

Утверждено:

Ассоциация травматологов-ортопедов  
России (АТОР)

Президент АТОР, академик РАН



Г.П. Котельников

Клинические рекомендации

## Переломы диафиза большеберцовой кости

Кодирование по  
Международной статистической  
классификации болезней и  
проблем, связанных со  
здоровьем: **S82.2, S82.20, S82.21**

Возрастная группа: **Взрослые и дети**

Год утверждения: **2024**

Разработчик клинической рекомендации:

- Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)

## Оглавление

|                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Список сокращений.....                                                                                                                                                                 | 4  |
| Термины и определения.....                                                                                                                                                             | 5  |
| 1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний).....                                                                                             | 7  |
| 1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) .....                                                                                                     | 7  |
| 1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) .....                                                                                           | 7  |
| 1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)....                                                                                                     | 8  |
| 1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем..... | 8  |
| 1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)....                                                                                                     | 8  |
| 1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) .....                                                                                             | 10 |
| 2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики .....                           | 10 |
| 2.1 Жалобы и анамнез .....                                                                                                                                                             | 11 |
| 2.2 Физикальное обследование.....                                                                                                                                                      | 11 |
| 2.3 Лабораторные диагностические исследования.....                                                                                                                                     | 13 |
| 2.4 Инструментальные диагностические исследования .....                                                                                                                                | 14 |
| 2.5 Иные диагностические исследования.....                                                                                                                                             | 15 |
| 3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения.....               | 16 |
| 3.1 Консервативное лечение .....                                                                                                                                                       | 16 |
| 3.2 Хирургическое лечение.....                                                                                                                                                         | 18 |
| 3.2.1 Интрамедуллярный остеосинтез.....                                                                                                                                                | 18 |
| 3.2.2 Накостный остеосинтез.....                                                                                                                                                       | 20 |
| 3.2.3 Аппарат внешней фиксации .....                                                                                                                                                   | 22 |
| 3.3 Иное лечение .....                                                                                                                                                                 | 24 |
| 3.3.1. Послеоперационное обезболивание.....                                                                                                                                            | 24 |
| 3.3.2. Хирургическая антибиотикопрофилактика.....                                                                                                                                      | 26 |
| 3.3.3. Профилактика венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений.....                                                                                                            | 28 |
| 3.3.4. Кровосберегающие технологии .....                                                                                                                                               | 30 |
| 3.3.5. Противостолбнячная профилактика .....                                                                                                                                           | 31 |

|                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на пользовании природных лечебных факторов.....                                    | 32 |
| 5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики.....                                                                                                                                   | 36 |
| 6. Организация оказания медицинской помощи .....                                                                                                                                                                                                             | 37 |
| 7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния).....                                                                                                                                                         | 38 |
| Критерии оценки качества медицинской помощи .....                                                                                                                                                                                                            | 38 |
| Список литературы.....                                                                                                                                                                                                                                       | 39 |
| Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций .....                                                                                                                                                               | 45 |
| Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций .....                                                                                                                                                                                         | 46 |
| Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов инструкции по применению лекарственного препарата.....                                               | 48 |
| Рекомендации по обезболиванию при большой мышечно-скелетной травме (оперативные вмешательства по фиксации переломов длинных трубчатых костей или сложного суставного перелома, обширная травма мягких тканей, обширное оперативное вмешательство и др.)..... | 48 |
| Рекомендации по обезболиванию при мышечно-скелетной травме без оперативного вмешательства (закрытые переломы, поверхностные ранения и др.).....                                                                                                              | 49 |
| Рекомендуемые дозы, кратность и способ введения антикоагулянтов для профилактики при высокой степени риска развития ВТЭО при консервативном лечении и в предоперационном периоде.....                                                                        | 53 |
| Приложение Б. Алгоритмы действий врача .....                                                                                                                                                                                                                 | 55 |
| Алгоритмы действий врача при подозрении на перелом костей голени .....                                                                                                                                                                                       | 55 |
| Оценка сердечно-сосудистого риска операции .....                                                                                                                                                                                                             | 56 |
| Приложение В. Информация для пациента .....                                                                                                                                                                                                                  | 57 |
| Приложение Г1-ГН. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях .....                                                                                                                  | 58 |
| Приложение Г1 Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбоэмболических осложнений по Каприни (Caprini J.).....                                                                                                                                 | 58 |
| Приложение Г2. Реконструированный индекс кардиального риска rRCRI.....                                                                                                                                                                                       | 60 |

## Список сокращений

|       |                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| АВФ   | – аппарат внешней фиксации                                                                                                           |
| АО    | – Ассоциация Остеосинтеза (Association of the Osteosynthesis)                                                                        |
| ББК   | – большеберцовая кость                                                                                                               |
| ВТЭО  | – венозные тромбозно-эмболические осложнения                                                                                         |
| ДБК   | – диафиз большеберцовой кости                                                                                                        |
| ДТП   | – дорожно-транспортное происшествие                                                                                                  |
| КС    | – коленный сустав                                                                                                                    |
| КТ    | – компьютерная томография                                                                                                            |
| ЛПВП  | – липопротеиды высокой плотности                                                                                                     |
| ЛПНП  | – липопротеиды низкой плотности                                                                                                      |
| ЛФК   | – лечебная физическая культура                                                                                                       |
| МЗ РФ | – Министерство здравоохранения Российской Федерации                                                                                  |
| МРТ   | – магнитно-резонансная томография                                                                                                    |
| НМГ   | – низкомолекулярные гепарины из группы В01АВ Группа гепарина                                                                         |
| НПВП  | – нестероидные противовоспалительные препараты из группы М01А Нестероидные<br>противовоспалительные и противоревматические препараты |
| ПОКГ  | – проксимальный отдел костей голени                                                                                                  |
| ПП    | – перелом плато                                                                                                                      |
| ПГМБК | – перелом головки малоберцовой кости                                                                                                 |
| ПСС   | – противостолбнячная сыворотка                                                                                                       |
| ПСЧИ  | – противостолбнячный человеческий иммуноглобулин                                                                                     |
| ПХО   | – первичная хирургическая обработка раны                                                                                             |
| СКТ   | – спиральная компьютерная томография                                                                                                 |
| ТИА   | – транзиторная ишемическая атака                                                                                                     |
| ФР    | – факторы риска                                                                                                                      |
| ФРМ   | – физическая и реабилитационная медицина                                                                                             |
| ФС    | – функциональный статус                                                                                                              |
| ЧЭНС  | – чрескожная электронейростимуляция                                                                                                  |
| ХАП   | – хирургическая антибиотикопрофилактика                                                                                              |
| ЭКГ   | – электрокардиография                                                                                                                |
| LCP   | – locking compression plate (англ.) – пластина с угловой стабильностью                                                               |
| МИПО  | – minimally invasive plate osteosynthesis (англ.) – минимально инвазивный остеосинтез                                                |
| ORIF  | – open reduction internal fixation (англ.) – открытая репозиция с внутренней фиксацией                                               |
| TEN   | – titanium elastic nail (англ.) – титановый эластичный стержень                                                                      |

## Термины и определения

**Абсолютная стабильность** – отсутствие микроподвижности отломков при условии анатомичной репозиции и межфрагментарной компрессии кости после их фиксации металлоконструкцией.

**Аллотрансплантат** – фрагмент костной ткани другого человека (донора), как правило - трупный, прошедший процедуру консервации.

**Аппарат внешней фиксации (АВФ)** – ортопедическое устройство, содержащее имплантат (выстоящий из кожи чрескостный или экстракорткальный элемент, достигающий кости или внедряемый в неё), и внешнюю (неимплантируемую) опору, соединяющую через чрескостные элементы костные отломки при лечении переломов, ложных суставов или постепенном удлинении (устранении деформации) сегмента.

**Аутооттрансплантат** – фрагмент собственной кости пациента, забираемый в донорском месте для пересадки и восполнения дефицита костной ткани (костного дефекта).

**Внутренний фиксатор** – ортопедический имплантат, вживляемый под кожу пациента, и соединяющий костные отломки при лечении переломов, деформаций или ложных суставов.

**Импрессия** – процесс формирования перелома суставной поверхности вследствие избыточного давления сочленяющейся кости, превышающего прочность губчатой костной ткани, а также результат импрессионного перелома.

**Консолидация перелома** – взаимное соединение отломков живой костной тканью вследствие успешного завершения процесса репаративной регенерации.

**Контрактура** – ограничение амплитуды движений в суставе.

**Костный отломок** – часть кости, отделённая вследствие повреждения при травме, хирургическом вмешательстве или деструктивном процессе.

**Миграция фиксирующих элементов** – потеря оптимального положения фиксирующих элементов вследствие резорбции костной ткани вокруг них, возникающая при превышении величины допустимых циклических нагрузок, их количества или при нарушениях технологии установки элемента в кость (в рамках рассматриваемой темы).

**Нагрузка** – механическая сила, прикладываемая к конечности, кости и фиксирующей системе в процессе лечения, как правило, повторяющаяся с постоянной периодичностью (циклически).

**Нарушение консолидации** - изменения в репаративной регенерации костной ткани, приводящие к снижению её скорости, прекращению или формированию костной мозоли, недостаточной для осуществления механической функции.

**Посттравматическая деформация** – консолидация перелома с нарушением пространственных, в том числе осевых и ротационных взаимоотношений между отломками.

**Стабильность фиксации** – устойчивость системы к внешним нагрузкам, позволяющая сохранять постоянство взаимной ориентации отломков и оптимальное расстояние между ними.

**Фиксация** – состояние, при которой достигается относительное или полное обездвиживание отломков.

## **1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)**

### **1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)**

Переломы диафиза большеберцовой кости (ББК) – это внеклассификационное понятие, объединяющее переломы верхней, средней и нижней трети диафиза ББК. Данные переломы представляют собой нарушение целостности большеберцовой кости в области диафиза, за исключением её проксимального и дистального сегментов, ограниченных квадратами, сторонами которых являются наиболее широкие части проксимального и дистального метафизов, вследствие травматического воздействия. Данные повреждения носят внесуставной характер. По количеству отломков переломы диафиза ББК делятся на простые и оскольчатые. В большинстве случаев переломы ББК сочетаются с переломами малоберцовой кости, однако характер перелома малоберцовой кости не является определяющим в выборе тактики лечения, но при определенных типах переломов обеих костей голени остеосинтез малоберцовой кости значительно увеличивает стабильность синтезированной ББК, Raymond G. Kim и соавт. (2022). [35]

### **1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)**

Переломы диафиза ББК возникают в результате воздействия внешнего травматического агента большой силы. По механизму травмы различают прямое и не прямое воздействие. При прямом механизме травмы сила прилагается непосредственно к месту перелома. Непрямой механизм травмы характеризуется тем, что травмирующая сила прилагается вдали от места перелома. По энергии повреждения различают высокоэнергетические и низкоэнергетические переломы. Первые являются, как правило, результатом прямой травмы и сопровождаются значительным повреждением окружающих мягких тканей. Низкоэнергетические переломы имеют не прямой механизм травмы и происходят при ротации голени при фиксированной стопе или, наоборот, ротации стопы при фиксированной голени [6, 93]. Высокоэнергетические травмы диафиза ББК происходят при дорожно-транспортных происшествиях, падениях с высоты, занятий спортом [6, 93]. Анатомо-функциональной особенностью голени является то, что две кости, большеберцовая и малоберцовая, формирующие скелет сегмента, имеют совершенно разную функцию. Опороспособность голени определяется большеберцовой костью (ББК), малоберцовая кость (МБК) фактически является рудиментом и лишь участвует в образовании голеностопного сустава [78].

### **1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)**

Диафизарные переломы костей голени – наиболее часто встречающаяся травма скелета, которая встречается с частотой 16,9-18,7 случаев на 100 000 населения [11, 37, 71, 78]. Эти переломы составляют от 8,1 до 31,5 % от числа всех переломов скелета или 64,3% – 70% от переломов костей нижних конечностей [9, 83]. Временная нетрудоспособность пострадавших с переломами костей голени колеблется в широких пределах: от 5 - 6 недель до 5 - 7 месяцев, а при сложных переломах достигает и 10-12 месяцев [29, 77]. В структуре инвалидности, вызванной последствиями переломов различной локализации, они занимают ведущее место и составляют от 5,5 до 39,8 % [84]. При переломах диафиза большеберцовой кости компартмент синдром развивается с частотой до 9%, особенно в случаях высокоэнергетического механизма травмы [63].

### **1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем**

**S82.2** – перелом тела(диафиза) большеберцовой кости;

**S82.20** – перелом тела(диафиза) большеберцовой кости закрытый;

**S82.21** – перелом тела(диафиза) большеберцовой кости открытый.

### **1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)**

Диафизарные переломы делятся на простые, клиновидные и многооскольчатые (сложные).

**Простой перелом** – это перелом с одной линией, у которого площадь контакта между отломками после репозиции превышает 90%. Простые переломы подразделяются на винтообразные, косые и поперечные или близкие к ним.

**Перелом с наличием клина**, или клиновидный перелом, содержит 3 фрагмента и более. После репозиции этого перелома основные его фрагменты контактируют друг с другом. Клин может быть интактным или фрагментированным.

**Многооскольчатый (сложный) перелом** также содержит 3 фрагмента и более, однако, в отличие от клиновидного, после его репозиции контакт между основными фрагментами будет отсутствовать. Промежуточный фрагмент сложного перелома может быть спиральным, сегментарным или иррегулярным.

Для точного определения анатомической локализации перелома необходимо определить его центр. Для простого перелома центр – это средняя точка косой или

спиральной линии перелома, для переломов с наличием клина – это наиболее широкая часть клина или средняя точка фрагментированного клина после репозиции, для сложных переломов центр определяется после репозиции с восстановлением длины кости как середина между проксимальной и дистальной границами перелома.

Кодирование диагноза начинается с определения анатомической локализации перелома: кости и сегмента. Согласно классификации АО, большеберцовая кость имеет номер 4. Диафиз большеберцовой кости кодируется как 42. Затем определяется морфологическая характеристика перелома. Она заключается в определении типа, группы и подгруппы перелома. Все переломы подразделяются на 3 типа: А, В и С.

Согласно универсальной классификации переломов АО переломам диафиза ББК соответствует код 42-. Переломы данной локализации делятся на следующие группы:

**42-А** - простой перелом:

32-А1 - простой перелом, спиральный;

32-А2 - простой перелом, косой ( $>$  или  $= 30^0$ );

32-А3 - простой перелом, поперечный ( $<30^0$ );

**42-В** - клиновидный перелом:

32-В2 - клиновидный перелом, сгибательный клин, интактный;

32-В3 - клиновидный перелом, фрагментированный клин;

**42-С** – многооскольчатый (сложный) перелом;

32-С2 - многооскольчатый перелом с интактным сегментарным фрагментом;

32-С3 - многооскольчатый перелом, иррегулярный.

Переломы малоберцовой кости классифицируются отдельно:

**4F1** - перелом проксимального сегмента малоберцовой кости;

**4F2** - перелом диафиза малоберцовой кости;

**4F1**- перелом дистального сегмента малоберцовой кости [44].

Для открытых переломов диафиза ББК применяется классификация R.B. Gustilo, J.T. Anderson (1976) [24] в модификации R.B. Gustilo, R.M. Mendoza и D.N. Williams (1984) [25]:

**Тип I** – открытый перелом, рана слабо загрязнена, размер раны менее 1 см;

**Тип II** – открытый перелом, рана более 1 см и менее 10 см в длину без выраженного повреждения мягких тканей, лоскутов, отслойки кожи;

**Тип IIIA** – открытый перелом, мягкие ткани покрывают отломки, нет отслойки надкостницы при обширном повреждении мягких тканей или наличии лоскутов, или при высокоэнергетической травме независимо от размера раны;

**Тип IIIВ** – открытый перелом, с обширным дефектом мягких тканей, отслошкой надкостницы и многооскольчатым характером перелома, часто с выраженным микробным загрязнением раны;

**Тип IIIС** – открытый перелом, сопровождающийся повреждением магистральных сосудов, требующим реконструктивных вмешательств, независимо от степени повреждения мягких тканей.

### **1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)**

*Клиническая картина переломов диафиза ББК характеризуется выраженным болевым синдромом в месте перелома, болезненностью при пальпации и осевой нагрузке, патологической подвижностью в зоне перелома. При наличии смещения отломков определяется деформация в месте перелома, возможно укорочение конечности, которое может достигать 5 – 7 см [86, 93, 94].*

*При подозрении на перелом диафиза ББК всех пациентов необходимо эвакуировать в медицинскую организацию для верификации диагноза.*

**Жалобы:** на боли в месте перелома, нарушение опороспособности конечности, деформацию голени, патологическую подвижность, боли в области ран (при открытых переломах).

**Анамнез:** факт травмы в анамнезе, пациент описывает характерный механизм травмы. Механизм травмы может быть не прямой – ротация голени при фиксированной стопе или, наоборот, ротация стопы при фиксированной голени, падение с высоты на выпрямленную нижнюю конечность. В случае ДТП или насильственных действий криминального характера может наблюдаться прямой механизм повреждения – удар травмирующего агента непосредственно по голени.

**Объективно:** отек голени, области коленного и голеностопного суставов, ограничение активных и пассивных движений вследствие выраженного болевого синдрома, визуально определяемая деформация голени, болезненность при пальпации и осевой нагрузке в зоне травмы, крепитация костных отломков, патологическая подвижность голени на каком-либо уровне.

## **2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики**

***Критерии установления диагноза/состояния:***

- *данные анамнеза: указание на характерный механизм травмы нижней конечности (падение, удар по данному сегменту, ДТП и др.);*
- *данные физикального обследования: нарушение функции поврежденного сегмента, локальный отек и болезненность области травмы (болезненность усиливается при осевой нагрузке), наличие патологической подвижности и/или крепитация отломков;*
- *данные инструментального обследования: рентгенографические признаки перелома по результатам рентгенографии диафиза большой берцовой и малой берцовой костей в 2 проекциях. Возможно дополнительное выполнение КТ нижней конечности по назначению дежурного или лечащего врача травматолога-ортопеда для уточнения характера перелома и определения степени смещения отломков.*

## **2.1 Жалобы и анамнез**

*В большинстве случаев пациенты предъявляют жалобы, описанные в разделе 1.6 «Клиническая картина».*

- **Рекомендуется** тщательный сбор жалоб и анамнеза в диагностических целях всем пациентам с подозрением на перелом диафиза ББК [86, 94, 101].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

## **2.2 Физикальное обследование**

*Данные физикального обследования описаны в разделе 1.6 «Клиническая картина»*

- Оценку нижеследующих параметров (Прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный) в диагностических целях **рекомендуется** провести всем пациентам с подозрением на перелом диафиза ББК не позднее 1 часа поступления в стационар с обязательным указанием в истории болезни результатов [86, 93, 94, 101]:

- оценки соматического статуса;
- визуальной и пальпаторной оценки местного статуса;
- измерение артериального давления на периферических артериях;
- измерения температуры тела;
- оценки риска венозных тромбоэмболических осложнений (Приложение Г1) [80, 108].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

- Всем пациентам с подозрением на перелом диафиза ББК **рекомендуется** оценка состояния иннервации и кровообращения в периферических отделах конечности с целью исключения повреждения сосудисто-нервного пучка на уровне перелома [86, 93, 94, 101].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

- Всем пациентам с подозрением на перелом диафиза ББК **рекомендуется** оценка состояния мягких тканей и выраженности отека с целью исключения гематом, гемартроза, развивающегося компартмент-синдрома и открытых переломов [47, 49, 63, 101].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

- При принятии решения о проведении хирургического лечения перелома диафиза ББК у взрослых пациентов **рекомендуется** сбор анамнеза и физикальное обследование с целью выявления факторов риска и заболеваний сердечно-сосудистой системы [4, 26].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарий:** К факторам риска развития сердечно-сосудистых заболеваний относят: артериальную гипертензию, курение, дислипидемию (повышение общего холестерина  $>4,9$  ммоль/л и/или холестерина ЛПНП  $>3$  ммоль/л и/или холестерина ЛПВП у мужчин  $<1,0$  ммоль/л, у женщин -  $<1,2$  ммоль/л и/или триглицеридов  $>1,7$  ммоль/л), сахарный диабет, семейный анамнез сердечно-сосудистых заболеваний в молодом возрасте ( $<55$  лет для мужчин и  $<65$  лет для женщин) [26]. Под установленным заболеванием сердечно-сосудистым заболеванием понимают: ишемическую болезнь сердца, цереброваскулярную болезнь, периферический атеросклероз, хроническую сердечную недостаточность, легочную гипертензию, клапанные пороки сердца, кардиомиопатии [4, 17].

- Всем взрослым пациентам, направляемым на плановое оперативное лечение перелома диафиза ББК, **рекомендуется** оценка риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений с учетом вида планируемого оперативного лечения перелома диафиза ББК вне зависимости от наличия сопутствующей патологии [22, 26].

**Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии:** При проведении хирургического лечения по экстренным (менее 6 часов) и неотложным (6-24 часа) показаниям периоперационная оценка риска не проводится.

Малые ортопедические операции сопровождаются низким риском развития сердечно-сосудистых осложнений (30-дневный риск развития инфаркта миокарда или смерти от сердечно-сосудистой патологии после операции - менее 1%). Большие ортопедические операции сопровождаются промежуточным (умеренным) риском развития сердечно-сосудистых осложнений (30-дневный риск развития инфаркта миокарда или смерти от сердечно-сосудистой патологии после операции – 1-5%) [89].

- Для оценки риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у взрослых пациентов **рекомендуется** использовать специальный алгоритм (Приложение Б2) [19, 22].

**Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 3).**

- Проведение планового оперативного лечения перелома диафиза ББК **рекомендуется** без дополнительного обследования пациентам, у которых риск сердечно-сосудистых осложнений определен как низкий. У пациентов с промежуточным или высоким периоперационным риском развития сердечно-сосудистых осложнений **рекомендуется** оценка функционального статуса пациента [64, 89].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

### **2.3 Лабораторные диагностические исследования**

- Всем пациентам, которым поставлен диагноз перелома диафиза ББК, **рекомендуется** выполнение следующих лабораторных исследований с диагностической целью:

- общий (клинический) анализ крови;
- общий (клинический) анализ мочи;
- анализ крови биохимический общетерапевтический;
- определение основных групп по системе АВ0 и определение антигена D системы Резус (резус-фактор);
- определение антигена (HbsAg) вируса гепатита В (Hepatitis B virus) в крови;
- определение антител класса G (anti-HCV IgG) к вирусу гепатита С (Hepatitis C virus) в крови;
- исследование уровня антител классов М, G (IgM, IgG) к вирусу иммунодефицита человека ВИЧ-1/2 и антигена р24 (Human immunodeficiency virus HIV 1/2 + Agp24) в крови;
- определение антител к бледной трепонеме (Treponema pallidum) в крови,
- коагулограмма (ориентировочное исследование системы гемостаза);
- определение международного нормализованного отношения (МНО) [3, 31, 56, 76, 86].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

- При принятии решения об оперативном лечении перелома диафиза ББК взрослых пациентов **рекомендуется** исследование уровня N-терминального фрагмента натрийуретического пропептида мозгового (NT-proBNP) в крови-в случае промежуточного или высокого риска кардиоваскулярных осложнений и низком функциональном статусе (см. Приложение Б2) [26, 57, 76, 89].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

## **2.4 Инструментальные диагностические исследования**

- Всем пациентам с подозрением на перелом диафиза ББК **рекомендуется** выполнение рентгенографии диафиза большой берцовой и малой берцовой костей с захватом смежных суставов в двух проекциях с диагностической целью [6, 49, 93].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии:** *Выполнение рентгенографии с голени с захватом двух суставов необходимо для установки диагноза перелома диафиза ББК, определения характера перелома и степени смещения отломков, а также для исключения повреждения сегмента на других уровнях. При выраженном укорочении конечности за счет перелома для лучшей визуализации зоны перелома на рентгенограммах возможно выполнение рентгенограмм на фоне мануальной или аппаратной тракции поврежденной конечности по оси [6, 46, 66]. После подтверждения перелома ББК методами лучевой диагностики, пациент должен быть госпитализирован в стационар.*

*В случае отказа пациента от стационарного лечения, причина его отказа должна быть зафиксирована в истории болезни ПО с личной подписью больного или его опекунов (в случае юридически установленной недееспособности пациента).*

- Всем пациентам с переломом диафиза ББК **рекомендуется** выполнение СКТ дистального отдела ББК (компьютерная томография нижней конечности) или коленного сустава (компьютерная томография сустава) при подозрении на распространение перелома на область голеностопного или коленного суставов с целью уточнения диагноза [6, 46, 48].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии:** *СКТ предоставляет врачу-травматологу-ортопеду дополнительную информацию о характере перелома, степени смещения отломков, выраженности повреждения суставной поверхности, тем самым позволяя существенно повысить качество предоперационного планирования. [6, 18, 46, 48].*

- **Рекомендуется** всем пациентам с переломом диафиза ББК выполнение ультразвуковой доплерографии сосудов (артерий и вен) нижних конечностей при подозрении на нарушение кровоснабжения дистальных отделов травмированной конечности с целью исключения повреждения магистральных сосудов [41, 86].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

- **Рекомендуется** регистрация ЭКГ всем пациентам старше 65 лет, а также всем лицам, имеющим факторы риска или установленное сердечно-сосудистое заболевание, вне зависимости от возраста, если планируется оперативное лечение перелома диафиза ББК с

промежуточным риском развития сердечно-сосудистых осложнений (большая ортопедическая операция) [31, 89].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

- **Рекомендуется** регистрация ЭКГ ежедневно в течение 48 часов после экстренного или неотложного оперативного лечения перелома диафиза ББК всем пациентам старше 65 лет, а также взрослым пациентам с установленным сердечно-сосудистым заболеванием [17, 56].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).**

- **Рекомендуется** регистрация ЭКГ ежедневно в течение 48 часов после планового оперативного лечения перелома диафиза ББК всем взрослым пациентам в случае промежуточного или высокого риска кардиоваскулярных осложнений и низком функциональном статусе, если перед операцией не определялся уровень NT-proBNP или его значение превысило 300 пг/мл (см. Приложение Б2) [3, 17].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

- Проведение эхокардиографии может быть рассмотрено перед планируемым хирургическим лечением перелома диафиза ББК у взрослых пациентов с низким функциональным статусом, повышением уровня NT-proBNP, систолической дисфункцией левого желудочка, кардиомиопатиями, пороками сердца, впервые выявленными сердечными шумами и подозрением на наличие заболевания сердечно-сосудистой системы [7, 66, 89].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**2.5 Иные диагностические исследования**

- При лечении пациентов с переломом диафиза ББК лечащему врачу **рекомендуется** учитывать в лечебной работе следующие показания к консультациям смежных специалистов с целью исключения состояний, угрожающих жизни и здоровью пациента:

- консультации врача-нейрохирурга: при повреждении или подозрении на повреждение нерва и сочетанной травме головного мозга;

- консультация врача-хирурга: при подозреваемой либо объективно диагностируемой сочетанной травме живота;

- консультация врача-сердечно-сосудистого хирурга: при сопутствующем повреждении или подозрении на повреждение сосудов;

- консультация врача-терапевта: при наличии сопутствующих заболеваний терапевтического профиля (по данным анамнеза) [90, 93, 94, 101].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 5).**

- При выявлении острых или нестабильных клинических состояний **рекомендуется** отложить плановое оперативное лечение перелома диафиза ББК до улучшения кардиального статуса и стабилизации состояния пациента, показан перевод в региональный сосудистый центр или специализированное кардиологическое отделение [89].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения**

**3.1 Консервативное лечение**

*Пациентам с переломами диафиза ББК при поступлении в стационар **рекомендуется** следующий минимальный объём помощи в приёмном отделении:*

- *обеспечение пациенту температурного комфорта;*
- *полноценное обезболивание;*
- *коррекция волевических и электролитных нарушений*[6, 85, 86, 90, 101, 108];

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

- Пациентам с переломом диафиза ББК **рекомендуется** консервативное лечение как метод окончательного лечения с целью достижения сращения перелома в следующих случаях:

- низкоэнергетические переломы,
- переломы без смещения или с незначительным смещением отломков,
- отказ больного от оперативного лечения,
- перелом ББК у пациента с повреждением спинного мозга,
- перелом ББК у лежачего пациента,
- перелом ББК у пациента с сопутствующей патологией, являющейся абсолютным противопоказанием к оперативному вмешательству,
- при добровольном отказе пациента от оперативного вмешательства [6, 86, 94, 101].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).**

**Комментарии:** *Первичная иммобилизация гипсовой повязкой (наложение гипсовой повязки при переломах костей) возможна в случаях переломов с незначительным смещением отломков и отсутствием тенденции к нарушению осевых взаимоотношений и укорочению сегмента (переломы 42А3). При этом непосредственно при поступлении*

больного в стационар накладывается рассечённая циркулярная или лонгетная гипсовая повязка, которая после уменьшения отёка может быть переведена в циркулярную.

В случаях низкоэнергетических переломов 42A1 и 42A2 консервативное лечение состоит из двух этапов. На первом этапе проводится лечение скелетным вытяжением за пяточную кость. Тракция скелетного вытяжения противостоит силе тракции мышц, что способствует постепенной репозиции перелома. Положение отломков должно контролироваться этапными рентгенограммами на скелетном вытяжении, которые производятся через 3 – 5 дней после наложения системы скелетного вытяжения и через 3 – 4 недели перед переводом в гипсовую повязку. При наличии удовлетворительного положения отломков на скелетном вытяжении следующим этапом консервативного лечения является наложение гипсовой повязки. Критерием возможности устранения скелетного вытяжения является отсутствие патологической подвижности в зоне перелома, что свидетельствует об образовании первичной костной мозоли и минимизации рисков вторичного смещения отломков при наложении гипсовой повязки. Гипсовая повязка накладывается при продолжающемся скелетном вытяжении, последнее устраняется после затвердевания гипсовой повязки.

Общий срок иммобилизации составляет 8 -16 недель.

Отсутствие репозиции отломков на скелетном вытяжении или в гипсовой повязке, а также вторичное смещение отломков на этапах консервативного лечения являются показанием к оперативному лечению [6, 86, 93].

- **Рекомендуется** пациентам с переломами диафиза ББК в случае выбора консервативного метода лечения осуществлять иммобилизацию поврежденной конечности лонгетной повязкой (наложение гипсовой повязки при переломах костей), наложение циркулярной гипсовой повязкой, системой скелетного вытяжения с целью создания условий для консолидации перелома [85, 86, 93].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).**

**Комментарии:** при иммобилизации лонгетной или циркулярной гипсовой повязкой на срок до 6 недель должна быть исключена осевая нагрузка на травмированную конечность. Первичная иммобилизация системой скелетного вытяжения может быть при необходимости заменена на иммобилизацию гипсовой повязкой. Независимо от метода иммобилизации, возможно развитие следующих осложнений: контрактура коленного сустава, пролежни, застойные изменения в легких, тромбозы глубоких вен нижних конечностей, мышечная атрофия [85, 86].

- **Рекомендуется** пациентам с переломами диафиза ББК в рамках консервативного метода лечения выполнять регулярные контрольные рентгенограммы поврежденного

сегмента в двух проекциях (рентгенография диафиза большой берцовой и малой берцовой костей) с целью контроля процесса консолидации перелома и положения костных отломков [Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).**

### **3.2 Хирургическое лечение**

*Показания к оперативному лечению переломов диафиза большеберцовой кости:*

- *переломы со смещением отломков,*
- *открытые переломы,*
- *переломы, сопровождающиеся повреждением крупных сосудов и нервов,*
- *переломы в составе политравмы,*
- *компаратмент синдром,*
- *социальные показания.*

*Сроки оперативного лечения. Больным с низкоэнергетическими переломами диафиза большеберцовой кости, а также с высокоэнергетическими переломами, которые не сопровождаются выраженным отёком мягких тканей, окончательная внутренняя фиксация может быть выполнена непосредственно после поступления в специализированный стационар. При отсутствии возможности выполнения операции в первые сутки после травмы следует временно использовать аппарат наружной фиксации, систему скелетного вытяжения или гипсовую лонгетную повязку до уменьшения посттравматического отёка и нормализации трофики мягких тканей. Окончательную внутреннюю фиксацию в подобных случаях необходимо выполнять не ранее 4 – 5 суток, а нередко и 7-10 суток после травмы, в зависимости от динамики регресса посттравматического отёка.*

*При использовании в качестве метода окончательного остеосинтеза циркулярного аппарата наружной фиксации (аппарата Илизарова) ограничения в сроках операции могут не применяться.*

#### **3.2.1 Интрамедуллярный остеосинтез**

• Пациентам с переломами диафиза ББК **рекомендовано** применение интрамедуллярного остеосинтеза при переломах диафиза большеберцовой кости с целью создания условий для консолидации перелома [6, 27, 33, 40, 85, 93, 94].

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 3).**

**Комментарии:** При выполнении интрамедуллярного остеосинтеза диафиза ББК используются следующие имплантаты: стержень большеберцовый интрамедуллярный, стерильный\*\*\*, стержень большеберцовый интрамедуллярный, нестерильный\*\*\*, винт

костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный\*\*\*, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный\*\*\*. Для пациентов детского возраста применим TEN (Titanium Elastic Nail), являющийся педиатрическим интрамедуллярным фиксатором длинных трубчатых костей (Стержни и гвозди интрамедуллярные: гвоздь интрамедуллярный гибкий).

Интрамедуллярный остеосинтез может быть выполнен при всех переломах диафиза большеберцовой кости. При использовании инфрапателлярного доступа для вскрытия интрамедуллярного канала нижняя конечность фиксируется на специальной приставке к ортопедическому столу в положении сгибания в коленном суставе. Альтернативно может использоваться предварительная фиксация дистрактором или стержневым аппаратом наружной фиксации, что также позволяет согнуть нижнюю конечность в коленном суставе. При этом стержни вводятся таким образом, чтобы они не вступали в конфликт с интрамедуллярным стержнем. При использовании супрапателлярного доступа операция выполняется на общехирургическом столе в положении разгибания в коленном суставе. Репозиция отломков выполняется закрыто. Для этого при необходимости используются дополнительные средства репозиции: чрескожные репозиционные щипцы, поллерные винты (винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный\*\*\*, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный\*\*\*) и спицы (проволока костная ортопедическая\*\*\*), винты Шанца в качестве джойстиков. Для блокирования необходимо использовать минимум по два винта проксимально и дистально. При остеосинтезе высоких и низких переломов рекомендовано введение дополнительных блокирующих винтов для улучшения качества фиксации. Проксимальное блокирование осуществляется путём применения направителей. Дистальное блокирование производится методом «свободной руки» под прямым рентгенологическим контролем или с применением направителей. При использовании направителей рентгенологический контроль качества введения блокирующих винтов обязателен.

Рассверливание костномозгового канала позволяет увеличить его диаметр, использовать интрамедуллярный стержень большего диаметра, что позволяет увеличить стабильность фиксации за счёт увеличения площади контакта кости со стержнем. Кроме того, рассверливание обладает остеоиндуктивным и остеогенным эффектом за счёт попадания фрагментов кости в зону перелома. Показаниями к рассверливанию являются узкий или извитой костномозговой канал и гипертрофические ложные суставы. Кроме того, рассверливание может использоваться и в других случаях для увеличения стабильности фиксации. При лечении пациента детского возраста с использованием TEN,

заведение педиатрических стержней в ББК обычно проводится антеградно с проксимальной метафизарной зоны, с интраоперационной маркировкой зоны роста кости и формированием костным шилом входа в костно-мозговой канал дистальнее ростковой зоны 7 миллиметров и более. Выбор типоразмера стержней проводится на предоперационном планировании по данным цифровой рентгенографии (МСКТ) с определением самого узкого расстояния костно-мозгового канала и выбора двух стержней по диаметру. Использование С-дуги (электронно-оптического преобразователя) позволяет достичь закрытой репозиции и стабильного остеосинтеза данным типом фиксатора у пациентов детского возраста малоинвазивно.

• Абсолютных показаний к интрамедуллярному остеосинтезу диафиза ББК нет. **Рекомендовано** учитывать следующие противопоказания для применения интрамедуллярного остеосинтеза с целью создания условий для консолидации перелома у пациентов с переломами диафиза ББК:

- контаминированная рана области коленного сустава;
- дефекты кожи и мягких тканей голени;
- повреждения мягких тканей или ожоги в месте предполагаемого введения и блокирования гвоздя;
- наличие имплантата или эндопротеза в проксимальном отделе большеберцовой кости [6].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).**

**Комментарии:** При интрамедуллярном остеосинтезе переломов диафиза ББК возможно использование техники с рассверливанием и без рассверливания костномозгового канала. Доля сращений при остеосинтезе без рассверливания меньше. Кроме того, эти пациенты чаще нуждаются в повторных операциях [15, 74]. Техническое выполнение синтеза имплантатами TEN у пациентов детского возраста не предполагает увеличения просвета костно-мозгового канала рассверливанием.

### **3.2.2 Накостный остеосинтез**

• Пациентам с переломами диафиза ББК **рекомендовано** применение наkostного остеосинтеза при переломах диафиза ББК с целью создания условий для консолидации перелома с учетом следующих относительных показаний:

- высокие и низкие переломы диафиза ББК с распространением на область коленного или голеностопного суставов;
- узкий или деформированный костномозговой канал;

- ассоциированные переломы позвоночника или таза (риск дополнительной травматизации при использовании тракции на ортопедическом столе при интрамедуллярной фиксации);
- ассоциированные сосудистые повреждения, нуждающиеся в хирургическом восстановлении;
- перипротезные или периимплантные переломы;
- ассоциированные тяжёлые травмы груди с ушибом лёгких, повышающие риск интрамедуллярного остеосинтеза[6].

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4).**

**Комментарии:** При выполнении накостного остеосинтеза диафиза ББК используются следующие имплантаты: пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная\*\*\*, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная\*\*\*, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный\*\*\*, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный\*\*\*.

Накостный остеосинтез может быть выполнен по традиционной открытой методике и малоинвазивно. Открытая прямая репозиция перелома выполняется при простых переломах диафиза. В подобных случаях необходимо выполнить анатомичную репозицию и остеосинтез пластиной с обеспечением межфрагментарной компрессии при помощи стягивающего винта или введения винтов в эксцентричные отверстия пластины. Необходимо учитывать, что открытая прямая репозиция значительно травмирует мягкие ткани и не является оптимальной методикой в биологическом аспекте. Это подтверждается большой долей инфекционных осложнений после подобных операций.

Малоинвазивный накостный остеосинтез выполняется без вскрытия зоны перелома. Пластина вводится из небольшого разреза кожи и мягких тканей выше или ниже места перелома и проводится эпипериостально, после чего из имеющегося и дополнительного разреза на противоположной от места введения пластины стороне выполняется фиксация перелома винтами. В подобных случаях репозиция отломков осуществляется закрыто, а пластина выполняет функцию мостовидной фиксации. При использовании такой техники необходимо применение длинных пластин с угловой стабильностью и заблокированных винтов. В дополнение к заблокированным обычные винты также могут использоваться для улучшения репозиции костных фрагментов.

К недостаткам метода малоинвазивного накостного остеосинтеза можно отнести невозможность ранней полной осевой нагрузки на оперированную конечность [6, 34, 69].

### 3.2.3 Аппарат внешней фиксации

*Наружная фиксация при переломах диафиза большеберцовой кости преимущественно применяется как метод временного остеосинтеза.*

*В качестве метода окончательного остеосинтеза наружная фиксация при переломах диафиза ББК сегодня используется редко при наличии дефектов мягких тканей и кости или в случаях инфекции ввиду наличия специфических осложнений и ограничений (инфекции в области чрескожных элементов, затруднений в реабилитационном лечении, неудобстве для больного). Как правило, наружная фиксация используется в качестве метода предварительного остеосинтеза в случаях открытых переломов и при политравме. Для этого могут использоваться как стержневые одно- и двухплоскостные аппараты, так и циркулярные аппараты Илизарова. После нормализации трофики, уменьшения отёка мягких тканей и стабилизации общего состояния больного, осуществляется конверсия на внутреннюю фиксацию. Доля инфекционных осложнений возрастает при выполнении окончательной фиксации после 14 дней с момента наложения наружного фиксатора, особенно в случаях множественной и сочетанной травмы [51]. Циркулярные аппараты Илизарова могут применяться и в качестве метода окончательной фиксации. При использовании аппарата Илизарова как метода окончательной фиксации необходимо принимать во внимание его недостатки: инфекция в области чрескожных элементов, дискомфорт пациента, необходимость периодических осмотров.*

- Пациентам с переломами диафиза ББК **рекомендовано** применение внеочагового остеосинтеза аппаратами наружной фиксации при переломах диафиза большеберцовой кости с целью временной или окончательной фиксации отломков [6, 51, 88, 93, 94].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).**

**Комментарии:** *При нестабильном состоянии пациента показана тактика контроля повреждений и использовании первичной временной наружной фиксации. Тяжёлые сопутствующие повреждения грудной клетки и головного мозга могут являться показанием для применения тактики контроля повреждений с первичной временной иммобилизацией аппаратом наружной фиксации, однако первичная интрамедуллярная фиксация переломов длинных костей конечностей в подобных случаях также обеспечивает улучшение вентиляции и нормализацию внутричерепного давления [50].*

*Временная наружная фиксация уменьшает кровопотерю и время оперативного вмешательства в сравнении с первичным внутренним остеосинтезом у пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей в составе политравмы, а также снижает уровень интерлейкина - 6. Окончательная внутренняя фиксация может быть выполнена в течение 2-х недель после травмы [51, 53, 58]. В случаях изолированных*

*переломов диафиза ББК при наличии технической возможности и удовлетворительном состоянии мягких тканей показан первичный внутренний остеосинтез. При невозможности выполнения первичного внутреннего остеосинтеза выполняется иммобилизация скелетным вытяжением или аппаратом наружной фиксации, после чего пациент транспортируется в отделение травматологии.*

• Применение АВФ в качестве метода окончательного лечения пациентам с переломами диафиза ББК с целью создания условий для консолидации перелома **рекомендовано** с учетом следующих показаний:

- обширные дефекты кожи и мягких тканей, ликвидировать которые в раннем посттравматическом периоде не представляется возможным;
- инфекция в области хирургического вмешательства;
- обширные дефекты кости, требующие замещения с использованием технологии удлинения кости [40].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).**

• **Рекомендовано** при развитии клиники компартмент синдрома у пациентов с переломами диафиза большеберцовой кости выполнение фасциотомии со вскрытием всех четырёх фасциальных футляров голени с целью лечения компартмент синдрома [1, 6, 52, 59, 60].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).**

**Комментарии:** *Компартмент синдром является наиболее серьёзным осложнением переломов диафиза большеберцовой кости. Его патогенез заключается в нарушении кровообращения мышц в замкнутых фасциальных футлярах с развитием их ишемии на фоне увеличивающегося посттравматического отёка тканей.*

*Клинические признаки компартмент синдрома:*

- боль, не соответствующая характеру повреждения,
- плотный отёк голени,
- резкая болезненность при пассивном натяжении мышц (обычно этот симптом проверяется путём пассивного подошвенного сгибания первого пальца стопы)

*При манифестации компартмент синдрома давление в фасциальных футлярах возрастает до 30 мм рт. ст. и более, однако в диагностике и принятии решений необходимо ориентироваться на клинические данные, так как данные измерения давления могут быть ошибочны. Кроме того, у пациентов с гипотонией компартмент синдром может развиваться и при более низких показателях давления в фасциальных футлярах из-за низкого градиента между диастолическим артериальным давлением и давлением в фасциальном футляре.*

*При постановке диагноза компартмент синдрома в экстренном порядке показана операция фасциотомии со вскрытием всех четырёх фасциальных футляров голени. Операция заканчивается стабилизацией перелома одним из описанных выше способов остеосинтеза [1, 6, 52, 59, 60].*

**Открытые переломы.** *При лечении открытых переломов G1 – G2 тактика ведения пациентов не отличается от таковой при лечении закрытых переломов. При подобных травмах возможно выполнение первичного внутреннего остеосинтеза непосредственно при поступлении больного в стационар после качественной первичной хирургической обработки раны. Если первичный внутренний остеосинтез при поступлении выполнить не представляется возможным, он выполняется после заживления раны.*

*При лечении открытых переломов G3 после первичной хирургической обработки раны необходимо выполнить остеосинтез аппаратом наружной фиксации. При наличии дефектов кожного покрова необходимо стремиться к как можно более раннему их укрытию с использованием местных тканей, несвободной пластики мышечными лоскутами, свободной кожной пластики, пластики васкуляризованными трансплантатами. Переход на внутреннюю фиксацию в подобных случаях возможен после восстановления кожного покрова [6].*

### **3.3 Иное лечение**

#### **3.3.1. Послеоперационное обезболивание**

- *С целью адекватного обезболивания пациентам с переломами диафиза ББК рекомендуется использовать мультимодальную анальгезию для взрослых и детей с учётом возрастных ограничений, которая может включать НПВП из группы M01A Нестероидные противовоспалительные и противоревматические препараты, парацетамол\*\*, габапентиноиды и опиоиды немедленного высвобождения, при невозможности её назначения – мономодальную [16, 70, 72].*

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2).**

**Комментарии:** *Необходимо обеспечить полноценное обезболивание пациенту с переломом до выполнения любых манипуляций и на весь период лечения перелома, продолжительность которого существенно варьируется в зависимости от выбранной тактики ведения пациента. При проведении обезболивания в стационаре необходимо учесть назначения, выполненные на этапе оказания неотложной медицинской помощи. В остром периоде травмы с целью обезболивания необходимо обеспечить пациенту надлежащую иммобилизацию отломков при помощи вакуумной шины, вакуумного матраца или аппарате внешней фиксации.*

*Из фармакологических стратегий в настоящее время общепринятым является применение мультимодальной анальгезии (ММА), представляющей собой использование нескольких анальгетиков (опиоидных и неопиоидных) из группы N02 Анальгетики с разным механизмом действия и нефармакологических вмешательств, направленных на воздействие на периферические и/или центральные участки нервной системы [30]. Такое сочетание позволяет более эффективно купировать болевой синдром за счет усиления эффектов различных лекарственных препаратов, что в большинстве случаев ведет к снижению частоты назначения и/или доз опиоидных анальгетиков. Таким образом, ММА снижает профиль риска каждого лекарства, обеспечивая при этом синергетический контроль боли с помощью различных классов лекарств. Послеоперационная ММА может включать психотерапию, физиотерапию, НПВП, парацетамол\*\*, габапентиноиды, регионарную анестезию (однократное введение или установка катетеров для периферических нервов), местные инъекции и опиоиды [72].*

*В современной научной литературе авторы акцентируют внимание на использовании самых низких эффективных доз опиоидов в течение, как можно более короткого периода времени, не используют опиоиды с пролонгированным высвобождением. В качестве адьюванта на фоне проведения ММА для взрослых пациентов можно использовать однократное введение #дексаметазона\*\* 1,25–20 мг в/в перед оперативным вмешательством (за 60 мин до разреза), который дает значимое снижение болевого синдрома [70].*

*Необходимо помнить об ограниченной двумя сутками длительности применения парентерального введения большинства НПВП (кеторолак\*\*, диклофенак\*\*), что требует своевременного перевода пациента на пероральный прием препаратов или смены препарата или согласования дальнейшего применения с врачебной комиссией. Конкретный выбор способа местной анестезии и лекарственных средств осуществляет лечащий врач индивидуально в соответствии с особенностями пациента, локальными протоколами и оснащением медицинской организации.*

*При назначении обезболивающей терапии детям следует выбирать разовую дозу с учетом веса и возраста ребенка. Предпочтение следует отдавать анальгетикам с пероральным или ректальным путем введения, избегать внутримышечных инъекций.*

*Рекомендуемые лекарственные препараты для обезболивания приведены в Приложениях А3.1-А3.3.*

### 3.3.2. Хирургическая антибиотикопрофилактика

- При хирургическом лечении пациентов с переломами диафиза ББК **рекомендуется** проводить хирургическую антибиотикопрофилактику (ХАП) инфекции области хирургического вмешательства однократным предоперационным введением антибактериального препарата с целью снижения риска развития инфекционных осложнений [5, 6].

**Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии.** В соответствии с международными клиническими руководствами по профилактике инфекций области хирургического вмешательства [5, 92] задачей ХАП является создание бактерицидных концентраций антибактериального препарата в тканях, подвергающихся микробной контаминации во время операции для профилактики инфекций области хирургического вмешательства. Необходимость проведения ХАП определяется классом хирургической раны предстоящей операции: ХАП не требуется для «чистых» операционных ран, не связанных с установкой ортопедических имплантов и металлических конструкций. ХАП следует проводить: для условно-чистых и контаминированных операционных ран; для «чистых» операционных ран, при которых устанавливаются ортопедические импланты и металлические конструкции. При инфицированных («грязных») ранах ХАП не показана, проводится антибиотикотерапия.

- У пациентов с переломами диафиза ББК **рекомендуется** использовать в качестве основных препаратов с целью хирургической антибиотикопрофилактики при проведении оперативных вмешательств в травматологии и ортопедии цефалоспорины первого и второго поколения (I и II поколения) (цефазолин\*\*, цефуроксим\*\*), в качестве альтернативы при непереносимости бета-лактамов антибактериальных препаратов – антибактериальные препараты гликопептидной структуры (ванкомицин\*\*), линкозамиды (#клиндамицин\*\*) [5].

**Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии.** Для пациентов с неотягощенным аллергоанамнезом и без значимых факторов риска носительства метициллин-резистентных стафилококков для профилактики ХАП используются цефалоспорины I и II поколения (цефазолин\*\*, цефуроксим\*\*), которые вводятся внутривенно в интервале от 30 до 60 минут до разреза кожи. При непереносимости бета-лактамов антибактериальных препаратов следует назначить комбинацию ванкомицина\*\* с одним из фторхинолонов (ципрофлоксацин\*\*, #левофлоксацин\*\*), которые вводятся в течение минимум 60 мин с началом внутривенной инфузии за 2 ч до разреза, либо #клиндамицин\*\*. При значимых факторах риска

носительства метициллин-резистентных стафилококков (MRS) схема ХАП должна включать антибиотик с анти-MRS-активностью (ванкомицин\*\*). В большинстве случаев для эффективной профилактики достаточно одной предоперационной дозы антибиотика. При длительных вмешательствах или массивной кровопотере следует назначать дополнительную интраоперационную дозу антибиотика (ориентировочный срок интраоперационного введения – через 2 периода полувыведения после предоперационной дозы). Введение антибиотика после закрытия раны в операционной нецелесообразно даже при наличии установленных дренажей.

Разовые дозы основных антибактериальных препаратов для ХАП при оперативных вмешательствах в травматологии и ортопедии у взрослых: цефазолин\*\* 2 г (при весе пациента  $\geq 120$  кг – 3 г), цефуроксим\*\* 1,5 г, #клиндамицин\*\* 900 мг, ванкомицин\*\* по 15 мг/кг в виде медленной в/в инфузии, ципрофлоксацин\*\* 400 мг, #левофлоксацин\*\* 500 мг [5].

Разовые дозы для детей следует рассчитывать по фактическому весу: цефазолин\*\* 30 мг/кг, цефуроксим\*\* 50 мг/кг, #клиндамицин\*\* 10 мг/кг, ванкомицин\*\* 15 мг/кг, применение фторхинолонов в период формирования костно-суставной системы противопоказано в связи с риском развития артропатии [106, 107].

- **Рекомендуется** пациентам с открытыми переломами диафиза ББК проведение антибактериальной терапии продолжительностью не более 72 часов после закрытия раны [8, 106].

#### **Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств – 1).**

**Комментарии.** В случае открытых переломов профилактическое введение антибиотиков эффективно для предупреждения ранней инфекции, при этом препарат следует вводить как можно скорее после травмы. Антибиотиком выбора является цефазолин\*\*, однако пациентам с открытыми высокоэнергетическими переломами с расхождением и потерей сегмента; повреждением магистральных сосудов, при сильно загрязненных ранах целесообразно расширение спектра назначаемых антибиотиков за счет грамотрицательных возбудителей. В таких случаях для взрослых пациентов возможно рассматривать добавление к цефазолину\*\* #гентамицина\*\* (в дозе 6 мг/кг 1 раз в сутки) [28, 65]. Альтернативой указанной комбинации может быть #ампициллин+сульбактам\*\* (в дозе 3,0 г каждые 8 часов в течение 3 суток) [67]; последний особенно актуален в случае риска развития клостридиальной инфекции. По мнению большинства исследователей при открытых переломах III типа по Gustilo и Anderson антибиотики не следует продолжать более 72 часов после закрытия мягкотканной раны [45].

- При хирургическом лечении пациентов с переломами диафиза ББК **рекомендуется** проводить антибиотикопрофилактику инфекции области хирургического вмешательства продолжительностью не более 24 часов [81].

**Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).**

*Комментарии. В соответствии с действующей в РФ нормативной документацией (СанПиН 3.3686-21) и клиническими рекомендациями [81] с целью достижения эффективной концентрации антибактериального препарата в тканях и сыворотке крови в момент разреза кожи, антибиотики для профилактики инфекции области хирургического вмешательства следует вводить внутривенно в интервале от 30 до 60 минут до разреза кожи, при применении ванкомицина\*\* в течение 2 часов до разреза. Максимальная продолжительность профилактического введения антибактериального препарата системного действия не должна превышать 24 часов после окончания операции. В большинстве случаев для эффективной профилактики достаточно одной дозы антибиотика. Дополнительные дозы следует вводить при длительных операциях, когда от момента предоперационного введения антибиотика проходит время периода полувыведения примененного антибиотика и возникает риск снижения концентрации антибиотика ниже бактерицидной и повышение риска ИОХВ.*

**3.3.3. Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений**

- **Рекомендуется** проводить оценку риска венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) с целью их профилактики всем пациентам с переломами ДОКГ, направляемым на оперативное лечение, исходя из индивидуальных факторов риска развития тромбоза глубоких вен (ТГВ) и уровня риска планируемой операции [79, 87].

**Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств – 1).**

**Комментарии:** Пациентов с переломами ББК относят к группе среднего и высокого риска развития ВТЭО ввиду характера самого перелома, вне зависимости от метода его лечения, поэтому, наряду с механической профилактикой ВТЭО, этой категории пациентов обычно показано проведение медикаментозной профилактики.

Для оценки риска развития ВТЭО у пациента перед операцией целесообразно использовать шкалы балльной оценки степени риска развития ВТЭО по Каприни (Caprini) (Приложение Г1). Всем пациентам с ограниченной двигательной активностью (мобильностью) вне зависимости от определенной степени риска развития ВТЭО рекомендуется проводить профилактику ВТЭО механическими методами [79].

К немедикаментозным средствам профилактики ВТЭО можно отнести:

- эластическую и/или перемежающуюся последовательную пневматическую компрессию нижних конечностей;

- раннюю мобилизацию и активизацию больного;
- лечебную физкультуру.

Наряду с механической профилактикой ВТЭО, пациентам с умеренным или высоким риском ВТЭО рекомендуется проводить профилактику ВТЭО медикаментозными (фармакологическими) методами, как правило, до восстановления обычной или ожидаемой двигательной активности больного [79].

- Всем пациентам с переломами диафиза ББК и последующим остеосинтезом ББК при отсутствии активного кровотечения **рекомендуется** проведение профилактики ВТЭО до восстановления обычной или ожидаемой двигательной активности пациента [36, 38].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2)**

**Комментарии:** Медикаментозная профилактика ВТЭО в дооперационном периоде проводится нефракционированным гепарином (НФГ) из группы гепарина (АТХ: В01АВ) или, что предпочтительнее, низкомолекулярными гепаринами (НМГ) из группы гепарина (АТХ: В01АВ) [Приложение А3.4]. Возможно также использование антагонистов витамина К под контролем МНО (Определение международного нормализованного отношения) [79].

- Пациентам, получающим постоянно антитромботические средства (группа В01) и поступившим с переломом диафиза ББК, **рекомендуется** проведение профилактики ВТЭО на основании профильных рекомендаций [79, 82].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 3).**

- Пациентам с переломами диафиза ББК при консервативном лечении и иммобилизации конечности **рекомендуется** начать профилактику ВТЭО сразу после исключения кровотечения с целью профилактики осложнений [79].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 3).**

**Комментарии:** Рекомендуемые лекарственные препараты и режимы тромбопрофилактики приведены в Приложении А3.4. Подробно вопросы профилактики ВТЭО у пациентов травматолого-ортопедического профиля рассмотрены в методических рекомендациях 2022 г. [79] и рекомендациях российских экспертов 2023 г. [87].

#### **Профилактика ВТЭО у детей**

Доказательная база о применении рутинной профилактики ВТЭО у детей отсутствует. Рутинное проведение фармакологической профилактики в детском возрасте является нецелесообразным. Окончательное решение принимает лечащий врач с учетом объема повреждения, характера предполагаемого вмешательства и дополнительных факторов риска ВТЭО со стороны пациента. Антикоагулянтами, которые в настоящее

время используются преимущественно у детей, являются нефракционированный гепарин, низкомолекулярные гепарины из группы гепарина (АТХ-код группы В01АВ) (off-label в РФ – требуется врачебная комиссия) и антагонисты витамина К (АТХ-код группы В01АА) [102]. Достоверных данных о фармакологии этих препаратов в зависимости от возраста, а также об их эффективности и безопасности для профилактики и лечения тромбозов у детей недостаточно. Доступная литература неоднородна и отражает возрастные различия и различные клинические условия применения антикоагулянтов у детей. Методы мониторинга и целевые диапазоны пока не установлены. Тем не менее, дозирование с учетом веса, по-видимому, позволяет достичь приемлемых результатов при большинстве показаний. Однако следует обращать особое внимание на противопоказания к применению ряда фармацевтических препаратов у детей, а также на их дозировки, которые указаны в инструкциях к соответствующим препаратам. Для принятия решения о фармакологической профилактике ВТЭО рекомендуется консультация педиатра или гематолога, имеющего опыт лечения тромбозов у детей.

#### **3.3.4. Кровесберегающие технологии**

- **Рекомендуется** взрослым пациентам с риском кровотечения при хирургическом лечении перелома диафиза ББК периоперационное применение транексамовой кислоты\*\* (раствор для внутривенного введения) с целью профилактики кровотечений [95, 96].

**Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств – 2).**

*Комментарии.* Транексамовая кислота\*\* эффективно снижает кровопотерю и приводит к меньшему снижению уровня гемоглобина в послеоперационном периоде у взрослых пациентов, перенесших операцию по поводу переломов диафиза ББК. Рандомизированные клинические исследования демонстрируют эффективность локального субфасциального введения у взрослых #транексамовой кислоты\*\* (1,0 г в 10 мл) в область послеоперационной раны, сопоставимую с внутривенным введением аналогичной дозы препарата [97, 98]. В настоящее время недостаточно клинических данных об эффективности и безопасности применения транексамовой кислоты у детей в возрасте до 1 года, в связи с чем применение транексамовой кислоты детям этого возраста противопоказано. Опыт применения препаратов транексамовой кислоты у детей ограничен. Рекомендуемая доза препарата у детей в возрасте от 1 года и старше составляет 20 мг/кг 1 раз в сутки.

- **Рекомендуется** взрослым пациентам, перенесшим хирургическое вмешательство по поводу переломов диафиза ББК, назначение препаратов железа в послеоперационном периоде по показаниям с целью коррекции общего состояния [62].

## **Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств – 2).**

**Комментарии.** Систематические обзоры и мета-анализы демонстрируют, что периоперационное применение внутривенных препаратов железа, в частности железа карбоксимальтозата\*\*, у пациентов травматолого-ортопедического профиля, особенно в послеоперационном периоде, является эффективной альтернативой переливанию крови, т.к. уменьшает долю пациентов, которым было выполнено переливание крови, снижает объем эритроцитарной массы при переливании, приводит к снижению частоты развития инфекционных осложнений, но не приводит к изменению уровня смертности [32, 62].

На детской популяции получены доказательства эффективности внутривенных препаратов железа для коррекции железodefицитной анемии в предоперационном периоде при плановых ортопедических вмешательствах [99, 100]. Данные о применении этих препаратов у детей в послеоперационном периоде при травматологических вмешательствах отсутствуют.

### **3.3.5. Противостолбнячная профилактика**

- **Рекомендуется** у пациентов с открытыми переломами диафиза ББК введение анатоксина столбнячного\*\* с целью экстренной специфической профилактики столбняка с учетом возрастных ограничений, указанных в инструкции по медицинскому применению [39, 91].

## **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии:** В соответствии с пп. 4156-4157 Санитарных правил и норм по профилактике инфекционных болезней (СанПиН 3.3686-21) экстренную профилактику столбняка проводят при любых травмах с нарушением целостности кожных покровов и слизистых оболочек. Экстренную профилактику столбняка проводят до 20 календарного дня с момента получения травмы [91]. Назначение препаратов для экстренной иммунопрофилактики столбняка проводится дифференцированно в зависимости от наличия документального подтверждения о проведении профилактической прививки или данных иммунологического контроля напряженности противостолбнячного иммунитета, а также с учетом характера травм.

Экстренную иммунопрофилактику столбняка проводят в виде:

- пассивной иммунизации или серопротекции иммуноглобулином человека противостолбнячным\*\*, а при его отсутствии - антитоксином столбнячным\*\*;
- активно-пассивной профилактики, состоящей из одновременного введения в разные участки тела иммуноглобулина человека противостолбнячного\*\* (а при его отсутствии - антитоксином столбнячным\*\*) и анатоксина столбнячного\*\* (АС);

– экстренной ревакцинации анатоксином столбнячным\*\* (или анатоксином дифтерийно-столбнячным\*\* с уменьшенным содержанием антигенов - АДС-м) для стимуляции иммунитета у ранее привитых людей [39, 91].

#### **4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на пользовании природными лечебными факторов**

- Послеоперационную мобилизацию пациента и восстановление объёма движений в коленном и голеностопном суставах необходимо начинать как можно раньше. Активизацию пациента **рекомендуется** начать в течение 24-х часов после операции [6, 54].

**Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств – 3).**

***Комментарии:** Пациентам с переломами диафиза ББК после стабилизации интрамедуллярным гвоздём с проксимальным и дистальным блокированием двумя винтами может быть разрешена нагрузка на оперированную конечность непосредственно после операции, даже при многооскольчатых переломах диафиза [6]. Пациентам после остеосинтеза пластинами осевая нагрузка на конечность не рекомендуется в течение 6 – 8 недель после операции [6]. Пациентам детского возраста в условиях синтеза TEN вертикализация в раннем послеоперационном периоде разрешается с использованием дополнительных опор (костыли) и минимальной нагрузкой – контакт стопы и пола, оперированной конечности в течении 6-8 недель до момента рентгенологического подтверждения признаков формирования костной мозоли с постепенным увеличением и восстановлением нагрузки оперированной конечности.*

*Задачами раннего послеоперационного периода являются профилактика общих послеоперационных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, желудочно-кишечного тракта и предупреждение трофических расстройств. Предупреждение местных осложнений включает уменьшение отека мягких тканей и создание оптимальных анатомо-физиологических условий для заживления травмированных во время операции тканей.*

*С первого дня после операции больному назначают дыхательные упражнения, активные упражнения для суставов здоровой конечности (тазобедренного, коленного, голеностопного), изометрические упражнения для мышц (ягодичных, четырехглавой, двуглавой бедра, мышц голени) оперированной конечности. Возможно использование аппарата продолжительных пассивных движений – СРМ (continuous passive motion) для*

*пассивных движений в коленном и голеностопном суставах на функциональной шине с постепенным увеличением угла сгибания для оперированной конечности по назначению врача ЛФК. Занятия на шине проводят в течение 15-30 минут 3-5 раз в день.*

*Обучение ходьбе после операции начинают в раннем и продолжают в позднем послеоперационном периоде. Оно осуществляется индивидуально в зависимости от возраста пациента, его физического статуса, особенностей перелома и операции. Большинство больных пожилого возраста сначала обучают ходьбе с помощью ходунков, а затем, учитывая состояние пациента, с помощью двух костылей. Молодых физически здоровых пациентов сразу обучают ходьбе на двух костылях. Обучение ходьбе с помощью дополнительных средств опоры проводится перед большим зеркалом в полный рост больного. Необходимо обращать внимание на восстановление стереотипа нормальной походки в первые дни после операции.*

**Физические методы лечения** направлены на уменьшение боли и отека, купирование воспаления, улучшение трофики и метаболизма мягких тканей в зоне операции. Показано применение физиотерапевтических процедур при отсутствии противопоказаний к ним по назначению врача-физиотерапевта.

- **Рекомендована** при консервативном лечении перелома диафиза ББК домашняя реабилитация по программе периода иммобилизации с целью профилактики мышечной гипотрофии и развития контрактуры в коленном и голеностопном суставах поврежденной конечности, обучения передвижению с дополнительными средствами опоры [14, 20, 75].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии:** В зависимости от локализации и характера перелома определяется методика репозиции и фиксации перелома либо гипсовой повязкой, либо предварительным наложением скелетного вытяжения за пяточную кость сроком на 3-4 недели с последующей фиксацией гипсовой повязкой от 4 недель у пациентов детского возраста до 14-16 недель [14]. После консультации врача по медицинской реабилитации / врача по лечебной физкультуре составляется программа реабилитации с назначением динамических упражнений здоровыми конечностями, изометрических упражнений для мышц под гипсовой повязкой, идеомоторных движений для коленного и голеностопного суставов, движений с самопомощью для тазобедренного сустава. В период скелетного вытяжения особое внимание уделяется дыхательным упражнениям, активным движениям здоровыми конечностями с целью профилактики гипостатических осложнений.

*Проводят обучение ходьбе без опоры на поврежденную ногу с помощью костылей или ходилок. Дозированная нагрузка на ногу после контрольной рентгенограммы разрешается через 6 недель.*

*Программа реабилитации строится на общих знаниях механизмов действия разнообразных физических упражнений для профилактики осложнений, связанных с длительным периодом иммобилизацией [55, 75].*

- **Рекомендовано** при консервативном лечении переломов диафиза ББК амбулаторная (дневной стационар) реабилитация по программе постиммобилизационного периода с целью восстановления функции и опороспособности ноги [43, 75].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

***Комментарии:** После снятия гипсовой повязки врач по медицинской реабилитации /врач по лечебной физкультуре, составляет программу реабилитации с назначением средств ЛФК и физиотерапии: динамические упражнения здоровыми конечностями, облегченные движения в коленном и голеностопном суставах, простейшую механотерапию, пассивную механотерапию для коленного и голеностопного суставов, физические упражнения в воде, лечение положением, упражнения на растяжение мягких тканей, ручной и\или аппаратный лимфодренаж, массаж ручной и /или подводный [43, 55, 75].*

*Из физиотерапевтических методов назначается криотерапия локальная, электротерапия, воздействие ультразвуком при заболеваниях суставов, аппаратный лимфодренаж в зависимости от клинической симптоматики [20].*

*Через две недели после повторной консультации врача по медицинской реабилитации /врача по лечебной физкультуре при достаточной подвижности коленного и голеностопного суставов назначается активная механотерапия при переломе костей, динамические упражнения с сопротивлением, отягощением, статические упражнения, мануальная мобилизация суставов, занятия на тренажерах, баланстерапия и тренировка проприоцепции с БОС (лечебная физкультура при переломе костей, тренировка с биологической обратной связью).*

*Проводится обучение ходьбе без нагрузки на ногу и с дозированной нагрузкой. Полная нагрузка и тренировка в ходьбе начинается с 3 месяцев после перелома [43, 55, 75], а у пациентов детского возраста при наличии рентгенологических данных стабилизации зоны перелома с 2 месяцев.*

*Во всех публикациях отмечено необходимость и значимость проведения реабилитации для ускорения сроков восстановления функции и опороспособности конечности, однако отдельные публикации протоколов не имеют доказательной базы.*

- **Рекомендована** при переломах диафиза ББК после интрамедуллярного, накостного и внеочагового остеосинтеза аппаратами наружной фиксации индивидуальная программа **ранней** реабилитации с целью профилактики возможных послеоперационных осложнений и ранней активизацией пациента [2, 14, 43].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

**Комментарии:** с первого дня после операции врач по медицинской реабилитации / врач по лечебной физкультуре составляет индивидуальную программу реабилитации с назначением средств ЛФК и физиотерапии: дыхательные упражнения, активные упражнения для суставов здоровой конечности (тазобедренного, коленного, голеностопного), изометрические упражнения для мышц (ягодичных, четырехглавой, двуглавой бедра, мышц голени) оперированной конечности, пассивная механотерапия (продолжительных пассивных движений – СРМ (*continuous passive motion*) для коленного и голеностопного суставов с увеличением угла сгибания, лечение положением для коленного и голеностопного суставов [2, 14, 43].

Предупреждение местных осложнений включает уменьшение отека мягких тканей и создание оптимальных анатомо-физиологических условий для заживления травмированных во время операции тканей за счет криотерапии, магнитотерапии, лазеротерапии, УФО [43].

Пациентам с переломами диафиза ББК после стабилизации интрамедуллярным гвоздём с проксимальным и дистальным блокированием двумя винтами может быть разрешена нагрузка на оперированную конечность непосредственно после операции, даже при многооскольчатых переломах диафиза [2]. Пациентам после остеосинтеза пластинами осевая нагрузка на конечность не рекомендуется в течение 6 – 8 недель после операции [2, 20, 55]. Пациентам детского возраста в условиях синтеза ТЕН вертикализация в раннем послеоперационном периоде разрешается с использованием дополнительных опор (костыли) и минимальной нагрузкой – контакт стопы и пола, оперированной конечности в течении 6-8 недель до момента рентгенологического подтверждения признаков формирования костной мозоли с постепенным увеличением и восстановлением нагрузки оперированной конечности.

- **Рекомендована** при переломах диафиза ББК после интрамедуллярного, накостного и внеочагового остеосинтеза аппаратами наружной фиксации индивидуальная программа **амбулаторной (домашней)** реабилитации с целью восстановления функции и опороспособности конечности [2, 14, 42, 43].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

***Комментарии:** Строгие научные обоснования различных протоколов реабилитации отсутствуют. Однако показано, что послеоперационная реабилитация ускоряет сроки восстановления функции конечности и улучшает качество жизни пациента [2, 14, 20, 43].*

*Программа реабилитации составляется врачом врач по медицинской реабилитации /врач по лечебной физкультуре на основании знаний о механизмах действия физических упражнений, массажа и физиотерапевтических факторов. Каждый перелом уникален, поэтому программа реабилитации должна быть адаптирована к индивидуальным особенностям пациента. В соответствии с клиническими и рентгенологическими данными назначаются: динамические упражнения для восстановления подвижности суставов, упражнения с мануальным растяжением околоуставных тканей, динамические упражнения с сопротивлением и отягощением, статические упражнения для укрепления мышц стопы и голени; пассивная и активная механотерапия, баланстерапия и тренировка проприоцепции с БОС (лечебная физкультура при переломе костей, тренировка с биологической обратной связью). Назначается ручной/ аппаратный массаж ноги, аппаратный лимфодренаж, электротерапия, ультразвуковая терапия [42, 55, 61, 75].*

*Рекомендовано провести дополнительные исследования для стандартизации показаний и протоколов к амбулаторной реабилитации [43].*

## **5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики**

*Профилактика переломов большеберцовой кости заключается в соблюдении гражданами правил социальной безопасности при выполнении бытовых работ, нахождении в зонах движения транспортных средств, ходьбе по некачественному покрытию и при гололёде, занятиях физической культурой и спортом.*

*Значительная доля ответственности в профилактике переломов принадлежит также государственным структурам, которые обязаны обеспечить безопасность для предотвращения дорожно-транспортного травматизма, а также обеспечить контроль соблюдения правил техники безопасности на производствах с повышенной опасностью травматизма.*

- **Рекомендуется пациентам с переломами диафиза большеберцовой кости** после выписки из стационара динамическое наблюдение у врача-травматолога-ортопеда по месту жительства с целью оценки восстановления функций и реабилитации [93, 94, 101].

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

***Комментарии:** После выписки из стационара пациент должен быть направлен в травматологический пункт или травматологическое отделение поликлиники с указанием*

проведенного лечения и подробными рекомендациями по продолжению лечения и реабилитации. Это обеспечит преемственность между стационарным и амбулаторным этапами лечения.

Контрольные осмотры с выполнением рентгенограмм (рентгенография диафиза большой берцовой и малой берцовой костей) и оценкой динамики восстановления функции проводят через 6–8 недель с момента травмы или операции (оценка степени консолидации перелома и возможности полной нагрузки на конечность при внесуставных переломах), 12 недель после травмы или операции (оценка степени консолидации перелома и возможности нагрузки на конечность при наличии внутрисуставного компонента перелома), 24 недели после травмы или операции (оценка динамики восстановления функции), 1 год после травмы (оценка функционального исхода лечения и решение вопроса о необходимости и сроках удаления имплантатов).

## **6. Организация оказания медицинской помощи**

**Клиническое применение рекомендаций:** Травматология и ортопедия, Анестезиология и реаниматология, Медицинская реабилитация, Организация здравоохранения и общественное здоровье.

**Цель клинических рекомендаций:** Клинические рекомендации разработаны с целью повышения качества оказания медицинской помощи, стандартизации алгоритмов диагностики и лечения пациентов с переломами диафиза и дистального отдела бедренной кости.

### **Показания для плановой госпитализации:**

1. Пациенты с подозрением на перелом или подтверждённым диагнозом перелома ББК подлежат направлению в стационар с целью экстренной госпитализации

### **Показания для экстренной госпитализации:**

- наличие у пациента жалоб характерных для перелома диафиза ББК;
- наличие характерных клинических признаков перелома диафиза ББК;
- наличие у пациента рентгенологических признаков перелома диафиза ББК.

### **Показания к выписке пациента из стационара:**

1. Проведена внутренняя фиксация перелома металлоконструкцией или стабилизация аппаратом наружной фиксации или выполнена адекватная гипсовая иммобилизация при консервативном лечении.
2. Проведен первый этап реабилитации.
3. Отсутствует острый инфекционный процесс.

4. Отказ пациента или его опекунов в случае юридически установленной недееспособности пациента от продолжения стационарного лечения (причина отказа должна быть зафиксирована в истории болезни с личной подписью больного или его опекунов).

## **7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)**

Указание дополнительной информации не требуется.

### **Критерии оценки качества медицинской помощи**

| <b>№</b> | <b>Критерии качества</b>                                                                                                                                                                               | <b>Оценка выполнения</b> |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1        | Выполнен осмотр врачом-травматологом- ортопедом                                                                                                                                                        | Да/нет                   |
| 2        | Выполнена рентгенография диафиза большой берцовой и малой берцовой костей с захватом смежных суставов в двух проекциях с диагностической целью                                                         | Да/нет                   |
| 3        | Выполнено обезболивание (при отсутствии медицинских противопоказаний)                                                                                                                                  | Да/нет                   |
| 4        | Выполнена компьютерная томография при подозрении на распространение перелома на область голеностопного или коленного суставов                                                                          | Да/нет                   |
| 5        | По показаниям выполнена иммобилизация сегмента и стабилизация перелома путем наложения гипсовой повязки при переломах костей или выполнен интрамедуллярный, или накостный, или внеочаговый остеосинтез | Да/нет                   |

## Список литературы

1. Ahluwalia A., Tiwari K., Somashaker N. Acute compartment syndrome in the limb. *British J. of hospital medicine* (London, England : 2005). 2020; 5 (81): 1–6.
2. Ambalkar G., Jain D., Phansopkar P. Physiotherapy rehabilitation in post operative tibia- fibula fracture with external fixators. *J. Pharm. Res. Intern.* 2021; 51B (33): 283–288.
3. Böttiger B.W. Postoperative 12-lead ECG predicts peri-operative myocardial ischaemia associated with myocardial cell damage. *Anaesthesia.* 2004; 11 (59): 1083–1090.
4. Botto F., Alonso-Coello P., Chan M. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology.* 2014; (120): 564–578.
5. Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M. et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Amer. J. Health-System Pharm.* 2013; 70 (3): 195–283.
6. Buckley R., Moran C., Apivatthakakul T. *AO Principles of Fracture Management: Vol. 1: Principles, Vol. 2: Specific fractures* / R. Buckley, C. Moran, T. Apivatthakakul, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2018.
7. Chang H.-Y., Chang W.-T., Liu Y.-W. Application of transthoracic echocardiography in patients receiving intermediate- or high-risk noncardiac surgery. *PloS one.* 2019; 4 (14): e0215854.
8. Chang Y. Effects of antibiotic prophylaxis in patients with open fracture of the extremities: a systematic review of randomized controlled trials. *JBJS reviews.* 2015; 6 (3).
9. Clement N. D. Multiple fractures in the elderly. *J. Bone Joint Surg. (Brit.).* 2012; 2 (94): 231–236.
10. Cohen I., Keren Y. The surgery epidemic and tibial shaft fractures: conservative functional treatment algorithm for tibial shaft fracture. *Harefuah.* 2020; 3 (159): 158–162.
11. Court-Brown C. M., McBirnie J. The epidemiology of tibial fractures. *J. Bone Joint Surg. (Brit.)* 1995; 3 (77): 417–421.
12. Cuff D., Simon P., Gorman R. Randomized prospective evaluation of the use of tranexamic acid and effects on blood loss for proximal humeral fracture surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020; 8 (29): 1627–1632.
13. Davis C., Tait G., Carroll J. The Revised Cardiac Risk Index in the new millennium: a single-centre prospective cohort re-evaluation of the original variables in 9,519 consecutive elective surgical patients. *Can. J Anaesth.* 2013; 9 (60): 855–863.
14. Dehghan N., Mitchell S. M., Schemitsch E. H. Rehabilitation after plate fixation of upper and lower extremity fractures. *Injury.* 2018; (49 Suppl 1): S72–S77.
15. Deleanu B. Reamed versus unreamed intramedullary locked nailing in tibial fractures. *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.: orthopedie traumatologie.* 2014; 8 (24): 1597–1601.
16. Doleman B. Non-opioid analgesics for the prevention of chronic postsurgical pain: a systematic review and network meta-analysis. *Brit. J. Anaesth.* 2023; 6 (130): 719–728.
17. Duceppe E., Parlow J., MacDonald P. et al.; Canadian Cardiovascular Society Guidelines on perioperative cardiac risk assessment and management for patients who undergo noncardiac surgery. *Can. J. Cardiol.* 2017; 33(1): 17-32.
18. Fisher L. Liver function parameters in hip fracture patients: relations to age, adipokines, comorbidities and outcomes. *Intern. J. Med. Sci.* 2015; 2 (12): 100–115.
19. Fronczek J., Polok K., Devereaux P. External validation of the Revised Cardiac Risk Index and National Surgical Quality Improvement Program Myocardial Infarction and Cardiac Arrest

- calculator in noncardiac vascular surgery. *Br. J. Anaesth.* 2019; 4 (123): 421–429.
20. Gashi F., Kovacic T., Boshnjaku A. Early physiotherapy rehabilitation of the distal tibia and fibula fractures after fixation – a case report. *J. Phys. Edu. Sport.* 2023; 5 (23): 1272–1278.
  21. Gibbs V., Geneen L., Champaneria R. Pharmacological interventions for the prevention of bleeding in people undergoing definitive fixation or joint replacement for hip, pelvic and long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023; 6 (6): CD013499.
  22. Glance L., Lustik S., Hannan E. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg.* 2012; 255: 696–702.
  23. Goldman L., Caldera D., Nussbaum S. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N. Engl. J. Med.* 1977; 16 (297): 845–850.
  24. Gustilo R., Anderson J. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J. Bone Joint Surg Am.* 1976; 4 (58): 453–458.
  25. Gustilo R., Mendoza R., Williams D. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J. Trauma.* 1984; 8 (24): 742–746.
  26. Halvorsen S., Mehili J., Cassese S. ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur. Heart J.* 2022; 39 (43): 3826–3924.
  27. Hendrickx L. A. M. [и др.]. Complications and subsequent surgery after intra-medullary nailing for tibial shaft fractures: Review of 8110 patients. *Injury.* 2020; 7 (51): 1647–1654.
  28. Hoff W. S. [и др.]. East Practice Management Guidelines Work Group: update to practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. *J. Trauma.* 2011; 3 (70): 751–754.
  29. Hooper G. J., Keddell R. G., Penny I. D. Conservative management or closed nailing for tibial shaft fractures. A randomised prospective trial. *J. Bone Joint Surg. (Brit.).* 1991; 1 (73): 83–85.
  30. Hsu J. R. Clinical Practice Guidelines for pain management in acute musculoskeletal injury. *J. Orthop. Trauma.* 2019; 5 (33): e158–e182.
  31. Jeger R. V. Long-term prognostic value of the preoperative 12-lead electrocardiogram before major noncardiac surgery in coronary artery disease. *Amer. Heart J.* 2006; 2 (151): 508–513.
  32. Jones J. J. Ferric Carboxymaltose for anemic perioperative populations: a systematic literature review of randomized controlled trials. *J. Blood Med.* 2021; 12: 337–359.
  33. Karladani A. H. Displaced tibial shaft fractures: a prospective randomized study of closed intramedullary nailing versus cast treatment in 53 patients. *Acta Orthop. Scand.* 2000; 2 (71): 160–167.
  34. Katı Y. A. [и др.]. May minimally invasive plate osteosynthesis be an alternative to intramedullary nailing in selected spiral oblique and spiral wedge tibial shaft fractures? *Joint diseases and related surgery.* 2020; 3 (31): 494–501.
  35. Kim R. G. [и др.]. Fibular fixation in mid and distal extra-articular tibia fractures - A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg.* 2022; 7 (Oct; 28) : 809–816.
  36. Kobayashi H. [и др.]. The use of factor Xa inhibitors following opening-wedge high tibial osteotomy for venous thromboembolism prophylaxis. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : Official J. of the ESSKA.* 2017; 9 (25): 2929–2935.
  37. Larsen P. Incidence and epidemiology of tibial shaft fractures. *Injury.* 2015; 4 (46): 746–750.
  38. Lee J. K. [и др.]. Perioperative symptomatic venous thromboembolism after immediate chemoprophylaxis in patients with pelvic and lower-extremity fractures. *Scientific reports.* 2020;

1 (10): 5431.

39. Liang J., Tiwari T., Moro P. Prevention of pertussis, tetanus, and diphtheria with vaccines in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) MMWR Recomm Rep. 2018; 2 (67): 1–44.
40. Lu Y. [и др.]. Tibial shaft fractures treated with intramedullary nailing and reduction device assistance. *International orthopaedics*. 2020; 11 (44): 2413–2420.
41. Ma J., He L., Wang X. Relationship between admission blood glucose level and prognosis in elderly patients without previously known diabetes who undergo emergency non-cardiac surgery *Intern. Emerg. Med*. 2015; (10): 561–566.
42. Ma X., Wang Z., Wang J. Clinical analysis of accelerated rehabilitation surgery for Gustilo type IIIA/B open tibio fibular fracture. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg*. 2023; 6 (49): 2355–2362.
43. McLaughlin K. H. [и др.]. Outpatient physical therapy use following tibial fractures: a retrospective commercial claims analysis. *Physical therapy*. 2021; 5 (101).
44. Meinberg E. G. [и др.]. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J. Orthop. Trauma*. 2018. (32 Suppl 1): S1–S170.
45. Metsemakers W., Zalavras C. What is the most optimal prophylactic antibiotic coverage and treatment duration for open fractures of long bones? [Электронный ресурс]. URL: <https://icmphilly.com/questions/what-is-the-most-optimal-prophylactic-antibiotic-coverage-and-treatment-duration-for-open-fractures-of-long-bones>.
46. Mosfeldt M. [и др.]. Value of routine blood tests for prediction of mortality risk in hip fracture patients. *Acta Orthopaedica*. 2012; 1 (83): 31–35.
47. Mundi R. [и др.]. Open Tibial Fractures: Updated Guidelines for Management. *JBJS reviews*. 2015; 2 (3).
48. Munro J., Booth A., Nicholl J. Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence *Health Technol Assess*. 1997; 12 (1): 1–62.
49. Nanchahal J., Nayagam S., Khan U. Standards for the management of open fractures of the lower limb. Royal Society of Medicine Press, 2009.
50. Neumann M. V, Südkamp N. P., Strohm P. C. Management of femoral shaft fractures. *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cechoslov*. 2015; 1 (82): 22–32.
51. Nowotarski P. J. Conversion of external fixation to intramedullary nailing for fractures of the shaft of the femur in multiply injured patients. *J. Bone Joint Surg. Amer*. 2000; 6 (82): 781–788.
52. Osborn C. P. M., Schmidt A. H. Management of Acute Compartment Syndrome. *J. Amer. Acad. Orthop. Surg*. 2020; 3 (28): e108–e114.
53. Pape H.-C. [и др.]. Impact of intramedullary instrumentation versus damage control for femoral fractures on immunoinflammatory parameters: prospective randomized analysis by the EPOFF Study Group. *J. Trauma*. 2003; 1 (55): 7–13.
54. Pashikanti L., Ah D. von Impact of early mobilization protocol on the medical- surgical inpatient population: an integrated review of literature *Clin. Nurse Spec*. 2012; 2 (26): 87–94.
55. Phillips T. D., Shoemaker M. J. Early Access to physical therapy and specialty care management for American workers with musculoskeletal injuries. *J. Occup. Environm. Med*. 2017; 4 (59): 402–411.
56. Rinfret S. [и др.]. Value of immediate postoperative electrocardiogram to update risk stratification after major noncardiac surgery. *Amer. J. Cardiol*. 2004; 8 (94): 1017–1022.
57. Rodseth R. N. [и др.]. The prognostic value of pre-operative and post-operative B-type natriuretic peptides in patients undergoing noncardiac surgery: B-type natriuretic peptide and N-

terminal fragment of pro-B-type natriuretic peptide: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *J. Amer. Coll. Card.* 2014; 2 (63): 170–180.

58. Scalea T. M. External fixation as a bridge to intramedullary nailing for patients with multiple injuries and with femur fractures: damage control orthopedics. *J. Trauma.* 2000; 4 (48): 613.

59. Schmidt A.H. Acute compartment syndrome. *Orthop. Clin. N. Amer.* 2016; 3 (47): 517–525.

60. Schmidt A. H. Acute compartment syndrome. *Injury.* 2017; 48 (Suppl 1): S22–S25.

61. Schnackers M.L. [и др.]. Evidence-based rehabilitation therapy following surgery for (peri-) articular fractures: A systematic review. *J. Rehabil. Med.* 2019; 9 (51): 638–645.

62. Shin H.W., Park J.J., Kim H.J. et al. Efficacy of perioperative intravenous iron therapy for transfusion in orthopedic surgery: A systematic review and meta-analysis. *PloS one.* 2019; 5 (14): e0215427.

63. Shuler F. D., Dietz M. J. Physicians' ability to manually detect isolated elevations in leg intracompartmental pressure. *J. Bone Joint Surg. (Amer.).* 2010; 2 (92): 361–367.

64. Snowden C., Prentis K., Anderson H. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. *Ann Surg.* 2010. (251): 535–541.

65. Sorger J. I. [и др.]. Once daily, high dose versus divided, low dose gentamicin for open fractures. *Clin. Orthop. Related Res.* 1999; 366: 197–204.

66. Sougawa H. [и др.]. Impact of left ventricular ejection fraction and preoperative hemoglobin level on perioperative adverse cardiovascular events in noncardiac surgery. *Heart Vessels.* 2021; 9 (36): 1317–1326.

67. Takahara S. [и др.]. Ampicillin/sulbactam versus cefazolin plus aminoglycosides for antimicrobial prophylaxis in management of Gustilo type IIIA open fractures: A retrospective cohort study. *Injury.* 2022; 4 (53): 1517–1522.

68. Tang Y. [и др.]. A RCT study of Rivaroxaban, low-molecular-weight heparin, and sequential medication regimens for the prevention of venous thrombosis after internal fixation of hip fracture. *Biomedicine & pharmacotherapy.* 2017. (92): 982–988.

69. Tong G., Bavonrat Anavech S. Minimally Invasive plate osteosynthesis (MIPO). Berlin: Georg Thieme, 2007: 144–178.

70. Waldron N. H. [и др.]. Impact of perioperative dexamethasone on postoperative analgesia and side-effects: systematic review and meta-analysis. *Brit. J. Anaesth.* 2013; 2 (110): 191–200.

71. Weiss R. J. [и др.]. Decreasing incidence of tibial shaft fractures between 1998 and 2004: information based on 10,627 Swedish inpatients. *Acta Orthop.* 2008; 4 (79): 526–533.

72. Wick E.C., Grant M. C., Wu C.L. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: a review. *JAMA Surgery.* 2017; 7 (152): 691–697.

73. Wrzosek A. [и др.]. Perioperative restrictive versus goal-directed fluid therapy for adults undergoing major non-cardiac surgery. *Cochrane database Syst. Rev.* 2019; 12 (12): CD012767.

74. Xia L. [и др.]. A meta-analysis of reamed versus unreamed intramedullary nailing for the treatment of closed tibial fractures. *Orthopedics.* 2014; 4 (37): e332-8.

75. You D.Z., Leighton J.L., Schneider P.S. Current Concepts in rehabilitation protocols to optimize patient function following musculoskeletal trauma. *Injury.* 2020; 51 (Suppl 2): S5–S9.

76. Zhang L., Li N., Li Y. Cardiac biomarkers predicting MACE in patients undergoing noncardiac surgery: a meta-analysis *Front. Physiol.* 2019; (9): 1923.

77. Zulfiqar A., Syed-Wasif As., Muhammad Z. Concept of conservative management of displaced tibial shaft fractures in advanced orthopaedic era of internal fixation. *Pakistan J. Med. Health Sci.*

2013; 2 (7): 361–363.

78. Артемьев А., Брижань Л., Давыдов Д. Остеосинтез по Илизарову как самодостаточный метод лечения переломов костей голени. Политравма. 2021. (1): 51–59.

79. Божкова С. А., Тихилов Р. М., Андрияшкин В. В. Профилактика, диагностика и лечение тромбозомболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации. Травматология и ортопедия России. 2022; 3 (28): 136–166.

80. Божкова С., Буланов А., Вавилова Т. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 56377-2015 Клинические рекомендации (протоколы лечения) Профилактика тромбозомболических синдромов. Пробл. стандартиз. здравоохран. 2015. (7–9): 28–68.

81. Брико Н., Божкова С., Брусина Е. Национальная ассоциация специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (НАСКИ). Профилактика инфекций области хирургического вмешательства: Метод. рекомендации. 2022. 74 с.

82. Заболотских И., Киров М., Афончиков В. Периоперационное ведение пациентов, получающих длительную антитромботическую терапию. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов-реаниматологов России. Вестн. интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2019. (1): 7–19.

83. Карасев А. Г. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при лечении больных с одновременными переломами бедра и голени. Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005. (1): 8–11.

84. Клевню В. А., Новоселов А. С. Анализ и структура переломов длинных трубчатых костей (по данным Алтайского краевого бюро СМЭ за 2000 год). Альманах судебной медицины. 2001. (2): 71–72.

85. Ключевский В. Скелетное вытяжение. Ленинград: Медицина, 1991. 160 с.

86. Ключевский В. Хирургия повреждений: рук. для фельдшеров, хирургов и травматологов район. больниц. 2-е изд., Ярославль; Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2004. 787 с.

87. Селиверстов Е. И., Лобастов К. В., Илюхин Е. А. Профилактика, диагностика и лечение тромбоза глубоких вен. Рекомендации российских экспертов. Флебология. 2023; 3 (17): 152–296.

88. Соломин Л. Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А.Илизарова. СПб.: Морсар АВ, 2005. 544 с.

89. Сумин А., Дупляков Д., Белялов Ф. Рекомендации по оценке и коррекции сердечно-сосудистых рисков при несердечных операциях. Росс. кардиол. журн. 2023; 8 (28): 5555.

90. Феличано Д. В., Маттокс К. Л., Мур Э. Е. Травма. В 3-х т. Т.2. Изд-во Панфилова; БИНОМ; Лаборатория знаний, 2013. 736 с.

91. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней.» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №4) (ред. от 25.05.2022).

92. Global guidelines for the prevention of surgical site infection Женева: World Health Organization, 2018. 184 с.

93. Травматология и ортопедия /Под ред. Н. В. Корнилова, А. К. Дулаева, М., 2020. 655 с.

94. Травматология. Национальное руководство /Под ред. Г.П. Котельникова, С. П. Миронова. 4-е изд., М.: Гэотар-Медиа, 2022. 784 с.

95. Batıbay S.G., Türkmen İ., Duman S. et al. Is tranexamic acid safe and reliable during tibial intramedullary nailing? Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2018; 24 (6): 575-580.

96. Zhang P., Bai J., He J., et al. A systematic review of tranexamic acid usage in patients

- undergoing femoral fracture surgery. *Clin. Interv. Aging*. 2018; 4 (13): 1579-1591.
97. Yee D.K., Wong J.S.H., Fang E. et al. Topical administration of tranexamic acid in elderly patients undergoing short femoral nailing for intertrochanteric fracture: A randomised controlled trial. *Injury*. 2022; 53 (2): 603-609.
  98. Gibbs V.N., Geneen L.J., Champaneria R. et al. Pharmacological interventions for the prevention of bleeding in people undergoing definitive fixation or joint replacement for hip, pelvic and long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023; 6 (6): CD013499.
  99. Bernière J., Dehullu J.P., Gall O., Murat I. Intravenous iron in the treatment of postoperative anemia in surgery of the spine in infants and adolescents. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot*. 1998; 84: 319–322.
  100. Charuvila S, Davidson SE, Thachil J, Lakhoo K. Surgical decision making around paediatric preoperative anaemia in low-income and middle-income countries. *Lancet Child Adolesc. Health*. 2019; 3 (11): 814-821.
  101. Marzi I., Frank J., Rose S. *Pediatric skeletal trauma. A practical guide*. Berlin: Springer, 2022: 626 p.
  102. Ippolito J.A., Siracuse B.L., Galloway J.D. et al. Identifying patients at risk for venous thromboembolic events after isolated upper extremity trauma: a predictive scale. *Orthopedics*. 2022; 45(6): 345-352.
  103. Hauer J. Pain in children: Approach to pain assessment and overview of management principles. In: UpToDate, Poplack DG (Ed), Wolters Kluwer. (Accessed on April 04, 2024).
  104. Orliaguet G., Hamza J., Couloigner V. et al. A case of respiratory depression in a child with ultrarapid CYP2D6 metabolism after tramadol. *Pediatrics*. 2015; 135 (3): e753-5.
  105. Schechter W. Pharmacologic management of acute perioperative pain in infants and children. In: UpToDate, Sun LS (Ed), Wolters Kluwer. (Accessed on March 27, 2024)
  106. Власова А.В., Смирнова Е.В., Теновская Т.А. и др. Протокол периоперационной и постэкспозиционной антибиотикопрофилактики в ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ». *Здоровье мегаполиса*. 2021; 2 (2): 46-64.
  107. Opri F., Bianchini S., Nicoletti L. et al. on behalf of the Peri-Operative Prophylaxis in Neonatal and Paediatric Age (POP-NeoPed) Study Group. Surgical antimicrobial prophylaxis in patients of neonatal and pediatric age undergoing orthopedic and hand surgery: A RAND /UCLA Appropriateness Method Consensus Study. *Antibiotics*. 2022; 11: 289.
  108. Kennedy A.P., Ignacio R.C., Ricca R. (eds.) *Pediatric trauma care. A practical guide*. Springer, 2022: 572 p.
  109. Zabolotskikh I.B., Kirov M.Yu., Afonchikov V.S., et al. Perioperative management of patients receiving long-term antithrombotic therapy. Russian Federation of anesthesiologists and reanimatologists guidelines // *Ann. Crit. Care*. 2019. № 1. P. 7–19. doi: 10.21320/1818-474X-2019-1-7-19.
  110. Afshari A., Ageno W., Ahmed A., et al. European Guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: Executive summary // *Eur. J. Anaesthesiol*. 2018. Vol. 35, № 2. P. 77–83. doi: 10.1097/EJA.0000000000000729.

## **Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций**

1. Бельский И.Г., д.м.н., доцент, ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, член АТОР
2. Божкова С.А. д.м.н. ФГБУ «РНИИТО им.Р.Р.Вредена» МЗ РФ г.Санкт-Петербург, член АТОР
3. Героева И.Б., д.м.н., профессор, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, Москва.
4. Клейменова Е.Б., д.м.н., профессор, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, Москва.
5. Майоров Б.А., к.м.н., ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», ПСПбГУ им. Ак. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, член АТОР
6. Назаренко А.Г. д.м.н., профессор РАН, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, Москва, вице-президент АТОР
7. Новиков В.А., к.м.н., ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург.
8. Отделенов В.А., к.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, Москва.
9. Сергеев Г.Д., к.м.н., ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, член АТОР

### **Конфликт интересов.**

У рабочей группы по написанию клинических рекомендаций по лечению переломов диафиза большеберцовой кости отсутствует конфликт интересов.

## Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

### Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

1. Врачи-травматологи-ортопеды
2. Врачи-хирурги
3. Врачи-хирурги детские
4. Врачи общей практики (семейный врач)
5. Врачи по медицинской реабилитации.

### **Этапы оценки уровней достоверности доказательств и убедительности рекомендаций:**

1. Определение критериев поиска и отбора публикаций о клинических исследованиях (КИ) эффективности и/или безопасности медицинского вмешательства, описанного в тезисе-рекомендации.
2. Систематический поиск и отбор публикаций о КИ в соответствии с определёнными ранее критериями.

### **Систематический поиск и отбор публикаций о клинических исследованиях:**

Доказательной базой для рекомендаций явились публикации, отобранные с помощью информационного поиска в базах данных ЦНМБ «Российская медицина», MEDLINE (НМБ США) и COCHRANE Library, научных электронных библиотеках eLibrary.ru и «КиберЛенинка», а также в сети Интернет с помощью поисковых систем Яндекс, Google и Google Scholar, путем просмотра ведущих специализированных рецензируемых отечественных медицинских журналов по данной тематике и рекомендаций по лечению переломов международной Ассоциации Остеосинтеза АО/ASIF.

**Таблица 1.** Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)

| УДД | Расшифровка                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа                                                                                         |
| 2   | Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа |
| 3   | Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования             |
| 4   | Несравнительные исследования, описание клинического случая                                                                                                                                                                                                  |
| 5   | Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов                                                                                                                                                                                            |

**Таблица 2.** Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения и реабилитации (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

| <b>УДД</b> | <b>Расшифровка</b>                                                                                                 |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Систематический обзор РКИ с применением мета-анализа                                                               |
| 2          | Отдельные РКИ и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением РКИ, с применением мета-анализа |
| 3          | Нерандомизированные сравнительные исследования, в т.ч. когортные исследования                                      |
| 4          | Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования «случай-контроль»       |
| 5          | Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов        |

**Таблица 3.** Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

| <b>УУР</b> | <b>Расшифровка</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А          | Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)                             |
| В          | Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)              |
| С          | Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными) |

#### **Порядок обновления клинических рекомендаций.**

Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию – не реже чем один раз в три года, а также при появлении новых данных с позиции доказательной медицины по вопросам диагностики, лечения, профилактики и реабилитации конкретных заболеваний, наличии обоснованных дополнений/замечаний к ранее утверждённым КР, но не чаще 1 раза в 6 месяцев.

**Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов инструкции по применению лекарственного препарата**

**Приложение А3.1 Рекомендации по обезболиванию при большой мышечно-скелетной травме (оперативные вмешательства по фиксации переломов длинных трубчатых костей или сложного суставного перелома, обширная травма мягких тканей, обширное оперативное вмешательство и др.) для взрослых**

| Этап лечения                  | Опиоидные анальгетики группы N02A                                                                                                                                                      | Неопиоидные анальгетики и габапентин                                                                                   |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стационар                     | Тримеперидин** 25-50 мг перорально. Максимальная разовая доза 50 мг, максимальная суточная доза 200 мг.                                                                                | Кеторолак** 15 мг в/в каждые 6 часов x 5 доз, затем #ибупрофен** 600 мг перорально каждые 8 часов [30]                 |
|                               | ИЛИ Тримеперидин** 10-40 мг (от 1 мл раствора с концентрацией 10мг/мл до 2 мл раствора с концентрацией 20 мг/мл) в/м, п/к или в/в. Максимальная разовая доза 40 мг, суточная – 160 мг. | Габапентин по 300 мг 3 раза в день                                                                                     |
|                               | Морфин** 10-30 мг в/м или п/к по требованию при сильных прорывных болях                                                                                                                | Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов                                                                        |
| <b>Амбулаторный этап</b>      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                        |
| Первая неделя (после выписки) | Трамадол** разовая доза 100 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 100 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.                         | #Ибупрофен** 600 мг перорально каждые 8 часов 7 дней [30]                                                              |
|                               |                                                                                                                                                                                        | #Габапентин 100 мг 1 таблетка перорально 3 раза в день 7 дней [30]                                                     |
|                               |                                                                                                                                                                                        | Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов 7 дней                                                                 |
| Вторая неделя                 | Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.                           | НПВП по требованию                                                                                                     |
|                               |                                                                                                                                                                                        | Габапентин по 300 мг 3 раза в день (при необходимости постепенно увеличить до максимальной суточной дозы: 3600 мг/сут) |
| Третья неделя                 | Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном                                                                                                              | Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов)                |
|                               |                                                                                                                                                                                        | НПВП по требованию                                                                                                     |
|                               |                                                                                                                                                                                        | Габапентин по требованию (макс. 3600 мг/сут)                                                                           |

| Этап лечения         | Опиоидные анальгетики группы N02A                                                                                                                               | Неопиоидные анальгетики и габапентин                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг.<br>Максимальная суточная доза 400 мг.                                                                           | Парацетамол** 1000 мг перорально каждые 12 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов) |
| Четвёртая неделя     | Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг.<br>Максимальная суточная доза 400 мг. | НПВП по требованию                                                                                       |
|                      |                                                                                                                                                                 | Габапентин по требованию (макс. 3600 мг/сут)                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 | Парацетамол** 1000 мг перорально каждые 8 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов)  |
| Пятая неделя и более | -                                                                                                                                                               | НПВП по требованию                                                                                       |
|                      |                                                                                                                                                                 | Парацетамол** по требованию                                                                              |
|                      |                                                                                                                                                                 | Габапентин по требованию, затем отменить.                                                                |

**Приложение A3.2 Рекомендации по обезболиванию при мышечно-скелетной травме без оперативного вмешательства (закрытые переломы, поверхностные ранения и др.) для взрослых**

| Вид травмы                                                               | Опиоидные анальгетики                                                                                                                                           | Неопиоидные анальгетики                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Малая травма (переломы небольших костей, растяжения, поверхностные раны) | Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг.<br>Максимальная суточная доза 400 мг. | НПВП по требованию, парацетамол** 1000 мг перорально каждые 8 часов, затем по требованию  |
|                                                                          | ИЛИ трамадол** разовая доза 50 мг в/в по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг.<br>Максимальная суточная доза 400 мг.    |                                                                                           |
| Большая травма (переломы крупных костей, разрывы)                        | Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг.<br>Максимальная суточная доза 400 мг. | НПВП по требованию, парацетамол** 1000 мг перорально каждые 12 часов, затем по требованию |
|                                                                          | ИЛИ Трамадол** разовая доза 50 мг в/в по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг.<br>Максимальная суточная доза 400 мг.    |                                                                                           |

**Приложение A3.3 Рекомендации по послеоперационному обезболиванию у детей**

| Лекарственные препараты                      | Разовая доза                                         | Режим дозирования                                                     | Максимальная суточная доза                   | Максимальная длительность применения |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| Ненаркотический анальгетик                   |                                                      |                                                                       |                                              |                                      |
| Парацетамол**                                | Суппозитории ректальные:                             |                                                                       |                                              |                                      |
|                                              | 3-6 мес (6-8 кг): 50 мг                              | ректально с интервалом не менее 4-6 часов                             | 100 мг/сут                                   | В инструкции не указана              |
|                                              | 7-12 мес (8-11 кг): 100 мг                           |                                                                       | 200 мг/сут                                   |                                      |
|                                              | 1-4 года (12-16 кг): 100 мг                          |                                                                       | 400 мг/сут                                   |                                      |
|                                              | 5-9 лет (17-30 кг): 250 мг                           |                                                                       | 1000 мг/сут                                  |                                      |
|                                              | 10-14 лет: 500 мг                                    |                                                                       | 2000 мг/сут                                  |                                      |
|                                              | старше 15 лет: 500 мг                                |                                                                       | 4000 мг/сут                                  |                                      |
|                                              | В/в инфузия:                                         |                                                                       |                                              |                                      |
|                                              | 10 кг и менее: 7,5 мг/кг.( 0.75 мл/кг)               | не более 4 р/сут, интервал между инфузиями не менее 4 часов           | не более 30 мг/кг/сут                        | В инструкции не указана              |
|                                              | от 10 кг до 33 кг включительно: 15 мг/кг (1,5 мл/кг) |                                                                       | менее 60 мг/кг включительно, но не более 2 г |                                      |
|                                              | от 33 до 50 кг включительно: 15 мг/кг (1,5 мл/кг)    |                                                                       | менее 60 мг/кг включительно, но не более 3 г |                                      |
|                                              | более 50 кг: 1г (100 мл)                             |                                                                       | не более 4г/сут                              |                                      |
|                                              | Таблетки                                             |                                                                       |                                              |                                      |
|                                              | 3-5 лет: 200 мг                                      | Каждые 4-6 часов                                                      | не более 4 раз в сутки                       |                                      |
|                                              | 6-8 лет: 250 мг                                      |                                                                       | не более 4 раз в сутки                       |                                      |
|                                              | 9-11 лет: 500 мг                                     |                                                                       | не более 4 раз в сутки                       |                                      |
|                                              | Старше 12 лет: 500-1000 мг                           |                                                                       | не более 4 г/сут                             |                                      |
| Нестероидные противовоспалительные препараты |                                                      |                                                                       |                                              |                                      |
| Диклофенак**                                 | Порошок для приготовления раствора для приёма внутрь |                                                                       |                                              |                                      |
|                                              | 14-18 лет: 50-100 мг                                 | 0,5-2 мг/кг в сутки внутрь, суточная доза делится на 2-3 разовые дозы | 150 мг                                       | 7 дней                               |
|                                              | Таблетки:                                            |                                                                       |                                              |                                      |
|                                              | 6-14 лет: 25 мг                                      | 0,5-2 мг/кг в сутки внутрь, суточная доза делится на 2-3 разовые дозы | 150 мг                                       | 7 дней                               |
| 14-18 лет: 25-50 мг                          |                                                      |                                                                       |                                              |                                      |
| Ибупрофен**                                  | Суспензия (100мг/5мл):                               |                                                                       |                                              |                                      |
|                                              | 3-6 мес (5-7,6 кг): 2,5 мл (50 мг)                   | внутрь до 3 р/сут с интервалом 6-8 часов                              | 7,5 мл (150 мг)                              | В инструкции не указана              |
|                                              | 6-12 мес (7,7-9 кг): 2,5 мл (50 мг)                  | внутрь 3-4 р/сут с интервалом 6-8 часов                               | 10 мл (200 мг)                               |                                      |
|                                              | 1-3 года (10-16 кг): 5 мл                            | внутрь до 3 р/сут с интервалом 6-8 часов                              | 15 мл (300 мг)                               |                                      |
|                                              | 4-6 лет (17-20 кг): 7,5 мл                           |                                                                       | 22,5 мл (450 мг)                             |                                      |
|                                              | 7-9 лет (21-30 кг): 10 мл                            |                                                                       | 30 мл (600 мг)                               |                                      |
|                                              | 10-12 лет (31-40 кг): 15 мл                          |                                                                       | 45 мл (900 мг)                               |                                      |
|                                              | Суспензия (200мг/5мл):                               |                                                                       |                                              |                                      |
|                                              | 1-3 года (10-16 кг): 2,5 мл (100 мг)                 | внутрь до 3 р/сут с интервалом 6-8 часов                              | 7,5 мл (300 мг)                              | В инструкции не указана              |
|                                              | 4-6 лет (17-20 кг): 3,75 мл (150 мг)                 |                                                                       | 11,25 мл (450мг)                             |                                      |

| Лекарственные препараты                        | Разовая доза                                                 | Режим дозирования                                   | Максимальная суточная доза                            | Максимальная длительность применения |  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|
|                                                | 7-9 лет (21-30 кг): 5 мл (200 мг)                            |                                                     | 15 мл (600 мг)                                        |                                      |  |
|                                                | 10-12 лет (31-40 кг): 7,5 мл (300 мг)                        |                                                     | 22,5 мл (900 мг)                                      |                                      |  |
|                                                | старше 12 лет (более 40 кг): 7,5 - 10 мл (300-400 мг)        |                                                     | 30 мл (1200 мг)                                       |                                      |  |
|                                                | <b>Таблетки:</b>                                             |                                                     |                                                       |                                      |  |
|                                                | от 6 до 12 лет (при массе тела больше 20 кг): 200 мг         | внутрь до 4 р/сут с интервалом не менее 6 часов     | 800 мг                                                | В инструкции не указана              |  |
|                                                | детям старше 12 лет: 200 мг                                  | внутрь 3-4 р/сут с интервалом не менее 6 часов      |                                                       |                                      |  |
|                                                | <b>суппозитории ректальные, [ДЛЯ ДЕТЕЙ]</b>                  |                                                     |                                                       |                                      |  |
|                                                | 3-9 мес (6,0 кг – 8,0 кг): по 1 суппозиторию (60 мг)         | До 3 раз в течение 24 ч, не более 180 мг в сутки    | 30 мг/кг с интервалами между приемами препарата 6-8 ч | Не более 3 дней                      |  |
|                                                | 9 мес – 2 года (8,0 кг – 12,0 кг): по 1 суппозиторию (60 мг) | До 4 раз в течение 24 ч, не более 240 мг в сутки    |                                                       |                                      |  |
|                                                | <b>Кеторолак**</b>                                           | <b>Таблетки:</b>                                    |                                                       |                                      |  |
| дети старше 16 лет: 10 мг                      |                                                              | внутрь до 4 р/сут                                   | 40 мг                                                 | 5 дней                               |  |
| <b>Раствор для парентерального введения</b>    |                                                              |                                                     |                                                       |                                      |  |
|                                                | старше 16 лет: 10-30 мг                                      | в/в, в/м с интервалом не менее 6 часов              | 90 мг                                                 | 2 дня                                |  |
| <b>Опиоидные и опиоидоподобные анальгетики</b> |                                                              |                                                     |                                                       |                                      |  |
| <b>Морфин**</b>                                | <b>Раствор для приема внутрь/таблетки</b>                    |                                                     |                                                       |                                      |  |
|                                                | от 3 до 7 лет: 5 мг                                          | внутрь, каждые 6 часов                              | 20 мг                                                 | В инструкции не указана              |  |
|                                                | от 7 до 17 лет при массе тела до 70 кг: 5 мг                 | внутрь, каждые 4 часа                               | 30 мг                                                 |                                      |  |
|                                                | от 7 до 17 лет при массе тела от 70 кг и более: 10 мг        |                                                     | 60 мг                                                 |                                      |  |
|                                                | 17 лет и старше: 5-10 мг                                     |                                                     | В инструкции не указана                               |                                      |  |
|                                                | <b>Раствор для парентерального введения:</b>                 |                                                     |                                                       |                                      |  |
|                                                | с рождения до 2-х лет: 100-200 мкг/кг массы (0.1-0.2 мг/кг)  | п/к, при необходимости каждые 4-6 часов.            | 15 мг                                                 | В инструкции не указана              |  |
|                                                | старше 2-х лет: 100-200 мкг/кг массы (0.1-0.2 мг/кг)         | п/к при необходимости каждые 4-6 часов              |                                                       |                                      |  |
|                                                | <b>Трамадол**<sup>1</sup></b>                                | <b>Раствор для парентерального введения</b>         |                                                       |                                      |  |
|                                                |                                                              | от 1 до 12 лет*: 1-2 мг/кг                          | в/в, в/м, п/к                                         | 8 мг/кг/сут или не более 400 мг/сут  |  |
| от 12 лет: 50–100 мг                           |                                                              | в/в, в/м, п/к, если через 30–60 минут после первого | 400 мг/сут                                            | В инструкции не указана              |  |

| Лекарственные препараты | Разовая доза                                                                              | Режим дозирования                                                                                                                           | Максимальная суточная доза | Максимальная длительность применения |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|                         |                                                                                           | введения не наступила<br>удовлетворительная анальгезия,<br>повторно может быть назначено 50 мг                                              |                            |                                      |
|                         | Таблетки:                                                                                 |                                                                                                                                             |                            |                                      |
|                         | дети старше 14 лет:<br>50-100 мг                                                          | внутрь, если через 30–60 минут после первого введения не наступила<br>удовлетворительная анальгезия,<br>повторно может быть назначено 50 мг | 400 мг/сут                 | В инструкции не указана              |
| Тримеперидин**          | Раствор для парентерального введения                                                      |                                                                                                                                             |                            |                                      |
|                         | Дети <sup>2</sup> от 2 лет: 3-10 мг                                                       | в/в, в/м, п/к                                                                                                                               | В инструкции не указана    | В инструкции не указана              |
| Фентанил**              | Раствор для парентерального введения                                                      |                                                                                                                                             |                            |                                      |
|                         | дети от 1 года при спонтанном дыхании начальная доза 3-5 мкг/кг, дополнительная 1 мкг/кг. | в/в                                                                                                                                         | В инструкции не указана    | В инструкции не указана              |
|                         | дети от 1 года при ИВЛ начальная доза 15 мкг/кг, дополнительная 1-3 мкг/кг.               | в/в                                                                                                                                         | В инструкции не указана    | В инструкции не указана              |

<sup>1</sup> Детям до 12 лет предпочтительно применять морфин\*\* при необходимости назначения опиоидных анальгетиков, так как применение трамадола\*\* ассоциировано с большим риском нежелательных реакций [103, 104].

<sup>2</sup> Применение у детей не рекомендуется, т.к. его метаболит накапливается в организме и при повторном применении провоцирует судороги [105].

**Приложение А3.4 Рекомендуемые дозы, кратность и способ введения**

**антикоагулянтов для профилактики при высокой степени риска развития ВТЭО при консервативном лечении и в предоперационном периоде у взрослых**

| Препарат           | Рекомендуемые дозы, кратность и способ введения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гепарин натрия**   | Подкожно по 5000 МЕ 3 раза в сутки<br>При вмешательствах первая инъекция за 1-2 часа до начала операции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Бемипарин натрия   | Подкожно 3500 МЕ анти- Ха один раз в сутки<br>При вмешательствах за 2 часа до начала операции или через 6 часов после, в последующие дни каждые 24 часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Далтепарин натрия  | Выбрать один из режимов дозирования, приведенных ниже.<br>а. при начале профилактики за день до операции:<br>5000 МЕ п/к вечером накануне операции, затем по 5000 МЕ п/к каждый вечер после операции.<br>б. при начале профилактики в день проведения операции: 2500 МЕ п/к за 2 часа до операции и 2500 МЕ п/к через 8-12 часов, но не ранее, чем через 4 часа после окончания операции. Затем со следующего дня каждое утро по 5000 МЕ п/к.<br>в. при начале профилактики после операции: 2500 МЕ п/к через 4-8 часов после операции, но не ранее, чем через 4 часа после окончания операции. Затем со следующего дня по 5000 МЕ п/к в сутки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Надропарин кальция | Подкожно (стандартная дозировка: 9500 анти-Ха МЕ/мл):<br><br>1. При профилактике ВТЭО у пациентов с высоким риском тромбообразования:<br>1) при массе тела до 70 кг 0,4 мл один раз в сутки;<br>2) при массе тела 70 кг и более 0,6 мл один раз в сутки;<br>3) для пожилых пациентов целесообразно снижение дозы до 0,3 мл.<br><br>2. При ортопедических вмешательствах:<br>1) При массе тела до 50 кг 0,2 мл за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,3 мл один раз в сутки;<br><br>2) При массе тела до 50-69 кг 0,3 мл за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,4 мл один раз в сутки.<br><br>3) При массе тела до 70 кг и более 0,4 мл за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,6 мл один раз в сутки. |

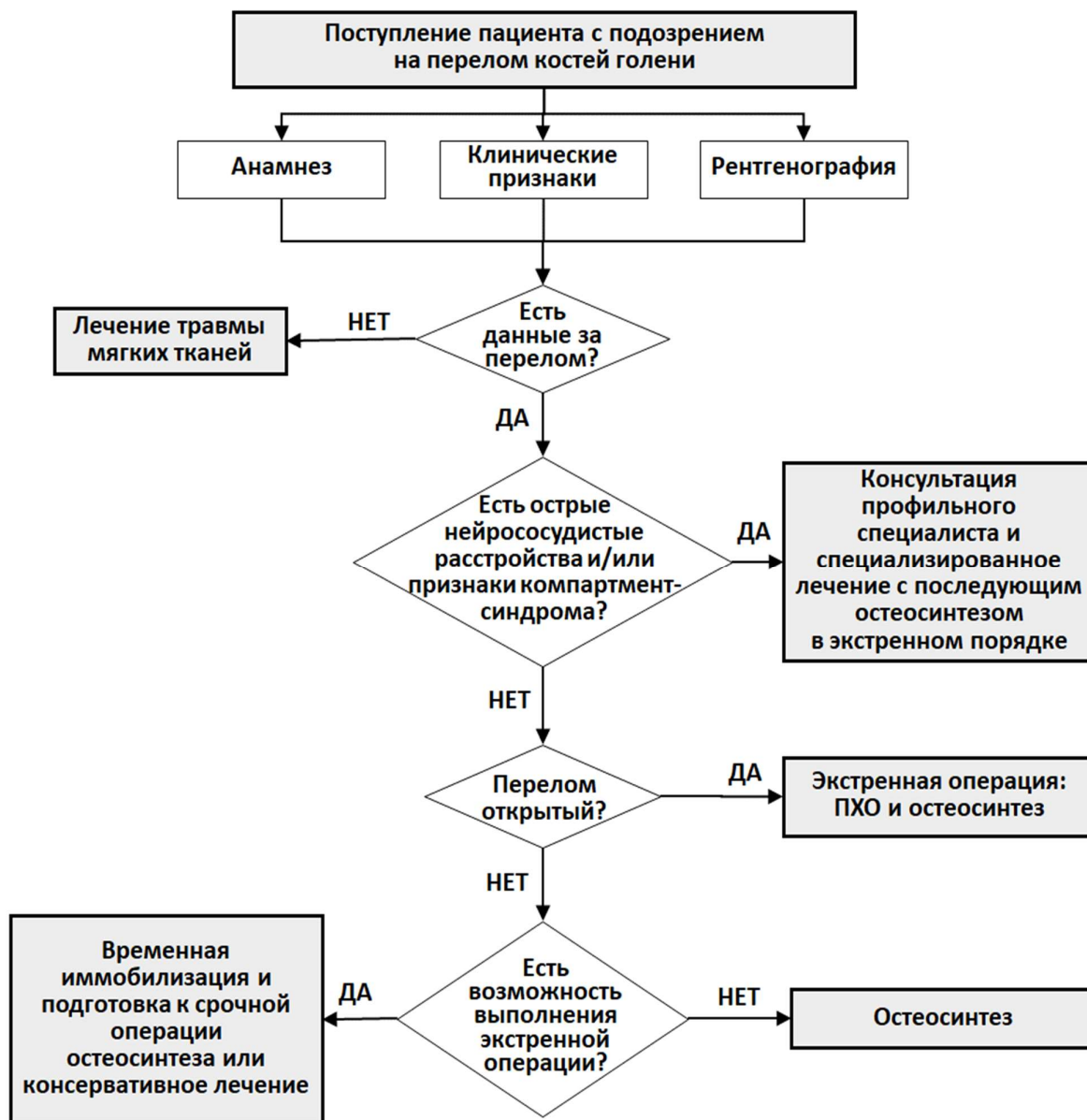
|                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Эноксапарин натрия** | Подкожно 40 мг один раз в сутки<br>При вмешательствах за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки в течение послеоперационного периода                    |
| Парнапарин натрия**  | Подкожно 0,4 мл (4250 анти-Ха МЕ) один раз в сутки<br>При вмешательствах за 12 часов до и через 12 часов после операции, затем один раз в сутки в течение послеоперационного периода |

Следует учесть, что проведение спинальной или эпидуральной анестезии возможно только спустя 12 часов после введения дозы низкомолекулярных гепаринов (НМГ) из группы гепарина (АТХ-код группы В01АВ) и не раньше, чем через 4-6 часов после введения нефракционированного гепарина из группы гепарина (АТХ-код группы В01АВ) (при этом показатели АЧТВ или АВСК должны соответствовать норме) [109, 110].

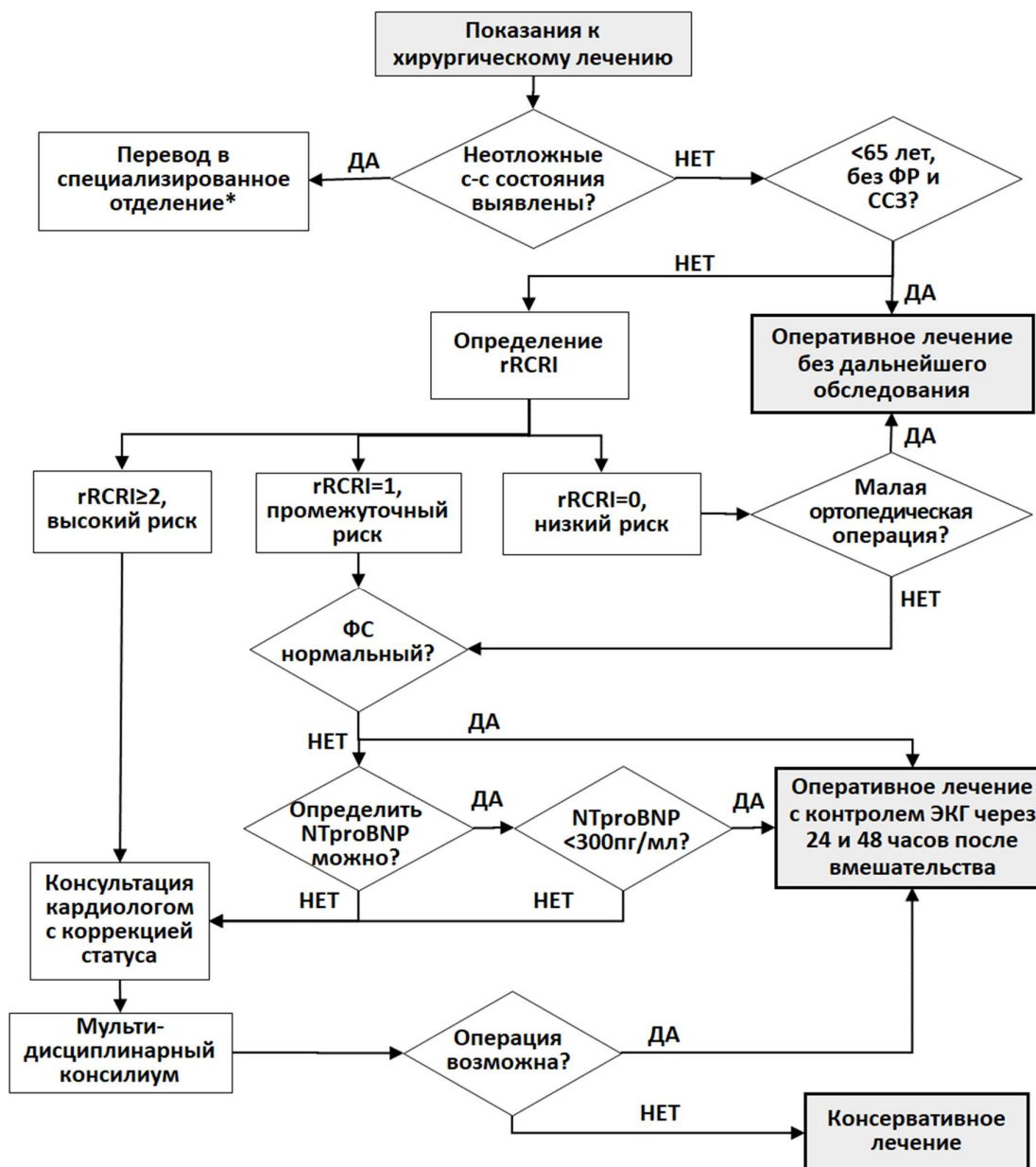
## Приложение Б. Алгоритмы действий врача

### Приложение Б1. Алгоритмы действий врача при подозрении на перелом костей

#### голени



## Приложение Б2. Оценка сердечно-сосудистого риска операции



### Примечания и сокращения:

**ФР** – факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний (артериальная гипертензия, курение, дислипидемия (повышение общего холестерина  $>4,9$  ммоль/л и/или холестерина ЛПНП  $>3$  ммоль/л и/или холестерина ЛПВП у мужчин  $<1,0$  ммоль/л, у женщин  $<1,2$  ммоль/л и/или триглицеридов  $>1,7$  ммоль/л), сахарный диабет, семейный анамнез сердечно-сосудистых заболеваний в молодом возрасте ( $<55$  лет для мужчин и  $<65$  лет для женщин);

**ССЗ** – сердечно-сосудистые заболевания (ишемическая болезнь сердца, цереброваскулярная болезнь, периферический атеросклероз, хроническая сердечная недостаточность, легочная гипертензия, клапанные пороки сердца, кардиомиопатии);

**rRCRI** - реконструированный индекс RCRI (См. Приложение Г2);

**ФС** – функциональный статус (способность пациента до получения травмы подниматься самостоятельно на 2 лестничных пролета без остановки).

\*- региональный сосудистый центр или специализированное кардиологическое отделение.

## Приложение В. Информация для пациента

Переломы диафиза большеберцовой кости являются тяжёлой травмой, нуждающейся в специализированном лечении в условиях отделения травматологии. Консервативное лечение подобных травм возможно только при низкоэнергетических переломах без смещения или с небольшим смещением отломков. Этот вид лечения предусматривает длительную иммобилизацию гипсовой повязкой или её аналогами. Его главным недостатком является увеличение продолжительности лечения и необходимость длительной реабилитации, так как результатом иммобилизации является контрактура коленного и голеностопного суставов. Оперативное лечение показано при большинстве переломах со смещением отломков. Для лечения переломов диафиза большеберцовой кости могут быть использованы пластины различной конфигурации, интрамедуллярные штифты, а также аппараты наружной фиксации в различных комплектациях. Лечение может быть одноэтапным (при изолированных закрытых переломах и удовлетворительном состоянии мягких тканей) и двухэтапным, когда сначала перелом временно фиксируется наружным фиксатором с последующим переходом на внутреннюю фиксацию (при множественных и сочетанных повреждениях, тяжёлых открытых переломах, значительной травме мягких тканей). Для этих переломов полное восстановление анатомии повреждённой кости не требуется, достаточно восстановить ось, длину конечности и устранить ротационное смещение. В большинстве случаев для этого используются малоинвазивные методики остеосинтеза, которые не предусматривают вскрытие зоны перелома. Во всех случаях необходимо стремиться к выполнению стабильного остеосинтеза, который не предполагает дополнительную внешнюю иммобилизацию после операции. Это даёт возможность приступить к раннему реабилитационному лечению.

Реабилитационное лечение следует начинать непосредственно после операции. Оно заключается в пассивных и активных движениях в суставах нижней конечности, физиотерапевтических процедурах и упражнениях, направленных на нормализацию трофики повреждённых мягких тканей и кости. Сроки разрешения нагрузки на конечность могут отличаться в зависимости от характера перелома и способа его фиксации. Как правило, после интрамедуллярного остеосинтеза внесуставных переломов дозированная нагрузка на конечность разрешается в первые дни после операции. После остеосинтеза аналогичных переломов пластинами нагрузка разрешается не ранее 6 – 8 недель после операции.

## **Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях**

### **Приложение Г1. Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбоэмболических осложнений по Каприни (Caprini J.)**

Название на русском языке: Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбоэмболических осложнений по Каприни

Оригинальное название: Caprini Score for Venous Thromboembolism

Источник: Лобастов К.В., Баринов В.Е., Счастливцев И.В., Лаберко Л.А. Шкала Caprini как инструмент для индивидуальной стратификации риска развития послеоперационных венозных тромбоэмболий в группе высокого риска. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014; (12):16-23.

Тип: шкала

Назначение: оценка степени риска венозных тромбоэмболий

**Содержание (шаблон):**

**1 балл**

Возраст 41—60 лет

Отек нижних конечностей

Варикозные вены

Индекс массы тела более 25 кг/м<sup>2</sup>

Малое хирургическое вмешательство

Сепсис (давностью до 1 мес)

Серьезное заболевание легких (в том числе пневмония давностью до 1 мес)

Прием оральных контрацептивов, гормонозаместительная терапия

Беременность и послеродовой период (до 1 мес)

В анамнезе: необъяснимые мертворождения, выкидыши ( $\geq 3$ ), преждевременные роды с токсикозом или задержка внутриутробного развития

Острый инфаркт миокарда

Хроническая сердечная недостаточность (давностью до 1 мес)

Постельный режим у нехирургического пациента

Воспалительные заболевания толстой кишки в анамнезе

Большое хирургическое вмешательство давностью до 1 мес в анамнезе

Хроническая обструктивная болезнь легких

**2 балла**

Возраст 61—74 года

Артроскопическая хирургия

Злокачественное новообразование<sup>105</sup>

Лапароскопическое вмешательство (длительностью более 45 мин)

Постельный режим более 72 ч

Иммобилизация конечности (давностью до 1 мес)

Катетеризация центральных вен

Большое хирургическое вмешательство (длительностью более 45 мин)

**3 балла**

Возраст старше 75 лет

Личный анамнез ВТЭО

Семейный анамнез ВТЭО

Мутация типа Лейден

Мутация протромбина 20210А

Гипергомоцистеинемия

Гепарининдуцированная тромбоцитопения

Повышенный уровень антител к кардиолипину

Волчаночный антикоагулянт

**5 баллов**

Инсульт (давностью до 1 мес.)

Множественная травма (давностью до 1 мес.)

Эндопротезирование крупных суставов

Перелом костей бедра и голени (давностью до 1 мес.)

Травма спинного мозга/паралич (давностью до 1 мес.)

**Ключ:** В зависимости от суммы баллов, полученной при сборе анамнеза и обследовании пациента, его относят к той или иной группе риска:

- низкий риск: 0 - 1 балл;
- умеренный риск: 2 балла;
- высокий риск: 3 - 4 балла;
- очень высокий риск: 5 баллов и более

## **Приложение Г2. Реконструированный индекс кардиального риска rRCRI**

**Название на русском языке:** Реконструированный индекс кардиального риска при внесердечных хирургических вмешательствах

**Оригинальное название:** Reconstructed Revised Cardiac Risk Index (rRCRI)

**Источник:** Davis C., Tait G., Carroll J. et al. The Revised Cardiac Risk Index in the new millennium: a single-centre prospective cohort re-evaluation of the original variables in 9,519 consecutive elective surgical patients. Can. J. Anaesth. 2013; 60(9): 855-863.

**Тип:** шкала

**Назначение:** прогнозирование риска периоперационных кардиологических осложнений при некардиологических операциях: инфаркта миокарда, отека легких, фибрилляции желудочков или остановки сердца, развития полной АВ-блокады.

**Содержание:**

1. Операции с высоким риском осложнений (внутриторакальная или внутри-абдоминальная хирургия или сосудистая хирургия выше паха) - 1 балл.
2. Ишемическая болезнь сердца (инфаркт миокарда, положительный нагрузочный тест, стенокардия, прием нитроглицерина, патологический Q зубец на ЭКГ) - 1 балл.
3. Сердечная недостаточность (анамнез сердечной недостаточности, отека легких, пароксизмальной ночной одышки, двусторонние хрипы в легких, ритм галопа, застой в легких по данным рентгенографии) - 1 балл.
4. ТИА/Инсульт - 1 балл.
5. Клиренс креатинина <30 мл/мин - 1 балл

**Оценка:**

- сумма баллов равна 0 – низкий риск сердечно-сосудистых осложнений;
- сумма баллов равна 1 – средний риск сердечно-сосудистых осложнений;
- сумма баллов 2 и более – высокий риск сердечно-сосудистых осложнений.

**Пояснения:**

Индекс RCRI был разработан в 1977 г. [23] для прогнозирования риска развития периоперационных кардиологических осложнений при внесердечных операциях. Прошел валидацию в исследовании Lee [Ошибка! Источник ссылки не найден.], в 2013 г. [13] был пересмотрен и повторно валидизирован на основании клинических факторов риска (вместо признака «уровень креатинина >176,8 мкмоль/л» в шкале использован признак «клиренс креатинина <30 мл/мин»; изъят клинический признак «сахарный диабет на инсулинотерапии»), поэтому он называется реконструированным индексом. Включает 5 показателей, каждому из которых присваивается 1 балл. Именно такой вариант индекса рекомендован Российским кардиологическим обществом [89].