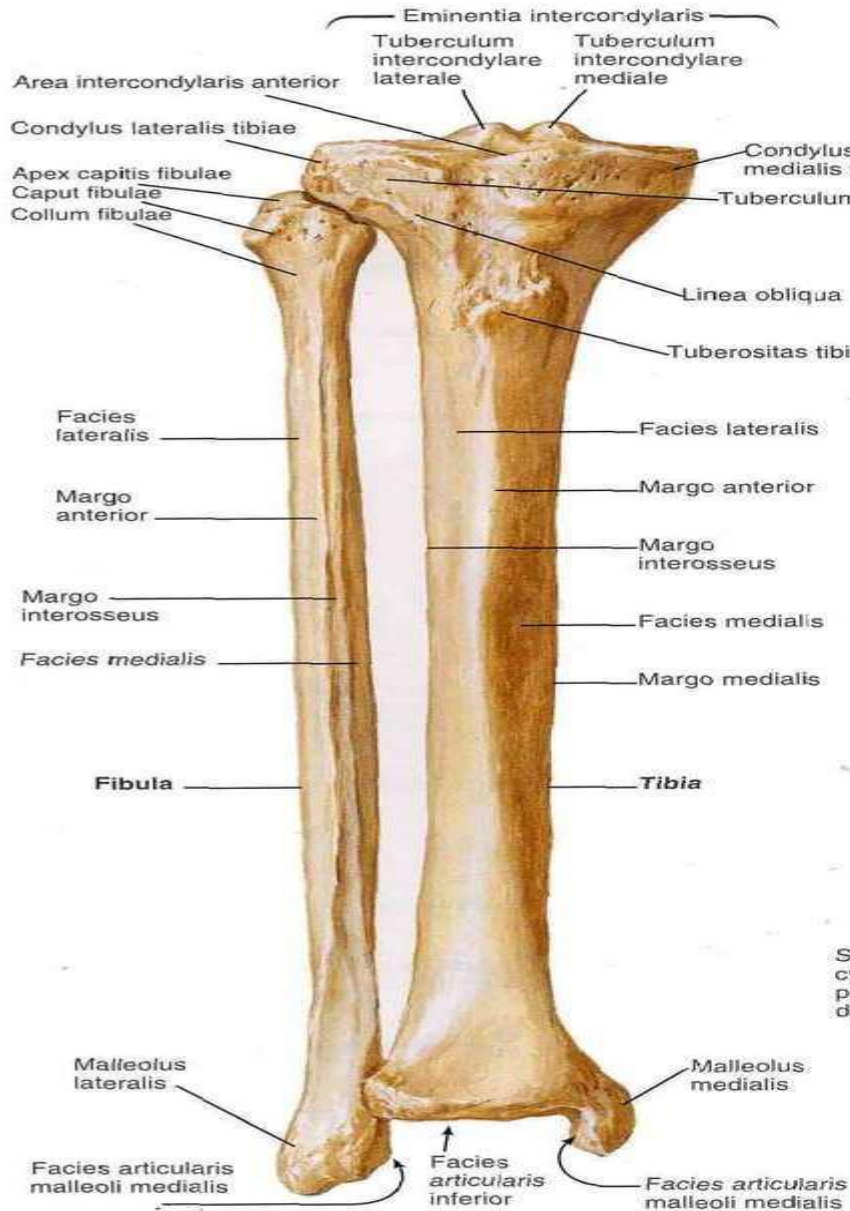


Внутрикостное введение препаратов (инфузии)

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

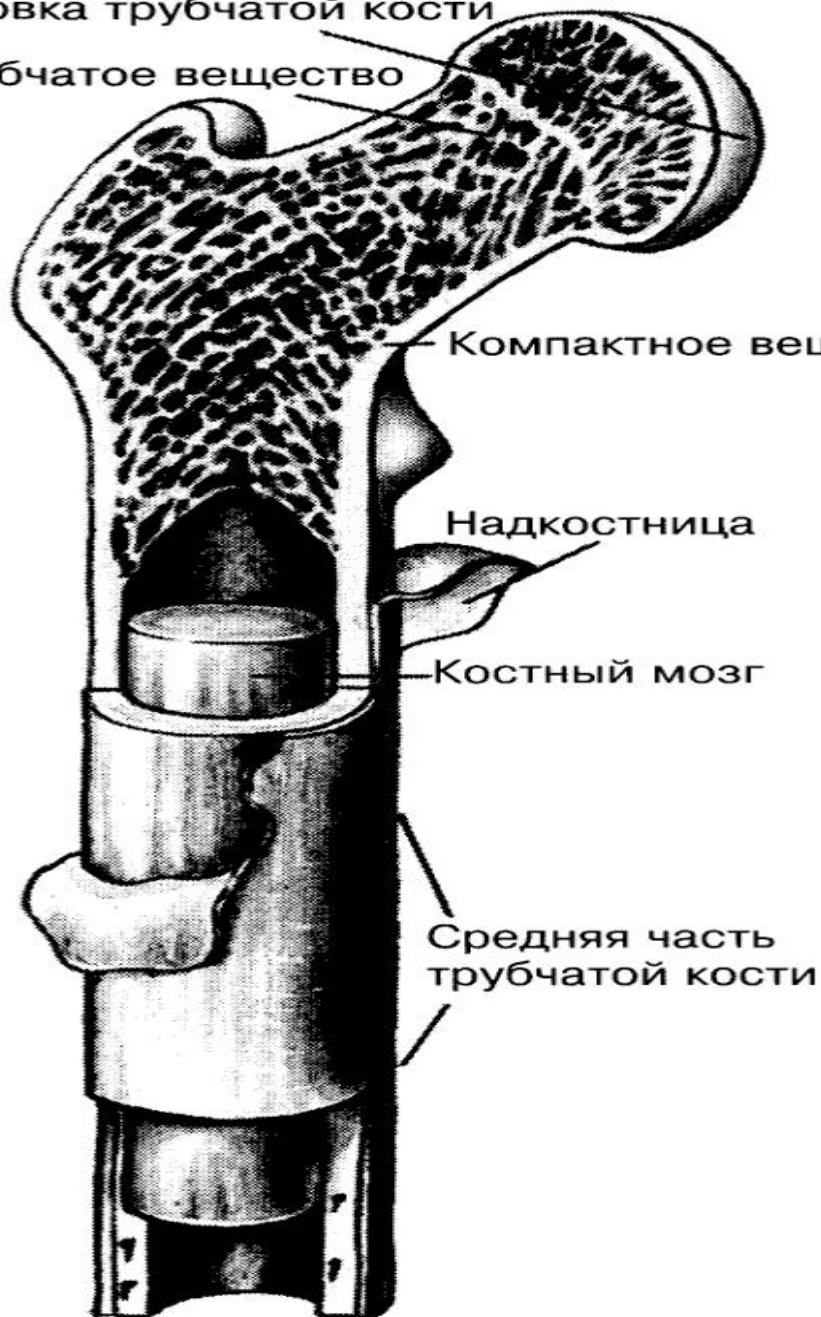
Губчатое вещество

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

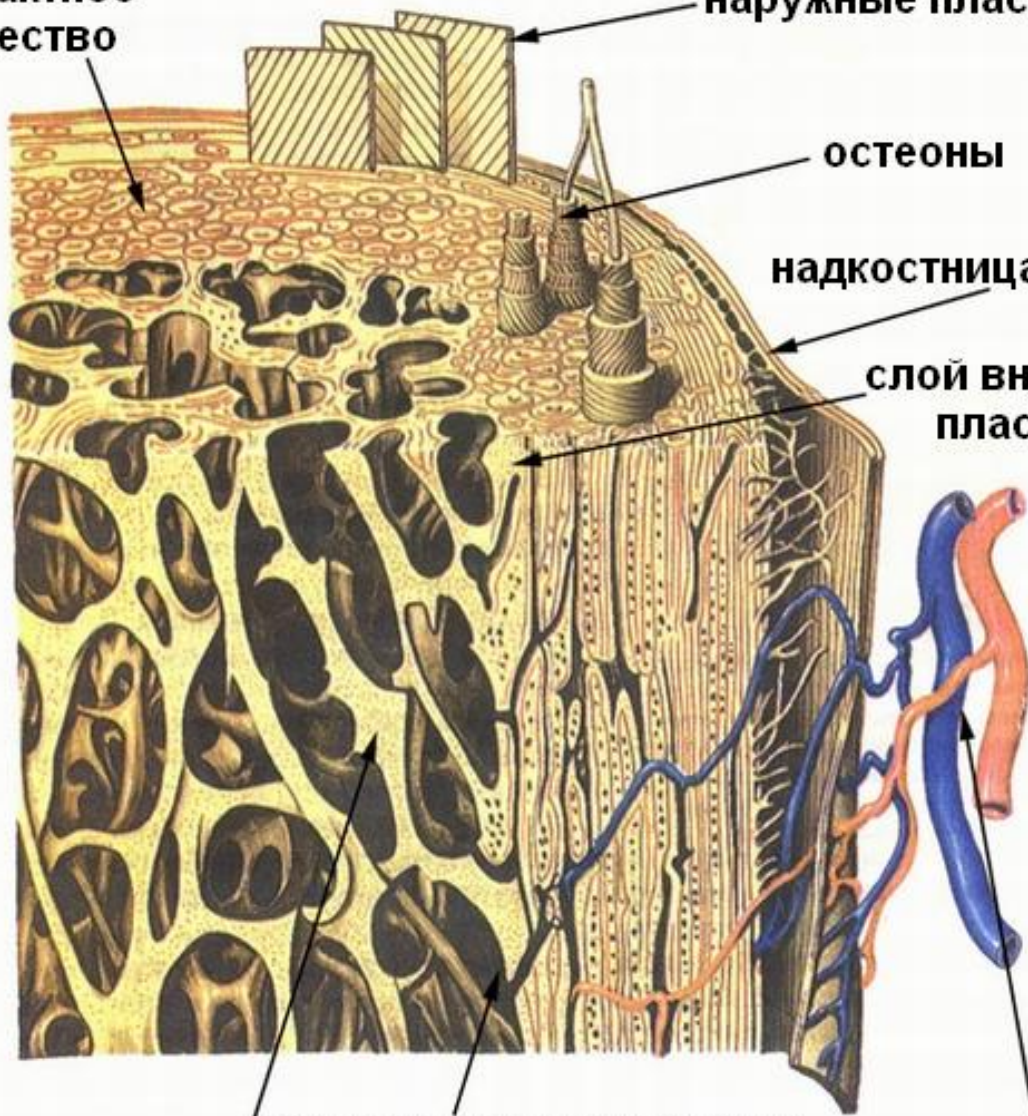
компактное
вещество

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

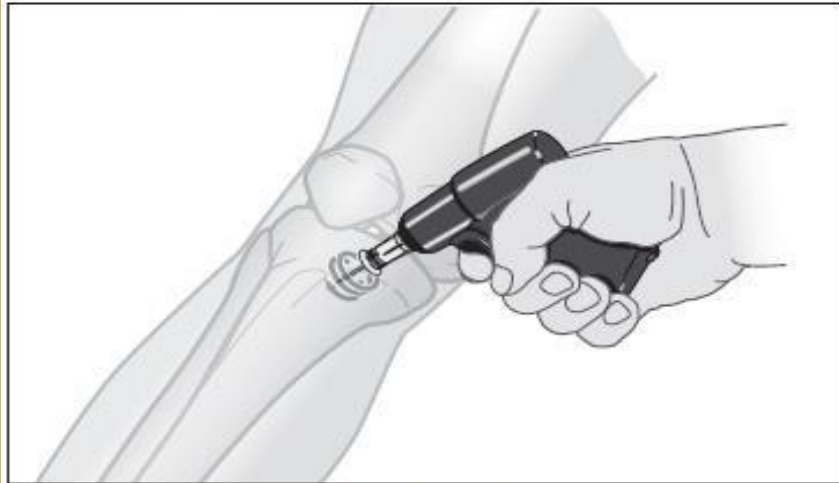


Рисунок 6

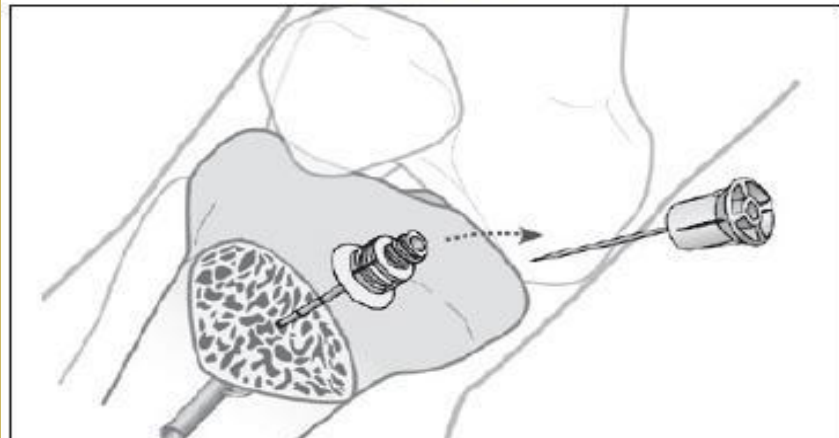


Рисунок 7

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.

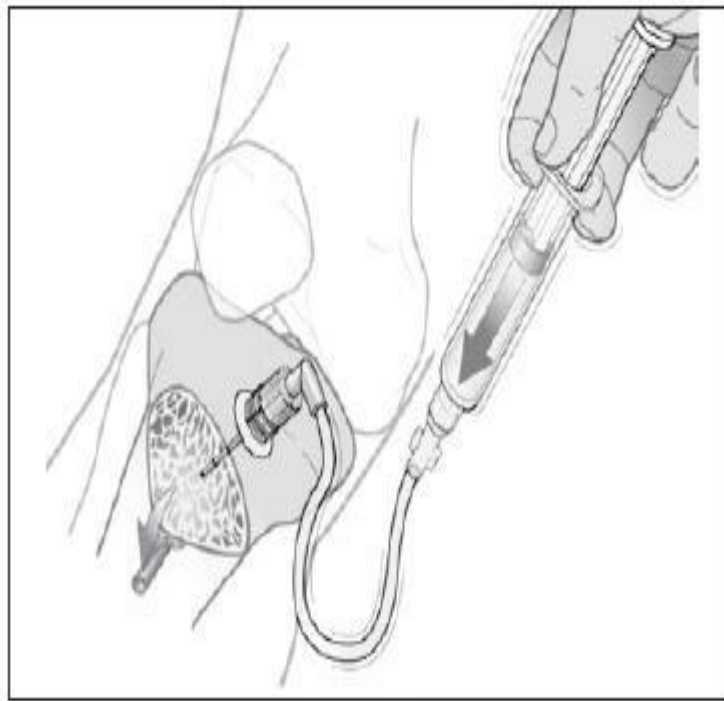


Рисунок 8

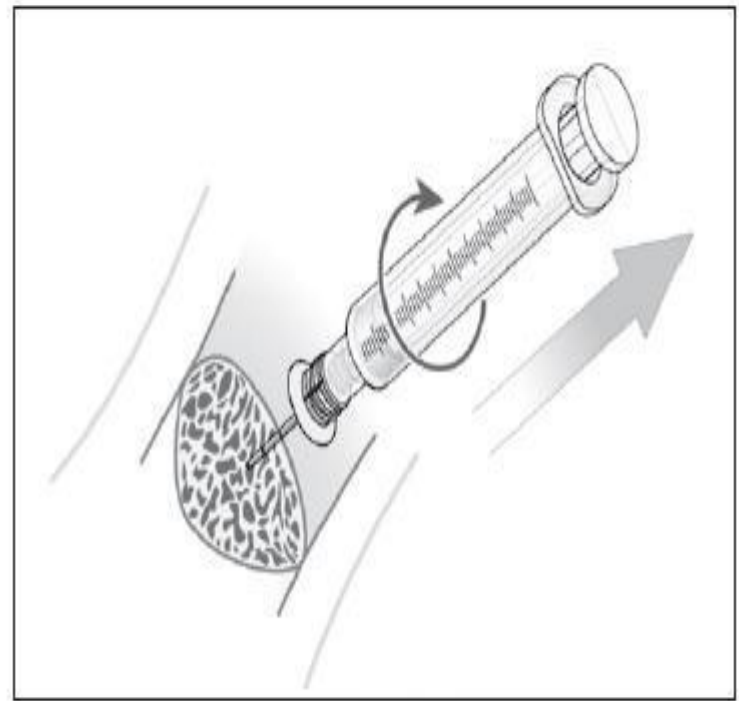


Рисунок 9

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).

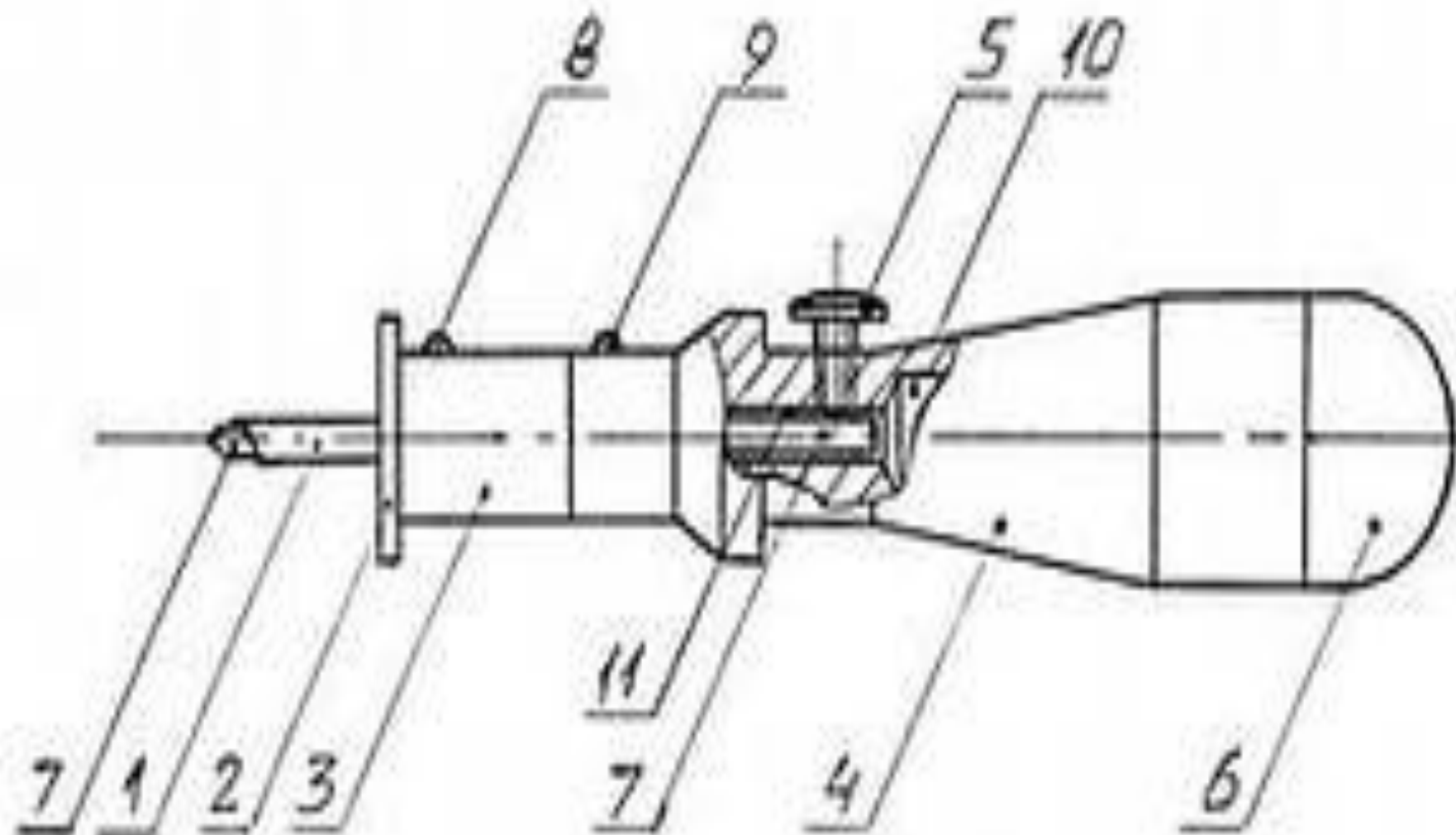
После удаления немедленно поместите катетер в соответствующий контейнер.

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