



# Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке.....	7
Предисловие к изданию на английском языке .....	8
Авторы.....	11
Благодарности.....	14
Список сокращений и условных обозначений.....	15

## **ГЛАВА 1. ВЗЯТИЕ ОБРАЗЦОВ КРОВИ: ВВЕДЕНИЕ ..... 16**

Цели обучения .....	16
Введение.....	17
Важность правильного взятия образца и обращения с ним.....	17
Организационные вопросы.....	18
Правовые вопросы .....	19
Меры предосторожности и профилактика инфекций.....	20
Управление качеством.....	25
Библиография .....	26
Ресурсы в сети Интернет.....	26

## **ГЛАВА 2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЕНЕПУНКЦИИ .....28**

Цели обучения .....	28
Введение.....	29
Система свертывания крови и гемостаз.....	29
Типы материала для исследования.....	31
Организация оборудования.....	33
Вакуумные пробирки.....	35
Порядок взятия крови.....	48
Шприцы.....	53
Наборы для взятия образцов крови с иглой-бабочкой.....	54
Жгуты.....	55
Устройства для поиска вен.....	56
Перчатки.....	57
Антисептики .....	57
Марля/повязки .....	57

Дополнительные расходные материалы.....	57
Контроль качества .....	58
Библиография .....	59
Ресурсы в сети Интернет.....	59
Упражнение по выбору оборудования для венеппункции.....	59

## **ГЛАВА 3. МЕТОДИКИ ВЕНЕПУНКЦИИ .....62**

Цели обучения .....	62
Введение.....	63
Процедура взятия образцов крови.....	63
Подготовка пациента.....	68
Поза пациента .....	69
Отказ пациента .....	70
Выбор оборудования.....	70
Дезинфекция рук и использование перчаток.....	70
Наложение жгута .....	70
Выбор места венеппункции.....	72
Дезинфекция места венеппункции.....	78
Подготовка оборудования для пункции.....	79
Проведение венеппункции .....	79
Заполнение пробирок.....	80
Доставка образцов в лабораторию.....	83
Обработка образцов .....	83
Использование шприца.....	88
Использование набора для взятия крови с иглой-бабочкой.....	91
Вопросы для повторения материала.....	95
Для дальнейшего изучения.....	95
Клинический случай 3.1.....	96
Клинический случай 3.2.....	96
Система оценки наложения жгута и выбора вены.....	98
Система оценки техники венеппункции с использованием вакуумных пробирок.....	96
Система оценки техники венеппункции с использованием шприца .....	97
Система оценки техники венеппункции с использованием системы для взятия крови с иглой-бабочкой .....	98

**ГЛАВА 4. ФАКТОРЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ДОЛАБОРАТОРНОМУ ЭТАПУ, И ОСЛОЖНЕНИЯ ВЕНЕПУНКЦИИ..... 100**

Цели обучения .....	100
Введение .....	101
Факторы, относящиеся к долабораторному этапу.....	101
Технические осложнения.....	105
Гематомы.....	107
Повреждение нерва .....	108
Ятрогенная анемия .....	108
Гемолизированные образцы .....	109
Контаминация образца .....	110
Проблемы с пробирками .....	110
Осложнения у пациентов.....	111
Особые группы пациентов .....	111
Причины, по которым лаборатория бракует образцы .....	114
Библиография .....	115
Ресурсы в сети Интернет .....	115
Вопросы для повторения материала.....	115
Для дальнейшего изучения.....	115
Клинический случай 4.1 .....	116
Клинический случай 4.2.....	116

**ГЛАВА 5. ВЗЯТИЕ ОБРАЗЦОВ КРОВИ ДЛЯ ОСОБЫХ ЦЕЛЕЙ..... 117**

Цели обучения .....	117
Введение .....	118
Приоритеты при взятии образцов.....	118
Образцы, которые берутся натощак.....	118
Образцы, которые берутся с привязкой по времени .....	119
Посев крови.....	122
Газы артериальной крови .....	127
Особые процедуры обращения с образцами.....	134
Библиография .....	138
Ресурсы в сети Интернет .....	138
Вопросы для повторения материала.....	138
Для дальнейшего изучения.....	139
Клинический случай 5.1 .....	139
Клинический случай 5.2.....	139

**ГЛАВА 6. ДЕРМАЛЬНАЯ ПУНКЦИЯ ..... 142**

Цели обучения .....	142
Введение .....	143
Важность правильного взятия образца .....	143
Оборудование для дермального прокола....	144
Процедура дермальной пункции.....	146
Особые случаи дермальной пункции .....	155

Библиография .....	158
Ресурсы в сети Интернет .....	158
Вопросы для повторения материала.....	158
Для дальнейшего изучения.....	159
Клинический случай 6.1 .....	159
Клинический случай 6.2 .....	159

**ГЛАВА 7. ИССЛЕДОВАНИЕ У ПОСТЕЛИ ПАЦИЕНТА ..... 162**

Цели обучения .....	162
Введение .....	163
Этапы лабораторного исследования .....	164
Контроль качества .....	169
Процедуры.....	170
Частые ошибки при исследовании у постели пациента .....	172
Безопасность .....	174
Управление качеством и соблюдение нормативных требований .....	174
Будущее исследований у постели пациента .....	176
Библиография .....	176
Ресурсы в сети Интернет .....	176
Вопросы для повторения материала.....	176
Для дальнейшего изучения.....	177

**ГЛАВА 8. ВЗЯТИЕ ОБРАЗЦОВ КРОВИ ИЗ УСТРОЙСТВ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА..... 179**

Цели обучения .....	179
Введение .....	180
Устройства периферического доступа .....	180
Взятие образцов крови из периферических устройств сосудистого доступа.....	180
Центральные венозные катетеры.....	182
Библиография .....	188
Ресурсы в сети Интернет .....	188
Вопросы для повторения материала.....	188
Для дальнейшего изучения.....	188
Клинический случай 8.1 .....	189
Клинический случай 8.2.....	189

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

А. Лабораторные исследования и требуемые для них типы антикоагулянтов и объемы крови.....	192
Б. Клиническая корреляция исследований крови и систем организма.....	202
В. Ответы к заданиям.....	210
Г. Часто используемые в лаборатории сокращения.....	216

# Глава 1

## Взятие образцов крови: введение

### ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

#### По завершении данной главы читатель сможет:

- 1.1. Понять важность правильной техники взятия образцов крови в схеме ведения пациента в целом.
- 1.2. Перечислить факторы, влияющие на качество образца крови.
- 1.3. Рассказать о целях регулирующих положений и правовых соображений, связанных со взятием образцов крови.
- 1.4. Обсудить меры предосторожности и профилактики инфекций, связанные со взятием образцов крови.
- 1.5. Описать порядок управления качеством при взятии образцов крови.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

- **Аликвота** — часть образца.
- **Внутрибольничная инфекция** — инфекция, приобретенная пациентом в результате госпитализации или амбулаторной процедуры.
- **Долабораторный этап исследования** — процессы и действия, которые происходят до анализа образца.
- **Закон о переносе данных и подотчетности в сфере медицинского страхования США** — законодательство, гарантирующее тайну информации о здоровье каждого человека.
- **Институт клинических и лабораторных стандартов (CLSI)** — некоммерческая организация, публикующая стандарты и руководства по клиническим лабораторным процедурам.
- **Материал для исследования** — часть биологической жидкости или ткани, взятая для исследования, например аликвота плазмы или сыворотки.
- **Образец** — одна или более частей, взятые из системы.
- **Поправки, направленные на повышение качества лабораторных исследований (CLIA)** — федеральные нормы, регулирующие деятельность лабораторий, анализирующих взятые у человека образцы.
- **Учет хранения вещественных доказательств** — документация взятия образцов для судебной экспертизы и обращения с ними.

## Введение

Перестройка системы здравоохранения, для того чтобы добиться более эффективной и рентабельной медицинской помощи, привела ко многим изменениям в обязанностях медицинских работников. Одним из основных изменений стало то, что взятие **образцов** крови перешло от флеботомистов, работавших в клинической лаборатории, в руки медицинских сестер и других медицинских работников, в число которых входят младшие медицинские сестры, фельдшеры, санитары, специалисты по респираторной терапии, рентгенологи, ассистенты врачей, парамедики и работники неотложной помощи.

От многих медицинских работников требуется хорошо владеть навыками отбора биологических материалов, с которыми они раньше почти

или совсем не сталкивались. Получение навыка взятия качественных образцов крови начинается с усвоения информации, касающейся данной процедуры, после чего проводится практическое выполнение процедуры с помощью и под руководством преподавателя. После этого ключом к достижению квалификации являются соблюдение правильной техники и постоянная практика. Необходимы регулярные проверки компетенций, для того чтобы оценить первоначальную подготовку сотрудника, берущего образцы крови, и убедиться, что его навыки соответствуют установленным правилам. Все процедуры изложены в соответствии с актуальными стандартами CLSI и актуальными рекомендациями OSHA, а также центров по контролю и профилактике заболеваний США (CDC).

## Важность правильного взятия образца и обращения с ним

Лабораторные исследования образцов крови крайне важны для правильной постановки диагноза, лечения пациента и наблюдения за его состоянием. Результаты лабораторных исследований составляют примерно 70% объективной информации, которой пользуются медицинские работники для постановки диагноза, ведения пациента и устранения проблем с его здоровьем. Качество результата исследования во многом определяется качеством исследуемого образца. Результаты исследования образца недостаточного качества могут привести к неадекватному лечению, которое может причинить пациенту вред, вплоть до наихудшего исхода — смерти. И наоборот, оценка результата исследования как нормального при наличии отклонений от нормы может привести к тому, что врач пропустит наличие патологии и необходимость проведения дальнейших исследований. Основная задача персонала, берущего кровь для анализа, — получить качественный образец, однако несоблюдение порядка взятия крови может снизить качество биологического материала, несмотря на то что сам образец взят успешно. Примерно 56% лабораторных ошибок приходится на преаналитический долабораторный этап перед проведением самого исследования. Сотрудник, берущий кровь, должен учитывать факторы, которые влияют на качество образца; они включают в себя следующее:

- мониторинг назначений анализов (заказа образцов);

- правильную идентификацию пациентов;
- обеспечение безопасности пациента и связи с пациентом;
- подготовку пациента;
- время взятия крови;
- оборудование для взятия венозной крови (флеботомии);
- технику взятия крови;
- маркировку образца;
- транспортировку образца в лабораторию;
- обработку образца.

Эти факторы чаще всего влияют на качество биологического материала, приводя к тому, что лаборатория выбраковывает образец. Именно поэтому в данном курсе акцент сделан как на технические, так и на иные факторы, которые должны учитываться для получения качественного образца крови.

## Организационные вопросы

Регулированием здравоохранения занимаются как правительственные, так и общественные организации. У всех них одна и та же цель — обеспечение безопасной и эффективной медицинской помощи. Следующие организации разрабатывают стандарты, направленные на обеспечение высокого качества при взятии образцов крови и их лабораторных исследованиях.

### Поправки, направленные на повышение качества лабораторных исследований

Лаборатории ответственны за своевременное предоставление надежных результатов исследований, согласно CLIA. Это федеральные нормативные акты, за разработку которых отвечают центры по обеспечению обслуживания в рамках программ «Медикэр» и «Медикэйд» (CMS) и Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США (FDA); они предписывают всем лабораториям, которые проводят исследования на материале, полученном у человека, для целей диагностики, профилактики, лечения, мониторинга или скрининга, иметь лицензию и сертификат от CMS. FDA классифицирует лабораторные исследования как подлежащие и не подлежащие обязательному надзору в зависимости от уровня навыков для персонала, проводящего исследование. Идет постоянная разработка исследований и их добавление в категорию не подлежащих обязательному надзору. Актуальную версию перечня

исследований, не подлежащих надзору, можно найти на сайте CLIA. Исследования, которые подлежат обязательному надзору, разделяются на категории «умеренной» и «высокой» сложности. Проводимые медицинским работником процедуры микроскопии (provider-performed microscopy procedures, PMP) должны удовлетворять требованиям умеренной сложности для подтверждения квалификации, организации анализа у пациента, контроля качества (КК) и обеспечения качества в соответствии с требованиями агентства, проводящего аккредитацию (блок 1.1). Раз в два года лаборатории проходят проверку, которую проводит персонал CMS или признанного CMS агентства по аккредитации, включая Коллегию американских патологов (CAP), Объединенную комиссию (TJC) и Комиссию по оценке лабораторий (COLA) (см. блок 1.2).

#### Блок 1.1. Классификация CLIA

##### Исследования, не подлежащие надзору

Исследования, которые рассматриваются как легкие для выполнения при условии следования инструкциям производителя, с низким риском ошибки. Специального теоретического или практического обучения не требуется.

Пример: анализ мочи на беременность

##### Микроскопия, выполненная поставщиком услуг процедуры [provider-performed microscopy procedures (PMP)]

Микроскопические исследования, проводимые врачом, средним медицинским персоналом или стоматологом.

Пример: микроскопия осадка мочи

##### Исследования умеренной сложности

Исследования, которые требуют документального подтверждения того, что проводящий их работник знаком с основными принципами исследования, калибровки оборудования, периодического подтверждения квалификации и оценки компетенции и контроля на местах. Персонал, проводящий исследования умеренной сложности, должен иметь аттестат о полном среднем образовании.

Пример: автоматизированный развернутый общий анализ крови (ОАК)

##### Исследования высокой сложности

Исследования, которые требуют сложного оборудования и углубленной интерпретации. Необходимы подтверждение квалификации и контроль на местах. Персонал, проводящий исследования высокой сложности, должен иметь соответствующее образование со степенью в области клинической лабораторной диагностики. Пример: посев мочи с определением чувствительности возбудителей

**Блок 1.2.** Агентства, осуществляющие аккредитацию**Объединенная комиссия (TJC)**

Независимая некоммерческая организация, которая занимается аккредитацией и сертификацией медицинских организаций

**Коллегия американских патологов (CAP)**

Организация имеющих профессиональную сертификацию патологов, которая обеспечивает аккредитацию и подтверждение квалификации для больничных лабораторий

**Комиссия по оценке лабораторий (COLA)**

Агентство по аккредитации под руководством врачей, популярное среди лабораторий при врачебных практиках и независимых лабораторий

## Институт клинических и лабораторных стандартов (CLSI)

Все лабораторные процедуры излагаются в соответствии с актуальными стандартами CLSI. CLSI представляет собой организацию, включающую представителей работников лабораторий, промышленности и правительства, которая занимается разработкой и публикацией рекомендаций и стандартов для всех областей лабораторной диагностики, включая взятие образцов крови. CLSI отвечает за то, чтобы все процедуры соответствовали актуальным принятым в науке и промышленности нормам.

В соответствии с этими стандартами лаборатории публикуют руководства по взятию образцов, которые должны иметься во всех местах, где происходит отбор крови у пациентов. Персонал, который берет образцы, должен быть знаком с этими руководствами и обращаться к ним либо связываться с лабораторией во всех случаях, когда есть сомнения при проведении процедуры. С юридической точки зрения они считаются стандартами оказания медицинской помощи, которые должны соблюдаться.

## Правовые вопросы

Медицинское законодательство регулирует поведение медицинских работников. Понимание того, какие действия могут привести к судебным искам, может помочь избежать таких исков. Наиболее частые связанные с проведением флеботомии события, которые

могут привести к судебному разбирательству, таковы:

- повреждение нерва;
- кровотечение вследствие случайной пункции артерии или недостаточного прижатия вены;
- взятие крови из неподходящей области (например, с той стороны тела, где была выполнена мастэктомия);
- повреждения, произошедшие при обмороке пациента;
- неверный диагноз или неверное лечение пациента вследствие ошибок при взятии образца;
- смерть пациента, вызванная неверной идентификацией пациента или образца.

### Практический совет 1.1

Чтобы избежать судебного иска по поводу врачебной ошибки, персонал, берущий кровь, всегда должен следовать процедурам, составленным в соответствии со стандартами CLSI.

## Закон о переносе данных и подотчетности в сфере медицинского страхования (HIPAA)

Закон о переносе данных и подотчетности в сфере медицинского страхования (HIPAA) от 1996 г. был разработан для защиты неприкосновенности медицинской информации о пациентах. Этот закон требует, чтобы раскрытие информации о пациенте сводилось к минимуму, необходимому для его лечения, и для раскрытия информации должно быть получено письменное согласие пациента. Вся информация, которая получена в ходе лечения пациента, должна быть конфиденциальной и раскрываться только медицинским работникам, которым это необходимо знать с медицинской точки зрения. Результаты лабораторных исследований могут быть выданы только медицинскому работнику, и пациент должен дать разрешение на выдачу результатов исследований. HIPAA требует от медицинских работников, чтобы они были знакомы со стандартами защиты информации и подписывали соглашение, которое подтверждает, что они знакомы с политикой по контролю доступа и

предоставлению медицинской информации, позволяющей идентифицировать пациента. Нарушения HIPAA, которые могут привести к судебному разбирательству, включают в себя следующее:

- просмотр медицинской карты пациента без необходимости этого;
- оставление результатов на экране компьютера или в принтере, так что к ним имеется доступ;
- работник не вышел из системы на компьютере, так что другие люди могут зайти в нее и просмотреть данные пациента;
- выдача результатов исследований и лечения пациента члену семьи или иному заинтересованному лицу без согласия пациента.

## Согласие пациента

Сотрудник, берущий кровь, должен объяснить пациенту процедуру, которая будет использоваться для взятия образца крови, подчеркнув, что это исследование назначено лечащим врачом. Пациент ожидает, что сотрудник, осуществляющий взятие крови, обладает соответствующими навыками, и дает информированное согласие на словах либо протянув руку или закатав рукав. Сотрудник, берущий кровь, может подлежать ответственности по закону, если не обеспечил пациента информацией и не получил от него информированного согласия.

### Практический совет 1.2

У пациента есть право отказаться от лечения, и это решение должно быть внесено в медицинскую документацию.

## Учет хранения вещественных доказательств

При взятии биологического материала для исследований, результаты которых могут быть использованы при разбирательстве в суде, сотрудники, берущие кровь, должны следовать установленным правилам взятия крови и обращения с ней. Крайне важно документальное подтверждение всех этапов обращения с образцом, носящее название «учет хранения вещественных доказательств». Оно начинается с идентификации пациента и продолжается до информирования о полученных результа-

тах исследования лечащего врача и пациента. Для документации существуют специальные формы. Для каждого лица, работающего с образцом, должны указываться дата, время и идентификационные данные. Наиболее часто запрашиваемыми исследованиями являются определение уровней этанола и наркотических веществ в крови, а также анализ дезоксирибонуклеиновой кислоты.

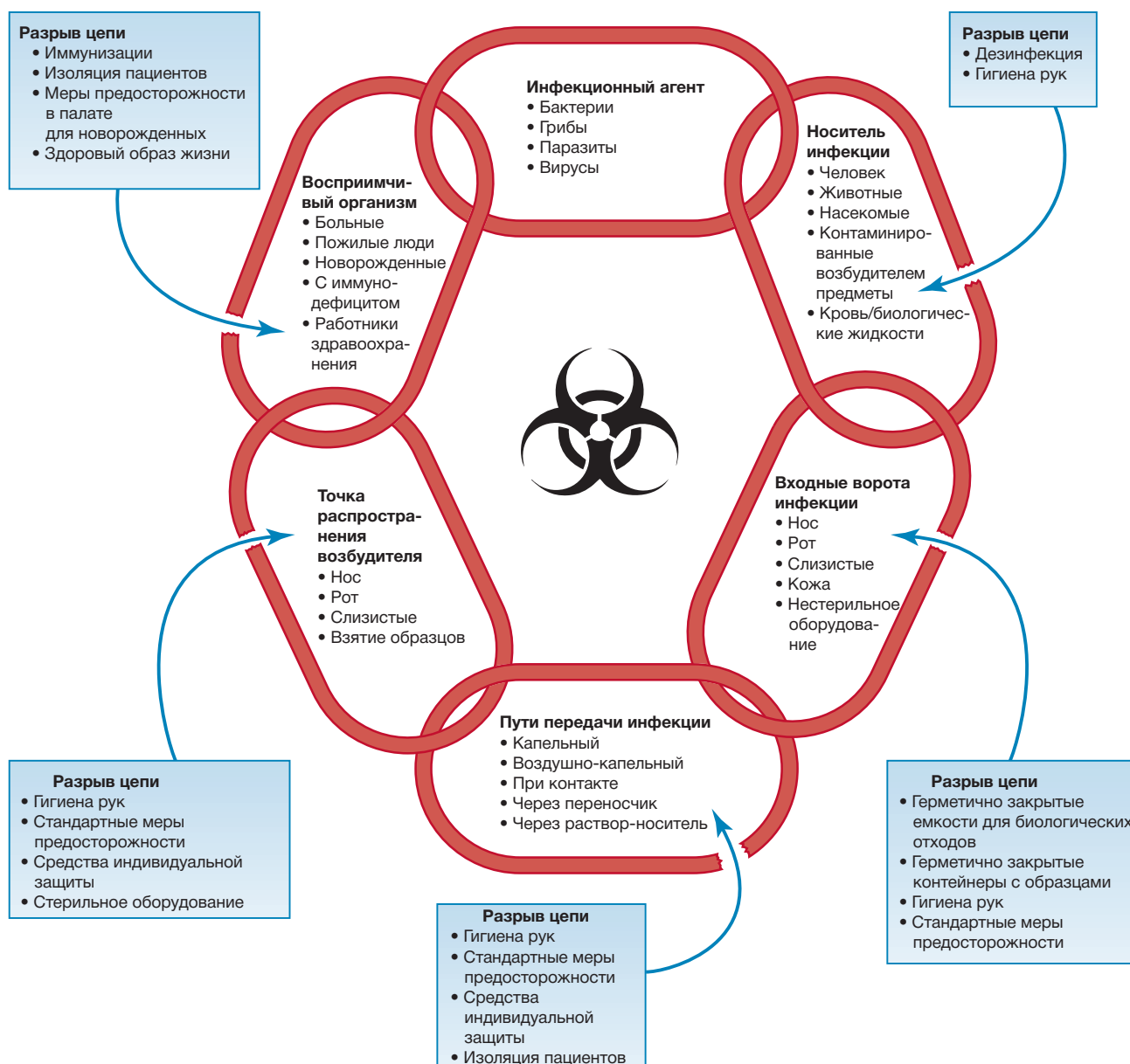
## Меры предосторожности и профилактика инфекций

Все, кто работает или собирается работать в здравоохранении, должны быть всесторонне знакомы с многочисленными мерами предосторожности, необходимыми для защиты как пациентов, так и медицинских работников. Внутрибольничная инфекция — это инфекция, приобретенная пациентом в результате медицинской процедуры. Для контроля внутрибольничной инфекции разработаны программы CDC по профилактике внутрибольничных инфекций. На рис. 1.1 представлена общая схема причин передачи инфекции и процедур, направленных на предотвращение этого. Обратите внимание, что каждая из областей на рисунке может быть связана со взятием образцов крови.

В дополнение к мерам предосторожности, непосредственно связанным со взятием крови, которые рассматриваются в этой книге, персонал должен соблюдать все стандартные меры предосторожности, необходимые при оказании помощи пациенту. Они включают в себя следующее:

- использование соответствующих средств индивидуальной защиты;
- соблюдение мер по недопущению контакта (табл. 1.1);
- санитарную обработку рук;
- использование только игл с защитными приспособлениями (глава 2);
- помещение в емкость для биологически опасных отходов всего держателя вакуумной системы с иглой после использования;
- документацию всех случайных уколов иглой и случаев контакта в соответствии с требуемым OSHA письменным планом по контролю контактов. При необходимости — проведение постконтактной профилактики.





**Рис. 1.1.** Цепь передачи инфекции и меры безопасности, связанные с символом биологической опасности. (Воспроизведено с разрешения из Strasinger S.K. and Di Lorenzo M.S. The Phlebotomy Textbook, ed. 3. Philadelphia: F.A. Davis, 2011)

**Таблица 1.1.** Классификация мер предосторожности на основании типа передачи инфекции

Тип	Возможные заболевания	Средства индивидуальной защиты
Воздушно-капельный	Туберкулез, корь, ветряная оспа, вирус <i>Herpes zoster</i> /опоясывающий лишай, эпидемический паротит, аденовирусная инфекция	Стандартные меры предосторожности Маска или респиратор
Капельный	Инфекция <i>Neisseria meningitides</i> , <i>Haemophilus spp.</i> , коклюш, инфекция стрептококками группы А, грипп, риновирусная инфекция, скарлатина, инфекция парвовирусом В19, инфекция респираторно-синцитиальным вирусом, дифтерия	Стандартные меры предосторожности Маска

Тип	Возможные заболевания	Средства индивидуальной защиты
Контактный	Инфекция <i>Clostridium difficile</i> , ротавирусная инфекция, дренирующиеся раны, инфекции, устойчивые к антибиотикам, чесотка, импетиго, инфекция вирусом простого герпеса, инфекция респираторно-синцитиальным вирусом и инфекция вирусом <i>Herpes zoster</i>	Стандартные меры предосторожности Халат и перчатки

Воспроизведено с разрешения из Strasinger S.K. and Di Lorenzo M.S. *The Phlebotomy Textbook*, ed. 3. Philadelphia: F.A. Davis, 2011.

### Совет по безопасности 1.1

У игл, которые использовались для взятия образцов крови, больше вероятность передачи содержащихся в крови патогенов, чем у игл, которые использовались для других целей. Без колебаний сообщайте обо всех уколах иглой.

- Помещение контаминированных материалов в специально предназначенные для этого емкости для биологически опасных материалов.
- Деконтаминация поверхностей одобренным дезинфектантом, например натрия гипохлоритом (разводится в отношении 1:10 или 1:100 для стандартной дезинфекции), который готовится ежедневно и хранится в пластиковом флаконе.
- Соблюдение рекомендаций по профилактике передачи инфекции для тех, кто берет образцы крови (блок 1.3).

Взятие образцов крови связано с серьезным риском контакта с передающимися через кровь патогенами, такими как вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), вирусы гепатита В (HBV) и гепатита С (HCV). HBV и HCV стабильны в высохшей крови и препаратах крови на протяжении примерно 7 дней. Необходимо строго соблюдать стандартные меры предосторожности (рис. 1.2). Поверхность лабораторных столов, оборудование и телефоны следует дезинфицировать ежедневно, а также в случаях визуально заметной контаминации. Чтобы избежать контакта с передающимися через кровь патогенами, следует использовать средства индивидуальной защиты, которые включают в себя средства, рассматриваемые в следующих далее разделах.

### Блок 1.3. Рекомендации по профилактике передачи инфекции для тех, кто берет образцы крови

- Носить соответствующие средства индивидуальной защиты
- Менять перчатки после каждого пациента
- Дезинфицировать руки после того, как сняли перчатки
- Помещать биологически опасный материал в специально предназначенные для этого емкости
- Должным образом утилизировать острые предметы в емкости, устойчивые к проколу
- Не закрывать иглы колпачками
- Не активировать защитное приспособление иглы двумя руками
- Следовать принятому в учреждении протоколу по работе при наличии заболевания
- Соблюдать график иммунизаций
- Дезинфицировать рабочие поверхности и оборудование
- Не центрифугировать пробирки без крышек
- Не есть, не пить, не курить и не наносить косметику в рабочей зоне

Воспроизведено с разрешения из Strasinger S.K. and Di Lorenzo M.S. *The Phlebotomy Textbook*, ed. 3. Philadelphia: F.A. Davis, 2011.

### Перчатки

OSHA и CDC предписывают в обязательном порядке во всех случаях при взятии образцов крови носить перчатки. После каждого пациента следует менять перчатки и мыть руки. Использование перчаток не устраняет необходимость санитарной обработки рук. Антисептики для рук на основе этанола являются приемлемой заменой мытью рук, за исключением случаев, когда руки визуально контаминированы или сотрудник, берущий кровь, был в изоляторе, где находится пациент с диагностированной инфекцией *Clostridium difficile*.



**Рис. 1.2.** Стандартные меры предосторожности. (Воспроизведено с разрешения из Strasinger S.K. and Di Lorenzo M.S. The Phlebotomy Textbook, ed. 3. Philadelphia: F.A. Davis, 2011)

### Совет по безопасности 1.2

Запрещается иметь наращенные ногти, поскольку это может быть связано с распространением инфекции.

## Халаты

Рекомендуемой одеждой являются медицинские или лабораторные халаты. Сотрудники, берущие образцы крови, должны носить лабораторные халаты с трикотажными манжетами на рукавах и надевать перчатки так, чтобы они закрывали манжеты и открытой кожи на руках не оставалось. Брызги крови при венепункции или дермальной пункции могут попасть

на область от пальцев до локтей и от ключиц до пояса.

## Маски, защитные очки и лицевые щитки

Маски надевают для защиты от вдыхания капель, содержащих микроорганизмы больных. Маски, защитные очки и лицевые щитки используют для защиты слизистых рта, носа и глаз от попадания крови или других биологических жидкостей.

## Респираторы

Индивидуально подобранный респиратор следует использовать при работе с пациентами, у которых подозревается туберкулез.

## Опасности, связанные с острыми предметами

Чаще всего контакт с передающимися через кровь патогенами является следствием случайного укола контаминированной иглой или скарификатором. Значимый контакт происходит при глубоком уколе иглой, которую использовали для взятия крови. Именно поэтому крайне важно строго соблюдать все меры предосторожности. Закон о безопасной работе и предотвращении укулов иглой от 2002 г. требует от нанимателей обеспечивать работников расходными материалами с наличием защиты от повреждения ими (блок 1.4).

Имеется целый ряд защитных приспособлений для утилизации иглы, а также целый ряд защитных футляров для игл (см. главу 2 «Оборудование для венепункции»). Крайне важно, чтобы персонал был хорошо знаком с использованием этих защитных приспособлений. Многие случайные уколы связаны с тем, что персонал не знает, как правильно использовать защитные приспособления. Кровь, взятую при помощи шприца, следует переносить в соответствующие вакуумные пробирки (ВП) с помощью устройства для переноса крови. Не рекомендуется вынимать резиновую пробку, добавлять кровь из шприца и вновь закрывать пробирку, поскольку образуются аэрозоли, а пробирки в результате менее плотно закрыты перед транспортировкой. Иглы с активированными защитными приспособлениями, шприцы с иглами, устройства для взятия крови с иглами-бабочками и держатели для иглы с присоединенными иглами сразу же кладут в устойчивые к проколу емкости.

## Обработка образцов

Персонал, работающий на внешних объектах или проходящий обучение, иногда должен проводить первоначальную обработку образцов, например центрифугирование и отделение сыворотки или плазмы от клеток крови. Центрифугирование незакупоренных пробирок приводит к образованию потенциально опасных аэрозолей. Пробирки должны быть тщательно уравновешены при центрифугировании, чтобы избежать их повреждения, а крышка центрифуги при центрифугировании должна оставаться закрытой, чтобы защитить работников от крови и осколков, если пробирки разобьются. Чтобы предотвратить контакт

### Блок 1.4. Компоненты стандарта OSHA по патогенам, передающимся через кровь

#### Технический контроль

1. Обеспечить наличие емкостей для утилизации острых предметов и игл с защитными приспособлениями
2. Требовать выбрасывать иглы с активированным защитным приспособлением и присоединенным держателем
3. Маркировать все биологически опасные материалы и емкости для них

#### Контроль работы

1. Требовать от всех сотрудников использовать стандартные меры предосторожности
2. Запрещать еду, питье, курение и нанесение косметики на рабочем месте
3. Разработать график ежедневной дезинфекции рабочих поверхностей

#### Средства индивидуальной защиты

1. Обеспечить персонал лабораторными или медицинскими халатами, лицевыми щитками и перчатками.

#### Медицинские мероприятия

1. Обеспечить бесплатную иммунизацию против вируса гепатита В
2. Вести медицинское наблюдение за сотрудниками после их случайного контакта с патогенами, передающимися через кровь

#### Документация

1. Документировать ежегодное обучение сотрудников правилам безопасности
2. Документировать качество и бракировку игл с защитными приспособлениями
3. Вовлекать сотрудников в выбор и оценку новых защитных приспособлений и вести список этих сотрудников и оценок
4. Вести журнал учета ранений острыми предметами, включая тип и марку защитного приспособления, место и описание случая, а также конфиденциальное последующее наблюдение за сотрудником

Воспроизведено с разрешения из Strasinger S.K. and Di Lorenzo M.S. *The Phlebotomy Textbook*, ed. 3. Philadelphia: F.A. Davis, 2011.

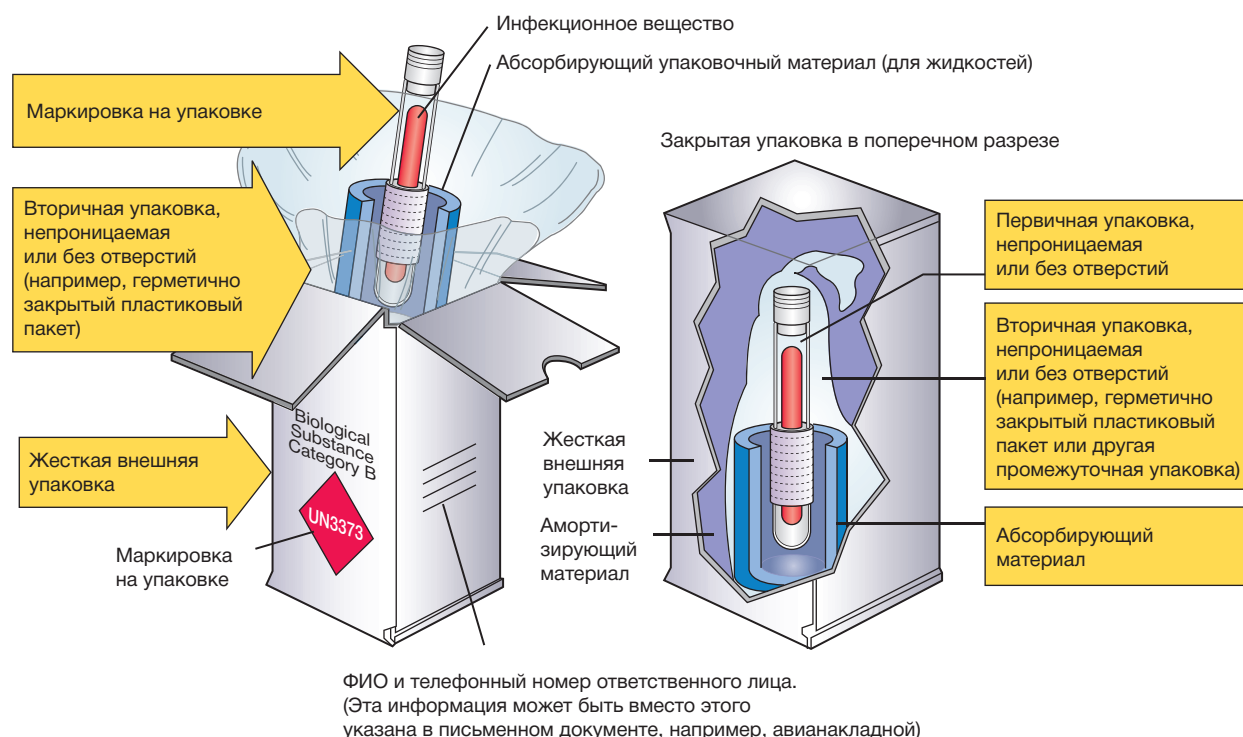
### Совет по безопасности 1.3

**Никогда** не закрывайте использованные или ошибочно открытые иглы колпачком и всегда выбрасывайте их в емкости, устойчивые к прокалыванию, расположенные рядом с пациентом.

с аэрозолем при удалении пробок из вакуумированных пробирок, сначала накрывают пробку марлей, а затем проворачивают, а не «выдергивают». Аэрозоли образуются также, когда образцы при переносе из пробирки в пробирку переливают, а не переносят с помощью пипетки. При отборе **аликвоты** из образца следует использовать щиток из плексигласа.

## Транспортировка образцов

Для транспортировки образцы должны быть правильно и тщательно упакованы (рис. 1.3). Образцы для местной транспортировки помещают в надежно закрытые, непроницаемые первичные контейнеры (пробирки и контейнеры с завинчивающимися крышками). Первичные контейнеры помещают во вторичный непроницаемый контейнер с достаточным количеством абсорбируемого материала, чтобы впитать содержимое первичных контейнеров в случае утечки или повреждения и разделить образцы. Контейнеры должны быть маркированы как биологически опасный материал. Образцы, которые транспортируются посредством пневматической почты, следует помещать в пластиковый пакет с символом биологической опасности и соответствующим образом амортизировать, чтобы избежать повреждения пробирки или гемолиза крови.



**Рис. 1.3.** Упаковка и маркировка инфекционных материалов категории B. (Воспроизведено с разрешения из Strasinger S.K. и Di Lorenzo M.S. The Phlebotomy Textbook, ed. 3. Philadelphia: F.A. Davis, 2011. Redrawn from Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration, U.S. Department of Transportation)

## Постконтактная профилактика

О любом случайном контакте с кровью вследствие укола иглой, попадания крови на слизистые или поврежденную кожу следует сообщать руководителю и немедленно провести конфиденциальное медицинское обследование. Оценку случая начинают немедленно, чтобы соответствующая постконтактная профилактика могла быть начата не позднее чем через 24 ч. Процедуры описаны в блоке 1.5.

## Управление качеством

Управление качеством в лаборатории должно гарантировать качественную медицинскую помощь пациенту, обеспечивая точные и надежные результаты исследований должным, своевременным образом. Как видно из этого краткого введения, многие факторы, имеющие отношение к взятию образцов крови, могут повлиять на управление качеством в лаборатории. Эти факторы более подробно рассматриваются в следующих главах. Кроме того, помните, что персонал лаборатории может ответить на ваши вопросы, и во всех необходимых случаях нужно консультироваться с ним.

**Блок 1.5. Постконтактная профилактика**

1. Взять у сотрудника исходный образец крови и исследовать на HBV, HCV и ВИЧ
  2. Если возможно, выявить исходного пациента, взять у него образец крови и исследовать на HBV, HCV и ВИЧ. Пациенты, как правило, должны дать информированное согласие на проведение этих исследований, и они не являются частью медицинской документации пациента
  3. Исследования должны быть проведены в первые 24 ч для того, чтобы постконтактная профилактика принесла максимальную пользу
- Результаты исследования исходного пациента положительны на ВИЧ:
- 1) сотруднику рекомендуется получить постконтактную профилактику зидовудином (ZDV) и одним или двумя дополнительными препаратами для лечения ВИЧ-инфекции;
  - 2) прием препаратов начинают не позднее чем через 24 ч;
  - 3) у сотрудника проводят повторные исследования через 6 нед, 12 нед и 6 мес;
  - 4) если исходный пациент не выявлен или не обследован, требуются дополнительная оценка и консультация.
- Результаты исследования исходного пациента положительны на HBV:
- 1) невакцинированным сотрудникам можно ввести иммуноглобулин человека против гепатита В (HBIG) и вакцину для профилактики вирусного гепатита В;
  - 2) у вакцинированных сотрудников проверяют наличие иммунитета и при необходимости проводят постконтактную профилактику
- Результаты исследования исходного пациента положительны на HCV:
- 1) методов постконтактной профилактики нет;
  - 2) за сотрудником наблюдают для раннего выявления инфекции HCV и проводят соответствующее лечение

Воспроизведено с разрешения из Strasinger S.K. и Di Lorenzo M.S. *The Phlebotomy Textbook*, ed. 3. Philadelphia: F.A. Davis, 2011.

## Библиография

1. Clinical Laboratory Improvement Amendments. <http://www.cdc.gov/clia/>
2. CLSI: *Protection of Laboratory Workers From Occupational Acquired Infections*, ed. 4. Approved Guideline, M29-A4. Wayne, PA, CLSI, 2014.

## Ресурсы в сети Интернет

3. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/bbp>
4. <http://www.clsi.org>
5. <http://www.fda.gov>
6. <http://www.osha.gov>
7. <http://www.cdc.gov/mmwr>
8. <http://www.osha.gov/SLTC/bloodborne pathogens>
9. Дополнительные материалы можно найти на сайте <http://davisplus.fadavis.com>

## Вопросы для повторения материала

1. **Сотрудник, берущий кровь, отвечает за перечисленное ниже, за исключением:**
  - A. Правильной идентификации пациента.
  - B. Качества образца.
  - C. Результатов исследования в пределах нормы.
  - D. Правильного времени взятия образцов.
2. **Рекомендуемым дезинфектантом для устранения контаминации кровью и биологическими жидкостями является:**
  - A. Антибактериальное мыло.
  - B. Натрия гипохлорит.
  - C. Изопропиловый спирт.
  - D. Хлоргексидина глюконат.
3. **Неумение обращаться с приспособлениями для утилизации игл может привести к:**
  - A. Гемолизу образцов.
  - B. Невозможности взять образец.
  - C. Свернувшемуся образцу с антикоагулянтом.
  - D. Случайному уколу иглой.
4. **OSHA рекомендует нанимателям медицинских работников обеспечивать сотрудников всем перечисленным ниже, кроме:**
  - A. Средств индивидуальной защиты.
  - B. Иммунизации против HCV.
  - C. Иммунизации против HBV.
  - D. Иглы с защитными приспособлениями.
5. **В цепи инфекции восприимчивый организм может стать также:**
  - A. Входными воротами инфекции.
  - B. Точкой распространения возбудителя.
  - C. Носителем инфекции.
  - D. Путем передачи инфекции.
6. **Все перечисленные организации признаются Центрами по обеспечению обслуживания в рамках программ «Медикэр» и «Медикэйд» в качестве агентств, осуществляющих аккредитацию, за исключением:**
  - A. Коллегии американских патологов.
  - B. Института клинических и лабораторных стандартов.
  - C. Объединенной комиссии.
  - D. Комиссии по аккредитации лабораторий.

7. С какой целью при центрифугировании всегда закрывают крышку центрифуги?

- A. Защиты образца от света.
- B. Защиты работника от осколков стекла.
- C. Защиты образца от гемолиза.
- D. Защиты освещения центрифуги.

8. Обеспечение точных результатов исследования, своевременная доставка образцов в лабораторию и качественное медицинское обслуживание пациента являются примерами:

- A. Обработки образца.
- B. Требований OSHA.
- C. Управления качеством.
- D. Исследований, не подлежащих, согласно CLIA, обязательному надзору.

9. Агентство по регулированию деятельности лабораторий, в которое входят представители лабораторий, промышленности и правительства, это:

- A. CLSI.
- B. CAP.
- C. COLA.
- D. CMS.

10. Ошибка при флеботомии, которая может привести к смерти пациента, это:

- A. Не взятый в надлежащее время образец.
- B. Неверная идентификация пациента.
- C. Взятие образца в пробирку не того типа.
- D. Неверное центрифугирование образца.

---

### Для дальнейшего изучения

1. Опишите, что такое CLIA, и объясните, что такое три уровня лабораторных исследований.

2. Используя цепь инфекции, ответьте на следующие вопросы:

- A. Какие меры безопасности разрывают цепь в четырех местах?
- B. В какой области использование той же иглы для второго прокола может вызвать инфекцию?

C. В какой области не утилизированная должным образом контаминированная игла может вызвать инфекцию?

3. Приведите пример ошибки при взятии образца крови, которая относится к каждому из нормативных требований, рассмотренных в данной главе.

- A. Стандартные меры предосторожности.
- B. HIPAA.
- C. Стандарт OSHA по патогенам, передающимся через кровь.
- D. Постконтактная профилактика.

---

### Клинический случай 1.1

Маша учится проводить флеботомию. Это ее первый день взятия крови у пациентов. Маша успешно проводит венепункцию, однако, пытаясь закрыть иглу колпачком, она случайно укалывает себе палец. Маша вновь смотрит в направлении на анализ и замечает, что пациенту проводится исследование на ВИЧ.

1. Что самое главное должна сделать Маша?
2. Как можно было избежать этой ситуации?
3. Если результат исследования на ВИЧ у пациента будет положительным, что необходимо сделать для Маши?

---

### Клинический случай 1.2

При работе в кабинете врача слушателю клинической ординатуры велели обработать образец перед отправкой его в лабораторию. Лаборатории может потребоваться сыворотка или плазма.

1. Перечислите требования к центрифугированию образца.
2. После центрифугирования как следует удалить сыворотку или плазму из пробирки?
3. Как следует упаковать образец для транспортировки в лабораторию?