

Влияние преаналитического этапа на достоверность и интерпретацию результатов лабораторных исследований

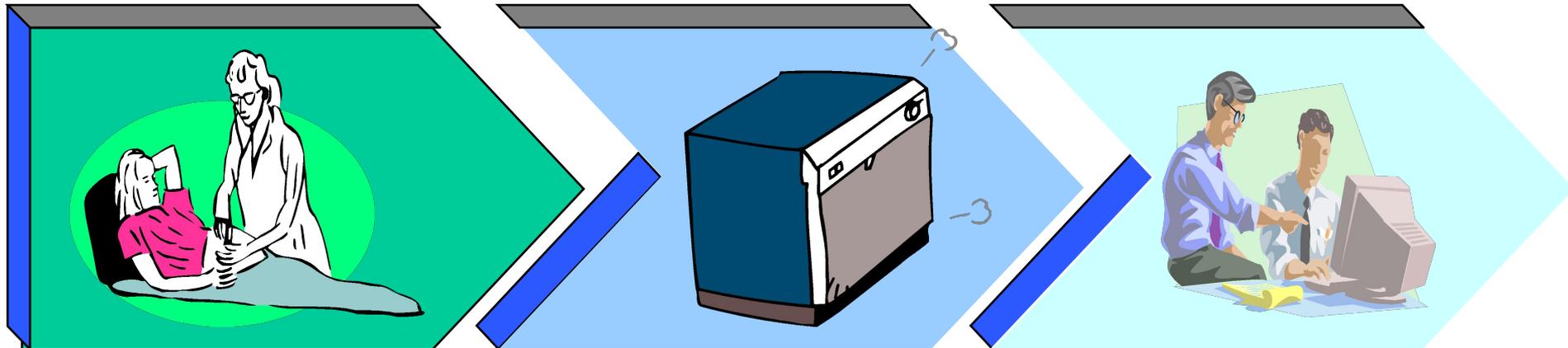


Этапы лабораторной медицины

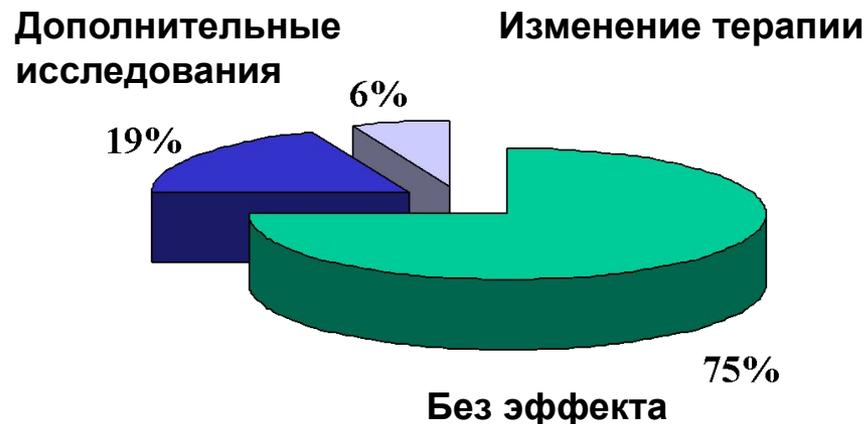
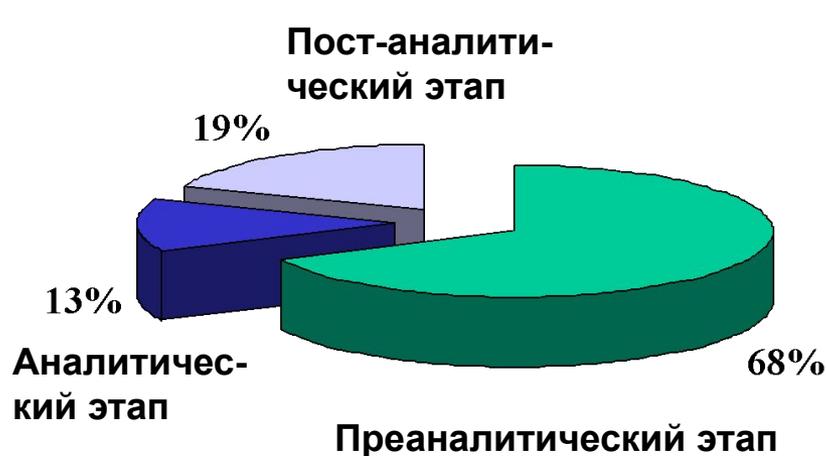
Преанали-
ческий

Аналити-
ческий

Пост- анали- тический



Лабораторные ошибки и их последствия



На преаналитический этап приходится от 46 до 68% всех лабораторных ошибок.

Следствия:

- 6% пациентов получают неправильное лечение
- 19% пациентов назначаются ненужные дополнительные обследования

Основные ошибки преаналитического этапа

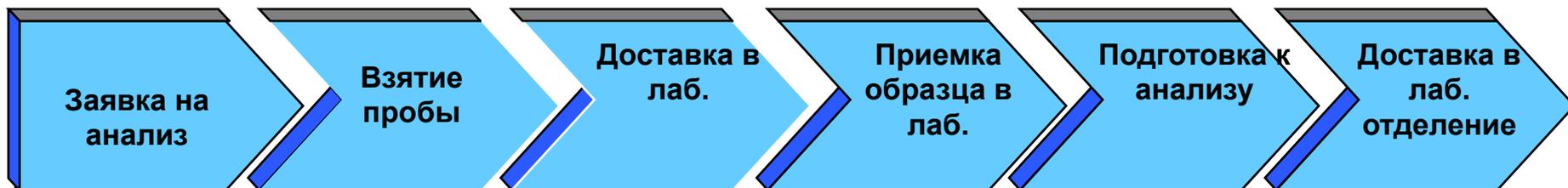
(результаты опроса на
Биохимическом конгрессе, 1998 г.)

- Перепутали пробирки,
- Пропущенные тесты,
- Неправильная маркировка пробирок,
- Неправильный антикоагулянт,
- Некачественный забор крови (гемолиз)
- Нестерильный образец,
- Недостаточный объем забранного образца,
- Загрязненный образец
(плохо вымытые пробирки),
- Неправильная консервация пробы.

**Ошибки,
исключаемые
при использо-
вании
вакуумных
систем BD
Vacutainer®.**

*Sources: Mrs. Majda Piskar, dipl.ing.biochem., Head of Haematology Department,
Clinical Centre Ljubljana, Slovenia*

Этапы пробоподготовки



- Заявка на анализ
- Заполнение бланка
- Назначение персонала для взятия пробы
- Оценка уровня срочности
- Подготовка расходных материалов

- Положение пациента
- Подготовка пациента
- Взятие пробы
- В палате
- На дому
- В процедурном кабинете
- Утилизация использованных материалов

- Сортировка проб
- Отправка в лаб.
- Пневмо-почтой
- Роботом
- Ручная доставка
- Курьер

- Регистрация проб
- Идентификация проб
- Штрих-код для анализов
- Срочные анализы
- Деление проб, формир. вторичных пробирок

- Центрифугирование
- Аликвотирование
- Подготовка
- Деление проб, формир. вторичных пробирок

- Распределение проб по рабочим местам
- Основная лаб.
- Референтная лаб.
- Загрузка в анализаторы

Факторы, влияющие на рост числа преаналитических ошибок

В прошлом

Взятие пробы только в клинике



Квалификация медработников



Доставка проб в лабораторию



Огранич. число тестов и анализаторов



Аналиты не мониторировались по врем.



Чувствительность анализаторов 10^{-3}



Большой объем пробы

Взятие пробы в и вне клиники

Число инструм. и методов возросло

Число тестов возросло

Выросла чувствительность тестов

Маленький объем пробы

2000+



Квалификация медсестер??

Частая смена штата медсестер – вопрос обучения

Тесты мониторируются по врем.

Влияние преаналит. этапа: взятие пробы, транспорт., хранение, подготовка к анализу и т.д.

Увеличение чувствительности лабораторных методов

The Growth of Sensitive Detection Methods

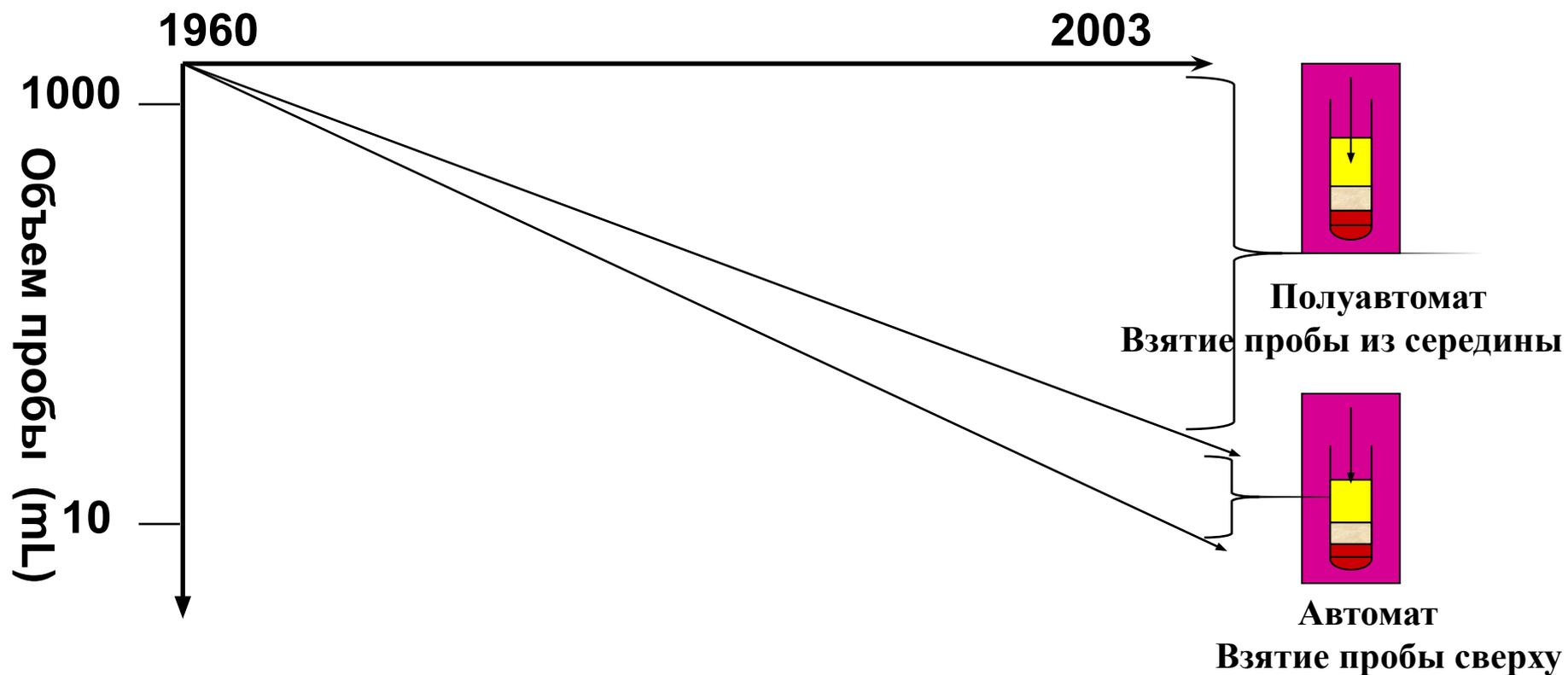
number of journal citations

	1967	1977	1987	1998
Yoctomoles (1×10^{-24})	0	0	0	4
Zeptomoles (1×10^{-21})	0	0	0	20
Attomoles (1×10^{-18})	0	0	12	140
Femtomoles (1×10^{-15})	0	24	172	438
Picomoles (1×10^{-12})	3	103	423	855

Source: Larry Kricka, D Phil

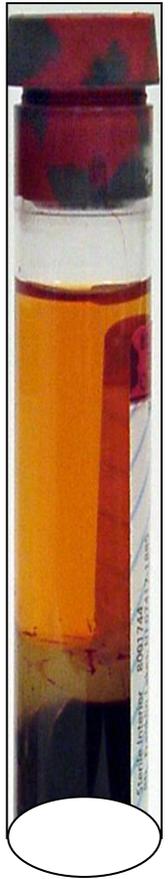
**Современные анализаторы
снабжены детекторами качества пробы!**

Аналитические тенденции: объем пробы и использование реагентов



Анализ наиболее частых преаналитических ошибок

- Взятие крови
 - Сжатый кулак
 - Порядок пробирок (на примере калия)
 - Объем заполнения пробирок
 - Перемешивание (*стеклянные и пластиковые пробирки; сыворотка и плазма*)
- Транспортировка
 - Время и температура
- Процесс
 - Повторное центрифугирование

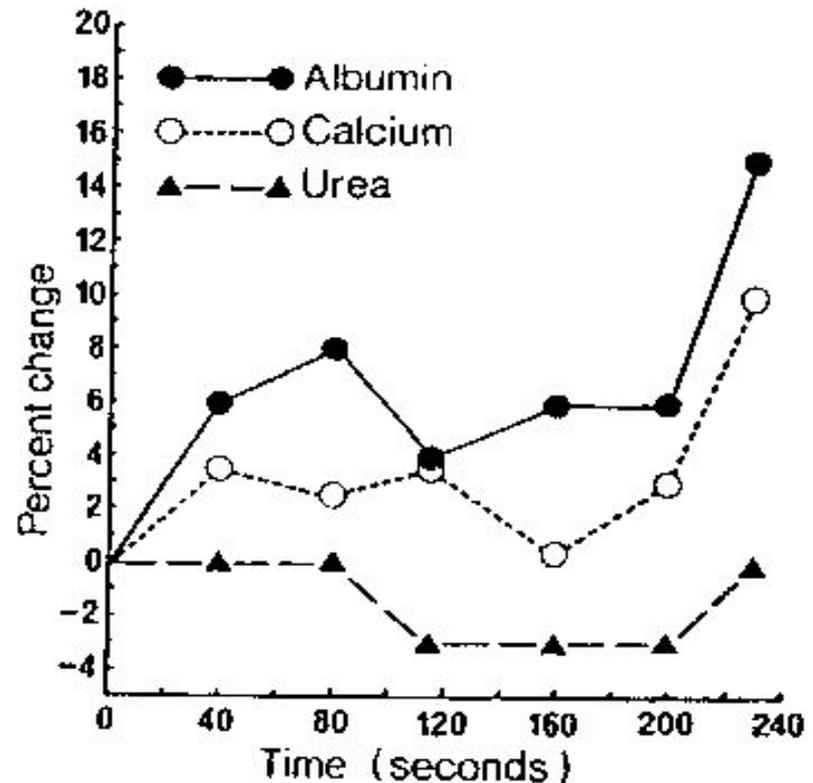


Эффект наложения жгута

Если кровоостанавливающий жгут применяется дольше 2 мин:

•получаются завышенные результаты

> 1 мин □ Общий белок
> 3 мин □ AST +9.5%
 □ билирубин +8.4%



Заполнение пробирок

Неправильное соотношение кровь/антикоагулянт

приводит к:



ЭДТА

- Заниженным количеством клеток крови и показателям гематокрита
- Сниженной концентрации крови
- Изменениям окраски и морфологии клеток



Цитрат натрия:

- Увеличенное протромбиновое время (ПТИ) и АЧТВ



—

Гепарин/ Стабилизатор глюкозы

а



Заниженные показатели из-за увеличившегося количества добавки

Контроль аналитической фазы

Обычно включает:

Использование одного и того же образца на разных инструментах

2 анализатора, основанных на одном методе
< 30 аналитов, измеряемых на каждом инструменте

Около 30 доноров

Корреляционные исследования

Прецизионность и точность

Линейность

Контроль преаналитического этапа

- Существующие программы контроля качества не включают преаналитический этап
- Существующие системы автоматического контроля качества образцов дороги и несовершенны
- Единственный метод контроля на настоящий момент – внутренний и внешний аудит

Контроль преаналитического этапа и ответственность ЛПУ

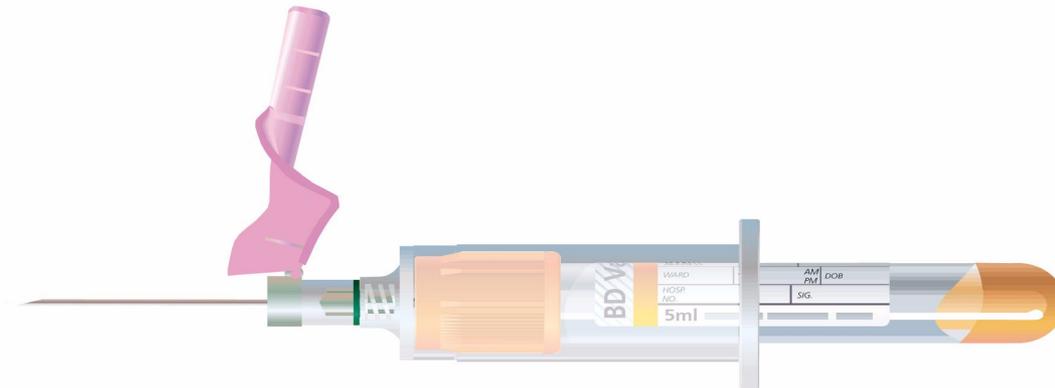
США:

- Медработник, имеющий право делать внутривенные инъекции, не получает автоматически права на взятие венозной крови.
- Средний размер иска пациента к медучреждению из-за ошибок и осложнений при взятии крови - около 50.000 USD.
- Затраты медучреждения на комплекс мер в случае укола иглой сотрудника составляют 3.000-5.000 USD; при заражении ВИЧ, гепатитом В и другими болезнями - до 1.000.000 USD.
- **Служба взятия венозной крови контролируется лабораторией.**

Россия:

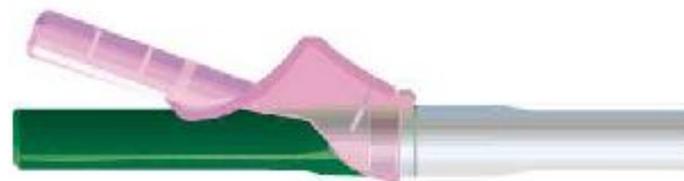
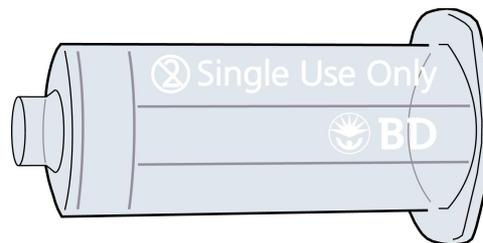
- Любая медсестра может «взять кровь из вены».
- Не было возбуждено ни одного судебного дела из-за ошибок и осложнений при взятии крови .
- Затраты медучреждения на комплекс мер в случае укола иглой сотрудника равны нулю.
- **В 99-ти процентах случаев лаборатория не осуществляет взятие венозной крови и не может контролировать этот процесс.**

Безопасная система для взятия крови



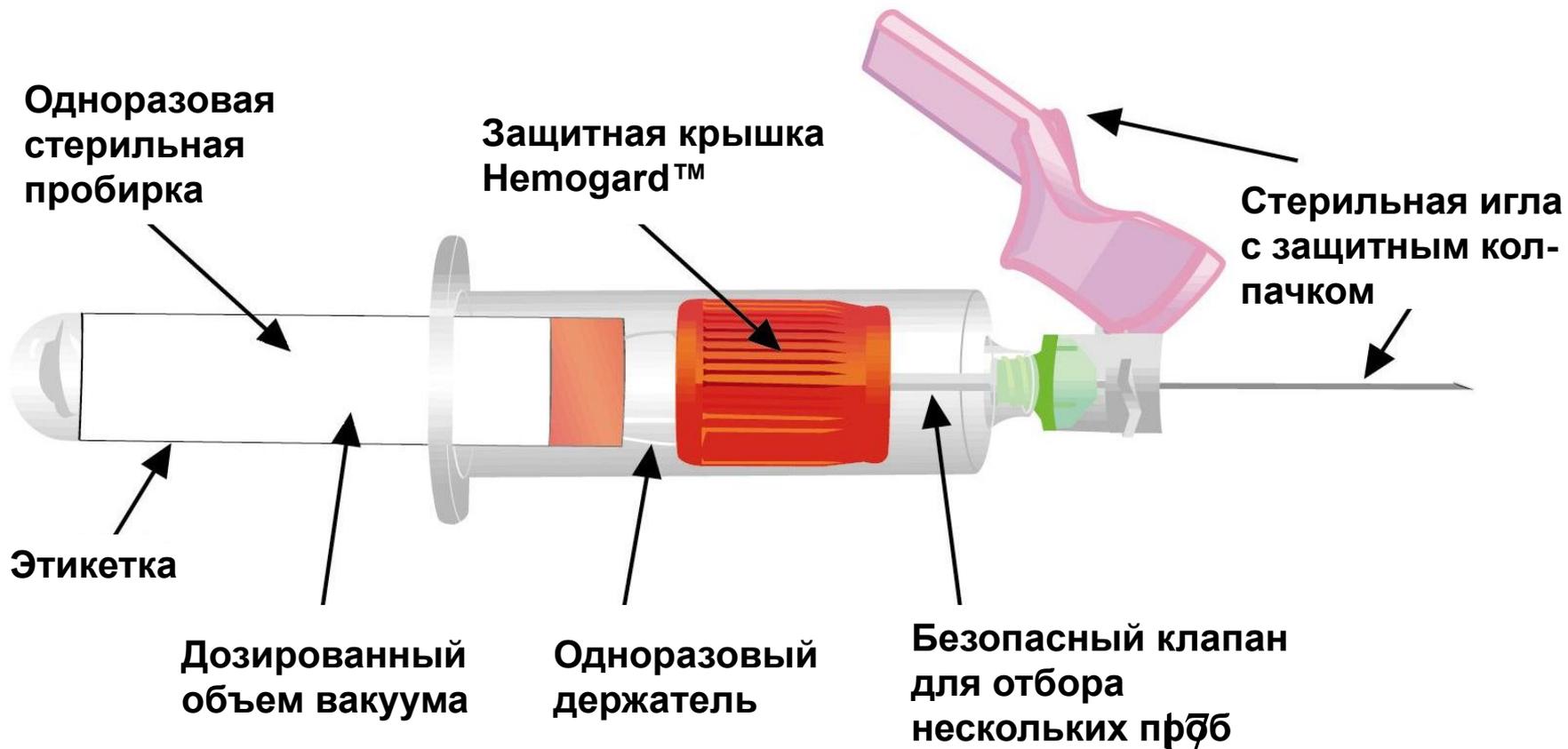
Система BD Vacutainer® состоит из:

- Одноразового держателя
- Стерильной одноразовой иглы
- Стерильных пробирок



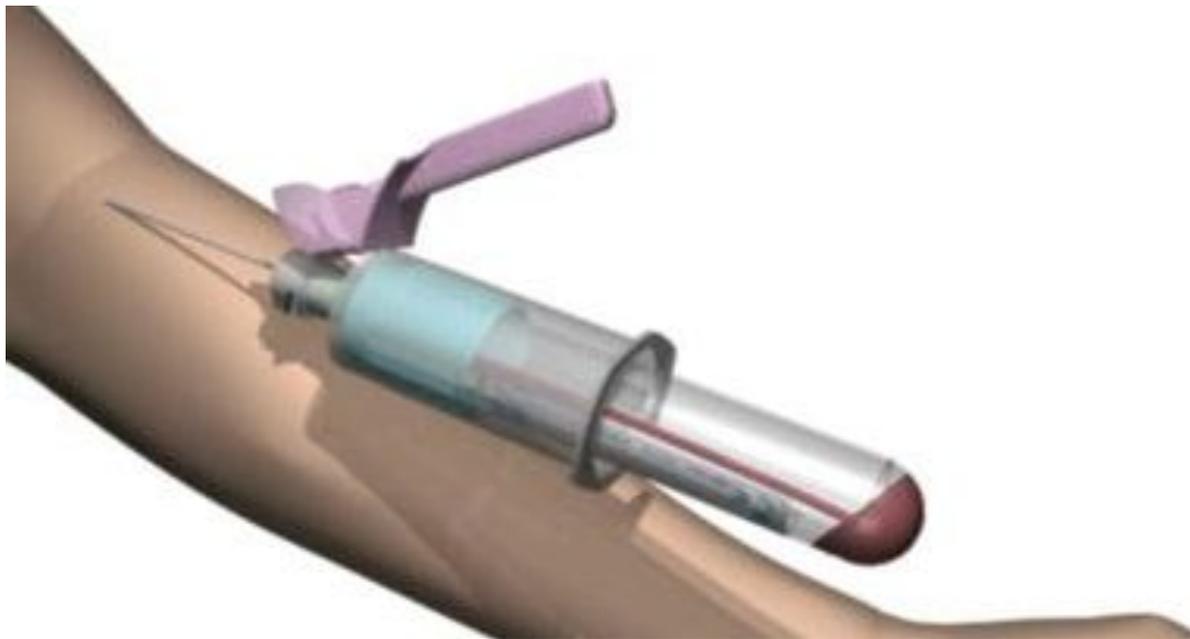
**Система BD Vacutainer® предназначена только для
взятия крови, в то время как шприц - для введения
жидкостей в организм**

Система BD Vacutainer®



Принцип действия системы BD Vacutainer®

Под действием вакуума кровь втягивается через иглу BD Vacutainer® напрямую из вены в пробирку и сразу же смешивается с химическим реактивом.



Преимущества системы BD Vacutainer®



Система BD Vacutainer® обеспечивает:

- безопасность персонала и пациента,
- качество образца,
- быстроту забора крови,
- удобство применения.



Безопасность персонала и качество образца

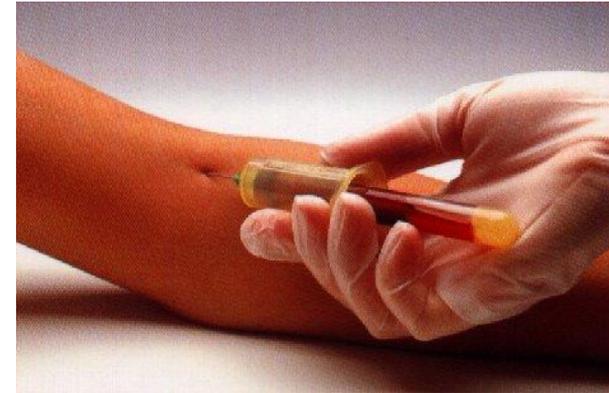


Стерильная закрытая система BD VACUTAINER®

- Обеспечивает сохранность образца,
- Обеспечивает высокое качество анализа,
- Предотвращает риск ВАШЕГО заражения гемоконтактными инфекциями.

Система BD Vacutainer® - быстрота процедуры

- Это система, позволяющая быстро и качественно взять кровь у пациента.
- Время забора сокращается на 30-50%, при этом кровь в пробирке не подвергается гемолизу
- Одной венопункции достаточно для отбора крови в несколько пробирок.



Система BD Vacutainer® - удобство применения

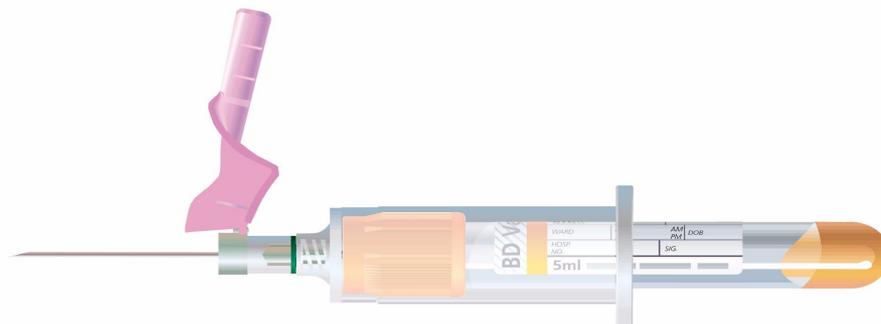
- Система BD Vacutainer® выпускается готовой к использованию. Не нужно предварительно готовить пробирки и дозировать реагенты.
- Тщательно дозированный объем вакуума обеспечивает точное соотношение кровь/ реагент в пробирке.



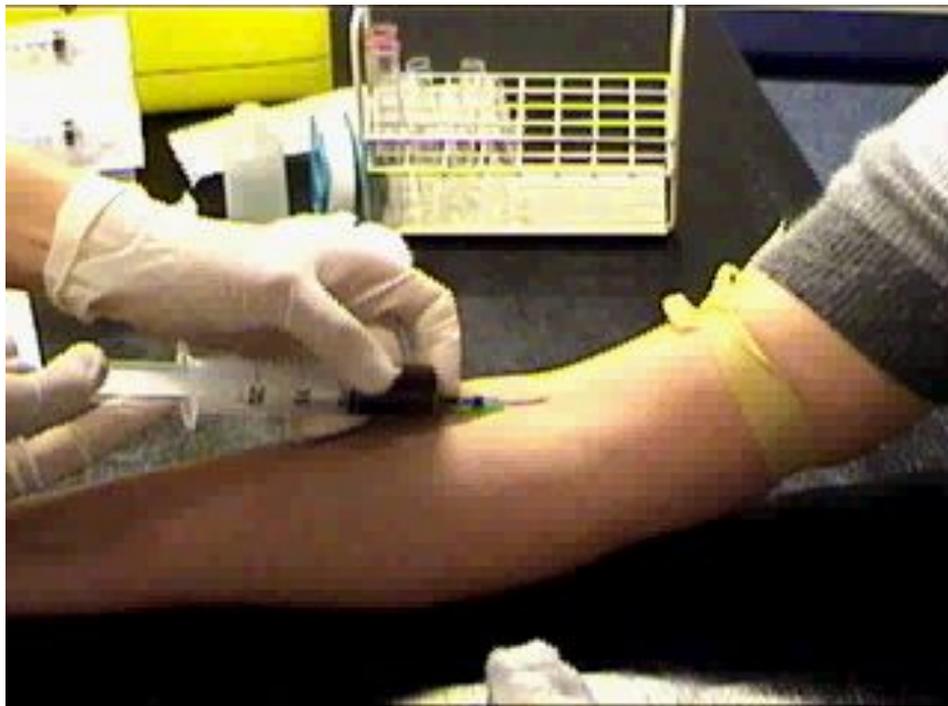
Сравнение:



Традиционная открытая система И Закрытая вакуумная система



Традиционная техника: шприц и игла



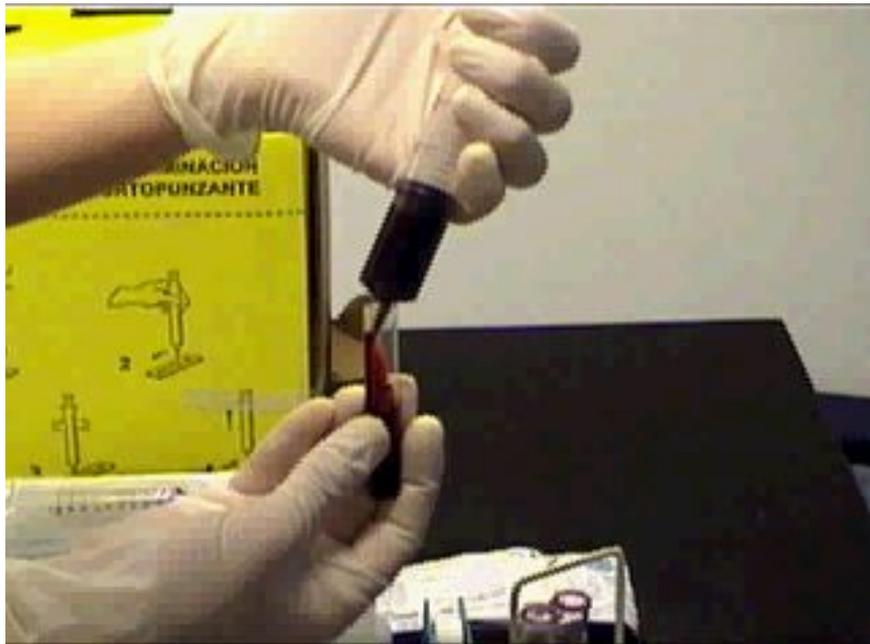
При заборе крови шприцем в нем создается отрицательное давление за счет оттягивания поршня

Традиционная техника: шприц и игла



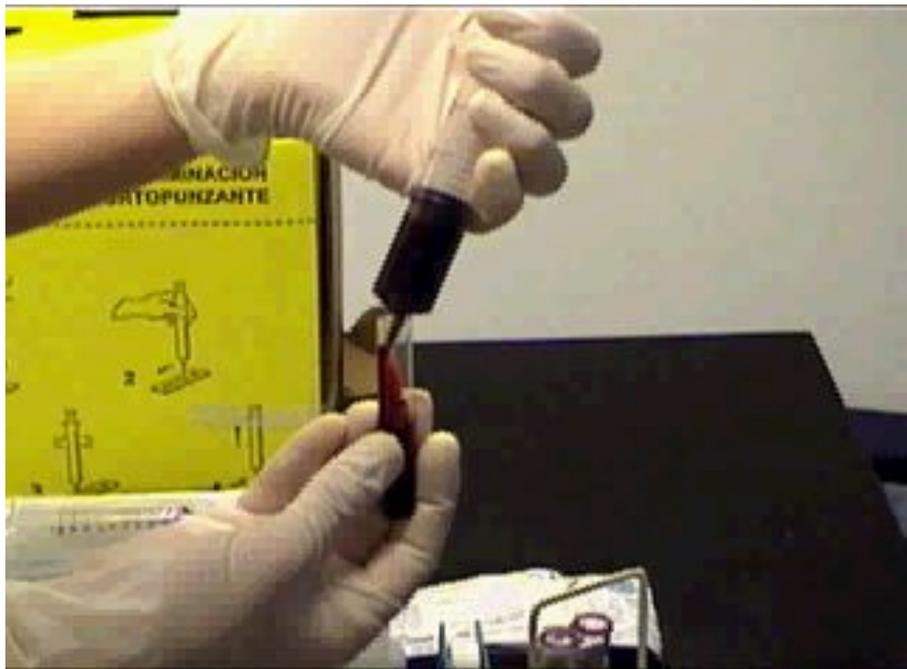
При переливании крови в пробирку в игле создается давление, увеличивающее вероятность гемолиза и разбрызгивания крови

Традиционная техника: шприц и игла



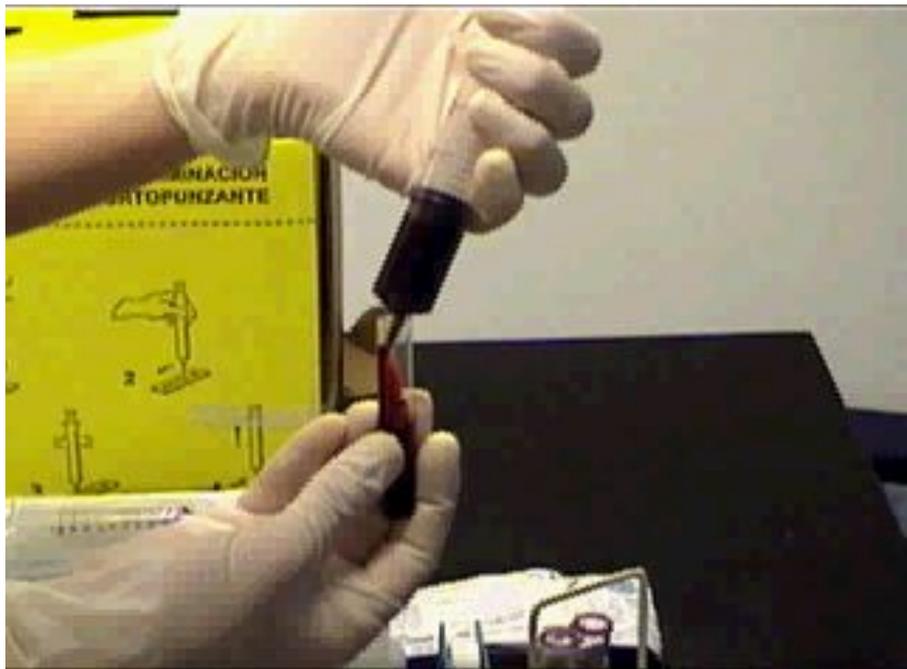
В момент переливания крови в пробирку она подвергается воздействию окружающей среды, что приводит к нарушению целостности и стерильности пробы

Традиционная техника: шприц и игла



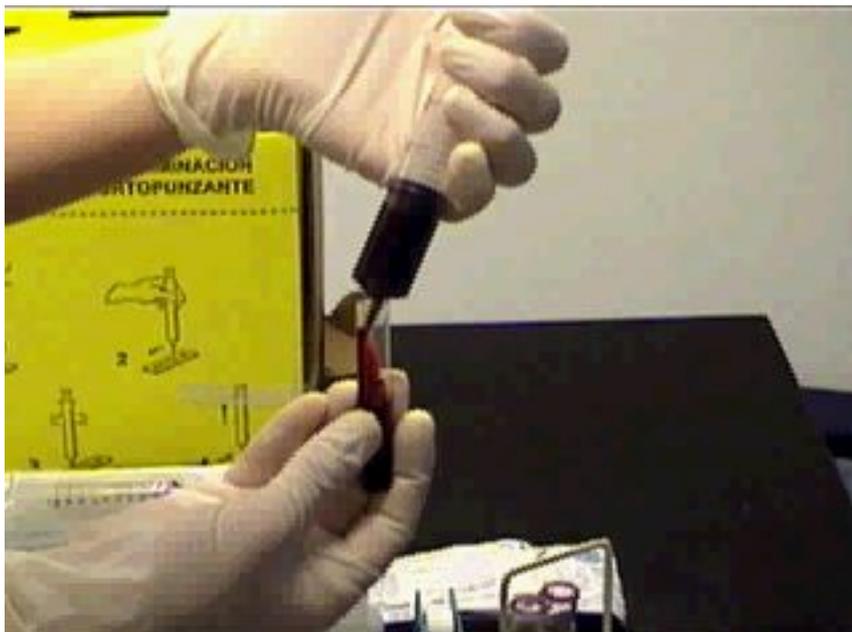
Взятие крови с помощью шприца всегда подразумевает возможный контакт с кровью пациента, что может привести к инфицированию

Традиционная техника: шприц и игла



Для различных тестов необходимо предварительно приготовить несколько пробирок с разными реагентами

Традиционная техника: шприц и игла



Традиционный метод требует от медсестры тщательного дозирования крови в пробирке для соблюдения точного соотношения кровь/реактив

Традиционная техника: шприц и игла



Таким образом, традиционный метод не позволяет избежать ошибок и сопряжен с риском заражения гемоконтактными инфекциями от укола иглы и разбрызгивания крови

На что обращать внимание при выборе пробирок BD Vacutainer®



Материал:

- Стекло
- Пластик

Размер пробирки:

13x75 мм
16x100 мм
10,25x64 мм
13x100 мм
и др.

Забираемый объем крови:

1,8 – 10 мл

Наполнитель

- Активатор свертывания
- Антикоагулянт
- Разделитель-ный гель

Крышка пробирки

- Обычная пробка
- Hemogard®

Пробирки BD Vacutainer®

Пробирки BD Vacutainer® соответствуют ISO 6710 – международному стандарту для вакуумных пробирок для взятия крови

Цветовой код (не является строго обязательным)



Красный –
сыворотка



Лиловый –
ЭДТА



Розовый –
проверка на
совместимость



Голубой –
коагуляция



Зеленый –
гепарин



Серый –
ингибитор
глюкозы



Черный –
СО₂



Золотистый –
для сыворот-
ки с раздели-
тельным гелем



Ярко-синий –
следовые
элементы

Пробирки BD Vacutainer®

Добавки

- Антикоагулянты
- Активатор свертывания
- Добавки для специальных тестов
- Разделительный гель (в пробирках с и без антикоагулянтов)
- Без добавок



Пробирки BD Vacutainer®



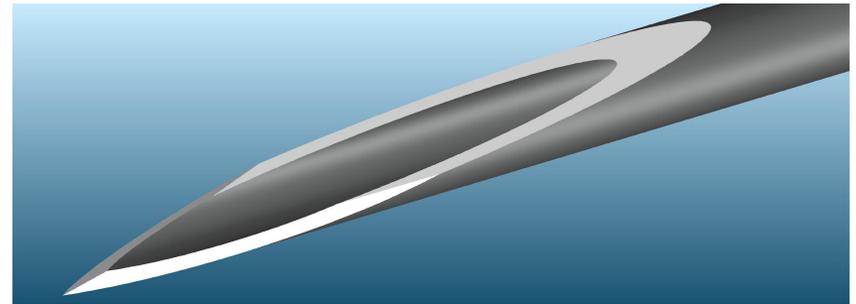
Прозрачные – для забора маленьких объемов крови (частичное заполнение пробирки)



Непрозрачные – для полного заполнения

Иглы BD Vacutainer® для отбора нескольких проб

- Стерильные
- Имеют защитный клапан
- Компьютерный дизайн геометрии острия для придания максимальной остроты
- Покрываются силиконом для меньшего травмирования пациента
- Цветовая кодировка для быстрого определения размера
- Двусторонние для отбора нескольких проб



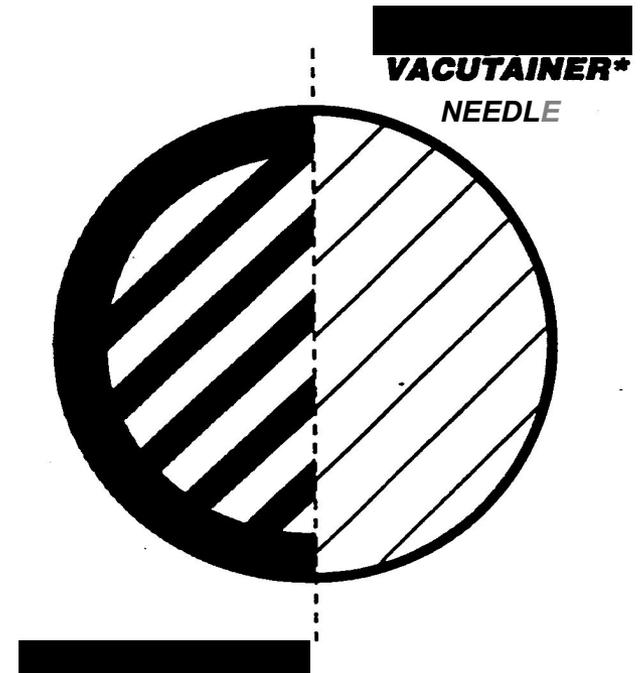
Общие характеристики игл BD Vacutainer®

- Сделаны из высококачественного медицинского сплава,
- Конец иглы имеет специальную V-образную заточку,
- Проходят индивидуальный лазерный контроль качества,
- Различаются по диаметру и длине.



Иглы BD Vacutainer® для отбора нескольких проб нескольких проб

- При одинаковом диаметре у иглы BD Vacutainer® стенки тоньше, чем у обычной иглы.
- Маленький диаметр может вызвать гемолиз, а большой оказывается более травматичным для пациента.



Компания BD является мировым лидером
в разработке и производстве медицинских
игл

Иглы BD Vacutainer®

• Игла Precision Glide™

- Стандартная игла для забора крови в несколько пробирок.



• Игла Eclipse™

- Снабжена защитным колпачком для большей безопасности.



• Игла Flash Back™

- Игла для забора крови в несколько пробирок с прозрачным резервуаром для визуализации тока крови.

• Игла Neosyte™

- Одноконечная игла с выступами в виде крыльев бабочки, предназначена для забора венозной крови у новорожденных и детей младшего возраста.

Иглы BD Vacutainer®

Комплекты для забора крови:

- 1) обычные,
- 2) Safety Lok™
- 3) Push Button Safety Lok™



Предназначены для забора крови

из труднодоступных вен. Имеют специальные «крылышки» и защитный чехол для иглы.

Комплекты 2) и 3) снабжены усовершенствованными колпачками для для повышения безопасности иглы.

Держатели Vacutainer®

**Одноразовый и
многократный держатели
совместимы со всеми иглами
и пробирками BD Vacutainer®**



Аксессуары

**Контейнеры для
использованных игл**

**Выпускаются объемом 0.7л, 1л,
3л и 13 л**



Аксессуары

Одноразовый жгут Stretch®

- Без латекса,
- Эластичный,
- Стандартных размеров,
- С ванильной отдушкой.



Многоразовый жгут Pronto®

- Можно автоклавировать.

Закрытая вакуумная система забора крови BD Vacutainer® -



**гарантия качества пробы и защиты
от заражения гемоконтактными
инфекциями**

Риск заражения при уколе иглой

Наибольший риск заражения гемоконтактными инфекциями - при уколе полой иглой, заполненной кровью

Риск заражения вирусами

Гепатита В - 30% или в 1 случае из 3

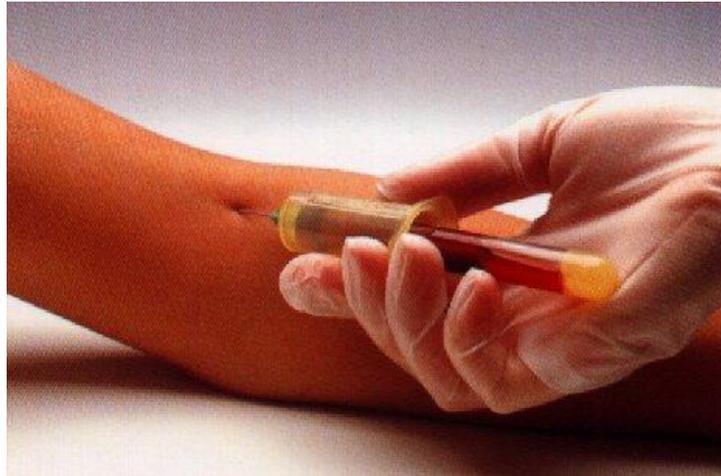
Гепатита С - 3% или в 1 случае из 30

СПИД - 0.3% или в 1 случае из 300



Преимущества системы BD Vacutainer®

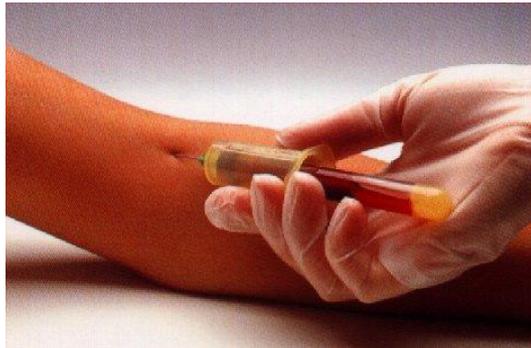
Для персонала, забирающего кровь



- Нет контакта с кровью пациента – **выше безопасность**
- Одна венепункция - несколько проб - **на 30% уменьшается время забора крови**

Преимущества системы BD Vacutainer®

Для персонала, забирающего кровь



- Не надо переливать кровь из вены в пробирку – *снижение риска гемолиза*
- Небьющиеся пластиковые пробирки – *нет риска травмы и инфицирования*
- *Система BD Vacutainer® проста в использовании*

Преимущества системы BD Vacutainer®

Для пациентов

- **Специальный дизайн сверхострых игл – *снижение болевых ощущений у пациентов***
- **Широкий ассортимент различных видов игл и приспособлений для взятия крови - *удовлетворение потребностей всех типов пациентов***



Преимущества системы BD Vacutainer®

Для пациентов

Меньше вероятность повторных анализов – **экономия времени и меньше беспокойства для пациентов**

- Полученный результат максимально приближен к истинному значению



Порядок забора крови в пробирки BD Vacutainer®



1. Бутылки с гемокультурой



2. Пробирки для сыворотки, стекл.



3. Пробирки для коагуляции



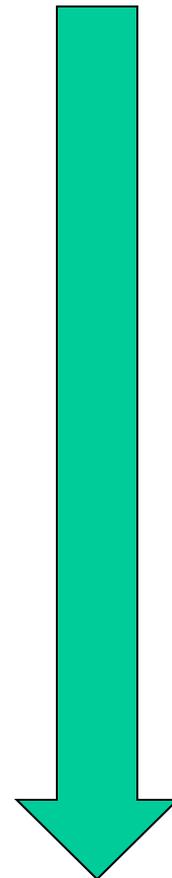
4. Пробирки для определения СОЭ



5. Пробирки для сыворотки, пластик



6. Пробирки для сыворотки с гелем



Строго соблюдайте порядок заполнения пробирок!

Порядок забора крови в пробирки BD Vacutainer®



6. Пробирки для плазмы с гепарином,
обычные и с гелем



7. Пробирки с ЭДТА



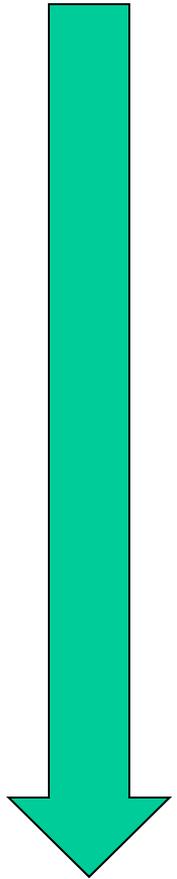
8. Пробирки для перекрестной пробы



9. Пробирки с фторидом/ оксалатом

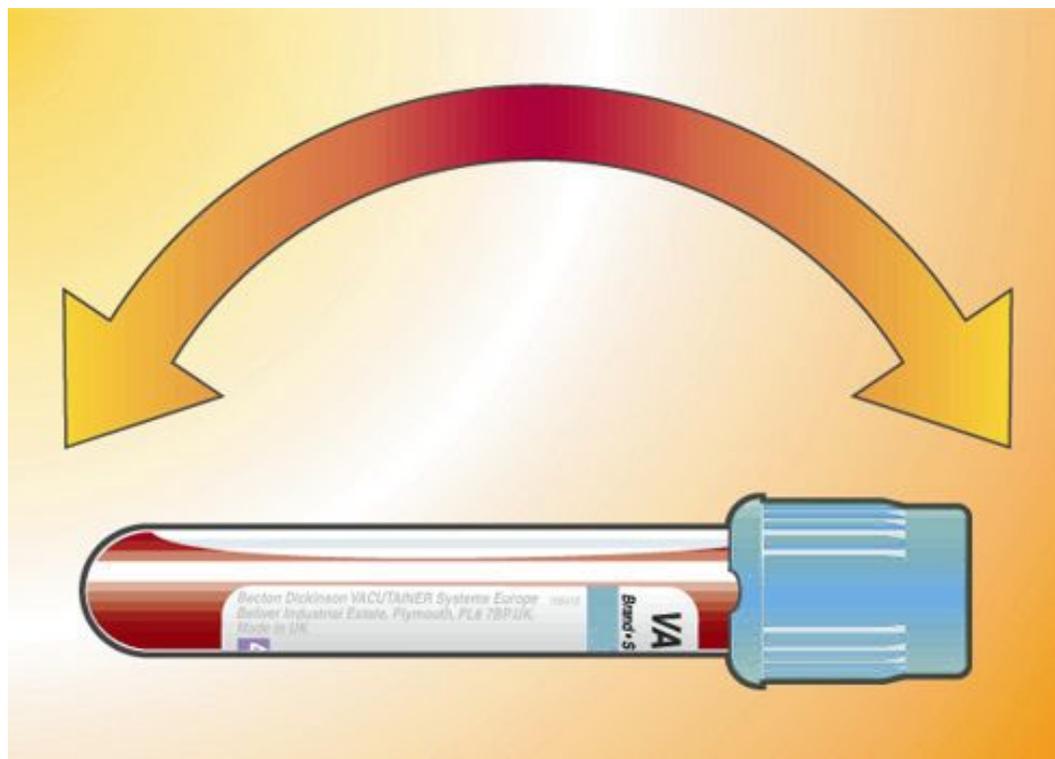


10. Пробирки для микроэлементов



Перемешивание пробирок

Пробирки должны перемешиваться сразу же после заполнения кровью и извлечения из держателя



3 - 4 раза



5 раз



5 раз



8 - 10 раз



8 - 10 раз

Тщательно и осторожно перемешивайте пробирки, это предотвратит образование гемолиза

Заполнение пробирок

- Каждая пробирка содержит строго определенное количество реагента для указанного на ней объема крови
- Пробирки должны заполняться полностью, т.е. отсоединять пробирку от иглы нужно только после полного прекращения тока крови.
- Норма заполнения пробирки в пределах $\pm 10\%$ от указанного объема (т.е. пробирка на 4,5 мл должна заполняться в объеме между 4 и 5 мл)
- **Несоблюдение этого правила ведет к ошибочным результатам!**



Утилизация BD Vacutainer®

- **Использованную иглу вместе с одноразовым держателем поместите в контейнер для острых предметов.**
- **Многоразовые держатели отсоединяются путем помещения иглы в специальное отверстие в крышке контейнера. Игла откручивается от держателя, оставаясь в контейнере.**
- **Никогда не разбирайте иглу и держатель в руках.**



Транспортировка образцов

- Следуйте правилам транспортировки, принятым в вашем ЛПУ
- Пробирки должны транспортироваться в вертикальном положении
- Пробирки нужно транспортировать в специальных контейнерах с крышкой, подвергающейся дезинфекции
- Проверьте, надежно ли закрыты пробирки
- **Избегайте механических повреждений, перепадов температуры и прямого солнечного света!**
- Пробирки должны доставляться в лабораторию как можно быстрее

