

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ФИЛИАЛ «НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР САНИТАРНО –  
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И МОНИТОРИНГА»  
РГП НА ПХВ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕСТВЕННОГО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ» МЗ РК

**Ж.Н. Сулейменова, Н.А.Мухаметова, Г.Е. Нусупбаева, А. Муталиева**

**АЛГОРИТМ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТА, ВЗЯТИЯ,  
ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ БИОМАТЕРИАЛА ДЛЯ  
ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ВИРУСНЫЕ  
ГЕПАТИТЫ**

(методические рекомендации)

Алматы  
2019

**УДК: 616.9**

**ББК: 54.13**

**A45**

**Рецензенты:**

1. Айкимбаев А.М. – д.м.н., профессор, консультант Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ НЦОЗ МЗ РК

2. Молдабаева А.К.- доцент кафедры внутренних болезней, кандидат медицинских наук, АО Медицинский Университет, г.Астана

**Авторы:**

Сулейменова Ж.Н. – директор филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК

Мухаметова Н.А. - заместитель директора по лабораторно-диагностической службе филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК

Нусупбаева Г.Е. – магистр общественного здравоохранения, заведующая Референс лабораторией по контролю за вирусными инфекциями

Муталиева А. – магистр медицинских наук, врач-вирусолог Референс лаборатории по контролю за вирусными инфекциями

Алгоритм подготовки пациента, взятия, хранения и транспортировки биоматериала для лабораторных исследований на вирусные гепатиты: Методические рекомендации / Сулейменова Ж.Н., Мухаметова Н.А., Нусупбаева Г.Е., Муталиева А.С. // Алматы: Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга, 2019. – 26 с.

**ISBN 978-601-7541-90-3**

Настоящие методические рекомендации описывают общие требования, предъявляемые к подготовке пациента к лабораторным исследованиям, а также к медицинским работникам, участвующим в процедуре забора образцов биологического материала у пациента с учетом особенностей забора и необходимости рациональной его организации.

**УДК: 616.9**

**ББК:54.13**

Утверждено и разрешено к изданию типографским способом РГП «Республиканский центр развития медицинской науки и образования РГП РЦРЗ» №181-1 от «04» ноября 2019 года)

**© Сулейменова Ж.Н., Мухаметова Н.А., Нусупбаева Г.Е., Муталиева А., 2019**

## Содержание

Перечень сокращений, условных обозначений, понятий символов используемых в алгоритме.....	4
Введение.....	5
1. Характеристики вакуумных систем для взятия проб крови. Основные требования к использованию вакуумных систем.....	7
1.1. Вакуумные пробирки для получения сыворотки.....	8
1.2. Вакуумные пробирки для получения плазмы.....	10
2. Требования к подготовке пациента к лабораторным исследованиям.....	11
3. Порядок проведения процедуры взятия крови из вены.....	11
4. Процедура взятия крови.....	13
4.1. Взятие крови из труднодоступных вен.....	18
4.2. Особенности взятия крови с помощью венозных катеторов.....	18
4.3. Возможные ошибки при использовании вакуумных систем.....	19
4.4. Возможные затруднения при взятии проб крови.....	20
4.5. Осложнения при взятии проб крови.....	20
5. Требования к перемешиванию проб крови.....	22
6. Условия хранения проб в процедурном кабинете.....	22
7. Транспортировка проб биоматериала.....	22
7.1. Основные критерии приема биоматериала.....	22
7.2. Критерии отказа в приеме биоматериала.....	23
7.3. Условия для транспортировки биоматериала.....	23
7.4. Требования к контейнерам для транспортировки биоматериала.....	23
Заключение.....	24
Список использованных источников.....	25

## **Перечень сокращений, условных обозначений, символов**

- In vitro - Технология выполнения экспериментов, когда опыты проводятся «в пробирке» — вне живого организма
- In vivo - «Внутри живого организма» или «внутри клетки»
- Пробирки ЭДТА -К2 - Пробирки с этилендиаминтетрауксусной кислотой вида К2
- КБСУ - Контейнер для безопасного сбора и утилизации медицинских отходов
- EN-1500 - Европейский стандарт обработки рук

## Введение

Лабораторные исследования являются одним из необходимых этапов наблюдения за пациентом, играя важную роль в прямой и дифференциальной диагностике заболеваний, персонификации и оценке эффективности лечения. Для получения достоверных результатов любого из существующих на сегодняшний день лабораторных исследований необходимо учитывать ряд факторов, оказывающих влияние на его результаты [1-4].

К этим факторам относятся:

1. Состояние пациента, предшествующее взятию биологического материала для исследования. Все факторы, входящие в эту группу можно разделить на две категории:

- факторы, которые должны быть указаны при любом виде лабораторного исследования – пол, возраст, диагноз;

- факторы, которые указываются при некоторых видах лабораторных исследований – национальность, физиологическое состояние (беременность, наличие сопутствующих заболеваний, фаза менструального цикла), прием лекарственных препаратов, прием пищи, голодание, курение, прием алкоголя.

2. Свойства биологического материала;

3. Условия взятия, времени хранения и транспортировки биологического материала;

Ко второй и третьей группе факторов относятся – стабильность анализируемого биологического материала и его возможный метаболизм *in vitro*. От этого зависит необходимость использования специальных контейнеров с консервантами и транспортных сред для временного хранения, а также условия транспортировки биологического материала в лабораторию (соблюдение температурного режима и влажности). Так, наиболее простой и в то же время эффективной мерой служит соблюдение единого правила взятия крови натощак, утром в положении пациента лежа или сидя. Существенную помощь в этом может оказать применение вакуумной системы забора крови. При использовании такой системы сокращается время взятия крови за счет ее ускоренного принужденного поступления в вакуумную пробирку, где кровь сразу контактирует с необходимым для сохранения аналита консервантом [5].

Нарушение правил забора биологического материала чревато нежелательными последствиями экономического (излишняя трата расходных материалов) и медицинского характера (повторное взятие биологического материала у пациента, задержка результатов исследования, возможность медицинских ошибок) [6-7].

Общими требованиями к взятию и транспортировке биологического материала являются:

- Соблюдение сроков для взятия материала на исследование;

- Биологический материал для исследования должен быть взят в достаточном объеме, в условиях исключающих контаминацию.

4. Взятие биологического материала должно производиться до начала приема антибактериальных и химиотерапевтических препаратов или не ранее, чем через 10-14 дней после их отмены [8-10];

5. Отобранный биологический материал должен быть промаркирован. В сопроводительном документе-направлении и образце биоматериала необходимо указать пол, фамилию, имя, отчество, полную дату рождения, дополнительно предполагаемый диагноз, показания к обследованию, дату и время взятия пробы, организация, направляющая материал, фамилию и контакты врача. При необходимости указывается дополнительная информация.

6. При транспортировании материала в лабораторию соблюдается принцип тройной упаковки, которая включает следующее:

- первичная емкость – маркированный контейнер/пробирка/флакон с пробой, надежно закрытый крышкой, герметизированной лабораторной пленкой;

- вторичная емкость – прочный водонепроницаемый не протекающий контейнер (полиэтиленовый пакет) с абсорбирующим материалом в количестве достаточном для абсорбции всего образца в случае протечки;

- внешняя упаковка – прочный термоизолирующий контейнер, предназначенный для транспортировки биологических материалов.

Для обеспечения температурных условий транспортировки в термоконтейнер помещают охлаждающие элементы. На внешней стороне термоконтейнера укрепляют этикетку с указанием адреса, телефона, факса, электронной почты получателя и условия транспортирования.

7. Материал доставляется в лабораторию с учетом правил требований Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям, использующим потенциально опасные химические и биологические вещества», утвержденную приказом МЗ РК от 8 сентября 2017 года № 684 для различных видов исследований и лицами, получившими специальный инструктаж. При направлении материала на исследование необходимо исключить вероятность контаминации собранного биологического материала.

Согласно данным научно-практических исследований, количество ошибок на преаналитическом этапе лабораторных исследований достигает 62 % [11-13]. Вероятность неблагоприятных последствий лабораторных ошибок и назначения неадекватного лечения варьирует от 2,7% до 12%, но большая доля лабораторных ошибок (от 24,4% до 30%) отвечает за возникновение дополнительных проблем, не сказывающихся прямо на здоровье пациента. В исследованиях, опубликованных группой Mario Plebani, ошибки приводили к неадекватному помещению пациентов в отделение интенсивной терапии, ненужному переливанию крови, неверному изменению терапии гепарином и дигоксином. Влияние лабораторных ошибок на дальнейший клинический путь пациента – речь идет о дополнительных ненужных исследованиях (лабораторных, рентгенографических, томографических и т.п.), более инвазивных методах анализа, дополнительных консультациях – гораздо

существеннее и, хотя не обязательно причиняет вред, однако доставляет лишнее беспокойство и ведет к дополнительным расходам, как для пациента, так и для системы здравоохранения. С точки зрения управления рисками, подавляющее большинство лабораторных ошибок, имеющих незначительное прямое влияние на качество предоставляемых медицинских услуг, дают прекрасную возможность обучения. Фактически, любая ошибка, независимо от ее кажущейся тривиальности, может указывать на слабые места в общих принципах и в конкретных лабораторных процедурах. И даже если в данных конкретных обстоятельствах эта ошибка не имеет вредных последствий, в другой, пусть и незначительно отличающейся ситуации она может принести вред пациенту.

Предупреждающими возникновение подобных ошибок мерами является 100% обеспечение пунктов сбора и приема биоматериала одноразовыми приспособлениями, установление требований к идентификации пациента и образца биоматериала, введение баркодирования дополнительно к двойной идентификации пациента, внедрение единых требований к преаналитическому этапу лабораторных исследований [14-16].

## 1. Характеристики вакуумных систем для взятия проб крови. Основные требования к использованию вакуумных систем

Вакуумная система для взятия крови состоит из трех основных элементов, соединяющихся между собой в процессе взятия крови (Рисунок 1):

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



Рисунок 1 - Вакуумная система для взятия крови

Оптимальной для хранения вакуумных систем является температура  $+4^{\circ}\text{C}$  -  $+25^{\circ}\text{C}$ . При хранении вакуумных систем запрещается:

-воздействие прямого солнечного света, особенно при высоких температурах (выше  $+25^{\circ}\text{C}$ );

-складирование вблизи отопительных приборов.

При транспортировке необходимо соблюдение температурного режима в пределах  $+2^{\circ}\text{C}$  -  $8^{\circ}\text{C}$ .

Если пробирки хранились ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , то перед использованием их необходимо выдержать при комнатной температуре в течение как минимум 48 часов.

В течение 2-3 суток перед использованием вакуумные системы для взятия крови должны храниться при комнатной температуре. Большие перепады температур снижают эффективность пробирок за счет потери вакуума, что приводит к неверным результатам анализов. Вакуумные пробирки производятся из пластика. В пластиковых пробирках удобно транспортировать образцы и их легко утилизировать. Недостатком пластиковых пробирок является то, что при длительном хранении некоторые жидкие наполнители в них могут испаряться, поэтому в таких случаях необходимо использовать только стеклянные пробирки. Все вакуумные пробирки стерильные, предназначены для одноразового использования, выпускаются разных объемов и размеров от 1,8 до 10 мл. Объем забираемой пробы обеспечивается точно дозированным вакуумом, под действием которого кровь поступает в пробирку в процессе венепункции. Крышка вакуумной пробирки имеет цветовую кодировку (в соответствии стандарту ISO 6710-2011 «Контейнеры для сбора образцов венозной крови одноразовые. Технические требования и методы испытаний») в зависимости от вида наполнителя [17-18].

### **1.1. Вакуумные пробирки для получения сыворотки**

Полное свертывание крови у пациентов, не принимающих антикоагулянты, происходит в среднем в течение 1 часа. Дальнейшее уплотнение сгустка происходит при центрифугировании. Для получения качественной пробы важно выдержать полное время свертывания крови. Если же кровь свернулась не полностью, то оставшийся после центрифугирования фибрин может изменять оптическую плотность пробы, а также засорять зонды анализаторов. Для ускорения процесса коагуляции используются активаторы свертывания — кремнезем и тромбин. В пластиковые пробирки добавляются активаторы свертывания: кремнезем и/или тромбин. Внутренние стенки пробирок, как правило, покрыты силиконом для предотвращения адгезии клеток крови к поверхности стенок.

Микронизированный кремнезем — активатор свертывания, действующий на тромбоцитарное звено и плазменный гемостаз. Активатор свертывания используется в сывороточных пластиковых пробирках с гелем и без геля. Кремнезем — порошок, распыленный на внутренние стенки пробирки, который



визуально определяется в виде мутного напыления внутри пробирки. Частицы кремнезема нерастворимы. Они наносятся на поверхности пробирки в виде спрея водного раствора с поверхностно-активным веществом (ПАВ). ПАВ улучшает дисперсию частиц кремнезема, а также способствует снижению адгезии клеток на стенки пробирки. Для получения сыворотки используются вакуумные пробирки без геля (красная крышка) и с гелем (желтая крышка).

●**Вакуумные пробирки без геля для получения сыворотки.** Вакуумные пробирки для получения сыворотки – пластиковые, с красной крышкой, с добавлением кремнезема. После взятия пробы крови в пластиковые пробирки, ее следует перемешать путем переворачивания 5–6 раз для лучшего контакта с активатором свертывания. Прежде чем центрифугировать пробирки с сывороткой, необходимо дождаться полного свертывания крови. Минимальное время полного свертывания в пробирках этого типа — 60 минут.

●**Вакуумные пробирки с гелем для получения и отделения сыворотки.** Вакуумные пробирки с гелем - пластиковые, с желтой крышкой. С целью лучшего отделения сгустка крови от сыворотки в пробирки добавлен гель — специальный материал, предназначенный для создания стойкого барьера между клеточными компонентами крови и сывороткой, который образуется через 5 мин после окончания центрифугирования. Гель расположен в пробирке под наклоном, чтобы во время центрифугирования облегчалось его механическое движение и отделение сгустка крови от сыворотки. Специфический удельный вес геля подобран таким образом, что при центрифугировании гель «всплывает» над эритроцитами и располагается между форменными элементами крови и сывороткой. В пробирку с гелем добавлен кремнезем в количестве, обеспечивающем полное свертывание крови в течение 30 мин. После взятия пробы крови в вакуумные пробирки с гелем, ее следует перемешать путем переворачивания 5–6 раз.

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

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

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

- снижается вероятность гемолиза при центрифугировании;
- снижается вероятность присутствия латентного фибрина в сыворотке;
- увеличивается срок хранения образца;
- повышается стабильность аналитов;

- возможно проведение лекарственного мониторинга в отношении целого ряда фармакологических препаратов;
- отсутствие воздействия на пробу факторов окружающей среды
- (микроорганизмы, окисление и т.д.);
- более точное соответствие полученных *in vitro* результатов исследования состоянию внутренней среды организма пациента (состоянию *in vivo*) [19-20].

## 1.2. Вакуумные пробирки для получения плазмы

В практике для получения плазмы используют вакуумные пробирки с гепарином (наиболее часто для исследования биохимических показателей и фагоцитоза) и с жидким трехзамещенным цитратом натрия (для исследования показателей гемостаза). Но, для полимеразно-цепной реакции (далее ПЦР) гепарин в качестве антикоагулянта использовать нельзя. Одноразовые вакуумные пробирки для ПЦР должны содержать К2ЭДТА в качестве антикоагулянта (жемчужно-белая крышка – К2ЭДТА) [21].

Иглы для взятия проб венозной крови. Для взятия проб венозной крови используют следующие иглы (Таблица 1):

Таблица 1. Типы игл для взятия венозной крови

Наименование и тип длины иглы, цвет колпачка футляра	Размер иглы и условное обозначение	Назначение
Игла двусторонняя черная короткая	0,7 x 25 мм; 22Gx1	Для взрослых и детей с тонкими венами
Игла двусторонняя черная стандартная	0,7 x 38 мм; 22Gx1 1/2	
Игла двусторонняя зеленая короткая	0,8 x 25 мм; 21Gx1	Для пациентов с нормальными венами и для культуры крови
Игла двусторонняя зеленая стандартная	0,8 x 38 мм; 21Gx1 1/2	
Игла двусторонняя желтая короткая	0,9 x 25 мм; 20Gx1	Для забора большого объема крови из крупных и нормальных вен
Игла двусторонняя желтая стандартная	0,9 x 38 мм; 20Gx1 1/2	

Иглы могут быть покрыты или непокрыты силиконом. Силикон обеспечивает свободный ток крови по игле в вакуумную пробирку и снижает риск гемолиза. Визуальная камера иглы позволяет осуществлять контроль попадания в вену. Для взятия проб венозной крови используют также иглы-«бабочки», соединенные с катетером при помощи люер-адаптера:

-иглы 21G — зеленая маркировка «бабочки»: диаметр 0,8 мм, длина — 19 мм (0,75 дюйма), длина катетера — 178 мм (7 дюймов) или 305 мм (12 дюймов);

-иглы 23G — голубая маркировка бабочки: диаметр 0,6 мм, длина — 19 мм (0,75 дюйма), длина катетера — 178 мм (7 дюймов) или 305 мм (12 дюймов);

-иглы 25G — синяя маркировка «бабочки»: диаметр 0,5 мм, длина — 19 мм (0,75 дюйма), длина катетера — 178 мм (7 дюймов) или 305 мм (12 дюймов). «Бабочки» игл закодированы цветом соответственно ее размеру [22-25].

## **2. Требования к подготовке пациента к лабораторным исследованиям**

Врач или медицинская сестра готовит пациента к сдаче биоматериала и/или обучает пациента при необходимости. Подготовка пациента к лабораторным исследованиям имеет важное значение для получения достоверных результатов анализов.

Взятие крови у пациента для исследований рекомендуется производить в ранние утренние часы после 12-часового ночного голодания (базовое состояние).

Изменения в базовом состоянии пациента могут вызвать следующие факторы:

- диета;
- физические упражнения;
- эмоциональный стресс;
- суточные колебания некоторых показателей;
- положение тела при взятии крови;
- принимаемые пациентом лекарственные средства.

Общим правилом для пациентов, у которых будет браться кровь на исследования, должно быть воздержание от физических нагрузок, приема лекарств (по согласованию с лечащим врачом) и алкоголя, изменений в питании в течение 24 часов до взятия крови. Оптимальным временем для взятия проб крови на лабораторные анализы является промежуток времени с 7 до 10 часов утра.

Данные требования могут быть включены в бланк направления на исследование в виде «Памятки для пациента». Соблюдение указанных требований уточняется при взятии биоматериала.

## **3. Порядок проведения процедуры взятия крови из вены**

Взятие биоматериала пациента проводится исключительно с его согласия или с согласия его представителей. Взятие биоматериала пациента проводится в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями и требованиями биологической безопасности. Медицинская сестра или лаборант,

осуществляющие взятие проб крови на лабораторные исследования, должны строго выполнять следующие требования:

- Кровь и другие биологические жидкости всех больных заведомо должны рассматриваться как инфицированные;

- Медицинская сестра или лаборант обязаны работать в перчатках при соприкосновении с кровью или другими жидкостями организма, со слизистыми оболочками или с интактной кожей всех пациентов, при работе с загрязненными предметами или поверхностями, при проведении венепункции или проколе кожи. Медицинская сестра или лаборант, осуществляющие взятие крови, обязаны менять перчатки, переходя от одного пациента к другому, и соблюдать правила гигиены рук. Все другие предметы (приспособления), используемые при взятии крови, необходимо проверять (исправность, срок годности, достаточное количество) и располагать на рабочем месте так, чтобы их при необходимости можно было легко взять;

- Медицинская сестра или лаборант, берущие кровь, должны быть эмоционально подготовлены к процедуре. Их внешний вид, настроение, поведение, практические навыки, умение общаться с пациентом имеют большое значение для установления рабочего контакта с ним;

- Медицинская сестра или лаборант, осуществляющий венепункцию, должен подготовить все необходимое для этого: перчатки, вакуумные пробирки, иглы, жгут, 70%-ный этиловый спирт, марлевые тампоны, и/или салфетки, пропитанные антисептиками, в заводской упаковке, бинты, ватные шарики. Оборудование и принадлежности располагают так, чтобы к ним был легкий доступ, но чтобы они не мешали пациенту, и он не мог случайно их задеть, уронить, повредить.

#### **Объем пробы крови для взятия на лабораторные исследования.**

Для качественного проведения лабораторного анализа очень важным является согласование между лабораторией и клинико-эпидемиологической службой вопроса о необходимом количестве исследуемого материала. Недостаточный его объем является показанием к исключению данного образца из проводимого тестирования. В зависимости от метода минимально необходимый объем материала составляет 5 мл.


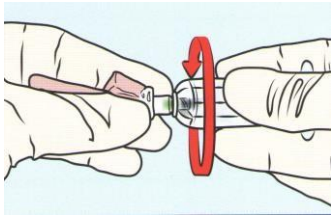
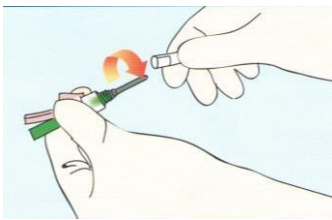
При взятии проб для проведения лабораторных исследований используются вакуумные пробирки унифицированного объема. Проба крови набирается до метки [26].

#### 4. Процедура взятия крови

Таблица 2. Последовательность процедуры взятия крови

№	Этапы	Назначение
Подготовительный этап		
1.	Пригласить пациента в кабинет взятия крови.	
2.	Зарегистрировать направление на исследование.	
3.	Промаркировать направления штрих этикетками.	Обеспечение прослеживаемости исследований. Единая идентификация биоматериала и направления.
4.	Произвести идентификацию пациента по 2 признакам: Ф.И.О. и день, месяц, год рождения.	Профилактика риска медицинских ошибок и обеспечение безопасности пациента.
5.	Объяснить пациенту цель и ход манипуляции, убедиться в наличии информированного согласия.	Пациент мотивируется к сотрудничеству. Соблюдаются права пациента на получение информации.
6.	Проверить соблюдение пациентом правил подготовки: ограничения в диете, учесть прием назначенных пациенту лекарственных средств.	Наличие клинической информации, имеющей отношение к забору биологической пробы, выполнению исследований или интерпретации результатов и способной повлиять на них.
7.	Удобно расположить пациента.	Положение сидя. Пациент удобно сидит в кресле, положив руку на подлокотник (или на стол) так, чтобы она была почти прямой от запястья до плеча и имела хорошую опору. Ее чуть-чуть сгибают в локте. Процедурная медсестра должна находиться перед пациентом, чтобы в случае обморока поддержать его и не дать ему упасть. Положение лежа. Пациент удобно располагается на спине. Если нужна дополнительная опора для руки, под нее подкладывают подушку. Рука должна быть почти прямой (чуть согнутой в локте). Пациент не должен испытывать

		никакого физического напряжения при удержании руки в нужном положении
8.	Подобрать и проверить все приспособления, используемые для взятия крови, и удобно расположить их на рабочем месте. Подготовить пробирки нужного вида .	Контроль срока годности, целостности комплектующих системы.
9.	Вымыть руки согласно стандарта (EN 1500). Надеть одноразовые перчатки.	Обеспечение безопасности и инфекционной стерильности, гигиенический уровень деконтаминации рук.
10.	Наложить жгут на расстоянии 7-10 см выше локтевого сгиба, подложив под него одноразовую салфетку. Компрессия вены жгутом не должна превышать 1 минуты. Попросить пациента сжать кулак.	Обеспечение венозного застоя. При наложении жгута не используйте руку на стороне мастэктомии.
11.	Пропальпировать вену, определить место венепункции.	Облегчение пунктирования вены. Чаще всего венепункция проводится в области: <ul style="list-style-type: none"> <li>• локтевой ямки;</li> <li>• предплечья;</li> <li>• тыльной поверхности кисти</li> </ul>
Основной этап		

12.	<p>Продезинфицировать место прокола 1-м шариком/стерильной салфеткой, смоченной антисептиком обширно в направлении сверху вниз, 2-м шариком обработать непосредственно место прокола. Шарики/стерильные салфетки сбрасываются в отходы класса Б. Подождать до полного высыхания антисептика или просушить место венепункции стерильной сухой салфеткой.</p> 	Обеззараживание места венепункции.
13.	 <p>Вкрутить иглу в держатель.</p>	Если наклейка на игле повреждена, не используйте иглу.
14.	<p>Снять защитный колпачок с иглы.</p> 	
15.	<p>Зафиксировать вену, обхватив предплечье. Большой палец расположить на 3-5 сантиметров ниже места укола.</p>	
16.	<p>Ввести иглу в вену под углом 15°. При правильном введении в индикаторной камере держателя появится кровь. Должно возникнуть ощущение «попадания в пустоту».</p>	Профилактика подкожной гематомы.

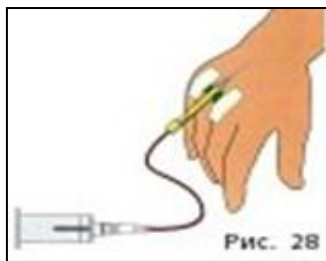
		
17.	<p>Вставить пробирку в держатель. Пробирка вставляется в держатель со стороны ее крышки. Большим пальцем надавите на дно пробирки, удерживая при этом ободок держателя указательным и средним пальцем.</p> 	Обеспечение достоверности попадания в вену.
18.	<p>Ослабьте жгут, как только кровь начнет поступать в пробирку. Попросить пациента разжать кулак.</p> 	Минимизация травмирования клеток крови, активации свертывания крови, тромбоцитарного гемостаза и фибринолиза.
19.	<p>Извлечь пробирку из держателя. Пробирка должна быть заполнена до метки!</p>	
20.	<p>Плавно перемешайте ее необходимое количество раз. Нельзя встряхивать пробирку!</p> 	Обеспечение корректного смешивания образца крови с реагентом.



21.	Если у пациента берут несколько проб, держатель с иглой оставляют в вене и повторяют последовательно действия пунктов 17 – 20. Соблюдайте последовательность заполнения пробирок (Таблица 3).	
<b>Заключительный этап</b>		
22.	Снять жгут после набора нужного количества пробирок. Наложить 3-й шарик/стерильную салфетку на место венепункции. 	Обеспечение инфекционной безопасности.
23.	Извлечь иглу из вены, предварительно отсоединив пробирку. Иглу с держателем сбросить в КБСУ. 	Обеспечение инфекционной безопасности.
24.	Наложить давящую повязку или бактерицидный пластырь на место венепункции.	Профилактика подкожной гематомы.
25.	Рекомендовать пациенту согнуть руку в локтевом суставе на 5 минут для образования тромба в месте прокола сосуда.	Профилактика подкожной гематомы. Шарик/стерильная салфетка на месте пункции сдавливает вену и способствует остановке кровотечения после инъекции.
26.	Промаркировать каждую пробирку и направление штрих-этикеткой.	Обеспечение качества в преаналитическом этапе исследований.
27.	Поместить пробы в контейнеры для транспортировки в лабораторию.	Обеспечение качества в преаналитическом этапе исследований.

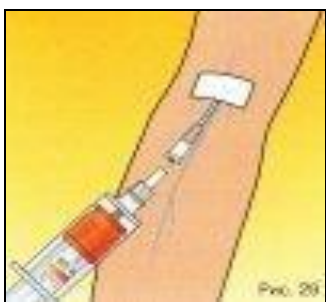
28.	Снять перчатки, сбросить в КБСУ. Вымыть руки согласно стандарта (EN 1500).	Обеспечение качества в преаналитическом этапе исследований.
-----	--	---

#### 4.1. Взятие крови из труднодоступных вен



Если при взятии венозной крови используются вены тыльной стороны кисти, височные и другие труднодоступные вены, то в этих случаях лучше использовать иглы-«бабочки» с катетером и адаптером. Игла-«бабочка» позволяет лучше фиксировать иглу в вене, а гибкий катетер гарантирует правильное расположение пробирки. Техника взятия крови осуществляется так же, как и при использовании стандартной иглы. Игла может быть закреплена в вене за «крылышки» обычным пластырем.

#### 4.2. Особенности взятия крови с помощью венозных катетеров

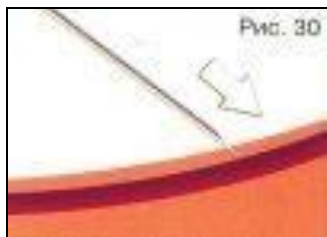


Взятие проб крови из постоянных катетеров может привести к сложностям анализа и ошибочным его результатам из-за неполного промывания места взятия. Это приводит к контаминации образца лекарственными средствами, антикоагулянтами и/или разбавлению образца крови. Поскольку катетеры обычно промываются физиологическим раствором для уменьшения риска тромбоза, их нужно промыть этим раствором и перед взятием проб крови для диагностических исследований. Перед взятием пробы нужно удалить из катетера не менее 5 мл крови, чтобы быть уверенным, что проба не разбавлена и не контаминирована. Техника взятия крови осуществляется также, как и при использовании стандартной иглы.

### 4.3. Возможные ошибки при использовании вакуумных систем.

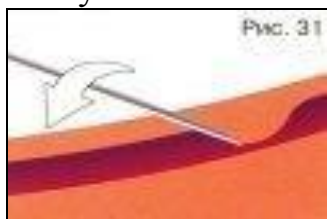
Игла введена в вену, пробирка присоединена к игле, но кровь в пробирку не поступает.

Причина 1: Вы не попали иглой в вену



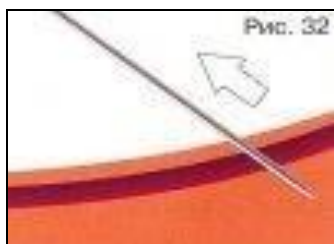
Ваши действия: Зафиксировать вену, слегка вытянуть иглу и снова ввести иглу в вену. Следите, чтобы конец иглы оставался под кожей.

Причина 2: Кончик иглы прижат к стенке вены. В этом случае в пробирку поступает несколько капель крови, а потом она перестает заполняться.



Ваши действия: Отсоединить пробирку от иглы. Благодаря эластичности резиновой пробки вакуум в пробирке полностью сохранится. Изменить положение иглы в вене и снова присоединить пробирку.

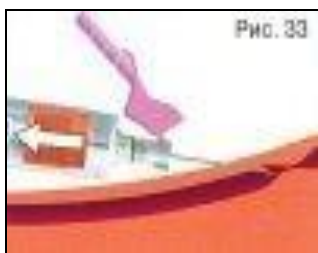
Причина 3: Игла прошла сквозь вену. В пробирку поступило небольшое количество крови, потом ток крови прекратился.



Ваши действия: Постепенно вытягивать иглу до появления тока крови. Если ток крови не возобновился, то снять пробирку и вынуть иглу из вены. Выбрать другую точку и повторить венепункцию.

-Пробирка не наполнилась до указанного на этикетке объема.

Причина 1: Коллапс вены. Сначала наблюдается медленный ток крови, а потом ток крови прекращается.



Ваши действия: Выньте пробирку из держателя, подождите пока вена наполнится и снова вставьте пробирку в держатель.

Причина 2: В пробирку попал воздух (это возможно, если игла с присоединенной пробиркой находилась вне вены).

Ваши действия: Если кровь забирается в пробирку для исследования сыворотки без наполнителей, и вас устраивает объем набранной крови, то пробу можно использовать дальше для анализа.

Если кровь набирается в пробирку с антикоагулянт, то при заборе меньшего количества крови соотношение кровь/антикоагулянт будет нарушено, и нужно повторно взять кровь в новую пробирку [27].

#### **4.4. Возможные затруднения при взятии проб крови**

- Гемоконцентрация. Причинами этого осложнения являются: длительное наложение жгута, массаж и сжимание места взятия крови, склерозированные или окклюзированные вены.
- Гемолиз. Причинами гемолиза могут быть: слишком тонкая игла для венепункции, очень быстрые движения поршня шприца, неаккуратное (быстрое) переливание крови из одной емкости в другую, очень интенсивное перемешивание (встряхивание), длительное наложение жгута (более 2 мин). Необходимо помнить, что одной из причин гемолиза может быть физиологическая ненормальность эритроцитов, о чем необходимо предупредить лабораторию.
- Ожирение. У людей с ожирением обычно трудно найти вену и произвести ее пункцию. При заборе крови в нее может попасть много межтканевой жидкости и активаторов свертывания крови (тканевый тромбопластин).
- Поврежденные и склерозированные вены. Бывают у пациентов после многократных венепункций (внутривенные введения лекарств). При заборе крови на исследования нужно избегать таких вен.

#### **4.5. Осложнения при взятии проб крови**

- Обморок. Чтобы избежать этого осложнения и его последствий, лучше брать кровь, когда пациент находится в положении лежа.
- Гематома. Если начинает появляться гематома, необходимо сразу снять жгут и вынуть иглу из вены, после чего наложить давящую повязку на место пункции.

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

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

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

- Инфекционные осложнения. Возникают при нарушении правил асептики и антисептики [28].

Требования к последовательности заполнения вакуумных пробирок при взятии проб крови на различные виды анализов. В случае, когда у одного пациента кровь берется в несколько пробирок, необходимо соблюдать правильную последовательность их заполнения для предотвращения возможной перекрестной контаминации пробы реагентами из других пробирок. Последовательность заполнения пробирок приведена в таблице 3.

Таблица 3. Последовательность заполнения вакуумных пробирок и число перемешиваний при взятии проб крови

Последовательность заполнения	Цветовой код крышки	Наполнитель	Число перемешиваний	Область применения	
↓	Красный		Без наполнителя	5-6 раз	Исследования сыворотки в клинической биохимии, серологии, иммунологии
	Желтый		Активатор свертывания и разделительный гель	5-6 раз	Исследования сыворотки в клинической биохимии, серологии, иммунологии
	Сиреневый		ЭДТА	8-10 раз	Для исследования цельной крови в гематологии, ПЦР анализ, группа крови
	Жемчужно белый		К <sub>2</sub> ЭДТА и разделительный гель	8-10 раз	Для ПЦР-исследования плазмы

## 5. Требования к перемешиванию проб крови

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

Недостаточное перемешивание может привести к неточным результатам исследования, поломке лабораторного оборудования и к необходимости повторного взятия крови. Нельзя встряхивать пробирку, так как это может вызвать пенообразование и гемолиз.

## 6. Условия хранения проб в процедурном кабинете

После взятия проб крови их необходимо поместить вертикально в штатив. Особенности хранения отдельных проб крови:

- обеспечить температурный режим в процедурном кабинете +20<sup>0</sup>С-+25<sup>0</sup>С;
- вакутейнеры с пробами должны быть защищены от воздействия света (особенно яркого солнечного) и установлены вдали от нагревательных элементов.

Пробы сывороток, плазм для серологических и молекулярно-генетических исследований могут храниться при температуре 22-25<sup>0</sup>С не более 2-х часов, при температуре 4-8 °С не более 48 часов. При отсутствии возможности транспортировать образцы сывороток в лабораторию в течение 2-х суток, их следует однократно заморозить при температуре не выше -20 °С и хранить не более 6 месяцев.

## 7. Транспортировка проб биоматериала

### 7.1. Основные критерии приема биоматериала

•правильно оформленная заявка на исследование в бланке заказа, с указанием следующей информации:

-о пациенте – ИИН, пол, дата рождения, вид исследования, дата и время взятия образца, штрих-код;

-об ответственном лице за контроль движения материалов, за приём и передачу информации по оказанным услугам;

- контактная информация Заказчика;
- наличие и полное соответствие идентификационных данных пациента в заявке и в маркировке биоматериала;

•соответствие лабораторной емкости/вакуумной пробирки для биоматериала виду назначаемого анализа;

- отсутствие в пробе сгустков, гемолиза, хилеза;

- соответствующий объём материала, достаточный для проведения исследований;

- 

## **7.2. Критерии отказа в приеме биоматериала**

- немаркированные или неправильно маркированные пробы;
- биоматериал другого пациента;
- выраженный гемолиз;
- сгусток в пробирке с антикоагулянтом;
- нарушения (неточности) в оформлении направления на исследование;
- протекающие контейнеры;
- контаминированные пробы;
- неверно взятый биоматериал;
- разбитое предметное стекло с пробой;
- недостаточное количество биоматериала;
- задержка транспортировки и обработки проб;
- нарушение температурного режима;

## **7.3. Условия для транспортировки биоматериала**

Пробирки (контейнеры с пробами) должны быть промаркированы и упакованы в термоконтейнер с соблюдением необходимого температурного режима. Термоконтейнер должен быть плотно закрыт.

## **7.4. Требования к контейнерам для транспортировки биоматериала**

Транспортировка биоматериала осуществляется в контейнерах без хладоэлементов, кроме отдельных проб крови. Контейнеры для транспортировки биоматериала (далее - контейнеры) должны соответствовать следующим характеристикам:

- обеспечивать санитарно-эпидемиологическую безопасность при их перемещении внутри лечебного учреждения, исключение рисков заражения медицинского персонала на этапе транспортировки;

- контейнеры для транспортировки материала должны обеспечивать герметичность, сохранность и неизменность биологических материалов при транспортировке, защищать пробы от воздействия внешних факторов, а также – исключать при открытии образование аэрозоля;

- контейнер должен быть изготовлен из химически стойкого материала, и выдерживать обработку всеми разрешенными к применению моющими и дезинфицирующими средствами;

На каждом контейнере для транспортировки должна быть этикетка с описанием его назначения, требуемый температурный режим и знак «Биологическая опасность». Если для транспортировки в контейнере

необходимо поддерживать температуру +20С-80С, используются термоконтейнеры, в которых должны быть вложены хладоэлементы в нужном количестве. Термоконтейнеры должны быть оборудованы поверенными термометрами. Температурный режим в термоконтейнерах контролируется ответственным за транспортировку сотрудником, который фиксирует температуру при загрузке биоматериала, и регистратором диагностической лаборатории, который фиксирует температуру при доставке биоматериала в лабораторию [29-30].

## **Заключение**

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

С позиции пациента критериями качества преаналитического этапа являются его своевременная информированность об особенностях подготовки к взятию анализов, времени взятия проб крови, оснащенность процедурного кабинета, комфортность положения при взятии проб крови, безболезненное и безопасное проведение венепункции, использование безопасных одноразовых специальных приспособлений для взятия крови, оптимальное количество взятой крови на анализы, доброжелательное отношение медицинской сестры при проведении процедуры.

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

Критериями качества преаналитического этапа для специалистов лаборатории является получение проб крови с правильно оформленной документацией, взятых с соблюдением правил подготовки к исследованию, правильно доставленных в кратчайшие сроки после взятия, без признаков гемолиза, липидемии, коагуляции (в пробирках с антикоагулянтом).

В настоящем руководстве на основании литературных данных и собственного опыта работы изложены общие правила подготовки пациента к сдаче анализов, забора биологического материала и особенности преаналитического этапа по каждому выполняемому в лаборатории тесту. Очень важно точно следовать указанным рекомендациям, так как только в этом случае обеспечивается высокая вероятность получения достоверных результатов.



## Список использованных источников

1. Натрус Л.В. Взаимодействие врача клинициста и лаборатории при постановке диагноза в современном лечебном учреждении // Университетская клиника. – 2005. – Т. 1. – № 1. – С. 97-101.
2. Aminev R. A., Bilalov F. S. ANALYSIS OF PATIENTS' OPINION ON CLINICAL AND LABORATORY SERVICES // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8. – №. 47. – 16 с.
3. Кишкун А.А. Современная клиническая лабораторная диагностика // Справочное пособие. – М., 2009. – 680 с.
4. Покровский В.И. Лабораторная диагностика инфекционных болезней // Справочник. - М., 2013. – 648 с.
5. Инструкции по забору и хранению биологического материала ФГУН «Центральный НИИ Эпидемиологии» Роспотребнадзора. – [Электронный ресурс]: <http://www.pcr.ru/instruct.htm>. 40.
6. CLSI (formerly NCCLS): Procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture; Approved Standard – Sixth Edition. CLSI document H3-A6 (ISBN 1-56238-650-6). – 2007.
7. Проценко В. Н. Основы обеспечения качества клинических лабораторных исследований // Харьков. – 2002. – 120 с.
8. Селиванов Е. В., Звягинцев Е. Н. Правила взятия материала для лабораторных исследований // Барнаул: Центр оперативной полиграфии Printexpress. – 2005. – 26 с.
9. Tester F. A., Sucheta P. D., Bhamini K. and Vishaal R. B. Influence of blood specimen collection method on various preanalytical sample quality indicators // Indian Journal of Clinical Biochemistry. – 2008. – Т. 23. – № 2. – P. 144–149.
10. Долгих Т.И. Современная преаналитика иммунологических, молекулярно-биологических и молекулярно-генетических исследований: реальные возможности Российской медицины // Клинико-лабораторный консилиум. – 2013. – №. 1. – С. 4-6.
11. Плебани М. «Выявление и предотвращение ошибок в лабораторной медицине» // в Annals of Clinical Biochemistry. – 2010. – № 47. – С. 101-110.
12. Бражникова О. В., Гавеля Н. В., Майкова И. Д. Типичные ошибки на преаналитическом этапе проведения лабораторных исследований // Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum. – 2017. – №. 4. – С. 84-90.
13. Preanalytical errors in primary healthcare: a questionnaire study of information search procedures, test request management and test tube labeling / J. Soderberg, C. Brulin, K. Grankvist, O. Wallin // Clin. Chem. Lab. Med. – 2009. – Vol. 47. – № 2. – P. 216–201.
14. Обеспечение качества лабораторных исследований. Преаналитический этап. Справочное пособие под редакцией В.В. Меньшикова. – М.: Юнимедпресс. – 2003. – С. 318.
15. Кишкун А.А., Гильманов А.Ж., Долгих Т.И., Грищенко Д. А., Скороходова Т. Г. Организация преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований. Методические рекомендации. М.: 2012. – С. 74.

16. WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. (ISBN 978-92-4-159922-1) © World Health Organization 2010.
17. Матюхина О. М. Качество вакуумных систем для взятия крови: критерии выбора // Справочник заведующего КДЛ. – 2011. – №. 2. – С. 26-30.
18. Долгов В.В., Луговская С. А., Почтарь М.Е. Применение вакуумных систем BD Vacutainer® для лабораторного анализа. Методические рекомендации. М: Российская Медицинская Академия. – 2007. – 9 с.
19. Долгих Т. И. Организация работы в медицинских учреждениях по применению вакуумных систем взятия крови: проблемы на преаналитическом этапе // Справочник заведующего КДЛ. – 2010. – №. 2. – С. 15-20.
20. Лынёв В. С., Косарева Ю. С. Основные преимущества использования вакуумных систем для взятия крови // Медицинский алфавит. Современная лаборатория. – 2013. – С. 1-3.
21. Долгих Т. И. Закрытие вакуумные системы для взятия венозной крови: вопросы стандартизации и безопасности // Медицинский алфавит. Современная лаборатория. – 2013. – №. 1. – С. 60-63.
22. Hotaling M. A retractable winged steel (butterfly) needle performance improvement project // Jt. Comm. J. Qual. Patient Saf. – 2009. – № 35. – P. 100–105.
23. Needlestick Injury Rates According to Different Types of Safety-Engineered Devices: Results of a French Multicenter Study. Infection control and hospital epidemiology. – 2010. – № 31. – P. 402-407.
24. Boone D.J. Governmental perspectives on evaluated laboratory performance // Clin. Chem. – 1993. – Vol. 439. – № 7. – P. 1461–1467.
25. Frost and Sullivan. Efficiency, Economics and Accuracy. Comparison of Different Blood Collection Systems Used in Laboratories. VS8080-G. – 2009.
26. Павлов С. Б., Бабенко Н. М., Кумечко М. В. Актуальные вопросы преаналитического этапа лабораторных исследований // Лабораторная диагностика. – 2011. – №. 1. – С. 54-56.
27. Ashavaid T. F. et al. Influence of blood specimen collection method on various preanalytical sample quality indicators // Indian Journal of Clinical Biochemistry. – 2008. – Т. 23. – №. 2. – С. 144-149.
28. Баранова Д. В., Карасева Л. А. Анализ проблем и ошибок на преаналитическом этапе взятия крови // Здоровоохранение и образовательное пространство: интеграции и перспективы взаимодействия. – 2016. – С. 46-50.
29. O'Keane M. P., Cunningham S. K. Evaluation of three different specimen types (serum, plasma lithium heparin and serum gel separator) for analysis of certain analytes: clinical significance of differences in results and efficiency in use // Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM). – 2006. – Т. 44. – №. 5. – С. 662-668.
30. Gobin E., Desruelle J. M., Vigier J. P. Evaluation of the analytic performance of blood collection tubes (BD Vacutainer SST) for the screening of anti-HIV, anti-HTLV, anti-HCV, anti-HBc, anti-CMV antibodies, and of HBs, P24 HIV antigens, and of alanine aminotransferase // Transfusion clinique et biologique: journal de la Societe francaise de transfusion sanguine. – 2001. – Т. 8. – №. 1. – С. 44-50.