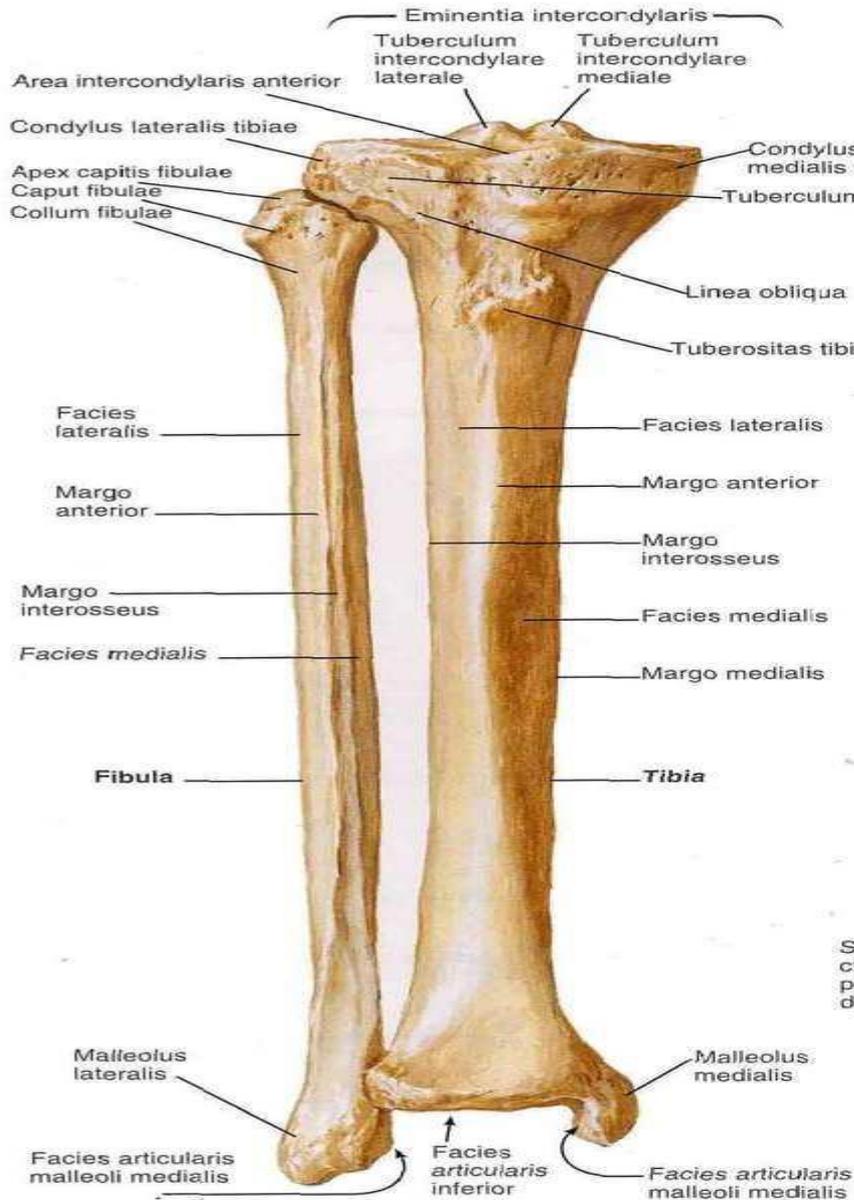


Внутрикостное введение препаратов (инфузии)

Кости правой голени

Вид спереди



Вид сзади



АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ВНУТРИКОСТНОГО ПРОСТРАНСТВА

Внутрикостное пространство 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.

Головка трубчатой кости

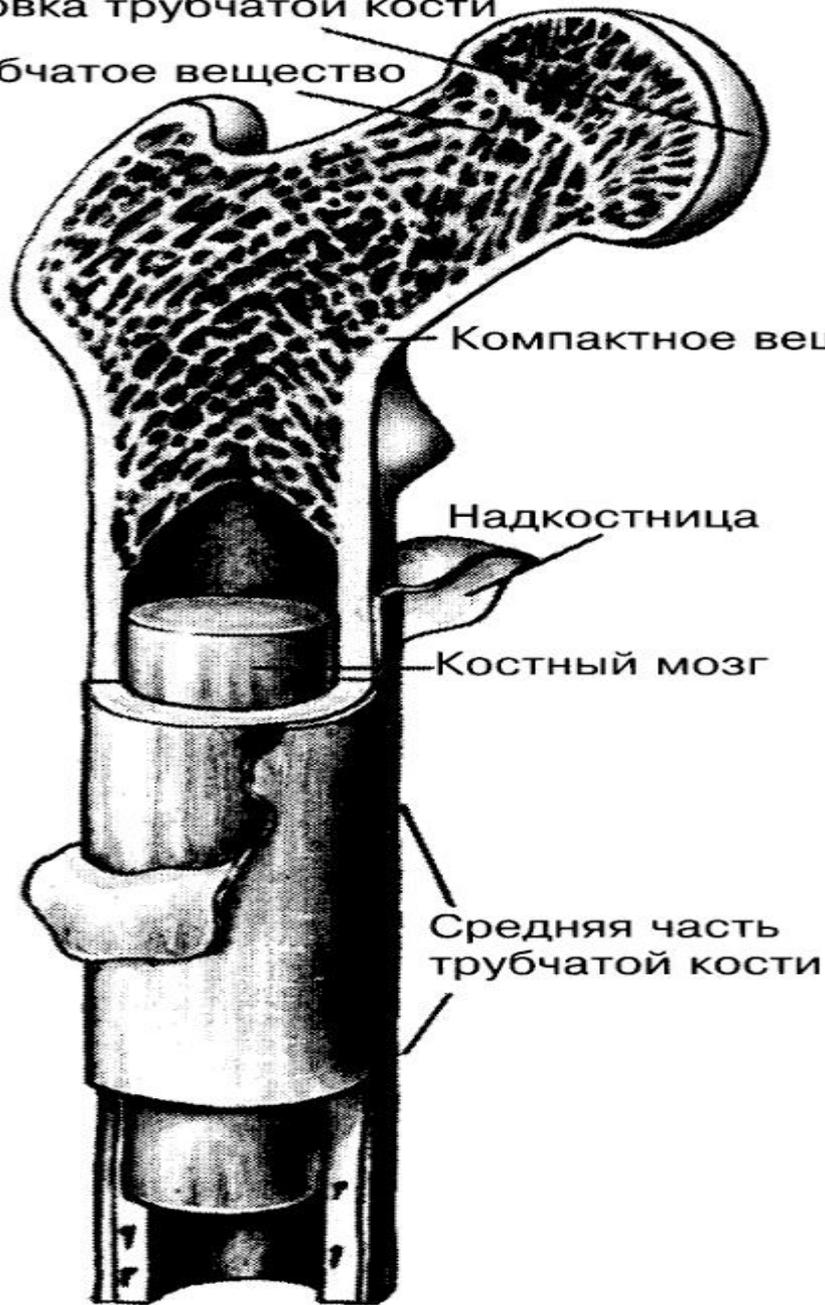
Губчатое вещество

Компактное вещество

Надкостница

Костный мозг

Средняя часть
трубчатой кости



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 пластина — место роста костей.

Сосуды ВКП (внутрикостное пространство) 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.

Строение костей

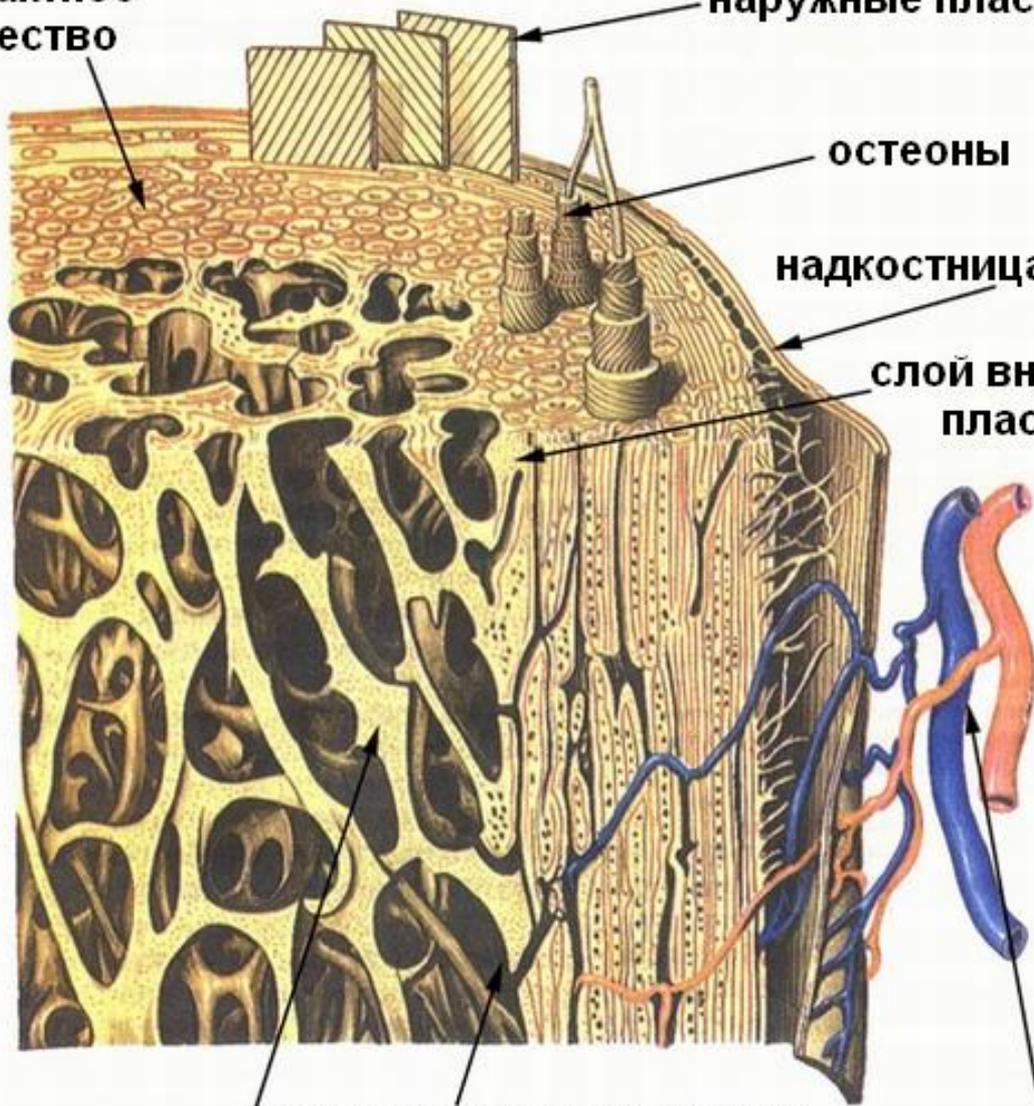
компактное
вещество

наружные пластинки

остеоны

надкостница

слой внутренних
пластинок



костные перекладины
губчатой кости

костно-мозговая полость

кровеносные сосуды

АЛГОРИТМ ПРИМЕНЕНИЯ ВКД

В соответствии с рекомендациями АНА (American Heart Association), ERC (European Resuscitation Council) и ILCoR (International Liason Committee on Resuscitation) ВКД является второй линией выбора у взрослых — после двух неудачных попыток катетеризации периферических вен в течение 60 с, и первой линией выбора у педиатрических пациентов. В соответствии с вышеуказанными руководствами и в свете новейших исследований, доказывающих отсроченную эффективность и пониженную управляемость фармакологическим эффектом по сравнению с ВКД, эндотрахеальное введение препаратов из рекомендаций исключено.

У взрослых пациентов (40 кг и больше) одобрено 3 ВКД: дистальный и проксимальный эпифизы большеберцовой кости и головка плечевой кости. У детей (от 39 кг и меньше) — проксимальный и дистальный эпифизы большеберцовой кости, дистальный эпифиз бедренной кости.

ОСОБЕННОСТИ ИНФУЗИИ

При использовании мешка под давлением или насоса для инфузии скорость инфузии такая же, как при в/в инфузии. Большеберцовый доступ — аналогично катетеру 20G, плечевой доступ — аналогично катетеру 16G. (P.S. Катетер для внутривенной инфузии: 20G — скорость инфузии 64 мл/мин, 18G — 105 мл/мин, 16G — 208 мл/мин).

Внутрикостное введение лекарственных веществ является одним из вариантов внутривенного.

Показаниями к внутрикостной инъекции лекарственных веществ служат:

- 1) отсутствие выраженных подкожных вен (у тучных людей, детей);**
- 2) спадение вен при шоке, коллапсе, сердечнососудистой недостаточности;**
- 3) ожоги и обширные повреждения конечностей др.**

Внутрикостно можно вводить те же лекарственные средства, в тех же дозах и концентрациях, что и внутривенно (плазмозаменители, изотонические и гипертонические растворы, водные и спиртовые, сердечные и дыхательные аналгетики и др.).

Методика . Точками внутрикостного введения лекарственных веществ являются:

- 1) крыло подвздошной кости в области передне-верхней ости;**
- 2) наружная поверхность пяточной кости;**
- 3) боковые поверхности мыщелков большеберцовой и бедренной костей;**
- 4) эпифиз лучевой кости и головки пястных костей.**

Не стоит вводить лекарственные вещества в область очага повреждения или вблизи от него (в сломанную кость).

Кожа на месте инъекции обрабатывается спиртом и йодом.

После анестезии кожи и подлежащих мягких тканей 0,5% раствором новокаина укороченной иглой Бира винтообразными движениями прокалывается кость на глубину не менее 1 см (правильно введенная игла не должна смещаться).

Введение первых порций лекарственных веществ должно быть медленным, затем раствор вводится со скоростью, обычной для внутривенного вливания. После окончания введения лекарственных веществ игла с мандреном, покрытые стерильной повязкой, могут быть оставлены в кости для повторного использования.

Таблица 2. Показания и противопоказания к использованию ВКД

Показания:		Противопоказания
1.	Сердечно-легочная реанимация	Переломы
2.	Нарушенный уровень сознания	Избыточный подкожно-жировой слой и/или отсутствие явных анатомических ориентиров
3.	Дыхательная недостаточность	Инфекция в месте установки
4.	Гемодинамическая нестабильность	Значительные ортопедические процедуры в месте установки в анамнезе (установка ВКД в предыдущие 24 часа, искусственная конечность или сустав)
5.	Трудность при постановке внутривенного катетера	

Предупреждения и предостережения:

1. **Соблюдайте технику асептики.**
2. **Перед установкой проверяйте толщину кожи (рис. 1).**
3. **Не оставляйте иглу на более чем 72 часа.**
4. **Не стерилизуйте и не используйте повторно иглы или отдельные компоненты.**
5. **Утилизируйте в биологические отходы, соблюдайте осторожность с острыми поверхностями.**

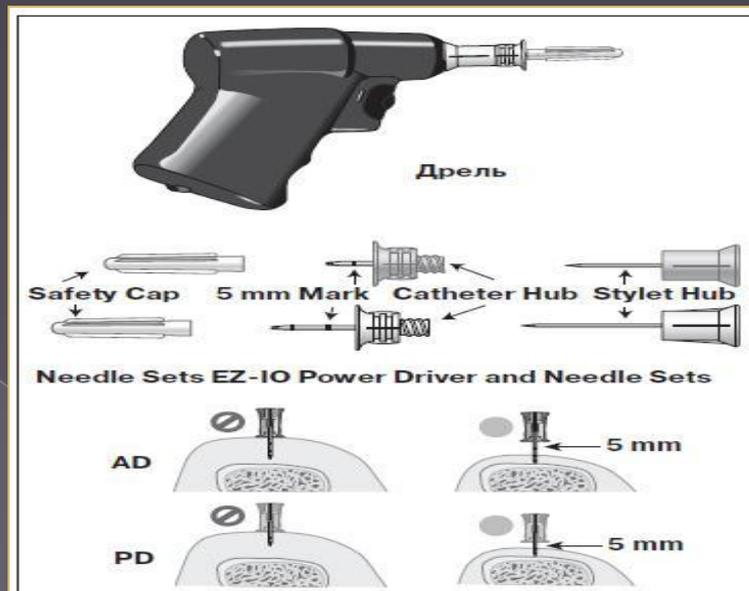


Рисунок 1. Определение толщины кожи и подкожно-жировой клетчатки и выбор иглы



Рисунок 2



Рисунок 3

Примечание. Оказывайте мягкое и постоянное давление. Не применяйте чрезмерные усилия. При вращении кончика катетера оказывайте аккуратное давление вниз и произведите пенетрацию. **NB!** Если драйвер остановился и не проникает в кость, возможно, вы применили чрезмерное давление вниз. **ТОГДА** отсоедините драйвер и удалите стилет (рис. 7).



Рисунок 4



Рисунок 5

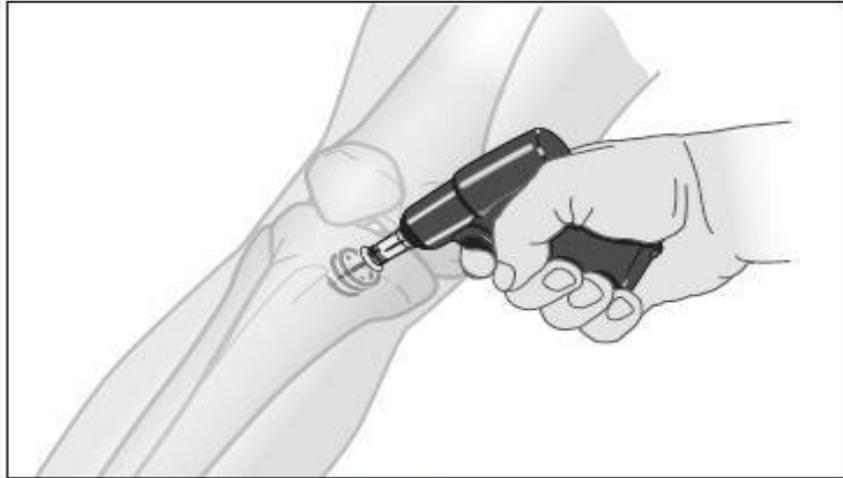


Рисунок 6

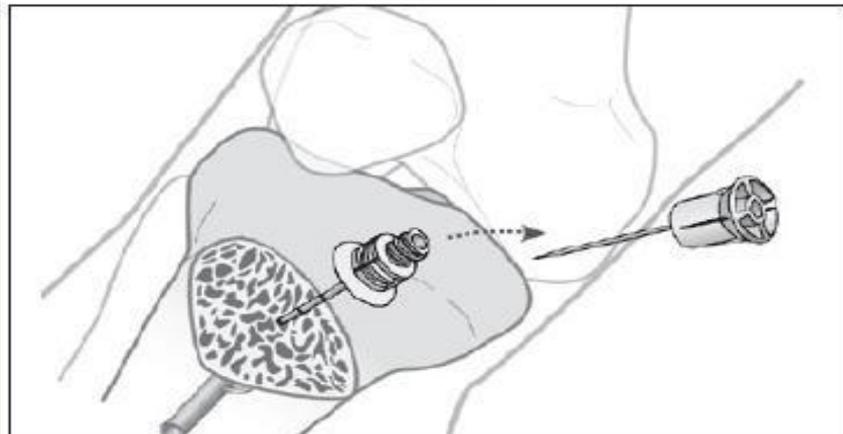


Рисунок 7

Техника установки иглы:

1. Установите драйвер к месту установки под углом 90° по отношению к кости (рис. 6). Аккуратно надавите на драйвер и иглу до тех пор, пока игла не соприкоснется с костью.
2. Убедитесь, что видны как минимум 5 мм длины катетера (рис. 1).
3. Перфорируйте верхний слой кости, нажимая на кнопку «пуск» и оказывая мягкое стабильное давление вниз (рис. 6).
4. Отпустите кнопку «пуск» и закончите процедуру установки, если:
 - а) Ощущается внезапное «сопротивление» или «потеря сопротивления» до входа в костномозговое пространство;
 - б) Достигнута необходимая глубина.
5. Убедитесь в стабильности катетера.

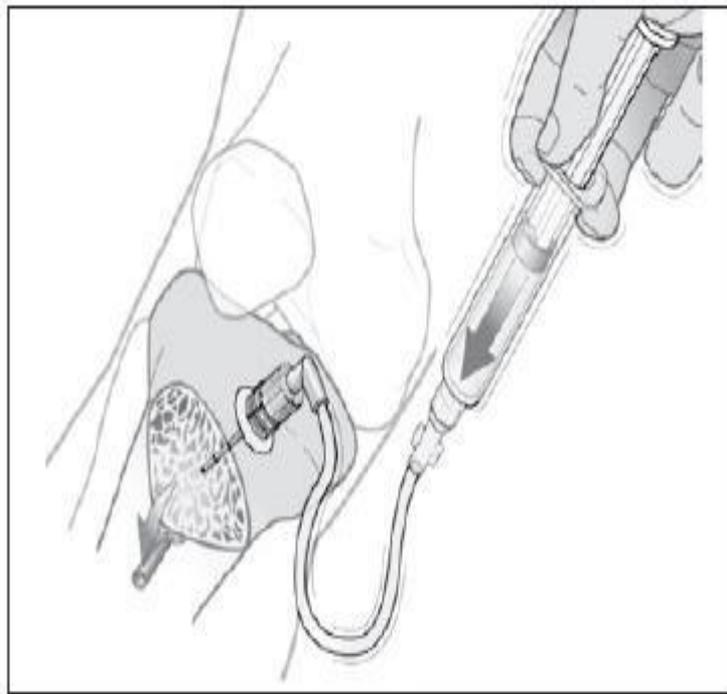


Рисунок 8

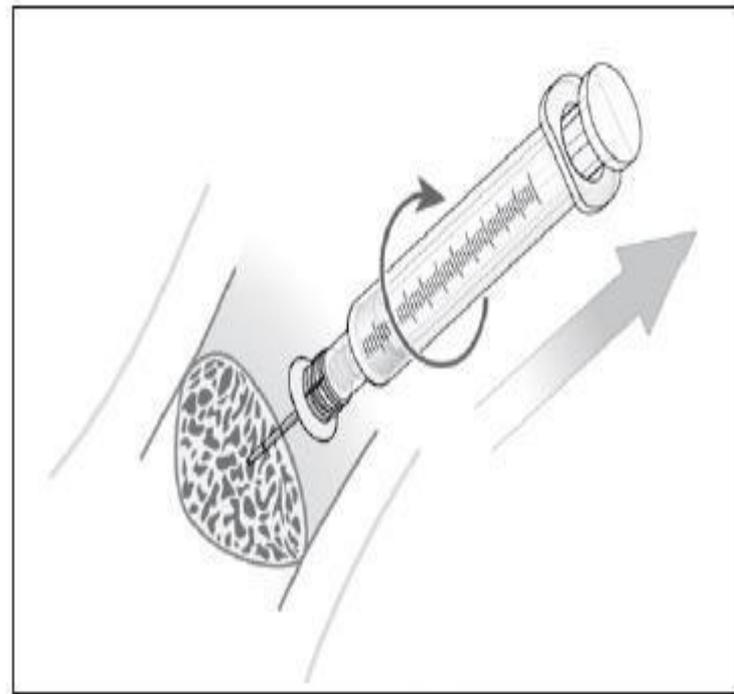


Рисунок 9

6. Присоедините набор EZконнект к замку Луэра (рис. 8). **NB!** Не присоединяйте шприц напрямую к замку Луэра.
7. Введите 10мл болюс физиологического раствора при использовании взрослого набора. При использовании детского набора введите болюс 5 мл.
8. После введения болюса во внутрикостный катетер вводите жидкость и препараты по показаниям.
9. Наложите фиксирующую повязку.

Предупреждения и предостережения:

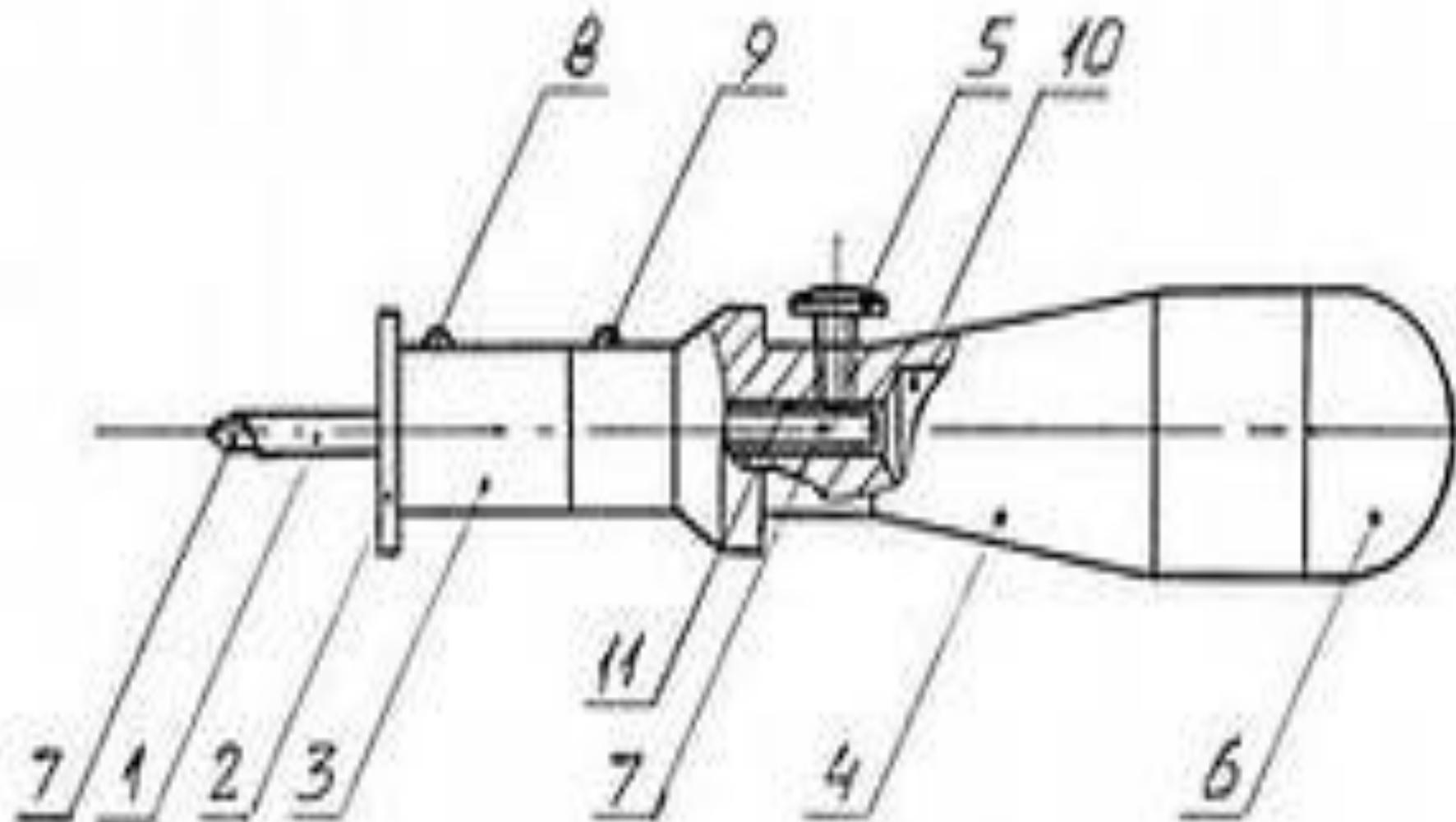
1. Перед введением болюса проведите аспирацию и убедитесь в поступлении небольшого количества крови.
 2. У беспокойных пациентов перед введением болюса возможно применение лидокаина 2–4 мл 2% внутрикостно (без консервантов).
 3. Неудачное введение болюса может привести к отсутствию или ограничению потока. Нет болюса — нет инфузии.
 4. Часто проверяйте место установки для предотвращения экстравазации.
- Удаление катетера. Аккуратно вращайте по часовой стрелке, одновременно подтягивая на себя. Не раскачивайте катетер во время процедуры (рис. 9).
- После удаления немедленно поместите катетер в соответствующий контейнер.

Осложнения:

- 1. Экстравазация жидкости — при неправильной постановке иглы.**
- 2. Синдром сдавления — при стремительной инфузии, без предварительного промывания катетера физиологическим раствором.**
- 3. Смещение — при плохой фиксации внутрикостного катетера и чрезмерной подвижности пациента.**
- 4. Перелом — обычно у детей, при приложении чрезмерной силы.**
- 5. Боль — 1–2 балла по 10балльной шкале.**
- 6. Инфекция.**







Фиг. 1



www.bone-gun.net

A.C.T.N.T.
Healthcare Services
www.actnt.com