

ПРИОРИТЕТНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

А.В. КОРОЛЁВ, Ф.Л. ЛАЗКО, Н.В. ЗАГОРОДНИЙ,

А.Р. ЗАКИРОВА, А.А. АХПАШЕВ

**АРТРОСКОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ
И ПОВРЕЖДЕНИЙ СУСТАВОВ**

Учебное пособие

Москва

2008

*Инновационная образовательная программа
Российского университета дружбы народов*

**«Создание комплекса инновационных образовательных программ
и формирование инновационной образовательной среды, позволяющих
эффективно реализовывать государственные интересы РФ
через систему экспорта образовательных услуг»**

Экспертное заключение –

доктор медицинских наук, профессор *А.В. Скороглядов*

Королёв А.В., Лазко Ф.Л., Загородний Н.В.,

Закирова А.Р., Ахпашев А.А.

Артроскопическая диагностика в лечении заболеваний и повреждений суставов: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 95 с.: ил.

Пособие содержит информацию о современном методологическом подходе к проведению малоинвазивных операций на крупных суставах, нацеленных на диагностику и лечение заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата с применением самых последних достижений медицинской и инженерной мысли.

Адресовано клиническим ординаторам, аспирантам, практикующим врачам по специальности «Травматология и ортопедия» (14.00.22.).

Учебное пособие выполнено в рамках инновационной образовательной программы Российского университета дружбы народов, направление «Комплекс экспортноориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий», и входит в состав учебно-методического комплекса, включающего описание курса, программу и электронный учебник.

ПОНЯТИЕ АРТРОСКОПИИ.

Артроскопия – это эндоскопический метод диагностики и лечения заболеваний и травм коленного сустава. Для этого путем использования маленького разреза над суставом в его полость вводится специальный инструмент, который соединен с монитором. Это позволяет врачу увидеть все происходящие изменения в суставе и провести необходимые манипуляции, не прибегая к разрезам и вскрытиям сустава.

ИСТОРИЯ АРТРОСКОПИИ.

В 1853 году Дезормо создал эндоскоп с газовой лапмой, напоминавший цистоскоп, аналогичное устройство предложил в 1876 году Нитце.

История артроскопии берет начало в 30-е годы XX века. Она связана с именем профессора Takagi из Токийского университета, который впервые в 1918 году на трупе осмотрел коленный сустав через артроскоп. В этом же году он основал токийскую «школу артроскопии». Диаметр его прибора в 1920 году составлял около 7 мм. Работу продолжил его ученик – профессор Watanabe, работы которого принесли всемирную известность школы Takagi. В 1931 году Takagi создал прибор диаметром 4 мм, который позволил выполнить биопсию внутрисуставных тканей (синовиальной оболочки) и сделать цветные фотографии внутрисуставных образований колена. На этом этапе сложно было проводить длительное исследование полости сустава, поскольку быстро нагревалась электрическая лампа на конце артроскопа, вызывая ожоги синовиальной оболочки.

В результате постоянного совершенствования инструментов в 1960 г. Watanabe создал первый артроскоп “Watanabe №21” с лампочкой на конце, который поступил в продажу. Наружный диаметр его гильзы составлял 4,9 мм, угол зрения 100°. Продолжением работы японской школы явился выход в свет в 1957 году атласа по артроскопии по руководством профессора Watanabe. Атлас был переиздан в 1969 году с дополнениями. В начале 70-х

годов была изобретена стекловолоконная оптика, которая обеспечила дистанционную транспортировку света. Источник света больше не нагревал сустав, стал более ярким, что позволило увеличить длительность операции. Первым прибором с “холодным” источником света был усовершенствованный “Watanabe №21”, вскоре в ФРГ был создан артроскоп “Richard Wolf”. Одновременно совершенствовалась и оптика: широкоугольная оптика “Hopkins” (рис. 1) увеличила угол зрения и повысила уровень освещенности. В 70-е годы артроскопия коленного сустава была признана надежным исследованием для диагностики повреждений и заболеваний сустава, начали проводиться исследования других суставов.



Рис. 1. Различные оптические системы артроскопов

В 1921 г. Bircher на основе исследований трупов высказал мнение о том, что артроскопия других суставов невозможна и придется ограничиться только коленным суставом. В 1931 г. Birman отметил, что голеностопный сустав непригоден для артроскопии. Однако в ходе совершенствования техники и с появлением игольчатых артроскопов стало возможным исследовать практически все, даже самые мелкие суставы человеческого тела. Обсуждать можно лишь их целесообразность.

В 1972 году прошел первый международный семинар по артроскопии.

В 1974 году на Втором всемирном артроскопическом конгрессе была создана Международная ассоциация артроскопии, первым руководителем который был избран профессор Watanabe.

Хирургический этап в артроскопии начинается с середины 70-х годов, он связан с внедрением парциальной менискэктомии и с тем что, в 1976 году Sakakibura описал медиопателлярную складку. В 1974 году O'Connor впервые стал использовать артроскопию для диагностики при острой травме коленного сустава.

В 1978 году немецкие ортопеды (Pick, Gling, Henche, Ruckstiche, Wruhs, Follinger) обобщили свой материал 3714 артроскопий, и опубликовали работу, в которой был приведен анализ ошибок, осложнений, недостатков и преимуществ метода.

В 1976 году Chengchen выполнил диагностическую артроскопию голеностопного сустава и сообщил о ее диагностических возможностях.

Известный американский ортопед Jackson, обобщив опыт около 1000 артроскопических операций, пришел к выводу о том, что «... опытный артроскопист может узнать о состоянии коленного сустава намного больше при артроскопии, чем при артротомии». Его монография в соавторстве с D. Dandy «Артроскопия коленного сустава» долгое время считалась классическим изданием и основным практическим руководством для врачей. Он впервые начал оперировать под общим обезболиванием и категорически возражал против использования местной анестезии для артроскопии, как метода, не позволяющего хорошо расширить щель и завороты сустава вследствие неполной релаксации. Он же первый обосновал использование жидкой среды и нижнелатерального доступа как наиболее информативного и удобного для осмотра сустава. В 1978 году группа американских ученых под руководством Whipple обосновала возможность применения для осмотра сустава нескольких доступов. Работа данных авторов заложила основу одного из постулатов современной артроскопии:

«Лишний доступ для артроскопа или инструмента значительного вреда суставу не наносит в сравнении с возможной артротомией».

Первое сообщение об артроскопии относится к 1962 году. Н.А. Поляк на юбилейной сессии Свердловского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии сообщил о 60 артроскопических операциях с использованием детского цистоскопа. Диагноз во всех случаях подтвердился при последующей артротомии. В 1964 году С.Л. Хмелевская выполнила 5 артроскопий, а И.Г. Герцен – 1 операцию.

В 1965 году В.И. Кирсанов при работе над докторской диссертацией выполнил 32 артроскопии в эксперименте на трупe и 12 операций; в итоге автор сделал заключение, что в связи с большими техническими трудностями метод артроскопии не завоеует популярности среди практических врачей.

В 1969 году В.Ф. Вагнер выполнил 7 операций в эксперименте, а в 1976 году О.А. Ушакова с использованием артроскопа “Watanabe №24” выполнила 12 артроскопий на трупах и 7 операций.

С 1976 года начало использования артроскопии в клинике спортивной и балетной травмы ЦИТО, которое связано именем профессора Зои Сергеевны Мироновой.

Так, в первой отечественной монографии по артроскопии под авторством Зои Сергеевны Мироновой и Франциса Фалеха, выпущенной издательством «Медицина» в 1982 году, среди противопоказаний к артроскопии присутствуют следующие состояния: спаечные процессы, контрактуры, артрофиброз, различные инфекционные артриты.

В настоящее время имеются клиники и отделения, специализирующиеся только на артроскопии и артроскопической хирургии. Артроскопия применяется не только у людей, но и в ветеринарии, где успешно проводятся артроскопические операции на коленных и тазобедренных суставах верховых лошадей, а также на суставах собак и кошек.

ПОКАЗАНИЯ К АРТРОСКОПИИ.

Артроскопия имеет общие и специальные показания:

Общие показания:

1. Неясная клиника при повреждении или заболевании сустава, которая не может в достаточной степени быть уточнена с помощью клинических и параклинических способов исследования, в том числе артрографии.
2. Неясные жалобы после ранее выполненных оперативных вмешательств
3. Объективная оценка и контроль эффективности ряда оперативных вмешательств.

Специальные показания:

1. Повреждение менисков - артроскопия даёт возможность точно установить локализацию повреждения, его характер и определить необходимость хирургического вмешательства. При этом деформирующий артроз развивается значительно реже и медленнее прогрессирует.
2. Повреждение связок - неоднократно при артроскопии обнаруживается повреждение крестообразных связок при "стабильном колене" и наоборот — целостность связок при передней или задней нестабильности коленного сустава. Артроскопия даёт возможность выбрать оптимальную тактику оперативного вмешательства.
3. Повреждение и заболевания синовиальной оболочки часто сопровождаются повреждением большеберцовой коллатеральной связки. В этом случае артроскопия позволяет определить объём вне- или внутрисуставного хирургического вмешательства.
4. Повреждение и заболевание суставного хряща - 20-25% всех повреждений коленного сустава. Они часто становятся причиной развития деформирующего артроза. Повреждение и заболевание суставного хряща чаще локализуется в надколенно - бедренном отделе коленного сустава - области, где диагностика наиболее трудна. Артроскопия играет решаю-

щую роль в диагностике и выборе лечения при ранней стадии асептического некроза мыщелков бедра.

5. Повреждения и заболевание жирового тела — хроническая гиперплазия жирового тела (болезнь Hoffa) чаще наблюдается у спортсменов с большими нагрузками на коленный сустав, а также в последнее время часто наблюдается и у молодых женщин из-за гормональных нарушений.

6. Деформирующий артроз — артроскопия даёт чёткие представления об изменённом суставе, при этом в основном поражается медиальный мыщелок кости. Оперативным путём удаляются патологически изменённые внутрисуставные ткани с последующим созданием оптимальных условий для предупреждения прогрессирования заболевания.

7. Ревматоидный артрит - неравномерность изменений различных зон сустава и неоднородность поражений в зависимости от его фазы. Сужение щели сустава, изъеденность суставных поверхностей, ворсинчатое разрастание синовиальной оболочки. При помощи специального приспособления, вводимого через троакар, проводится нивелирование поражённых поверхностей и удаление синовиальной оболочки.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К АРТРОСКОПИИ

1. Невозможность проведения наркоза

2. Острые и хронические инфекционные заболевания, а также ранее перенесённые инфекционные заболевания сустава. Во время обострения ревматоидного артрита.

3. "Фиброзный" анкилоз, контрактура сустава, спаечный процесс. Артроскопия коленного сустава возможна при наличии в нём сгибательных движений с амплитудой минимум 60°.

ПОДГОТОВКА К АРТРОСКОПИИ.

Перед проведением артроскопии требуется консультация ортопеда и анестезиолога. Артроскопия может включать в себя не только диагностическую, но и лечебную функцию. Поэтому относиться к артроскопии следует как к оперативному вмешательству. В зависимости от общего состояния пациента и результатов анализов анестезиолог выбирает метод обезболивания.

Методы обезболивания, применяемые при артроскопии:

- Местная анестезия. Положительными сторонами обезболивания являются простота исполнения, относительная безопасность и отсутствие необходимости в привлечении анестезиолога. Отрицательными сторонами местного обезболивания являются краткосрочность действия, трудности в осуществлении внутрисуставной манипуляции при инфильтрации суставных структур большим количеством анестетика, а также неприятные ощущения при наложении обескровливающего жгута на бедро. Местная анестезия используется относительно редко.

- Проводниковая анестезия. Осуществляется 1% раствором лидокаина. Для манипуляции на коленном суставе производится блокада седалищного, бедренного, запирательного и наружного кожного нервов бедра. Продолжительность проводниковой анестезии колеблется в пределах 1,5 часов.

- Спинномозговая, или эпидуральная, анестезия маркаином. В настоящее время является наиболее распространенной. Установка пластикового катетера позволяет удлинять срок обезболивания в соответствии с необходимостью. Положительной стороной является то, что во время обезболивания сохраняется контакт с пациентом.

- Общее обезболивание. Положительной стороной наркоза является возможность регулировать его продолжительность, что не ограничивает время операции. В то же время, обезболивание связано с необходимостью привлечения к процедуре врача анестезиолога и медсестры.

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АРТРОСКОПИИ.

Перед проведением артроскопии на бедро пациента накладывается так называемый турникет – жгут, с помощью которого удастся уменьшить степень кровотечения в полость сустава. Это улучшает видимость врачу, проводящему артроскопию. Для проведения артроскопии в области коленного сустава проводятся три маленьких (5 – 7 мм) разреза кожи. Через эти разрезы в полость сустава вводятся инструменты. Один из этих инструментов имеет на конце источник света и объектив видеокамеры. Информация от него передается на экран монитора. Через другой инструмент, представляющий собой полую трубку, в полость коленного сустава вводится стерильная прозрачная жидкость. Это позволяет увеличить объем полости сустава, что облегчает проведение осмотра и лечебные манипуляции. Через третий разрез в сустав вводится основной рабочий инструмент, с помощью которого и проводятся лечебные манипуляции (удаление мениска, восстановление связок и т.д.). После окончания проведения артроскопии инструменты удаляются, введенная жидкость откачивается и при необходимости вводится раствор с лекарственным средством (антибиотики, противовоспалительные препараты). На разрезы накладываются стерильные повязки и на область колена накладывается давящая повязка.

ОСЛОЖНЕНИЯ АРТРОСКОПИИ.

Как и любое другое оперативное вмешательство при артроскопии могут встречаться, хотя и редко, некоторые осложнения.

К ним относятся:

1. Осложнения, вызванные анестезией, не связаны с артроскопической хирургией, как таковой.
2. Осложнения со стороны сосудистой системы: крайне редкое осложнение, при котором в ходе операции задевается подколенная артерия или вена.

3. Осложнения со стороны нервной системы: они проявляются появлением зоны «анестезии» или ощущением мурашек в области сустава и связаны с повреждением веточек нервов. Со временем эти проявления исчезают.

4. Растяжение внутренней боковой связки: может быть получено в ходе усиленных манипуляций, направленных на увеличение расстояния между бедренной и большеберцовой костями при исследовании менисков.

5. Тромбоэмболические осложнения: встречаются крайне редко.

6. Артрит – связан с попаданием в сустав инфекции.

7. Гемартроз — это появление сильного и болезненного кровоизлияния в суставе. Является редким осложнением после артроскопии.

8. Затёк суставной жидкости часто появляется при слишком быстром возобновлении активной деятельности после операции.

АРТРОСКОПИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА.

Клиническое обследование коленного сустава

Сбор анамнеза

Сбор анамнеза и клиническое обследование остаются для нас главными средствами диагностического поиска. Необходимо обращать внимание не только на степень повреждения, но и на то, каким именно образом оно влияет на жизнь пациента в каждом конкретном случае. Несмотря на то, что появляются методы визуализации, тщательный сбор анамнеза и физикальное обследование позволяют в большинстве случаев установить диагноз, не прибегая к магнитно-резонансной томографии. Очевидно, что осмотр на месте или в приемном отделении необходим и часто помогает выявить перелом, выраженную нестабильность сустава, повреждение нервов и сосудов, однако в стационаре появляется время для более тщательного обследования. При сборе анамнеза важно оценить, насколько пациент подвержен риску рецидива травмы (занятия спортом: профессиональные,

любительские). Шкала IKDC выделяет 3 уровня риска травмы колена. Занятия спортом можно объективизировать — рассчитать, например, сколько часов в неделю посвящено спорту, сколько недель в году. В нашей клинике для статистически значимого определения риска рецидива травмы среди пациентов используют подсчет количества тренировок в неделю (более 4 тренировок в неделю приравниваются к профессиональным спортивным нагрузкам). Необходимо выяснить имели ли место травмы колена или операции на коленном суставе в прошлом, и просмотреть выписки пациента, в особенности хирургические. Важно оценить и общее состояние пациента. Очень подробно обсуждается механизм возникновения последней травмы.

Разрыв передней крестообразной связки.

У пациента без травм в анамнезе, который описывает «болезненный щелчок» при вращательном движении в суставе или резком торможении, с возникновением припухлости через несколько часов, с вероятностью 70% имеется травма передней крестообразной связки (ПКС) (Noyes F.R. et al., 1980). При разрыве ПКС пациент будет описывать то же самое. Однако стоит помнить, что у некоторых пациентов не будет «щелчка», а припухлость будет небольшой. Иногда бывает, что при острых травмах ПКС пациент может, например, добежать на беговых лыжах или доехать на горных лыжах до конца маршрута. Спортивные травмы являются причиной примерно 70% повреждений ПКС в нашей клинике.

Дифференциальный диагноз при остром травматическом гемартрозе должен проводиться между разрывом ПКС, разрывом периферической части мениска, повреждением задней крестообразной связки и нарушением механизма разгибания, например, смещением надколенника. Разрывы мениска встречаются более чем в 50% случаев повреждений ПКС у взрослых, хотя и не всегда требуют лечения (Миронов С.П., 1991; Daniel D.M. et al., 1994). У многих пациентов боль и припухлость быстро проходят, и они

сначала не обращаются к врачу, пока в травмированном коленном суставе не возникнет нестабильность или не случится болезненный разрыв мениска. Такие пациенты могут вполне успешно «справляться» со своим повреждением ПКС. Лечение вновь возникшего болезненного разрыва мениска бывает достаточно для того, чтобы такие пациенты чувствовали себя хорошо.

Таким образом, анамнестические данные могут помочь выявить повреждение ПКС, которое не беспокоило пациента, что может существенно влиять на рекомендации пациенту.

Клиническое обследование связок коленного сустава.

Общие данные.

Клиническое обследование должно начинаться с тщательного осмотра пациента (рис. 2). Большинство разрывов связок можно выявить при тщательной аккуратной пальпации сустава. Во время исследования связок пациент должен лежать на спине с зафиксированной конечностью, на жестком, но удобном смотровом столе. Подвижность оценивается в клиническом тесте, результат которого зависит от положения конечности перед началом тестирования, приложенного усилия, точки приложения силы, и метода обнаружения смещения.



Рис. 2. Выраженное изменение оси нижней конечности с обеих сторон

Важно понимать, что подвижность коленного сустава, или избыточная подвижность, значительно различается среди здорового населения, и у здорового человека наблюдается разница в контралатеральных суставах. Существует различие между терминами «избыточная подвижность» (= гипермобильность) и «нестабильность». Избыточную подвижность можно определить как состояние разболтанности или особенной подвижности сустава. Степень избыточной подвижности может быть нормальной или патологической для данного пациента или популяции. Нестабильность – это патологическая или симптоматически аномально увеличенная подвижность сустава. Связки ограничивают подвижность сустава и определяют подвижность в суставе. Аномальная слабость связочного аппарата может привести к нестабильности.

При исследовании артрометром KT-1000 неповрежденных коленных суставов 120 трупов переднее смещение в одном колене варьировало в пределах от 4,5 до 15 мм (Daniel D.M. et al., 1985). Рассечение связок *in vitro* подтвердило, что разрывы разных связок приводят к характерному изменению подвижности. Например, в исследовании на трупах измерения артрометром KT-1000 (Shoemaker S.C., Daniel D.M., 1990) показали, что переднее смещение увеличивалось при рассечении ПКС в среднем на 6,7 мм. Однако диапазон смещения от 4,3 до 9,1 мм входит в стандартное отклонение; максимальное смещение в данном исследовании лежит в пределах 2,8-13,0 мм.

У пациента с односторонним повреждением связки избыточную подвижность в травмированном колене необходимо сравнить со здоровым. Для достоверного сравнения исследуемые конечности должны находиться в одинаковых условиях. Этими условиями являются: стартовое положение, приложенная сила и место измерения подвижности. Помещение валика под оба бедра пациента, лежащего на спине, обеспечивает постоянный угол измерения и способствует расслаблению мышц вокруг сустава. В нашей кли-

нике эти валики стандартного размера. В основном они удерживают ногу согнутой на 20-30 градусов, что делает возможным любое исследование коленного сустава. Другая важная методика – закрепление бедра в неподвижном положении и измерение подвижности большеберцовой кости по отношению к бедренной. Врач кладет одну руку на дистальный конец бедра, чтобы стабилизировать его. Большой и указательные пальцы этой же руки помещаются на суставную щель, чтобы оценить подвижность, а другая рука прикладывает тестовую нагрузку. Расслабление конечности и ощущение пациентом валика под коленом могут помочь врачу определить наличие подвижности в суставе, так же как и наличие или отсутствие конечной точки. Исходно пациент находится в расслабленной нейтральной позе отдыха, при этом суставные поверхности соприкасаются.

При обследовании пациента с возможной травмой связочного аппарата используется множество методик, но некоторые применяют на практике чаще, так как обнаружение в них патологической избыточной подвижности можно связать с поражением конкретной связки. При травме других связок в исследовании может обнаружиться увеличение патологической подвижности, что указывает на разрыв основной связки. Они называются вторичными ограничителями (Noyes F.R. et al., 1980). В данной методике при разрыве вторичного ограничителя без повреждения основной связки патологическая подвижность не обнаружится. Главными первичными элементами любого обследования связочного аппарата колена являются походка, выпрямление конечности и объем движений (ОД).

Методика обследования при острой травме коленного сустава.

Обследование начинается с общего осмотра пациента, походки или возможности передвигаться, способности выпрямить нижние конечности, оценки состояния кожных покровов, сосудов и нервов. Исследуется наличие выпота в коленном суставе (рис. 3), который может быть 3 степеней: 1)

легкой (флюктуация), 2) средней (баллотирование надколенника), 3) сильной (напряженной). Оценивается и записывается ОД.



Рис. 3. Посттравматический отек (синовит) правого коленного сустава

Для выявления болезненности сустав и окружающие его структуры мягко пальпируются. Значительный выпот или сгибательная контрактура могут явиться препятствием для определения целостности связок. Для достижения расслабления конечности может понадобиться пункция и внутрисуставное введение местных анестетиков. Наличие гемартроза может означать разрыв ПКС, периферический разрыв мениска, травму разгибателей, костно-хрящевой перелом или разрыв ЗКС. Для того, чтобы не пропустить разрыв сухожилия четырехглавой мышцы или связки надколенника, необходима пальпация группы разгибателей и оценка их провисания. Наличие капелек жира в пунктате означает подозрение на перелом. При наличии серьезных повреждений колена необходимо сделать рентгенографию, чтобы исключить перелом. Переломы межмыщелкового возвышения большеберцовой кости с отрывом ПКС встречаются в разном возрасте, но чаще у детей. Если есть возможность, то лучше перед осмотром связок сделать рентгенографию, чтобы не сдвинуть несмещенный перелом. Рентгенография с нагрузкой необходима для подтверждения и измерения смещения, особенно при варусных и вальгусных травмах. При незрелости скелета

следует всегда подозревать поднадкостничные травмы. При этом необходимо сделать рентгенографию.



Рис. 4. Ограничение движений (максимальное разгибание и максимальное сгибание) при острой травме коленного сустава

Задняя крестообразная связка.

Так как чаще всего увеличение избыточной подвижности в переднезаднем направлении является следствием разрыва ПКС, более редкая травма ЗКС может быть пропущена. Поэтому обследование крестообразных связок начинается с оценки ЗКС. Разрыв этой связки приводит к провисанию голени назад, которое особенно заметно во время сгибания на 90 градусов (рис. 5.). Чтобы установить, какая связка повреждена, необходимо оценить свободное положение конечности в переднезадней плоскости. Для лежащего на спине пациента такое положение бывает, когда голень поддерживается неповрежденной ЗКС. В сравнении со здоровым коленом, если повреждена ЗКС, голень провисает назад. Для оценки заднего провисания врач осматривает колено сбоку и пальпирует медиальное возвышение или «ступеньку» между голенью и бедром. Медиальный бугорок большеберцовой кости обычно приблизительно на 1 см кпереди от медиального мыщелка бедренной кости. Эту оценку могут затруднить припухлость или остеофиты. Используется тест с сокращением четырехглавой мышцы под углом сгибания колена 90 градусов или «проверка ЗКС»

(Daniel D.M. et al., 1988). При согнутом на 90 градусов колене сокращенная четырехглавая мышца тянет голень вперед, если имеется ее провисание.

С помощью артрометра ROLIMETER можно оценить разницу подвижности в противоположных суставах. Техника выполнения этого измерения описана в части, посвященной инструментальным исследованиям.

Тест на заднюю нестабильность (выполняется при согнутом на 90 градусов колене и спокойно лежащей на столе ноге). Врач обхватывает колено обеими руками. Большие пальцы находятся на суставной щели. Во время пальпации суставной щели колено быстро перемещается назад. Врач пытается обнаружить смещение или незакрепленную точку. Врач может не смещать голень назад, если большеберцовая кость и так провисает кзади, а step-off сложно определить из-за опухания коленного сустава. Поэтому и важен тест с сокращением четырехглавой мышцы под углом 90 градусов или проверка ЗКС. Необходимо документировать наличие или отсутствие незакрепленной точки и ощущение передне-задней смещаемости. В произведении этих манипуляций крайне важна расслабленность сухожилий подколенной ямки. Во время теста на заднюю нестабильность, если это необходимо, врач может сидеть на стопе пациента, а ассистент может поддерживать бедро для его расслабления.



Рис. 5. Отчетливо видно дорзальное смещение голени справа при разрыве ЗКС

Передняя крестообразная связка.

Тест Лахмана.

При проведении теста Лахмана (рис. 7.) пациенту необходимо согнуть колено на 20-30 градусов в положении лежа на спине. Расслаблению мышц и принятию пациентом нужного положения может способствовать помещение опоры под колено. Использование опоры освобождает обе руки врача. Одна рука пальпирует суставную щель и придает устойчивость дистальной части бедра, размещенной на опоре. Другая рука осуществляет давление вперед на проксимальную часть голени, немного ниже суставного сочленения, не увеличивая и не сдерживая аксиальную ротацию. Врач ощущает смещение большеберцовой кости и устойчивость (жесткость) конечной точки. Если конечная точка была четкой, то такое состояние описывали, как «жесткий финиш». Если есть смещение кпереди большеберцовой кости или незакрепленная конечная точка, тест считается положительным. Смещение измеряли в миллиметрах и сравнивали с другим коленным суставом. Конечная точка может быть зафиксированной (или «жесткой», т.е. нормальной), пограничной и неустойчивой. Увеличит переднюю избыточную подвижность повреждение вторичных ограничителей, таких как медиальная коллатеральная связка или задний рог медиального мениска. Аналогично проводится тест «переднего выдвигающего ящика» (рис.6).

При записи результатов теста Лахмана необходимо руководствоваться следующими критериями:

- | | |
|----------|--|
| 0 (-) | отсутствие различий между здоровым и поврежденным суставами; |
| 1+ (+) | незначительное различие и жесткая конечная точка; |
| 2+ (++) | различие очевидное и жесткая конечная точка; |
| 3+ (+++) | различие очевидное и мягкая конечная точка. |



Рис. 6. Тест «переднего выдвижного ящика»



Рис. 7. Тест Лахмана

Тест на наличие соскальзывания (pivot-shift test).

Описано множество вариантов теста на наличие соскальзывания. Общим для них является обнаружение того, что разрыв ПКС приводит к переднему подвывиху большеберцовой кости при небольшом принудительном (когда сила рук направлена кпереди) сгибании, когда голень не повернута кнутри. Заднее натяжение подвздошно-большеберцового тракта переводит голень из сгибания в 20 градусов в сгибание 40 градусов. При

проведении теста пациент в расслабленном состоянии поднимает голень, колено разогнуто, бедро опускается назад. Одна рука помещается на проксимальную часть малоберцовой кости, а другая поддерживает ногу.

Когда колено сгибается, врач ослабляет давление вперед. Подвздошно-большеберцовый тракт, напрягающийся во время сгибания, сдвигает большеберцовую кость из переднего положения по отношению к оси сгибания колена, в заднее положение. Результат этого перемещения и оценивает врач. Результат теста на наличие соскальзывания оценивается следующим образом: 0 (отсутствует), 1+ (легкое скольжение), 2+ (среднее или соскок) и 3+ (кратковременный блок подвижности сустава). Здоровое колено обычно оценивается как 0, редко 1+ (у лиц со слабостью соединительной ткани). Если голень ротирована вовнутрь или бедро приведено, подвздошно-большеберцовая фасция стянется, напрягая подвздошно-большеберцовый тракт. Разрыв МКС приведет к вальгусной деформации конечности и ослабит подвздошно-большеберцовый тракт. Снижение тонуса подвздошно-большеберцового тракта выявится в тесте на наличие соскальзывания. Клиническое использование теста на наличие соскальзывания ограничено для пациентов с острой травмой, с болью в колене, или для тех, кто не может расслабить конечность по какой-либо иной причине. Тест на наличие соскальзывания будет всегда положительным у ослабленных пациентов с хроническим повреждением ПКС и у недавно травмированных пациентов с разрывом ПКС, получивших обезболивание.

При записи результатов тестирования необходимо использовать следующие правила:

- 0 (-) соответствует отсутствию различий между здоровым и поврежденным суставами;
- 1+ (+) незначительное различие или соскальзывание;
- 2+ (++) умеренное различие или подвывих;
- 3+ (+++) значительное различие или выраженный подвывих.

Медиальная коллатеральная связка.

МКС оценивается в стрессовом вальгусном тесте (рис.8). Пациент лежит на спине. Одной рукой необходимо стабилизировать дистальную часть бедра и пальпировать суставную щель медиально. Другая рука помещена на дистальную часть большеберцовой кости. Ею оказывают осевое давление, чтобы прижать друг к другу суставные поверхности. Во время вращения вокруг своей оси нога отведена. Медиальное расширение суставной щели измеряется в миллиметрах и оценивается степень ограничения движения. Полученные данные сравниваются с противоположным, здоровым коленом пациента. Тест оценивается по 3 степеням. Травма 1-й степени ставится, если есть боль или болезненность в месте повреждения связки, конечная точка зафиксирована, а суставная щель с медиальной стороны такая же, как и в здоровом колене. При травме 2-й степени суставная щель шире щели в здоровом суставе более чем на 5 мм. 3-я степень ставится при неустойчивой конечной точке и суставной щели шире более чем на 5 мм по сравнению со здоровым суставом. Так как определение этих степеней основано на субъективных ощущениях, для оценки слабости МКС в нашей клинике часто используется рентгенография с вальгусной нагрузкой.

Увеличение суставной щели с медиальной стороны при вальгусной нагрузке при полном разгибании означает дополнительную травму задне-медиальной капсулы и как минимум одной крестообразной связки. Некоторые клиницисты относят вальгусную щель при полном разгибании к травме МКС 4-й степени.



Рис.8. Вальгус-тест и варус-тест

Латеральная коллатеральная связка.

Латеральная коллатеральная связка и заднелатеральные структуры оцениваются в варусном стрессовом тесте. Одной рукой стабилизируют дистальную часть бедра и пальпируют суставную щель с латеральной стороны. Другой рукой, помещенной на дистальную часть голени, оказывают осевое давление, чтобы сблизить суставные поверхности, определяя стартовое положение для проведения теста. Затем ногу отводят с одновременным вращением вокруг своей оси. Расширение суставной щели с латеральной стороны, как и «жесткость, или фиксированность» конечной точки, оценивали в миллиметрах. Система определения степени травмы была такая же, как и для травм МКС. Необходимо иметь в виду, что исследования на трупах указывают на то, что клинически значимое увеличение вальгусной смещаемости может быть вызвано, помимо разрыва ЛКС, повреждением большего количества структур.

Переразгибание и рекурвация при наружной ротации и оценка походки.

В положении пациента на спине обследующий, удерживая нижние конечности за пятки или большие пальцы, сравнивает коленные суставы с обеих сторон на предмет наличия гиперэкстензии и наружной ротации. В случаях хронической недостаточности ЗКС пациент может иметь походку с варусным толчком, особенно если одновременно имеется недостаточность ПКС.

Комбинированное повреждение связок.

Передняя крестообразная связка/Задняя крестообразная связка.

При комбинированном повреждении ПКС и задней крестообразной связки (ЗКС) наблюдается заднее провисание голени и увеличенная подвижность в переднезаднем направлении с мягкой конечной точкой переднего смещения. Важно проводить активное тестирование четырехглавой мышцы в каждом случае травмы коленного сустава, чтобы не пропустить наличие вовлечения задних отделов, при котором будет наблюдаться выраженная подвижность в переднезадней плоскости. Для количественной оценки относительного вклада подвижности в переднем и заднем направлении мы применяли артрометр ROLIMETER. Методика выполнения этого исследования проиллюстрирована в соответствующем разделе.

Передняя крестообразная связка и медиальная коллатеральная связка.

Медиальная коллатеральная связка (МКС) коленного сустава является вторичным ограничителем переднего смещения. Это означает, что изолированное повреждение МКС не вызовет значительного увеличения степени смещения в переднем направлении, а комбинированное повреждение ПКС/МКС приведет к большему увеличению степени переднего сдвига, чем повреждение одной ПКС. По мере заживления МКС часто происходит

уменьшение величины переднего смещения. Размыкание костей при воздействии вальгусного давления во время полного разгибания указывает на комбинированную травму: полный разрыв МКС с вовлечением задней ко- сой капсульной части и одной из крестообразных связок (Reider B., 1996).

Доступы для артроскопии коленного сустава

Для полного артроскопического исследования коленного сустава наиболее часто применяется антеролатеральный доступ. Он расположен на 1 см латеральнее ligamentum patellae дистальнее нижнего полюса надколенника.

Антеромедиальный доступ выполняется медиальнее ligamentum patellae чуть выше проекции суставной поверхности большеберцовой кости. Доступ обеспечивает наилучший обзор передней половины латерального мениска и заднемедиальных отделов сустава. Данный доступ лучше осуществлять под контролем из антеролатерального доступа. Антеромедиальный доступ обычно необходим для исследования и манипуляций в латеральных отделах сустава.

Центральный доступ выполняется через продольный срединный разрез на 1 см ниже надколенника. Данный доступ обеспечивает наилучший обзор задних отделов сустава, а также задней крестообразной связки.

Заднемедиальный доступ выполняется позади от ligamentum collaterale tibiale, чуть выше проекции суставной щели. Точка доступа может быть определена введением пункционной иглы в согнутое на 90° колено под контролем из антеролатерального доступа.

Заднелатеральный доступ выполняется проксимальнее головки малоберцовой кости и кпереди от сухожилия двуглавой мышцы бедра.

Супралатеральные доступы, как латеральный, так и медиальный, выполняются на 1 см выше верхнего края надколенника.

Срединные доступы выполняются медиальное и латеральное надколенника. Они обеспечивают наилучший обзор переднего рога мениска. Применение 70° артроскопа позволяет осмотреть задние отделы сустава.

Повреждения менисков

Мениски – это хрящевидной структуры образования, которые участвуют в формировании коленного сустава. Мениски располагаются на мыщелках большеберцовых костей. Из них наружный имеет форму буквы О, а внутренний – буквы С.

Их функция заключается в том, что по менискам происходит движение суставной поверхности мыщелков бедренной кости. Они являются как бы амортизаторами коленного сустава. Ввиду того, что мениски представлены хрящевой тканью, кровоснабжение в них слабое, в основном по краям менисков. Это ведет к тому, что заживление менисков при их травме, например, разрыве, происходит крайне медленно.

Травма менисков.

Разрыв мениска может располагаться в области переднего или заднего рога мениска, либо в области его тела. Повреждение мениска может располагаться снаружи мениска, внутри или в центре. От того, какой участок мениска поврежден, зависит характер заживления.

Чаще всего травмируется внутренний мениск (до 75 %). При этом зачастую вместе с повреждением внутреннего мениска отмечается разрыв передней крестообразной и внутренней боковой связки.

Причины разрыва мениска.

Чаще всего причиной разрыва мениска является непрямая, или сочетанная травма, сопровождающаяся подвывихом голени кнаружи (при повреждении внутреннего мениска) или кнутри (при повреждении наружного мениска).

Также повреждение мениска встречается при резком сгибании коленного сустава при его первоначальном согнутом положении. Реже травма встречается при прямой травме (например, удар о край ступеньки). Вторичные травмы менисков приводят к их хронической травматизации.

Медиальный мениск.

Медиальный мениск имеет С-образную форму с более узким передним рогом. В отличие от латерального медиальный мениск сращен с суставной капсулой.

Виды повреждения медиального мениска.

Разрывы могут быть вертикальными, продольными и поперечными (радиальными), косыми, горизонтальными, дегенеративными, смешанными.

Вертикальный продольный разрыв.

Данный вид разрыва сочетается с нестабильностью передней крестообразной связки. Он может распространяться на половину, две третьих или даже на всю полуокружность мениска и носит название разрыв по типу «ручка лейки». Смещаясь в переднее межмыщелковое поле, подвижный фрагмент может вызвать преходящий блок сустава. Западение в межмыщелковое возвышение становится причиной ограничения разгибания в коленном суставе. Разрыв подвижного фрагмента приводит к появлению двух независимых лоскутов. Вертикальный разрыв называется полным, если затрагивает всю толщину мениска, и неполным, если затрагивает лишь верхнюю или нижнюю поверхность.

Иногда разрыв не визуализируется и диагностируется лишь при надавливании зондом, проваливающимся в углубление.

Радиальный разрыв.

Этот тип разрыва медиального мениска обычно происходит между средней и задней третью мениска, или в заднем роге. Он может распространяться на всю ширину мениска до суставной капсулы, или иметь вертикальный компонент.

Косые и лоскутные разрывы.

Косые разрывы обычно появляются между средней и задней третью мениска. Это вертикальные разрывы, которые, начинаясь от свободного края, продолжаются либо кпереди, либо кзади наклонно в тело мениска. Они различаются по форме и протяженности, и могут стать причиной образования лоскутного разрыва. Лоскутный разрыв может появиться вследствие и горизонтального разрыва, исходящего от верхней или нижней поверхности мениска.

Горизонтальный разрыв.

Этот разрыв приводит к расслоению мениска с образованием различных по толщине и форме двух листков. При этом трещина может распространяться до суставной капсулы.

Дегенеративный разрыв.

Этот тип разрыва чаще встречается у пожилых людей и является одним из проявлений «старения» сустава. При этом наблюдается разволокнение мениска с появлением разнообразных лоскутов. Одновременно можно увидеть признаки хондромалиция суставных хрящей большеберцовой кости или мышечков бедренной кости.

Латеральный мениск.

Латеральный мениск имеет свои анатомические особенности, что необходимо учитывать при артроскопическом исследовании. В отличие от медиального латеральный мениск имеет форму, приближенную к кругу, с креплением связок между связок медиального мениска. Ширина латерального мениска больше и в среднем составляет 12-13 мм. Связки от заднего рога направляются впереди и сзади задней крестообразной связки к медиальному мышелку бедренной кости. Это так называемые менискофemorальные связки Хамфрея и Рисберга. Латеральный мениск не сращен с суставной капсулой и сзади соприкасается с сухожилием подколенной мышцы. Это сухожилие проходит через щель, образованную коллатеральной связкой, несколько

кпереди от тела мениска. От верхней и нижней поверхности латерального мениска берут начало волокна, образующие свод и дно подколенного канала. Это физиологическое образование не должно расцениваться как периферический отрыв мениска. Нарушение целостности этих волокон влияет на проведение артроскопического пособия при разрывах мениска. Рядом с мениском проходит латеральная нижняя коленная артерия, которую легко повредить во время исследования. Латеральная большеберцовая суставная поверхность ниже медиального и имеет значительную вогнутость, поэтому чтобы обеспечить адекватный осмотр заднего рога латерального мениска из медиального доступа необходимо доступ выполнить ближе к сухожилию надколенника и значительно выше мениска.

Виды разрывов.

Разрывы латерального мениска также разделяются на радиальные (вертикальные поперечные), вертикальные продольные, горизонтальные, дегенеративные, смешанные.

Лоскутный разрыв может образоваться на любой из трех поверхностей в любом сегменте мениска.

В латеральном мениске чаще выявляется кистозная дегенерация и дискоид.

Кистозная дегенерация.

Кисты менисков чаще встречаются в латеральных менисках, а их этиология остается предметом дискуссий. Рассматривается травматическое, врожденное и дегенеративное происхождение кист. Кисты обычно локализуются в середине латерального мениска и пальпируются спереди от латеральной коллатеральной связки. Кисты не всегда сочетаются с разрывом мениска, а если он и имеет место, то, как правило, косой или поперечный с горизонтальным компонентом. При этом лечение заключается в иссечении разрыва и закрытой декомпрессии кисты. Если киста не связана с разрывом, то она иссекается при экономной артротомии.

Дискоид.

Дискоид обычно наблюдается у латерального мениска. Различают полный, неполный дискоид и дискоид Рисберга. Полный дискоид покрывает полностью латеральную суставную поверхность большеберцовой кости и является стабильным, без нарушения сгибаний и разгибаний в суставе. Неполный дискоид не полностью покрывает суставную поверхность большеберцовой кости и также является стабильным. Дискоид по типу Рисберга является нестабильным, так как латеральный мениск в этом случае фиксируется только связкой Рисберга.

Свободные внутрисуставные тела.

Свободные внутрисуставные тела часто диагностируются при травме коленного сустава. Появление хрящевых и костных фрагментов может произойти и при резком смещении надколенника, и при сильном ударе по суставу. При развитии остеоартроза свободным телом может стать отколовшийся остеофит. Клиническим проявлением патологии является ощущение пациентом подвижного тела в суставе, боль. При этом костные обломки хорошо определяются во время рентгенографии, а для диагностики хрящевых тел требуются дополнительные методы, в том числе артроскопия.

Рассекающий остеохондроз (болезнь Кенига).

Рассекающий остеохондроз — локальное нарушение целостности суставного хряща и подлежащей костной поверхности с образованием свободных тел. Этиология заболевания до сих пор не ясна, причиной чаще называют травму или локальное нарушение кровообращения в кости или хряще. Заболевание может возникнуть в любом суставе, однако чаще поражаются коленный, голеностопный и локтевой суставы. Заболевание чаще развивается у людей 20-30 лет и проявляется отеком, болью и ощущением нестабильности. Стадиями заболевания является появление нефрагментированного, фрагментированного поражения, свободных внутрисуставных тел.

Патология синовиальной оболочки.

Синовиальная оболочка выстилает изнутри фиброзную мембрану суставной капсулы и образует многочисленные разнообразные складки, содержащие жировую клетчатку, заполняя частично полость сустава. Наиболее часто (от 20 до 60%) обнаруживаются следующие складки.

Верхняя надколенниковая складка расположена в надколенниковой сумке. Она может различаться по форме, размеру и толщине. Увеличение, утолщение складки может привести к скоплению синовиальной жидкости над ней, провоцируя боль.

Медиальная надколенниковая складка проходит вдоль медиальной стенки сустава. Изменения складки, как правило, носят вторичный характер на фоне травмы, интенсивных физических нагрузок или при любом воспалительном процессе в суставе. Складка утолщается, покрывается фибрином, может нависать на медиальный мыщелок бедренной кости и спровоцировать боль вследствие перерастяжения нервных окончаний складки.

Типично развитие синдрома синовиальной складки у молодых спортсменов с появлением пароксизмальных тупых или острых болей в верхних отделах коленного сустава над бедренными мыщелками. При осмотре выявляется болезненность и щелчок в области мыщелка при сгибании колена на 45-60°. Артроскопически наряду с неэластичностью и утолщением складки определяется локальная хондромалиция медиального мыщелка бедренной кости и надколенника.

Нижняя надколенниковая складка — наиболее часто встречаемая синовиальная складка коленного сустава. Сверху она начинается от межмыщелковой ямки, направляясь к поднадколенниковой бурсе. В случае полной перегородки выполнение артроскопии может быть крайне затруднительным.

Хирургическая техника.

Хирургическая техника артроскопической реконструкции передней крестообразной связки аутотрансплантатом из связки надколенника.

Характер предполагаемых разрезов и варианты получения трансплантата мы обсуждали с каждым пациентом. Обычно мы предпочитаем использовать аутотрансплантат из связки надколенника. Если у пациента имеются проблемы в пателлофemorальном суставе, боль в передней части коленного сустава в анамнезе, или пациент (пациентка) сильно обеспокоен косметическими аспектами послеоперационного рубца, то используются подколенные сгибатели – сухожилия полусухожильной и тонкой мышц бедра. Мы стараемся не делать разрезы над надколенником и непосредственно над связкой надколенника пациентам, которым по роду профессиональной деятельности или спорта приходится становиться на колени и/или ползать (рис. 9). В последние несколько лет, после того как были усовершенствованы методы фиксации сухожильных пучков подколенных сгибателей бедра в костных каналах, мы стали чаще использовать их в качестве аутотрансплантата. Также для реконструкции ПСК мы применяем аллотрансплантаты (крайне редко) и синтетические протезы. В основном мы используем их в случаях повторных вмешательств, у пожилых пациентов, а также у пациентов, которым требуется мультилигаментарная реконструкция коленного сустава (при вывихах в коленном суставе).



Рис. 9. Разрез кожи необходимо производить над медиальным краем связки надколенника

Пациента укладывают на операционном столе в положении на спине с выпрямленной ногой. Обычно наши пациенты выбирают спинальную анестезию, хотя некоторые предпочитают общую (наркоз эндотрахеальный или с использованием ларингеальной маски). На проксимальную треть бедра накладывали турникет, который надували непосредственно перед началом операции (рис. 10). Держатель ноги, в котором закреплен турникет, располагали таким образом, чтобы была возможность вальгусного и варусного раскрытия щели коленного сустава для улучшения обзора и доступа к медиальному мениску и латеральному менискам, а также к пателло-фemorальному суставу.



Рис.10 Нижняя конечность фиксирована в держателе ноги, на верхней трети бедра подготовлен пневматический турникет

После достижения адекватного уровня анестезии (спинальная, эпидуральная или бедренный блок) и обязательно до наложения турникета, анестезиолог вводил внутривенно 1 г цефалоспоринового первого поколения (Цефазолин).

Если имелись хотя бы малейшие сомнения в состоянии передней крестообразной связки или если разница подвижности противоположных

суставов составляла менее 5 мм по данным артрометра ROLIMETER, то сначала проводили артроскопическую оценку состояния коленного сустава. Если имелась абсолютная уверенность в отсутствии функциональной ПКС, то перед началом артроскопии проводили стандартное выделение аутооттрансплантата.

Мы работали как с применением систем ирригации под давлением (артроскопические насосы, или помпы), так и с применением системы самотока под действием силы тяжести (рис. 11).



а) Артроскопический насос (помпа)



б) Система подачи жидкости самотоком

Рис. 11

Два технических приема используются всегда нами для облегчения контроля гемостаза и обеспечения хорошей визуализации. Первый: повышение давление раствора для промывания (увеличением количества протекающей жидкости и/или давления в насосе; поднятием емкости с раствором на большую высоту). Второй – в промывную жидкость, только в случае весьма интенсивного кровотечения, вводится раствор адреналина в разведении 1:200000 (т.е. практически остатки адреналина в шприце на 5 литров физиологического раствора)

Ход хирургического лечения состоит из последовательных шагов:

- 1) оценка колена во время действия анестезии; 2) выделение и подготовка трансплантата; 3) подготовка межмышцелковой вырезки; 4) выбор места и создание костных каналов; 5) проведение и фиксация трансплантата;
- 6) закрытие раны и послеоперационная оценка стабильности; 7) ведение послеоперационного периода и реабилитация.

Обратите внимание на то, побрита ли пациентом нога для операции. Особое внимание данному факту следует уделять для подтверждения, того что операция должна быть выполнена именно на этом суставе. Над связкой надколенника делают продольный разрез, который начинают на 1 см медиальнее нижнего полюса (или границы средней и нижней трети его по высоте, что зависит от смещаемости кожи) надколенника и ведут к точке, расположенной на 1 см медиальнее большеберцовой бугристости (рис. 12).



Рис. 12. Разрез кожи для забора ауто трансплантата АЧТ, рядом передне-латеральный порт, правый коленный сустав

Паратенон осторожно тупо отделяют от подкожной клетчатки (рис. 13). Затем в нем делают продольный разрез по центру, тупо отделяют его от связки надколенника при помощи зажима и рассекают в продольном направлении (вместе с препателлярной сумкой проксимально). Для транс-

плантата мы берем полосу из связки надколенника размером не более чем одна треть ширины связки. Если ширина связки меньше 30 мм, используется скальпель с двумя лезвиями, установленными на расстоянии 10 мм друг от друга, для выделения полосы в центральной ее части. У миниатюрных пациентов мы берем полосу связки шириной 9 мм и костные блоки, соответственно под диаметр 9 мм.



Рис. 13. Рассечение паратенона в продольном направлении

Участки прикрепления связки к костям очерчивают при помощи скальпеля, причем на надколеннике – по шаблону. Размер пателлярного костного блока обычно составляет 10x23 мм (рис. 14). Размер костного блока, выделяемого из большеберцовой кости, – обычно 10x25 мм.

Для выделения костных блоков мы предпочитаем использовать осциллирующую пилу Stryker (рис. 15). Ровный трапециевидный дефект, остающийся в надколеннике при использовании специального шаблона фирмы Arthrex и лезвия пилы с ограничителем глубины фирмы Stryker, уменьшает вертикальные напряжения и снижает риск перелома надколенника.



Рис. 14. Шаблон для выделения костного блока закреплен на надколеннике при помощи короткого и длинного пинов

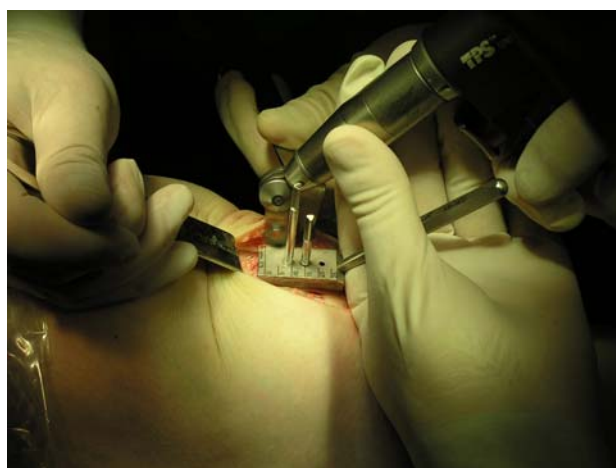


Рис. 15. Выделение костного блока надколенника при помощи осциллирующей пилы Stryker. Лезвие пилы имеет ограничитель глубины погружения

Сначала, используя лезвие пилы с ограничителем глубины, выделяют пателлярный костный блок. Для предотвращения ожога кости в рану струйно, в промежуток времени между пропилами кости, вводится физиологический раствор, что улучшает рассеивание тепла. Эти несложные приемы позволяют сделать более коротким разрез кожи.

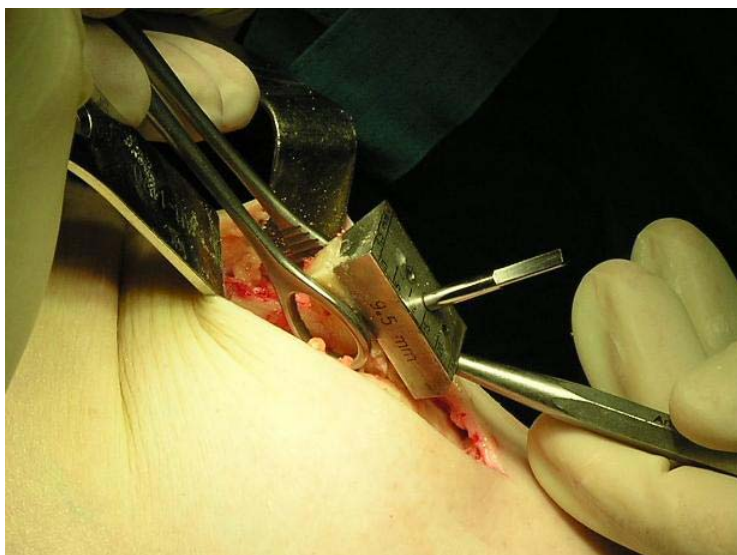


Рис. 16. Костный блок приподнят на шаблоне над надколенником (короткий пин пока закреплен)

Надколенник сдвигают в дистальном направлении при помощи специального крючка с двумя зубьями, с использованием смещения мягких тканей проксимально (рис. 16). Затем полотном пилы без ограничителя глубины, но с метками, указывающими на глубину погружения пилы в ткани, выделяют костный блок из большеберцовой кости (рис. 17). Далее подготовку трансплантата (рис. 18) к имплантации проводит ассистент хирурга на отдельном столике (рис. 19). С минимальной подгонкой каждый костный блок должен легко проходить через втулку, соответствующую по диаметру костному каналу, в который этот блок будет окончательно установлен. Блок, выделенный из большеберцовой кости, может быть установлен как с бедренной, так и с большеберцовой стороны, и обтачивается до размеров, при которых возможно его достаточно свободное, но плотное прохождение через шаблон толщины с внутренним диаметром 10 мм (рис. 20). Пателлярный блок, который также может быть фиксирован в большеберцовом или бедренном канале диаметром 10 мм, обычно требует самой минимальной подгонки.

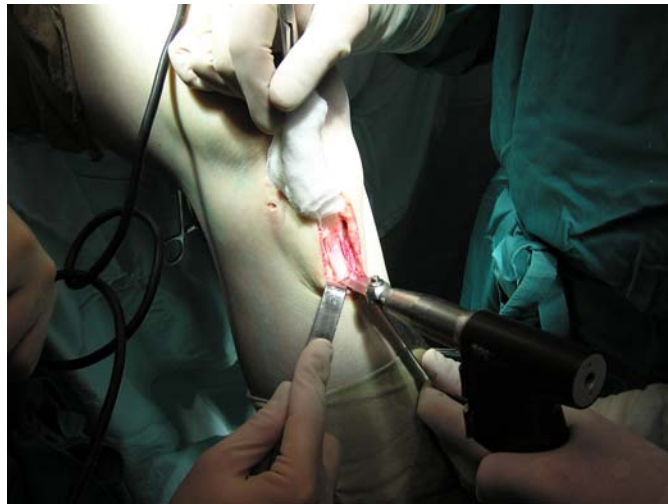


Рис. 17. Выделение костного блока из большеберцовой кости без шаблона

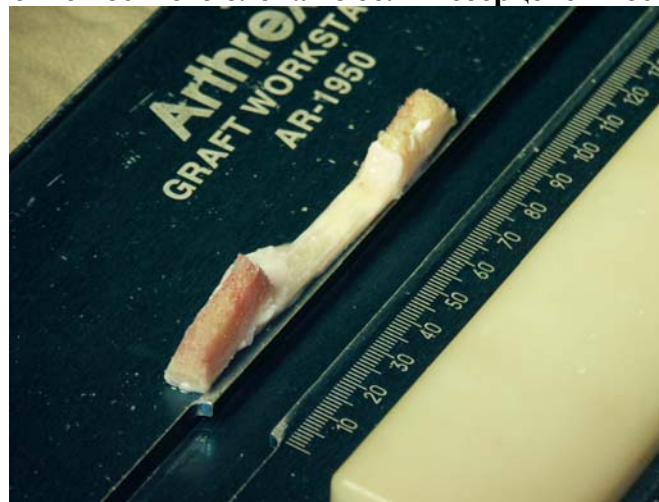


Рис. 18. Аутооттрансплантат выделен



Рис. 19. Ассистент осуществляет подготовку аутооттрансплантата за отдельным столиком

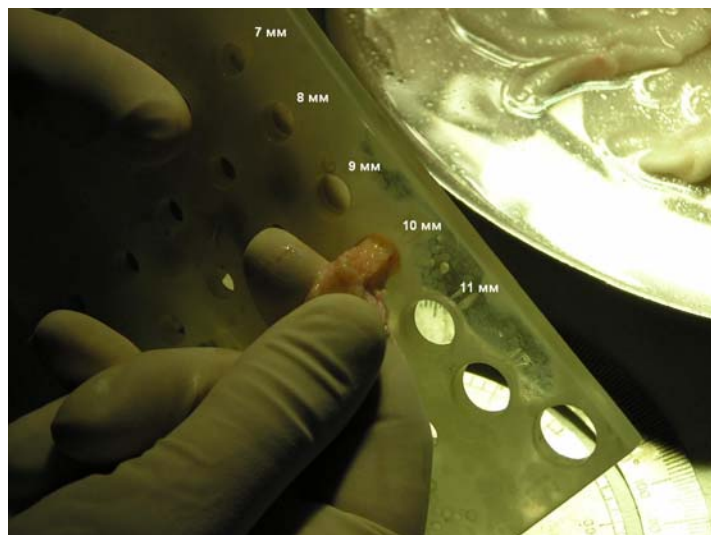


Рис. 20. Аутотрансплантат из связки надколенника проводят через шаблон толщины

В работе мы используем термины «проксимальный» и «дистальный» блок. В проксимальном блоке сверлят 2 отверстия (сверлом 1,5 мм), в которые после этого вдевают рассасывающиеся плетеные нити Vicryl 0. Отверстия должны быть ориентированы под прямым углом друг к другу, для того, чтобы уменьшить вероятность разрыва нитей интерферентным винтом. Преимуществом такого расположения нитей является также то, что костный блок охвачен нитями с четырех сторон и точно следует по каналам за нитями. В особенности это важно при введении блока в бедренный канал. В дистальном костном блоке сверлят два отверстия, в которые вдеваются 2 нерассасывающиеся плетеные нити Лавсан 1 длиной по 40 см каждая. Трансплантат фиксируют на специальном столике для подготовки, при этом можно использовать натяжное устройство с нагрузкой 4 кг. На этом столике удобно выполнять окончательную подготовку трансплантата. Место соединения кости и сухожилия помечают стерильным красителем (мы используем бриллиантовый зеленый, используя в качестве «кисточки» острую тонкую спицу). По центральной линии всего трансплантата ставят точки для облегчения ориентировки после того, как он будет введен в сустав (рис. 21).



Рис. 21. Подготовленный к имплантации аутографт из связки надколенника, маркированный бриллиантовым зеленым для облегчения ориентации в суставе

После окончания подготовки трансплантата его оставляют на время под натяжением и накрывают марлей, пропитанной раствором антибиотика или же просто оставляют в растворе антибиотика.

Выполнение подготовки трансплантата опытным ассистентом во время работы хирурга над коленным суставом позволяет сэкономить более 30 минут операционного времени.

Артроскоп вводят в передне-латеральный порт, который создают обычным образом отдельно от разреза, используемого для забора трансплантата. Создание обоих артроскопических доступов через центральный разрез, сделанный для забора трансплантата, ведет, по нашему мнению, к перерастяжению кожи и вынуждает хирурга удлинять разрез. Антеромедиальный порт устанавливают при аккуратном растягивании раны до экспозиции медиального края связки надколенника (рис. 22), что дает возможность не делать отдельных лишних проколов. Введение промывного раствора осуществляют через высокопроточную шахту артроскопа (с большим просветом), но иногда для этого можно использовать отдельный верхне-медиальный порт. Дополнительный порт целесообразно применить

в случае наличия сложностей в отмывании от крови, с которыми не удается справиться, или при кровотечении в полость сустава.



Рис. 22. Передне-латеральный порт создан первым, передне-медиальный порт будет создан через доступ для забора трансплантата; см. маркировку иглой)

Для подтверждения разрыва ПКС и оценки состояния менисков и суставного хряща проводят детальное артроскопическое обследование (рис. 23).

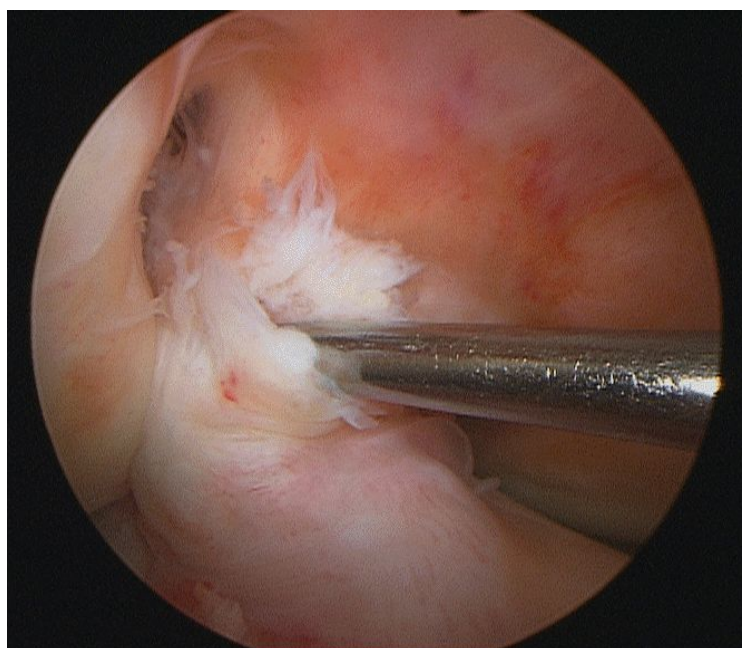


Рис. 23. Артроскопическая картина разрыва передней крестообразной связки

Хирургическая обработка мягких тканей латеральной стенки межмышцелковой вырезки производится с помощью шейвера (полнорациусного резектора) или артромастера, изогнутого рашпиля, а также острой ложки или кюреты. Мы стремимся в первую очередь обеспечить визуализацию медиальной стенки латерального мыщелка бедра, в особенности в дорзальных отделах (рис. 24).

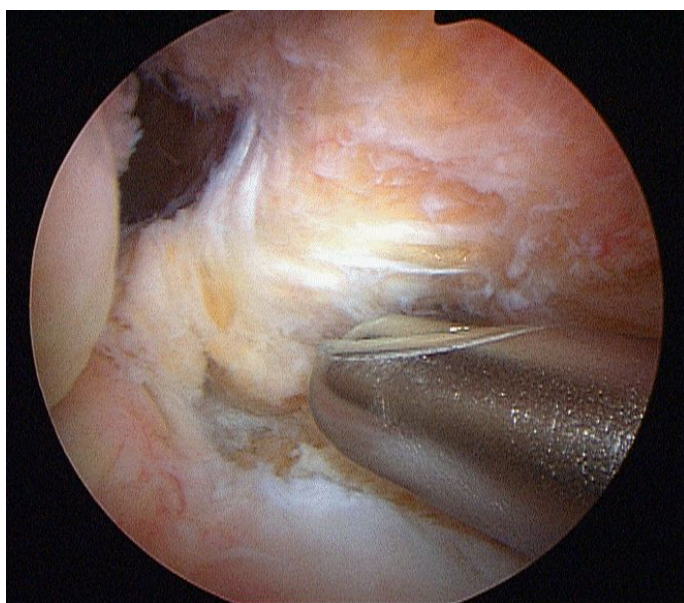


Рис. 24. Артроскопическая картина: удаление мягких тканей с медиальной поверхности латерального мыщелка бедренной кости резекция культи ПКС при помощи электроинструмента – артроскопического шейвера

У пациентов с хронической недостаточностью ПКС иногда возникает необходимость (при выраженном сужении межмышцелкового пространства) выполнения пластики (расширения) межмышцелковой вырезки с использованием артроскопической фрезы.

После подготовки межмышцелковой вырезки выбирают место расположения центра отверстия большеберцового канала. Этому этапу нами уделяется особое внимание. Длина канала зависит от анатомических особенностей пациента и от длины трансплантата. Локализация внутрисус-

тавного отверстия костного канала неизменна, локализация внесуставного отверстия канала может варьироваться. Предпочтительная длина большеберцового канала — не менее 30 мм. Точный расчет позволит избежать создания слишком короткого канала и несоответствия его трансплантату.

Выбор места внутрисуставного отверстия канала определяется положением задней крестообразной связки (ЗКС) и бугорков межмышечкового возвышения. Это место находится на расстоянии 7 мм перед ЗКС. Большеберцовый направитель проводят через передне-медиальный порт и подводят к этой точке. Угол, под которым устанавливается сверло, составляет 60 градусов и он выбирается таким, чтобы получить туннель не меньше расчетной длины. Ориентация канала в суставе такова, что внутрисуставное отверстие канала должно находиться на латеральном скате медиального бугорка большеберцовой кости (рис. 26). Затем вводят спицу со сверлом (спица-проводник). При этом в момент погружения спицы в кортикал нельзя допускать смещения (соскальзывания) ее кончика по поверхности большеберцовой кости, чтобы не произошло укорочения большеберцового канала.

Мы всегда применяем канюлированную дрель, а иногда используем полую фрезу, которая, создавая канал, удаляет костный цилиндр, состоящий из кортикальной и губчатой кости. Это дает возможность полностью удалить большеберцовый остаток ПКС и получить плотный фрагмент губчатой кости, который используется для закрытия дефекта надколенника.

После создания большеберцового канала в него вводят специальную канюлю с резьбой, позволяющую предупредить истечение жидкости из сустава, но позволяющую работать инструментами через нее. Тогда, уже при хорошей видимости, можно обработать внутрисуставное отверстие большеберцового канала: удалить мелкие костные фрагменты, загладить края шейвером.

При создании бедренного канала применяют бедренный направлятель, который позволяет оставить дорзальное канала тонкий слой кортикальной кости после его просверливания. Существуют бедренные направлятели для создания каналов диаметром от 6 до 11 мм. При типичной трансплантации связки надколенника, когда планируется создание канала в 10 мм, мы используем бедренный транстибиальный направлятель Arthrex, который позволяет отметить точку, находящуюся на расстоянии 7 мм вентральнее самой верхне-дорзальной точки межмыщелковой вырезки. При создании канала в 10 мм (его радиус 5 мм) сзади остается стенка толщиной 2 мм. Направитель можно ввести и в дополнительный передне-медиальный порт, который устанавливается над суставной щелью по медиальному краю связки надколенника.

Создание бедренного канала производят через большеберцовый канал через канюлю с резьбой. Спицу-проводник (спицу с ушком диаметром 2,4 мм) проводят через большеберцовый канал к выбранному месту в межмыщелковой вырезке. Это необходимо делать при сгибании ноги в коленном суставе в 90 градусов. Такое положение уменьшает риск прохождения спицы в мягкие ткани, расположенные позади коленного сустава. После введения спицы коленный сустав должен быть неподвижен, так как она может согнуться или сломаться (рис. 25).



Рис. 25. Спица с ушком проведена при помощи бедренного направлятеля через бедренную кость. Колено согнуто на 90 градусов

Канюлированное головчатое сверло (обычно диаметром 10 мм) проводят через большеберцовый канал по спице-проводнику. С осторожностью его кончик заводят за ЗКС. Бедренную кость сверлят на глубину 25-30 мм. Глубина канала зависит от длины проксимального костного блока: глубина канала на 2 мм больше длины костного блока. Как правило, длина проксимального костного блока у нас составляет 23 мм, а длина канала, соответственно, 25 мм. Расстояние от дистального отверстия большеберцового канала до этой точки, измеренное с помощью калиброванного сверла, должно быть таким же, как длина трансплантата, или немного большим, иначе возможна протрузия трансплантата. Далее через большеберцовый канал и через передне-медиальный порт в бедренный канал вводят аспиратор для удаления посторонних костных частиц из полости сустава. Целостность задней кортикальной стенки канала должна быть подтверждена артроскопически.

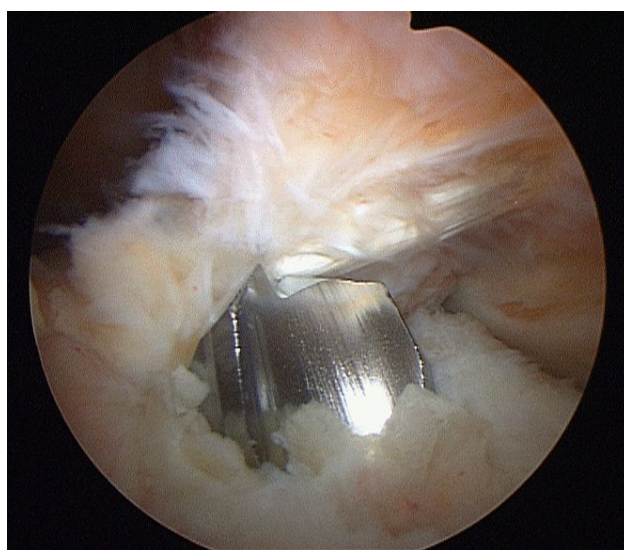


Рис. 26. По спице-направителю (спице со сверлом) в сустав через большеберцовую кость проведено канюлированное сверло диаметром 10 мм. Задняя крестообразная связка не повреждена

Теперь коленный сустав готов к проведению и фиксации ауто трансплантата (рис. 27). Трансплантат снимают со столика (или с натяжного устройства), в петлю спицы вдевают рассасывающиеся нити Vicryl # 0,

проведенные через проксимальный костный блок (рис. 28). Спицу с ушком тянут в проксимальном направлении, протягивая за ней нить, которая затем используется для установки трансплантата в сустав. Костный блок должен быть ориентирован так, чтобы связка располагалась сзади. Пометки на нем зеленого цвета помогают обеспечить правильную ориентировку в суставе. После того как блок вошел в сустав и дотронулся до бедренного канала, можно использовать зажим или ложку Фолькмана для его правильной ориентации и установки в бедренном канале. Весьма полезным на этом этапе оказывается наличие бороздки на костном блоке для последующего проведения спицы по его вентральной поверхности.



**Рис. 27. Аутотрансплантат полностью готов к имплантации.
Нити “Vicryl” проведены через проксимальный блок,
нити «Лавсан» - через дистальный**



Рис. 28. Нити для проведения трансплантата вдевают в ушко спицы

В первую очередь фиксируют костный блок в бедренном канале. Тонкую направляющую нитиловую спицу для канюлированного интерферентного винта (рис. 30) вводят через стандартный имеющийся медиальный порт. Ее вставляют в выемку феморального канала, располагая при этом на губчатой поверхности костного блока. При этом идеальным является положение, когда спица расположена параллельно продольной метке на костном блоке. При сгибании в коленном суставе на 80-90 градусов перед установкой интерферентного винта вворачивают 8-мм метчик. Затем ногу необходимо согнуть на 120-130 градусов для совмещения осей спицы и бедренного канала, после чего метчиком создают отверстие под винт в бедренной кости. Если кость мягкая – достаточно пройти метчиком лишь несколько витков. Если кость плотная – целесообразно нарезать резьбу под винт на всю длину метчика. При применении титановых винтов использование метчиков не требуется

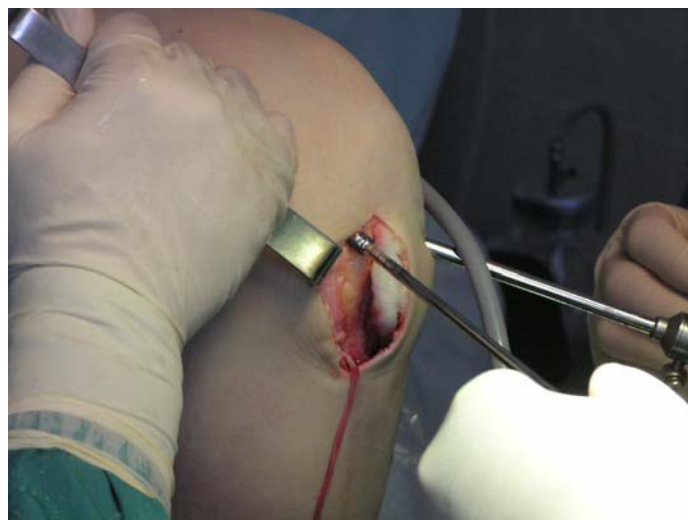


Рис. 29. Трансплантат установлен, по спице проводится метчик для установки рассасывающегося винта. Коленный сустав согнут на 130 градусов

После этого по направляющей спице с меткой вводят канюлированный интерферентный винт и вворачивают его, что обеспечивает достаточную интерферентную фиксацию. С 1999 года в нашей клинике мы исполь-

зуют исключительно биodeградируемые, так называемые «биологические», интерферентные винты. Винт вкручивается заподлицо с помеченным соединением кость-сухожилие



Рис. 30. Рассасывающийся винт для крепления трансплантата при пластике ПКС

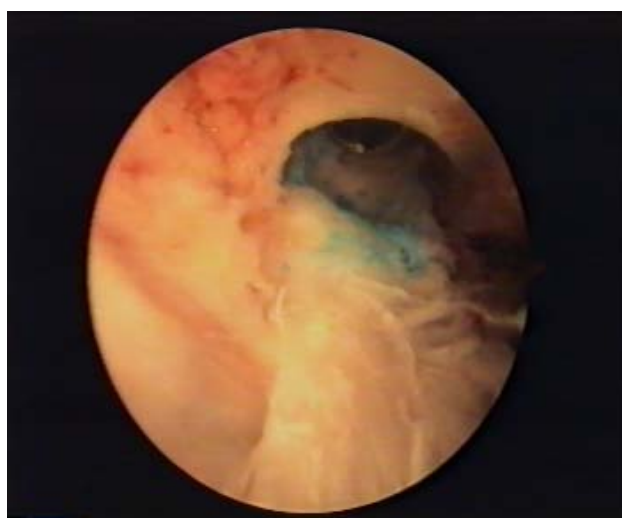


Рис. 31. В бедренном канале установлен титановый винт, закрепляющий ауто трансплантат из связки надколенника

Надежность фиксации трансплантата (рис. 31) проверяется сильным натяжением за дистальный костный блок. Хирург должен тянуть достаточно сильно, чтобы убедиться, что не происходит ослабления фиксации. При этом важно, чтобы во время проверки фиксации коленный сустав находился в положении сгибания, так как в таком положении усилие направлено па-

параллельно бедренному каналу и винту. Обычно мы несколько раз сгибаем и разгибаем нижнюю конечность в коленном суставе, пальпируя при этом перемещение костного блока в большеберцовом канале и оценивая смещение трансплантата артроскопически по меткам на его сухожильной части. Отсутствие смещения означает, что трансплантат совершенно изометричен. Однако это может означать и то, что большеберцовый костный блок застрял в канале, и в этом случае достаточное натяжение трансплантата может оказаться невозможным. Нежелательна ситуация, когда трансплантат перемещается более, чем на несколько миллиметров, что может свидетельствовать о неправильном положении каналов. При движениях в коленном суставе отмечают момент, когда большеберцовый блок оказывается в наиболее дистальной позиции. Обычно это происходит в положении, близком к полному разгибанию. В положении сгибания в колене на 30 градусов трансплантат натягивают за нити, проведенные через дистальный костный блок. После метчика вводят рассасывающийся интерферентный винт для фиксации дистального костного блока в большеберцовой кости; мы почти всегда отдаем предпочтение винту диаметром 9 мм, так как большеберцовая кость в этой зоне достаточно мягкая (рис. 32, 33).



Рис. 32. Перед введением рассасывающегося винта в большеберцовый канал вводят метчик



**Рис. 33. Введение рассасывающегося винта
для крепления трансплантата в большеберцовом канале**

После окончательной фиксации трансплантата мы всегда проверяем весь объем движений в коленном суставе, контролируя ситуацию с трансплантатом артроскопически и макроскопически в операционной ране. Сразу после операции проводим тест на наличие латерального соскальзывания и тест Лахмана.

В случае, если имеется цилиндр губчатой кости, полученный при создании большеберцового канала, его расщепляют пополам и обтачивают для установки в место костных дефектов надколенника и бугристости большеберцовой кости. Для лучшей фиксации их следует подшить к мягким тканям (препателлярной сумке в надколеннике и паратенону в области бугристости). Дефект связки надколенника мы ушиваем без натяжения так, чтобы не было каких-либо пальпируемых углублений, а также не возникало укорочения сухожилия. Затем послойно ушивают паратенон, подкожную клетчатку, кожу. Кожу в области забора трансплантата зашивают внутрикожным швом или швом по Донати (можно в модификации Алльговера). Для внутрикожного шва, с нашей точки зрения, оптимальной является нерассасывающаяся монофиламентная нить Prolen 2/0, а для шва по Донати - Prolen 3/0 (рис. 34).



Рис. 34. Послойное ушивание раны, обязательно – швы на паратенон

Мы всегда оставляем 1 или 2 дренажа после операции – всегда 1 в суставе и 1 (по показаниям) в подкожной клетчатке, выводя оба дренажа на кожу через контрапертуру (рис. 35). Оптимальным вариантом является высоковакуумное дренирование по Редону с использованием рентгеноконтрастных дренажных трубок 14.



Рис. 35. Кожа зашита непрерывным внутрикожным швом, оставлен дренаж в коленном суставе

После этого рану закрывают стерильными марлевыми повязками, смоченными спиртовым раствором хлоргексидина, и забинтовывают бинтом средней эластичности от пальцев до середины бедра для профилактики ТЭЛА. Затем пациента переводят в отделение. Дренажи остаются закрытыми 2 часа после операции, после чего их открывают. Удаление дренажей мы считаем целесообразным через 36 часов после операции. Вечером того же дня пациент может быть выписан домой под амбулаторное наблюдение. В случае сохранения болевого синдрома пациента можно оставить в стационаре еще на сутки – для использования более сильных анальгетиков, которые не разрешено использовать амбулаторно.

Для профилактики сосудистых расстройств мы всегда назначаем пациентам Фраксипарин 0,3 подкожно 1 раз в сутки в течение как минимум 10 суток. В случае сохранения отека голени или коленного сустава этот срок может быть продлен до 20 суток.

Мы всячески поощряем раннюю двигательную активность пациентов, разрешая им перемещение на костылях сразу после прекращения действия анестезии.

Реабилитационную терапию у пациента после артроскопической пластики передней крестообразной связки следует начинать с 2 суток после операции, сразу после удаления дренажей.

Хирургическая техника реконструкции передней крестообразной связки аутооттрансплантатом из сухожилий сгибателей бедра и с фиксацией ENDOBUTTON на бедре.

Исторически много различных материалов использовались в качестве замены ПКС. Это были аллотрансплантаты, аутооттрансплантаты, синтетические материалы. Наиболее часто в качестве трансплантатов для реконструкции ПКС используются аутооттрансплантат из связки надколенника и четырехслойный трансплантат из сухожилий сгибателей бедра. Оба эти трансплантата при правильном использовании показали эффективность в

восстановлении нормальной передней подвижности коленного сустава. Преимущество при использовании сухожилий сгибателей бедра в том, что можно избежать повреждения разгибательного аппарата бедра при получении трансплантата. Это имеет особенное значение для пациентов, имеющих патологию надколенника и в ситуациях повторных операций, когда сухожилие надколенника уже было использовано ранее. Использование трансплантата из сухожилий сгибателей бедра также показано, когда имеет значение косметический результат операции. Абсолютных противопоказаний к применению аутооттрансплантата из сухожилий сгибателей бедра для реконструкции ПКС нет, за исключением тех случаев, когда они уже были использованы при предыдущей операции.

В мире достаточно успешно применяется использование аутооттрансплантатов из сухожилий полусухожильной и тонкой мышц для восстановления передней крестообразной связки (Cho K.O., 1975; Gomes J.L.E., 1984; Mott H.W., 1983). Использование четырехслойного трансплантата из удвоенных сухожилий полусухожильной и тонкой мышц имеет серьезные потенциальные преимущества перед другими, широко используемыми аутооттрансплантатами, например, из связки надколенника.

К потенциальным преимуществам трансплантата из сухожилий сгибателей бедра относятся высокая прочность и хорошие характеристики жесткости, приближенные к нормальной ПКС, большая площадь поверхности для реваскуляризации трансплантата и диффузии питательных веществ, предсказуемые значения его натяжения и адаптируемость к точному положению (Larson R.V., 1998).

Из удвоенных сухожилий полусухожильной и тонкой мышц получается прочный заменитель ПКС большего диаметра, со значительно большей площадью поперечного сечения соединительнотканых волокон, чем у аутооттрансплантата из связки надколенника толщиной 10 мм. Преимуществом трансплантата из сухожилий сгибателей бедра перед транспланта-

том из связки надколенника является возможность точного размещения трансплантата, поскольку возможно создание костного канала желаемой локализации, который в дальнейшем полностью заполняется соединительной тканью. В случае использования трансплантата из связки надколенника с костным блоком на каждом конце необходимо создать костные каналы для костных блоков, при этом для фиксации часто используются интерферентные винты, которые могут нарушить структуру коллагеновых волокон трансплантата. Питание многослойного трансплантата, как через диффузию, так и при помощи новообразованных сосудов, осуществляется легче, чем солидного, так как он имеет большую площадь поверхности и меньшую глубину для прорастания сосудов.

Еще одно потенциальное преимущество сухожилий сгибателей бедра для восстановления ПКС заключается в том, что ткань данного трансплантата имеет жесткостные характеристики, приближенные к естественной ПКС, особенно при сравнении с ауто трансплантатом из связки надколенника (Noyes G.R. et al., 1984). Однако характеристики жесткости на момент имплантации зависят от вида фиксации. Новые технологии фиксации трансплантата из сухожилий сгибателей бедра улучшили, как это было принято считать ранее, слабое звено в этой хирургической технике. Современные фиксаторы обеспечивают начальную фиксацию, сравнимую с надежностью фиксации трансплантата из связки надколенника или даже превышают ее (Magen H.E., Howell S.M., Hull M.L., 1999; Rowden N.J. et al., 1997; Steiner M.E. et al., 1994). Мягкотканые трансплантаты из сухожилий сгибателей бедра также имеют лучшую растяжимость, что снижает риск возникновения тугоподвижности сустава. Также было показано, что процесс приживания сухожилия в костном канале происходит довольно рано, и таким образом, учитывая хорошую начальную фиксацию, можно применять ту же программу реабилитации, что используется после реконструкции трансплантатом из связки надколенника (Roden S.A. et al., 1993).

При помощи гистологических и биохимических исследований было показано, что после имплантации в трансплантате из сухожилия полусухожильной мышцы изменяются многие характеристики: структура волокон коллагена, типы клеток, состав гликозаминогликанов, поперечные связи в коллагене, что подтверждает структурные изменения в сторону естественной ПКС (Lane J.G. et al., 1993).

Наиболее весомая причина для выбора аутооттрансплантата из сухожилий сгибателей бедра для реконструкции ПКС — это низкая частота операционных осложнений при этом вмешательстве. Проблемы с подвижностью надколенника и пателлофemorальным артрозом встречаются при этом редко (Rosenberg T.D., Deffner K.T., 1997; Shino K. et al., 1993). Ряд исследователей продемонстрировали одинаково хорошие результаты при использовании этой техники и при применении аутооттрансплантатов из связки надколенника (Aglietti P. et al., 1991; Marder R.A., Raskind J.R., Carroll M., 1991; O’Naill D.B., 1996).

При общем анализе всех этих исследований выявлена основная тенденция, демонстрирующая высокую оценку пациентами результатов лечения после использования сухожилия сгибателей, и почти незначительная тенденция к тугоподвижности коленных суставов после реконструкции аутооттрансплантатом из связки надколенника.

Выделение и подготовка трансплантата: технические моменты.

Основными ограничениями для рутинного использования подколенных сгибателей в реконструктивной хирургии коленного сустава являются потенциальные трудности с выделением сухожилий сгибателей бедра и разнородность выделенных тканей.

В прежние времена была необходимость иметь трансплантат значительной длины с тем, чтобы фиксировать его непосредственно к кости. С развитием новейших эндоскопических технологий достаточно выделить от 22 до 24 см сухожилия, и обычно фрагмент сухожилия такой длины по-

лучить несложно. Четырехслойный трансплантат имеет, как правило, от 7 до 9 мм в диаметре, что вполне подходит для замещения ПКС. Важно учитывать анатомические особенности сухожилий полусухожильной и тонкой мышц, особенно вследствие того, что часто имеются связки, идущие от нижней поверхности каждого сухожилия к медиальной головке икроножной мышцы (Larso R.V., Ericksen D.,1997; Pagnani M.J. et al.,1993). Эти связки должны быть идентифицированы и пересечены до введения стриппера для забора сухожилий, чтобы можно было провести его в прямом направлении по отношению к брюшку мышцы (рис. 36)

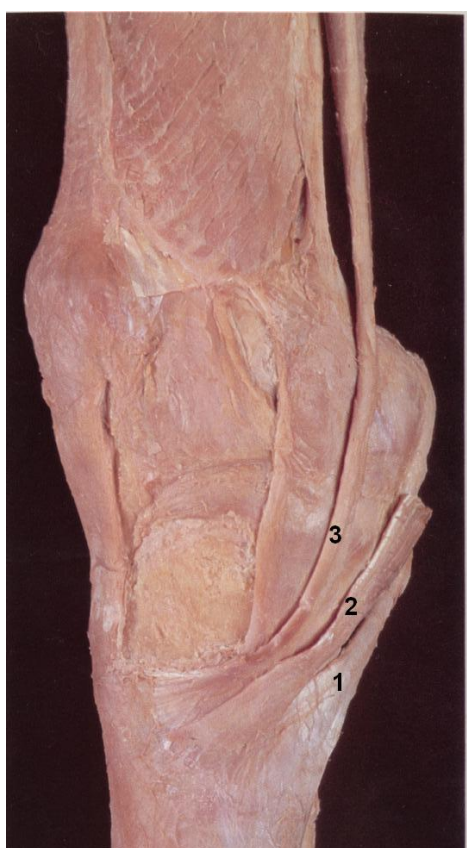


Рис. 36.

- 1. - портняжная мышца (отрезана)**
- 3. - сухожилие тонкой мышцы**
- 2. - сухожилие полусухожильной мышцы**

Перед выделением трансплантата сухожилия полусухожильной и нежной мышц изолируют и разделяют. Соединительнотканые связки, которые часто подходят к медиальной головке икроножной мышцы должны быть идентифицированы и пересечены до введения стриппера для захвата сухожилий, чтобы избежать его отклонения и выделения короткого отрезка сухожилия.

Как только сухожилие было выделено и измерено, необходимо отделить мышечную ткань от трансплантата и закрепить каждый конец трансплантата рассасывающимися нитями. Прошивание концов сухожилий позволяет фиксировать каждое волокно трансплантата и обеспечивает хорошую вторичную фиксацию. Было показано, что выскальзывание из-под шайбы или интерферентного винта было значительно реже при дополнительной фиксации шовным материалом.

Положение канала.

Для успешной реконструкции ПКС сухожилиями сгибателей бедра или любым другим трансплантатом он должен быть расположен таким образом, чтобы не было ограничений движений в коленном суставе в полном объеме, не должно быть трения трансплантата в межмышцелковом промежутке, особенно при полном разгибании.

Для этого формируется большеберцовый канал в центральной позиции и бедренный канал, расположенный выше и как можно дальше кзади от межмышцелкового промежутка (Sidles J.A. et al., 1988). При идеальном расположении трансплантат ПКС не контактирует с латеральной стенкой межмышцелкового промежутка и едва касается его верхней стенки при полном разгибании. Бедренный канал начинается из латеральной стенки медиального бугорка межмышцелкового возвышения. Формируя бедренный канал, допустимо сместиться за заднюю стенку промежутка, и это, на самом деле, дает уверенность, что канал идет достаточно далеко кзади от межмышцелкового возвышения. С использованием фиксации на бедре при помощи эндоскопических пуговиц (Endobutton, Smith and Nephew, Corp, Boston, MA), это смещение не ставит под угрозу прочность фиксации. Ведущая грань бедренного канала должна быть без острых углов, чтобы избежать травматизации реконструированной ПКС (Sidles J.A., Clark J.M., Gabrini J.L., 1991). Правильная позиция бедренного канала чрезвычайно важна.

Большеберцовый канал должен быть направлен достаточно далеко назад в межмышечковом промежутке, чтобы при полном разгибании трансплантат едва касался верхней части промежутка и чтобы не было соударения трансплантата о кость. Было показано, что трение вызывает воспаление трансплантатов, и при МРТ выявляется патологическая картина (Howell S.M , Berns G. S., Farley T.E., 1991). При сильном трении разгибание в коленном суставе может быть заблокировано, и передняя порция трансплантата может быть порвана, часто с формированием «циклоп-синдрома» (Hawell S.M., Taylor M.A., 1993). Большеберцовый канал также должен быть сформирован таким образом, чтобы не было трения трансплантата о латеральную стенку промежутка.



Рис. 37. Схема возможного соударения трансплантата ПКС о крышу межмышечкового пространства

Окончательное положение канала должно быть таково, чтобы трансплантат взаимодействовал с задней крестообразной связкой (ЗКС) подобно естественной передней крестообразной связке (ПКС). Он должен быть отдален от латеральной стенки межмышечкового промежутка и не должно быть трения о крышу межмышечкового возвышения при полном разгиба-

нии (рис. 37). Также желательно, когда возможно, подвести каналы к анатомическому межмышцелковому возвышению. Не следует выполнять всем пациентам рутинную пластику (расширение) межмышцелкового пространства, так как образующаяся при этом поверхность губчатой кости формирует рубцовую ткань и возникает изменение анатомии межмышцелкового пространства.

Варианты фиксации трансплантата.

Цель реконструкции передней крестообразной связки — обеспечить функциональные свойства максимально близкие, насколько это возможно, к естественной ПКС. Для этого положение трансплантата должно быть приближено к физиологическому, и он должен иметь прочность и жесткость, соответствующие функциям ПКС. На протяжении первых 6 – 12 недель, до биологического приживления трансплантата в костном канале, поведение трансплантата зависит не только от свойств его ткани, а также и от метода фиксации. Конструкция для фиксации трансплантата должна быть достаточно прочной, чтобы противостоять силовым нагрузкам; достаточно жесткой, чтобы восстанавливать положение после нагрузки, как естественная ПКС; хорошо закрепленной, чтобы не было выскальзывания при циклической нагрузке.

Важный параметр для оценки силы фиксации — предел прочности. Это точка, где начинается пластическая деформация и появляется функциональная недостаточность (Magen H.E., Howell S.M., Hull M.L., 1999). Большая часть фиксирующих приспособлений для бедренной фиксации трансплантатов из сухожилий сгибателей бедра имеют предел прочности от 350 до 800 Ньютонов (N). У фиксирующих устройств последнего поколения эта величина достигает 1200 N. Техника бедренной фиксации с использованием жестких скоб обеспечивает наибольшую первичную прочность.

Большеберцовая фиксация трансплантата из сухожилий сгибателей бедра представляет большую проблему, чем бедренная фиксация. Сила

прочности начальной фиксации колеблется приблизительно от 350 N при использовании винтов до 1160 N при сочетании винтов и шайб. Выskalывание трансплантата — это еще одна проблема, особенно для большеберцовой фиксации.

Начальная жесткость реконструированной ПКС сильно зависит от метода фиксации. Howell выяснил, что жесткость фиксатора в 4 – 40 раз меньше, чем используемого трансплантата. Увеличение жесткости восстановленной ПКС должно достигаться преимущественно за счет выбора метода фиксации, а не при помощи укорочения или увеличения площади поперечного сечения используемого трансплантата (To J.T., Howell S.M., Hull M.L., 1999). Жесткость удвоенного полумембранозного и тонкого сухожилий вместе составляет 1000 N/мм. Жесткость различных фиксирующих приспособлений для сухожилий сгибателей бедра варьирует приблизительно от 25 до 230 N/мм. Естественная передняя крестовидная связка имеет жесткость приблизительно 200 N/мм.

Выskalывание трансплантата из точки фиксации во время циклической нагрузки - большая проблема в раннем периоде, которая может ухудшить результаты операции (Simonian P.T. et al., 1998). Выskalывание трансплантата при использовании интерферентных винтов встречается значительно чаще, чем при технике со скобами (рис. 38). Выskalывание из-под интерферентного винта во время циклической нагрузки в значительной степени зависит от качества костной ткани, которое может быть очень различным в популяции пациентов. При использовании фиксации винтами и шайбами мягкотканых трансплантатов вероятность выскалывания значительно уменьшается при закреплении трансплантата шовными нитями под шайбой для мягких тканей. Таким образом, для трансплантатов, фиксированных при помощи интерферентных винтов, рекомендуется дополнительная фиксация шовными нитями.



Рис. 38. Варианты крепления аутотрансплантата к бедренной кости

Техника фиксации.

Фиксация трансплантата из сухожилий сгибателей бедра. При фиксации трансплантата из сухожилий сгибателей бедра важно закрепить каждое волокно трансплантата. Это довольно сложно сделать при помощи только таких фиксирующих приспособлений, как интерферентные винты. Важно подтянуть все концы трансплантата к желаемому уровню. При фиксации прошитого нитями конца трансплантата необходимо захватить каждое его волокно. Это возможно сделать при помощи жестких скоб или при помощи пуговиц. ENDOBUTTON второго поколения, снабженные замкнутой петлей, закрепляют каждое волокно трансплантата и гарантируют прочность с жесткостью, адекватные для ранних реабилитационных мероприятий.



Рис. 39. ENDOBUTTON с закрепленной петлей и без нее

Мы считаем важным, чтобы при фиксации трансплантата из сухожилий сгибателей бедра к большеберцовой кости использовать шовные нити для концов трансплантата. Нити затягивают вокруг стержня до фиксации шайбами для мягких тканей. Чтобы стабилизировать трансплантат около его входа в сустав и увеличить жесткость конструкции, в большеберцовый канал кпереди от трансплантата помещают биорассасывающиеся винты. После того как были проведены натяжение и фиксация трансплантата к костной ткани при помощи нитей и шайб, накладывают интерферентные винты.

Инструментарий для бедренной фиксации четырехслойного трансплантата из сухожилий сгибателей бедра пуговицами.

Оборудование для этой процедуры включает в себя пневмоманжету, расположенную как можно проксимальнее на бедре. Используется низкопрофильный держатель ноги, чтобы не было соприкосновения с направительной спицей при ее пассаже через переднюю поверхность бедра, особенно в верхних отделах. В нашей повседневной практике мы всегда обескровливаем конечность и раздуваем пневмоманжету (турникет) в самом начале операции, однако в принципе диагностическая артроскопия и какие-либо вмешательства на менисках, также как и выделение сухожилий сгибателей бедра, могут быть выполнены, при необходимости, до наложения турникета. Должна быть возможность согнуть стол на уровне коленного сустава, чтобы можно было осуществить сгибание коленного сустава до 90 градусов.

Выделение трансплантата. Разрез кожи делается вертикально, огибая гусиную ножку. Этот же разрез используется как стартовая точка для создания большеберцового канала. Разрез начинается примерно на 3 см дистальнее переднемедиального доступа для артроскопа, необходимая длина составляет приблизительно 2-3 см. Как только сухожилия полусухожиль-

ной и тонкой мышц идентифицированы, их изолируют, выделяют вместе, от их большеберцового окружения. Затем сухожилия – потенциальные трансплантаты приподнимают и начинают разделение. Каждое сухожилие отдельно захватывается зажимом Кохера. Сухожилие полусухожильной мышцы обычно выделяется первым. Сначала выделяют связки вдоль нижней поверхности. Полезно также довольно энергично потянуть захваченное зажимом сухожилие, чтобы разорвать спайки, вытянуть связки в рану и пересечь их под прямым визуальным контролем. Чтобы удостовериться, что все связки пересечены, проводится пальцевое обследование сухожилия до брюшка мышцы. Также полезно проверить «подергивание» брюшка мышцы при потягивании за сухожилие. Необходимо обязательно проверить медиальную часть области коленного сустава на предмет наличия связей выделяемого сухожилия с медиальной головкой икроножной мышцы.

Трансплантат выделяют сначала при помощи тупого разделения тканей зажимом, затем используя диссектор, а потом при помощи стриппера для взятия сухожилий с закрытым или открытым концом. После прошивания дистального конца сухожилия нитью Викрил 2/0 на атравматической игле вводят стриппер для захвата сухожилий по направлению к брюшку мышцы, удерживая при этом сухожилие под натяжением (рис. 40). Подобным же образом выделяют сухожилие тонкой мышцы.

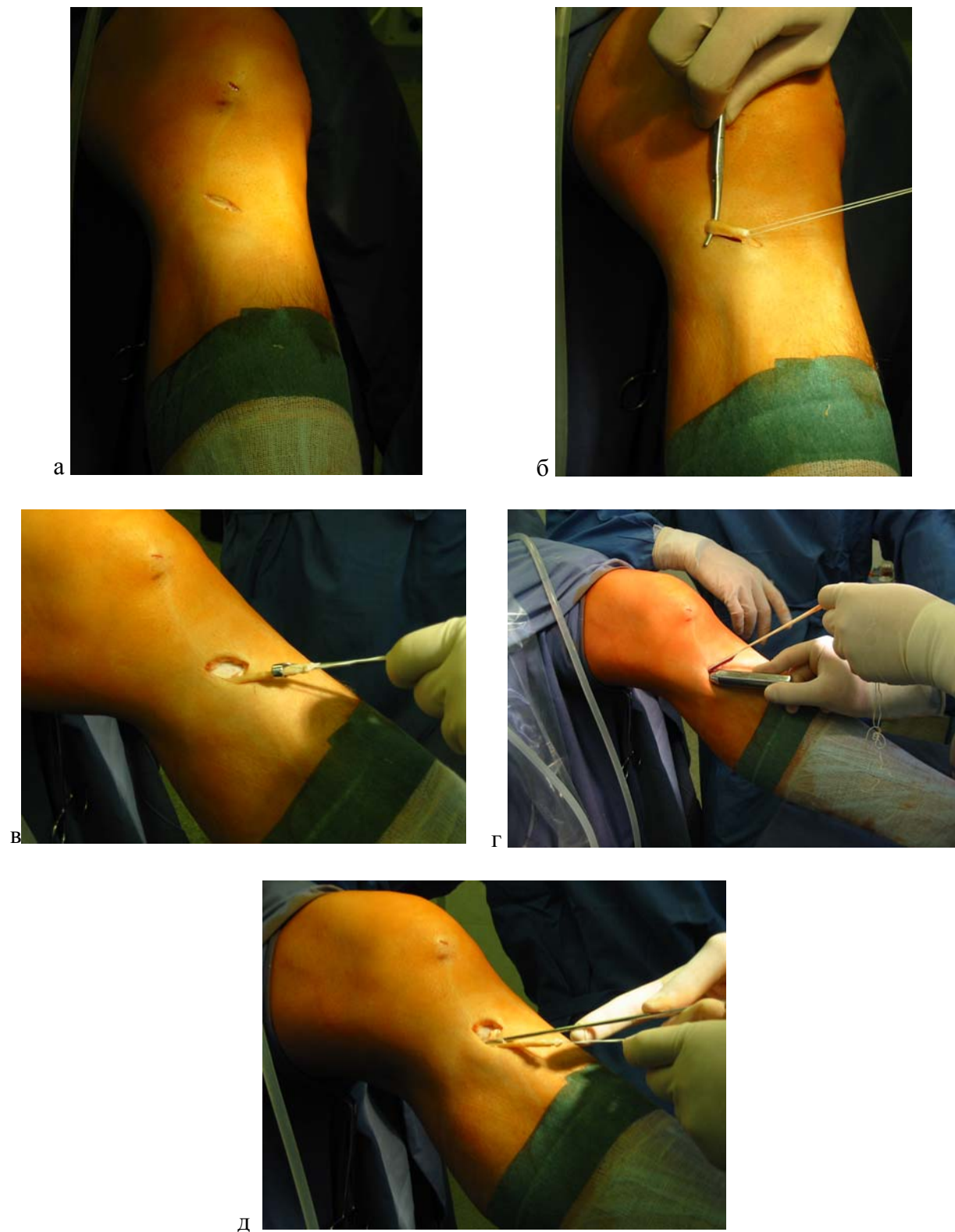


Рис. 40. Этапы забора аутотрансплантата сухожилия полусухозильной мышцы.

- а) кожный разрез**
- б) выделение сухожилий при помощи диссектора**
- в) прошивание конца сухожилия и выведение его в стриппер**
- г) погружение стриппера по ходу сухожилия**
- д) извлечение сухожилия**

Подготовка трансплантата.

После выделения сухожилия его укорачивают до 22- 24 см, это зависит от анатомии костей конкретного пациента. Обычно сухожилие такой длины можно получить без особых технических сложностей (рис. 41). Мышечная ткань удаляется кюретками и скальпелем, каждый конец прошивается по Bunnel или перекрестным швом рассасывающимся шовным материалом Викрил 2 (Рис. 42, 43). Прошитый трансплантат затем измеряют в специальном измерительном инструменте, чтобы определиться с размерами формируемого канала. Приготовленные трансплантаты увлажняют и откладывают для дальнейшего использования.



Рис. 41. Сухожилия после забора



Рис. 42. Сухожилия после удаления мышечных волокон

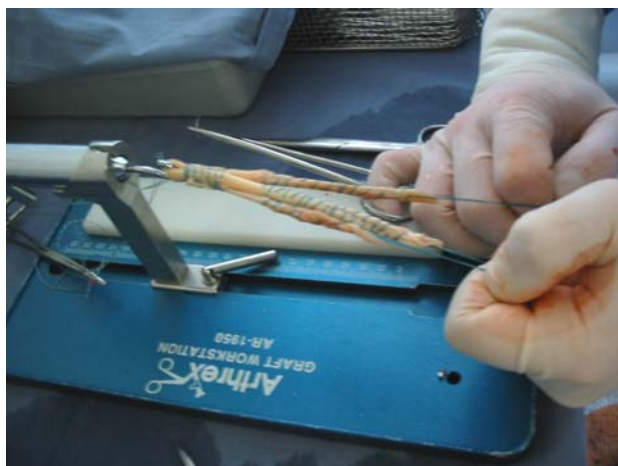


Рис. 43. Подготовка трансплантата ассистентом на специальном столике

Формирование большеберцового канала не отличается от техники его создания при использовании связки надколенника в качестве трансплантата.

Формирование бедренного канала.

Далее формируется ступенчатый канал на бедре, чтобы поместить туда закрепленный петлей конец трансплантата из сухожилий сгибателей бедра. Канал должен быть расположен выше и кзади от межмышечкового промежутка и формируется через расположенный надлежащим образом большеберцовый канал. Важно, чтобы большеберцовый канал давал доступ к самым задним участкам межмышечкового пространства на 11 часах (на правом колене) или на 1 часе (на левом колене). Это возможно при правильно выбранной стартовой точке.

Чтобы была возможность формирования канала правильной локализации на бедре и создания ступенчатого канала, необходимо направляющей спицей с ушком попасть точно в верхне-латеральную зону межмышечкового промежутка (“over the top area”). Оптимально использовать бедренный 7-миллиметровый направлятель, чтобы трансплантат в итоге прилежал к задней стенке межмышечкового пространства.

Спицу-направитель (спицу с ушком) проводят через большеберцовый канал в бедро на место необходимой локализации и затем до переднебоко-

вой поверхности бедра. Это осуществляется при согнутом примерно до 90 градусов коленном суставе, чтобы спица-направитель могла выйти через переднюю поверхность бедра дистальнее жгута и операционного белья.

Головчатым сверлом диаметром, подходящим для трансплантата (обычно 9 мм), создают бедренный канал глубиной 35 мм. Канал глубиной 35 мм позволяет вставить 25 мм трансплантата внутрь и дает возможность переместить еще 10 мм трансплантата вверх в момент фиксации ENDOBUTTON. Далее по спице-направителю просверливают 4.5 миллиметровый сквозной канал, от основания канала до переднелатеральной поверхности бедра. Далее измеряют длину канала. После этого закрепляют конец трансплантата пуговицей с замкнутой петлей, что позволит концу трансплантата войти в бедренный карман примерно на 25 мм. Длина петли ENDOBUTTON равна длине бедренного канала минус 25 мм. Наиболее часто выбирается длина от 25 до 35 мм.



Рис. 44. Аутотрансплантат из полусухожильной и тонкой мышц подготовлен, концы его прошиты нитями, петля проведена через ENDOBUTTON

Сухожилия полусухожильной и тонкой мышц закрепляются петлей ENDOBUTTON (рис. 44). Далее к ENDOBUTTON прикрепляются проводные нити. Лучше использовать 2 вида нитей разного цвета – Лавсан и Вик-

рил 0 (мы используем обычно Лавсан для протягивания и Викрил для защелкивания).

Далее коленный сустав снова сгибают до той позиции, в которой проводилось формирование бедренного канала. Спицу-направитель проводят через большеберцовый канал, через сустав и далее в бедренный канал до выхода через переднелатеральную поверхность бедра. Проходящие нити протягивают через ушко спицы-направителя, ENDOBUTTON ориентируют таким образом, чтобы нить Лавсан прошла через канал первой. Нити-проводники проходят через большеберцовый канал, сустав, в бедренный канал и к переднелатеральной поверхности бедра. Далее ENDOBUTTON подтягивают через канал к переднелатеральной поверхности бедра при помощи нитей Лавсан до тех пор, пока трансплантат «не ляжет на дно» широкой части бедренного канала. Затем защелкивают ENDOBUTTON нитями Викрил 2.

Свободные концы сухожилий подтягивают, чтобы закрепить ENDOBUTTON на переднелатеральной поверхности бедра.

Далее нити удаляют, высвободив один конец каждой: их вытягивают через бедро. Если длина трансплантата была подобрана верно, то на выходе из большеберцового канала должно остаться примерно около 2 см каждого трансплантата (рис. 45).

Большеберцовая фиксация. Трансплантаты натягивают каждый по отдельности во время циклических сгибаний-разгибаний коленного сустава приблизительно до 10 раз, чтобы удостовериться, что нет провисания трансплантата в канале. Затем трансплантаты фиксируют за дистальный конец к большеберцовой кости недалеко от выхода из большеберцового канала при помощи низкопрофильных скоб (рис. 46) или специальных винтов с шайбами. Этот этап проводят при согнутом приблизительно до 25 градусов коленном суставе.



Рис. 45. Трансплантат установлении закреплен в бедре, прошитые нитями 4 свободных его конца натянуты и готовы к фиксации в большеберцовой кости

Для лучшей стабилизации трансплантата в большеберцовом канале, и для увеличения жесткости большеберцовой фиксации можно дополнительно применить биорассасывающиеся интерферентные винты. Винт имеет диаметр на 1 мм меньше, чем диаметр сверла для большеберцового канала, вводят винт в канал вентральнее трансплантата и продвигают до входа в сустав. Окончательное положение трансплантата: он не касается латеральной стенки межмышечкового промежутка и едва задевает его верхнюю стенку при полном разгибании (рис. 47).



Рис. 46. Установленные в большеберцовой кости скобы фиксируют трансплантат

Наложение швов и коленный брейс. Пневматический турникет сдувают и производят гемостаз. Накладывают подкожные швы, затем стерильный пластырь, стерильное белье, компрессионные чулки, холод. Затем пациенту надевают шарнирный коленный брейс, обычно в положении сгибания 15 градусов. Пациент носит брейс в течение 2 дней после операции. Мы всегда оставляем высоковакуумный дренаж Редона в суставе. Обычно проводится профилактическая антибактериальная терапия: одну дозу вводят внутривенно, когда пациента привозят в операционную, вторую – перед снятием турникета. В большинстве случаев дальнейшая терапия антибиотиками нецелесообразна. Обычно пациент выписывается домой через 2 суток после его выхода из операционной, иногда эта процедура проводится больным амбулаторно.

Послеоперационное лечение.

Пациент носит закрытый коленный брейс в течение 6 дней после операции. Костыли можно использовать по переносимости и так долго, как это удобно пациенту. В среднем костыли используются примерно в течение 2 -3 недель. Брейс через 2 суток снимают, чтобы пациент мог начать восстанавливать полный объем движений.

Пациентам назначают лечебную физкультуру 2 –3 раза в неделю в течение 12 недель. Когда появляются другие возможности для реабилитации и нет особых проблем с восстановлением объема движений, строго говоря, объем тренировок может быть урезан. Через 1 неделю пациенты могут начать тренировки на велотренажере с низким сопротивлением. Пациенты также могут выполнять неглубокие приседания, поднимать выпрямленные ноги, выполнять упражнения для сгибателя бедра, упражнения с замкнутой цепью нагрузок и с эспандером. Такая функциональная нагрузка, как лестничный тренажер, начинается на 6-й неделе после операции. Через 12 недель после операции пациентам позволяется любая двигательная активность, за исключением бега по жесткой поверхности, терминального разги-

бания коленного сустава с сопротивлением, и также спорт, связанный с прыжками и челночными движениями. Через 6 месяцев после операции разрешается бег и полное разгибание в коленном суставе с грузом.

Возврат к полной нагрузке без ограничений в среднем позволяет через 8 месяцев после операции, но только если пациент восстановил примерно 90% силы квадрицепса и сгибателей бедра. Мы рекомендуем ношение функционального коленного брейса для пациентов, занимающихся спортом, связанным с прыжками и челночными движениями в течение 18 месяцев после операции. Полный протокол послеоперационных мероприятий представлен в отдельной главе

Осложнения после пластики ПКС.

Серьезные осложнения, связанные с выделением сухожилий сгибателей бедра, встречаются не часто. Однако осложнения могут быть связаны с техникой выделения сухожилий сгибателей бедра и с местом забора трансплантата. Также, как и для любого заменителя нормальной ПКС, это может быть связано с неадекватным положением каналов или недостаточно надежной фиксацией трансплантата. Иногда ранняя несостоятельность трансплантата встречается вследствие чрезмерно активной реабилитации.

Во время выделения сухожилий сгибателей бедра необходимо разрушить все связи с медиальной головкой икроножной мышцы, четко проследить ход сухожильного отрезка к брюшку мышцы. Если эти условия не выполнены, то есть возможность получения трансплантата недостаточной длины для замены ПКС.

Нарушения чувствительности вследствие повреждения подкожного нерва или его ветвей встречаются редко. Обычно это временная нейропатия, но восстановление чувствительности участков с нарушенной чувствительностью может занять несколько месяцев, желательно проинформировать об этом пациента до операции. В редких случаях встречается сраще-

ние между поверхностью бедра и брюшками мышц. При этом при сгибании в коленном суставе появляются втяжения на коже. Потенциальные осложнения возникают значительно реже при использовании сухожильного стриппера для выделения сухожилий сгибателей бедра по сравнению с открытой техникой выделения.

Мы применяли аутотрансплантаты из сухожилий сгибателей бедра с описанной техникой как при острой, так и при хронической нестабильности коленного сустава ситуациях. Это оказалось высоко эффективным в плане возникновения осложнений, особенно проблем с подвижностью и надколенниковых болей. Артроскопическая ревизия показывает, как выглядят закрепленные двойной петлей сухожилия полусухожильной и тонкой мышц через 1 год после имплантации. Трансплантат хорошо синовиализирован, оба конца, бедренный и большеберцовый, расширены, подобно нормальной ПКС. Эта операция имеет хороший косметический результат, так как не используется передний доступ к коленному суставу, где кожа должна адаптироваться к движениям. Благодаря локализации разрезов на голени ниже уровня коленного сустава, в зоне, где кожа мало сдвигается, нет тенденции к расхождению краев разрезов.

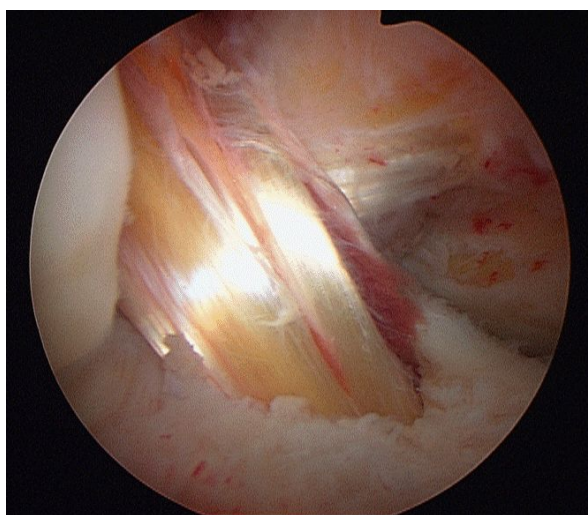


Рис. 47. Пластика ПКС: аутотрансплантат из подколенных сгибателей установлен и фиксирован

АРТРОСКОПИЯ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА.

Артроскопическое исследование плечевого сустава обладает высокой диагностической ценностью в выявлении, визуализации и документации даже самых незначительных травматических повреждений и дегенеративных изменений во всех элементах плечевого сустава. Анализ сопоставимых признаков, полученных при артроскопии в сравнении с рентгенологическими данными, ультразвуковым сканированием, результатами компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии показал значительное превосходство данного метода в точности, специфичности, высокой чувствительности при выявлении патологии во всех элементах плечевого сустава, особенно при изменениях дегенеративного характера в его мягких тканях.

Показания к артроскопии плечевого сустава.

Боли, нестабильность и ограничение функций сустава. В настоящее время основными показаниями к артроскопическому вмешательству на плечевом суставе являются:

- При повреждениях суставной губы суставной поверхности лопатки – диагностика, рефиксация или резекция с шейвированием (экономной шлифовкой).
- При повреждении Банкарта – рефиксация капсулярно-связочного комплекса.
- При частичных или полных повреждениях мышечной вращательной манжеты плеча, капсулы сустава – диагностика и различные виды шва или реконструкции.
- При повреждении сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча – диагностика, резекция или иссечение поврежденного сухожилия.
- При внутрисуставных телах (фрагменты в результате перелома хрящевого покрова, хондроматоз) – удаление, шейвирование.

- При патологии хрящевого покрова – шейвирование дегенеративно-измененных отделов хряща.
- При ревматоидном артрите, синовитах – синовэктомия.
- При компрессионном синдроме субакромиального пространства – диагностика и декомпрессия.

Основные виды операций.

Основные виды операций, выполняемых на плечевом суставе - шов ротаторов, декомпрессия субакромиального пространства при "импинджмент"-синдроме, фиксация хрящевой губы и капсульно-лигаментарного комплекса при нестабильности сустава.

Впервые эта операция описана Burman M.S. в 1931 году и Takagi I. в 1935 как диагностическая процедура, а в 1972 году Wiley A.M., Older M.B. была представлена техника хирургических манипуляций на поврежденных структурах плечевого сустава.

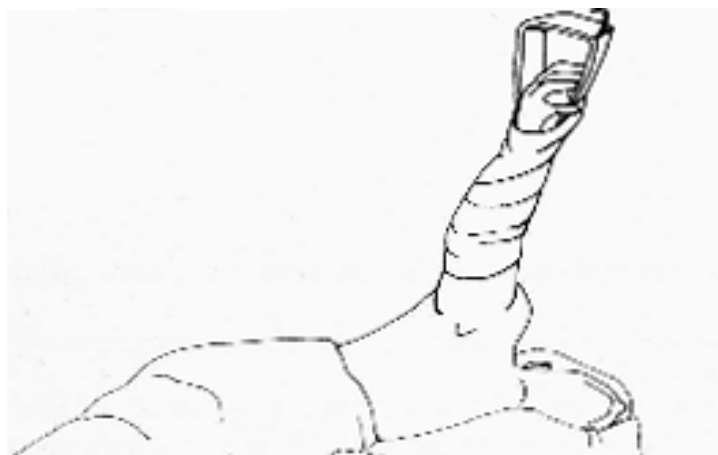


Рис. 48. Положение пациента при артроскопии плечевого сустава

Положение больного на операционном столе на здоровом боку, поврежденная конечность подвешивается при помощи блоков и грузов для небольшой тракции по оси конечности (или при помощи специальной стойки, крепящейся к операционному столу) в положение 60-70° отведения и 15° передней девиации (рис. 48).

Для ориентиров при осуществлении артроскопического доступа к суставу используют контуры передне-латерального и задне-латерального отделов акромиального отростка лопатки, клювовидного отростка, головки плечевой кости, дистальной трети ключицы.

Наиболее удобен при диагностической части операции задний доступ к суставу. Кожный разрез доступа определяют на расстоянии 1-2 см от нижней поверхности заднелатеральной части акромиона и 3 см от его латерального края. В этой зоне при пальпации определяется зона «мягких тканей», обусловленная небольшим расстоянием между подостной и малой круглой мышцами. Правильное направление для последующего введения артроскопа определяется следующим образом. На передней поверхности плечевого сустава пальпацией указательным пальцем определяют клювовидный отросток, а большим пальцем той же руки на задней поверхности – зону «мягких тканей» и заднюю поверхность головки плеча (для облегчения определения головки в толще тканей, производят ее внутреннюю и наружную ротацию). Полученное направление – это направление введения артроскопа. Производят разрез кожи 5 мм в месте заднего доступа, затем плавно вводят штифт артроскопа с тупым мандреном, соответственно полученному направлению, до ощущения провала в полость сустава.

В ряде случаев, для облегчения проникновения в полость сустава, предварительно через задний доступ вводят длинную иглу в сустав и заполняют его полость 40-50 мл физиологического раствора. Свободное истечение жидкости из просвета иглы свидетельствует о правильном расположении ее в полости плечевого сустава, а не в толще мышечной ткани.

Одним из основным принципов артроскопии малых суставов – достижение хорошего растяжения капсулы сустава при помощи введения адекватного количества физиологического раствора до введения необходимых инструментов.

Второй, передний доступ для плечевого сустава, производят для введения ирригационной канюли и дополнительных инструментов. Он определяется на середине расстояния между клювовидным отростком и передне-латеральным краем акромиона. Доступ производят с предварительным применением иглы. При правильном введении иглы она располагается медиальнее сухожилия длинной головки двуглавой мышцы, проходя через треугольник, ограниченный головкой плеча, длинной головкой двуглавой мышцы и суставной губой. Расположение конца иглы в суставе контролируют эндоскопической оптикой, введенной через задний доступ.

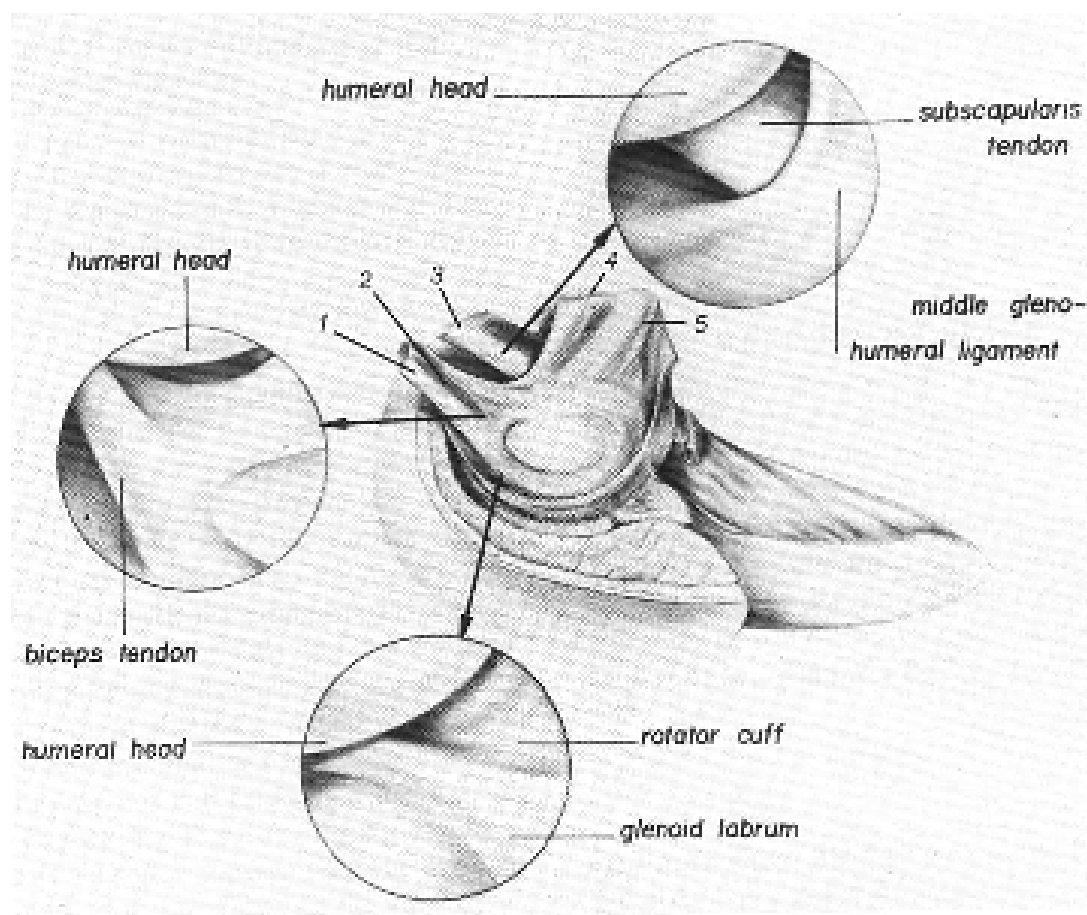


Рис. 49. Артроскопическая анатомия правого плечевого сустава в положении отведения 70°:

- 1) сухожилие длинной головки m. biceps**
- 2) lig.glenohumeral superior,**
- 3) сухожилие subscapularis**
- 4) lig. glenohumeral middle**
- 5) lig. glenohumeral inferior**

Третий доступ (передний) используют при операционной артроскопии. Он расположен несколько проксимальнее и медиальнее ранее описанного переднего доступа.

Большинство артроскопических вмешательств на плечевом суставе осуществляется с применением инструментария, используемого при артроскопии коленного сустава. Основные анатомические ориентиры при артроскопии плечевого сустава показаны на рисунке 49.

Особенности артроскопических вмешательств на плечевом суставе.

Большинство повреждений губы суставной поверхности лопатки локализуется в ее передне-верхнем отделе, вблизи места прикрепления длинной головки *m.biceps*. Тактика вмешательства зависит от наличия признаков нестабильности сустава. Если нестабильности нет, то производится экономная резекция поврежденного отдела *labrum* при помощи баскетных выкусывателей и шейвера. В остром периоде травмы при повреждении Банкарта (отрыв передне-нижнего отдела *labrum* с передним капсуло-связочным аппаратом) возможно выполнить рефиксацию суставной губы. В отличие от методик, направленных на укрепление переднего отдела сустава и носящих компенсаторный характер, артроскопическая рефиксация обеспечивает восстановление нормальной анатомии сустава и тем самым предотвращает развитие передней нестабильности. В качестве фиксаторов все чаще используются различные конструкции (в виде гарпуна, стрелы и т.д.), выполненные из медленно рассасывающихся полимерных материалов или титановых сплавов).

Вторым по частоте повреждением является разрыв разной степени разрывы вращательной манжеты плеча, чаще встречается разрыв ее надостной порции. Артроскопическая резекция и шейвирование поврежденной и разволокненной части позволяет вернуть безболезненные движения в плечевом суставе и предотвратить развитие в будущем *impingement*-синдрома.

При развившемся *impingement*-синдроме плечевого сустава производится внутрисуставная резекция и шейвирование всех поврежденных тканей вращательной манжеты, разрастаний синовиальной и рубцовой ткани, поврежденных отделов суставной губы и покровного хряща. Дополнительно, под контролем эндоскопа, производят декомпрессию субакромиального пространства, включая резекцию тканей бурсы, коракоакромиальной связки, внесуставной части вращательной манжеты и костной части акромиального отростка в медиальном и вентральном направлениях.

АРТРОСКОПИЯ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА.

Описана *M.Burman* в 30-х годах.

Показания к операции:

- Свободные внутрисуставные тела в результате хондроматоза, последствий хондральных переломов (удаление тел).
- Рассекающий остеохондроз (удаление свободных тел + рассверливание зоны костного некроза).
- Артриты (ограниченная синовэктомия).

Стандартные доступы.

Для локтевого сустава стандартные доступы выполняются: по латеральной поверхности на 1 см кпереди от латерального мыщелка плечевой кости и слегка выше и кпереди от головки лучевой кости; по медиальной поверхности – слегка выше и кпереди от медиального мыщелка плечевой кости. Для осмотра заднего отдела локтевого сустава производится задне-латеральный доступ между задней поверхностью латерального мыщелка плеча и задней поверхностью локтевого отростка (рис. 50).

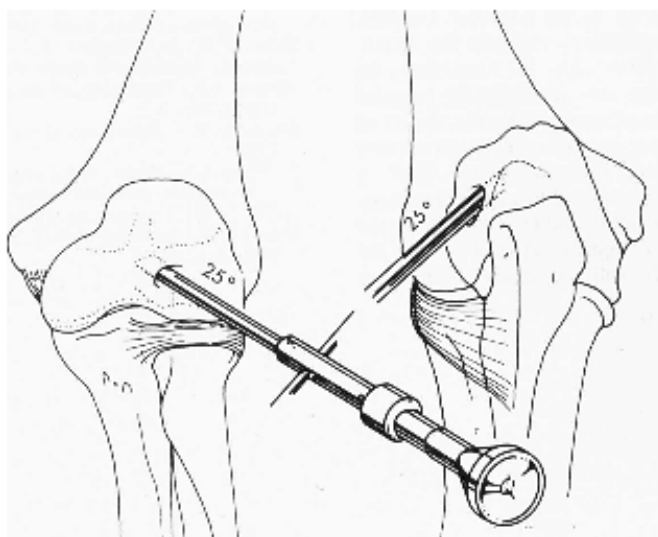


Рис. 50. Переднелатеральный и заднелатеральный доступы при артроскопии локтевого сустава

При артроскопии локтевого сустава в основном применяются те же инструменты, что и на коленном суставе. В локтевом суставе более сложна триангуляция, движения инструментами и оптикой более тонкие с меньшей амплитудой в связи с малыми размерами полости сустава. Наиболее удобно для проведения артроскопии следующее положение локтевого сустава: пациент лежит на операционном столе, на спине, плечо располагается на дополнительном столике в положении отведения около 90° , сгибание в локтевом суставе 90° , за область кисти производят необходимую ротацию предплечья. Оптику (4 мм с обзором 30°) более удобно вводить через переднелатеральный доступ, а инструменты – через переднемедиальный. Во время осмотра полости сустава особенно важны дополнительные движения в суставе (сгибание, разгибание, ротация), которые помогают лучше ориентироваться и визуализировать суставные поверхности костей сустава.

АРТРОСКОПИЯ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА.

Экспериментальная методика на трупных суставах впервые описана М.Burman в 1931 году. В 1939 году К.Takagi успешно применил методику в клинике с использованием эндоскопа Watanabe # 24.

Показания к артроскопии:

- гемартроз сустава с подозрением на повреждение хрящевого покрова.
- хондральные (остеохондральные) переломы суставной поверхности таранной кости.
- оценка сустава при артритах, неспецифических синовитах.
- рассекающий остеохондроз.
- внутрисуставные тела.

Для артроскопии применяются следующие доступы: передние — медиальный, центральный и латеральный; задние — медиальный и латеральный. Большее практическое значение имеют передние доступы.

Переднелатеральный доступ локализуется на уровне суставной щели по латеральному краю сухожилий длинных разгибателей пальцев. Центральный — на уровне суставной щели по латеральному краю *m. extensor hallucis longus*. Переднемедиальный доступ — медиальный край щели сустава, по медиальному краю сухожилия *m. tibialis anterior*. Рис. 51. Заднелатеральный доступ — по латеральному краю ахиллова сухожилия на уровне суставной щели. Заднемедиальный — с противоположной стороны ахиллова сухожилия.



Рис. 51. Передние артроскопические доступы к голеностопному суставу

При артроскопии голеностопного сустава используются инструменты и оптика как при артроскопии коленного сустава. Дополнительно для расширения суставной щели используется расширитель-дистрактор (в виде малых размеров элеватора из общехирургического набора инструментов или специального).

Осмотр сустава начинают с его центральной части, затем осматривают суставную поверхность таранной кости и пространство между таранной костью и медиальной лодыжкой. С применением подошвенного сгибания стопы и расширения щели сустава дистрактором осматривают задние отделы хрящевого покрова таранной кости. При исследовании сустава с применением передних доступов возможно осмотреть нижнюю часть дистального тибioфибулярного синдесмоза, шейку таранной кости, передний отдел прикрепления капсулы. При расположении артроскопа латерально возможно осмотреть переднюю талофибулярную связку, пространство между латеральной лодыжкой и таранной костью, заднюю талофибулярную связку.

ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА

1. Описание курса

Название курса: Артроскопическая диагностика в лечении заболеваний и повреждений суставов.

Цель: совершенствование теоретических знаний и практических навыков по артроскопии ординаторов второго года обучения, аспирантов и врачей в рамках повышения квалификации.

Задачи

1. ознакомить с современными представлениями об артроскопическом исследовании и тенденциями развития проблемы
2. освоение практических навыков артроскопии на тренажере

Инновационность курса в использовании последних достижений в данной области, применении уникальных обучающих видео- и мультимедийных программ, использовании тренажеров и муляжей.

Структура курса

Темы лекций (25 уч. часов)

1. Понятие артроскопии. История развития артроскопии. 2 уч. часа.
2. Показания и противопоказания к артроскопии. 1 уч. час.
3. Артроскопическое оборудование и инструментарий. 2 уч. часа.
4. Подготовка к артроскопии. 1 уч. час.
5. Технические аспекты артроскопии. 2 уч. часа.
6. Проблемы и осложнения артроскопии. 2 уч. часа.

7. Артроскопия коленного сустава. 5 уч. часов.
8. Артроскопия тазобедренного сустава. 2 уч. часа.
9. Артроскопия плечевого сустава. 4 уч. часа.
10. Артроскопия средних и мелких суставов. 4 уч. часа.

Темы семинарских занятий (15 уч. часов)

1. Артроскопический инструментарий. 2 уч. часа.
2. Артроскопия повреждений суставов. 5 уч. часов.
3. Артроскопия при синовиальной патологии. 4 уч. часа.
4. Артроскопия при деформирующих артрозах. 4 уч. часа.

Практические занятия представляют собой обучение манипуляционным навыкам на тренажере, посещение операционной и ассистирование в реальных артроскопических исследованиях и занимают 28 уч. часа.

1. Артроскопия коленного сустава. 4 уч. часа.
2. Артроскопия тазобедренного сустава. 2 уч. часа.
3. Артроскопия плечевого сустава. 4 уч. часа.
4. Артроскопия голеностопного сустава. 2 уч. часа.

Описание системы контроля знаний

Контроль знаний представлен контрольными работами после каждого семинара и итоговым экзаменом. В случае пропуска занятия курсанту предлагается написать реферат по пропущенной теме с устным ответом до окончания курса.

Общие правила выполнения контрольных заданий

Контрольная работа включает 2 задания. Первое задание – это вопрос на теоретические основы по данному разделу, второе – разбор конкретного клинического случая. На подготовку к ответу предоставляется 15

минут. Контрольная работа признается зачтенной, если курсант дает полный развернутый ответ на оба задания.

Итоговый экзамен состоит из двух частей. Первая часть представляет собой компьютерный тест по всем пройденным разделам. Вторая часть представляет собой демонстрацию полученных практических навыков курсантами на тренажере и муляже.

Компьютерный тест состоит из 60 вопросов и артроскопических изображений с предлагаемыми вариантами ответа. На ответ выделяется 1 минута, после чего автоматически высвечивается следующий вопрос. Выполнение теста признается зачтенным при получении от 55 баллов и выше. В случае незачета курсанту выделяется время на подготовку с пересдачей в другой день.

Практические навыки признаются удовлетворительными и зачтенными, если курсант полностью выполняет предлагаемую манипуляцию на тренажере и дает развернутый ответ по техническим особенностям манипуляции.

Примерные типы контрольных работ

Пример контрольной работы после семинара

1. Базовый артроскопический комплект.
2. Принцип триангуляции в артроскопии.

Примерные задания на демонстрацию практических навыков.

1. Собрать артроскопический инструментарий.
2. Продемонстрировать на муляже доступы для артроскопии коленного сустава.
3. Продемонстрировать на тренажере алгоритм исследования коленного сустава.

Примерный вопрос компьютерного теста.

Положительными свойствами газовой артроскопии являются:

- 1) наибольшее поле зрения;
- 2) лучшая видимость отдаленных отделов сустава;
- 3) осмотру не мешают ворсины синовиальной оболочки;
- 4) не требует дорогостоящего оборудования и более экономична.

Шкала оценок, итоговые оценки (методика выставления)

Текущая контрольная работа оценивается по принципу «зачет-незачет». Контрольная работа признается зачетной, если курсант дает полный развернутый ответ на оба задания.

Компьютерный тест оценивается в 60 баллов по количеству вопросов и признается зачетным при получении от 55 баллов и выше.

Практические навыки признаются удовлетворительными и зачетными, если курсант полностью выполняет предлагаемую манипуляцию на тренажере и дает развернутый ответ по техническим особенностям манипуляции.

Академическая этика, соблюдение авторских прав.

В данном УМК применен опыт и разработки научных сотрудников кафедры, в том числе уникальные обучающие видео- и мультимедийные программы и тренажеры.

2. Программа курса

Аннотированное содержание курса

УМК предназначен для получения и совершенствования теоретических знаний и практических навыков по артроскопии ординаторами второго года обучения, аспирантами и врачами в рамках повышения квалифика-

ции. УМК рассчитан на 72 учебных часа и включает в себя лекции, просмотр обучающих DVD-видеофильмов и мультимедийных программ, семинары с последующими текущими контрольными заданиями, обучение на тренажерах и муляжах, посещение операционной и ассистирование в реальных артроскопических исследованиях, а также итоговый экзамен.

Трудоемкость лекций, семинарских и практических занятий, за исключением посещения операционной, оценивается в зачетных единицах (кредитах) из расчета 1 кредит за 2 учебных часа. Таким образом, максимальное число набранных курсантом кредитов может составить 26 кредитов.

В завершение УМК курсанты сдают итоговый экзамен, состоящий из компьютерного теста и демонстрации курсантами полученных практических навыков на тренажере.

Обучение проводится на базе кафедры Травматологии и ортопедии РУДН в ГКБ № 31 по адресу: г.Москва, ул. Лобачевского, д.42, корпус 2.

Начало занятий в 9.00, окончание в 15.00 6 дней в неделю, выходной – воскресенье.

Лекции читают и проводят занятия профессора и ведущие специалисты кафедры.

Список обязательной литературы

- *К семинару: Артроскопия повреждений суставов:*

1. Ахметьянов Р.Ф., Подколызин С.В Лазко Ф.Л. Лечебно-диагностическая артроскопия при лечении травматического гемартроза коленного сустава /Тезисы докладов научной конференции, посвященной 45-летию клиники спортивной и балетной травмы ЦИТО. –М.,1997.-С.38-40.

2. Диагностика и лечение повреждений менисков коленного сустава с помощью артроскопической техники . Подгот. С.П. Мироновым, М.П. Лисицыным. - М., 1996 . - Утв. 27.03.96. - 24 с. - (Методические рекомендации / ЦНИИ травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова; N 96/134).

3. Еид Карам Анрам. Повреждение суставных хрящей коленного сустава у детей, диагностика и лечение с использованием артроскопии. Автореф. дисс.канд.мед.наук. - М. - 2003.- 20 с.

4. Королев А.В. Повреждения связок коленного сустава: диагностика, артроскопия, возрастной аспект. / Научно-практический журнал «Клиническая геронтология». - М., 2004, - Т. 10, № 2, - С.47-57.

- *К семинару: Артроскопия при синовиальной патологии:*

1. Лазко Ф.Л., Лялина В.В., Сторожаков Г.И. Артроскопия при микрорекристаллических артропатиях с поражением коленного сустава / Сборник материалов Всероссийского симпозиума «Коленный и плечевой сустав – XXI век». - М., 2000. - С.120.

- *К семинару: Артроскопия при деформирующих артрозах:*

1. Королев А.В., Федорук Г.В., Голубев В.Г. Санационная артроскопия при гонартрозе – достаточно ли показаний? / / Сборник материалов 2-го Конгресса Российского Артроскопического общества. - М., 1997. - С.- 76

2. Череповский А.В. Эндохирургическая диагностика и оперативное лечение хрящевых поражений коленного сустава: Автореферат дисс. канд. мед. наук. – Владивосток.- 2001. - 23 с.

Список дополнительной литературы

1. Анис Элсаид М. Дифференциальная диагностика нестабильности коленного сустава, выбор оптимальной тактики оперативного лечения в зависимости от степени нестабильности: Автореф. дисс. канд. мед. наук. М. - 1993. - 21 с.

2. Ахметьянов Р.Ф., Гончаров Н.Г. Лазко Ф.Л Диагностика и лечение хондральных переломов коленного сустава в остром посттравматиче-

ском периоде / Сборник материалов второго конгресса Российского Артроскопического общества. - М., 1997. - С.87.

3. Зар В.В., Меркулов В.Н., Ушаков О.А. Роль артроскопии в диагностике и лечении повреждений и заболеваний коленного сустава у детей и подростков. // Вестн. травматол. ортопед. - 1996. - 3. - С. 16-19.

4. Карусинов П.С. Диагностика повреждений капсулосвязочных структур. Автореф. дисс. канд. мед. наук.- 1996.- 23 с.

5. Корнилов Н.В., Карпцов В.И., Новоселов К.А., Куляба Т.А. Использование артроскопии в диагностике причин боли в переднем отделе коленного сустава. / II съезд травматологов и ортопедов Республики Армения. - Ереван. - 1996. - С. 31-32.

6. Королев А.В., Ахмеджанов Ф.М. Магнитно-резонансная томография при травматических повреждениях коленного сустава, сопоставления с данными артроскопии / Сборник материалов Зимнего Всероссийского симпозиума «Коленный и плечевой суставы – XXI век». -М., 2000. - С. 14-15.

7. Королев А.В., Николаев В.М., Голубев В.Г. Профилактика инфекционных осложнений в артроскопической хирургии / Сборник материалов 2-го Конгресса Российского Артроскопического общества. - М., 1997. С.- 75.

8. Королев А.В., Федорук Г.В., Голубев В.Г. Артроскопия и Интернет./ Сборник материалов Второго Конгресса Российского Артроскопического общества. - М., 1997. - С.- 78.

9. Королев А.В., Федорук Г.В., Голубев В.Г., Лазишвили Г.Д. Одномоментная артроскопия обоих коленных суставов / Сборник материалов 2-го Конгресса Российского Артроскопического общества. - М., 1997. - С.- 77

10. Лазко Ф.Л, Лялина В.В., Нисс Басимю Анализ 550 артроскопий крупных суставов /Сборник статей, выпуск 1 “Современные принципы оперативной артроскопии”. - М.,1998. - С.66-68.

11. Лазко Ф.Л., Макаров Д.Г., Дирин В.А. Опыт проведения артроскопии коленного сустава /Сборник науч. трудов к 70-летию МСЧ 1 АМО ЗИЛ. - М.,1996.-С. 31.

12. Левенец В.Н., Пляцко В.В. Артроскопия. – Киев: Наукова думка, 1991. – 232 с.

13. Миронов С.П., Лисицин М.П. Артроскопическая диагностика и лечение повреждений менисков коленного сустава// Сб.материалов Первого Конгресса Российского Артроскопического общества. - Москва 25-26 ноября 1996г. – Б.И., 1996. – С . 8-32.

14. Трачук А.П., Шаповалов В.М., Тихилов Р.М. Основы диагностической артроскопии коленного сустава.- СПб.- 2000.- 86с.

15. Хемпфлинг Х. Артроскопия. Диагностика и терапия. – Висбаден: Техноэкспорт ГмбХ, 92 с.

16. Шевцов В.Н., Карасева Т.Ю., Солдатов Ю.П. Лечебно-диагностическая артроскопия крупных суставов // Гений ортопедии.- 2000.- 3. – С. 34-38.

17. Эйсмонт О.Л. Артроскопия в диагностике и лечении повреждений менисков коленного сустава: Автореферат дисс. канд. мед. наук. – Минск.- 1996. – 19 с.

Список учебно-образовательных DVD-фильмов и мультимедийных программ.

1. Укладка пациента перед артроскопическим исследованием (Das komplette Arthrex Abdeck – Set / Arthrex-Production, München 2001).

2. Амбулаторная артроскопическая диагностика заболеваний коленного сустава (Ambulante arthroskopische Meniskusoperation / Dr. E.O.Múrch, München 2001).

3. Артроскопическая диагностика и лечение нестабильности коленного сустава (Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Semitendino-

sus and Gracilis Tendons and All Press-fit-Fixation with Bone Plugs / by H.H.Päsler, 2004).

4. Артроскопическая диагностика повреждения передней крестообразной связки. Фильм 1: ARTHREX Bone-Hamstring-Bone Construct for ACL Reconstruction / by Craig D.Morgan M.D., Delaware – USA 2005. Фильм 2: Transtibial Single-Incision ACL Reconstruction Technique / by Craig D.Morgan M.D., Delaware – USA 2005.

5. Артроскопическая диагностика повреждения задней крестообразной связки. Фильм 1: PCL Rekonstruction in Single Incision Technik / by Dr. A.Jäger, Frankfurt-Main 2005). Фильм 2: Arthroscopic PCL Reconstruction / by Robert T. Burks M.D., Utah – USA 2006).

6. Артроскопическая диагностика повреждения мениска (Arthroskopische Meniskusnaht-Techniken am Präparat / Dr. A.Jäger, Dr. W.Thoma, Frankfurt-Main 2002).

7. Позиционирование пациента для диагностической артроскопии плечевого сустава (Beach Chair Lateral Traction Device / by Michael Purnell, M.D.2001).

8. Артроскопическая диагностика привычного вывиха плечевого сустава (Arthroscopic Bankart Suture Repair / by Craig D.Morgan M.D., Delaware – USA 2004).

9. Артроскопическая диагностика нестабильности плечевого сустава (Die arthroskopische FASTak-Bankart-Naht / PD Dr. P.Habermeyer, Stuttgart 2004).

10. Артроскопическая диагностика повреждения вращательной манжеты плечевого сустава (Die arthroskopische Naht der Rotatorenmanschettenruptur / by Dr. Wiedemann, PD Dr. Habermeyer, München 2001).

11. Артроскопия голеностопного сустава (Arthroskopische Operationen am Sprunggelenk / CA Dr. H.H.Päsler, Bopfingen 2001).

12. Диагностическая артроскопия локтевого сустава (Arthroskopie des Ellbogens / Dr. P.Habermeyer, Dr. R.Strümpfer, Köln 2001).

13. Диагностическая артроскопия лучезапястного сустава (Arthroskopie des Handgelenks / Dr. M.Lopatecki, Offenburg / Arthrex-Produktion, München 2001).

УЧЕБНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

День 1-й, пн.

Введение в курс.

Лекция. Понятие артроскопии. История развития артроскопии. 2 уч. часа, 1 кредит.

Лекция. Показания и противопоказания к артроскопии. 1 уч. час, 0,5 кредит.

Лекция. Артроскопическое оборудование и инструментарий. 2 уч. часа, 1 кредит.

Лекция. Подготовка к артроскопии. 1 уч. часа, 0,5 кредит.

День 2-й, вт.

Лекция. Технические аспекты артроскопии. 2 уч. часа, 1 кредит.

Семинар. Артроскопический инструментарий. 2 уч. часа, 1 кредит.

Посещение операционной. 2 уч. часа.

День 3-й, ср.

Лекция. Артроскопия коленного сустава. 5 уч. часа, 2,5 кредита.

Практическое занятие. Артроскопия коленного сустава. 2 уч. часа, 1 кредит.

День 4-й, чт.

Посещение операционной. 4 уч. часа.

Практическое занятие. Артроскопия коленного сустава. 2 уч. часа, 1 кредит.

День 5-й, пт.

Лекция. Артроскопия средних и мелких суставов. 4 уч. часа, 2 кредита.

Практическое занятие. Артроскопия голеностопного сустава. 2 уч. часа, 1 кредит.

День 6-й, сб.

Лекция. Артроскопия тазобедренного сустава. 2 уч. часа, 1 кредит.

Практическое занятие. Артроскопия тазобедренного сустава. 2 уч. часа, 1 кредит.

День 7-й, пн.

Лекция. Артроскопия плечевого сустава. 4 уч. часа, 2 кредита.

Практическое занятие. Артроскопия плечевого сустава. 2 часа, 1 кредит.

День 8-й, вт.

Посещение операционной. 4 уч. часа.

Практическое занятие. Артроскопия плечевого сустава. 2 уч. часа, 1 кредит.

День 9-й, ср.

Лекция. Проблемы и осложнения артроскопии. 2 уч. часа, 1 кредит.

Семинар. Артроскопия повреждений суставов. 5 уч. часа, 2,5 кредита.

День 10-й, чт.

Семинар. Артроскопия при синовиальной патологии. 4 уч. часа, 2 кредита.

Семинар. Артроскопия при деформирующих артрозах. 4 уч. часа. 2 кредита.

День 11-й, пт.

Операционный день. 6 уч. часа.

День 12, сб.

Итоговый экзамен. 4 учебных часа.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОНЯТИЕ АРТРОСКОПИИ.....	3
ИСТОРИЯ АРТРОСКОПИИ.....	3
ПОКАЗАНИЯ К АРТРОСКОПИИ.....	7
ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К АРТРОСКОПИИ.....	8
ПОДГОТОВКА К АРТРОСКОПИИ.....	9
ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АРТРОСКОПИИ.....	10
ОСЛОЖНЕНИЯ АРТРОСКОПИИ.....	10
АРТРОСКОПИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА.....	11
Задняя крестообразная связка.....	17
Передняя крестообразная связка.....	19
Комбинированное повреждение связок.....	24
Доступы для артротомии коленного сустава.....	25
Повреждения менисков.....	26
Патология синовиальной оболочки.....	31
Хирургическая техника.....	32
АРТРОСКОПИЯ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА.....	74
АРТРОСКОПИЯ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА.....	79
АРТРОСКОПИЯ ГОЛЕНСТОПНОГО СУСТАВА.....	80
ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА.....	83