

УТВЕРЖДАЮ

Президент

Ассоциации травматологов-ортопедов России

академик РАН



Г.П. Котельников

Клинические рекомендации

## Переломы надколенника

Кодирование по  
Международной статистической  
классификации болезней и  
проблем, связанных со  
здоровьем: **S82.0**

Возрастная группа: Взрослые, дети

Год утверждения: **2025**

Разработчик клинической рекомендации:

- Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)

## Оглавление

Оглавление .....	2
Список сокращений.....	5
<b>Термины и определения.....</b>	<b>7</b>
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний) .....	9
1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) .....	9
1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	10
1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	11
1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем .....	11
1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	11
1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) ...	13
2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики.....	14
2.1 Жалобы и анамнез .....	14
2.2 Физикальное обследование .....	15
2.3 Лабораторные диагностические исследования.....	16
2.4 Инструментальные диагностические исследования .....	17
2.5 Иные диагностические исследования.....	19
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения .....	20
3.1 Консервативное лечение.....	20
3.2 Хирургическое лечение .....	21
3.2.4. Особенности хирургического лечения ПН у детей.....	25
3.3 Иное лечение.....	26
3.3.1. Послеоперационное обезболивание .....	26
3.3.2. Хирургическая антибиотикопрофилактика .....	28
3.3.3. Профилактика венозных тромбозмбических осложнений.....	30
3.3.4. Кровесберегающие технологии.....	32
3.3.5. Профилактика столбняка .....	33

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов.....	34
5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики.....	34
6. Организация оказания медицинской помощи .....	40
7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния) .....	42
Критерии оценки качества медицинской помощи .....	42
Список литературы .....	43
Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций.....	57
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций .....	58
Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов инструкции по применению лекарственного препарата .....	61
<b>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.) у взрослых .....</b>	<b>61</b>
<b>Приложение А3.2 Рекомендации по обезболиванию при мышечно-скелетной травме без оперативного вмешательства (закрытые переломы, поверхностные ранения и др.) у взрослых .....</b>	<b>62</b>
Приложение А3.3. Рекомендации по послеоперационному обезболиванию у детей.....	63
Приложение А3.4 Рекомендуемые интервалы между профилактическим применением антикоагулянтов и нейроаксиальными вмешательствами у взрослых [146].....	66
<b>Приложение А3.5 Рекомендуемый режим дозирования низкомолекулярных гепаринов для профилактики ВТЭО высокой степени риска при консервативном лечении и при ортопедических операциях у пациентов с высоким риском ВТЭО у взрослых .....</b>	<b>66</b>
<b>Приложение А3.6 Факторы риска кровотечения у детей от 6 месяцев до 18 лет [109, 110, 113] .....</b>	<b>68</b>
<b>Приложение А2.7. Факторы риска ВТЭО у детей от 6 месяцев до 18 лет [113, 164].....</b>	<b>68</b>
Приложение Б. Алгоритмы действий врача .....	71
<b>Приложение Б1. Алгоритм действий врача при подозрении на перелом надколенника..</b>	<b>71</b>
<b>Приложение Б2. Оценка сердечно-сосудистого риска операции .....</b>	<b>72</b>
Приложение В. Информация для пациента .....	73

Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях.....	74
Приложение Г1. Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбоэмболических осложнений по Каприни (Caprini J.) .....	74
Приложение Г2. Реконструированный индекс кардиального риска rRCRI .....	76

## Список сокращений

ABK	– антагонисты витамина К
ABCK	— активированное время свертывания крови
ABФ	– аппарат внешней фиксации
АО	– Ассоциация Остеосинтеза (Association of the Osteosynthesis)
ББК	– большеберцовая кость
ВТЭО	– венозные тромбозмболические осложнения
ДТП	– дорожно-транспортное происшествие
ИМТ	– индекс массы тела
КС	– коленный сустав
КТ	– компьютерная томография
ЛПВП	– липопротеиды высокой плотности
ЛПНП	– липопротеиды низкой плотности
ЛФК	– лечебная физическая культура
МДРК	– Мультидисциплинарная команда по реабилитации
МЗ РФ	– Министерство здравоохранения Российской Федерации
ММА	– мультимодальная анальгезия
МРТ	– магнитно-резонансная томография
НМГ	– низкомолекулярный гепарин из группы В01АВ Группа гепарина
НПВП	– нестероидные противовоспалительные препараты из группы М01А Нестероидные противовоспалительные и противоревматические препараты
НФГ	– нефракционированный гепарин (МНН гепарин натрия**)
ПН	– перелом надколенника
ПХО	– первичная хирургическая обработка раны
РКИ	– рандомизированное клиническое исследование
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
LCP	– locking compression plate – пластина с угловой стабильностью
MIPO	– minimally invasive plate osteosynthesis – минимально инвазивный остеосинтез

ORIF – open reduction internal fixation – открытая репозиция с внутренней фиксацией

## Термины и определения

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

**Антикоагулянты** — химические вещества и лекарственные средства, угнетающие активность коагуляционного гемостаза (свёртывающей системы крови) и препятствующие образованию тромбов из группы АТХ В01А «Антитромботические средства».

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

**Антибактериальный препарат** – лекарственный препарат из группы J01 Антибактериальные препараты системного действия.

**Аппарат внешней фиксации (АВФ)** – ортопедическое устройство, содержащее имплантат (выстоящий из кожи чрескостный или экстракостальный 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.

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

**Бета-лактамы антибиотики** – это группа антибактериальных препаратов, обладающих общим структурным элементом — бета-лактамным кольцом. Они ингибируют синтез клеточной стенки бактерий путем связывания с пенициллинсвязывающими белками, что приводит к лизису и гибели микробной клетки. Согласно анатомо-терапевтическо-химической классификации бета-лактамы антибиотики включают следующие основные группы: Бета-лактамы антибактериальные препараты, пенициллины (J01C) и Другие бета-лактамы антибактериальные препараты (J01D), из которых наибольшее клиническое значение имеют цефалоспорины первого (J01DB), второго (J01DC), третьего (J01DD), четвертого (J01DE) поколений, другие цефалоспорины и пены (J01DI), карбапенемы (J01DH), монобактамы (J01DF).

**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.

**Нестероидные противовоспалительные препараты** - нестероидные противовоспалительные препараты из группы «Нестероидные противовоспалительные и противоревматические препараты» (M01A)

**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)**

Надколенник – это самая крупная сесамовидная кость человеческого организма, располагающаяся в толще дистального сухожилия четырехглавой мышцы бедра и участвующая в образовании коленного сустава. Переломы надколенника (ПН) – это нарушение целостности костной структуры надколенника, линия или линии перелома при этом могут распространяться на суставную поверхность [1, 2].

В анатомии надколенника выделяют основание надколенника, обращенное кверху, и верхушку надколенника, направленную книзу. Задняя поверхность надколенника покрыта суставным хрящом и образует с надколенниковой поверхностью бедренной кости пателло-фemorальное сочленение (бедренно-надколенниковый сустав). Передняя поверхность надколенника гладкая и легко прощупывается через кожу [3].

Суставная капсула коленного сустава прикрепляется к надколеннику по краю суставной поверхности. К основанию надколенника прикрепляется сухожилие четырехглавой мышцы бедра, волокна которой также вплетаются в суставную капсулу. Внутренние и наружные пучки сухожилия идут от надколенника к надмыщелкам бедра и мыщелкам большеберцовой кости и называются медиальными и латеральными поддерживающими связками надколенника. Плотный участок суставной капсулы коленного сустава ниже надколенника укреплен волокнами сухожилия четырехглавой мышцы бедра и называется связкой надколенника [3].

Надколенник является важной частью разгибательного механизма, играя роль блока для сухожилия четырехглавой мышцы бедра. В результате формируется два рычага: сухожилие четырехглавой мышцы бедра и связка надколенника. Такое расположение надколенника обуславливает высокую функциональную нагрузку. Силы, передающиеся через надколенник при разгибании голени, могут достигать семикратного веса тела. Некоторые виды активности, такие как подъем по лестнице и приседания, могут генерировать напряжение на передней поверхности надколенника, приближающееся к тому, при котором происходит перелом. В связи с этим, к остеосинтезу надколенника предъявляются высокие требования в плане устойчивости к нагрузкам [1].

В связи с особенностями своего строения и расположения надколенник на 30% увеличивает эффективность сокращения четырехглавой мышцы бедра при разгибании в коленном суставе [4, 5]. Увеличенное плечо рычага разгибательного механизма за счет того, что надколенник выступает в роли точки опоры, добавляет 60% силы, необходимой для

полного разгибания голени, что наиболее ярко проявляется на последних 15° разгибания [1].

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

В силу особенности расположения надколенника преимущественным механизмом травмы является прямой удар. Наиболее частыми причинами ПН являются падения с высоты собственного роста (44,3% случаев) и дорожно-транспортные происшествия (ДТП) (33,0% случаев). При этом среди мужчин превалирует высокоэнергетический механизм травмы – ДТП (44,1% случаев), а среди женщин – низкоэнергетический – падения на коленный сустав (68,3 % случаев) [6]. Около половины ПН характеризуются отсутствием смещения отломков, при этом разгибательный механизм остается неповрежденным [1].

Так как задняя поверхность надколенника образует бедренно-надколенниковое (пателло-фemorальное) сочленение с дистальным отделом бедренной кости и на три четверти представляет собой суставную поверхность, переломы надколенника в большинстве своем являются внутрисуставными, что требует анатомичной репозиции отломков для восстановления конгруэнтности суставных поверхностей [6].

Остеохондральные повреждения представляют собой травмы хряща и подлежащей субхондральной кости, часто встречающиеся у детей и подростков. Они обычно возникают в результате низкоэнергетической травмы или при занятии спортом [10]. Наиболее часто остеохондральные повреждения наблюдаются после острого вывиха надколенника. Они проявляются повреждением медиальной фасетки надколенника и/или латерального мыщелка бедренной кости [11, 12]. Механизм вывиха может включать как прямое воздействие на надколенник, вызывая травматический вывих, так и более часто встречающийся непрямой механизм — наружную ротацию большеберцовой кости в сочетании с полусогнутым положением конечности в коленном суставе [13, 14]. Частота остеохондральных переломов в случае острого вывиха надколенника составляет от 39% до 71% [15, 16]. Молодая популяция более подвержена таким травмам из-за сочетания связочной гипермобильности (повышенный риск сдвига при вращательных движениях) и резкого изменения механических свойств в зоне перехода суставного хряща в субхондральную кость [14]. Эти повреждения легко остаются нераспознанными, что при отсутствии своевременного лечения может привести к преждевременному развитию дегенеративного заболевания суставов [10, 17].

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

Частота переломов надколенника (ПН) составляет от 0,5% до 1,5% от всех повреждений опорно-двигательного аппарата [7, 8]. Многооскольчатые ПН составляют 55% от всех ПН [9]. Согласно ретроспективному исследованию S.Byun et al. (2019), данная травма встречается преимущественно среди мужчин (в 61,9% случаев). При этом средний возраст пациентов составляет 51,3 года: мужчин – 47,6 года, а женщин – 57,4 года. Однако авторы отмечают, что в последние годы наблюдается тенденция к увеличению среднего возраста пострадавших, а также доли пациентов женского пола с переломами надколенника [6].

В детской популяции переломы надколенника составляют примерно 1% от всех переломов, и в основном сопряжены с первичным вывихом надколенника или спортивными травмами с прямым механизмом повреждения [161,162].

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

S82.0 – перелом надколенника

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

В практической деятельности принято делить ПН на переломы без смещения и со смещением отломков. При этом в качестве значимого смещения, влияющего на выбор лечебной тактики, принято рассматривать расхождение отломков более чем на 3 мм или смещение фрагментов суставной поверхности надколенника более, чем на 2 мм [19]. ПН надколенника можно разделить внесуставные и внутрисуставные. Чаще всего ПН носят внутрисуставной характер из-за особенностей анатомии [6]. Одной из наиболее простых классификаций является деление ПН по характеру (типу):

- поперечные
- вертикальные,
- многооскольчатые
- краевые
- остеохондральные [18].

С точки зрения выбора тактики оперативного лечения в настоящее время наибольшее распространение имеет классификация Ассоциации остеосинтеза (AO/ASIF). Эта классификация также упрощает учет и статистическую обработку данных при проведении

научных исследований. Согласно универсальной классификации переломов АО, ПН соответствует код 34 [2]. Переломы этой локализации подразделяются на три типа, исходя из степени вовлечения суставной поверхности надколенника:

**34-A** – внесуставной перелом:

**34-A1** – внесуставной перелом, авульсионный;

**34-B** – неполный внутрисуставной перелом в сагиттальной плоскости:

**34-B1** – неполный внутрисуставной перелом в сагиттальной плоскости, латеральное расположение;

**34-B2** – неполный внутрисуставной перелом в сагиттальной плоскости, медиальное расположение;

**34-C** – полный внутрисуставной перелом в горизонтальной плоскости:

**34-C1** – полный внутрисуставной перелом в горизонтальной плоскости, простой;

**34-C2** – полный внутрисуставной перелом в горизонтальной плоскости, с наличием клиновидного фрагмента;

**34-C3** – полный внутрисуставной перелом в горизонтальной плоскости, многооскольчатый [2].

***Комментарии.** В основе классификации АО лежит классификация, предложенная M. Speck и P. Regazzoni в 1994 году. Согласно ей ПН можно разделить на 3 типа (A, B, C), а в каждом типе выделить три подгруппы [21]. В более ранних работах приводятся классификации ПН, которые подразделяются на 7 типов [22]. Однако, необходимо отметить, что наибольшую популярность завоевала современная классификация АО.*

Для открытых ПН применяется классификация R.B. Gustilo, J.T. Anderson (1976) [23] в модификации R.B. Gustilo, R.M. Mendoza и D.N. Williams (1984) [24]:

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

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

Для пациентов детского возраста предложена классификация Dai et. Al. – авторы в своей классификации выделяют поперечные, авульсивные и оскольчатые переломы. При этом авульсивные переломы характерны для пациентов с незавершенным костным ростом. При авульсивных переломах происходит, отрыв хрящевой модели, которая часто включает в себя суставную поверхность вместе с небольшим костным фрагментом [161] При этом литературе показано, что авульсивные переломы могут поражать любую часть надколенника [163].

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

**Клиническая картина ПН** характеризуется выраженным болевым синдромом в области коленного сустава, нарушением функции сустава, сглаженностью его контуров и отеком, болезненностью при пальпации. В случае выраженного смещения костных фрагментов может отмечаться западение мягких тканей в зоне перелома. Осевая нагрузка на поврежденную конечность может не вызывать выраженных болевых ощущений, однако попытка сгибания в коленном суставе сопровождается резким усилением боли. При поперечном или многооскольчатом переломе надколенника активное разгибание голени может быть невозможно вследствие нарушения непрерывности разгибательного аппарата [25, 26, 27, 28].

**Жалобы:** на боли в области коленного сустава, ограничение движений в коленном суставе, резкую болезненность при сгибании и невозможность разгибания в коленном суставе. Пациенты могут предъявлять жалобы на увеличение объема коленного сустава, его деформацию, ощущение нестабильности поврежденной нижней конечности в области коленного сустава. В случае открытых переломов пациенты жалуются на боль в области ран, кровотечение [25, 26, 27, 28].

**Анамнез:** факт травмы в анамнезе, пациент описывает характерный механизм травмы.

Классическим механизмом травмы является прямой удар в область надколенника или падение на согнутый коленный сустав. Реже ПН происходит в результате чрезмерного напряжения четырехглавой мышцы бедра [25, 26, 27, 28].

**Объективно:** отек в области коленного сустава, ограничение активных и пассивных движений вследствие выраженного болевого синдрома, визуально определяемая деформация коленного сустава, болезненность при пальпации в области переднего отдела коленного сустава, крепитация костных отломков, патологическая подвижность в области надколенника, баллотирование надколенника, пальпаторно определяемое западение мягких тканей в области ПН при расхождении отломков. При открытых переломах отмечается наличие ран в области коленного сустава. Признаком открытого ПН является наличие костных фрагментов в ране, а также истечение синовиальной жидкости из раны, при наличии других признаков ПН [25, 26, 27, 28].

Для пациентов детского возраста не выявлено убедительных данных о наличии отличий клинической картины при переломах надколенника [164,165].

## **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 на коленный сустав, удар по области коленного сустава, дорожно-транспортное происшествие, и др.);*
- *данные физикального обследования: нарушение функции поврежденного сегмента, деформация, локальный отек и болезненность области травмы (болезненность усиливается при движениях в коленном суставе), наличие патологической подвижности и/или крепитация отломков;*
- *данные инструментального обследования: рентгенографические признаки перелома по результатам рентгенографии надколенника или рентгенографии коленного сустава в 2 проекциях. При переломах надколенника с подозрением на внутрисуставной характер повреждения рекомендовано дополнительное выполнение компьютерной томографии сустава (коленного сустава) по назначению дежурного или лечащего врача-травматолога-ортопеда или врача-хирурга 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».*

- Всем пациентам с подозрением на ПН **рекомендуется** тщательный сбор анамнеза и жалоб при патологии костной системы в диагностических целях [1, 25-28].

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

## **2.2 Физикальное обследование**

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

- Пациентам с подозрением на ПН с диагностической целью **рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный [1, 25-29, 191].

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

**Комментарии:** *в истории болезни нужно указать результаты:*

- *оценки соматического статуса;*
- *визуальной и пальпаторной оценки местного статуса*
- *измерения АД (измерение артериального давления на периферических артериях);*
- *измерения температуры тела (термометрия общая) ;*
- *оценки риска венозных тромбоэмболических осложнений (Приложение Г1) .*

- Пациентам с подозрением на ПН **рекомендуется** оценка состояния иннервации и кровообращения в периферических отделах нижней конечности с целью исключения повреждения сосудисто-нервного пучка на уровне перелома или компартмент синдрома [1, 25-28].

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

- Пациентам с подозрением на ПН **рекомендуется** оценка состояния мягких тканей и выраженности отека с целью исключения гематом, открытых переломов [1, 25-28].

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

- При принятии решения о проведении хирургического лечения ПН взрослым пациентам **рекомендуется** сбор анамнеза и жалоб при патологии костной системы с целью выявления факторов риска и заболеваний сердечно-сосудистой системы [30, 31].

**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) [30]. Под установленным заболеванием сердечно-сосудистым заболеванием понимают: ишемическую болезнь сердца, цереброваскулярную болезнь, периферический атеросклероз, хроническую сердечную недостаточность, легочную гипертензию, клапанные пороки сердца, кардиомиопатии [31, 32].

- Всем взрослым пациентам, направляемым на плановое оперативное лечение ПН, **рекомендуется** оценка риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений с учетом вида планируемого оперативного лечения ПН вне зависимости от наличия сопутствующей патологии с целью профилактики осложнений [29, 33].

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

**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%) [34].

- С целью оценки риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у взрослых пациентов **рекомендуется** использовать специальный алгоритм [Приложение Б2] [34].

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

- Проведение планового оперативного лечения ПН с целью создания условий для костного сращения **рекомендуется** без дополнительного обследования взрослых пациентов, 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 с целью профилактики осложнений [34, 36].

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

### **2.3 Лабораторные диагностические исследования**

- Всем пациентам, которым поставлен диагноз ПН, в случае планируемого оперативного лечения, **рекомендуется** выполнение следующих лабораторных исследований с диагностической целью [25, 37, 38, 39, 40, 202, 203, 207, 208 ]:



- общий (клинический) анализ крови;
- общий (клинический) анализ мочи;
- анализ крови биохимический общетерапевтический: исследование уровня общего билирубина в крови, исследование уровня мочевины в крови, исследование уровня общего белка в крови, исследование уровня креатина в крови, исследование уровня глюкозы в крови, определение активности аланинаминотрансферазы в крови, определение активности аспаратаминотрансферазы в крови;
- определение основных групп по системе АВ0 и определение антигена D системы Резус (резус-фактор);
- коагулограмма (ориентировочное исследование системы гемостаза) с определением международного нормализованного отношения (МНО).

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

• При принятии решения об оперативном лечении ПН у 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 с целью определения дальнейшей тактики (см. Приложение Б2) [30, 34, 40, 41].

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

#### **2.4 Инструментальные диагностические исследования**

• Пациентам с подозрением на ПН **рекомендуется** выполнение рентгенографии надколенника или рентгенографии коленного сустава с захватом нижней трети бедренной кости и верхней трети голени (рентгенография нижней конечности) в двух проекциях с диагностической целью [1, 18, 25-28, 42].

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

***Комментарии.** Рентгенограммы коленного сустава в двух проекциях являются обязательным исследованием, так как оно позволяет визуализировать надколенник и окружающие костные структуры [18, 42]. При наличии симметричного высокого или низкого положения надколенника в сравнении с контралатеральной конечностью, вероятно, имеет место patella alta или baja. Напротив, асимметричное положение надколенника позволяет заподозрить разрыв сухожилия четырехглавой мышцы или связки надколенника, и требует исключения данного состояния [18]. Диагностика ПН, линия которых располагается в сагиттальной плоскости, может быть затруднена при*

выполнении рентгенографии в двух стандартных проекциях. Для визуализации этого типа перелома может применяться аксиальная проекция, хотя сгибание колена, необходимое для адекватной аксиальной визуализации надколенника, может вызывать значительный дискомфорт у пациента [42].

У детей существуют лучевые особенности, которые требуют учета на диагностическом этапе. Надколенник начинает оссифицироваться в возрасте 3-5 лет и часто представлен множественными центрами оссификации. В ряде случаев отмечается неполное сращение верхне-латерального центра оссификации – данное состояние именуют *patella bipartita*. Это состояние часто ошибочно трактуется как перелом надколенника [166]. Также у пациентов детского возраста с *Nail-patella syndrome* отмечается уменьшение размеров надколенника и замедление его оссификации, что также может создать трудности при диагностике повреждений коленного сустава у данных пациентов [167]. Описаны клинические серии у пациентов с последствиями травм коленного сустава в виде формирования оссификатов в толще собственные связки надколенника. Данные изменения могут быть схожи по клинической картине с авульсивными переломами надколенника, что требует учета в дифференциальной диагностике [168].

Всем взрослым пациентам с ПН **рекомендуется** выполнение СКТ коленного сустава (компьютерная томография нижней конечности, компьютерная томография сустава) при подозрении на многооскольчатый и/или внутрисуставной характер перелома с целью уточнения диагноза [1, 18, 42, 43].

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

**Комментарии.** СКТ предоставляет дополнительную информацию о характере перелома, степени смещения отломков, наличии повреждения прилежащих костных структур [1, 18, 42, 43].

- Всем взрослым пациентам с ПН при подозрении на наличие повреждения капсульно-связочного аппарат коленного сустава или подозрении на наличие остеохондрального ПН **рекомендуется** выполнение МРТ коленного сустава (магнитно-резонансная томография мягких тканей, магнитно-резонансная томография костной ткани (одна область), магнитно-резонансная томография суставов (один сустав)) с целью уточнения диагноза [18, 20].

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

- **Рекомендуется** регистрация электрокардиограммы с целью профилактики осложнений всем пациентам с ПН старше 65 лет, а также всем взрослым пациентам, имеющим факторы риска или установленное сердечно-сосудистое заболевание, вне

зависимости от возраста, и если планируется оперативное лечение ПН с промежуточным риском развития сердечно-сосудистых осложнений [34, 44].

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

- **Рекомендуется** регистрация электрокардиограммы ежедневно в течение 48 часов после экстренного или неотложного оперативного лечения ПН всем пациентам старше 65 лет, а также взрослым пациентам с установленным сердечно-сосудистым заболеванием вне зависимости от возраста с целью профилактики осложнений [45, 46].

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

- **Рекомендуется** регистрация электрокардиограммы ежедневно в течение 48 часов после планового оперативного лечения ПН с целью профилактики осложнений всем взрослым пациентам в случае промежуточного или высокого риска кардиоваскулярных осложнений и низком функциональном статусе пациента, если перед операцией не определялся уровень NT-proBNP или его значение превысило 300 пг/мл (см. Приложение Б2 Оценка сердечно-сосудистого риска операции) [45, 47].

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

- Проведение эхокардиографии с целью профилактики осложнений может быть рассмотрено перед планируемым хирургическим лечением ПН 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 [34, 48, 49].

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

## **2.5 Иные диагностические исследования**

- При лечении пациентов с ПН **рекомендуется** учитывать в лечебной работе следующие показания к консультациям смежных специалистов с целью исключения состояния, угрожающего жизни или здоровью пациента:

- прием (осмотр, консультация) врача-нейрохирурга первичный: при повреждении или подозрении на повреждение нерва и сочетанной травме головного мозга;
- прием (осмотр, консультация) врача-хирурга первичный: при подозреваемой либо объективно диагностируемой сочетанной травме живота и/или груди; врача-детского хирурга при подозреваемой либо объективно диагностируемой сочетанной травме живота и/или груди у пациентов детского возраста;

- прием (осмотр, консультация) врача-невролога первичный: при повреждении или подозрении на повреждение нерва и сочетанной травме головного мозга;
- прием (осмотр, консультация) врача-сердечно-сосудистого хирурга первичный: при сопутствующем повреждении или подозрении на повреждение сосудов;
- прием (осмотр, консультация) врача-терапевта первичный или прием (осмотр, консультация) врача-педиатра первичный: при наличии сопутствующих заболеваний терапевтического профиля (по данным анамнеза) [25, 26, 50].

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

• При выявлении острых или нестабильных клинических состояний (оценка по Приложению Г2. Реконструированный индекс кардиального риска rRCRI) с целью улучшения кардиального статуса и стабилизации состояния пациента **рекомендуется** отложить плановое оперативное лечение ПН и перевести пациента в региональный сосудистый центр или специализированное кардиологическое отделение [34].

**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 надколенника при поступлении в стационар **рекомендуется** следующий минимальный объём помощи в приёмном отделении с целью стабилизации общего состояния и профилактики осложнений:*

- обеспечение пациенту температурного комфорта;
- полноценное обезболивание;
- иммобилизация поврежденной нижней конечности;
- коррекция волевых и электролитных нарушений [25, 26, 38, 50].

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

• Пациентам с ПН **рекомендуется** с целью достижения костного сращения наложение гипсовой повязки при переломах костей или наложение иммобилизационной повязки при переломах костей в рамках консервативного лечения в следующих случаях:

- стабильный ПН без смещения;
- стабильный ПН со смещением отломков менее 2–3 мм;
- при наличии сопутствующей патологии, являющейся противопоказанием к оперативному лечению;

- при добровольном отказе пациента от операции [1, 25-28, 52, 169].

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

***Комментарии.** Критерием стабильности ПН является отсутствие смещения отломков на контрольных рентгенограммах при сгибании коленного сустава до 60°. Согласно исследованиям, даже многооскольчатые ПН могут вестись консервативно в случае, если перелом соответствует критериям стабильности [51, 52].*

*Иммобилизация (наложение гипсовой повязки при переломах костей) коленного сустава, выполняемая в рамках консервативного лечения, неизбежно приводит к увеличению сроков восстановительного лечения из-за развития контрактуры. Для того, чтобы уменьшить отрицательное влияние иммобилизации, необходимо создать условия для ранних функциональных движений в коленном суставе. Этого можно достигнуть, в частности, применением специального ортеза, ограничивающего сгибание в коленном суставе, но позволяющего постепенно увеличивать объем допустимых движений. Но, несмотря на попытки восстановления функции коленного сустава в период фиксации при консервативном лечении, нередко среди осложнений отмечают развитие контрактуры коленного сустава вследствие несращения перелома и/или длительной иммобилизации. Кроме того, сохранение даже небольшого остаточного смещения костных отломков при консервативном лечении пациентов с ПН неизбежно приводит к тугоподвижности коленного сустава в связи с дисконгруэнтностью суставных поверхностей бедренно-надколенникового сочленения [51].*

### **3.2 Хирургическое лечение**

*Большая часть ПН являются внутрисуставными. Поэтому целью оперативного лечения пациентов является восстановление анатомии суставной поверхности и стабильная фиксация костных отломков, обеспечивающая раннее реабилитационное лечение. Также остеосинтез при ПН без смещения отломков выполняется по социальным показаниям в тех случаях, когда необходимо сократить сроки реабилитации или исключить необходимость длительной иммобилизации [6].*

• **Рекомендовано** хирургическое лечение пациентов с ПН с целью создания условий для консолидации перелома в случае наличия следующих показаний:

- смещение фрагментов на 2 мм и более (диастаз);
- дисконгруэнтность суставной поверхности более 2 мм (ступенька по суставной поверхности);
- остеохондральные переломы со свободными внутрисуставными фрагментами;

- нарушение непрерывности разгибательного механизма в области основания или верхушки надколенника с утратой активного разгибания. открытые переломы проксимального отдела костей голени;
- ПН в составе политравмы;
- неудовлетворительные результаты консервативного лечения [1, 25-28, 53, 169].

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

- Пациентам с ПН рекомендован остеосинтез спицами и стягивающей проволочной петлей или канюлированными винтами и стягивающей проволочной петлей с целью фиксации фрагментов надколенника и создания условий для костного сращения [1, 18, 55, 56, 58, 65, 66].

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

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

**Комментарии:** При выполнении остеосинтеза ПН спицами и стягивающей проволочной петлей или канюлированными винтами и стягивающей проволочной петлей используются следующие имплантаты: винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный\*\*\*, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный\*\*\*, винт костный динамический\*\*\*, винт костный ортопедический, рассасывающийся\*\*\*, винт костный компрессионный канюлированный, спицы и проволока костная ортопедическая\*\*\*.

Метод фиксации костных отломков при ПН посредством стягивающей петли является традиционным и предполагает использование металлической проволоки и двух спиц Киришнера [1]. В 30% случаев после применения этой методики авторы описывают вторичное смещение костных отломков из-за нестабильности фиксации или даже полную несостоятельность фиксации [55]. По данным исследования K.L. Hsu et al. результатов оперативного лечения 170 больных методом стягивающей петли, несостоятельность фиксации развилась в 5,2% случаев, в 20% наблюдений отмечали появление небольшого вторичного смещения отломков, а инфекционные осложнения развились в 2,3% случаев [4].

Для стабильной фиксации поперечных ПН необходимо создание межфрагментарной компрессии с помощью стягивающих винтов [51]. Применение канюлированных стягивающих винтов, установленных перпендикулярно линии перелома, дополненных стягивающей проволочной петлей по передней поверхности надколенника позволяет

достичь абсолютной стабильности. При этом проволока проводится сквозь каналы в винтах [56]. S. Thelen et al. (2013) продемонстрировали превосходство данной методики над традиционной в отношении стабильности фиксации и предотвращения вторичного смещения костных отломков [57].

В работе C. Gwinner et al. (2016) приведены данные, согласно которым остеосинтез надколенника двумя канюлированными винтами с проведенной через них проволоочной петлей является предпочтительным по сравнению с остеосинтезом одним винтом и традиционной техникой по Веберу, так как обладает большей устойчивостью к нагрузкам. Кроме того, авторы отметили менее выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде в связи с меньшим раздражением мягких тканей металлоконструкциями, что в свою очередь способствует ранней реабилитации без увеличения риска вторичного смещения костных отломков. Эти авторы допускают также использование исключительно стягивающих винтов при остеосинтезе простых ПН с целью меньшей травматизации мягких тканей. Данную технику остеосинтеза они считают особенно предпочтительной в случаях, когда репозиция костных отломков может быть достигнута закрыто, а винты установлены малоинвазивно через отдельные проколы [18]. В научной литературе описаны способы остеосинтеза ПН с применением неметаллических фиксаторов, в том числе в комбинации с металлическими имплантатами. В частности, ряд хирургов применяли полимерные полифиламентные нити вместо проволоки костной ортопедической\*\*\* при фиксации ПН. Авторы сообщают о большой доле пациентов, у которых удалось добиться успешного сращения ПН [54, 58].

- Пациентам с ПН рекомендовано применение накостного открытого остеосинтеза надколенника с целью фиксации фрагментов надколенника и создания условий для костного сращения [1, 6, 53, 54, 64].

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

**Комментарии.** При выполнении накостного открытого остеосинтеза надколенника 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\*\*\*.

Остеосинтез спицами и проволоочной петлей (спицы и проволока костная ортопедическая\*\*\*) не всегда эффективен. Его применение в случае многооскольчатых ПН может быть ассоциировано с плохими рентгенологическими и, как следствие,

функциональными результатами лечения пациентов [54]. В связи с этим фиксация ПН может быть выполнена с помощью пластин (пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная\*\*\*, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная\*\*\*, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный\*\*\*, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный\*\*\*). Наличие наkostных имплантатов для различных локализаций ПН позволяет осуществить стабильный остеосинтез не только простых, но и многооскольчатых ПН. [55, 59, 60, 61]. Остеосинтез пластинами ассоциирован с лучшими клиническими результатами, меньшим числом осложнений и более короткими сроками консолидации перелома по сравнению с остеосинтезом спицами и проволокой при переломах надколенника [64].

- Пациентам с внутрисуставным ПН **рекомендована** максимально точная анатомичная реконструкция суставной поверхности с целью создания условий для костного сращения [1, 4, 18, 55, 59].

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

- Пациентам с ПН **рекомендовано** применение аппаратов наружной фиксации с целью создания условий для консолидации перелома или временной фиксации отломков [62].

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

- Пациентам с ПН **рекомендовано** применение интраоперационного рентгенологического контроля при выполнении наkostного открытого остеосинтеза надколенника с целью контроля репозиции отломков и положения имплантатов [1, 4, 27, 28, 55, 59].

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

- Пациентам с ПН **рекомендовано** выполнение частичной пателлэктомии (резекция надколенника, удаление надколенника) при наличии многооскольчатого перелома нижнего полюса надколенника при условии невозможности его остеосинтеза с целью восстановления функции коленного сустава, уменьшения болевого синдрома [18, 20, 54].

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

**Комментарии:** В случае наличия многооскольчатого перелома нижнего полюса надколенника с сохранением крупного проксимального фрагмента репозицию костных отломков и их стабильную фиксацию достичь затруднительно. В этом случае в качестве метода лечения можно рассматривать частичную пателлэктомию. Однако частичная резекция нижнего полюса уменьшает расстояние между надколенником и бугристостью



большеберцовой кости и может привести к низкому положению надколенника (patella baja), что связано с повышенным давлением надколенника на суставную поверхность бедренной кости. Это приводит к возникновению боли в передней части колена, а также способствует развитию остеоартрита [18, 63]. Для функциональной целостности разгибательного механизма необходимо сохранить центральную часть надколенника и две трети суставной поверхности. Для защиты реконструированной связки надколенника следует наложить чрескостный серкляжный шов МакЛафлина на 6 недель [18]. Частичная пателлэктомия всегда предпочтительнее полному удалению надколенника [20].

- Пациентам с ПН **не рекомендовано** выполнение полной пателлэктомии с целью восстановления функции коленного сустава и устранения болевого синдрома, если есть возможность выполнения реконструктивной операции, репозиции и остеосинтеза [18, 20, 54].

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

**Комментарии:** Клинические результаты после полной пателлэктомии преимущественно неудовлетворительные. Пациенты предъявляют жалобы на боли в переднем отделе коленного сустава, слабость в ноге и нестабильность коленного сустава, «подламывание» нижней конечности. Биомеханическая роль надколенника в разгибании голени признана врачами-хирургами и, в связи с этим, усилия лечащего врача должны быть направлены на сохранение надколенника. Рассматривать полную пателлэктомию в качестве опции возможно только в случае развития тяжелого остеомиелита надколенника [18, 54].

### **3.2.4. Особенности хирургического лечения ПН у детей.**

- У пациентов детского возраста с ПН со смещением **рекомендовано** хирургическое лечение: открытая репозиция и фиксация (репозиция отломков костей при переломах, открытое лечение перелома с внутренней фиксацией, наложение наружных фиксирующих устройств) с целью стабилизации костных фрагментов и создания условий для костного сращения [165,169].

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

**Комментарии:** При поперечных переломах по данным рекомендуется остеосинтез винтами или стягивающей петлей. При продольных переломах – остеосинтез винтами (артроскопически ассистированный при технической возможности) При авульсивных переломы - фиксация трансоссальными швами. В некоторых исследованиях также

упоминалась частичная пателлэктомия при смещенных или оскольчатых переломах надколенника с удовлетворительными послеоперационными результатами [165,169].

### **3.3 Иное лечение**

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

- С целью адекватного обезболивания пациентам с ПН **рекомендуется** использовать мультимодальную анальгезию, которая может включать НПВП из группы M01A Нестероидные противовоспалительные и противоревматические препараты, парацетамол\*\*, габапентиноиды и опиоиды немедленного высвобождения с учетом возрастных ограничений в инструкции по медицинскому применению, при невозможности её назначения — мономодальную [68-69, 193]. Рекомендуемые препараты с обезболивающим эффектом приведены в Приложениях А3.1-А3.3.

**Для НПВП и противоревматические препараты, парацетамола\*\*, габапентиноидов: Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1).**

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

#### **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 аппарата внешней фиксации (Комплект узлов, деталей и инструментов для сборки аппаратов внешней фиксации при переломах костей).*

*Из фармакологических стратегий в настоящее время общепринятым является применение мультимодальной анальгезии (ММА), представляющей собой использование нескольких анальгетических препаратов (опиоидных из группы N02A Опиоиды и неопиоидных из групп N02B Другие анальгетики и антипиретики, M01A Нестероидные противовоспалительные и противоревматические препараты) с разным механизмом действия и нефармакологических вмешательств, направленных на воздействие на периферические и/или центральные участки нервной системы [70]. 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 из группы N02A Опиоиды. 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 [68].

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 адъюванта 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 [67].

Необходимо помнить об ограниченной двумя сутками длительности применения парентерального введения большинства НПВП (кеторолак\*\*, кетопрофен\*\*, 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.

- У детей с переломами надколенника с целью анальгезии рекомендовано использование парацетамола\*\* и ибупрофена\*\* [193, 193]. Рекомендуемый режим дозирования и возрастные ограничения в соответствии с инструкциями по медицинскому применению приведены в Приложениях А3.3.

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

- При выраженном болевом синдроме и отсутствии эффективности парацетамола\*\* и ибупрофена\*\* у детей рекомендовано использование других нестероидных противовоспалительных и противоревматических препаратов (M01A) и наркотических

анальгетиков из группы опиоидов (N02A) при наличии соответствующих показаний и отсутствии противопоказаний [193].

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

- Пациентам с переломами надколенника **рекомендуется** выполнение местной блокады или регионарной анестезии, как части послеоперационного мультимодального режима, с целью обезболивания [204,205].

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

### **3.3.2. Хирургическая антибиотикопрофилактика**

- При хирургическом лечении пациентов с закрытыми ПН **рекомендуется** проводить хирургическую антибиотикопрофилактику (ХАП) инфекции области хирургического вмешательства однократным предоперационным введением антибактериального препарата с целью снижения риска развития инфекционных осложнений [72-73].

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

**Комментарии.** В соответствии с международными клиническими руководствами по профилактике инфекций области хирургического вмешательства [74, 72] 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 ПН **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\*\*, цефуросим\*\*), в качестве альтернативы при непереносимости бета-лактамов антибиотиков – антибиотики гликопептидной структуры (ванкомицин\*\*), линкозамиды (#клиндамицин\*\*) [72]. Все лекарственные препараты назначаются в соответствии с возрастными ограничениями в инструкции по медицинскому применению.

**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 первого (J01DB) и второго (J01DC) поколения (цефазолин\*\*, цефуроксим\*\*), которые вводятся внутривенно в интервале от 30 до 60 минут до разреза кожи. При непереносимости бета-лактамов следует назначить ванкомицин\*\*, который вводится 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 антибактериальный препарат с анти-MRS-активностью (ванкомицин\*\*). В большинстве случаев для эффективной профилактики достаточно одной предоперационной дозы антибактериального препарата. При длительных вмешательствах или массивной кровопотере следует назначать дополнительную интраоперационную дозу антибактериального препарата (ориентировочный срок интраоперационного введения – через 2 периода полувыведения после предоперационной дозы). Введение антибактериального препарата 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 [ 72].

Разовые дозы для детей следует рассчитывать по фактическому весу в соответствии с прилагаемой инструкцией к препарату: цефазолин\*\* 30-50 мг/кг, цефуроксим\*\* 50 мг/кг, #клиндамицин\*\* 10 мг/кг, ванкомицин 15 мг/кг, при этом применение фторхинолонов в период формирования костно-суставной системы при наличии незакрытых зон роста противопоказано в связи с риском развития артропатии [ 72, 132]

- **Рекомендуется** пациентам с открытыми ПН проведение антибактериальной терапии продолжительностью не более 72 часов после закрытия раны с целью снижения риска развития инфекционных осложнений [194].

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

**Комментарии.** В случае открытых переломов профилактическое введение антибактериальных препаратов эффективно для предупреждения ранней инфекции. При этом антибактериальный препарат следует вводить как можно скорее после травмы. Антибактериальным препаратом выбора является цефазолин\*\*, однако пациентам с открытыми высокоэнергетическими переломами с расхождением и потерей сегмента; повреждением магистральных сосудов; сильно загрязненных ранах целесообразно расширение спектра назначаемых антибактериальных препаратов за счет Гр (-) возбудителей. В таких случаях для взрослых пациентов возможно рассматривать

добавление к цефазолину\*\* #гентамицина\*\* (в дозе 6 мг/кг внутривенно 1 раз в сутки) [76, 77]. Альтернативой указанной комбинации может быть #ампициллин+сульбактам\*\* (в дозе 3,0 г внутривенно каждые 8 часов в течение 3 суток) [78], последний, особенно актуален в случае риска развития клостридиальной инфекции. По мнению большинства исследователей при открытых переломах III типа по Gustilo и Anderson антибактериальные препараты не следует продолжать более 72 часов после закрытия мягкотканной раны [79].

- При хирургическом лечении пациентов с переломами ПН **рекомендуется** проводить антибиотикопрофилактику инфекции области хирургического вмешательства продолжительностью не более 24 часов [80].

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

*Комментарии. В соответствии с действующей в РФ нормативной документацией (СанПиН 3.3686-21) и клиническими рекомендациями [80] с целью достижения эффективной концентрации антибактериального препарата в тканях и сыворотке крови в момент разреза кожи, антибактериальные препараты 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 не должна превышать 24 часов после окончания операции. В большинстве случаев для эффективной профилактики достаточно одной дозы антибактериального препарата. Дополнительные дозы следует вводить при длительных операциях, когда от момента предоперационного введения антибактериального препарата проходит время периода полувыведения примененного антибактериального препарата и возникает риск снижения концентрации антибактериального препарата ниже бактерицидной и повышение риска ИОХВ.*

#### **3.3.3. Профилактика венозных тромбозмболических осложнений**

- **Рекомендуется** проводить оценку риска венозных тромбозмболических осложнений (ВТЭО) с целью их профилактики всем пациентам с переломами ПН, направляемым на оперативное лечение, исходя из индивидуальных факторов риска развития тромбоза глубоких вен (ТГВ) и уровня риска планируемой операции [81, 82, 195].

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

- Всем пациентам с переломами и последующим остеосинтезом ПН при отсутствии активного кровотечения **рекомендуется** проведение мероприятий с целью профилактики

ВТЭО до восстановления обычной или ожидаемой двигательной активности пациента [195, 196].

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

***Комментарии.** Пациенты с переломами ПН могут относиться к группе умеренного или высокого риска развития ВТЭО, в зависимости от особенностей пациента, характера перенесенной травмы (множественная и сочетанная травма имеют более высокий риск ТГВ), длительности планируемой операции.*

*Для оценки риска развития ВТЭО перед операцией целесообразно использовать шкалы балльной оценки степени риска развития ВТЭО по Каприни (Caprini) (Приложение Г1).*

*К немедикаментозным средствам профилактики ВТЭО можно отнести:*

- эластическую и/или перемежающуюся последовательную пневматическую компрессию нижних конечностей;*
- раннюю мобилизацию и активизацию пациента;*
- лечебную физкультуру.*

*Всем пациентам с ограниченной двигательной активностью (мобильностью) вне зависимости от степени риска развития ВТЭО рекомендуется проводить профилактику ВТЭО механическими методами [82]. Всем пациентам при умеренном или высоком риске развития ВТЭО рекомендуется проводить профилактику ВТЭО медикаментозными (фармакологическими) методами, как правило, до восстановления обычной или ожидаемой двигательной активности.*

*Медикаментозная профилактика ВТЭО в дооперационном периоде проводится нефракционированным гепарином (НФГ, гепарин натрия\*\*) из группы гепарина В01АВ или, что предпочтительнее, низкомолекулярными гепаринами (НМГ) из группы гепарина В01АВ [Приложения А3.3, А3.4]. Пациентам, получающим постоянно антитромботические средства из группы В01 и поступившим с переломом надколенника, **рекомендуется** проведение профилактики ВТЭО и анестезии на основании профильных методических рекомендаций [81, 87].*

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

• Пациентам с переломами надколенника при консервативном лечении и иммобилизации конечности **рекомендуется** начать фармакологическую профилактику ВТЭО сразу после исключения продолжающегося кровотечения с целью профилактики осложнений [81].

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

**Комментарии.** Препаратами выбора являются НМГ, при их отсутствии — НФГ, в дальнейшем — с 3–4-х суток в зависимости от состояния пациента возможен перевод взрослых пациентов на антагонисты витамина К (В01АА) (варфарин\*\*) при условии адекватного подбора дозы и регулярного контроля МНО [81].

#### **Особенности тромбопрофилактики у пациентов детского возраста**

- Госпитализированным пациентам старше 6 месяцев **рекомендуется** проводить оценку рисков кровотечений и ВТЭО в течение 24 часов после госпитализации [88] и периодически во время пребывания в стационаре [89–91].

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

**Комментарии.** Валидированных шкал оценки риска ВТЭО у пациентов детского возраста не разработано, как и оценки риска кровотечения на фоне приема антикоагулянтов, поэтому при принятии решения о назначении профилактики ВТЭО следует учитывать отдельные факторы риска кровотечения (Приложение А3.6), факторы риска ВТЭО (Приложение А3.7) и соотношение риска и пользы [92, 94].

Для профилактики ВТЭО у детей применяют механические и медикаментозные методы.

- Пациентам детского возраста с высоким риском ВТЭО **рекомендуется** рассмотреть возможность назначения профилактических доз НФГ или НМГ из группы В01АВ [89, 91, 195].

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

**Комментарии.** специфические критерии оценки рисков развития тромбозов и тромбоэмболических осложнений у детей при травматических повреждениях отсутствуют. Важными критериями являются наличие тромбозов и тромбоэмболий в анамнезе, нарушения свертывающей системы крови, постановка центрального венозного катетера.

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

- **Рекомендуется** взрослым пациентам с риском кровотечения при хирургическом лечении ПН периперационное применение транексамовой кислоты\*\* (раствор для внутривенного введения) с учетом возрастных ограничений в соответствии с инструкцией по медицинскому применению с целью профилактики кровотечений [100, 160, 148].

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

- **Рекомендуется** взрослым пациентам, перенесшим хирургическое вмешательство по поводу переломов ПН, назначение препаратов железа в послеоперационном периоде по показаниям с целью коррекции общего состояния [103].



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

**Комментарии.** Систематические обзоры и мета-анализы демонстрируют, что периперационное применение парентеральных препаратов трехвалентного железа (В03АС), в частности железа карбоксимальтозата\*\*, у взрослых 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 [103, 104].

### **3.3.5. Профилактика столбняка**

- **Рекомендуется** у пациентов с открытыми ПН введение анатоксина столбнячного\*\* с целью профилактики столбняка с учетом возрастных ограничений [125, 165] или антитоксина столбнячного\*\*, или иммуноглобулина человека противостолбнячного с учетом возрастных ограничений. [105, 106, 165, 166].

## **Уровень убедительности рекомендаций С (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 [105, 165]. Назначение препаратов для экстренной иммунопрофилактики столбняка (Вакцины для профилактики столбняка (J07AM), Иммуноглобулины специфические (J06BB)) 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 с учетом возрастных ограничений:

- пассивной иммунизации или серопротекции иммуноглобулином человека противостолбнячным, а при его отсутствии - антитоксином столбнячным\*\* с учетом возрастных ограничений;
- активно-пассивной профилактики, состоящей из одновременного введения в разные участки тела противостолбнячного человеческого иммуноглобулина (а при его отсутствии - антитоксина столбнячного\*\*) 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 [124, 125, 165].

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

В настоящее время в литературе представлены протоколы реабилитации при переломах надколенника, предлагаемые отдельными авторами без доказательности их эффективности, ни по срокам восстановления и возвращения работоспособности, ни с точки зрения частоты осложнений, ни по продолжительности отдельных этапов реабилитации.

Основанием для выбора средств и методов реабилитации служат общие знания о негативных последствиях длительной иммобилизации сустава и общих принципах восстановления функции сустава на основании механизмов действия различных средств лечебной физической культуры (ЛФК) и физиотерапевтических факторов.

Однако необходимы дальнейшие высококачественные исследования для изучения эффективности различных концепций реабилитации.

Всем пациентам при консервативном и оперативном лечении переломов надколенника рекомендуется проведение консультации врача физической и реабилитационной медицины (прием (осмотр, консультация) врача по лечебной физкультуре, осмотр (консультация) врача-физиотерапевта).

- **Рекомендовано** при консервативном и оперативном лечении переломов надколенника проведение этапной **реабилитации с целью** восстановления функции (полного сгибания и разгибания) коленного сустава, силы мышц бедра, опороспособности ноги, общей двигательной активности и улучшения качества жизни пациента. Реабилитация планируется и проводится МДРК и начинается в первые 48 часов поступления в стационар. [173, 179, 181, 187, 197, 198].
- **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).**

***Комментарии:** при консервативном лечении реабилитация пациентам с переломами надколенника начинается сразу после фиксации перелома и продолжается до завершения консолидации перелома. Продолжительность периода иммобилизации в среднем составляет от 4 до 8 недель. После снятия иммобилизации рекомендовано*

*проводить реабилитацию в амбулаторных отделениях медицинской реабилитации или дневном стационаре, что соответствует третьему этапу реабилитации. Продолжительность функционального восстановления составляет от 8 недель до 3 месяцев. [177, 179, 181, 182, 183, 184, 200].*

*Реабилитация после оперативного лечения начинается сразу после операции (ранняя реабилитация) и по показаниям может продолжаться в отделении стационарной реабилитации до выписки из стационара (стационарный этап реабилитации). Необходимость иммобилизации после операции решает оперирующий врач-хирург в зависимости от стабильности фиксации перелома.*

*Период ранней и стационарной реабилитации продолжается в среднем 14 дней после операции. В дальнейшем необходим период амбулаторной реабилитации, который подразделяется на ранний восстановительный период (2-3 недели) и поздний восстановительный период – последующие 2-3 недели. [ 177, 179, 181, 182, 184, 186, 201].*

**Рекомендовано** при переломе надколенника персонализировать лечение в соответствии с типом перелома, методом травматологического лечения и общим состоянием здоровья пациента. [173, 177, 179, 180, 189].

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

**Комментарии:** *Настоящего консенсуса по вопросам реабилитации пациентов с переломами надколенника не существует и нет сравнительных исследований, которые позволили бы сказать с большей уверенностью о способе иммобилизации перелома, или рекомендуемом ортезе, продолжительности этапа иммобилизации; положения в котором фиксируется коленный сустав, сроках начала мобилизации коленного сустава и осевой нагрузки на ногу. Протоколы реабилитации составляет врач ФРМ совместно с оперирующим хирургом. На стационарном, амбулаторном этапах реабилитации и в дневном стационаре реабилитация проводится МДРК.*

**Рекомендовано в период иммобилизации** при консервативном лечении переломов надколенника домашняя реабилитация по индивидуальной программе, которая составляется врачом ФРМ с целью уменьшения последствий гиподинамии, улучшения кровообращения в конечности, уменьшения отека и снижения негативного воздействия иммобилизации на подвижность коленного сустава и мышечную дисфункцию, а также обучения передвижению с помощью дополнительной опоры и навыкам самообслуживания [179, 181, 182, 183, 184, 201].

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

**Комментарии.** При консервативном лечении переломов надколенника, накладывается гипсовая повязка или шарнирный ортез, фиксирующие коленный сустав в положении разгибания [180, 184, 185, 189]. После консультации, врач ФРМ составляет программу реабилитации (памятку для пациента) с рекомендациями двигательного режима и физических упражнений в соответствии с целями и задачами периода иммобилизации [179, 181, 182, 183, 184].

Назначаются:

-криотерапия локальная (A24.01.005.01)

- корригирующая укладка (возвышенное положение конечности) A23.30.017.002,

-индивидуальные занятия лечебной гимнастикой при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата (изометрическое напряжением мышц бедра и голени, активные движения в голеностопном и тазобедренном суставах). A19.03.002.001,

-обучение ходьбе с дополнительной опорой на костыли A14.30.018

Длительность периода определяется совместно с травматологом и составляет до 4-8 недель. Реабилитация проводится дома самостоятельно или по программе Телемедицина онлайн контролем специалистов МДРК.

- **Рекомендована** амбулаторная реабилитация (дневной стационар), которая проводится МДРК по программе **постиммобилизационного периода** с целью восстановления функции коленного сустава, мышечной силы, стабильности сустава, опороспособности конечности и правильного стереотипа ходьбы и бытовой адаптации [177, 179, 181, 182, 183, 189].

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

**Комментарии:** после снятия иммобилизации врач ФРМ составляет индивидуальную программу реабилитации, основной задачей которой в первые две недели является улучшение подвижности в суставе в амплитуде до 30 градусов, в последующие 2-3 недели до 60 градусов и в дальнейшем до 90 градусов. При достижении сгибания коленного сустава до 60 градусов начинают укрепление мышц бедра. [175, 179, 184, 185, 182].

Осевая нагрузка на конечность допускается не ранее 6 недель после перелома. [174,

**Ошибка! Источник ссылки не найден., 181].**

*Основным средством реабилитации являются физические упражнения различной направленности, в то время как физиотерапевтические методы имеют второстепенное значение.*

*Для восстановления сгибания/разгибания в коленном суставе назначается ЛФК при травме суставов во 2 периоде (облегченные динамические упражнения) (A19.04.001.027), - корригирующая укладка A23.30.017.002, механотерапия на аппаратах с электроприводом (A19.30.006), роботизированная механотерапия (A19.30.006.001),*

*Для улучшения кровообращения в конечности и нормализации тонуса мышц: гидрокинезотерапия при переломе костей (A19.03.003.0239), массаж ручной нижней конечности (A21.01.009.01), аппаратный пневмомассаж (A21.01.001.008)*

*При достижении 90 гр сгибания в коленном суставе, после повторной консультации врача ФРМ назначаются для восстановления силы и выносливости мышц бедра, восстановления нейро-мышечных связей и координации: ЛФК при травме суставов в 3 периоде (динамические упражнения с сопротивлением и отягощением, статические упражнения) (A19.04.001.003), механотерапия при переломе костей (A19.03.003.003), тренировка с биологической обратной связью при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата (A19.04.001.014), баланстерапия (A19.30.006.001), восстановление правильного стереотипа ходьбы.*

**Рекомендована** при оперативном лечении переломов надколенника **ранняя** реабилитация по программе раннего постоперационного периода, которая назначается и проводится МДРК с первого дня после операции с целью уменьшения боли и отека, улучшения кровообращения в конечности и обучения ходьбе с опорой на костыли [177, 179, 181, 182, 184, 186, 197, 198].

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

**Комментарии:** *в первые 48 часов после операции проводится консультация врача ФРМ, который определяет индивидуальную программу реабилитации с назначением: ЛФК в раннем послеоперационном периоде на органах опорно-двигательного аппарата, индивидуально(изометрические упражнения для мышц бедра голени, динамических упражнений для голеностопного сустава, упражнения для здоровых конечностей) (A19.04.001.038), криотерапии локальной первые 24 часа, (A24.01.005.01), корригирующих укладок (возвышенное положение конечности) A23.30.017.002, воздействия низкоинтенсивным импульсным электростатическим полем (A17.30.038), обучения вставанию и ходьбе с помощью опоры на костыли (A14.30.018)*

*При выписке из стационара на 3-5 день после операции врач ФРМ составляет памятку для пациента для продолжения реабилитации дома. В зависимости от характера оперативного вмешательства рекомендовано ношение функционального ортеза до 14 дней и ходьба с опорой на костыли.*

*Указания на ношения ортеза после операции разноречивы от рекомендаций носить его 24 часа в сутки в течение 3-6 недель (снимать только для принятия душа), иногда рекомендуют носить бандаж только в течение дня, или только при ходьбе и стоянии. Нет данных о том, что лучше. Чем сложнее и нестабильнее перелом, тем больше времени требуется для ношения ортеза и ограничения движений в коленном суставе. Обычно не рекомендуется сгибать колено больше 90 градусов в течение **6 недель** [174, 178, 186, 182, 188, 189].*

*К ранее выполняемым упражнениям добавляются постепенное нефорсированное сгибание в коленном суставе до угла 30 градусов, который достигается в течение 2 недель.*

*Нагрузка на оперированную ногу разрешается с первого дня после операции под контролем болевых ощущений. Это значит, что можно ходить с дополнительной опорой на костыли, постепенно увеличивая нагрузку на оперированную ногу в зависимости от боли. Через 6 недель допустима ходьба без опоры на костыли.*

**Рекомендована взрослым пациентам** при оперативном лечении переломов надколенника амбулаторная реабилитация, которую проводит МДРК с целью восстановления функции коленного сустава, опороспособности ноги и восстановления трудоспособности и качества жизни [ 177, 179, 181, 182, 184, 186, 190, 192, 197, 198].

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

**Комментарии:** *Единого протокола реабилитации нет, но доказано, что реабилитация улучшает функциональные исходы оперативного лечения и ускоряет сроки восстановления качества жизни пациента [173, 177, 180, 201].*

*В большинстве протоколов рекомендована ранняя щадящая мобилизация коленного сустава и полная осевая нагрузка в ортезе, фиксированном в положении разгибания. Сгибание допускается до 30 гр в течение 2 недель после операции. Одни авторы утверждают необходимость иммобилизации после операции на 3-6 недель, другие считают, что это ненужное ограничение [174, 175, 177, 179, 181, 197, 198].*

*Но задачи реабилитации - восстановить подвижность коленного сустава и укрепить мышцы. Это достигается постепенным использованием изометрических, изотонических и изокинетических упражнений. Таким образом постепенно увеличивается*

*и восстанавливается амплитуда движений коленного сустава, уменьшается боль и восстанавливается опороспособность ноги.*

*На амбулаторном этапе врач ФРМ составляет индивидуальную программу реабилитации с назначением:*

*ЛФК при травмах суставов в 1 и 2 периодах индивидуальная (A19.04.001.026, A19.04.001.027) в 3 периоде A19.04.001.029), механотерапия при переломе костей (A19.03.003.003), тренировка с биологической обратной связью при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата (A19.04.001.014), баланстерапия (A19.30.006.001), восстановление правильного стереотипа ходьбы.*

*Может назначаться по показаниям криотерапия локальная (A24.01.005.01) гидрокинезотерапия при переломе костей (A19.03.003.023), массаж ручной нижней конечности (A21.01.009.01), аппаратный пневмомассаж (A21.01.001.008), подводный душ-массаж лечебный (A20.30.010)*

*Проводится обучение ходьбе с помощью опоры на костыли при болевом синдроме и отечности сустава.*

*Через 2-4 недели назначаются: лечебная физкультура с использованием аппаратов и тренажеров при переломе костей (A19.03.003.022), включающая активные динамические упражнения с отягощением и сопротивлением, статические упражнения для укрепления мышц бедра; механотерапию на механотерапевтических аппаратах с электроприводом или пневмоприводом) при переломе костей (A19.03.003.010, A19.03.003.008), механотерапию при переломе костей (A19.03.003.003), роботизированную механотерапию при переломе костей (A19.03.003.004);, тренировку с биологической обратной связью по опорной реакции при переломе костей (A19.03.003.014).*

*Есть указания на использование электростимуляции мышц бедра (A21.31.011), ультрафонофореза при заболеваниях сустава (A22.23.003.002), воздействие низкоинтенсивным лазерным облучением (A22.02.001). [174, 197].*

*Полная нагрузка на конечность разрешается не ранее 3 месяцев после операции по комфортности ее переносимости. Повседневная активность восстанавливается через 6-8 недель. К спортивным занятиям рекомендуется приступить не ранее 4 месяцев. [2, 5, 7, 105, 201].*

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

Профилактика переломов проксимального отдела голени заключается в соблюдении гражданами правил социальной безопасности при выполнении бытовых работ, нахождении в зонах движения транспортных средств, ходьбе по некачественному покрытию и при гололёде.

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.

- В связи с возможным риском развития осложнений после лечения, всем пациентам с переломами надколенника после выписки из стационара **рекомендуется** динамическое наблюдение у врача-травматолога-ортопеда с целью оценки восстановления функций и реабилитации [1, 25, 206].

**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 нижней конечности) и оценкой динамики восстановления функции проводят через 6 недель с момента операции (оценка степени консолидации перелома и возможности полной нагрузки на конечность), 12 недель после операции (оценка степени консолидации перелома и возможности нагрузки на конечность), 24 недели после операции (оценка степени консолидации, оценка динамики восстановления функции), 1 год после операции (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 надколенника.

**Показания для плановой госпитализации:**

- наличие у пациента ПН со смещением, выявленного на контрольных осмотрах травматологом амбулаторного звена;
- неудовлетворительный результат консервативного лечения: вторичное смещение отломков, отсутствие признаков консолидации перелома после консервативного лечения; вторичное смещение, миграция имплантатов после операции остеосинтеза [1, 25-28].

**Показания для экстренной госпитализации:**

Пациенты с подозрением на перелом или подтверждённым диагнозом ПН подлежат направлению в стационар с целью решения вопроса о необходимости экстренной госпитализации. Показанием для экстренной госпитализации являются:

- ПН со смещением отломков;
- открытый ПН;
- огнестрельный перелом области коленного сустава
- ПН, сопровождающийся повреждением магистральных сосудов и нервов;
- ПН в составе политравмы [1, 25-28].

**Показания для экстренной госпитализации при переломе надколенника** **выставляются на основании:**

- 1) наличия у пациента жалоб, характерных для ПН;
- 2) наличия характерных клинических признаков ПН;
- 3) наличия у пациента рентгенологических признаков ПН.

**Показания к выписке пациента из стационара:**

1. Проведена внутренняя фиксация перелома металлоконструкцией (с использованием следующих имплантатов: винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный\*\*\*, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный\*\*\*, винт костный динамический\*\*\*, винт костный ортопедический, рассасывающийся\*\*\*, винт костный компрессионный канюлированный\*\*\*, спицы и проволока костная ортопедическая\*\*\*, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная\*\*\*, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная\*\*\*) или стабилизация аппаратом внешней фиксации с использованием следующих имплантатов: комплект узлов, деталей и инструментов для

сборки аппаратов внешней фиксации при переломах костей\*\*\*, 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

№	Критерии качества	Оценка выполнения
1	Выполнен прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда взрослым пациентам и/или прием (осмотр, консультация) врача-хирурга (детского хирурга) первичный детям при подозрении на перелом надколенника	Да/нет
2	Выполнена рентгенография надколенника или рентгенография коленного сустава с захватом нижней трети бедренной кости и верхней трети голени (рентгенография нижней конечности) в двух проекциях при подозрении на перелом надколенника	Да/нет
3	Выполнено обезболивание (при отсутствии медицинских противопоказаний)	Да/нет
4	Выполнена компьютерная томография нижней конечности /компьютерная томография сустава (при внутрисуставных переломах)	Да/нет
5	Выполнено наложение гипсовой повязки при переломах костей или наложение иммобилизационной повязки при переломах костей в рамках консервативного лечения пациента с переломом надколенника, и/или выполнено наложение аппарата наружной фиксации (наложение наружных фиксирующих устройств) при переломах надколенника, и/или выполнен на костный открытый остеосинтез надколенника при переломах надколенника.	Да/нет

## Список литературы

1. Buckley R.E., Moran C.G., Apivattthakakul T. AO principles of fracture management. 3rd ed. Stuttgart etc: Thieme Medical Publ., 2018. 1060 p.
2. Meinberg E.G., Agel J., Roberts C.S. et al. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. J. Orthop. Trauma. 2018; 32 (Suppl. 1): S1-S170.
3. Анатомия человека. В двух томах. Т. 1/Под ред. М.Р. Сапина. 5-е издание, перераб. и доп. М.: Медицина,. 640 с.
4. Hsu K.L., Chang W.L., Yang C.Y., Yeh M.L., Chang C.W. Factors affecting the outcomes of modified tension band wiring techniques in transverse patellar fractures. Injury. 2017. vol. 48. no. 12. P.2800-2806. DOI: 10.1016/j.injury.2017.10.016.
5. Seijas R., Sallent A., Rivera E., Ares O. Patellar fractures. J Invest Surg. 2019. vol. 32. no. 6. P.571-572. DOI: 10.1080/08941939.2018.1457743.
6. Byun S., Sim J., Joo Y., Kim J.W., Choi W., Na Y.G., Shon O. Changes in patellar fracture characteristics: A multicenter retrospective analysis of 1596 patellar fracture cases between 2003 and 2017. Injury. 2019. vol. 50. P. 2287-2291. DOI: 10.1016/j.injury.2019.10.016
7. Zderic I., Stoffelb K., Sommerd C., Höntzsche D., Gueorguiev B. Biomechanical evaluation of the tension band wiring principle. A comparison between two different techniques for transverse patella fracture fixation. Injury, Int. J. Care Injured. 2017. vol. 48. P.1749-1757. DOI: 10.1016/j.injury.2017.05.037.
8. Lazaro L.E., Wellman D.S., Sauro G., Pardee N.C., Berkes M.B., Little M.T.M., Nguyen J.T., Helfet D.L., Lorch D.G. Outcomes after operative fixation of complete articular patellar fractures: assessment of functional impairment. J. Bone Joint Surg. Am. 2013. vol. 95. P.1-8.DOI: 10.2106/JBJS.L.00012.
9. Schuett D.J., Hake M.E., Mauffrey C., Hammerberg E.M., Stahel P.F., Hak D.J. Current treatment strategies for patella fractures. Orthopedics. 2015. vol. 38. P.377-384. DOI: 10.3928/01477447-20150603-05.
10. Bauer KL: Osteochondral injuries of the knee in pediatric patients. J Knee Surg 2018;31:382-391.
11. Matthewson MH, Dandy DJ: Osteochondral fractures of the lateral femoral condyle: A result of indirect violence to the knee. J Bone Joint Surg Br 1978;60-B:199-202.
12. Seeley MA, Knesek M, Vanderhave KL: Osteochondral injury after acute patellar dislocation in children and adolescents. J Pediatr Orthop 2013;33:511-518.
13. Kennedy JC, Grainger RW, McGraw RW: Osteochondral fractures of the femoral condyles. J Bone Joint Surg Br 1966;48:436-440.
14. Fabricant PD, Yen YM, Kramer DE, et al.: Fixation of traumatic chondral-only fragments of the knee in pediatric and adolescent athletes: A retrospective multicenter report. Orthop J Sports Med 2018;6:2325967117753140.
15. Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE: Acute patellar dislocation in children: Incidence and associated osteochondral fractures. J Pediatr Orthop 1994;14:513-515.
16. Stanitski CL, Paletta GA: Articular cartilage injury with acute patellar dislocation in adolescents. Arthroscopic and radiographic correlation. Am J Sports Med 1998;26:52-55
17. Baghdadi S, Mortazavi SJ, Kaseb M, Ayati M: Missed transient patellar dislocation in younger patients with traumatic knee injuries. J Orthop Spine Trauma;2016;2.

18. Gwinner C., Märdian S., Schwabe P., Schaser K.D., Krapohl B.D., Jung T.M. Current concepts review: Fractures of the patella. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*. 2016. vol. 5. URL: <https://www.egms.de/static/en/journals/iprs/2016-5/iprs000080.shtml> (дата обращения: 08.02.2025) DOI: 10.3205/iprs000080.
19. Загородний Н.В., Хиджазин В.Х., Абдулхабирова М.А., Солод Э.И., Футрык А.Б. Переломы надколенника и их лечение: учебно- методическое пособие. М.: РУДН, 2017. 44 с.
20. Mehling I, Mehling A, Rommens PM. Comminuted patellar fractures. *Curr Orthop*. 2006;20(6):397-404. doi: 10.1016/j.cuor.2006.11.004.
21. Speck M, Regazzoni P. Klassifikation der Patellafrakturen [Classification of patellar fractures]. *Z Unfallchir Versicherungsmed*. 1994;87(1):27-30. German.
22. Rogge D, Oestern HJ, Gossé F. Die Patellafraktur. Therapie und Ergebnisse [Patella fracture. Therapy and results]. *Orthopade*. 1985;14(4):266-80. German.
23. Gustilo R.B., Anderson J.T. 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. Amer*. 1976; 58 (4): 453-458.
24. Gustilo R.B., Mendoza R.M., Williams D.N. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J. Trauma*. 1984; 24 (8): 742-746.
25. Травматология. Национальное руководство. 4-е изд. Под ред. акад. РАН Г.П. Котельникова, акад. РАН С.П. Миронова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 784 с.
26. Травматология и ортопедия /Под ред. Н.В. Корнилова, А.К. Дулаева. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2020. 655 с.
27. Azar F.M., Canale S.T., Beaty J.H. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 14th ed. Elsevier; Mosby, 2020: 2852-2862.
28. Rockwood and Green's fractures in adults /Ed. By Ch.M. Court-Brown, J.D. Heckman, M.M. McQueen et al. 8<sup>th</sup> ed. Wolters Kluwer Health, 2015. 2769 p.
29. Божкова С.А., Буланов А.Ю., Вавилова Т.В. и др. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56377-2015 «Клинические рекомендации (протоколы лечения) профилактики тромбоэмболических синдромов». *Пробл. стандартизации в здравоохран.* 2015; (7-8): 28-68.
30. Halvorsen S., Mehilli J., Cassese S. et al.; ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur. Heart J*. 2022; 43(39): 3826-3924.
31. Botto F., Alonso-Coello P., Chan M.T. et al. 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.
32. 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.
33. Glance L.G., Lustik S.J., Hannan E.L. et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann. Surg*. 2012; 255: 696–702.

34. Сумин А.Н., Дупляков Д.В., Беялов Ф.И. и др. Рекомендации по оценке и коррекции сердечно-сосудистых рисков при несердечных операциях. *Росс. Кардиол. журн.* 2023; 28 (8): 5555.
35. Fronczek J., Polok K., Devereaux P.J. et al. 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; 123 (4): 421–429.
36. Snowden C.P., Prentis J.M., Anderson H.L. et al. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. *Ann. Surg.* 2010; 251: 535–541.
37. Munro J., Booth A., Nicholl J. Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence. *Health Technol. Assess.* 1997; 1 (12): 1–62.
38. Ключевский В.В. Хирургия повреждений: Рук-во для фельдшеров, хирургов и травматологов район. больниц. 2-е изд. Ярославль; Рыбинск: Рыб. Дом печати, 2004. 787 с.
39. Ma J., He L., Wang X. et al. 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.
40. Zhang L., Li N., Li Y. Cardiac biomarkers predicting MACE in patients undergoing noncardiac surgery: a meta-analysis *Front. Psysiol.* 2019; (9): 1923.
41. Rodseth R.N., Biccard B.M., Le Manach Y. et al. 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. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 63: 170–180.
42. Della Rocca GJ. Displaced patella fractures. *J Knee Surg.* 2013 Oct;26(5):293-9. doi: 10.1055/s-0033-1353988.
43. Lazaro LE, Wellman DS, Pardee NC, Gardner MJ, Toro JB, Macintyre NR 3rd, Helfet DL, Lorich DG. Effect of computerized tomography on classification and treatment plan for patellar fractures. *J Orthop Trauma.* 2013 Jun;27(6):336-44. doi: 10.1097/BOT.0b013e318270dfe7. PMID: 22955333.
44. Jeger R.V., Probst C., Arsenic R. et al. Long-term prognostic value of the pre-operative 12-lead electrocardiogram before major noncardiac surgery in coronary artery disease. *Am. Heart J.* 2006; 151: 508–13
45. 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.
46. Rinfret S., Goldman L., Polanczyk C.A. et al. Value of immediate postoperative electrocardiogram to update risk stratification after major noncardiac surgery. *Am. J. Cardiol.* 2004; 94: 1017-22.
47. Bottiger B.W., Motsch J., Teschendorf P. et al. Postoperative 12-lead ECG predicts perioperative myocardial ischaemia associated with myocardial cell damage. *Anaesthesia.* 2004; 59: 1083-90
48. 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; 14 (4): e0215854.

49. Sougawa H., Ino Y., Kitabata H. et al. Impact of left ventricular ejection fraction and preoperative hemoglobin level on perioperative adverse cardiovascular events in noncardiac surgery. *Heart Vessels*. 2021; 36: 1317–26
50. Травма /Под ред. Дэвида В. Феличано, Кеннэта Л. Маттокса, Эрнеста Е. Мура; пер. с англ. под ред. Л. А. Якимова, Н. Л. Матвеева. М.: Изд-во Панфилова: БИНОМ, 2013.
51. Braun W., Wiedemann M., Rüter A., Kundel K., Kolbinger S. Indications and results of nonoperative treatment of patellar fractures. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1993. vol. 289. P.197-201. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-199304000-00028>.
52. Boström A. Fracture of the patella. A study of 422 patellar fractures. *Acta Orthop. Scand Suppl.* 1972. vol. 143. P.1-80. DOI: 10.3109/ort.1972.43.suppl-143.01
53. Melvin JS, Mehta S. Patellar fractures in adults. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Apr;19(4):198–207
54. Бельский И.Г., Сергеев Г.Д., Кочиш А.Ю., Майоров Б.А. Современные методы лечения пациентов с переломами надколенника // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 4. ; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29991> (дата обращения: 04.03.2025).
55. Wild M., Fischer K., Hilsenbeck F., Hakimi M., Betsch M. Treating patella fractures with a fixed-angle patella plate—A prospective observational study. *Injury, Int. J. Care Injured.* 2016. vol. 47. P.1737-1743. DOI: 10.1016/j.injury.2016.06.018
56. Berg E.E. Open reduction internal fixation of displaced transverse patella fractures with figure-eight wiring through parallel cannulated compression screws. *J. Orthop. Trauma.* 1997. vol. 11. no. 8. P.573-576. DOI: 10.1097/00005131-199711000-00005.
57. Thelen S., Schnependahl J., Baumgärtner R., Eichler C., Koebeke J., Betsch M., Hakimi M., Windolf J., Wild M. Cyclic long-term loading of a bilateral fixed-angle plate in comparison with tension band wiring with K-wires or cannulated screws in transverse patella fractures. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* 2013. vol. 21. no. 2. P.311-317. DOI: 10.1007/s00167-012-1999-1.
58. Busel G., Barrick B., Auston D., Achor K., Watson D., Maxson B., Infante A., Sanders R., Mir H.R. Patella fractures treated with cannulated lag screws and fiberwire® have a high union rate and low rate of implant removal. *Injury.* 2020. vol. 51. P.473-477. DOI: 10.1016/j.injury.2019.10.002
59. Wurm S., Bühren V., Augata P. Treating patella fractures with a locking patella plate – first clinical results. *Injury, Int. J. Care Injured.* 2018. vol. 49. no. 1. P.51-55. DOI: 10.1016/S0020-1383(18)30304-8.
60. Jang J.H., Rhee S.J., Kim J.W. Hook plating in patella fractures. *Injury, Int. J. Care Injured.* 2019. vol. 50. P.2084-2088. DOI: 10.1016/j.injury.2019.08.018.
61. Matejcic A., Ivica M., Jurisic D., Cuti T., Bakota B., Vidovic D. Internal fixation of patellar apex fractures with the basket plate: 25 years of experience. *Injury, Int. J. Care Injured.* 2015. vol. 46. P.87-90. DOI: 10.1016/j.injury.2015.10.068.
62. Левченко К.К., Бейдик О.В., Литвак М.Б., Лукпанова Т.Н., Марков Д.А. Лечение переломов надколенника с использованием аппаратов внешней фиксации // Саратовский научно-медицинский журнал. 2008. Т.4. № 3. С.95-96.
63. Koval KJ, Kim YH. Patella fractures. Evaluation and treatment. *Am J Knee Surg.* 1997;10(2):101-108

64. Raja BS, Jain A, Paul S, Choudhury AK, Kalia RB. Plate osteosynthesis in patellar fractures: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2022;32(8):1627-1640. doi: 10.1007/s00590-021-03143-5.
65. Tsotsolis S, Ha J, Fernandes ARC, Park JY, Dewhurst M, Walker T, Ilo K, Park SR, Patel A, Hester T, Poutoglidou F. To plate, or not to plate? A systematic review of functional outcomes and complications of plate fixation in patellar fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2023 Dec;33(8):3287-3297. doi: 10.1007/s00590-023-03597-9.
66. Zhang Y, Xu Z, Zhong W, Liu F, Tang J. Efficacy of K-wire tension band fixation compared with other alternatives for patella fractures: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2018 Sep 5;13(1):226. doi: 10.1186/s13018-018-0919-6.
67. Waldron N.H., Jones C.A., Gan T.J. et al. Impact of perioperative dexamethasone on postoperative analgesia and side-effects: systematic review and meta-analysis. *Brit. J. Anaesthesia.* 2013; 110 (2): 191–200.
68. Wick E.C., Grant M.C., Wu C.L. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques,: a review. *JAMA Surg.* 2017; 152 (7): 691.
69. Doleman B., Mathiesen O., Sutton A.J. et al. Non-opioid analgesics for the prevention of chronic postsurgical pain: a systematic review and network meta-analysis. *Br. J. Anaesth.* 2023; 130 (6): 719-728.
70. Hsu J.R. Mir H., Wally M.K., Seymour R.B.; Orthopaedic Trauma Association Musculoskeletal Pain Task Force. Clinical practice guidelines for pain management in acute musculoskeletal injury. *J. Orthopaedic Trauma.* 2019; 33 (5): e158–e182.
71. Gillespie W.J., Walenkamp G.H. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; 2010 (3): CD000244.
72. 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.
73. AO Principles of Fracture Management: Vol. 1: Principles, Vol. 2: Specific fractures /ed. by R.E. Buckley, C.G. Moran, T. Apivatthakakul. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2018
74. Global guidelines for the prevention of surgical site infection, 2-nd ed. Geneva: World Health Organization; 2018. 184 p.
75. Chang Y., Kennedy S.A., Bhandari M. et al. Effects of antibiotic prophylaxis in patients with open fracture of the extremities: a systematic review of randomized controlled trials. *JBJS Rev.* 2015; 3 (6): e2.
76. Sorger J.I., Kirk P.G., Ruhnke C.J. et al. Once daily, high dose versus divided, low dose gentamicin for open fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1999; (366): 197-204.
77. Hoff W.S., Bonadies J.A., Cachecho R., Dorlac W.C. East Practice Management Guidelines Work Group: update to practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. *J Trauma.* 2011; 70 (3): 751-754.
78. Takahara S., Tokura T., Nishida R. et al. Ampicillin/sulbactam versus cefazolin plus aminoglycosides for antimicrobial prophylaxis in management of Gustilo type IIIA open fractures: A retrospective cohort study. *Injury.* 2022; 53 (4): 1517-1522
79. Trauma – ICM Philly [Электронный ресурс]. Metsemakers W.-J., Zalavras C. What is the most optimal prophylactic antibiotic coverage and treatment duration for open fractures of long bones? URL: [https://www.icmortho.org/\\_files/ugd/0540e9\\_b7c38db1ee2543f29f7f54fb2053b669.pdf](https://www.icmortho.org/_files/ugd/0540e9_b7c38db1ee2543f29f7f54fb2053b669.pdf). (дата обращения: 30.07.2025).

80. Брико Н.И., Божкова С.А., Бруси́на Е.Б. и др.; Национальная ассоциация специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (НАСКИ). Профилактика инфекций области хирургического вмешательства: Метод. рекомендации. М., 2022. 74 с. [Эл. ресурс]. URL: <https://www.nasci.ru/?id=102733&download=1> (Дата доступа: 27.04.2024).
81. Божкова С.А., Тихилов Р.М., Андрияшкин В.В. и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбозмболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации. Травматол. ортопедия России. 2022; 28 (3): 136-166.
82. Селиверстов Е.И., Лобастов К.В., Илюхин Е.А. и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбоза глубоких вен. Рекомендации российских экспертов. Флебология. 2023; 17 (3): 152-296.
83. Kobayashi H., Akamatsu Y., Kumagai K. et al. The use of factor Xa inhibitors following opening-wedge high tibial osteotomy for venous thromboembolism prophylaxis. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2017; 25 (9): 2929-2935.
84. Lee J.K., Koo J.W., Jeong S.Y. et al. Perioperative symptomatic venous thromboembolism after immediate chemoprophylaxis in patients with pelvic and lower-extremity fractures. Sci. Rep. 2020; 10 (1): 5431.
85. Tang Y., Wang K., Shi Z. et al. 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. Biomed Pharmacother. 2017; 92: 982-988.
86. Wrzosek A., Jakowicka-Wordliczek J., Zajackowska R. et al. Perioperative restrictive versus goal-directed fluid therapy for adults undergoing major non-cardiac surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2019; 12 (12): CD012767.
87. Заболотских И.Б., Киров М.Ю., Афончиков В.С. и др. Периоперационное ведение пациентов, получающих длительную анти тромботическую терапию. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов-реаниматологов России. Вестн. интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2019; (1): 7–19.
88. Geerts W.H., Bergqvist D., Pineo G.F., et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th ed.). Chest. 2008; 133(6 Suppl): 381s-453s.
89. Meier K.A., Clark E., Tarango C. Et al. Venous thromboembolism in hospitalized adolescents: an approach to risk assessment and prophylaxis. Hosp. Pediatrics. 2015; 5(1): 44-51.
90. Newall F., Branchford B., Male C. Anticoagulant prophylaxis and therapy in children: current challenges and emerging issues. J. Thrombosis Haemostasis. 2018; 16 (2): 196-208.
91. Mahajerin A., Webber E.C., Morris J. et al. Development and implementation results of a venous thromboembolism prophylaxis guideline in a tertiary care pediatric hospital. Hosp. Pediatrics. 2015; 5(12): 630-636.
92. Odent T., de Courtivron B., Gruel Y. Thrombotic risk in children undergoing orthopedic surgery. Orthop Traumatol Surg Res. 2020; 106 (1S): S109-S114.
93. Mills K., Hill C., King M. et al. Just DOAC: Use of direct-acting oral anticoagulants in pediatrics. Am J Health Syst Pharm. 2023; 80 (7): 412-422.
94. Cheng Y. Venous thromboembolism prophylaxis. Pediatric. Inpatient Clinical Practice Guideline. University of Wisconsin Hospitals and Clinics Authority, 2023. 14 p. URL: <https://www.uwhealth.org/cckm/cpg/hematology-and-coagulation/Pediatric-VTE-PPX-Consensus-Care-GL---April-2023-Final.pdf> (дата обращения: 31.05.2024).
95. Giossi R., Menichelli D., D'Amico F. et al. Efficacy and safety of direct oral anticoagulants in the pediatric population: a systematic review and a meta-analysis. J. Thromb. Haemost. 2023; 21 (10): 2784-2796.



96. Trame M.N., Mitchell L., Krumpel A. et al. Population pharmacokinetics of enoxaparin in infants, children and adolescents during secondary thromboembolic prophylaxis: a cohort study. *J. Thrombosis Haemostasis*. 2010; 8(9): 1950-1958.
97. Lyle C.A., Sidonio R.F., Goldenberg N.A. New developments in pediatric venous thromboembolism and anticoagulation, including the target-specific oral anticoagulants. *Curr. Opinion Pediatr*. 2015; 27 (1): 18-25.
98. Raffini L., Trimarchi T., Beliveau J., Davis D. Thromboprophylaxis in a pediatric hospital: a patient-safety and quality-improvement initiative. *Pediatrics*. 2011; 127(5): e1326-1332.
99. Dix D., Andrew M., Marzinotto V. et al. The use of low molecular weight heparin in pediatric patients: a prospective cohort study. *J. Pediatr*. 2000;136(4):439-445
100. Amer K.M., Rehman S., Amer K., Haydel C. Efficacy and safety of tranexamic acid in orthopaedic fracture surgery: a meta-analysis and systematic literature review. *J Orthop Trauma*. 2017; 31 (10): 520-525.
101. Bierke S., Häner M., Bentzin M. et al. The use of tranexamic acid reduces blood loss in osteotomy at knee level: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022; 30 (12): 4104-4114
102. 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
103. 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; 14 (5): e0215427.
104. Jones J.J., Mundy L.M., Blackman N., Shwarz M. Ferric carboxymaltose for anemic perioperative populations: a systematic literature review of randomized controlled trials. *J. Blood Med*. 2021; 12: 337-359.
105. 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).
106. Liang J.L., Tiwari T., Moro P. et al. 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; 67(2): 1–44.
107. Thewlis D., Fraysse F., Callary S.A. et al. Postoperative weight bearing and patient reported outcomes at one year following tibial plateau fractures. *Injury*. 2017; 48: 1650–1656.
108. Hare K.B., Brand E., Bloch T. Highly impacted bone allograft may allow immediate weight bearing in tibial plateau fractures: A case report. *Trauma Case Rep*. 2020; 29: 100331.
109. Pires J., Oliveira S., Figueiredo P., Pinheiro J.P. Rehabilitation of simultaneous bilateral epiphyseal fracture of proximal tibia in adolescent. *BMJ Case Rep*. 2018; 2018: bcr2017223619
110. Raschke M.J., Kittl C., Domnick C. Partial proximal tibia fractures. *EFORT Open Rev*. 2017; 2 (5): 241-249.
111. Kalmet P.H.S., Van Horn Y.Y., Sanduleanu S, et al. Patient-reported quality of life and pain after permissive weight bearing in surgically treated trauma patients with tibial plateau fractures: a retrospective cohort study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019; 139 (4): 483-488.following implant removal. *J. Med. Pharm. Allied Sci*. 2022; 11 (1): 4328-4331.
112. Schnackers M.L.A.P., van Horn Y.Y., Meys G.H.H. et al. Evidence-based rehabilitation therapy following surgery for (peri-)articular fractures: A systematic review. *J. Rehabil. Med*. 2019; 51 (9): 638-645.

113. Dong W., Lisitano L.S.J., Marchand L.S. et al. Weight-bearing guidelines for common geriatric upper and lower extremity fractures. *Curr. Osteoporos Rep.* 2023; 21 (6): 698-709
114. Kalmet P.H.S., Van Horn Y.Y., Sanduleanu S. et al. Patient-reported quality of life and pain after permissive weight bearing in surgically treated trauma patients with tibial plateau fractures: a retrospective cohort study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2019; 139: 483–488.
115. Williamson M., Iliopoulos E., Jain A. et al. Immediate weight bearing after plate fixation of fractures of the tibial plateau. *Injury.* 2018; 49: 1886–1890.
116. Thewlis D., Callary S.A., Fraysse F., Solomon L.B. Peak loading during walking is not associated with fracture migration following tibial plateau fracture: a preliminary case series. *J. Orthop. Res.* 2015; 33: 1398–1406.
117. Iliopoulos E., Galanis N. Physiotherapy after tibial plateau fracture fixation: A systematic review of the literature. *SAGE Open Med.* 2020; 8: 2050312120965316.
118. Kalmet P., Maduro C., Verstappen C. et al. Effectiveness of permissive weight bearing in surgically treated trauma patients with peri- and intra-articular fractures of the lower extremities: a prospective comparative multicenter cohort study. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2024; 34 (3): 1363-1371.
119. Alves D.P.L., Wun P.Y.L., Alves A.L. et al. Weight discharge in postoperative of plateau fracture tibialis: systematic review of literature. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2020; 55 (4): 404-409.
120. Nawkhare A.V., Jawade S., Wadhokar O.C. Effect of novel based postoperative physiotherapy rehabilitation on functional outcome in malunited supracondylar fracture of femur and proximal tibia fracture following implant removal. *J. Med. Pharm. Allied Sci.* 2022; 11 (1): 4328-4331.
121. Arnold J.B., Tu C.G., Phan T.M. et al. Characteristics of postoperative weight bearing and management protocols for tibial plateau fractures: Findings from a scoping review. *Injury.* 2017; 48 (12): 2634-2642.
122. Callary S.A., Jones C.F., Kantar K. A new approach to surgical management of tibial plateau fractures. *J. Clin. Med.* 2020; 9 (3): 626.
123. Haak K.T., Palm H., Holck K. et al. Immediate weight-bearing after osteosynthesis of proximal tibial fractures may be allowed. *Dan. Med. J.* 2012; 59: A4515.
124. Nawkhare A.V., Jawade S., Wadhokar O.C. Effect of novel based postoperative physiotherapy rehabilitation on functional outcome in malunited supracondylar fracture of femur and proximal tibia fracture following implant removal. 2022; 11 (1): 4328-4331.
125. Pashikanti L, Von Ah D. Impact of early mobilization protocol on the medical- surgical inpatient population: an integrated review of literature. *Clin Nurse Spec.* 2012; 26(2): 87-94.
126. American Geriatrics Society 2023 updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults. *J. Amer. Geriatr. Soc.* 2023; 71 (7): 2052-2081.
127. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis, European Society of Anaesthesiology. 2018. *Eur J Anaesthesiol*, 2018; 35: 84–89.
128. Goldman L., Caldera D.L., Nussbaum S.R. et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *Ner Engl. J. Med.* 1977; 297 (16): 845-850.
129. Lee T.H., Marcantonio E.R., Mangione C.M. et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 1999; 100 (10): 1043-9.

130. 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.
131. Marzi I., Frank J., Rose S. *Pediatric skeletal trauma. A practical guide.* Berlin: Springer, 2022: 626 p.
132. 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.
133. 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.
134. 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.
135. 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.
136. Drendel AL, Lyon R, Bergholte J, Kim MK. Outpatient pediatric pain management practices for fractures. *Pediatr Emerg Care.* 2006; 22 (2): 94-9.
137. 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).
138. 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.
139. Schechter W. Pharmacologic management of acute perioperative pain in infants and children. In: UpToDate, Sun LS (Ed), Wolters Kluwer. (Accessed on March 27, 2024).
140. Richman J.M., Liu S.S., Courpas G. et al. Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis. *Anesth. Analg.* 2006; 102 (1): 248-257.
141. Wei Y., Zhang Y., Jin T. et al. Effects of tranexamic acid on bleeding in pediatric surgeries: a systematic review and meta-analysis. *Front Surg.* 2021; 8: 759937.
142. Bolton L. Local tranexamic acid reduces surgical blood loss. *Wounds.* 2022; 33(2):68-70.
143. Xie J, Hu Q, Huang Q. et al. Comparison of intravenous versus topical tranexamic acid in primary total hip and knee arthroplasty: An updated meta-analysis. *Thromb Res.* 2017; 153: 28-36.
144. National Institute for Health and Care Excellence. Blood transfusion: NICE guideline (NG24), 2015. URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng24/resources/blood-transfusion-pdf-1837331897029>.
145. Kennedy A.P., Ignacio R.C., Ricca R. (eds.) *Pediatric trauma care. A practical guide.* Springer, 2022: 572 p.
146. Rupprecht C.E., Briggs D., Brown C.M. et al. Use of a reduced (4-dose) vaccine schedule for postexposure prophylaxis to prevent human rabies: recommendations of the advisory committee on immunization practices *MMWR Recomm Rep* 2010; 59 (RR-2):1
147. Gao J., Yu X., Cao G. et al. Assessing the impact of the 2018 tetanus guidelines on knowledge and practices of emergency physicians in trauma patients: a national survey study. *Peer J.* 2023; 11: e16032.

148. Batibay 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
149. Boyce RH, Singh K, Obrebsky WT. Acute Management of Traumatic Knee Dislocations for the Generalist. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015 Dec;23(12):761-8. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00349.
150. Robertson A, Nutton RW, Keating JF. Dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 Jun;88(6):706-11. doi: 10.1302/0301-620X.88B6.17448.
151. Lachman JR, Rehman S, Pipitone PS. Traumatic Knee Dislocations: Evaluation, Management, and Surgical Treatment. *Orthop Clin North Am.* 2015 Oct;46(4):479-93. doi: 10.1016/j.ocl.2015.06.004.
152. Kennedy JC. Complete dislocation of the knee joint. *J Bone Joint Surg* 1963;45A:889–904
153. Schenck RC. The dislocated knee. *Instr Course Lect* 1994;43:127-36.
154. Stannard JP, Sheils TM, Lopez-Ben RR, et al. Vascular injuries in knee dislocations: the role of physical examination in determining the need for arteriography. *J Bone Joint Surg [Am]* 2004;86-A:910-15.
155. Stannard JP, Schreiner AJ. Vascular Injuries following Knee Dislocation. *J Knee Surg.* 2020 Apr;33(4):351-356. doi: 10.1055/s-0040-1701210. Epub 2020 Jan 27. PMID: 31986532.
156. Seroyer ST, Musahl V, Harner CD. Management of the acute knee dislocation: the Pittsburgh experience. *Injury.* 2008 Jul;39(7):710-8. doi: 10.1016/j.injury.2007.11.022. Epub 2008 May 12. PMID: 18472101.
157. 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.
158. 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.
159. Muthyala S., Lohanathan A., Thampi S., Singh K. (). Pain management in acute trauma. *Current Medical Issues.* 2020;18: 222 - 228. [https://doi.org/10.4103/cmi.cmi\\_9\\_20](https://doi.org/10.4103/cmi.cmi_9_20).
160. Cohen SP, Christo PJ, Moroz L. Pain management in trauma patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83(2):142-161. doi: 10.1097/01.PHM.0000107499.24698.CA.
161. Dai L.Y., Zhang W.M. Fractures of the patella in children. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999;7(4):243–245.
162. Schmal H, Strohm P.C., Niemeyer P., Reising K., Kuminack K., Sudkamp N.P. Fractures of the patella in children and adolescents. *Acta Orthop Belg.* 2010;76(5):644–650.
163. Grogan DP, Carey TP, Leffers D, Ogden JA. Avulsion fractures of the patella. *J Pediatr Orthop.* 1990;10(6):721–730
164. Ansari S, Barman S, Raja BS, et al. "Pediatric Patella fractures - A Systematic review". *J Orthop.* 2023;49: 6-17. doi:10.1016/j.jor.2023.11.049
165. Mencia, Gregory & Swiontkowski, Marc. (2014). *Green's Skeletal Trauma in Children: Fifth Edition.* 292-296
166. Ogden JA. Radiology of postnatal skeletal development. X. Patella and tibial tuberosity. *Skeletal Radiol.* 1984;11(4):246–257
167. Barsoum Z. Nail-patella syndrome. *Sudan J Paediatr.* 2023;23(2):252-254. doi:10.24911/SJP.106-1657814963

- 168.Картавенко К.А., Зорин В.И., Лукьянов С.А. Посттравматическая оссификация связки надколенника у детей: серия клинических случаев. Травматология и ортопедия России. 2024;30(4): 129-139. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17511>
- 169.Marzi, Ingo & Frank, Johannes & Rose, Stefan. (2022). Pediatric Skeletal Trauma, A Practical Guide. 10.1007/978-3-030-93685-3
- 170.Odent T., de Courtivron B., Gruel Y. Thrombotic risk in children undergoing orthopedic surgery. Orthop Traumatol Surg Res. 2020; 106 (1S): P109-114.
- 171.Cheng Y. Venous thromboembolism prophylaxis. Pediatric. Inpatient Clinical Practice Guideline. University of Wisconsin Hospitals and Clinics Authority, 2023. 14 p. URL: <https://www.uwhealth.org/cckm/cpg/hematology-and-coagulation/Pediatric-VTE-PPX-Consensus-Care-GL---April-2023-Final.pdf>.
- 172.Murphy RF, Naqvi M, Miller PE, Feldman L, Shore BJ. Pediatric orthopaedic lower extremity trauma and venous thromboembolism. J Child Orthop. 2015 Oct;9(5):381-4. doi: 10.1007/s11832-015-0697-1. Epub 2015 Oct 12. PMID: 26459458; PMCID: PMC4619371
173. Crall T., White B. Rehabilitation guidelines for patella fracture post op ORIF /Mammoth Orthopedic Institute, 2020: 3p. – <https://www.mammothortho.com/pdf/knee-patellar-fracture-post-op-orif.pdf>
174. Darbois N. Patellar / Kneecap Fracture: Recovery Time and Tips for Walking Again <https://kinedarbois.fr/en/2023/05/19/walking-after-patellar-fracture-recovery-time/> Last update: May 2023.
175. Exler Y. Patella fracture: review of the literature and five case presentations. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 1991; 13(4): 177-83.
176. Matsushita T., Kuroda R. Patellar fractures, including stress and sleeve fractures //Espregueira-Mendes, J., Karlsson, J., Musahl, V., Ayeni, O.R. (eds). Orthopaedic sports medicine. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024: 1-11. Doi: 10.1007/978-3-030-65430-6\_100-1
177. Papotto G., Panvini F.M.C, Schütze K., at all. Review Patellar Sleeve Fracture: An Update of Literature. Surgeries 2024, 5, 835–847. <https://doi.org/10.3390/surgeries5030067>
178. Pesch S., Greve F., Zyskowski M.,at all. High return to sports rates after operative treatment of patella fractures European J. of Medical Research\_\_v.28, Article number: 366 (2023).
179. Patellar Fractures [https://www.physio-pedia.com/Patellar\\_Fractures](https://www.physio-pedia.com/Patellar_Fractures) fracture of the patella: consequences <https://gazbt.ru/en/travmatologiya/reabilitatsiya-posle-pereloma-nadkolennika.html>
180. Sayum Filho J, Lenza M, Tamaoki MJ. et al. Interventions for treating fractures of the patella in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2021; 2(2): CD009651.
181. Schuett D.J, Hake M. E, Mauffrey C, at all. Current Treatment Strategies for Patella Fractures Trauma update June 2015 | Volume 38 • Number 6.

182. Scuderi G.R., Nasra M.H., Silver J. et al. Rehabilitation of knee disorders : Book Chapter 2023-08-08? P 341-378 [https://colab.ws/articles/10.1007%2F978-3-031-32026-2\\_10](https://colab.ws/articles/10.1007%2F978-3-031-32026-2_10)  
DOI: 10.1007/978-3-031-32026-2\_10.
183. Sousa P.L., Stuart M.J., Prince M.R., Dahm D.L. Nonoperative management of minimally displaced patellar sleeve fractures. *J Knee Surg.* 2021; 34(3): 242-246.
184. Steinmetz S., Brügger A., Chauveau J. et al. Practical guidelines for the treatment of patellar fractures in adults. *Swiss. Med. Wkly.* 2020; 150: w20165.  
DOI: <https://doi.org/10.4414/smwm.2020.20165>
185. Sunit. S. Ekka Easy Patella Fracture Rehabilitation Exercise & Physiotherapy Protocol. Last updated on february 11th, 2025 at 10:39 am
186. Henre P. Rehabilitation of a Post-surgical Patella Fractur case report. *Physiotherapy*, March 2000/vol 86/no3,130-142
187. Солод Э.И., Загородний Н.В., Лазарев А.Ф., Цыкунов М.Б., Абдулхабиров М.А., Хиджазин В.Х. Возможности хирургического лечения и реабилитации пациентов с переломами надколенника. *Ж.: Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова.* 2019;(1): 11-16,DOI: 10.17116/vto201901111
188. Загородний Н.В, Хиджазин В.Х, Абдулхабиров М.А., Солод Э.И., Футрык А.Б. Переломы надколенника и их лечение: учебно-методическое пособие – Москва : РУДН, 2017. – 44 с.: ил. ISBN 978-5-209-08098-5 УДК617.583.1-089(072.8) ББК 54.581.97
189. Васюта А.С. Перелом надколенника. <https://physiotherapist.ru/patellar-fracture>
190. Баймагамбетов Ш. А., Мурсалов Н.К., Балгимбаев А.К., и др. Перелом надколенника : Клинические протоколы МЗ РК - 2015 (Казахстан)  
[https://diseases.medelement.com/diseases/Перелом надколенника /14422](https://diseases.medelement.com/diseases/Перелом%20надколенника%20/14422)
191. Toney-Butler TJ, Unison-Pace WJ. Nursing Admission Assessment and Examination. 2023 Aug 28. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan.
192. Wardak MI, Siawash AR, Hayda R. Fixation of patella fractures with a minimally invasive tensioned wire method: compressive external fixation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 May;72(5):1393-8. doi: 10.1097/TA.0b013e318248b7cf. PMID: 22673272.
193. Frizzell K.H., Cavanaugh P.K., Herman M.J. Pediatric Perioperative Pain Management // *Orthop. Clin. North Am.* 2017. Vol. 48, № 4. P. 467–480.
194. Messner J., Papakostidis C., Giannoudis P.V., et al. Duration of Administration of Antibiotic Agents for Open Fractures: Meta-Analysis of the Existing Evidence // *Surg. Infect.* 2017. Vol. 18, № 8. P. 854–867.

195. Monagle P, Chan AKC, Goldenberg NA, et al. Antithrombotic therapy in neonates and children: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2012;141(2 Suppl):e737S-e801S. doi:10.1378/chest.11-2308
196. Gould MK, Garcia DA, Wren SM, et al. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2012;141(2 Suppl): e227S-e277S. doi:10.1378/chest.11-2297.
197. Melvin et al. (2020) "Rehabilitation after patellar fracture: a systematic review" J. of Orthopaedic Surgery and Research DOI: 10.1186/s13018-020-01793-7
198. Chen et al. (2018) "Early mobilization versus immobilization after surgical fixation of patellar fractures: a randomized controlled trial" J. Injury DOI: 10.1016/j.injury.2018.05.022
199. Mao et al. (2016) "Effect of NMES on quadriceps strength after patellar fracture surgery: a randomized clinical trial" American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation DOI: 10.1097/PHM.0000000000000512
200. AAOS (2016) Management of Patellar Fractures: Clinical Practice Guidelines" AAOS.org
201. ESSKA (2020) Rehabilitation after knee trauma surgery" DOI: 10.1007/s00167-020-06052-y
202. Frank SM, Oleyar MJ, Ness PM, Tobian AA. Reducing unnecessary preoperative blood orders and costs by implementing an updated institution-specific maximum surgical blood order schedule and a remote electronic blood release system. Anesthesiology. 2014 Sep;121(3):501-9. doi: 10.1097/ALN.0000000000000338. PMID: 24932853; PMCID: PMC4165815
203. Routine preoperative tests for elective surgery: NICE guideline (NG 45), 05 April 2016. URL: [https://www.nice.org.uk/guidance/ng45?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.nice.org.uk/guidance/ng45?utm_source=chatgpt.com)
204. Wick E.C., Grant M.C., Wu C.L. Postoperative Multimodal Analgesia Pain Management With Nonopioid Analgesics and Techniques: A Review // JAMA Surg. 2017. Vol. 152, № 7. P. 691.
205. Richman J.M., Liu S.S., Courpas G., et al. Does Continuous Peripheral Nerve Block Provide Superior Pain Control to Opioids? A Meta-Analysis // Anesth. Analg. 2006. Vol. 102, № 1. P. 248–257.
206. Larsen, P., Arildsen, M., Kristensen, K. et al. High risk of complications following surgical treatment of patella fractures — a cross-sectional study of 798 patients with mean 6.4 years

follow-up. Eur J Trauma Emerg Surg 50, 1127–1134 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00068-024-02445-7>.

207. Ю.С.Полушин, И.В.Шлык, К.Н.Храпов, А.А.Хряпа, К.Г.Шаповалов, Ю.С.Александрович, С.М.Степаненко. Анестезиологическое обеспечение оперативных вмешательств, перевязок и сложных диагностических и лечебных манипуляций. Методические рекомендации. 2019.
208. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 4 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 "Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней". 2021



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

1. Бельский И.Г., д.м.н., профессор, 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, г. Москва.
4. Зорин В.И., к.м.н., доцент, ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург.
5. Клейменова Е.Б., д.м.н., профессор, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, г. Москва.
6. Лукьянов С.А., к.м.н., ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург.
7. 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
8. Назаренко А.Г. д.м.н., профессор РАН, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, Москва, вице-президент АТОР.
9. Новиков В.А., к.м.н., ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург.
10. Отделёнов В.А., к.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, г. Москва.
11. 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 надколенника отсутствует какой-либо конфликт интересов.

## Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

### Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

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

### **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

УДД	Расшифровка
	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, медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УДД	Расшифровка
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, медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УУР	Расшифровка
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 утвержденным 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.) у взрослых**

В таблице представлены обезболивающие лекарственные препараты в режимах дозирования в соответствии с Клиническим руководством по обезболиванию при острой мышечно-скелетной травме [70].

<b>Этап лечения</b>	<b>Опиоидные анальгетики из группы Опиоды N02A</b>	<b>Препараты с обезболивающим действием, не входящие в группу Опиоды N02A и #габапентин</b>
Стационар	Тримеперидин** 25-50 мг перорально. Максимальная разовая доза 50 мг, максимальная суточная доза 200 мг.	Кеторолак** 15 мг в/в каждые 6 часов х 5 доз, затем #ибупрофен** 600 мг перорально каждые 8 часов [70]
	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 [70]
		#Габапентин 100 мг 1 таблетка перорально 3 раза в день 7 дней [70]
		Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов 7 дней, длительный прием парацетамола осуществляется под наблюдением врача
Вторая неделя	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг.	НПВП по требованию
		#Габапентин по 300 мг 3 раза в день (при необходимости постепенно увеличить до максимальной суточной дозы: 3600 мг/сут) [70]

Этап лечения	Опиоидные анальгетики из группы Опиоды N02A	Препараты с обезболивающим действием, не входящие в группу Опиоды N02A и #габапентин
	Максимальная суточная доза 400 мг.	Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов) <sup>1</sup> . Длительный прием парацетамола осуществляется под наблюдением врача
Третья 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 требованию (макс. 3600 мг/сут)
		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. 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.

<sup>1</sup> У взрослых парацетамол не рекомендуется применять более 5 дней в качестве обезболивающего средства без назначения и наблюдения врача.

**Приложение А3.2 Рекомендации по обезболиванию при мышечно-скелетной травме без оперативного вмешательства (закрытые переломы, поверхностные ранения и др.) у взрослых**

Вид травмы	Опиоидные анальгетики из группы Опиоды N02A	Препараты с обезболивающим действием, не входящие в группу Опиоды N02A
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. 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. 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. 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. Максимальная суточная доза 400 мг.	

### **Приложение А3.3. Рекомендации по послеоперационному обезболиванию у детей**

Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения
Ненаркотический анальгетик из группы Другие анальгетики и антипиретики N02B				
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				

Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения
Ибупрофен**	Суспензия (100мг/5мл):			
	3-6 мес (5-7,6 кг): 2,5 мл (50 мг)	внутри 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)	внутри 3-4 р/сут с интервалом 6-8 часов	10 мл (200 мг)	
	1-3 года (10-16 кг): 5 мл	внутри 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)	внутри 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)	
	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)	
	Таблетки:			
	от 6 до 12 лет (при массе тела больше 20 кг): 200 мг	внутри до 4 р/сут с интервалом не менее 6 часов	800 мг	В инструкции не указана
	детям старше 12 лет: 200 мг	внутри 3-4 р/сут с интервалом не менее 6 часов		
	суппозитории ректальные, [ДЛЯ ДЕТЕЙ]			
	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		
Кеторолак**	Таблетки:			
	дети старше 16 лет: 10 мг	внутри до 4 р/сут	40 мг	5 дней
	раствор для внутривенного и внутримышечного введения; раствор для внутримышечного введения			
	старше 16 лет: 10-30 мг	в/в, в/м с интервалом не менее 6 часов	90 мг	2 дня
Опиоиды N02A				
Морфин**	Раствор для приема внутрь/таблетки			
	от 3 до 7 лет: 5 мг	внутри, каждые 6 часов	20 мг	В инструкции не указана
	от 7 до 17 лет при массе тела до 70 кг: 5 мг	внутри, 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	



Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения
	<b>раствор для инъекций; раствор для подкожного 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		
Трамадол** <sup>1</sup>	<b>раствор для инъекций</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 введения не наступила удовлетворительная анальгезия, повторно может быть назначено 50 мг	400 мг/сут	В инструкции не указана
	<b>Таблетки:</b>			
	дети старше 14 лет: 50-100 мг	внутрь, если через 30–60 минут после первого введения не наступила удовлетворительная анальгезия, повторно может быть назначено 50 мг	400 мг/сут	В инструкции не указана
Тримеперидин**	<b>раствор для инъекций.</b>			
	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** <sup>†</sup>	<b>раствор для внутривенного и внутримышечного введения; лиофилизат для приготовления концентрата для приготовления раствора для внутривенного введения.</b>			
	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

\* Детям до 12 лет предпочтительно применять морфин при необходимости назначения опиоидов (N02A), так как применение трамадола\*\* ассоциировано с большим риском нежелательных реакций [156, 157].

<sup>†</sup> Применение у детей не рекомендуется, т.к. его метаболит накапливается в организме и при повторном применении провоцирует судороги [158].

**Приложение А3.4 Рекомендуемые интервалы между профилактическим применением антикоагулянтов и нейроаксиальными вмешательствами у взрослых [127]**

<b>Антикоагулянт (АК)</b>	<b>Перед нейроаксиальным вмешательством (минимальное время между последним применением антикоагулянта и нейроаксиальной процедурой)</b>	<b>При установленном эпидуральном катетере</b>	<b>После удаления эпидурального катетера (сроки возобновления применения АК)</b>
Гепарин натрия**	4-6 ч	Предпочтительный антикоагулянт	1 ч
НМГ В01АВ в профилактической дозе: - эноксапарин натрия** 40 мг 1 раз в день п/к (при нормальной функции почек); - эноксапарин натрия** 20 мг 1 раз в день п/к (при клиренсе креатинина <30 мл/мин)	≥12 ч	После установки катетера должно пройти не менее 8 ч перед инъекцией НМГ.	4 ч
	≥24 ч (при клиренсе креатинина <30мл/мин)	Удалять катетер следует не ранее, чем через 12 ч после инъекции НМГ.	4 ч
фондапаринукс натрия	36-72 ч	Противопоказаны	6 ч
дабигатрана этексилат**	3-5 дней		
ривароксабан**	3 дня		
апиксабан**	3 дня		

Следует учесть, что проведение спинальной или эпидуральной анестезии возможно только спустя 12 часов после введения дозы НМГ В01АВ и не раньше, чем через 4-6 часов после введения НФГ из группы В01АВ (при этом показатели АЧТВ или АВСК должны соответствовать норме) [87].

**Приложение А3.5 Рекомендуемый режим дозирования низкомолекулярных гепаринов из группы гепарина В01АВ для профилактики ВТЭО высокой степени риска при консервативном лечении и при ортопедических операциях у пациентов с высоким риском ВТЭО у взрослых**

<b>Препарат</b>	<b>Рекомендуемые дозы, кратность и способ введения</b>
Гепарин натрия**	Подкожно по 5000 МЕ 3 раза в сутки При вмешательствах первая инъекция за 1-2 часа до начала операции
Бемипарин натрия	Подкожно 3500 МЕ анти- Ха один раз в сутки 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. а. при начале профилактики за день до операции: 5000 МЕ п/к вечером накануне операции, затем по 5000 МЕ п/к каждый вечер после операции.

	<p>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.</p> <p>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.</p>
Надропарин кальция	<p>Подкожно (стандартная дозировка: 9500 анти-Ха МЕ/мл):</p> <p>1. При профилактике ВТЭО у пациентов с высоким риском тромбообразования:</p> <p>1) при массе тела до 70 кг 0,4 мл один раз в сутки;</p> <p>2) при массе тела 70 кг и более 0,6 мл один раз в сутки;</p> <p>3) для пожилых пациентов целесообразно снижение дозы до 0,3 мл.</p> <p>2. При ортопедических вмешательствах:</p> <p>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;</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Эноксапарин натрия**	<p>Подкожно 40 мг один раз в сутки</p> <p>При вмешательствах за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки в течение послеоперационного периода</p>
Парнапарин натрия**	<p>Подкожно 0,4 мл (4250 анти-Ха МЕ) один раз в сутки</p> <p>При вмешательствах за 12 часов до и через 12 часов после операции, затем один раз в сутки в течение послеоперационного периода</p>

Следует учесть, что проведение спинальной или эпидуральной анестезии возможно только спустя 12 часов после введения дозы низкомолекулярных гепаринов из группы гепарина (B01AB) и не раньше, чем через 4-6 часов после введения НФГ (гепарина

натрия\*\*) (при этом показатели АЧТВ или АВСК должны соответствовать норме) [157,158].

**Приложение А3.6 Факторы риска кровотечения у детей от 6 месяцев до 18 лет** [109, 98, 113]

<b>Фармакопрофилактика ВТЭО НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ (абсолютные противопоказания)</b>	<b>Относительные противопоказания к фармакопрофилактике ВТЭО</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутричерепное кровоизлияние</li> <li>• Ишемия головного мозга/острый инсульт</li> <li>• Активное кровотечение</li> <li>• Недавняя тромболитическая терапия (&lt;24 часов)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутричерепное образование</li> <li>• Недавняя люмбальная пункция (&lt;24 часов назад)</li> <li>• Коагулопатия</li> <li>• Нейрохирургическая процедура</li> <li>• Перелом таза в течение последних 48 часов</li> <li>• Неконтролируемая гипертония</li> <li>• Недавний прием ацетилсалициловой кислоты** или антиагрегантов из группы антитромботических средств (&lt;5-7 дней назад)</li> </ul>

**Примечания:**

1. Если пациент соответствует хотя бы одному из критериев «НЕ рекомендуется», избегайте фармакопрофилактики, так как риск перевешивает пользу.
2. Если у пациента есть хотя бы один критерий относительных противопоказаний, рассмотрите возможность отказа от фармакопрофилактики.
3. Рассмотрите возможность консультации с врачом-гематологом, если пациент высокого риска ВТЭО с высоким риском кровотечения [90].
4. Неконтролируемая гипертония определяется как систолическое или диастолическое артериальное давление выше 95-го перцентиля по возрасту, росту и полу [91].
5. Коагулопатия определяется как МНО > 1,5, АЧТВ > 44 с, фибриноген < 100 г/дл или тромбоциты <50 000/мкл.

**Приложение А2.7. Факторы риска ВТЭО у детей от 6 месяцев до 18 лет** [113, 164]

<p><b>Острые состояния</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижение подвижности более 72 часов</li> <li>• Устройство центрального венозного доступа</li> <li>• Активная инфекция</li> <li>• Серьезная травма или ожог</li> <li>• Обширное оперативное вмешательство</li> <li>• Беременность</li> <li>• Критически болен</li> </ul>
<p><b>Хронические заболевания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аутоиммунные нарушения, связанные с тромбозом</li> <li>• Тромбофильное состояние</li> <li>• Активное злокачественное новообразование</li> <li>• Активное воспалительное состояние</li> <li>• Курение</li> <li>• Эстрогенная терапия</li> <li>• Ожирение</li> </ul>
<p><b>Анамнестические факторы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аспарагиназа** в течение предыдущих 30 дней</li> <li>• Недавняя операция в течение последних 30 дней</li> <li>• История тромбоза</li> <li>• Семейный анамнез ВТЭО у родственника 1-й степени родства &lt; 40 лет на момент образования тромба</li> </ul>

**Примечания:**

- Снижением подвижности считается снижение подвижности по сравнению с исходным уровнем или не может участвовать в лечебной физкультуре.
- Устройство центрального венозного доступа определяется как нетуннельный катетер, туннельный катетер, или центральный венозный катетер.
- Под обширным ожогом понимается ожог более 50% поверхности тела.
- К обширным хирургическим вмешательствам относятся операции продолжительностью более 45 минут.
- Критически больные определяются как пациенты, находящиеся в отделении интенсивной терапии или отделении интенсивной терапии (инотропная поддержка, с механической вентиляцией).
- Тромбофильные состояния включают дефекты антитромбина, дефицит протеина С или S, фактор V Лейдена, или мутация гена протромбина.
- Активное злокачественное новообразование определяется как получение химиотерапии/лучевой терапии в течение предшествующих 6 месяцев.
- Активное воспалительное заболевание включает болезнь Кавасаки, воспалительное заболевание кишечника, системная красная волчанка или нефротический синдром.

- Терапия эстрогенами включает гормональные контрацептивы системного действия (G03A) или заместительную терапию эстрогенами или в течение последних 2 недель.
- Ожирение определяется как ИМТ выше 95-го перцентиля для данного возраста.

**Ключ:**

**Низкий риск ВТЭО:**

- Нет измененной подвижности и факторов риска 0-1

**Умеренный риск ВТЭО:**

- Отсутствие нарушений подвижности и наличие 2-3 факторов риска
- Изменение подвижности и 0-1 других факторов риска

**Высокий риск ВТЭО:**

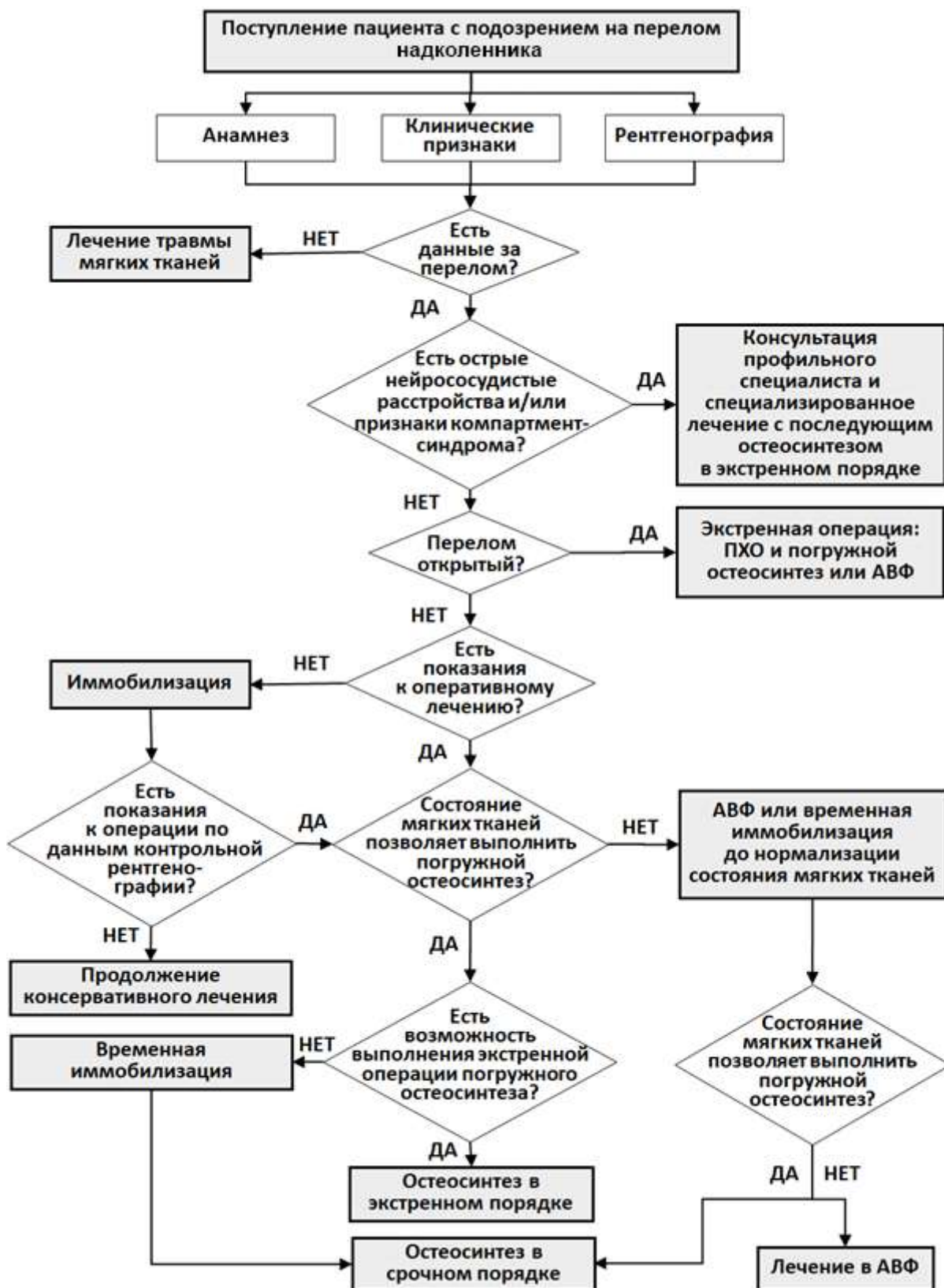
- Отсутствие нарушений подвижности и  $\geq 4$  факторов риска
- Изменение подвижности и  $\geq 2$  других факторов риска

**Рекомендация по тромбопрофилактике**

Уровень риска ВТЭО	Тактика тромбопрофилактики
Низкий риск ВТЭО	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ранняя активизация</li> <li>• Нет необходимости в профилактике</li> </ul>
Умеренный риск ВТЭО Высокий риск ВТЭО и высокий риск кровотечения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ранняя активизация</li> <li>• Механическая профилактика</li> </ul>
Высокий риск ВТЭО и низкий риск кровотечения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ранняя активизация</li> <li>• Механическая и фармакологическая профилактика</li> </ul>

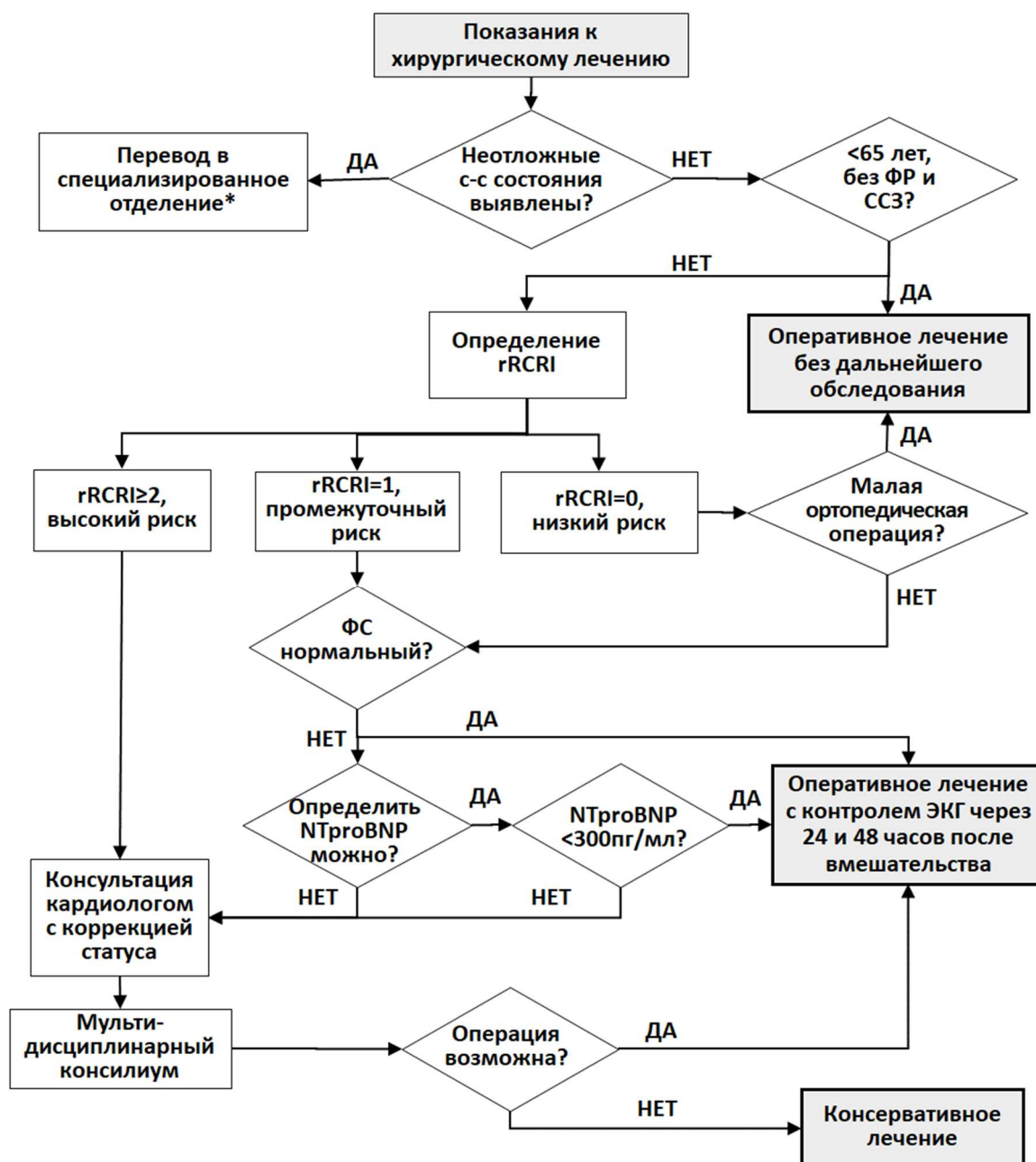
## Приложение Б. Алгоритмы действий врача

### Приложение Б1. Алгоритм действий врача при подозрении на перелом надколенника





## 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 надколенника представляют собой травму, требующую специализированного лечения в условиях травматологического отделения. Консервативное лечение возможно только при переломах без смещения отломков или при минимальном расхождении фрагментов (менее 2 мм) и сохранности разгибательного механизма. Оно включает иммобилизацию в гипсовой повязке или ортезе с выпрямленной конечностью на срок до 6 недель. Основными недостатками такого лечения являются высокая вероятность контрактур коленного сустава и снижение силы четырехглавой мышцы бедра.

Оперативное лечение показано при всех переломах со смещением отломков, разрыве разгибательного механизма, а также при открытых повреждениях. Хирургическая тактика зависит от типа перелома. Для лечения поперечных переломов применяется остеосинтез с использованием проволоочной петли (металлическая или полимерная, со спицами или винтами), что позволяет восстановить анатомию коленного сустава и создать условия для сращения перелома. Многооскольчатые переломы могут требовать фиксации пластинами или канюлированными винтами.

Реабилитация начинается сразу после операции и включает пассивные и активные движения в коленном суставе, физиотерапевтические процедуры и упражнения, направленные на восстановление силы четырехглавой мышцы бедра. Сроки нагрузки на конечность зависят от вида остеосинтеза. В среднем нагрузка поврежденной конечности весом тела возможна через 8–12 недель от операции. Полное восстановление функции коленного сустава занимает в среднем 3–6 месяцев.

## **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 токсокозом 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 20210A

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. [128] для прогнозирования риска развития периоперационных кардиологических осложнений при внесердечных операциях. Прошел валидацию в исследовании Lee [129], в 2013 г. [130] 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 [34].