



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный медицинский  
университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Лечебный факультет

Кафедра мобилизационной подготовки здравоохранения, медицины катастроф, скорой  
помощи с курсом ПО

Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения  
«Красноярская станция скорой медицинской помощи»

Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения  
«Краевая межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С.  
Карповича»

## **ВНУТРИКОСТНЫЙ ДОСТУП ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

**Методические рекомендации**



Красноярск  
2018

УДК 615.032:611.71(07)

ББК 53.52

В60

Составители: д-р мед. наук, доц. О. А. Штегман; канд. мед. наук

С. А. Скрипкин; канд. мед. наук, доц. А. А. Любченко

Рецензенты: д-р мед. наук, проф. А. И. Грицан;

д-р мед. наук, доц. Д. Э. Здитовецкий

Внутрикостный доступ для введения лекарственных средств : метод. рекомендации / сост. О. А. Штегман, С. А. Скрипкин, А. А. Любченко. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2018. – 27 с.

В методических рекомендациях представлена информация о технике выполнения внутрикостного доступа, показаниях, противопоказаниях, осложнениях, дана сравнительная характеристика двух существующих на сегодняшний день методик.

Методические рекомендации подготовлены для врачей и фельдшеров скорой медицинской помощи, ординаторов и курсантов ИПО.

Рекомендовано к изданию по решению ЦКМС (протокол № 4 от «05» марта 2018 г.).

УДК 615.032:611.71(07)

ББК 53.52

© ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 2018

© Штегман О. А., Скрипкин С. А., Любченко А. А. составление, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Историческая справка.....	5
Анатомия и физиология внутрикостного пространства.....	6
Виды устройств для ВК доступа.....	8
Методика выполнения внутрикостного доступа.....	10
Выполнение ВК доступа с помощью шприц-пистолета для внутрикостных инъекций В.І.С. ....	13
Выполнение ВК доступа с помощью устройства EZ-І0.....	17
Особенности ВК-инфузии.....	18
Противопоказания для установки ВК.....	19
Юридические основания для применения ВК доступа.....	19
Рекомендации руководств по реанимации.....	21
Осложнения.....	21
ТЕСТЫ .....	23
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	26
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	27

## Введение

Потеря драгоценного времени на поиск внутривенного доступа в экстренной ситуации может стоить пациенту жизни. Именно поэтому нужны альтернативные пути введения лекарственных средств, обеспечивающие быстрый клинический эффект даже в условия гипокеркуляции. Долгое время в госпитальных условиях центральный венозный доступ был первым альтернативным методом при невозможности установки периферического внутривенного катетера. Для постановки центрального катетера требуется несколько минут, обязательно присутствие опытного врача. В процессе установки возможны серьезные осложнения, способные усугубить тяжелое состояние пациента.

Внутрикостное пространство может рассматриваться как неспадающая вена. Жидкости и препараты, попадающие внутрь кости, достигают центрального кровотока в течение нескольких секунд.

Состояний, при которых обеспечение венозного доступа бывает затруднено достаточно много. Среди них шок, остановка сердца, передозировка лекарственных препаратов, острые интоксикации химическими веществами, дегидратация, диабетическая кома, почечная недостаточность, ожоги, нарушения сознания, наркомания с парентеральным путём введения наркотика. Сотруднику скорой помощи часто приходится сталкиваться с подобными клиническими состояниями, что обуславливает высокую значимость умения установить парентеральный доступ лекарственных средств альтернативным путём.

Этот навык не относится к сложным медицинским манипуляциям. Им способны овладеть все фельдшера и врачи скорой медицинской помощи. Но есть некоторые нюансы, о которых читатель узнает из данных методических рекомендаций.

## Историческая справка

Впервые внутрикостное пространство было рассмотрено, как неспадающая составляющая циркуляторного русла в 1922 г. С. Drinker, врач из Гарвардского университета, исследовал циркуляцию крови в грудине и заключил, что раствор, введенный в костный мозг, быстро всасывается в центральное сосудистое русло, обеспечивая возможность для сосудистого доступа, когда традиционные методы инфузии неприменимы. В 1936 г. Tosantis и O'Neill обнаружили, что при введении 5 мл физиологического раствора в длинную кость кролика, лишь 2 мл оказываются на дистальном конце. Тем самым, авторы заключили, что физиологический раствор перешел в системный кровоток. Последующие исследования, подтверждающие внутрикостное поглощение жидкости, включали в себя инъекцию красителя в костномозговую полость, после чего, в течение 10 секунд, краситель достигал сердца. В последствие, был разработан метод интраскелетальной инъекции, который был широко использован во время второй мировой войны. В период военных действий американскими военными было задокументировано более чем 4000 случаев внутрикостной (ВК) инфузии, которая стала неотъемлемой частью стандартной практики лечения тяжелораненых солдат. Тем не менее, практика применения ВК инфузии была утеряна в послевоенные годы.

Второе открытие ВК доступа произошло в 1984 г., когда американский врач-педиатр James Orłowski применил метод внутрикостной инфузии во время эпидемии холеры в Индии. В его очерке «Полцарства за капельницу», J. Orłowski выступил за применение внутрикостной инфузии у педиатрических пациентов, что в конце 1980-х гг. стало стандартом педиатрической практики. В основном для ВК доступа использовались механические устройства. И на настоящий момент они доступны в течение многих лет и по сей день используются в первую очередь в педиатрии в связи со сравнительно мягкой структурой детских костей. Все модификации механических стальных игл имеют съемный троакар (стиллет) для

предотвращения попадания фрагментов кости при установке. Также, все механические устройства снабжены ручкой, для одновременного оказания давления и вращения иглы. Недостатком механических устройств является частая асимметричность полученного отверстия из-за неосевого вращения, что в итоге приводит к экстравазации.

Несмотря на популярность ВК доступа в педиатрической неотложной медицине, до недавнего времени возможности ВК доступа у взрослых пациентов были ограничены из-за достаточно твердой консистенции взрослой кости, которая делает механический ВК доступ практически невозможным. Ситуация изменилась с внедрением автоматизированных устройств, предназначенных для облегчения проведения данной процедуры. Однако до начала XXI века не было технического решения осуществления достаточно надежного, максимально безопасного и простого метода ВК доступа и возможности этой области медицины оставались не исследованы. В 2000 г. L. Miller, врач скорой помощи с 30 летним стажем, чувствуя необходимость создания нового, безопасного метода ВК доступа, в сотрудничестве с Научным Центром Здоровья Техасского университета, Сан-Антонио (The University of Texas Health Science Center at San Antonio) и другими исследователями начал разработку технологии, которая могла бы быть использована в широком диапазоне медицинских отраслей, таких как: васкулярный доступ, биопсия и аспирация костного мозга, регенеративная медицина и т. д. В 2001 г. корпорацией Vidacare (целью которой стало внедрение данных технологических разработок в медицинскую практику) было разработано и в 2004 г. запатентовано устройство EZ-IO.

### **Анатомия и физиология внутрикостного пространства**

Внутрикостное пространство (ВКП) часто называют неспадающейся веной. Шок и травма, как правило, являются причиной коллапса периферических вен, в то время как ВКП окруженное костью, вне зависимости от состояния организма, остается неотъемлемой, действующей

частью центрального кровообращения. В большинстве шоковых ситуаций кровоток ВКП является относительно постоянным. Артериальное давление (АД) ВКП составляет примерно 35/25 мм рт. ст. – треть системного АД. Уникальная структура ВКП содержит тысячи мельчайших, неспадающихся, переплетенных между собой кровеносных сосудов и действует как губка, немедленно поглощая любую введенную жидкость; что позволяет быстро впитывать введенные растворы и лекарственные средства и транспортировать их в центральный кровоток.

Все длинные кости скелета имеют два конца (эпифиза), соединенные трубковидной частью кости (диафизом). Эпифизы заполнены губчатым веществом и покрыты корковым слоем, который играет роль жесткого, тонкого корпуса. Диафиз состоит из компактной кости и медуллярной полости. Между эпифизом и диафизом находится эпифизарная пластинка – место роста костей.

Термин ВКП относится к связанным между собой губчатому веществу эпифиза и медуллярной полости диафиза. Сосуды ВКП связаны с центральным кровотоком продольными Гаверсовыми каналами, каждый из которых содержит крошечные артерии и вены. Гаверсовы каналы связаны между собой каналами Фолькмана, которые собственно и подключают ВКП к центральному кровотоку.

ВКП заполнено костным мозгом, который состоит из крови, кроветворных клеток и соединительной ткани. Красный костный мозг находится в губчатой кости и содержит высокую концентрацию крови. Желтый костный мозг находится в кортикальной полости длинных костей у взрослых. Кости младенцев и детей содержат только красный костный мозг. С возрастом, части красного костного мозга заменяются жиром и превращаются в желтый костный мозг. Жидкости и препараты, введенные в красный либо желтый костный мозг, почти равнозначно быстро достигают центрального кровообращения.

ВК доступ используют как первую альтернативу внутривенному и

центральному доступу. ВК доступ является быстрым, безопасным и эффективным способом венозного доступа. Установку ВКД как второго способа выбора сосудистого доступа рекомендуют у пациентов в том случае, если установить внутривенный доступ со второй попытки или более 60 сек не удалось.

В настоящее время ВК доступ рекомендуется в качестве первой альтернативы внутривенному доступу у пациентов с остановкой сердца. ВК доступ признается безопасным и эффективным путем доступа к центральному кровотоку. ВК доступ установлен стандартом помощи у пациентов с остановкой сердца. Поддерживается теория что ВК доступ эквивалентен центральному венозному катетеру и имеет меньший риск осложнений при использовании врачами экстренной помощи. ВК доступ у взрослого пациента безопасен и эффективен, согласно нескольким исследованиям, приведенным в руководствах, ВК-доступ должен быть установлен если в/в доступ установить не получается. ВК введение препаратов предпочтительнее эндотрахеального (ЭТ) введения, так как обеспечивает более предсказуемое действие препаратов и фармакологический эффект. Согласно протоколам и алгоритмам ACLS ВК и внутривенный доступ хорошо сочетаются и рекомендуются для введения препаратов по сравнению с центральным катетером и ЭТ трубкой у пациентов с остановкой сердца. При использовании ВК доступа жидкости и препараты достигают центрального кровотока за несколько секунд.

### **Виды устройств для ВК доступа**

**B.I.G.** Bone Injection Gun (B.I.G), автоматизированное устройство, одобренное FDA в 2000 г. для применения на большеберцовой кости BIG был разработан доктором Marc Waisman, в Израиле и применяется израильскими военными более десятилетия. Это маленькое, легкое, автономное устройство. После удаления предохранителя, оператор нажимает на спусковой крючок, и пружинный механизм выстреливает иглу в

медуллярное пространство большеберцовой кости. Выбор иглы осуществляется по возрасту пациента: детская игла от 0 до 12 лет; взрослая — старше 12 лет. Выбор глубины инъекции для детей осуществляется на самом шприц-пистолете (на нём есть метки 0-3 года, 3-6 лет и 6-12 лет). Требуется очень тщательная фиксация иглы с помощью зажима предохранителя, т.к. игла может смещаться или выскакивать во время транспортировки пациента и терять свою функциональность. Извлекается игла с помощью зажима. Интенсивность боли при осуществлении ВК-доступа по визуально-аналоговой шкале составляет 5 баллов.



Рисунок 1. Устройство V.I.G.

Существует также устройство **EZ-10®**, создающее ВК доступ путём сверления тканей. Это небольшое устройство на батарее с набором игл со скошенным острым концом. Оно специально разработано для безопасного и контролируемого внутрикостного сосудистого доступа. Для формирования ВК доступа используется электрическая дрель, атравматично проводящая иглу. Дрель имеет литиевый необслуживаемый аккумулятор, который рассчитан на 1000 манипуляций или 10 лет будет находиться в заряженном состоянии. Игла одноразовая находится в стерильном контейнере. Игла имеет накручивающийся порт, в наборе с



Рисунок 2. Устройство EZ-10®

иглой идет специальный переходник для подсоединения в/к иглы и в/в системы с

предохранительным клапаном от засасывания воздуха, что обеспечивает надежное соединение и безопасную инфузию растворов. Подходит для пациентов всех возрастов и веса. Доступно 2 размера иглы, один – для пациентов 3-39 кг и один для пациентов весом больше 40 кг. Интенсивность боли при осуществлении ВК-доступа по визуально-аналоговой шкале составляет 3-4 балла.

### **Методика выполнения внутрикостного доступа**

#### Локализовать Tibial Tuberosity

1. Свёрнутое валиком полотенце подложить под колено для стабилизации конечности.
2. Локализовать бугристость большеберцовой кости находящуюся дистально под коленной чашечкой (tuberositas tibiae).



Рисунок 3. Tibial Tuberosity

#### Локализовать Tibial Plateau

1. От бугристости большеберцовой кости медиально отступить примерно 2 см и найти медиальное большеберцовое плато.
2. Таким образом локализуется медиальное большеберцовое плато (Tibial Plateau)



Рисунок 4. Tibial Plateau

### Локализовать место ВК — Взрослые

От большеберцового плато отступить примерно 1 см вверх в направлении коленной чашечки и медиального мыщелка (condylus medialis). Таким образом найдено и локализовано самое тонкое место большеберцовой кости.

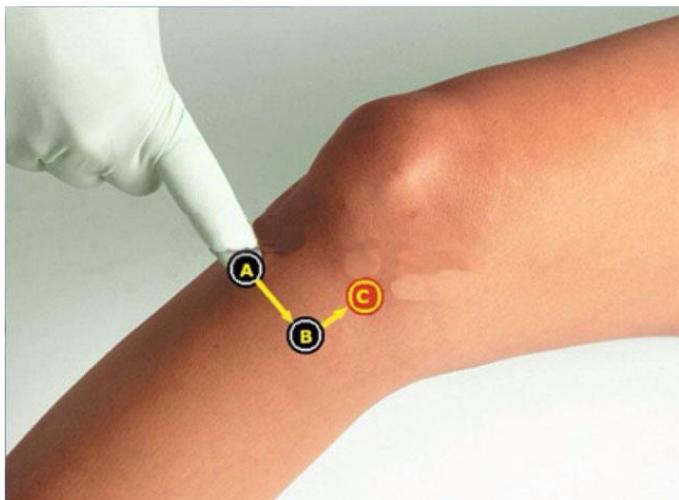


Рисунок 5. Место доступа у взрослых

### Локализовать место ВК — Дети

1. От верхней суставной поверхности большеберцовой кости (Tibial Plateau) отступить ~1 см в дистальном направлении (к стопе).
2. Таким образом найдено и локализовано самое тонкое место большеберцовой кости.
3. У детей идеальным местом применения на ноге является нижняя часть верхней трети большеберцовой кости.



Рисунок 6. Место доступа у детей

### Установка в лучевой кости

1. При необходимости возможна установка в лучевой кости.
2. Место применения необходимо локализовать в соответствии с представленной схемой.



Рисунок 7. Место пункции лучевой кости

### Установка в лодыжке

1. При необходимости возможна установка в лодыжке (может быть использована и наружная, сформированная головкой малоберцовой кости).
2. Место применения необходимо локализовать в соответствии с представленной схемой.



Рисунок 8. Место пункции лодыжки

У детей до 1 года следует предпочитать пяточную кость с подошвенной стороны.

### **Выполнение ВК доступа с помощью шприц-пистолета для внутрикостных инъекций В.І.С. (bone injection gun)**

#### Подготовка к установке

1. Прозеинфицировать поверхность в районе предполагаемой установки ВК доступа.
2. Пациенту, находящемуся в сознании, перед установкой ВК для устранения чувствительности возможно проведение инфильтрационной анестезии местным анестетиком. При потребности в экстренной установке ВК анестезия не проводится.
3. Держа устройство слабой рукой, плотно и под углом в 90° прижать «дуло» к коже и к подкожной кости в предполагаемом месте ВК.
4. Продолжая одной рукой держать устройство, плотно прилегающее к коже и подкожной кости, вытащить красный предохранитель-чеку.



Рисунок 9. Извлечение красного предохранителя-чеки

*Предупреждение:* Сохранить предохранитель-чеку для последующего использования при дополнительной фиксации иглы.

#### Установка канюли

1. Продолжать одной рукой держать устройство у основания при плотном прилегании к ноге.

2. Ладонь другой руки необходимо расположить на тыльном конце устройства, а пальцами охватывать юбку устройства.

3. Продолжительно нажать ладонью на тыльный конец устройства без приложения значительных усилий для произведения выстрела.



Рисунок 10. Выстрел из устройства V.I.G.

*Предупреждение:* Сила нажатия должна быть направлена вниз по оси устройства для компенсации отдачи при высвобождении пружинного механизма.

#### Отсоединение устройства от канюли

1. Осторожными спиральными движениями поднять устройство, оставляя канюлю со стилетом в месте установки ВК.

*Предупреждение:* В силу того, что ствол устройства ацентрирован, обычное поднятие устройства попросту вытащит канюлю из кости.

2. Удалить стилет и поместить красный предохранитель-чеку под головку канюли для дополнительной фиксации.

3. Дополнительно закрепить канюлю принятыми методами.



Рисунок 11. Удаление стилета.



Рисунок 12. Канюля, закреплённая на предохранителе-чеке

### Промывка канюли

1. Используя шприц с физраствором, промыть канюлю 10-20 мл (5-10 у детей) перед установкой инфузии.

2. Пациентам, находящимся в сознании, рекомендуется добавить местный анестетик (лидокаин 2% раствор 1 мл, Новокаин 0,25-0,5% раствор 2 мл и т.д.), так как процедура промывки может сопровождаться болью.

#### *Предупреждения:*

1. При промывке необходимо обратить внимание на возможное набухание подкожных мышц и тканей.

2. Набухание мышц и тканей означает неправильную установку ВК.

3. При обнаружении набухания необходимо прекратить ВК и произвести повторную попытку на другой ноге.

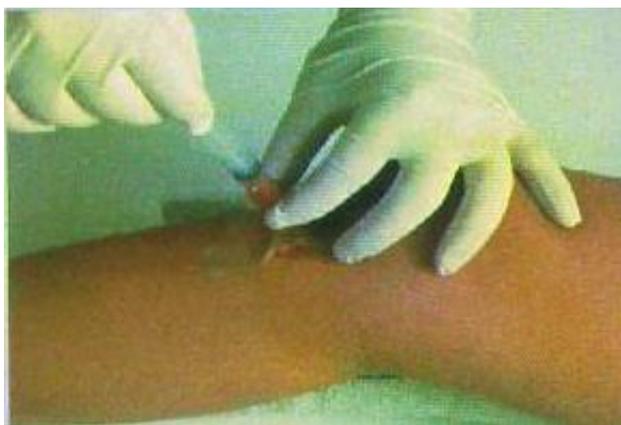


Рисунок 13. Промывка канюли

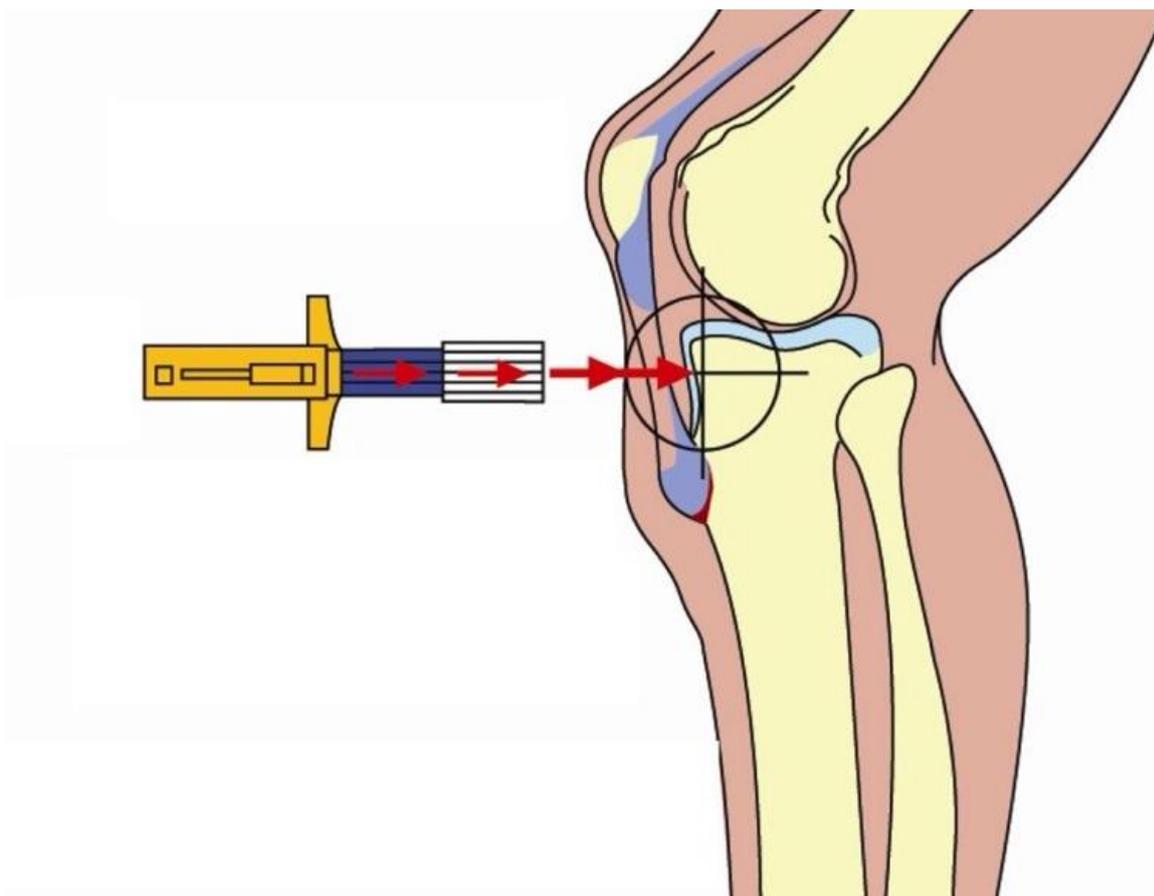


Рисунок 14. Схема расположения внутрикостной иглы

Установка иглы обычно занимает 20 сек. Перед введением болюса нужно провести аспирацию и убедиться в поступлении небольшого количества крови (однако кровь может и не поступать в шприц). Затем необходимо выполнить болюсное быстрое введение жидкости с помощью шприца. Следующим этапом нужно установить капельную инфузию.

#### Установка инфузии

1. Использовать стандартные инфузионные устройства, крепящиеся

посредством соединения Люера.

2. При недостаточной скорости инфузии применять методы инфузии под давлением.

#### Извлечение канюли

1. Красный предохранитель-чеку наложить на головку канюли и аккуратно извлечь канюлю.

2. На место пункции накладывается ватный шарик или салфетка, смоченные спиртом, а затем фиксируется лейкопластырем.

#### **Выполнение ВК доступа с помощью устройства EZ-I0**

1. Набрать в 10 мл шприц физраствор, добавив при наличии сознания у пациента местный анестетик.

2. Подключить к шприцу коннектор EZ-Connect и заполнить раствором.

3. Прозеинфицировать поверхность в районе предполагаемой установки ВК доступа.

4. Пациенту, находящемуся в сознании, перед установкой ВК для устранения чувствительности возможно проведение инфильтрационной анестезии местным анестетиком. При потребности в экстренной установке ВК анестезия не проводится.

5. Надеть внутрикостную иглу на устройство и нажать пусковую кнопку на драйвере, приставив кончик иглы перпендикулярно поверхности выбранного места для установки ВК.

6. Отсоединить драйвер.

7. Извлечь стилет выкручиванием.

8. Подключить ВК-иглу к коннектору EZ-Connect со шприцом и выполнить болюсное введение раствора, обращая внимание на возможное набухание подкожных мышц и тканей.

9. Установить капельную инфузию, подключив её к коннектору EZ-Connect.

10. Извлечь иглу, установленную с помощью устройства EZ-I0, путём прикручивания шприца к канюле иглы и вращательных тракций шприца.

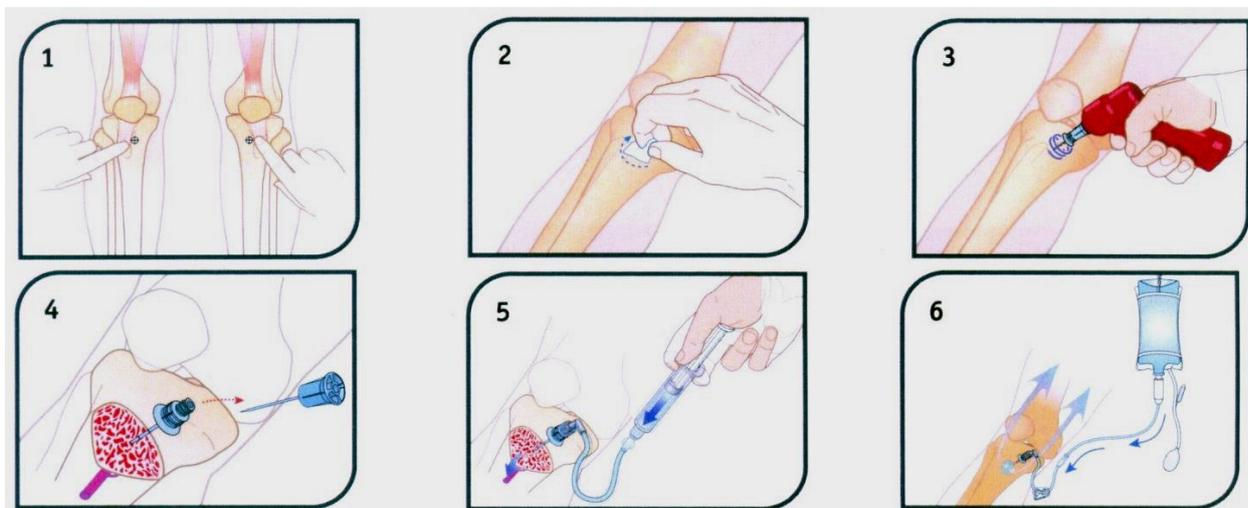


Рисунок 15. Этапы применения устройства EZ-I0 для внутрикостного введения лекарственных средств.

Примечание: 1 – определение точки установки внутрикостного доступа; 2 – проведение обработки антисептиком места трепанации; 3 – установка внутрикостной иглы с помощью устройства EZ-I0; 4 – отсоединение драйвера, извлечение стилета выкручиванием; 5 – прикручивание коннектора EZ-Connect, заполненного физраствором и подключённого к шприцу, введение 10 мл физраствора; 6 – установка капельной инфузии.

### **Особенности ВК-инфузии**

Спектр фармакологических препаратов для инфузии соответствует перечню средств, предназначенных для введения в периферическую вену. Следует соблюдать особую осторожность при длительном введении цитотоксических препаратов и гипертонических растворов.

Дозировки при внутрикостной и внутривенной инфузии идентичны.

Пробы из ВК доступа катетера можно использовать для определения группы крови, ее совмещения, химического анализа, КОС (газов крови), электролитов (если в полость не было введений лекарственных средств).

Максимальное время нахождения канюли в кости не должно превышать 72 часа (желательно – не более 4-6 часов).

Скорость инфузии:

- При использовании мешка под давлением или насоса для инфузии скорость переливания растворов идентична внутривенному способу. Большеберцовый доступ - аналогично катетеру 20G., плечевой доступ - аналогично катетеру 16G.

- ВК доступ с использованием давления 300 мм рт. ст. позволяет ввести 1 единицу крови примерно за 15 - 30 минут

В исследования на пациентах с критическими состояниями проводилась инфузия из проксимального большеберцового и проксимального плечевого ВК доступа. Было установлено, что: установка иглы выполнялась в пределах 20 сек, скорость инфузии без применения давления (т. е. «самотеком») была соответственно 73 мл/мин и 84 мл/мин; при использовании устройства переливания под давлением (по типу устройства для переливания крови или перфузора), скорость инфузии увеличилась до 165 мл/мин (разница на 92 мл/мин) и 153 мл/мин (разница на 69 мл/мин).

#### **Противопоказания для установки ВК:**

- 1) переломы (жидкость может выходить в подкожную клетчатку);
- 2) наличие в анамнезе ортопедических процедур около места установки;
- 3) инфекция на месте установки;
- 4) невозможность определить анатомические ориентиры или избыточная ткань в месте установки.

#### **Юридические основания для применения ВК доступа**

Устройство для ВК введения лекарственных средств (набор для канюлизации губчатых костей) включено в следующие нормативные документы (код медицинской услуги: А11.03.003.):

- Приказ МЗ РФ № 1113н от 20 декабря 2012 г. «Об утверждении

стандарта скорой медицинской помощи при внезапной сердечной смерти».

- Приказ МЗ РФ № 1126н от 20 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при легочной эмболии».
- Приказ МЗ РФ № 1445н от 24 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при шоке»
- Приказ МЗ РФ № 1399н от 20 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при синдроме длительного сдавления»
- Приказ МЗ РФ № 1429н от 20 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при асфиксии»
- Приказ МЗ РФ № 1432н от 24 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при кардиогенном шоке»
- Приказ МЗ РФ № 1388н от 24 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при желудочно-кишечном кровотечении»
- Приказ МЗ РФ № 1410н от 24 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при остром животе»
- Приказ МЗ РФ № 1114н от 20 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при отравлении наркотическими веществами»
- Приказ МЗ РФ № 1120н от 20 декабря 2012 г. «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при поражении электрическим током»

По приказу МЗ РФ N 388н от 20 июня 2013 г. «Об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи» система внутрикостного сосудистого доступа входит в стандарт оснащения станции скорой медицинской помощи, отделения скорой медицинской помощи поликлиники (больницы, больницы скорой медицинской помощи), отделения экстренной консультативной скорой

медицинской помощи больницы (больницы скорой медицинской помощи, центра медицины катастроф).

В соответствии с приказом МЗ РФ N36н от 22 января 2016 г. «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями упаковок и наборов для оказания скорой медицинской помощи», набор для канюлизации губчатых костей для оказания скорой медицинской помощи (шприц-пистолет либо иное устройство установки канюли для внутрикостных инъекций для взрослых и детей с канюлей (канюлями) для внутрикостных инъекций, системой для внутрикостного введения лекарственных препаратов) включены в состав упаковок общепрофильной и реанимационной бригады скорой медицинской помощи.

#### **Рекомендации руководств по реанимации:**

Американская ассоциация сердца, Европейский совет по реанимации и Международный согласовательный комитет по реанимации рекомендуют раннее использование внутрикостного доступа. Эти всемирные научные группы заявили, что если установка в/в катетера затруднительна или невозможна оператор должен рассмотреть внутрикостный метод. В некоторых клинических ситуациях, например во время реанимации, внутрикостный доступ рассматривается как наиболее эффективный способ немедленного введения препаратов или жидкости. В настоящее время все эксперты соглашаются что при внутрикостном введении препаратов пик плазменной концентрации достигается за время, сравнимое с введением через центральный венозный катетер. Уровень доказательности и дополнительного опыта, который имеется для внутрикостного доступа, демонстрирует обоснованность этой важной процедуры.

#### **Осложнения:**

Документированная общая частота осложнений, связанных с внутрикостным доступом составляет менее 1%. Потенциальные осложнения включают экстравазацию (утечка), смещение катетера, компартмент-синдром

(повышение подфасциального давления), перелом, боль, связанная с инфузией или введением препаратов/жидкости и инфекция.

Общий опыт установки ВК-катетеров у тысяч детей и взрослых показывает, что частота инфекции меньше 0,6%. Осложнения чаще всего не слишком серьезные и могут быть вылечены вне госпиталя. Установка ВК доступа для взрослых хорошо документирована у беспокойных пациентов. Исследования показали, что установка хорошо переносится и при этом не более болезненна, чем установка периферического в/в катетера большого диаметра. Беспокойные пациенты сообщают о боли после установки ВК доступа. Боль, связанная с первоначальным введением жидкости или препаратов возникает от чрезмерного давления на нервные волокна, расположенные в костномозговом пространстве. Первоначальное введение болюса растворов лидокаина или новокаина эффективно снимает дискомфорт.

Не желательно оставлять ВК катетер более чем на 4-6 часов. Через 72 часа игла должна быть обязательно удалена.

## ТЕСТЫ:

1. ПАЦИЕНТУ С СОХРАНЁННЫМ СОЗНАНИЕМ ПЕРЕД НАЧАЛОМ ВНУТРИКОСТНОЙ ИНФУЗИИ НУЖНО

1. Дать наркоз.
2. Выполнить интубацию.
3. Ввести наркотический анальгетик.
4. Болюсно ввести местный анестетик.
5. Ввести кеторолак

Ответ: 4.

2. ДОЛЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ВНУТРИКОСТНОМ ВВЕДЕНИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ СОСТАВЛЯЕТ

1. Менее 1%
2. 1-2%
3. 3-4%
4. 5-6%
5. Более 6%

Ответ: 1.

3. ВНУТРИКОСТНОЕ ВВЕДЕНИЕ ПРОТИВОПОКАЗАНО ПРИ

1. Сепсисе.
2. Остановке кровообращения.
3. Поверхностных ожогах.
4. Возрасте младше 3 лет.
5. Переломах.

Ответ: 5.

4. УСТАНОВКУ ВНУТРИКОСТНОГО ДОСТУПА КАК ВТОРОГО СПОСОБА ВЫБОРА СОСУДИСТОГО ДОСТУПА РЕКОМЕНДУЮТ У ПАЦИЕНТОВ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ

1. Не удалось установить внутривенный доступ через 20 минут.

2. Не удалось установить внутривенный доступ со второй попытки.
3. Имеется гиповолемия, и вены спались.
4. Пациент без сознания.
5. Пациент предпочитает данный вариант доступа.

Ответ: 2.

5. ЕСЛИ ПРИ ВНУТРИКОСТНОМ ДОСТУПЕ ТРЕБУЕТСЯ УВЕЛИЧИТЬ СКОРОСТЬ ИНФУЗИИ, ТО НУЖНО

1. Приподнять конечность.
2. Вводить растворы под повышенным давлением.
3. Использовать иглу большего диаметра.
4. Опустить конечность.
5. Установить ещё один внутрикостный доступ.

Ответ: 2.

6. МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ НАХОЖДЕНИЯ КАНЮЛИ В КОСТИ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ

1. 1 часа
2. 3 часов
3. 6 часов
4. 12 часов
5. 72 часа

Ответ: 5.

7. ПРИ ВНУТРИКОСТНОМ ВВЕДЕНИИ ПРЕПАРАТОВ ПИК ПЛАЗМЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДОСТИГАЕТСЯ ЗА ВРЕМЯ

1. В 2 раза большее, чем при введении через центральный катетер.
2. Сравнимое с внутримышечным введением.
3. Сравнимое с введением через центральный венозный катетер.
4. В 3 раза большее, чем при введении через центральный катетер.

5. Зависящее от концентрации раствора.

Ответ: 3.

8. ВЫБОР ИГЛЫ ДЛЯ ВНУТРИКОСТНОГО ДОСТУПА ЗАВИСИТ ОТ

1. Пола.
2. Возраста или массы тела.
3. Препарата, который планируется вводить.
4. Физических свойств кожи.
5. Шприца, которым будет выполнена инъекция.

Ответ: 2.

9. У ДЕТЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА  
ЗАТРУДНЕНО

1. До 5% случаев
2. До 10% случаев
3. До 15% случаев
4. До 25% случаев
5. До 50% случаев

Ответ: 4.

10. АНАТОМИЧЕСКИМ ОРИЕНТИРОМ ДЛЯ ПОИСКА ТИПИЧНОГО  
МЕСТА ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРИКОСТНОГО ДОСТУПА ЯВЛЯЕТСЯ

1. Медиальное большеберцовое плато.
2. Латеральное большеберцовое плато.
3. Нижний край надколенника.
4. Граница между верхней и средней третью голени.
5. 1 см ниже надколенника.

Ответ: 1.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петросян, Е. С. Внутрикостный доступ – мгновенное решение сосудистого доступа в критических клинических ситуациях и СЛР / Е. С. Петросян, Е. Л. Долбнева // Врач скорой помощи. – 2012. – № 12. – С. 25–32.
2. Пиковский, В. Ю. Внутрикостное введение лекарственных препаратов в комплексе интенсивной терапии на догоспитальном этапе / В. Ю. Пиковский // Медицина критических состояний. – 2013. – № 5-6. – С. 49–53.
3. Сосудистый доступ : учеб. пособие для врачей / Д. В. Заболотский, Ю. С. Александрович, Г. Э. Ульрих [и др.]. – СПб. : Родная Ладога, 2015. – 106 с.
4. Dubick, M. A review of intraosseous vascular access: Current status and military application / M. Dubick, J. Holcomb // Mil. Med. – 2000. – Vol. 165, № 7. – P. 552–559.
5. Dubick, M. Small-volume fluid resuscitation for the far-forward combat environment: Current concepts / M. A. Dubick, J. L. Atkins // J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care. – 2003. – Vol. 54 (5 Suppl.). – P. S43–S45.
6. Foëx, B. A. Discovery of the intraosseous route for fluid administration / B. A. Foëx // J. Accid. Emerg. Med. – 2000. – Vol. 17, № 2. – P. 136–137.
7. Frascone, R. Successful placement of an adult sternal 10 line through burned skin / R. Frascone, K. Kaye // J. Burn Care Rehab. – 2003. – Vol. 24, № 5. – P. 306–308.
8. Intraosseous infusion devices: A comparison for potential use in special operations / M. D. Calkins, G. Fitzgerald, T. B. Bentley [et al.] // J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care. – 2000. – Vol. 48, № 6. – P. 1068–1074.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:**

АД – артериальное давление

ВК – внутрикостный

ВКП – внутрикостное пространство

ЭТ – эндотрахеальный

---

Типография КрасГМУ  
Заказ № 11906

660022, г.Красноярск, ул.П.Железнякa, 1