

**Хондромалиция и другие повреждения хряща коленного  
сустава**

**(M94.2, M94,8)**

**Клинические рекомендации**

**Утверждены на Всероссийской конференции  
«Вреденовские чтения» 27.09.2013**

**Рассмотрены на заседании  
профильной комиссии 28.10.2013**

**Заболевание**

Хондромалиция и другие повреждения хряща коленного сустава

**Клиническое применение**

Семейная практика

Ортопедическая хирургия

**Предполагаемые пользователи**

Врачи травматологи-ортопеды

Администраторы лечебных учреждений

Юристы

**Цель клинических рекомендаций**

Правильная диагностика и адекватное лечение хондромалиции и других повреждений хряща коленного сустава

**Составители:** Куляба Т.А., Корнилов Н.Н., ФГБУ «РНИИТО им.Р.Р.Вредена» МЗ РФ

**СОДЕРЖАНИЕ**

МЕТОДОЛОГИЯ	3
ОПРЕДЕЛЕНИЕ	6
ЭПИДЕМИОЛОГИЯ	6
КЛАССИФИКАЦИЯ	7
ДИАГНОСТИКА	9
КЛИНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ	10
ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	11
АРТРОСКОПИЯ	12
ЛЕЧЕНИЕ	12
КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ	18
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ	19
ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ВЕДЕНИЯ	21
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	24

## **МЕТОДОЛОГИЯ**

### **Методы используемые для сбора / выбора доказательств**

Поиск в электронных базах данных

### **Описание методов, использованных для сбора доказательств**

Доказательной базой для написания настоящих клинических рекомендаций являются материалы, вошедшие в MedLine, базу Cochrane, материалы издательства Elsevier и статьи в отечественных авторитетных журналах и изданиях по травматологии и ортопедии. Глубина поиска составляет более 20 лет.

**Методы, использованные для оценки качества и силы доказательств:**

- Консенсус экспертов;
- Оценка значимости в соответствии с рейтинговой схемой (схема прилагается).

**Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций (Таблица 1):**

Уровни доказательств	Описание
1++	Мета-анализы высокого качества, систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), или РКИ с очень низким риском систематических ошибок
1+	Качественно проведенные мета-анализы, систематические, или РКИ с низким риском систематических ошибок
1-	Мета-анализы, систематические, или РКИ с высоким риском систематических ошибок
2++	Высококачественные систематические обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований. Высококачественные обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований с очень низким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2+	Хорошо проведенные исследования случай-контроль или когортные исследования со средним риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2-	исследования случай-контроль или когортные исследования с высоким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной
3	Не аналитические исследования (например: описания случаев, серий случаев)
4	Мнение экспертов

**Методы, использованные для анализа доказательств:**

- Обзоры опубликованных мета-анализов;
- Систематические обзоры с таблицами доказательств.

**Методы, использованные для формулирования рекомендаций:**  
консенсус экспертов.

**Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций (таблица 2):**

Сила	Описание
<b>A</b>	По меньшей мере, один мета-анализ, систематический обзор, или РКИ, оцененные, как 1++ , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие устойчивость результатов или группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как 1+, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов
<b>B</b>	группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как 2++, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как 1++ или 1+
<b>C</b>	группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как 2+, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как 2++
<b>D</b>	Доказательства уровня 3 или 4; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как 2+

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Локальные повреждения хряща коленного сустава - это нарушения целостности его хрящевого покрова, возникающие в результате травм или заболеваний, ограниченные преимущественно одним отделом сустава, распространяющиеся на глубину суставного хряща или достигающие субхондральной кости при отсутствии распространённого дегенеративно-дистрофического поражения сустава.

Впервые описание хондромалиции сделано Budinger в 1906 году, а термин “хондромалиция“ использовал Aleman в 1928 году при описании дегенерации хряща надколенника.

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Повреждения хряща являются частой причиной болей и нарушения функции коленного сустава, и выявляются как изолированно, так и в сочетании с другой патологией у 14-26% больных.

## КЛАССИФИКАЦИЯ

Для оценки степени тяжести острых и хронических повреждений суставного хряща разработаны многочисленные классификации (уровень доказательности 2+, рейтинг рекомендаций – В). Наибольшее распространение в клинической практике из-за своей простоты получили системы, предложенные Outerbridge (1961) и Bauer, Jackson (1988).

Outerbridge (1961) описал четыре степени повреждения хряща (рис. 42):

- I степень - локальный отёк и размягчение хряща,
- II степень - поверхностное разволокнение, фрагментация и растрескивание хряща на участке диаметром не более 1,25 см,
- III степень - неполнослойная фибрилляция, фрагментация и растрескивание хряща диаметром более 1,25 см,
- IV степень - дефект хряща с обнажением субхондральной кости.

Bauer и Jackson (1988) выделили шесть типов повреждения хряща:

I тип – линейная трещина хряща;

II тип – растрескивание хряща неправильной звёздчатой формы;

III тип – лоскутное повреждение;

IV тип – повреждение по типу кратера, проникающее до субхондральной кости;

V тип – разволокнение хряща;

VI тип – дегенеративный (обнажение субхондральной кости с фибрилляцией хряща у краёв дефекта).

По мнению авторов, преимущественной причиной повреждений I – IV типа являются травматические факторы, в то время как V и VI тип в основном выявляются при дегенеративно-дистрофических заболеваниях коленного сустава. При описании состояния суставного хряща кроме вида и глубины повреждения, принято отмечать его размеры, а также

анатомическую и функциональную локализацию (зоны, испытывающие максимальную механическую нагрузку, не нагружаемые области).

Наиболее распространенная классификация повреждений суставного хряща, основанная на данных магнитно-резонансной томографии, разработана Yulish B.S. et al. (1987), авторы выделили 4 степени деструкции в зависимости от изменений сигнала внутри хрящевого слоя и на уровне дна дефекта:

- 1 степень – изменения внутри хряща без нарушения его целостности;
- 2 степень – нарушение непрерывности хряща средней степени с локальными повреждениями до 50% глубины;
- 3 степень – тяжелое нарушение непрерывности хряща с локальными изменениями более чем на 50%;
- 4 степень – отсутствие суставного хряща, обнажение субхондральной кости.

Наиболее исчерпывающей, обстоятельной и всесторонней, является система оценки повреждений хряща, предложенная Международным Обществом Восстановления Хряща (ICRS - International Cartilage Repair Society) (2000):

При рассекающем остеохондрите (болезни Кенига) выделяют 4 стадии:

- 1 стадия – размягчение хряща без нарушения его целостности;
- 2 стадия – частичное отделение участка хряща, стабильное при исследовании;
- 3 стадия – нарушение непрерывности, в связи с гибелью хряща на месте, без дислокации;
- 4 стадия – нарушение непрерывности хряща с образованием свободного фрагмента, который может находиться в пределах образовавшегося дефекта или за его пределами.

Дефекты хряща травматического генеза классифицируют следующим образом:



- 0 степень (норма): Хрящ без макроскопически заметных дефектов;
- 1 степень (почти норма): Поверхностное поражение хряща;
- 1А. хрящ с интактной поверхностью, но мягкий при зондировании и/или с некоторым разволокнением;
- 1В. хрящ с поверхностными щелями и трещинами;
- 2 степень (патология): Повреждение распространяется глубже, но менее, чем на 50% глубины хряща;
- 3 степень (тяжелая патология): Дефект проникает более, чем на 50% глубины хряща, но не проникает в субхондральную кость;
- 3А. дефекты, не достигающие кальцифицированного слоя;
- 3В. дефекты, затрагивающие кальцифицированный слой;
- 3С. дефекты, распространяющиеся через кальцифицированный слой, но не затрагивающие субхондральную костную пластинку;
- 3D. отек хряща (так же включен в эту группу);
- 4 степень (тяжелая патология): Полнослойные остеохондральные поражения;
- 4А. дефект распространяется на субхондральную пластинку;
- 4D. дефект проникает в подлежащую кость.

## ДИАГНОСТИКА

Для диагностики хондромалиции и других повреждений хряща коленного сустава применяют следующие методы:

- 1) **Клинический** (жалобы и анамнез заболевания, объективный осмотр пациента).
- 2) **Лучевой** (рентгенография, МРТ).
- 3) **Артроскопию.**

## КЛИНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

(Уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С)

Основной жалобой у всех пациентов с локальными повреждениями хряща являются боли в коленном суставе. У большинства больных они ноющие, усиливающиеся после физической нагрузки и при перемене погоды. У трети пациентов боли носят иной характер: острые схваткообразные, возникающие и усиливающиеся при ходьбе, особенно вверх и вниз по ступенькам лестницы. Локализация болевого синдрома определяется внутрисуставным местом повреждения хряща: при изолированной хондромалиции надколенника отмечаются фронтальные боли, при повреждении хряща внутреннего отдела бедренно-большеберцового сустава они распространяются по передне-внутренней поверхности сустава, а при повреждении хряща наружного отдела бедренно-большеберцового сустава - по передне-наружной поверхности сустава. У четверти пациентов боли носят разлитой характер без чёткой локализации.

Характерной жалобой пациентов с хондромалицией сустава является крепитация, называемая ими «хрустом» в суставе. Периодическая припухлость сустава свойственна менее чем половине пациентов.

Амплитуда движений у большинства пациентов с повреждениями хряща полная, у трети больных отмечаются периодические «мягкие» легкоустраняемые блокады. Около трети больных с локальной хондромалицией жалуются на чувство неустойчивости в суставе (в зарубежной литературе этот симптом называют «giving way» - «синдром соскальзывания»).

Основным симптомом при объективном обследовании пациентов с ограниченными повреждениями хряща коленного сустава является пальпаторная болезненность, чаще располагающаяся в проекции повреждения, реже без чёткой локализации.

Корреляции между степенью хондромалиции и выраженностью пальпаторной болезненности не отмечено. У каждого пятого пациента с хондромалицией различной степени локализовать болезненность не удаётся, она распространена по всему суставу.

Синовит коленного сустава в виде диффузного уплотнения синовиальной оболочки наблюдается менее чем у половины больных, выпот в суставе, в основном, отсутствует.

Для хондромалиции различной степени характерно ограничение активного сгибания до 45-50 градусов, пассивное сгибание и разгибание соответствуют физиологической норме (показателям контралатерального здорового сустава). Умеренная гипотрофия мышц бедра и голени обнаруживается почти у половины больных. Довольно частым симптомом при хондромалиции является крепитация при активных и пассивных движениях в коленном суставе.

## **ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

(Уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – В)

Незначительной информативностью обладает рентгенологическое исследование. При хондромалиции I-II степени на рентгенограммах признаки костно-хрящевой патологии отсутствуют, при III-IV степени выявляется незначительный субхондральный склероз. Неспецифическими рентгенологическими признаками хондромалиции можно считать затемнение верхнего заворота и ромбовидного пространства.

Высокоинформативным методом оценки состояния хряща является магнитно-резонансная томография коленного сустава. По изменению интенсивности сигнала и нарушению непрерывности контура суставной поверхности часто удаётся идентифицировать поверхностные повреждения глубиной до 1мм, а при увеличении размеров дефекта до 3 мм точность диагностики приближается к 100%.

## АРТРОСКОПИЯ

(Уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – В)

Диагностическая артроскопия по изменению цвета, блеска, плотности хряща, наличию разволокнения, позволяет установить локализацию и степень повреждения хряща надколенника и мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Для I степени повреждения (по Outerbridge, 1961) характерны отек и размягчение при пальпации хряща или легкая его фибрилляция на участке диаметром до 1 см; при II степени отмечается легкая фибрилляция хряща на участке диаметром более 2 см или грубая фибрилляция суставной поверхности диаметром менее 1 см только на одной из сочленяющихся поверхностей; при III степени имеет место грубая фибрилляция диаметром более 1 см на одной из суставных поверхностей или менее 1 см на обоих суставных поверхностях, возможно изолированное обнажение субхондральной кости диаметром до 2 мм; IV степень сопровождается обнажением субхондральной кости на участке диаметром более 2 мм при дегенеративных изменениях окружающей хрящевой ткани.

## ЛЕЧЕНИЕ

### *Обзор эффективности применяемых методик лечения.*

Ограниченные репаративные возможности гиалинового хряща взрослого человека, как правило, не позволяют восстановить дефект суставной поверхности, что постепенно приводит к развитию дегенеративно-дистрофического поражения коленного сустава. Поэтому в клинической практике при локальных повреждениях хряща применяются разнообразные операции, заключающиеся в мезенхимальной стимуляции, т.е. содействии восстановлению дефекта за счёт формирования кровяного сгустка и миграции стволовых клеток из костного мозга, либо имплантации новых клеток, способных к хондрогенезу: шейвинг

поражённого хряща или его полное иссечение, перфорация субхондральной кости путём туннелизации, абразивной хондропластики, создание микропереломов, костно-хрящевая аллопластика, трансплантация надкостницы, надхрящницы, мезенхимальных стволовых клеток, культуры аутогенных хондроцитов, мозаичная костно-хрящевая аутопластика. Предложены различные синтетические и натуральные (коллагеновые, фибриновые, гиалуроновые и т. п.) гели и клеи, биodeградирующие и углеродные матрицы, используемые как самостоятельно, так и в качестве переносчика хондроцитов или цитокинов, например, инсулиноподобного фактора роста – IGF-1, трансформирующего фактора роста – TGF- $\beta$  и других.

В 1925г. Левен и Фрунд первыми сообщили об успешном лечении посттравматической хондромалиции операцией шейвинга: иссечение разволокнённого хряща до здоровой ткани без обнажения субхондральной кости (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – C).

В. Д. Чаклин в 1939 г. на основании хороших результатов у 77% пролеченных им больных рекомендовал в случае полного иссечения хряща укрывать образовавшийся дефект фасцией на питающей ножке, что по его данным стимулировало замещение поражённого хряща фиброзной тканью (уровень доказательности 2-; рейтинг рекомендаций – C).

Изучение непосредственных исходов и отдалённых результатов шейвинга поражённого хряща привело к различным взглядам на эффективность этой операции: одни авторы сообщали о хороших результатах у большинства пациентов независимо от количества иссечённого хряща (Wiles et al., 1960; Jensen, Albreksten, 1990), другие считали, что это вмешательство показано при начальной степени хондромалиции, а распространённое и глубокое поражение хряща обуславливает однозначно плохие результаты (West, 1962; Blazina et al., 1979).

Ogilvie–Harris и Jackson (1984) добились стойких положительных результатов артроскопически выполненного шейвинга, особенно при посттравматической хондромалиции (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С). В то же время Dandy (1987), подчёркивая плохие отдалённые исходы шейвинга при артротомии, считает, что трудно ожидать стойкого длительного благоприятного эффекта артроскопической операции (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С).

Для лечения поздних стадий хондромалиции и деформирующего артроза Pridie (1959) предложил иссекать поражённый хрящ до субхондральной кости с рассверливанием её, рассчитывая на заполнение образовавшегося дефекта фиброзной тканью (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С).

Дальнейшие клинические исследования доказали, что операция шейвинга показана при диффузном поверхностном поражении хряща (Insall et al., 1976), а его полное иссечение с рассверливанием субхондральной кости - при III-IV степенях хондромалиции (Goodfellow et al., 1976; McCarroll et al., 1983).

Более радикальное иссечение суставной поверхности (хряща с субхондральной костью), названное Ficat с соавторами (1979) операцией спонгиозации, привело к образованию на месте дефекта ткани макроскопически сходной с хрящевой, отличавшейся гистологически увеличением количества клеточных элементов и уменьшением содержания коллагеновых волокон II типа (Radin et al., 1986) (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С). Аналогичную операцию, выполняемую артроскопически, Johnson-Nurse и Dandy (1985) назвали "абразивной хондропластикой". В экспериментах на кроликах было продемонстрировано, что абразивная хондропластика и туннелизация субхондральной кости стимулируют восстановление больших участков суставной поверхности, однако уже через год происходят фибрилляция и

постепенное разрушение хрящеподобной ткани, особенно при избыточных нагрузках (Mitchell, Shepard, 1976).

Steadman с соавторами (1997) предложили операцию создания "микрореломов", при которой артроскопическим шилом формируются множественные отверстия в субхондральной кости глубиной 2-4 мм на расстоянии 3–4 мм друг от друга. Авторы считают, что положительный результат операции обеспечивается формированием "супергустка", являющегося оптимальной средой для плюрипотентных клеток костного мозга, обеспечивающих замещение дефекта хряща. Применение данного хирургического вмешательства более чем у 1800 пациентов позволило добиться хороших отдалённых результатов у 76% больных в период от 2 до 11 лет после операции (Steadman et al., 2001) (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – C).

По данным Д.А. Маланина (2002) из трёх методик мезенхимальной стимуляции (туннелизация, абразивная хондропластика и микрореломы) лучшие исходы по эффективности гистотопографического восстановления суставной поверхности наблюдаются после субхондральной туннелизации дефектов, а к факторам риска прогрессирования патологического процесса, создающим неблагоприятные условия для хондрорегенерации, следует относить возраст старше 35 лет, избыточную массу тела, сочетанную внутрисуставную патологию (повреждения связок, менисков), нарушение равномерного распределения нагрузки на суставные поверхности, сохранение высокого уровня физической активности после появления симптомов повреждения гиалинового хряща (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – C).

Неудовлетворённость хирургов результатами операций на повреждённом хряще и субхондральной кости при локальных дефектах суставной поверхности и развитие дегенеративно-дистрофического поражения сустава в отдалённом периоде привела к теоретическому обоснованию и практической разработке вмешательств, направленных на

трансплантацию биологического материала, обладающего высоким хондрогенным потенциалом (Newman, 1998; Sah et al., 1995; Gillogly, 2002; Bobic, 1996; Hangody et al., 1998).

Newman (1998) считает пересадку костно-хрящевых аллотрансплантатов идентичных размеров и локализации оптимальным методом замещения обширных дефектов суставной поверхности у молодых пациентов, а также при ревизионных операциях (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – C). Потенциальная возможность трансмиссии вирусов гепатитов В и С или ВИЧ-инфекции ограничивает широкое клиническое использование аллотрансплантатов (Buck et al., 1990). Продолжается дискуссия о способах их предоперационной подготовки: свежезабранные аллотрансплантаты обладают высокой жизнеспособностью хондроцитов и низким потенциалом костного сращения из-за выраженной иммуногенной реакции, тогда как их замораживание, снижая иммуногенность кости, крайне негативно влияет на клетки хряща (Friedlander, 1983; Manlin et al., 1994). В настоящее время разработаны специальные наборы инструментов, позволяющие добиться пересадки оптимального по размеру аллотрансплантата, восстановить дефект суставной поверхности и стабильно фиксировать трансплантат путём его установки прессфит или с помощью рассасывающихся винтов. По сообщениям Convery с соавторами (1997), Beaver с соавторами (1992) данные вмешательства обеспечивают хорошие отдалённые результаты у 72-77,5% пациентов при отдалённых сроках наблюдения от 2 до 10 лет.

Одной из наиболее перспективных операций при локальных глубоких повреждениях хряща коленного сустава, позволяющих по данным гистологического исследования восстановить гиалиновый хрящ, представляется пересадка культуры аутохондроцитов с периостальным лоскутом (Itey et al., 1987; Brittberg et al., 1994; Sah et al., 1995). Основными этапами данного метода являются артроскопический забор хрящевой ткани



из ненагружаемых зон медиального или латерального мыщелков бедренной кости, её культивирование в течение 3-4 недель для выращивания 10-12 миллионов жизнеспособных хондроцитов, имплантация культуры хондроцитов в область повреждения под периостальный лоскут, взятый из медиального мыщелка большеберцовой кости (Farnwors, 2000; Gillogly, 2002). Субпериостальная имплантация культуры аутогенных хондроцитов позволила достичь хороших отдалённых результатов у 84–97% пациентов через 2-12 лет после операции (Brittberg et al., 1994; Minas, Peterson, 1997; Gillogly, 2002) (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – C).

В последние годы в клинической практике всё шире применяется мозаичная костно-хрящевая аутопластика (Hangody et al., 1998). Показаниями к ней служат ограниченные по площади глубокие дефекты суставного хряща III-IV степени по Outerbridge, возникающие в результате острой травмы или хронической травматизации сустава, рассекающий остеохондрит мыщелков бедра (болезнь Кёнига), остеохондральные переломы (Cole, 2002). Операция противопоказана у пациентов старше 60 лет, при тотальном дегенеративно-дистрофическом поражении сустава, выраженном синовите, инфекционном воспалении, опухолях формирующих его костей, деформации и нестабильности (Vobic, 1996). Большинство авторов считает, что данная методика позволяет идеально заместить участок поражённой суставной поверхности в области концентрации нагрузок костно-хрящевым аутооттрансплантатом цилиндрической формы, взятым с менее нагружаемой части наружного и внутреннего мыщелков бедренной кости или межмышцелковой ямки кпереди от места прикрепления передней крестообразной связки (Simoniani et al., 1998; Ahmad et al., 2001). По данным гистологического исследования и артроскопии в отдалённом периоде сформировавшийся хрящ наиболее приближен к гиалиновому (Hangody et al., 1997) (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – C).

## КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Комплексное консервативное лечение показано при хондромалиции I-II степеней, если при клиническом обследовании сустава не выявляются симптомы повреждения капсульно-связочного аппарата или выраженного синовита с внутрисуставным скоплением жидкости, на стандартных рентгенограммах и МРТ коленного сустава отсутствуют признаки патологии (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – В).

Пациентам назначается комплексная терапия, обязательно включающая (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С):

- ограничение общих физических нагрузок и нагрузки на сустав;
- лечебную физкультуру, занятия в бассейне;
- ритмические сокращения четырёхглавой мышцы бедра в положении разгибания коленного сустава, многократно повторяемые в течение дня;
- физиотерапевтические процедуры (лазеротерапия, ультразвук, озокерит, магнитотерапия, лекарственные фоно- и электрофорезы и др.);
- нестероидные противовоспалительные препараты, например, диклофенак натрия по 100-150 мг в сутки перорально в течение месяца с последующим назначением препарата диклофенак-ретард по 1 таблетке в день в течение 2-3 недель.

Дискутабельным остаётся вопрос о целесообразности применения препаратов, содержащих глюкозаминогликаны (глюкозамин сульфат и хондроитин сульфат) растительного или животного происхождения из-за отсутствия убедительных данных, достоверно подтверждающих их клиническую значимость при лечении острых и хронических повреждений суставного хряща (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С).

По мнению отдельных авторов, комплекс консервативных мероприятий целесообразно дополнять курсовым внутрисуставным

введением высокомолекулярных производных гиалуроновой кислоты ("Синвиск", "Остеонил", "Ферматрон" и др.). Консервативное лечение продолжительностью 1-1,5 месяца можно проводить в поликлинике или амбулаторном реабилитационном центре по месту жительства пациента (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С).

При полном купировании болей и восстановлении функции коленного сустава пациентам разрешается приступать к обычным нагрузкам и занятиям спортом. При значительном снижении интенсивности болевого синдрома, но сохраняющемся дискомфорте в коленном суставе при нагрузках рекомендуется ограничить физическую активность и через 2-3 месяца пройти повторный курс консервативного лечения. Если консервативная терапия не привела к улучшению или оно было незначительным, то пациента госпитализируют для оперативного лечения.

## **ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ**

У больных с повреждением хряща различной степени оперативное вмешательство необходимо начинать с диагностической артроскопии, которая в течение нескольких минут позволяет оценить состояние всех внутрисуставных структур, даёт возможность точно определить тяжесть, распространённость и локализацию повреждения суставного хряща. Кроме этого, большинство реконструктивных вмешательств или их отдельные этапы можно выполнить без артротомии, под контролем артроскопа.

Оперативное вмешательство проводится под проводниковой или местной анестезией с нейролептаналгезией или внутривенным наркозом.

При визуально выявленной I степени хондромалиции эндоскопия завершается промыванием сустава 1,5-2 литра 0,9% раствора хлорида натрия.

В случаях II и III степеней хондромалиции осуществляется резекция нестабильных участков пораженного хряща до здоровой ткани, используя артроскопические ножницы и корзинчатые выкусыватели или шейвер. В

последние годы с этой целью широко применяют абляторы, позволяющие в максимальной степени достичь выравнивания суставной поверхности. Резецировав хрящевые лоскуты и участки разволокнения, артроскопическим крючком проверяется целостность прилежащих тканей. При необходимости их дополнительно резецируют, эндоскопический этап операции завершается обильным (2-3 литра физиологического раствора хлорида натрия) промыванием сустава.

Наиболее тяжелые повреждения IV степени характеризуются обширной деструкцией суставного хряща с обнажением субхондральной кости. При этом артроскопическую резекцию хряща необходимо дополнять туннелизацией склерозированной субхондральной кости тонким шилом или спицей Киршнера или созданием "микрореломов", формируя артроскопическим шилом множественные отверстия в субхондральной кости глубиной 2-4 мм на расстоянии 3-4 мм друг от друга. Следует отметить, что техники мезенхимальной стимуляции показаны при небольшом размере дефекта (до 4-5 мм) или его локализации в не нагружаемой зоне мыщелков бедренной или большеберцовой костей. При полнослойном дефекте, более 5 мм в диаметре, локализуемом в нагружаемой области мыщелков бедренной или большеберцовой костей, а также на надколеннике рекомендуется выполнение мозаичной костно-хрящевой аутопластики, пересадка культуры аутогенных хондроцитов или стволовых клеток.

Существенных различий в технике оперативных вмешательств при свежих и застарелых повреждениях хряща нет. Однако в ближайшем после травмы периоде артроскопия значительно затрудняется массивным внутрисуставным выпотом, содержащим кровь, а также выраженным отеком и кровоточивостью синовиальной оболочки.

Необходимо отметить, что при выявлении отдельных линейных трещин хряща артроскопическим крючком проверяется его подвижность. В случае отслойки хряща необходимо произвести резекцию этих участков.

При лоскутных отрывах хряща от субхондральной кости лоскут удаляется, прилежащие края аккуратно сглаживаются, обнаженная субхондральная кость расверливается спицей Киршнера (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С).

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ВЕДЕНИЯ**

После артроскопических операций на поврежденном хряще иммобилизация сустава не применяется, дозированная нагрузка на конечность разрешена с 4-х суток, полная - через 3-4 недели. Если под контролем артроскопа выполняется туннелизация субхондральной кости, то дозированная нагрузка на конечность разрешается с 7-х суток, полная - через 4-5 недель.

Пункцию коленного сустава по показаниям следует выполнять в первые или вторые сутки после операции, если имеются симптомы гемартроза или внутрисуставного выпота. На 7-е сутки снимаются швы, пациентов можно выписывать на амбулаторное лечение. Комплексная реабилитационная терапия включает ЛФК, массаж, водные и физиотерапевтические процедуры по обычным методикам (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С).

### **Мозаичная костно-хрящевая аутопластика при лечении глубоких локальных повреждений хряща коленного сустава**

Целью операции является замещение участка поражённой суставной поверхности, локализуемой в области концентрации нагрузок, костно-хрящевым ауто трансплантатом цилиндрической формы, взятым с менее нагружаемой части наружного или внутреннего мыщелков бедренной кости или межмышцелковой ямки, впереди от места прикрепления передней

крестообразной связки. Забор и пересадку аутотрансплантатов производят с помощью специального набора инструментов.

На этапе диагностической артроскопии определяется состояние всех внутрисуставных структур, уточняется локализация и площадь очага деструкции хряща, удаляются свободные внутрисуставные тела. Далее операцию мозаичной костно-хрящевой аутопластики выполняют эндоскопически или повторно обрабатывают операционное поле и выполняют артротомию. Если пересадку аутотрансплантатов проводят на наружном мыщелке бедренной кости, то предпочтительнее передне-наружный доступ, при локализации деструктивного очага на внутреннем мыщелке - передне-внутренний доступ. После артротомии размер и количество трансплантатов, необходимых для наиболее полного восполнения дефекта суставной поверхности, определяется специальными измерителями. Полыми фрезами необходимого диаметра осуществляется забор цилиндрических костно-хрящевых аутотрансплантатов высотой 15 - 20 мм из не нагружаемой части наружного или внутреннего мыщелков бедренной кости. В зоне деструкции суставной поверхности фрезой формируются лунки, в которые помещаются костно-хрящевые аутотрансплантаты в необходимом количестве, они плотно вколачиваются, формируя ровную суставную поверхность мыщелков. Небольшое различие диаметров фрез для рассверливания и забора трансплантатов (1 мм) обеспечивает плотную посадку (прессфит) пересаженных аутотрансплантатов, не требуя дополнительной фиксации. Как при заборе трансплантатов, так и формировании лунок, важно устанавливать фрезы перпендикулярно к суставной поверхности, для максимально точного восстановления её конгруентности. Донорские лунки у ряда больных можно заполнять цилиндрическими аутотрансплантатами соответствующего диаметра, полученными из зоны повреждения хряща в процессе формирования лунок, или аллотрансплантатами. У остальных пациентов донорские лунки при невозможности стабильной фиксации

трансплантата оставляются незаполненными. Восстановив дефект суставной поверхности, необходимо проверить стабильность фиксации аутотрансплантатов при пассивных движениях в коленном суставе. Сустав дренируется, рана послойно ушивается. При пересадке одного-двух трансплантатов конечность не иммобилизируют, если пересажено три и более трансплантата накладывается задний гипсовый лонгет (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С).

**Особенности послеоперационного ведения.** В послеоперационном периоде пациентам парентерально вводят антибиотики широкого спектра действия в течение 3 суток и анальгетики по показаниям. Первую перевязку производят на следующие сутки, дренажи удаляют через 24 - 48 часов, после чего больному разрешается вставать и ходить с дополнительной опорой на костыли без нагрузки на оперированную ногу. После заживания раны при пересадке трёх и более трансплантатов накладывается циркулярная гипсовая повязка от верхней трети бедра до кончиков пальцев, при пересадке одного-двух трансплантатов иммобилизация не применяется. Продолжительность иммобилизации (2 - 4 недели) зависит от количества пересаженных аутотрансплантатов и стабильности их фиксации. Дозированную нагрузку рекомендуется начинать через 6 недель.

После окончания иммобилизации необходимо комплексное реабилитационное лечение, включающее лечебную физкультуру, направленную на укрепление мышц конечности и восстановление амплитуды движений в суставе, массаж, водные и физиотерапевтические процедуры. Полная нагрузка разрешается через 8-10 недель после операции. В течение 2 - 3 месяцев пациентам рекомендуется при ходьбе пользоваться тростью, сустав фиксировать эластическим бинтом или наколенником (уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Куляба Т.А. Диагностика и лечение патологии коленного сустава, проявляющейся болевым синдромом в его переднем отделе: Автореф. Дис. ... канд. мед. наук. / Т.А. Куляба. – СПб., 1998. – 16 с.
2. Куляба, Т.А. Отдаленные результаты мозаичной костно-хрящевой аутопластики при лечении заболеваний и повреждений коленного асустава / Т.А. Куляба, Н.Н. Корнилов, А.В. Селин, А.И. Печинский // Травматология и ортопедия России. – 2007. – №3 (приложение). – С. 24.
3. Левенец В.Н., Пляцко В.В. Артроскопия. - Киев: Наукова думка, 1991. - 232 с.
4. Маланин, Д.А. Восстановление повреждений хряща в коленном суставе / Д.А. Маланин, В.Б. Писарев, В.В. Новочадов – Волгоград; Вологоградское научное издательство, 2010 – С.454.
5. Миронов, С.П. Классификация и методы лечения хрящевых дефектов / С.П. Миронов, Н.П. Омеляненко, Е. Кон, А.К. Орлецкий, И.Н. Карпов, А.П. Курпяков // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2008. – №3. – С.81-85.
6. Новоселов, К.А. Диагностика и лечение локальных повреждений хряща коленного сустава: пособие для врачей / К.А. Новоселов, Т.А. Куляба, Н.Н. Корнилов, А.В. Каземирский, А.И. Печинский – С-Пб., 2004 г.
7. Павлова, В.Н. Хрящ / В.Н. Павлова, Т.Н. Копьева, Л.И. Слуцкий, Г.Г. Павлов– Москва, 1988 – С.104-113.
8. Шапиро, К.И. Частота повреждений крупных суставов у взрослых / К.И. Шапиро // Диагностика и лечение повреждений крупных суставов. – СПб., 1991 – С. 3–5.
9. Aroen A., Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies / A. Aroen, S. Loken, S. Heir et al. // Am J Sports Med. – 2004. - №32. – P.211-215.



10. Bahuaud, J. Autologous chondrocyte implantation for cartilage repair. Presentation of 24 cases / J. Bahuaud, R.C. Maitron, R. Bouvet et al. // *Chirurgie*. – 1998. – 123. – P.568-571.
11. Bauer, M. Chondral lesions of the femoral condyles: a system of arthroscopic classification / M. Bauer, R. Jackson // *Arthroscopy* – 1988. – Vol.4. – P. 97-102.
12. Beaver, R.J. Fresh osteochondral allografts for post traumatic defects in the knee: a survivorship analysis / R.J. Beaver, M. Mahomed, D. Backstein et al. // *J. Bone Jt. Surgery*. – 1992. – V.74-B, №1. – P.105-110.
13. Bentley, G. Current concept of etiologi ad treatment of chondromalacia patellae / G. Bentley, G. Dowd // *Clin. Orthop*. – 1984. – №189. – P.209-228.
14. Bobic V. Arthroscopic osteochondral autograft transplantation in anterior cruciate ligament reconstruction: a preliminary clinical study // *Knee Surg. Traumatol. Arthrosc.* – 1996. – N. 3. – P. 262–264.
15. Brittberg, M. Autologous chondrocyte implantation – technique and long-term follow up / M. Brittberg // *Injury*. – 2008. – Vol. 39, Supp.1. – P. 40–49.
16. Chaklin V.D. Injuries to the cartilages of the patella and the femoral condyle / V.D. Chaklin // *J. Bone Jt. Surgery*. – 1939. – V.21. – N 1. – P. 133–140.
17. Chow, J.C. Arthroscopic autogenous osteochondral transplantation for treating knee cartilage defects: a 2- to 5-year follow-up study / J.C. Chow, M.E. Hantes, J.B. Houle et al. // *Arthroscopy*. – 2004. – №20. – P.681-690.
18. Convery, R.F. The operative technique of fresh osteochondral allografting of the knee / R.F. Convery, W.N. Akeson, M.H. Meyers // *Operative Techniques in Orthopaedics* – 1997. – №7. – P.340-344.
19. Dorotka, R. Mid-term results of autologous chondrocyte transplantation in knee and ankle. A one – to six-year flow- up study / R. Dorotka, R. Kotz, S. Trutting, S. Nehrer // *Z. Rheumatol*. – 2004. – Vol.63, №5. – P.385-392.
20. Farnwors L. Osteochondral defects of the knee // *Orthopaedics*. – 2000. – V. 23, N 2. – P. 146–157.

21. Fritz, J. Recommendations for several procedures for biological reconstruction of the articular cartilage surface / J. Fritz, H.J. Eichhorn, W.K. Aicher // *Praxisleitfaden der knorpelreparatur*. Springer Verlag. – 2003.
22. Gaissmaier, C. Cartilage Defects Epidemiology and Natural History / C. Gaissmaier, J. Fritz, B. Schewe et al. // *Osteo Trauma Care*. – 2006. - №14. – P.188-194.
23. Guo, X. Repair of osteochondral defects with autologous chondrocytes seeded onto bioceramic scaffold in sheep. / X. Guo, C. Wang, C. Duan et al. // *Tissue Eng*. – 2004. – *Vol. 10 (11-12)*. – P.1830-1840.
24. Hangody, L. Autogenous osteochondral graft-technique and long-term results / L. Hangody [et al.] // *Injury*. – 2000. – Vol. 39, Suppl. – P. 32–38.
25. Hangody, L. Autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of full thickness defects of weight bearing joints – 10 years experimental and clinical experience / L. Hangody, P. Fűles // *J. Bone Joint Surg*. – 2003. – V.85-A; supp. V.2. – P 25-32.
26. Kuroda, R. Treatment of a full-thickness articular cartilage defects in the femoral condyle of an athlete with autologous bone-marrow stromal cells / R. Kuroda, K. Ishida, T. Matsumoto et al. // *Osteoarthritis Cartilage*. – 2007. - №15. – P.226-231.
27. Manlin, T.I. Cryopreservation of articular cartilage. Ultrastructural observations and long term results of experimental distal femoral transplantation // T.I. Manlin, W. Mnaymneh, H.F. Lo // *Clin. Orthop*. – 1994. – N 305. – P. 18–32.
28. Marlovits, S. Autologous chondrocyte transplantation for the treatment of articular cartilage defects in the knee joint. Techniques and results / S. Marlovits, F. Kutscha-Lissberg, S. Aldrian et al. // *Radiologe*. – 2004. – Vol. 44, № 8. – P.63-72.
29. Milgram, J.E. Osteochondral fractures of the articular surface of the knee / J.E. Milgram // *Helfet A.J. Disorders of the knee*. J.B. Lippincot Company. Philadelphia. – 1974. – P.275-299.

30. Minas T., Peterson L. Chondrocyte transplantation // Operative Techniques in Orthopaedics.– 1997.– V 7.– P. 323–333.
31. Mithoefer, K. The microfracture technique for the treatment of articular cartilage lesions in the knee. A prospective cohort study / K. Mithoefer, R.J. Warren et al. // J Bone Joint Surg. – 2005. – Vol.87, №9. - P.1911-1920.
32. Newman A.P. Articular cartilage repair. Current concepts // Am. J. Sports Med.–1998.–N 26.–P. 309–324.
33. Outerbridge, R. The etiology of chondromalacia patellae / R. Outerbridge // J.Bone Jt Surg. – 1961. – Vol. 43-B. – P.752-757.
34. Pelttari, K. The use of mesenchymal stem cells for chondrogenesis / K. Pelttari, E. Steck, W. Richter // Injury. – 2008. – V.39., suppl. – P.58-63.
35. Peterson, L. Articular surface injuries and transplantation of chondrocytes: (Pap.) Spec. Day Eur. Fed. Nat. Assoc. Sports Traumatol. (EFOST). Munich. 4-7nJuli, 1995 / L. Peterson // Sports Exercise and Injury. – 1997. – N 2. – P. 94–95.
36. Sah R.L., Amiel J.R., Coutts R.D. Tissue engineering for articular cartilage // Current Opinion in Orthopaedics. – 1995.– N 6.– P. 52–60
37. Scopp, J.M. A treatment algorithm for the management of articular cartilage defects / J.M. Scopp, B.R. Mandelbaum // Orthop. Clin. North Am. – 2005. – 36. – P. 419-426.
38. Steadman, J.R. Microfracture: surgical technique and rehabilitation to treat chondral defects / J.R. Steadman, W.G. Rodkey, J.J. Rodrigo // Clin. Orthop. – 2001. – N 391. – P. 362–369.