная рекомендация, применяется для большинства пациентов. Клиницисты должны следовать сильной рекомендации, если нет четкого и убедительного обоснования альтернативного подхода
1C. Сильная рекомендация, низкое качество доказательств	Польза скорее всего перевешивает риски и расходы, или наоборот	Данные наблюдательных исследований, несистематический клинический опыт или данные рандомизированных контролируемых исследований с серьезными недостатками. Любая оценка эффекта неточная	Сильная рекомендация, применяется для большинства пациентов. Однако некоторые из доказательств, подтверждающих рекомендацию, имеют низкое качество
2A. Слабая рекомендация, высокое качество доказательств	Преимущества уравновешены рисками и расходами	Последовательные доказательства из качественно проведенных рандомизированных контролируемых исследований или неоспоримое доказательство из других исследований. Дальнейшие исследования с низкой вероятностью повлияют на нашу оценку соотношения пользы и риска	Слабая рекомендация, лучшие действия могут различаться в зависимости от обстоятельств, характеристик пациентов или общественных ценностей
2B. Слабая рекомендация, умеренное качество доказательств	Преимущества уравновешены рисками и расходами, некоторая неопределенность в оценке пользы, рисков и расходов	Доказательства из рандомизированных контролируемых исследований со значимыми ограничениями (непоследовательные результаты, методологические недостатки, косвенные или неточные данные) или очень убедительные доказательства из некоторых других исследований. Дальнейшие исследования (если они выполняются) могут повлиять на нашу оценку соотношения пользы и риска	Слабая рекомендация, альтернативные подходы, вероятно, будут лучше для некоторых пациентов в некоторых обстоятельствах
2C. Слабая рекомендация, низкое качество доказательств	Неопределенность в оценках пользы, рисков и расходов; польза может быть уравновешена рисками и расходами	Данные наблюдательных исследований, несистематический клинический опыт или данные рандомизированных контролируемых исследований с серьезными недостатками. Любая оценка эффекта неточная	Очень слабая рекомендация; другие альтернативные варианты могут быть обоснованными в той же степени

2. Положение пациента

Было показано, что изменение положения тела из горизонтального в вертикальное и наоборот может в значительной степени повлиять на многие показатели крови, исследуемые в лаборатории [7]. Поэтому пациент не должен менять свое положение в течение 15 мин до взятия крови. Если пациент лежал, то взятие крови должно проводиться в положении лежа (это в основном относится к стационарным пациентам). Амбулаторные больные должны сидеть в течение 15 мин до взятия крови. Если в течение 15 мин изменение положения тела пациента неизбежно, это должно быть отмечено для правильной интерпретации результатов анализа. Если пациент отдохнул в течение 15 мин в зоне ожидания, короткое расстояние от зоны ожидания к зоне взятия крови считается приемлемым, и этот факт не нуждается в документировании.

Таблица 2.

Взятие венозной крови — порядок действия

	Этап	Сила доказательств
1.	Представиться, идентифицировать пациента	1С
2.	Убедиться, что пациент находится в состоянии натощак и правильно подготовлен к анализу	1В
3.	Приготовить необходимые материалы для взятия венозной крови	2С
4.	Промаркировать/идентифицировать пробирки	1С
5.	Надеть перчатки	1С
6.	Выбрать место пункции вены	1А
7.	Провести дезинфекцию кожных покровов в месте пункции	1А
8.	Наложить жгут	1А
9.	Пунктировать вену	1А
10.	Заполнить первую пробирку	1А
11.	Снять (ослабить) жгут	1А
12.	Аккуратно перевернуть пробирки (один полный переворот)	1В
13.	Заполнить дополнительные пробирки в рекомендуемом порядке	1В
14.	Удалить иглу из вены и активировать защитный механизм (при наличии)	1А
15.	Утилизировать иглу	1А
16.	Наложить салфетку или повязку на место пункции	1С
17.	Попросить пациента прижать салфетку и удерживать в течение 5—10 минут, не сгибая руку	1С
18.	Перевернуть все пробирки необходимое количество раз в соответствии с инструкцией производителя	1В
19.	Снять перчатки	1А
20.	Посоветовать пациенту отдохнуть в течение 5 минут и убедиться, что кровотечение прекратилось до ухода пациента	1А

3. Идентификация пациента (1С)

3.1. Рекомендуется использовать штрихкодирование для всех стационарных пациентов

3.2. Все пациенты должны быть идентифицированы в дружественной манере с помощью вопроса «Ваши фамилия, имя, отчество?» и «Ваша дата рождения полностью?».

3.3. Для адекватной идентификации следует использовать не менее двух (ФИО пациента и дата рождения полностью) и предпочтительно один дополнительный идентификатор. Дополнительные идентификаторы, которые могут использоваться для установления личности пациентов, включают:

— адрес;

— номер медицинской страховки;

— номер паспорта или другого документа, удостоверяющего личность.

Чем больше данных пациента используется, тем меньше вероятность ошибок идентификации.

Данные пациента должны совпадать с данными, указанными в направлении на анализ. Медицинский работник перед взятием крови должен сравнить данные пациента с этикеткой на пробирке и обеспечить таким образом прослеживаемость биоматериалов пациента. Если данные, полученные от пациента, не соответствуют данным, указанным в направлении на анализ, то процедура взятия крови должна быть отложена до тех пор, пока проблема идентификации не будет устранена.

3.4. Рекомендации 1.1—1.4 являются рекомендациями степени 1С. Они должны применяться ко всем пациентам и в каждом случае без исключения, что уменьшает временные затраты и усилия, хотя, к сожалению, информация о вероятном вреде для пациента в случае несоблюдения порядка недостаточна.

4. Соблюдение инструкции по подготовке к анализу (1В)

4.1. В соответствии с опубликованными ранее рекомендациями, кровь для всех анализов следует брать утром (в период с 7 до 10 часов утра), натощак, через 12ч после последнего приема пищи. В течение данного периода разрешено потребление воды, но пациенты должны воздержаться от алкоголя в течение 24ч до взятия крови. Утром, перед взятием крови, пациенты не должны пить кофеинсодержащие напитки (кофе, энергетические напитки и чай). Курение утром перед взятием крови также не рекомендуется [9]. Прием жизненно важных лекарств согласуется с врачом с отметкой на направлении на исследование.

Для пациентов отделения интенсивной терапии, пациентов, страдающих диабетом, детей раннего возраста на грудном вскармливании, перерыв между приемами пищи может составлять 4 ч.

4.2. Требование к взятию крови не натощак возможно только в случае чрезвычайных ситуаций и при исследовании показателей, которые не подвержены влиянию поступления продуктов пищеварения в кровь и для которых имеются доказательства того, что состояние натощак не требуется (например, исследование гликозилированного гемоглобина).

4.3. До взятия крови следует спросить, соблюдал ли пациент инструкции по подготовке к обследованию. Если это возможно, не следует брать кровь, если пациент должным образом не подготовлен (чрезвычайные ситуации являются исключениями из этого правила). Если взятие крови осуществляется не натощак или пациент не был должным образом подготовлен, этот факт должен быть отмечен в документации, чтобы обеспечить правильную интерпретацию результатов анализа.

4.4. В течение 24 ч. до взятия крови следует избегать интенсивной физической нагрузки.

4.5. Время взятия крови для лекарственного мониторинга (ЛМ) зависит от времени полураспада препарата и показаний к анализу (оптимизация дозировки лекарственного средства, мониторинг соблюдения режима

приема препарата, побочные эффекты и др.). Следует соблюдать конкретные рекомендации относительно точного времени взятия проб крови, полученные у врача, запрашивающего ЛМ.

4.6. Сотрудники лаборатории должны быть осведомлены обо всех потенциальных факторах, влияющих на результат анализа (регулярная и/или недавняя физическая активность, потребление пищи и применение рецептурных и безрецептурных препаратов, пищевых добавок и растительных препаратов и др.) и убедиться, что пациент выполнил необходимые инструкции перед взятием крови [10]. Если некоторые из вышеуказанных факторов были выявлены, а взятие проб крови не может быть отложено, то лаборатория должна знать об этом, чтобы обеспечить правильную интерпретацию результатов анализа.

Постпрандиальная реакция (возникающая после еды) на продукты питания и напитки зависит от различных немодифицируемых (возраст, пол, генетический фон, группа крови и др.) и модифицируемых факторов. Модифицируемыми факторами являются рацион питания, применение рецептурных и безрецептурных препаратов, пищевых добавок и растительных препаратов [11], образ жизни, физическая активность, такая как дайвинг, марафон, другие высокоинтенсивные физические нагрузки (например, кроссфит), масса тела, курение, потребление алкоголя и др.

Физическая активность является очень важным модифицируемым фактором, который оказывает как острый, так и хронический эффект на метаболизм человека и состав его крови. В то время как хроническое воздействие спорта можно рассматривать как адаптацию человеческого организма, острое воздействие можно устранить, избегая интенсивной физической нагрузки в течение 24 ч. до взятия крови [12].

5. Требования к помещению для взятия венозной крови (2С)

В этом разделе описывается взятие крови преимущественно у амбулаторных пациентов, а не у лежачих больных в стационарах. Взятие венозной крови должно проводиться в чистом, тихом и изолированном

помещении [13]. В помещении для взятия крови можно повесить фотографии с приятными пейзажами, чтобы сделать его более комфортным.

В период эпидемии КОВИД 2019 в помещениях для взятия венозной крови необходимо проводить соответствующие противоэпидемические мероприятия, соблюдать температурный режим, увеличить кратность текущей дезинфекции, обеззараживание воздуха и поверхностей в помещениях с использованием бактерицидных облучателей и (или) других устройств для обеззараживания воздуха и (или) поверхностей [14].

5.1. Должны быть предусмотрены специализированное кресло и/или кровать для взятия венозной крови, а также стул для медицинского работника. Подлокотники кресла должны быть регулируемыми, чтобы обеспечить оптимальное положение тела пациента и верхних конечностей для взятия крови. Если специализированное кресло для взятия венозной крови недоступно, то кресло должно иметь подлокотники, чтобы предотвратить падение пациента в случае обморока [15]. **В период эпидемии КОВИД 2019** мы настоятельно рекомендуем использовать специализированные кресла для взятия венозной крови, где подлокотники должны быть отрегулированы таким образом, чтобы обеспечить не только оптимальное положение руки пациента, но и максимальное отведение руки, что увеличит расстояние между медицинским работником, берущим кровь, и пациентом. Также мы рекомендуем установить защитные прозрачные экраны между пациентом и медицинским работником с выемкой над плечом пациента, достаточной для наложения жгута и проведения процедуры флеботомии.

5.2. В помещении должно быть устройство для мытья рук с мылом, проточной водой и бумажными полотенцами, диспенсеры с антисептическим средством.

5.3. Для обеспечения конфиденциальности пациентов при взятии проб крови, следует предусмотреть отдельный от регистратуры и зоны ожидания кабинет. Следует стараться обеспечить конфиденциальность пациента на протяжении всей процедуры взятия крови. Мы признаем, что для амбулаторных и стационарных пациентов, а также для стационарных пациентов с различными клиническими состояниями условия могут различаться. Однако следует принять все меры, чтобы взятие крови всегда выполнялось с соблюдением конфиденциальности пациентов.

5.4. Оборудование и материалы должны быть доступны в достаточном количестве и пригодны для их применения по назначению в процессе взятия венозной крови.

Доступное оборудование и расходные материалы должны включать:

- передвижной манипуляционный столик с фиксацией движения;
- лотки и штативы для пробирок разного диаметра;
- одноразовые перчатки;
- систему взятия крови предпочтительно с защитными механизмами (иглы и держатели или иглы со встроенными держателями);
- пробирки для взятия крови (полный диапазон пробирок разного объема для разных видов исследований с соблюдением срока годности);
- жгут (предпочтительно одноразовый);
- антисептики для дезинфекции рук и места пункции;
- перевязочный материал (марлевые салфетки, бинты) и бактерицидные пластыри;
- лабораторная мешалка для переворачивания пробирок;
- герметичные транспортные сумки и одноразовые герметичные непрокальваемые влагостойкие емкости (контейнеры) с плотно прилегающей крышкой для утилизации колющих и режущих отходов класса Б.

5.5. Все необходимые материалы должны быть подготовлены до взятия венозной крови и должны соответствовать запрошенным анализам.

Рабочее место должно быть организовано таким образом, чтобы медицинский работник мог взять все необходимые материалы, не покидая своего рабочего места.

5.6. Оборудование должно обслуживаться надлежащим образом и содержаться в чистоте.

5.7. Должна существовать система управления запасами, чтобы количество расходных материалов было в достаточном количестве, но использовалось до истечения срока годности.

5.8. Игла, держатель и пробирка образуют единую систему взятия крови. Для обеспечения полной совместимости компонентов системы рекомендуется использовать компоненты одного производителя. Компоненты разных производителей не должны эксплуатироваться вместе, если их сочетания не прошли валидацию в от ношении предполагаемого использования и могут поставить под угрозу безопасность пациента и медицинского работника [16, 17]. В случае, если производитель провел соответствующие исследования на совместимость с компонентами других производителей и в надлежащем порядке оформил данные сведения в регистрационном досье, доказал безопасность совместного использования компонентов без ухудшения качества исследования и отразил это в инструкции, допустимо использование компонентов других производителей (например, специальных пробирок для взятия крови, которых нет у основного поставщика вакуумных систем, игл-бабочек для труднодоступных вен, а также игл и держателей разных производителей). Хранение пробирок в условиях, не соответствующих рекомендациям производителя, может повлиять на получаемый объем крови, а также на стабильность вспомогательных материалов и добавок. Факторы окружающей среды, такие как температура, влажность, высота над уровнем моря и освещенность могут оказать значительное влияние на качество расходных материалов для взятия крови. В вакуумсодержащих контейнерах для взятия крови с истекшим сроком годности может

уменьшится объем вакуума, что может привести к неполному заполнению пробирки кровью и неправильному соотношению крови и добавок [18, 10, 15, 17]. Кроме того, контейнеры с истекшим сроком годности могут характеризоваться некоторым химическим распадом добавки. Чтобы обеспечить качество проб, контейнеры для взятия крови следует утилизировать после истечения срока годности.

6. Маркировка и/или идентификация пробирок (1С)

6.1. Маркировка или идентификация пробирок должны всегда выполняться в присутствии пациента. В противном случае существует риск того, что пробирка не будет маркирована и, возможно, будет неправильно идентифицирована.

6.2. Каждая медицинская организация должна иметь стандартные операционные письменные процедуры (СОПы) по маркировке, которые должны соблюдаться всем медицинским персоналом.

6.3. Информацию о пробе и пациенте необходимо зарегистрировать в лаборатории таким образом, чтобы обеспечить прослеживаемость пробирок и их однозначную связь с пациентом, взятой пробой, направлением на анализ, врачом, запрашивающим анализ, и медицинским работником, проводившим взятие биоматериала. Эти данные должны быть отмечены на направлении и включать в том числе:

- данные врача, который назначил анализ, контакты для быстрой связи;
- Ф.И.О. пациента;
- дату рождения пациента;
- адрес пациента: домашний адрес или отделение больницы для стационарных пациентов (опционально);
- уникальный идентификационный номер пробы;
- дату и время взятия пробы;
- данные медицинского работника, проводившего взятие пробы.

6.4. Для идентификации пробирки следует использовать минимум два (Ф.И.О. пациента и дату рождения), а желательно три (уникальный

идентификационный номер пробы) независимых идентификатора. Не обязательно, чтобы все перечисленные выше данные были указаны на пробирке с кровью. Если они не указаны на пробирке, то должны быть занесены на бумажный формат и (или) указаны в лабораторной информационной системе и быть легко доступными.

7. Взятие проб венозной крови

Медицинский работник, связанный с процедурой флеботомии в период эпидемии КОВИД 2019, находится в зоне повышенной биологической опасности и должен использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ) (шапочка, респиратор класса защиты FFP2 или FFP3), предварительно обработав руки и открытые части тела дезинфицирующими средствами [14]. Пациент в обязательном порядке должен быть в маске. При проведении процедуры флеботомии, если нет защитного прозрачного экрана (см. п. 3.1), рекомендуем медицинскому работнику вежливо попросить пациента смотреть в сторону, противоположную стороне взятия крови.

8. Надеть перчатки (1С)

8.1. Для защиты пациента и персонала, выполняющего взятие проб венозной крови, всегда следует использовать одноразовые перчатки.



Рисунок 5. Использование одноразовых перчаток

8.2. Провести гигиеническую обработку рук в соответствии с СП 2.1.3678-20 [14] в присутствии пациента прежде, чем надевать перчатки.

Гигиеническая обработка рук в присутствии пациента важна не только для минимизации риска передачи инфекции, но и для спокойствия пациента. Необходимо обработать руки антисептиком и дождаться его полного высыхания перед надеванием и после снятия перчаток. Показано, что медицинский персонал при проведении процедуры взятия крови может травмироваться иглой, и использование нестерильных одноразовых перчаток является необходимой мерой профилактики инфекции [19]. Данные также показывают, что использование стерильных перчаток при взятии крови для анализа на стерильность, снижает риск контаминации пробы [20].

Таким образом, чистые руки являются ключевым фактором для снижения риска инфицирования медицинского персонала и перекрестной передачи резистентных патогенов. Кроме того, правильная дезинфекция рук и использование перчаток защищает и пациента от инфекций [21]. При выполнении процедуры взятия крови время наложения жгута не может превышать 1 мин. Поэтому, чтобы уменьшить риск длительного застоя крови, персоналу рекомендуется надевать перчатки до наложения жгута.

8.3. Соберите иглу и держатель при использовании трехкомпонентных вакуумных систем (если они не были предварительно собраны) или возьмите иглу со встроенным держателем (при использовании двухкомпонентных систем для взятия крови).

8.4. При взятии крови с помощью двухкомпонентных систем для создания вакуума необходимо: а) отвести поршень пробирки до упора так, чтобы был слышен щелчок фиксации; б) после чего отломить поршень.

9. Наложить жгут (1А)

9.1. Жгут — стягивающее или сжимающее эластичное изделие, которое может использоваться для ограничения венозного кровотока конечности (обычно плеча) в течение ограниченного периода времени. В отсутствие какого-либо другого изделия, которое может быть использовано для

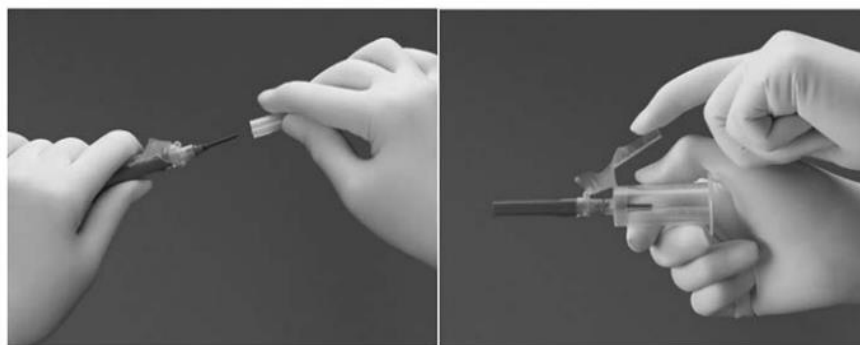
визуализации вен, использование жгута может оказаться полезным, особенно у пациентов с небольшими или едва заметными венами.

У пациентов с хорошо видимыми венами мы рекомендуем проводить взятие крови без наложения жгута. В случае использования жгута, общее время его наложения не должно превышать 1 мин.

9.2. Жгут должен быть наложен выше предполагаемого места пункции примерно на одну ширину ладони (7,5-10 см) и должен быть настолько плотным, чтобы остановить венозный, но не артериальный кровоток. Жгут накладывается на конечность, свободную от одежды.

9.3. Мы рекомендуем применять одноразовые жгуты, чтобы свести к минимуму риск инфицирования и перекрестного заражения пациентов и медицинского персонала при использовании многоразовых жгутов. Обращаем особое внимание на использование одноразовых жгутов в период эпидемии КОВИД 2019.

Исследования показывают, что многоразовые жгуты могут быть колонизированы мультирезистентными микроорганизмами, и по этой причине служить резервуаром и источником передачи различных патогенов госпитализированным пациентам [20]. Многоразовые жгуты могут быть загрязнены метициллинрезистентным золотистым стафилококком (MRSA) и, таким образом, они представляют большой риск для пациентов и медицинского персонала. Учитывая риск, связанный с использованием многоразовых жгутов, и качество имеющихся доказательств, мы оценили эту рекомендацию степенью БА. Администрация больницы должна быть осведомлена о риске, связанном с использованием многоразовых жгутов, и о потенциальной выгоде использования одноразовых жгутов для обеспечения безопасности пациентов и медицинского персонала.



а/а



б/б

*Рисунок 6. а — игла и держатель (трехкомпонентные системы);
б — игла, интегрированная в держатель (двухкомпонентные системы)*



а/а

б/б

Рисунок 7. Создание вакуума в пробирке перед процедурой взятия крови с использованием двухкомпонентных систем

9.4. Чтобы свести к минимуму риск возникновения венозного застоя, особенно если нужно набрать несколько пробирок, для определения места пункции вены вместо жгута можно использовать веновизер. Это особенно полезно для пациентов со «сложными» венами. Было показано, что

веновизер может быть альтернативой жгутам, что позволяет избежать венозного застоя и последующего изменения концентрации различных анализов [23]. Использование веновизера перспективно, но необходимы дополнительные клинические данные, прежде чем можно будет рекомендовать его широкое применение.

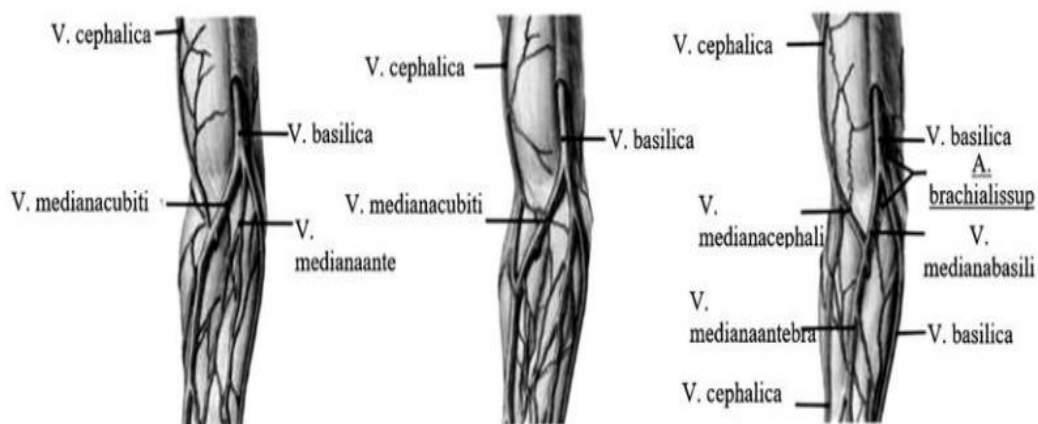


Рисунок 8. Наиболее частые варианты расположения вен предплечья

9.5. Не давайте пациенту указания сжимать и разжимать кулак. Сжатие и разжимание кулака может привести к псевдогиперкалиемии и изменениям некоторых других показателей биохимического и общего анализа крови [24].

10. Выбрать место пункции вены (1А)

10.1. Выбор правильного венозного доступа критичен для успешной венепункции, уменьшает время процедуры, очень важен для проведения качественной лабораторной диагностики, безопасности пациента, помогает избежать повреждения нерва, артерии и окружающих мягких тканей.

10.2. Основные вены в локтевой ямке включают латеральную подкожную вену, медиальную подкожную вену, срединную вену локтя и срединную вену предплечья (рис. 8). По возможности следует проводить пункцию именно этих наиболее крупных вен. Латеральная подкожная вена является наиболее предпочтительным выбором, поскольку она, как правило,

наиболее заметна, менее подвижна и может быть локализована в одном месте у большинства пациентов. Графическое изображение поперечного сечения локтевой ямки показано на (рис. 9). Понимание анатомии этого участка помогает снизить риск травмы во время процедуры взятия крови.

10.3. При недоступности перечисленных выше основных вен, используйте в качестве альтернативы дорзальные вены.

10.4. Вены запястья использовать не рекомендуется.

10.5. Пальпация вен может помочь выбрать подходящий доступ.

10.6. Не используйте для взятия крови уплотненные вены, вены рук с парезом или рук с нарушениями лимфатического оттока (например, после мастэктомии).

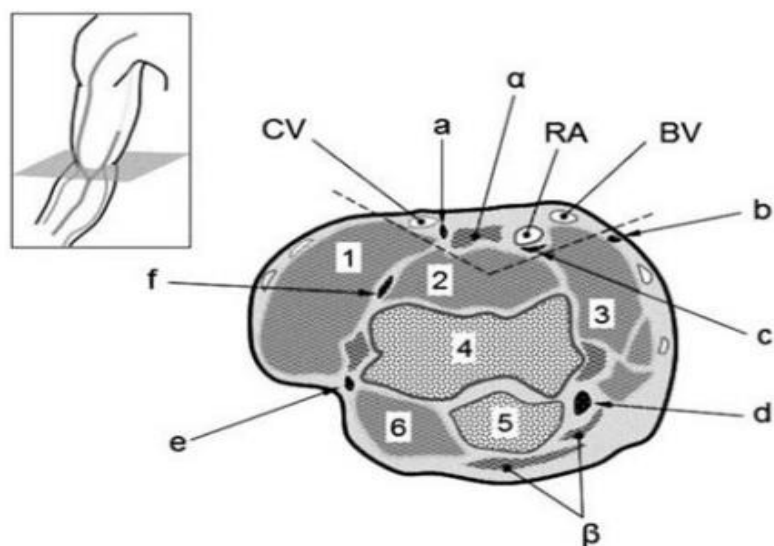


Рисунок 9. Топографическая анатомия локтевой ямки (fossa cubitalis), поперечное сечение у локтя сосуды

Примечание: CV — латеральная подкожная вена; RA — лучевая артерия; BV — медиальная подкожная вена; сухожилия: альфа — сухожилие двуглавой мышцы плеча; бета — сухожилие трехглавой мышцы плеча; нервы: а — латеральный кожный нерв предплечья; б — медиальный кожный нерв предплечья; в — срединный нерв; г — локтевой нерв; д — задний латеральный нерв предплечья; е — лучевой нерв; мышцы и кости: 1 — плечелучевая мышца; 2 — плечевая мышца; 3 — круглый пронатор; 4 — блок плечевой кости; 5 — локтевой отросток (локтевая кость); 6 — локтевая мышца.

10.7. Если был использован альтернативный венозный доступ (вены руки, ноги или другие), это обязательно должно быть отмечено в направлении.

Рекомендации 10.1-10.7 являются рекомендациями степени 1А. Они должны применяться ко всем пациентам и в каждом случае без исключения. Имеются достаточные доказательства того, что процедура взятия крови может привести к серьезным травмам, если не найти подходящую вену [25].

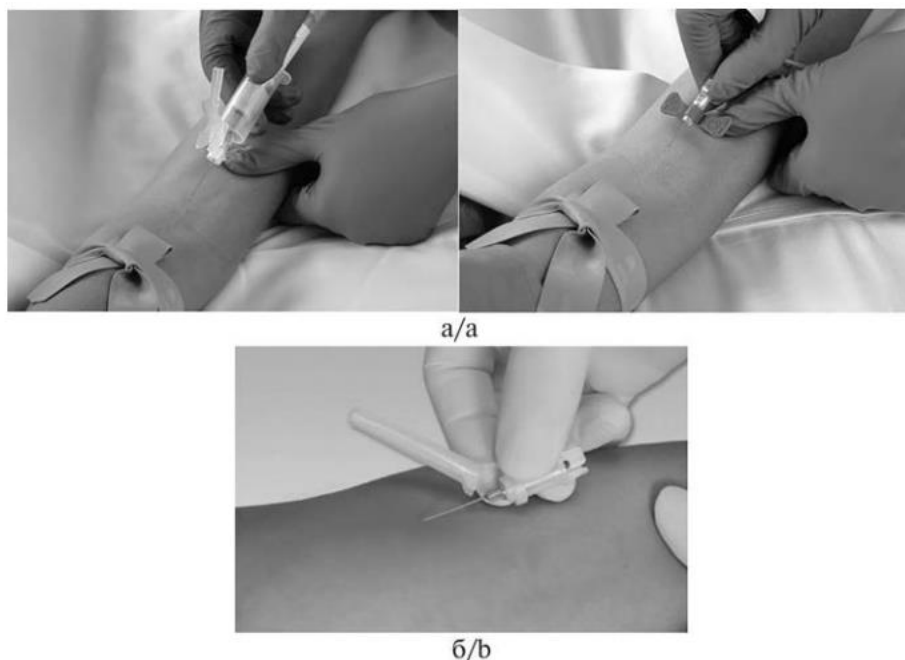


Рисунок 10. Правила введения иглы

Примечание: Иглу следует вводить в сосуд под углом приблизительно 5—30 градусов, в зависимости от глубины залегания вены.

а — введение иглы при использовании трехкомпонентных систем; б — введение иглы при использовании двухкомпонентных систем.

11. Обработать место пункции (1В)

11.1. Выбранное место пункции перед взятием проб крови следует обработать кожным антисептиком в соответствии с СанПиН 2.1.3678-20 и правилами, принятыми в медицинской организации, чтобы предотвратить заражение патологическими возбудителями кожи. Обработка должна выполняться салфеткой с помощью одного движения, после чего дезинфицирующему средству надо дать высохнуть. Не протирайте место пункции одной и той же салфеткой дважды.

11.2. Для анализа на стерильность крови мы рекомендуем придерживаться инструкций, предоставленных микробиологическим отделением лаборатории, и/ или информации, предоставленной производителем

дезинфицирующего средства. Необходимо обработать место пункции дважды с использованием отдельных салфеток и дать высохнуть дезинфицирующему раствору (следуйте СОПам, принятым в Вашей организации).

11.3. Не прикасайтесь к дезинфицированному участку после обработки.

11.4. Было показано, что во время процедуры взятия крови происходит контаминация крови нормальной флорой кожи, если участок венопункции не был должным образом обработан. Поэтому дезинфекция имеет первостепенное значение, особенно если кровь берется для анализа на стерильность.

11.5. Спирт быстро испаряется, и уже через 10 с количество спирта уменьшается на половину от первоначального количества.

11.6. Если дезинфицирующему раствору не дали высохнуть, это может вызвать у некоторых пациентов ощущение жжения, но не влияет на процедуру взятия крови и качество пробы. Было показано, что наличие невысушенного спирта на коже при взятии крови не является причиной ложного гемолиза [26].

11.7. Более того, при идеальных условиях взятия крови использование этанола не мешает измерению содержания алкоголя в крови [27].

Тем не менее, чтобы избежать риска ложноположительных результатов и неприятных ощущений пациента, мы предлагаем дать спирту высохнуть перед взятием венозной крови, особенно если требуется проба для проведения судебно-медицинского освидетельствования на содержание алкоголя. В качестве альтернативы, для предотвращения риска контаминации можно использовать безалкогольное антисептическое очищающее средство, одобренное для использования в данной организации.

12. Пункция вены (рис. 8) (1А)

12.1. Фиксируйте вену натяжением кожи пациента.

12.2. Пункцируйте вену, расположив иглу срезом вверх, поскольку это минимизирует боль и снижает риск перфорации задней стенки вены.

12.3. Вводите иглу по ходу вены, решительно и аккуратно под углом примерно 5—30° в зависимости от глубины залегания вены и используемых систем для взятия крови, чтобы по меньшей мере 0,5 см иглы были введены в сосуд.

12.4. Устойчиво фиксируйте держатель, опираясь на руку пациента. Убедитесь, что кулак пациента разжат и не сжимается при поступлении крови в пробирку [32].

12.5. Рекомендуется использовать изделия с камерой визуализации, особенно при взятии крови у детей и пациентов со «сложными» венами. Такие изделия имеют прозрачную камеру для визуализации тока крови, когда игла оказывается в вене.

12.7. Аспирационный способ взятия крови считается более щадящим в связи с возможностью регулирования скорости кровотока, что является преимуществом при взятии крови у детей, реанимационных и онкологических пациентов [17, 51, 52].

13. Взять кровь в первую пробирку (1А)

13.1. Вставьте пробирку в держатель так, чтобы мембрана крышки оказалась перфорированной. Следуйте рекомендованному WG-PRE EFLM порядку взятия крови [28]. Поскольку способ взятия крови может отличаться в зависимости от производителя, при взятии крови следует всегда следовать рекомендациям производителя, а также рекомендациям, изложенным в настоящем документе.



Рисунок 11. Изделия для взятия крови с камерой визуализации (слева игла-бабочка, справа игла с камерой визуализации)



Рисунок 12. Взятие крови аспирационным методом с помощью двухкомпонентных систем

Рекомендуемый порядок взятия крови

1. Пробирка для анализа на стерильность.
2. Пробирка с цитратом натрия.
3. Пробирка без наполнителя или пробирка с активатором свертывания.
4. Пробирка с гепарином.
5. Пробирка с ЭДТА.
6. Пробирка с ингибиторами гликолиза.

7. Другие пробирки (например, пробирка без наполнителя для определения концентрации микроэлементов).

13.2. Если пробирка с цитратом натрия используется первой или используется только эта пробирка, то:

— при использовании игл-бабочек до наполнения пробирок с цитратом кровью, рекомендуется использовать пробирку без наполнителя, чтобы заполнить

пустое пространство катетера иглы-бабочки и обеспечить тем самым заполнение следующей пробирки с цитратом до нужного уровня.

— если для взятия крови используется прямая игла, то взятие крови в дополнительную пробирку не требуется [29].

13.3. Убедитесь, что пробирки полностью заполнены (т.е. до указанного на пробирке уровня). Недостаточное заполнение пробирок (менее чем на 90% объема) неприемлемо.

Хотя некоторые специалисты утверждают, что неправильный порядок взятия крови при использовании закрытых систем не является источником контаминации [30], имеются убедительные доказательства того, что контаминация различными добавками/консервантами все же происходит чаще, чем можно ожидать, и ее сложно выявить [31]. Вероятно, это связано с тем, что венепункция не всегда выполняется в идеальных условиях. Например, в отделениях неотложной помощи, где не всегда взятие крови можно выполнить с применением обычной техники взятия биоматериала, установленной производителем [33]. Учитывая причины, описанные выше, а также в связи с минимизацией ошибок при следовании стандартному порядку взятия крови, мы рекомендуем, чтобы такой порядок взятия проб соблюдался в каждом случае без исключения.

14. Снять жгут (1А)

14.1. Жгут должен быть снят, как только кровь начинает поступать в первую пробирку.

14.2. Если взять кровь не получилось, то жгут должен быть снят, а процедуру нужно выполнить из другого места. Жгут вызывает временную окклюзию вен и временный венозный застой. При длительном использовании (более 1 мин) жгут вызывает существенное изменение состава крови из-за выхода воды и небольших молекул, таких как ионы, из сосуда в субэндотелиальное пространство. При этом в сосуде остаются крупные молекулы, такие как липопротеины, белки и связанные с белками вещества, клетки и факторы коагуляции, их концентрация постепенно возрастает. Большинство этих изменений незначительны в течение 1 мин с момента наложения жгута, но при удлинении временного интервала могут стать клинически значимыми [18, 17, 35, 36].

15. Перемешать содержимое пробирки сразу после взятия крови (1В)

15.1. Перемешайте содержимое каждой пробирки минимум один раз сразу после того, как кровь была взята. Любая задержка в перемешивании может повлиять на качество пробы.

15.2. Аккуратно переверните пробирку один раз перед заполнением следующей пробирки. Один переворот — поворот пробирки вертикально на 180° и возврат в исходное положение (рис. 13).

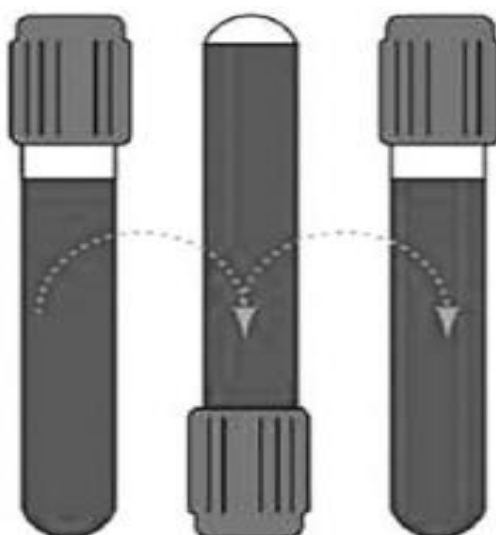
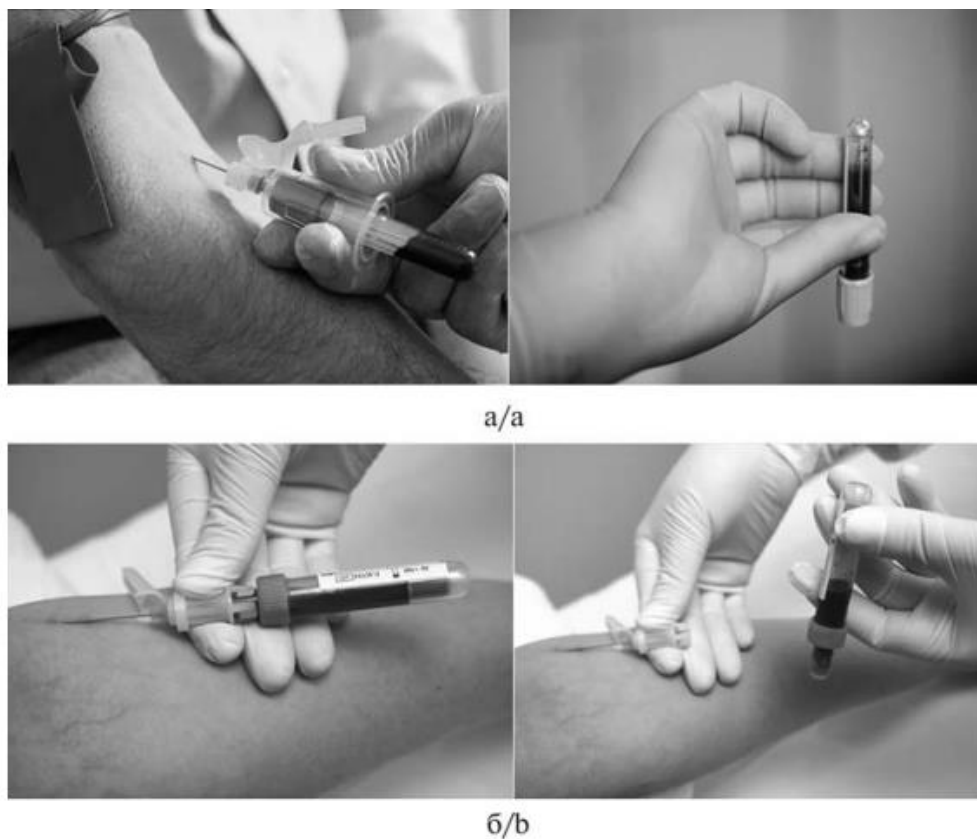


Рисунок 13. Один цикл перемешивания.

Примечание: Один переворот включает поворот пробирки вертикально на 180° и возврат в исходное положение

15.3. Для удержания иглы и держателя на месте в течение всей процедуры взятия крови следует использовать ведущую руку. Не следует менять руку во время взятия крови в пробирки (рис. 14). Если ведущая рука правая, то перед венепункцией расположите необходимые пробирки слева.

Держите иглу ведущей рукой. Не меняйте руки во время перемешивания и заполнения дополнительных пробирок.



*Рисунок 14. Аккуратно переверните пробирку сразу после взятия крови
Примечание: а — перемешивание пробирки при использовании трехкомпонентных систем; б — перемешивание пробирки при использовании двухкомпонентных систем.*

15.4. Избегайте энергичного перемешивания проб (например, встряхивания) для предотвращения повреждений клеток крови, гемолиза, активации тромбоцитов или свертывания крови [34].

15.5. Настоятельно рекомендуется использование автоматизированных столиков/оборудования для перемешивания (шейкеров), этот способ перемешивания считается «золотым стандартом», поскольку позволяет перемешивать пробы сразу после взятия крови без участия медицинского работника. Надлежащее перемешивание содержимого пробирки после

взятия крови, является важным шагом, который обеспечивает адекватное перемешивание крови с добавками (антикоагулянт, активатор свертывания и др.), однородность проб крови и сохранение качества и целостности проб. Производители предоставляют собственные рекомендации по количеству переворотов для конкретной пробирки, например, они должны быть аккуратно перевернуты по меньшей мере 5—10 раз, в зависимости от типа пробирки [18, 17, 40].

Последние несколько лет шла дискуссия о том, влияет ли перемешивание на качество пробы. Некоторые исследования показали, что отсутствие перемешивания не приводит к искажению многих результатов анализа. Турбулентность крови, вызванная стандартным вакуумным давлением внутри первичных пробирок, сама по себе достаточна для обеспечения смешивания и стабилизации добавок и крови во время венопункции. Несомненно, что при оптимальных условиях перемешивание пробирки после взятия венозной крови может быть не обязательным [37]. Однако при некоторых пограничных состояниях отсутствие перемешивания пробирки может повлиять на качество пробы и, например, привести к гемолизу или свертыванию крови. Учитывая причины, описанные выше, мы настоятельно рекомендуем перемешивать пробирки всегда, без исключений.

В случаях, когда необходимо заполнить больше одной пробирки, перемешивание первой пробирки и одновременная установка следующей пробирки в держатель практически невозможны, если медицинский работник стабилизирует держатель одной рукой и перемешивает пробирку другой рукой. Если медицинский работник решил сначала перемешать одну пробирку (например, 6 раз), и только после этого взять следующую и вставить ее в держатель, то среднее время, необходимое для завершения перемешивания и установки следующей пробирки, составит не менее 15 с (неопубликованные наблюдения). Если необходимо наполнить несколько пробирок, то общее время процедуры может существенно увеличиться.

Чтобы преодолеть эти сложности и уменьшить дискомфорт пациента, не ставя при этом под угрозу качество проб, мы рекомендуем в случае, когда нужно заполнить несколько пробирок, перемешивать каждую пробирку только однократно. Только когда все пробирки заполнены, и игла удалена из вены пациента, перемешать все пробирки дополнительно 4—10 раз в соответствии с рекомендациями производителя (см. п. 17).

16. Удалить иглу из вены и активировать безопасные приспособления (1А)

После отсоединения последней пробирки на место пункции наложите салфетку без сильного давления. Аккуратно удалите иглу, стараясь не повредить вену, и прижмите салфетку, чтобы избежать кровотечения. Производители предлагают безопасные изделия для взятия крови, которые могут отличаться по способу активации защитного механизма (например, пока игла находится в вене или после удаления иглы из вены). Предпочтительно использовать безопасные изделия для взятия крови с защитным механизмом, чтобы предотвратить случайные травмы у медицинских работников и пациентов зараженной иглой [38]. В зависимости от используемого изделия следует выполнять рекомендации производителя.



Рисунок 15. Извлечение иглы из вены и наложение салфетки на место пункции

17. Утилизировать иглу (1А)

17.1. После извлечения иглы из вены и активации защитного механизма (при его наличии) использованное изделие для взятия крови должно быть помещено в устойчивый к проколам контейнер для колющих и режущих отходов.

17.2. Медицинский работник не должен вставать или передвигаться при использовании контейнера для утилизации медицинских расходных материалов.



Рисунок 16. Утилизация иглы

18. Наложить салфетку на место пункции (1С)

Убедитесь, что кровотечение остановлено. Обработайте рану, наложив пластырь или повязку (приклейте салфетку пластырем или зафиксируйте повязку с помощью бинта). Следуйте порядку, установленному в Вашей медицинской организации.

19. Попросите пациента прижать салфетку, не сгибая руку (1С)

19.1. Пациенту следует прижать салфетку, не сгибая руку, чтобы минимизировать риск развития гематомы или длительного кровотечения.

19.2. Для остановки кровотечения из места пункции можно поднять руку. Салфетку следует прижимать до тех пор, пока кровотечение не остановится, т.е. до 2 мин в стандартном случае и до 10 мин для пациентов, принимающих антикоагулянты. В случае пункции латеральной подкожной вены пациент не должен сгибать руку, имеются исследования, которые показали, что сгибание руки может стать причиной гематомы [39].

19.3. Рекомендуется последующая фиксация салфетки с помощью бинта для создания надежной конструкции, при которой пациент не сможет согнуть руку. В случае непредвиденных обстоятельств (обморок; резкое открывание двери, документы и тяжелая сумка в руках пациента) такая повязка может предотвратить осложнения в виде кровотечения и сберечь медицинскому персоналу время для оказания помощи этому пациенту.

20. Перевернуть заполненные пробирки (1В)

20.1. После удаления иглы из вены, утилизации иглы и наложения повязки, переверните все пробирки не менее 4 раз (число полных переворотов в идеале должно соответствовать инструкциям производителя). Информацию о правильной процедуре перемешивания биоматериала см. в описании этапа 12.

20.2. Если используется только одна пробирка, переверните ее необходимое количество раз непосредственно после заполнения кровью, в соответствии с инструкцией производителя.

21. Снятие перчаток (1А)

21.1. Так как используемые перчатки могут быть загрязнены кровью и/или микроорганизмами, рекомендуется использовать новые перчатки для каждого взятия венозной крови.

21.2. Рекомендуется следующая процедура снятия перчаток: снимите одну перчатку и выверните ее наизнанку (рис. 17, слева), снимите вторую перчатку, завернув в нее первую перчатку (рис. 17, справа).

21.3. Утилизируйте перчатки и проведите гигиеническую обработку рук.



Рисунок 17. Снятие перчаток: снять одну перчатку и вывернуть ее наизнанку (слева), снять вторую перчатку, завернув в нее первую перчатку (справа).

22. Наблюдение за пациентом после взятия крови (1В)

22.1. Посоветуйте пациенту отдохнуть в течение 5 мин или подождать, пока кровотечение не прекратится (если оно длится дольше 5 мин), прежде чем пациент покинет помещение для взятия крови или зону ожидания.

22.2. Будьте внимательными и спросите пациента, как он себя чувствует, прежде чем он покинет помещение для взятия крови. Это может помочь выявить пациентов, которые подвержены риску головокружения или даже обморока.

22.3. Поблагодарите пациента и заверьте его, что он получит результаты своего лабораторного анализа как можно скорее.

Обращаем внимание на то, что после взятия крови пациенты могут испытывать головокружение или даже терять сознание (вазовагальный обморок). Некоторые пациенты боятся игл или испытывают дискомфорт при виде крови. Такие пациенты, особенно молодые, могут в некоторых случаях терять сознание в процессе или сразу после взятия крови [41].

Обморок в процессе или после взятия крови связан с тревогой или внезапным прекращением тревоги, когда пациент больше не чувствует угрозы. Поэтому, чтобы убедиться, что пациент здоров и осложнений не произошло, рекомендуется проводить наблюдение за пациентами в помещении для взятия крови в течение как минимум 5 мин или до тех пор, пока кровотечение не прекратилось.

Как подчеркивалось выше, в общении с пациентом очень важно проявлять чуткость и уверенность. Оценка степени страха перед взятием крови может помочь выявить пациентов с повышенным риском обморока в процессе или после взятия крови [18, 41]. У таких пациентов утешение или отвлекающие маневры (счет, глубокий вдох перед процедурой) могут снизить стресс от взятия крови и риск обморока.

23. Контроль обучения процедуре флеботомии

Обучение процедуре взятия крови также следует проводить для всех недавно принятых в штат медицинских работников, участвующих в данной процедуре. Кроме того, помимо обучения, которое в основном является теоретическим, недавно принятые сотрудники должны пройти практическую подготовку по процедуре взятия крови. Практическую подготовку желательно проводить в амбулаторном отделении одну неделю, в течение которой новый сотрудник должен выполнить не менее 20 процедур взятия крови под наблюдением ответственного персонала. Чтобы оценить уровень соблюдения рекомендуемой процедуры и определить возможные отклонения следует проводить наблюдательный аудит в течение первых 5 и последних 5 процедур взятия крови.

Рекомендуется создание дополнительной собственной системы сертификации персонала, участвующего в процедуре флеботомии, в каждой медицинской организации. Сертификация должна предоставляться всем новым сотрудникам только после успешного завершения начального обучения и практической подготовки. В качестве требования для сертификации предлагается проводить тестирование знаний и

наблюдательный аудит. Чтобы получить сертификат, сотрудник должен успешно пройти тестирование (80% правильных ответов). Также рекомендуется создание в каждом учреждении здравоохранения системы непрерывного аудита и переподготовки для всех сотрудников [44]. Рекомендуется проводить наблюдательный аудит с использованием стандартного структурированного контрольного списка (табл. 3). Наблюдательный аудит должен проводиться периодически в каждом отделении больницы не реже одного раза в год. Во время каждого наблюдательного аудита следует оценивать не менее 20 процедур взятия крови, выполняемых по меньшей мере тремя разными медицинскими сотрудниками (минимум по три для каждого медицинского сотрудника).

Все сотрудники должны проходить периодическое обучение (теоретическое и практическое) как минимум каждые три года. Это обучение при наличии ресурсов может быть организовано в форме электронного обучения. Поскольку обучение и практическая подготовка могут требовать времени, а также по причине ограниченности людских ресурсов, мы рекомендуем создать систему «подготовки инструкторов», т.е. назначить в каждом отделении сотрудника (главная сестра, старшие медсестры отделений), отвечающего за обучение, практическую подготовку и аудит персонала.

Перед обучением мы рекомендуем использовать тестирование для оценки уровня знаний и понимания процедуры флеботомии, а также для повышения осведомленности персонала. Кроме того, мы рекомендуем использовать тестирование для оценки уровня знаний и осведомленности персонала после обучения. В тестировании следует оценивать знание следующих моментов:

- наиболее частые ошибки на преаналитическом этапе;
- влияние преаналитических ошибок на качество пробы и результаты анализа;
- как правильно подготовить пациента к взятию проб крови?

- как определяется состояние натошак и почему это важно?
- правильная идентификация пациента и маркировка пробирки;
- типы пробирок, добавки;
- порядок взятия крови;
- использование жгута;
- правильная процедура перемешивания;
- почему важно соотношение крови и добавок?
- гемолиз — причины и последствия;
- тромбообразование — причины и последствия;
- безопасность пациентов и медицинских работников.

Индикаторы качества — это эффективный инструмент для получения информации по риску, частоте и распределению ошибок в течение всего процесса проведения анализа [42]. Рекомендуется использовать индикаторы качества для контроля качества проб, доставленных в лаборатории. Лабораториям рекомендуется контролировать частоту недостаточного заполнения пробирок, свернувшихся и гемолизированных проб, ошибок идентификации и др., поскольку они являются хорошим инструментом для обнаружения определенных «скачков» и указывают на некоторые специфические проблемы во время процедуры взятия крови. Выбор используемых индикаторов качества будет зависеть от местных требований, конкретных проблем и сложностей на уровне каждой медицинской организации. Показатели качества следует использовать с тем, чтобы обеспечить возможность действовать и исправлять проблемы.

Таблица 3. Анкета наблюдения (аудита) за взятием венозной крови

Ф.И.О. наблюдателя:						
Медсестра (медбрат)/отделение (а):						
Дата взятия:						
Ф.И.О. медицинского работника						
Порядковый номер взятия	Взятие 1		Взятие 2		Взятие 3	
Вопрос 1. Правильно ли медицинский работник представился и идентифицировал пациента?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 2. Удостоверился ли медицинский работник в том, что пациент находится в состоянии натошак и правильно подготовлен к процедуре?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 3. Подготовил ли медицинский работник все необходимые материалы до взятия венозной крови?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 4. Пробирки были промаркированы в присутствии пациента?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 5. Медицинский работник использовал новую чистую пару перчаток?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 6. Был ли жгут наложен на ширину четырех пальцев (7,5 см) выше предполагаемого места взятия крови?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 7. Был ли выбран оптимальный участок венепункции в соответствии с рекомендованной практикой?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 8. Был ли участок венепункции должным образом обработан?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 9. Был ли снят жгут, когда кровь начала поступать в пробирку?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 10. Была ли первая пробирка (и все последующие) сразу же осторожно единожды перемешана?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 11. Был выполнен правильный порядок взятия крови в разные пробирки?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 12. Был ли немедленно активирован защитный механизм системы взятия крови после проведения флеботомии?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 13. Была ли игла/система взятия крови безопасно и немедленно утилизирована?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 14. Была ли наложена чистая салфетка на место венепункции?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 15. Медицинский работник попросил пациента придерживать салфетку до остановки кровотечения, не сгибая руки?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 16. Были все пробирки для взятия крови перемешаны дополнительно в соответствии с инструкцией производителя?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 17. Медицинский работник снял перчатки по окончании процедуры?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Вопрос 18. Медицинский работник посоветовал пациенту отдохнуть 5 минут, чтобы убедиться в остановке кровотечения до его ухода?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет

Примечание. Иногда может быть необходима дополнительная информация общего характера, относящаяся к организации, для правильной идентификации медицинского работника и организации. Это зависит от политики организации и от конкретных обстоятельств. Критерий исключения: пациенты должны быть в сознании, >18 лет и проба не должна быть взята из катетера. Рекомендация: используйте одну форму на одного медицинского работника. Каждый медицинский работник должен быть оценен по трем последовательным процедурам взятия проб.

24. Виды лабораторных исследований венозной крови

Существуют следующие виды исследований [59]:

- Общий анализ крови
- Биохимические исследования
- Коагулограмма
- Гормональные исследования
- Иммуноферментные исследования

Несоблюдении преаналитических правил забора крови может приводить к искаженным результатам интерпретации исследуемых показателей.

25. Клиническое значение общего анализа крови

- Позволяет оценить функциональное состояние организма (реактивность организма по ответу лейкоцитарной формулы на инфекцию и другие патологические процессы; состояние эритропоэза по количеству ретикулоцитов при кровопотерях);
- Помогает установить диагноз (заболевания крови, воспалительный процесс, гнойно-септическое состояние, специфический иммунный процесс);
- Дает возможность провести дифференциальную диагностику ряда патологических состояний (например, стенокардии и инфаркта миокарда);
- Помогает в оценке тяжести течения и активности острого процесса, определении обострения хронического заболевания, а также развития осложнений;
- Позволяет контролировать эффективность проводимой терапии (заболевания системы крови, воспалительные и инфекционные процессы);
- Позволяет прогнозировать ход патологического процесса (на основании реактивности и сопротивления организма по данным лейкограммы).

26. Клиническое значение биохимического анализа крови

- Позволяет на основании измерения определенных параметров, получить представление о состоянии обмена веществ (белков, углеводов, жиров), а также о работе различных внутренних органов.
- Данный анализ отличается информативностью и достаточно высокой достоверностью.
- На основе результатов анализа специалисты могут составить представление о функционировании почек, печени, желчного пузыря, поджелудочной железы и некоторых других органов, а также выявить недостаток микроэлементов и витаминов.
- Биохимический анализ крови используется в гастроэнтерологии, терапии, урологии, кардиологии, гинекологии и других направлениях медицины.

27. Клиническое значение показателей коагулограммы

Анализ крови на свертываемость и длительность кровотечения обязательно проводится в процессе подготовки пациента к предстоящим оперативным вмешательствам, родам и при проведении планового медицинского осмотра. Также этот лабораторный анализ следует сделать при наличии следующих объективных показаний:

- гестозы беременности и неоднократные выкидыши;
- травмирование тканей, сопровождающееся внутренним или внешним кровотечением;
- нарушения сердечного ритма – аритмия, тахикардия и т.д.;
- инфаркт, инсульт и предынфарктное состояние в анамнезе;
- патологии печени; склонность к атеросклерозу, тромбообразованию и варикозу кровеносных сосудов;
- острые и хронические анемии;
- геморрагические патологии;

- длительный прием гормональных препаратов, в том числе и оральных контрацептивов;
- контроль эффективности лечения антикоагулянтами.

28. Клиническое значение гормонального анализа крови

- Позволяет на основании измерения определенных параметров определить общую работу органов эндокринной системы человека, а также выявить заболевания гипофиза, щитовидной железы, надпочечников и других эндокринных органов человека.
- Забор крови производится в определенные дни в зависимости от выработки того гормона, исследование которого будет производиться. Это может быть анализ на гормоны щитовидной железы (Т4, Т3), гипофиза (ТТГ, ЛГ, ФСГ), половых желез (тестостерон, эстриол), надпочечников (кортизол), а также на гормон беременности (ХГЧ). Результаты будут целиком зависеть от того, какого возраста и пола человек, а также того, есть ли какие-либо заболевания в его эндокринной системе.

29. Клиническое значение иммуноферментного анализа крови

Полный список возможных показаний чрезвычайно обширен. Наиболее часто требуется сдать анализ ИФА с такими целями, как:

- диагностика острой или хронической формы вирусных гепатитов, инфекции, передаваемые половым путем (ИППП), токсоплазмоза, герпетических инфекций, паразитарных и других заболеваний;
- поиск онкомаркеров;
- выявление маркеров аутоиммунных патологий;
- общая оценка работы иммунной системы человека;

Иммуноглобулины М (в результатах значатся как IgM) свидетельствуют о том, что инфекционный процесс в организме только набирает свою силу. То есть инфицирование произошло совсем недавно.

Иммуноглобулины G (значатся как IgG) способствуют уничтожению антигенов через несколько дней после внедрения инфекции в организм

человека. Иммуноглобулины G могут находиться в организме пациента достаточно долго, формируя иммунитет к определенному возбудителю.

Глава III. Практические рекомендации по взятию проб капиллярной крови для лабораторных исследований

В клинической практике, довольно часто возникает ситуация, когда невозможно взять кровь для лабораторных исследований из периферических вен. Для этого, существуют системы, предназначенные для взятия, транспортировки и последующего исследования капиллярной крови [52]. Правила забора капиллярной крови представлено в соответствии с ГОСТ Р 59778-2021. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 21.10.2021 N 1212-ст) [7].

Капиллярную кровь рекомендуется брать в следующих случаях:

- при ожогах, занимающих большую часть площади тела пациента;
- при наличии у пациента мелких или труднодоступных вен;
- при установленной склонности к венозному тромбозу;
- при выраженном ожирении пациента, у новорожденных;
- при необходимости ежедневного мониторинга за показателями крови.

Для взятия капиллярной крови используются следующие места: ладонную поверхность дистальной фаланги пальца и латеральную или медиальную часть подошвенной поверхности пятки.

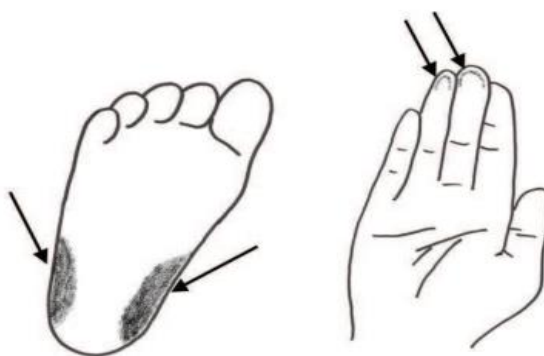


Рисунок 18. Места для взятия капиллярной крови

Выбирают неохлажденный, не цианотичный, не отечный палец. Прокол лучше делать у кончика IV пальца левой руки (у правой). Можно

прокалывать II и III пальцы. Если руки у пациента холодные, то перед проведением прокола их нужно обернуть на 10—15 мин довольно горячим полотенцем. Чтобы усилить кровоток, нежно массируют палец от основания к кончику. Тампоном, смоченным спиртом, тщательно обрабатывают кончик пальца и дают поверхности просохнуть.

У новорожденных и детей до 1 года капиллярную кровь набирают из пятки. Методика взятия крови из пятки во многом схожа с методикой взятия крови из пальца. Глубокий укол пятки выполняют у дистального края пяточной кости, предварительно подогрев стопу в теплой воде. Чрезмерный плач может отрицательно повлиять на концентрацию некоторых показателей (например, на концентрацию лейкоцитов и газов капиллярной крови). Если назначены к исследованию эти показатели, факт плача отражают в документации.

Пункции не выполняют:

- a) на заднем изгибе пятки;
- b) на центральной области стопы младенца (область арки) (рис. 1). Проколы в этой области могут привести к повреждению нервов, сухожилий и хряща. Область арки не дает никаких преимуществ по сравнению с прокалыванием пятки и не должна использоваться;
- c) на пальцах новорожденного или младенца младше одного года. Расстояние от поверхности кожи до кости в самой толстой части последнего сегмента каждого пальца новорожденных варьируется от 1,2 до 2,2 мм. При использовании ланцетов кость может быть легко повреждена. У новорожденных при пункции пальца могут возникать потенциальные осложнения в виде местной инфекции и гангрены;
- d) на участке отека и воспаления;
- e) на предыдущих местах пункции;
- f) на мочках ушей.

Рекомендованный порядок взятия проб капиллярной крови: если необходимо собрать несколько проб, включая пробу с ЭДТА, эта проба

собирается первой, чтобы получить адекватный объем и точные результаты гематологических исследований. Другие пробы с добавками собираются следующими; пробы для получения сыворотки собираются последними.

Забор крови производится с использованием микропробирок (рис. 19) со специальной цветовой маркировкой крышки в зависимости от используемого наполнителя, согласно назначенному виду исследования (таблица 4).



Рисунок 19. Микропробирки для забора капиллярной крови

Таблица 4. Цветовая маркировка и наполнители на примере микропробирок BD Microtainer по видам исследований

Цвет крышки	Наполнитель	Вид исследования
Розовая крышка	К2ЭДТА	Гематологические исследования
Желтая крышка	Разделительный гель	Биохимические, серологические, аллергологические исследования
Красная крышка	Без наполнителя	
Темно-зеленая крышка	Литиевая соль гепарина	Биохимические исследования, интерфероновый статус
Серая крышка	Фторид натрия и ЭДТА	Определение глюкозы, лактата

1. Процедура обработки области пункции кожи

Участок пункции кожи очищают с помощью 70%-ного водного раствора изопропанола (70% v/v) или подходящего дезинфицирующего

средства. После обработки раствором участку кожи дают высохнуть.
Примечание: Необходимо время, чтобы антисептические свойства спирта смогли проявиться.

2. Алгоритм взятия капиллярной крови из пальца

Клинический анализ капиллярной крови включает в себя определение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, величины гематокрита и эритроцитарных индексов (MCV, RDW, MCH, MCHC), формулу крови (процентное соотношение различных видов лейкоцитов (нейтрофилы, лимфоциты, эозинофилы, моноциты, базофилы)). Дополнительно, в случае необходимости, измеряется скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

3. Подготовка к исследованию

Кровь необходимо сдавать утром, натощак, после 8-12 часового ночного периода голодания. Желательно в вечернем приеме пищи исключить жиры.

- За 24 ч. до исследования исключить прием алкоголя.
- Пробу следует сдавать ДО осуществления диагностических или терапевтических процедур (например, УЗИ, инъекции и т.п.).
- Утренний прием лекарств проводить только после забора крови.
- За 3 дня до взятия крови исключить физическую нагрузку, тренировки, упражнения.
- Рекомендуется воздержаться от курения в течение не менее 15 минут до забора крови.

4. Порядок взятия капиллярной крови из пальца

- Подготовить на манипуляционном столике необходимое оснащение.
- Идентифицировать пациента (1С).

- Промаркировать пробирки, указав ФИО пациента, отделение (с целью исключить ошибки при идентификации пробы биоматериала).
- Обработать руки гигиеническим способом, осушить.
- Обработать руки антисептиком. Не сушить, дождаться полного высыхания антисептика.
- Надеть нестерильные перчатки.

5. Техника взятия капиллярной крови из пальца

- Смочить ватный (марлевый) шарик в антисептическом средстве.
- Одной рукой взять 4-ый палец свободной руки пациента, слегка помассировать его, зажав верхнюю фалангу пальца указательным и большим пальцами.
- Другой рукой обработать смоченным в антисептическом средстве ватным (марлевым) шарике внутреннюю поверхность верхней фаланги пальца пациента антисептиком. Осушить поверхность пальца сухой стерильной салфеткой (ватным шариком).
- Поместить использованную салфетку (шарик) в лоток для расходного материала.
- После высыхания кожи взять скарификатор и сделать быстрым движением прокол кожи.
- Поместить использованный скарификатор в не прокалываемый контейнер для использованных скарификаторов.
- Вытереть первые капли крови сухой стерильной салфеткой (ватным шариком). Поместить использованную салфетку (шарик) в лоток для расходного материала.
- Самоотёком или с помощью капилляра набрать необходимое количество крови. Объём взятой крови должен соответствовать метке на пробирке.
- Прижать к месту прокола салфетку (ватный шарик) с антисептическим раствором. Попросить пациента держать салфетку (ватный шарик) у места прокола 2-3 минуты.

- Перевернуть пробирку в вертикальное положение для переноса крови из капилляра в пробирку.
- Повернуть крышку с пробирки, снять и переместить в не прокалываемый контейнер вместе со встроенным капилляром, не разбирая.
- Снять крышку с основания пробирки, плотно закрыть пробирку или закрыть пробирку крышкой-пробкой до щелчка (в зависимости от модификации пробирки).
- Тщательно перемешать пробу, переворачивая пробирку.
- Утилизировать устройство в контейнер для острых предметов.



Рисунок 20. Ланцет для забора крови

6. Маркировка проб

Маркируют пробу сразу после взятия и перемешивания в пробирке. На этикетке указывают идентификационный номер, дату и время взятия пробы, а также данные сотрудника, берущего кровь. Имя, отчество, фамилию и дату рождения пациента указывают только в случае невозможности использования идентификационного номера. Если используют штрих-код, его прикрепляют в соответствии с установленными правилами медицинской организации. В случае использования штрих-кода разрабатывают и систему идентификации для записи имени специалиста, взявшего кровь. Каждое устройство для взятия крови должно быть маркировано индивидуально.

Глава IV. Практические рекомендации по сбору мочи для лабораторных исследований

Лабораторное исследование мочи – один из наиболее распространенных видов анализа. Несмотря на кажущуюся простоту сбора проб мочи, эта процедура требует особого внимания со стороны медицинского персонала, начиная с преаналитического этапа [53, 55 - 57].

В настоящее время мы продолжаем пользоваться действующим Национальным руководством по клинической лабораторной диагностике под ред. В. В. Долгова 2012г. [60], Национальным стандартом Российской Федерации. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа, 2013 [61]. Существует современное международное руководство Urine collection manual от 2020 [58].

Сбор и консервирование мочи должен быть строго стандартизирован в виде утвержденной инструкции, в которой излагаются порядок и последовательность процедуры. Для сбора мочи используют пластиковые контейнеры с завинчивающимися крышками и нанесенной градуировкой, стерильные и нестерильные, вместимостью 200мл, 2,5л и 4л, из прозрачного и непрозрачного пластика или стекла.



Рисунок 21. Контейнеры для сбора разовой порции мочи

Примечание: Для сбора мочи должны использоваться одноразовые пластмассовые контейнеры



Рисунок 22. Контейнер для сбора суточной мочи

В клинической практике проводят химическое, микроскопическое и бактериологическое исследование мочи. Наиболее часто используют 5 способов сбора мочи:

- Сбор мочи в середине мочеиспускания (разовая моча);
- Сбор утренней порции мочи;
- Сбор проб мочи за определенный промежуток времени;
- Сбор суточной мочи, т.е. объединение всех порций мочи за 24ч;
- Взятие проб мочи при помощи катетера.

Характер назначенного пациенту анализа определяет, какой из этих способов сбора мочи необходимо использовать.

В зависимости от цели исследования образцы мочи собирают либо в виде отдельных порций, либо за определенный промежуток времени.

Первая утренняя порция мочи (натощак, сразу после сна) используется для общего анализа, вторая утренняя порция мочи — для количественных исследований в соотношении с выделением креатинина и для бактериологического исследования, случайная порция — для качественных или количественных клинико-химических исследований, суточная моча — для количественного определения экскреции аналитов.

При взятии утренней мочи (например, для общего анализа) собирают всю порцию утренней мочи (желательно, чтобы предыдущее мочеиспускание было не позже, чем в два часа ночи) в сухую, чистую, но не стерильную посуду, при свободном мочеиспускании. При сборе суточной мочи пациент собирает ее в течение 24 ч на обычном питьевом режиме (1,5-2 л

в сутки). Утром в 6-8 ч он освобождает мочевой пузырь (эту порцию мочи выливают), а затем в течение суток собирает всю мочу в чистый сосуд с широкой горловиной и плотно закрывающейся крышкой, емкостью не менее 2 л. Последняя порция берется точно в то же время, когда накануне был начат сбор (время начала и конца сбора отмечают). Если не вся моча направляется в лабораторию, то количество суточной мочи измеряют мерным цилиндром, отливают часть в чистый сосуд, в котором ее доставляют в лабораторию, и обязательно указывают объем суточной мочи.

На результаты лабораторных исследований могут влиять факторы, связанные с индивидуальными особенностями и физиологическим состоянием организма пациента, такие как: возраст; раса; пол; диета и голодание; курение и употребление алкогольных напитков; менструальный цикл, беременность, менопаузальный статус; физические упражнения; эмоциональное состояние и психический стресс; циркадный и сезонные ритмы; климатические и метеорологические условия; прием фармакологических препаратов. Присутствие всех влияющих на результат анализа факторов необходимо зафиксировать, чтобы избежать ошибочной интерпретации результатов исследования.

1. Сбор мочи

Сбор мочи практически для всех исследований пациент проводит сам (исключение составляют дети, тяжелобольные, а также необходимость катетеризации).

Что нельзя допускать:

- Накануне нежелательно принимать лекарственные вещества, в том числе витамины (при необходимости приема лекарств посоветуйтесь с врачом).
- Не допускать замораживание мочи при транспортировке.
- Не хранить более 2 часов перед сдачей анализа в лабораторию.

- Не прикасайтесь к внутренней стенке контейнера руками при открывании крышки. Мочу из судна, утки, горшка брать нельзя, так как даже после прополаскивания этих сосудов может сохраняться осадок фосфатов, способствующих разложению свежей мочи.

Что обязательно следует сделать:

- Провести тщательный туалет наружных половых органов мыльным раствором с последующим обмыванием кипяченой водой или 0,02% раствором фурацилина (5 таблеток на 0,5 литра кипяченой воды), или слабым раствором марганцовки.
- За 10-12 часов до исследования не рекомендуется потреблять: алкоголь, острую и соленую пищу, пищевые продукты, изменяющие цвет мочи (свекла, морковь).
- Накануне исследования исключить повышенные физические нагрузки.
- Нежелательно сдавать мочу на исследования после переохлаждения и стрессовых ситуаций, с учетом возможного повышения количества белка.
- По мере возможности исключить прием мочегонных препаратов.
- Женщинам не рекомендуется собирать мочу на анализ за 2 дня до менструации и через 2-3 дня после их окончания. При необходимости, в период менструации, перед сбором мочи на анализ, закрыть отверстие влагалища ватно-марлевым тампоном.

2. Параметры мочи

Анализ мочи — является стандартным лабораторным исследованием в диагностике практически любых заболеваний. Этот анализ дает врачу много полезной для диагностики заболеваний информации. Благодаря изучению концентрации этих элементов появляется возможность диагностики состояния почек, сердечно-сосудистой системы, иммунной системы. При общем анализе мочи исследуются такие параметры, как:

удельный вес (относительная плотность), цвет, прозрачность, запах, рН (кислотность), содержание белка, содержание глюкозы, содержание кетоновых тел и желчных пигментов и другие показатели.

2.1. Прозрачность мочи

В норме свежая моча прозрачная. Существуют следующие градации определения прозрачности мочи: полная, неполная, мутная. Помутнение может быть обусловлено наличием эритроцитов, лейкоцитов, эпителия, бактерий, жировых капель, выпадения в осадок солей. В случаях, когда моча бывает мутной, следует выяснить, выделяется ли она сразу же мутной, или же это помутнение наступает через некоторое время после стояния. Мутность мочи, отмечаемая непосредственно после мочеиспускания, зависит от наличия в ней патологических элементов: лейкоцитов (гноя), бактерий или фосфатов. В первом случае, как иногда и при бактериурии, муть не проходит ни после подогревания, ни после тщательной фильтрации мочи. Муть, вызванная присутствием фосфатов, исчезает от прибавления уксусной кислоты. Моча бывает мутно-молочного цвета при хилурии, что в некоторых случаях наблюдается у лиц пожилого возраста. Муть, образующаяся при стоянии мочи, чаще всего зависит от уратов и светлеет при нагревании. При значительном содержании уратов, последние выпадают иногда в осадок, окрашенный в желтовато-коричневый или розовый цвет.

2.2. Запах мочи

Свежая моча не имеет неприятного запаха. Диагностическое значение запаха мочи очень незначительно. Аммиачный запах в свежей моче наблюдается при цистите, вследствие брожения. При гангренозных процессах в мочевыводящих путях, в частности в мочевом пузыре, моча приобретает гнилостный запах. Каловый запах мочи может навести на мысль о возможности пузырноректального свища. Запах незрелых яблок или фруктов наблюдается при диабете из-за наличия в моче ацетона. Резко

зловонный запах приобретает моча при употреблении в пищу хрена или чеснока.

2.3. Удельный вес мочи (плотность)

Этим показателем характеризуется фильтрующая функция почек, а зависит удельная плотность от количества выделенных органических соединений (мочевины, солей, мочевой кислоты), хлора, калия, натрия, а также от количества выделяемой мочи.

2.4. Лейкоциты в моче

Лейкоциты, как известно, служат для защиты организма от болезнетворных микроорганизмов. Они обладают свойством фагоцитоза, поглощают чужеродные клетки и расщепляют их. За выработку лейкоцитов и их транспортировку к месту воспаления отвечает иммунная система и костный мозг. Лейкоциты в моче проявляются при общем анализе мочи (ОАМ) или анализе по Нечипоренко. Лейкоциты – это белые кровяные клетки, которые выполняют очень важную функцию – защитную. Они постоянно циркулируют в крови, в небольшом количестве присутствуют в моче, но живут недолго (около недели), после чего отмирают, и образуются новые клетки. От правильного сбора мочи при диагностике во многом зависит достоверность результата.

2.5. Эритроциты в моче

В моче эритроциты содержатся в предельно малых количествах. Это связано с тем, что эти красные кровяные тельца имеют достаточно крупный размер, из-за чего в норме они не проникают сквозь почечный фильтр. Если в мочу попадает много крови, это можно заметить невооруженным взглядом – жидкость меняет цвет на розоватый или бурый. Изменение цвета мочи – тревожный симптом.

2.6. Нитриты (бактериурия)

Бактерии в моче в норме отсутствуют или определяются в небольшом количестве. У здорового человека моча в почках и мочевом пузыре стерильна. При мочеиспускании в неё попадают микробы из

нижнего отдела уретры, но их количество не больше 10 000 в 1 мл. Поэтому считается, что бактерии в норме в общем анализе мочи отсутствуют. Большое количество бактерий может являться свидетельством инфицирования мочевых путей. Наличие бактерий говорит об инфицировании мочеполовой системы, цистите, нефритах.

2.7. Кислотность мочи

Кислотность – лабораторный показатель, по которому определяют концентрацию гидроксильных и водородных ионов в жидкости. В зависимости от его значений в общем анализе мочи, выявляют:

- метаболические сбои;
- патологии дыхательной системы;
- нарушение кислотно-щелочного баланса;
- некорректность работы мочевыделительной, эндокринной систем.

Показатель pH в моче колеблется на протяжении суток. Он зависит от многих факторов:

- водного режима;
- особенностей питания;
- корректности работы ЖКТ.

Расшифровка результатов ОАМ осуществляется с учетом пола, возраста и времени сбора биоматериала. pH мочи в норме находится в диапазоне от 5 до 7. Если показатель не превышает 6 единиц, реакция слабокислая, а если больше 7 – щелочная. В зависимости от рациона и водного режима, нормальная кислотность может снижаться до 4.5 или подниматься до 8 единиц.

3. Общие требования сбора суточной мочи

Памятка для пациента с правилами сбора суточной мочи в стационарных условиях:

- ✓ Получить контейнер для сбора суточной мочи в процедурном кабинете.
- ✓ Следовать указаниям своего лечащего врача относительно приема пищи, напитков или лекарственных препаратов перед и в ходе сбора суточной мочи.
- ✓ Перед каждым сбором мочи проводить тщательный гигиенический туалет половых органов.
- ✓ После утреннего подъема полностью опорожнить мочевой пузырь в унитаз и отметить это время (например, 5/12/10, 7:00).
- ✓ Каждое мочеиспускание следует производить в чистую сухую посуду и потом мочу осторожно переливать в контейнер для сбора суточной мочи. Вся моча, полученная в ходе сбора в течение дня и ночи в последующие 24 часа, должна быть помещена в контейнер. Нельзя производить мочеиспускание напрямую в контейнер для сбора суточной мочи.
- ✓ Контейнер для суточной мочи должен храниться в холодильнике (при температуре 4-8 0С)!
- ✓ Последнюю порцию мочи собрать в общую емкость точно в то же время следующего утра, когда накануне был начат сбор и отметить конечное время (напр., 6/12/10, 7:00).
- ✓ Контейнер с мочой необходимо оставить в туалетной комнате на специальном стеллаже.

Памятка для пациента с правилами сбора суточной мочи в амбулаторных условиях:

- ✓ Получить контейнер для сбора суточной мочи в процедурном кабинете.
- ✓ Следовать указаниям своего лечащего врача относительно приема пищи, напитков или лекарственных препаратов перед и в ходе сбора суточной мочи.

- ✓ Перед каждым сбором мочи проводить тщательный гигиенический туалет половых органов.
- ✓ После утреннего подъема полностью опорожнить мочевой пузырь в унитаз и отметить это время (напр., 5/12/10, 7:00).
- ✓ Каждое мочеиспускание следует производить в чистую сухую посуду и потом мочу осторожно переливать в контейнер для сбора суточной мочи. Вся моча, полученная в ходе сбора в течение дня и ночи в последующие 24 часа, должна быть помещена в контейнер. Нельзя производить мочеиспускание напрямую в контейнер для сбора суточной мочи.
- ✓ Контейнер для суточной мочи должен храниться в холодильнике при температуре 4-8 0С)!
- ✓ Последнюю порцию мочи собрать в общую емкость точно в то же время следующего утра, когда накануне был начат сбор и отметить конечное время (напр., 6/12/10, 7:00).
- ✓ Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

4. Правила сбора суточной порции мочи для различных видов исследований

4.1. Суточная моча по Зимницкому

- За сутки до сбора прекращается прием мочегонных средств (после предварительной консультации с лечащим врачом). Из пищи рекомендуется исключить «красящие» продукты (например, свеклу), а также стоит отказаться от острых, соленых блюд, усиливающих жажду.
- Приготовить 8 контейнеров (баночек) с крышкой, на каждой написать фамилию, число сдачи анализа в лабораторию и порядковый номер от 1 до 8.
- Утренняя моча с 06:00 до 09:00 выливается. Затем с 09:00 моча собирается через каждые 3 часа в отдельные емкости, на которых указываются время сбора или номер порции, всего 8 порций;
- с 09:00 до 12:00 – порция № 1;
- с 12:00 до 15:00 – порция № 2;

- с 15:00 до 18:00 – порция № 3;
- с 18:00 до 21:00 – порция № 4;
- с 21:00 до 24:00 – порция № 5;
- с 24:00 до 03:00 – порция № 6;
- с 03:00 до 06:00 – порция № 7;
- с 06:00 до 09:00 – порция № 8.

Если объем основной емкости не достаточен, то необходимо взять дополнительную посуду и на этой дополнительной емкости указывается соответствующий временной промежуток.

- Если за 3 – х часовой промежуток мочи не было, то соответствующая емкость остается пустой, но доставляется в лабораторию.
- Во время сбора соблюдается обычный водно-питьевой режим. Учитывается количество принятой жидкости: вода, чай, кофе, первые блюда, а также внутривенные вливания. Это количество необходимо сообщить и записать его в бланк анализа.
- Полученная моча хранится в темном прохладном месте.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

4.2. Суточная моча для пробы Реберга (Клиренс эндогенного креатинина)

- Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Первая утренняя порция мочи удаляется в унитаз.
- В дальнейшем, в течение суток всю мочу и первую утреннюю порцию мочи следующего дня необходимо собирать в один большой контейнер. Контейнер необходимо хранить в прохладном месте.
- На утро следующего дня записывается общее количество мочи в миллилитрах на направлении, суточная моча перемешивается и отливается до 100 мл мочи в чистый контейнер для сбора мочи.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

- Одновременно со сдачей суточной мочи для определения клиренса креатинина (пробы Реберга) следует сдать пробу крови для определения в ней концентрации креатинина. В направлении на анализ следует отметить общий объем собранной мочи, а также рост и вес пациента (для детей и подростков это обязательное условие правильного проведения анализа).

4.3. Суточная моча на определение микроальбуминурии

- Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Собирается вся моча в течение суток в чистую посуду объемом 1-2 литра.
- Первая утренняя порция мочи удаляется в унитаз. В дальнейшем, в течение суток всю мочу и первую утреннюю порцию мочи следующего дня необходимо собирать в один большой контейнер.
- Контейнер необходимо хранить в прохладном месте.
- На утро следующего дня записывается общее количество мочи в миллилитрах на направлении.
- Суточная моча перемешивается и отливается до 100 мл мочи в чистый контейнер для сбора мочи.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

4.4. Суточная моча на определение метанефрина

- В лаборатории необходимо получить пробирку с консервантом (Осторожно! Едкое вещество!)
- Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Собирается вся моча в течение суток в чистую посуду объемом 1-2 литра.
- Первая утренняя порция мочи удаляется в унитаз. В дальнейшем, в течение суток всю мочу и первую утреннюю порцию мочи следующего дня необходимо собирать в один большой контейнер. Перед первым

мочеиспусканием в контейнер добавляется консервант (Осторожно! Едкое вещество!).

- На утро следующего дня записывается общее количество мочи в миллилитрах на направлении.
- Суточная моча перемешивается и отливается до 100 мл мочи в чистый контейнер для сбора мочи.
- В направлении необходимо указать объем мочи за сутки.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

4.5. Суточная моча на определение мочевой кислоты

- Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Первая утренняя порция мочи удаляется в унитаз.
- В дальнейшем, в течение суток всю мочу и первую утреннюю порцию мочи следующего дня необходимо собирать в один большой контейнер.
- Контейнер необходимо хранить в прохладном месте.
- На утро следующего дня записывается общее количество мочи в миллилитрах на направлении.
- Суточная моча перемешивается и отливается до 100 мл мочи в чистый контейнер для сбора мочи.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

4.6. Суточная моча на потерю белка

- Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Первая утренняя порция мочи удаляется в унитаз.
- В дальнейшем, в течение суток всю мочу и первую утреннюю порцию мочи следующего дня необходимо собирать в один большой контейнер.
- Контейнер необходимо хранить в прохладном месте.

- На утро следующего дня необходимо указать суточный общий объем мочи в мл, собранный за сутки на направлении.
- Суточная моча перемешивается и отливается до 100 мл мочи в чистый контейнер для сбора мочи.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

4.7. Суточная моча на определение соотношения альбумин/креатинин

- Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Первая утренняя порция мочи удаляется в унитаз.
- В дальнейшем, в течение суток всю мочу и первую утреннюю порцию мочи следующего дня необходимо собирать в один большой контейнер. Контейнер необходимо хранить в прохладном месте.
- На утро следующего дня необходимо указать суточный общий объем мочи в мл, собранный за сутки на направлении.
- Суточная моча перемешивается и отливается до 100 мл мочи в чистый контейнер для сбора мочи.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

4.8. Суточная моча на определения кальция

- Перед сбором мочи надо провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Первая утренняя порция мочи удаляется в унитаз.
- В дальнейшем, в течение суток всю мочу и первую утреннюю порцию мочи следующего дня необходимо собирать в один большой контейнер. Контейнер необходимо хранить в прохладном месте.
- На утро следующего дня необходимо указать суточный общий объем мочи в мл, собранный за сутки на направлении.
- Суточная моча перемешивается и отливается до 100 мл мочи в чистый контейнер для сбора мочи.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

5. Общие требования сбора разовой порции мочи

Памятка для пациента с правилами сбора разовой порции мочи в стационарных условиях:

- ✓ Пациент получает контейнер для сбора разовой порции мочи в процедурном кабинете.
- ✓ Пациент следует указаниям своего лечащего врача относительно приема пищи, напитков или лекарственных препаратов перед и в ходе сбора разовой мочи.
- ✓ Перед сбором мочи надо провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- ✓ Перед забором образцов пациент не должен опорожнять мочевого пузыря в течение 4 часов. Сбор материала проводят утром, после сна.
- ✓ При первом утреннем мочеиспускании небольшое количество мочи (первые 1-2 сек) следует выпустить в унитаз.
- ✓ Соберите до 100 мл средней порции утренней мочи в контейнер для сбора мочи.
- ✓ Контейнер с мочой необходимо оставить в туалетной комнате на специальном стеллаже.

Памятка для пациента с правилами сбора разовой порции мочи в амбулаторных условиях:

- ✓ Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- ✓ Перед забором образцов пациент не должен опорожнять мочевого пузыря в течение 4 часов. Сбор материала проводят утром, после сна.
- ✓ При первом утреннем мочеиспускании небольшое количество мочи (первые 1-2 сек) следует выпустить в унитаз.
- ✓ Соберите до 100 мл средней порции утренней мочи в контейнер для сбора мочи.
- ✓ Сразу после сбора мочи плотно закройте контейнер завинчивающейся крышкой.

- ✓ Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

6. Правила сбора разовой порции мочи

6.1. Разовая порция мочи по Нечипоренко

- *Одностаканная проба*

1. Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
2. Исключить прием лекарственных препаратов, витаминов, блюд, содержащих окрашивающие мочу продукты, – свеклу, ягоды. Под запрет попадают алкоголь, кофе, минеральные газированные воды, продукты, стимулирующие диурез, соленья и маринады.
3. Перед забором образцов пациент не должен опорожнять мочевого пузыря в течение 4 часов. Сбор материала проводят утром, после сна.
4. При первом утреннем мочеиспускании небольшое количество мочи (первые 1-2 сек) следует выпустить в унитаз
5. Соберите до 100 мл средней порции утренней мочи в контейнер для сбора мочи (первая и последняя порции удаляются в унитаз).
6. Сразу после сбора мочи плотно закройте контейнер завинчивающейся крышкой.
7. Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

- *Двухстаканная проба*

1. Пронумеровать два контейнера для сбора мочи.
2. Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
3. Исключить прием лекарственных препаратов, витаминов, блюд, содержащих окрашивающие мочу продукты, – свеклу, ягоды. Под запрет попадают алкоголь, кофе, минеральные газированные воды, продукты, стимулирующие диурез, соленья и маринады.
4. Для исследования собирается полная порция мочи, находившаяся в мочевом пузыре не менее 4-5 часов, предпочтительнее собирать утреннюю порцию.

5. При первом утреннем мочеиспускании небольшое количество мочи (первые 1-2 сек) следует выпустить в унитаз.
6. Первую порцию мочи (не более 100мл) собирают в первый контейнер и заканчивают мочеиспускание во второй, при этом важно, чтобы вторая порция мочи была большей по объёму.
7. Сразу после сбора мочи плотно закройте контейнеры завинчивающейся крышкой.
8. Контейнеры доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

6.2. Разовая порция мочи на микроальбуминурию

- Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Для правильного проведения исследования при первом утреннем мочеиспускании небольшое количество мочи (первые 1 - 2 сек) выпустить в унитаз, а затем, не прерывая мочеиспускания, собрать до 100 мл мочи в контейнер для сбора мочи.
- Сразу после сбора мочи плотно закройте контейнер завинчивающейся крышкой.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

6.3. Правила по сбору разовой порции мочи на альбумин/креатинин

- Перед сбором мочи провести тщательный гигиенический туалет наружных половых органов.
- Для правильного проведения исследования при первом утреннем мочеиспускании небольшое количество мочи (первые 1 - 2 сек) выпустить в унитаз, а затем, не прерывая мочеиспускания, собрать до 100 мл мочи в контейнер для сбора мочи.
- Сразу после сбора мочи плотно закройте контейнер завинчивающейся крышкой.
- Контейнер доставить в лабораторию с направлением с 8-00 до 10-00.

Глава V. Задания для оценки знаний

1. Контрольные вопросы

1. Из чего складывается преаналитический этап?

- а) прием пациента врачом и назначение необходимых лабораторных исследований;
- б) заполнение бланка-заявки на анализы;
- в) получение пациентом инструкций у врача или медицинской сестры об особенностях подготовки к сдаче анализов или сбору биологического материала;
- г) взятие проб биологического материала у больного в процедурном кабинете или коечном отделении;
- д) доставку биоматериала в лабораторию;
- е) все выше перечисленное.

2. Какие основные критерии идентификации биологического материала используются в лаборатории?

- а) Фамилия, Имя, Отчество;
- б) Фамилия, возраст;
- в) Число, месяц, год рождения;
- г) Фамилия, инициалы, год рождения.

3. Перечислите компоненты для стандартной вакуумной системы?

- а) вакуумная пробирка;
- б) луэр-игла;
- в) иглодержатель стандартный;
- г) луэр-адаптер;
- д) игла-бабочка с катетером.

4. Максимальное время наложения жгута на руку пациента?

- а) 1 мин;
- б) 2 мин;
- в) 3 мин.

5. В какой момент необходимо ослабить жгут во время процедуры взятия крови?

- а) как только набраны необходимые пробирки;
- б) как только кровь начнет поступать в первую пробирку;
- в) как только игла попала в вену.

6. Как хранятся и транспортируются вакуумные пробирки с кровью?

- а) горизонтально;
- б) вертикально;
- г) не имеет значения.

7. Капиллярную кровь рекомендуется брать в следующих случаях:

- а) при ожогах, занимающих большую часть площади тела пациента;
- б) при наличии у пациента мелких или труднодоступных вен;
- в) при установленной склонности к венозному тромбозу;
- г) при выраженном ожирении пациента, у новорожденных;
- д) при необходимости ежедневного мониторинга за показателями крови;
- е) все выше перечисленное.

8. Выбранное место пункции перед взятием проб крови следует обработать кожным антисептиком в соответствии с:

- а) СанПиН 2.1.3.2630-10;
- б) СанПиН 2.1.3678-20;
- в) СанПиН 2.1.7.2790-10.

9. Какое количество мочи (мл) собирают для проведения теста по Нечипоренко?

- а) 1000 мл;
- б) 3000 мл;
- в) 100 мл;
- г) 500 мл.

10. Необходимое количество порций для проведения анализа мочи по Зимницкому?

- а) 1;
- б) 3;
- в) 5;
- г) 8.

11. Моча, для проведения общего (клинического) анализа, после сбора, может храниться не более:

- а) 1-2 часа;
- б) 3-4 часов;
- в) 30 минут;
- г) 8 часов.

12. Гигиеническая обработка рук производится в соответствии с:

- а) СП 2.1.3678-20;
- б) СП 3.1.2.3109-13;
- в) СП 3.2.3110-13.

13. Какое количество используют тринатрийцитрат лимонной кислоты для определения скорости оседания эритроцитов (СОЭ):

- а) 0,103 моль/л;
- б) 0,105 моль/л;
- в) 0,101 моль/л.

14. Сыворотка – это

- а) это добавки, которые тормозят процесс свертывания крови и/или плазмы, что обеспечивает отсутствие существенных изменений исследуемых компонентов перед аналитическим процессом;
- б) неразделенная внеклеточная часть крови после завершения адекватного процесса свертывания крови;
- в) соль этилендиаминтетрауксусной кислоты.

15. Кислотность мочи - это

- а) лабораторный показатель, по которому определяют концентрацию гидроксильных и водородных ионов в жидкости;

б) патологическое состояние организма, которое сигнализирует о болезни почек и усиленном выводе белка с мочой;

в) отражает способность почек к концентрированию и разведению мочи.

2. Ответы:

1. е
2. а, в
3. а, в, г, д
4. а
5. б
6. б
7. е
8. в
9. в
10. г
11. а
12. а
13. б
14. б
15. а

Заключение

Понимание роли преаналитического этапа подготовки биообразцов для исследования в клинической практике – это путь к получению качественных результатов лабораторных исследований и качественной помощи в терапии пациентов. Учебное пособие сформировано на основании действующих российских и международных рекомендаций по лабораторной диагностике и содержит основные сведения о важности выполнения требований, предъявляемых к преаналитическому этапу лабораторных исследований.

Практические рекомендации по подготовке и взятию проб венозной крови для лабораторных исследований (флеботомии) сформулированы профильным Комитетом по преаналитике Федерации лабораторной медицины Российской Федерации и гармонизированы с совместными «Рекомендациями по взятию проб венозной крови», разработанными рабочей группой по преаналитике Европейской Федерации клинической химии и лабораторной медицины (WG PRE EFLM) и рабочей группой по преаналитике Латинской Америки Латиноамериканской Конфедерации по клинической биохимии (WG-PRE LATAM COLABIOCLI), ред. 2018. Применение ПР соответствует системе стандартизации на территории Российской Федерации: ГОСТ Р ИСО 15189-2015; ГОСТ Р 59778-2021.

Правила забора капиллярной крови также представлено в соответствии с "ГОСТ Р 59778-2021. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 21.10.2021 N 1212-ст).

Правила сбора биообразцов мочи согласованы с действующим Национальным стандартом Российской Федерации. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа и с национальными рекомендациями по Клинической лабораторной диагностике под ред. В. В. Долгова 2012г.

Учебное пособие предназначено для врачей, научных сотрудников, среднего медицинского персонала, обучающихся по программам среднего, высшего и дополнительного профессионального образования по специальностям: кардиология, терапия, общая врачебная практика, клиническая лабораторная диагностика, соприкасающихся данной проблемой.

Список используемой и рекомендуемой литературы

1. Кишкун, А. А. Диагностика неотложных состояний / Кишкун А. А. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 736 с. - ISBN 978-5-9704-5057-4.
2. Стериополо Н.А. Ошибки преаналитического этапа — «сферический конь в вакууме»? Лабораторная служба. 2020;9(2):5-7.
3. Липпи Д., Бетсу Ф., Кадамуро Я., Корнес М., Флейшхакер М., Фрюкильде П., Ноймайер М., Найбо М., Падоан А., Плебани М., Скьяковелли Л., Вермеерш П., фон Мейер А., Симунич А.-М. Преаналитические проблемы – время для решений. Лабораторная служба. 2020;9(2):36–44.
<https://doi.org/10.17116/labs2020902136> Lippi, G., Betsou, F., Cadamuro, J., et al. (2019). Preanalytical challenges – time for solutions. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, Volume 57, Issue 7, Pages 974–981, ISSN (Online) 1437-4331, ISSN (Print) 1434-6621, DOI: <https://doi.org/10.1515/cclm-2018-1334>.
4. 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. Дата актуализации описания: 01.01.2023.
5. 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.
6. Ana-Maria Simundic*, Karin Bolenius, Janne Cadamuro, Stephen Church, Michael P. Cornes, Edmee C. van Dongen-Lases, Pinar Eker, Tanja Erdeljanovic, Kjell Grankvist, Joao Tiago Guimarães, Roger Hoke, Mercedes Ibarz, Helene Ivanov, Svetlana Kovalevskaya, Gunn B.B. Kristensen, Gabriel Lima-Oliveira, Giuseppe Lippi, Alexander von Meyer, Mads Nybo, Barbara De la Salle, Christa Seipelt, Zorica Sumarac and Pieter Vermeersch, on behalf of the Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE), of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) and Latin American Working Group for Preanalytical Phase (WG-

PRE-LATAM) of the Latin America Confederation of Clinical Biochemistry (COLABIOCLI) Joint EFLM-COLABIOCLI Recommendation for venous blood sampling v 1.1, Clinical Chemistry and Laboratory Medicine June 2018 <https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0602>.

7. ГОСТ Р ИСО 15189-2015. Медицинские лаборатории. Частные требования к качеству и компетенции. – М., 2015. – 43 с (ГОСТ Р 59778-2021. Национальный стандарт российской федерации. Процедуры взятия проб венозной и капиллярной крови для лабораторных исследований.)

8. Lima-Oliveira G, Guidi GC, Salvagno GL, Lippi G. Patient posture for blood collection by venipuncture: recall for standardization after 28 years. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2017;39(2):127-132.

9. Simundic AM, Cornes M, Grankvist K, et al. Standardization of collection requirements for fasting samples: For the Working Group on Preanalytical Phase (WG-PA) of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM). *Clin Chem Acta.* 2014; 432:33-37.

10. Гудер В.Г., Нарайанан С., Виссер Г. и др. Пробы: от пациента до лаборатории. М.: Лабора; 2010.

11. Симундич А.-М., Филипи П., Вртарич А., Милер М., Габадж Н.Н., Кочиш А., Аврам С., Барханович Н.Г., Було А., Кадамуро Я., Донген-Лазес Э.Ван., Экер П., Витальи-Сильва А., Хомсак Е., Ибарз М., Лабудович Д., Ньюбо М., Пивоварникова Х., Шмидт И., Сиодмиак Д., Сумарак З., Виткус Д. Уровень осведомленности пациентов о влиянии безрецептурных препаратов и пищевых добавок на результаты лабораторных исследований. Опрос в 18 европейских странах. Перевод с англ. Шмидт И.О., Лисович М.М., Хоровская Л.А., Ковалевская С.Н. *Лабораторная служба.* 2020;9(1):96-107. <https://doi.org/10.17116/labs2020901196>.

12. Simundic AM, Nikolac N, WG Guder. Preanalytical variation and preexamination processes. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, 6th Edition*, edited by Nader Rifai, Rita Horvath, and Carl Wittwer, Elsevier, 2018;81-120.

13. СП 2.1.3678-20. Санитарно-эпидемиологические требования эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг. М. 2020;79.
14. Временные методические рекомендации МЗ РФ «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID 2019), версия 9 (26.10.2020). М. 2020;245.
15. Кишкун А.А., Гильманов А.Ж., Долгих Т.И. и др. Организация преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований: методические рекомендации. М. 2014.
16. Bowen, Raffick Hortin, Glen Csako, Gyorgy Otagez, Oscar Remaley, Alan Impact of blood collection devices on clinical chemistry assays. *Clinical biochemistry*. 2009;43:4-25.
17. Лихтингхаген Р. Преаналитика: практические советы и методы. Нюмбрехт. 2018;43.
18. Прикладная флеботомия. Деннис Дж. Эрнст, пер. с англ. Катасонов Ф.С. М.: Медиздат; 2014.
19. Kinlin LM, Mittleman MA, Harris AD, Rubin MA, Fisman DN. Use of gloves and reduction of risk of injury caused by needles or sharp medical devices in healthcare works: Results from a case-crossover study. *Infection control & Hospital Epidemiology*. 2010; 31(9):908-917.
20. Verbeek JH, Ijaz S, Mischke C, Ruotsalainen JH, Neuvonen K, Edmond MB, Sauni R, Killinc Balci FS, Mihalache RC Personal protective equipment for preventing highly infectious due to exposure to contaminate body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database Rev*. 2016; 4: CD011621.
21. Self WH, Speroff T, Grijalva CG, McNaughton CD, Ashbum J, Lui D, Arbogast PG, Russ S, Storow AB, Talbot TR. Reducing Blood Culture Contamination in the Emergency Department: An interrupted Time Series Quality Improvement Study. *Acad Emerg Med*. 2013; 20(1):89-97.

22. Mehmood Z, Muhammad Mubeen S, Shehzad Afzal m, Hussain Z. Potential Risk of cross-Infection by Tourniquets: A Need for Effective Control Practices in Pakistan. *Int J Prev Med.* 2014; 5(9):1119-1124.
23. Lima-Olivera G, Salvagno GL, Lippi G, Montagnana M, Manguera CL, Sumita NM, Picheth G, Guidi GC, Scartezini M. New ways to deal with known preanalytical issues: use of transilluminator instead of tourniquet for easing vein access and elimination stasis on clinical biochemistry. *Biochem Med.* 2011;21(2):152-159.
24. Loh TP, Sethi SK. A multidisciplinary approach to reducing spurious hyperkalemia in hospital outpatient clinics. *J Clin Nurs.* 2015;(19-20):2900-2906.
25. Ramos JA. Venipuncture-related lateral cutaneous antebrachial nerve injury: What to know? *Brazil J Anesthesiol.* 2014; 64:131-133.
26. Salvagno GL, Danese E, Lima-Olivera G, Guidi GC, Lippi G. Avoidance to wipe alcohol before venipuncture is not source of spurious hemolysis. *Biochem Med.* 2013; 23(2):201-205.
27. Lippi G, Simundic AM, Musile G, Danese E, Salvagno G, Tagliaro F. The alcohol used for cleansing the venipuncture site does not jeopardize blood and plasma alcohol measurement with headspace gas chromatography and an enzymatic assay. *Biochimica Medica.* 2017; 27(2):398-403.
28. Michael Cornes, Edmée van Dongen-Lases, Kjell Grankvist, Mercedes Ibarz, Gunn Kristensen, Giuseppe Lippi, Mads Nybo and Ana-Maria Simundic, on behalf of the Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE), European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Order of blood draw: Opinion Paper by the European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for the Preanalytical Phase (WG-PRE). <https://doi.org/10.1515/cclm-2016-0426>.
29. Smock KJ, Crist RA, Hansen SJ, Rodgers GM, Lehman CM. Discard tubes are not necessary when drawing samples for specialized coagulation testing. *Blood Coagul Fibrinolysis.* 2010;21:279-282
30. Salvagno GL, Danese E, Lima-Olivera G, Brocco G, Guidi GC, Lippi G. The order of draw: myth or science? *CCLM.* 2013;51(12):2281-2285.

31. Lima-Olivera G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Picheth G, Guidi GC. Incorrect order of draw could be mitigating the patient safety: a phlebotomy management case report. *Biochem Med (Zagreb)*. 2013;23(2):218-223.
32. CLSI H3-A6: Clinical Laboratory Standards Institute. Procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture; Approved Standard. 6th ed. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI); 2007; 27:26:56.
33. Berg JE, Ahee P, Berg JD. Variation in venous blood collection techniques in emergency medicine and the incidence of hemolyzed samples. *Ann Clin Biochem*. 2011;48(Pt 6):562-565
34. Lima-Olivera G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Gelati M, Volanski W, et al. Effects of vigorous mixing of blood vacuum tubes on laboratory test result. *Clin Biochem*. 2013; 46:250-254.
35. Lippi G, Salvagno GL, Solero GP, et al. The influence of the tourniquet time on hematological testing for antidoping purposes. *Int J Sports Med*. 2006; 27:5:359-362.
36. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, et al. The effective reduction of tourniquet application time after minor modification of the CLSI H03-A6 blood collection procedure. *Biochem Med (Zagreb)*. 2013;23:3:308-315
37. Parenmark A, Landberg E. To mix or not to mix venous blood samples collected in vacuum tubes? *Clin Chem Lab Med*. 2011; 49:261-263.
38. Directive 2010/32/EU-prevention from sharp injuries in the hospital and healthcare sector. Accessed July 20 2017. <https://osha.europa.eu/es/legislation/directives/council-directive-2010-32-eu-prevention-from-sharp-injuries-in-the-hospital-and-healthcare-sector>
39. Dyson A, Bogod D. Minimizing bruising in the antecubital fossa after venipuncture. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1987; 294(6588):1659.
40. Егорова М.О., Сапенко Т.П., Патругина Н.В. Преаналитический этап лабораторных исследований в ежедневной практике медицинских сестер. Венозная кровь. Справочник заведующего КДЛ. 2017;4:33-40
41. Directive 2010/32/EU-prevention from sharp injuries in the hospital and healthcare sector. Accessed July 20 2017.

<https://osha.europa.eu/es/legislation/directives/council-directive-2010-32-eu-prevention-from-sharp-injuries-in-the-hospital-and-healthcare-sector>.

42. Makhumula-Nkhoma N, Whittaker V, McSherry R. Level of confidence in venipuncture and knowledge in determining causes of blood sample hemolysis among clinical staff and phlebotomists. *J Clin Nurs*. 2015; 24 (3-4):370-385.
43. Кутуева Э.Н. Управление качеством исследований на преаналитическом этапе. Опыт взаимодействия КДЛ и сестринской службы. *Справочник заведующего КДЛ*. 2019; 4.
44. Ковалевская С.Н. Флеботомия как источник ошибок на преаналитическом этапе лабораторных исследований. Измерительные и информационные технологии в охране здоровья. *Метромед-2011: сборник научных трудов международной научной конференции*. СПб.: Изд-во «ИнформМед»; 2011.
45. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, et al. Impact of the phlebotomy training based on CLSI/NCCLS H03-a6 — procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture. *Biochem Med (Zagreb)*. 2012; 22:3:342-351.
46. Simundic AM, Cornes M, Kovalevskaya S, Grankvist K, et al. Survey of national guidelines, education and training on phlebotomy in 28 European countries: an original report by the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) working group for the preanalytical phase (WG-PA). *Clin Chem Lab Med*. 2013; 51:8:1585-1593.
47. Sciacovelli L, O’Kane M, Skaik YA, et al. Quality indicators in laboratory medicine: from theory to practice. Preliminary data from the IFCC Working Group Project «Laboratory errors and patient safety». *Clin Chem Lab Med*. 2011; 49:5:835-844.
48. Lillo R, Salinas M, López Garrigós M, et al. Reducing preanalytical laboratory sample errors through educational and technological interventions. *Clin Lab*. 2012; 58:9-10:911-917.
49. Ковалевская С.Н., Хоровская Л.А., Петрова Н. Г. Процедура флеботомии для клинических лабораторных исследований — Перспективы

- совершенствования преаналитического этапа лабораторного процесса. Клиническая лабораторная диагностика. 2014;8:61-64.
50. Michael P Cornes, Stephen Church, Edmee van Dongen-Lases, Kjell Grankvist, Joao T Guimarães, Mercedes Ibarz, Svetlana Kovalevskaya, Gunn BB Kristensen, Giuseppe Lippi, Mads Nybo, Ludek Sprongl, Zorica Sumarac, Ana Maria Simundic on behalf of the Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE) and European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) The role of European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine in standardization and harmonization of the preanalytical phase in Europe. Ann Clin Biochem. 2016;01.05:1-9. <https://doi.org/10.1177/0004563216643969>.
51. Evaluation of sample hemolysis in blood collected by S-Monovette using vacuum or aspiration mode Giuseppe Lippi, Paola Avanzini, Roberta Musa, Franca Sandei, Rosalia Aloe¹, Gianfranco Cervellin Biochimica Medica. 2013;23(1):64-69. <https://doi.org/10.11613/BM.2013.008>
52. Influence of the serum collection system on hemolysis. Apr. Truus Goegebuer, Apr.-Bioloog Johan Debrabandere. Clinical Laboratory, H.-Hartziekenhuis Roeselare-Menen vzw. Received: 30-01-2008. Accepted: 07-04-2008.
53. Подготовка пациента, правила взятия, хранения и транспортировки биоматериала для лабораторных исследований: Методические рекомендации для студентов медицинских учебных заведений, лечащих врачей, сотрудников процедурных кабинетов и клинико-диагностических лабораторий. Общие правила. / сост.: А.Г. Кочетов, О.В. Лянг, П.П. Огурцов – М.: РУДН, 2012. – 41 с.
54. Кишкун А.А. Централизация клинических лабораторных исследований / А. А. Кишкун. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 368 с. ISBN 978-5-9704-3568-7.
55. ГОСТ 53079.4-2008. Технологии лабораторные клинические. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа. / Москва, ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2009 г. – 69 с.

56. Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек: основные принципы скрининга, диагностики, профилактики и подходы к лечению. Клиническая нефрология, 2012; 4: 4-26.
57. Клинические рекомендации «Хроническая болезнь почек» (ХБП), одобренные НПС Минздрава РФ. 2021г, 170 с.
58. <https://www.hamad.qa/EN/Hospitals-and-services/Hamad-General-Hospital/Hospital-Services/Clinical-Departments/Documents/Urine%20Collection%20Procedure%20Manual.pdf>
59. Липпи Д., Бетсу Ф., Кадамуро Я., Корнес М., Флейшхакер М., Фрюкильде П., Ноймайер М., Найбо М., Падоан А., Плебани М., Скьяковелли Л., Вермеерш П., фон Мейер А., Симунич А.-М. Преаналитические проблемы – время для решений. Лабораторная служба. 2020;9(2):36–44. URL: <https://doi.org/10.17116/labs2020902136>
60. Долгов В. В. Клиническая лабораторная диагностика. В 2 томах. Том 1: национальное руководство / Под ред. В. В. Долгова - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 928 с. (Серия "Национальные руководства") - ISBN 978-5-9704-2129-1.
61. Национальный стандарт Российской Федерации. Технологии лабораторные клинические. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа. Лабораторная служба. 2013;(2):19-63.

Авторы:

Петелина Татьяна Ивановна – доктор медицинских наук, профессор учебно-методического отдела, руководитель лаборатории клинико-диагностических и молекулярно-генетических исследований научного отдела клинической кардиологии, ведущий научный сотрудник отделения артериальной гипертонии и коронарной недостаточности НОКК, Тюменского кардиологического научного центра – филиала Томского НИМЦ

Леонович Светлана Владимировна – заведующий лабораторией клинической лабораторной диагностики Тюменского кардиологического научного центра – филиала Томского НИМЦ

Авдеева Ксения Сергеевна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией реабилитации и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний научного отдела клинической кардиологии, Тюменского кардиологического научного центра – филиала Томского НИМЦ

Ярославская Елена Ильинична – доктор медицинских наук, профессор учебно-методического отдела, заведующий лабораторией инструментальной диагностики научного отдела инструментальных методов исследования Тюменского кардиологического научного центра – филиала Томского НИМЦ

Мусихина Наталья Алексеевна – кандидат медицинских наук, профессор учебно-методического отдела, заведующий отделением неотложной кардиологии научного отдела клинической кардиологии Тюменского кардиологического научного центра – филиала Томского НИМЦ

Щербинина Анастасия Евгеньевна – младший научный сотрудник лаборатории клинико-диагностических и молекулярно-генетических исследований научного отдела клинической кардиологии Тюменского кардиологического научного центра – филиала Томского НИМЦ

Учебное издание

ПЕТЕЛИНА Татьяна Ивановна
ЛЕОНОВИЧ Светлана Владимировна
АВДЕЕВА Ксения Сергеевна
ЯРОСЛАВСКАЯ Елена Ильинична
МУСИХИНА Наталья Алексеевна
ЩЕРБИНИНА Анастасия Евгеньевна

Преаналитические аспекты лабораторных исследований

Учебное пособие

Подписано к использованию 18.04.2023
Размещено на сайте 28.12.2023

URL: https://www.infarkta.net/science/study-guides/files/PetelinaTI_et_al_ISBN978-5-6050898-2-7

Тюменский кардиологический научный центр –
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Томский национальный исследовательский медицинский центр
Российской академии наук»

Адрес: 625026, Тюмень, ул.Мельникайте, 111
Тел. +7 (3452) 68-14-14
E-mail: cardio-tmn@tnimc.ru
Сайт: www.infarkta.net