

- bone fracture healing. Ann. Plast. Surg. 2008; 61 (3): 337–44.
67. Calori G.M., Tagliabue L., Gala L., d'Imporzano M., Peretti G., Albisetti W. Application of rhBMP-7 and platelet-rich plasma in the treatment of long bone non-unions. A prospective randomized clinical study on 120

- patients. Injury. 2008; 39: 1391–1402.
68. Hakimi M., Jungbluth P., Sager M., Betsch M., Herten M., Becker J., Windolf J., Wild M. Combined use of platelet-rich plasma and autologous bone grafts in the treatment of long bone defects in mini-pigs. Injury. 2010; 41: 717–23.

Сведения об авторах: Уразильдеев Р.З. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения ортопедии взрослых; Кесян Г.А. — доктор мед. наук, зав. отделением ортопедии взрослых; Берченко Г.Н. — профессор, доктор мед. наук, зав. патологоанатомическим отделением.

Для контактов: Уразильдеев Рашид Загидуллович 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (495) 450-38-11. E-mail: rashid-uraz@rambler.ru

© В.Д. Сикилинда, А.В. Алабут, 2013

МАЛОИНВАЗИВНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА

В.Д. Сикилинда, А.В. Алабут

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, РФ

Ключевые слова: малоинвазивное эндопротезирование коленного сустава, субвастусный доступ, мидвастусный доступ, компьютерная навигация.

Low Invasive Knee Arthroplasty

V.D. Sikilinda, A.V. Alabut

Key words: low invasive knee arthroplasty, subvastus approach, midvastus approach, computed navigation.

На протяжении последних 20 лет частота выполнения тотальных эндопротезирований суставов, в том числе и коленных, неуклонно растет, причем с 1990 по 2002 г. количество эндопротезирований выросло в 3 раза [1]. Малоинвазивное эндопротезирование тазобедренного сустава с успехом используется ортопедами-травматологами уже около 10 лет [2], и авторы отмечают перспективность данного направления. В то же время эндопротезирование коленного сустава из малых доступов еще не получило широкого признания и находится в стадии разработки [3–7]. Первые исследования с целью изучения возможности малоинвазивного эндопротезирования коленного сустава (МЭКС) были предприняты в 1991 г. [8]. Первым логическим шагом в миниинвазивной артропластике были операции монокондилярного эндопротезирования [9]. По результатам внедрения данной техники было констатировано, что операции характеризуются меньшей кровопотерей и менее интенсивным болевым синдромом, ранней реабилитацией и сокращением сроков госпитализации [9–15]. Совершенствование монокондилярного эндопротезирования шло по пути порционного протезирования двух мышечков одного сустава с целью сохранения костной ткани [16].

Хорошие результаты малоинвазивного монокондилярного эндопротезирования послужили толчком к разработке методик малоинвазивной тотальной артропластики коленного сустава [17], и в 1999 г. впервые была выполнена подобная операция. Вначале традиционный разрез был уменьшен до 12 см, затем была разработана техника разворота надколенника, исследованы варианты косоого пересечения медиальной порции четырехглавой мышцы бедра [7].

Первые результаты малоинвазивного тотального эндопротезирования коленного сустава были представлены А. Tria и соавт. [18], позже подобные сообщения стали появляться чаще [4, 19, 20].

Малоинвазивное эндопротезирование коленного сустава выполнимо далеко не у каждого пациента — примерно у 25–30% [4, 17]. М. Tenholder и соавт. [20] отмечают очевидные гендерные различия в группах пациентов, перенесших эндопротезирование коленного сустава: прооперированных женщин почти в 2 раза больше, чем мужчин. В качестве возможных причин этого авторы рассматривают более развитую мускулатуру у мужчин и большие размеры бедренной кости. У пациентов с большой протяженностью трансэпикондилярной линии (insall-linie) — линии, соединяющей медиальный и латеральный надмыщелки, возникает необходимость в удлинении разреза.

Применительно к МЭКС введено и обсуждается понятие «идеальный пациент». По мнению [17, 21], идеальным для малоинвазивной процедуры является худощавый пациент с хорошим объемом движений и достаточной растяжимостью сустава. Для R. Berger и соавт. [22] идеальный пациент — это женщина с хорошим объемом движения в коленном суставе и достаточной растяжимостью мягких тканей, patella alta и небольшой варусной или вальгусной деформацией. Некоторые ортопеды выполняют МЭКС и при patella baja, и при более значительной варусной или вальгусной деформации оси сегмента [22].

G. Scuderi и соавт. [23] допускает возможность выполнения МЭКС при отсутствии деформации или с небольшой деформацией, не превышающей 15° варусной деформации и 20° вальгусной деформации. Одновременно авторы подчеркивают, что ограничение сгибания с амплитудой менее 90° и флекссионная контрактура, превышающая 10°, также заставляют отказаться от МЭКС. Это обусловлено тем, что при выраженной варусной или вальгусной деформации имеется дефицит костной ткани, ограничивающий возможности выполнения операции из ограниченно доступу.

По мнению М. Pagnano [21], идеальный пациент — это тот пациент, которому необходим эндопротез малых или средних размеров, поскольку установка большого имплантата часто сопровождается повреждением кожи и сложностями в свободном маневрировании, препятствующими правильной установке эндопротеза.

S. Haas и соавт. [24] считают, что нельзя использовать минидоступы при флексивной контрактуре свыше 25° и пассивном сгибании конечности менее 80° . R. Alan и соавт. [17] не применяют малоинвазивную технику при деформации свыше 15° и контрактуре коленного сустава свыше 105° , у пациентов с дисплазией коленного сустава, после ранее выполненных оперативных вмешательств и при наличии значительных кожных рубцов в зоне операции, при этом избыточную массу тела не считают противопоказанием к вмешательству.

G. Scuderi и соавт. [23] не рекомендует использовать малоинвазивные доступы при тонкой повреждаемой коже, у больных с ревматоидным артритом, сахарным диабетом, а также при гипертрофических вариантах синовиальной оболочки коленного сустава, требующих удаления измененной капсулы сустава, у больных с ретракцией связок, капсулы вследствие предыдущих повреждений или переломов.

Не все считают ревматоидный артрит абсолютным противопоказанием для МЭКС. Безусловно, больные с ревматоидным артритом — это не идеальные пациенты, так как для них характерно снижение прочности костной ткани, поэтому при анатомических особенностях (*patella baja*, большой размер мыщелков бедренной кости) у таких больных лучше отказаться от малоинвазивной техники [17, 22].

У физически развитых мужчин довольно часто встречается низкое прикрепление медиальной порции четырехглавой мышцы бедра, вплоть до средней части надколенника, что создает сложности при выполнении малоинвазивного доступа к коленному суставу [17].

Характерной и стойкой тенденцией последних десятилетий во всем мире является увеличение индекса массы тела (ИМТ) пациентов. В работе М. Tenholder [20] ИМТ прооперированных составил менее 30 кг/м^2 . В свою очередь S. Haas и соавт. [24] считают невозможным выполнение операции у больных с ИМТ более 40 кг/м^2 .

По мнению [6, 19], из минидоступа нельзя оперировать мужчин с развитой мускулатурой, пациентов со значительной деформацией и связочным дисбалансом. Повреждения четырехглавой мышцы и ограничение подвижности надколенника в связи с дисплазией также ограничивают показания для МЭКС [6, 21]. При низком положении надколенника авторы [24] модифицировали доступ: они не разворачивали надколенник, а вертикально латерально с помощью специального инструмента (модифицированный ретрактор Hohmann), который заводили под латеральный мыщелок бедренной кости, смещали его для исключения чрезмерного натяжения собственной связки надколенника и профилактики авульсивного отрыва сухожилия четырехглавой мышцы бедра. В этом случае операцию проводили в положении сгибания коленного сустава 70° [24].

Выполняя операции из минидоступа, необходимо следовать основным принципам эндопротезирова-

ния: механически правильная установка эндопротеза, соответствующий баланс и хорошая фиксация. Кроме того, использование новой технологии не должно увеличивать количество осложнений по сравнению с традиционным [22]. При традиционном эндопротезировании длина разреза составляет 15–19 см, при малоинвазивном — 8,8–10 см в зависимости от анатомических размеров костей, образующих коленный сустав [21]. Основной задачей малоинвазивной техники является минимизация повреждения четырехглавой мышцы бедра, что в свою очередь обеспечивает более полное восстановление функции коленного сустава, недостижимое при классическом способе эндопротезирования [25].

Вывихивание и разворот надколенника приводят к чрезмерному натяжению собственной связки надколенника и четырехглавой мышцы бедра. По результатам 5-летнего наблюдения М. Kelly и соавт. [26] выявили признаки денервации дистальной части этой мышцы, но с нормальными показателями электромиографии. Возможно, это было связано с прямой травмой нерва. Можно предположить, что стрессовое напряжение тканей при развороте надколенника и смещении его латерально увеличивает риск нейропраксии [24]. Предложенная авторами техника операции без разворота надколенника с использованием специального инструментария позволила минимизировать стрессовое натяжение тканей.

G. Engh и соавт. [27] также указывали на важность сохранения неповрежденной четырехглавой мышцы бедра. Результатом классического эндопротезирования коленного сустава является достоверное уменьшение боли, улучшение функции коленного сустава, но восстановления прочности четырехглавой мышцы до нормального уровня не происходит [25]. Такие показатели, как скорость ходьбы, восхождение по лестнице и выполнение активных движений, у пациентов, перенесших эндопротезирование, даже спустя много лет после операции остаются значительно ниже, чем у здоровых взрослых людей того же возраста.

Операции эндопротезирования, предусматривающие минимальное повреждение разгибательного аппарата коленного сустава, стали называть «*quadriceps-sparing*» technique (техника бережного отношения к четырехглавой мышце бедра). Как замечают авторы, термин не очень корректен, но он прочно вошел в лексикон ортопедов-хирургов [17].

При осуществлении малоинвазивного доступа медиальную артротомию начинают от уровня проекции верхнего полюса надколенника и на 2 см дистальнее бедреннобольшеберцовой линии сустава [17]. Латеральную артротомию можно использовать при возникновении необходимости мобилизации капсулы сустава позади бугорка Gerdy. В обоих случаях артротомию не продолжают в проксимальном направлении через четырехглавую мышцу бедра или через промежуток между прямой порцией четырехглавой мышцы бедра и медиальной частью четырехглавой мышцы бедра, а ограничиваются субвастусной артротомией.

Некоторые авторы предпочитают субвастусное продолжение проксимальной части разреза в медиальном направлении под углом 50° параллельно отхождению медиальной части сухожилия четырехглавой мышцы бедра [6, 21, 28], что позволяет избежать разрыва четырехглавой мышцы бедра и осу-

ществлять раннюю «агрессивную» реабилитацию, как и при малоинвазивной технике [29–31].

D. Dalury и соавт. [32] выполняли доступы с повреждением четырехглавой мышцы бедра в медиальном направлении, а не по ходу основной порции четырехглавой мышцы бедра. Это обеспечивало меньшую травму в менее значимой функциональной зоне. В результате они отметили лучшую растяжимость четырехглавой мышцы бедра и лучшую функцию коленного сустава через 6 нед после операции. Такие операции сложно называть «quadriceps-sparing» technique [17], поскольку в конечном итоге возникает повреждение четырехглавой мышцы бедра различной степени. Эти операции по травматичности занимают промежуточное место между малоинвазивным и классическим эндопротезированием коленного сустава.

Сторонники минимидвастусного доступа [24] к его преимуществам относят лучшую визуализацию, большую подвижность надколенника и, в случае необходимости, возможность продлить разрез проксимально. По сути разворот надколенника — это ключевая манипуляция в МЭКС, определяющая саму возможность выполнения малоинвазивной процедуры.

Предоперационная рентгенография коленного сустава позволяет оценить анатомию надколенника, выявить его дисплазию, как по форме, так и по уровню расположения. При низком положении надколенника, короткой собственной связке надколенника, соответствующих индексах Insall Salvati и Blackburn-Peel, выполнить МЭКС невозможно, так как в этом случае возможно авульсивное повреждение собственной связки надколенника [23].

Задний наклон тибиаляного плато (slope), который составляет в среднем 7°, ответствен за ширину суставной щели в положении сгибания коленного сустава. При его недостаточности наступает ограничение сгибания. Если наклон очень велик, возникает нестабильность в суставе, которая ведет к соскальзыванию («roll-back») бедренного компонента. Результатом может стать перегрузка заднего отдела полиэтиленового вкладыша и его преждевременный износ. В связи с этим угол наклона уменьшают до 3–5°. Интраоперационно можно рассчитать угол наклона тибиаляного плато: резекция по наклонной плоскости с разницей между уровнем переднего и заднего края большеберцовой кости в 1 мм дает угол в 1,2°, тогда как отклонение от продольной оси большеберцовой кости на 1 см влечет за собой изменение угла скоса в 1,5° [33].

G. Scuderi [23] рекомендует вначале резецировать большеберцовую суставную поверхность, что значительно облегчает сгибание коленного сустава и обзор задних отделов бедренной кости. При этом обзор хотя и улучшается, все же остается ограниченным, поэтому требуется особая осторожность, чтобы не повредить мягкотканые структуры вдоль зоны резекции кости. R. Alan и соавт. [17] предлагают для лучшего позиционирования большеберцового резекционного блока вставлять короткие крючки с тупым концом и цеплять их за задний край большеберцовой кости. Этот прием представляется важным, поскольку позволяет надежно ориентировать резекционный блок в условиях ограниченной видимости.

Для повышения точности имплантации эндопротезов в последнее время активно применяются на-

вигационные системы [34]. Многие авторы отмечают увеличение продолжительности оперативного вмешательства при использовании навигационных систем, особенно на этапах освоения методик операции [35]. Тем не менее в малоинвазивной хирургии коленного сустава в условиях ограниченной видимости компьютерная навигация, по образному выражению R. Scuderi [36], является «глазами хирурга».

К сожалению, использование компьютерных технологий сдерживается их высокой стоимостью. Так, по данным Шведского регистра, лишь 0,7% операций было выполнено с помощью навигационных систем. Интересно, что эндопротезирование коленного сустава с применением компьютерной навигации было внедрено в 14 госпиталях Швеции, обучено 100% хирургов. Однако с помощью навигационных систем лишь 75% хирургов в 4 госпиталях выполнили 19% операций тотального эндопротезирования коленного сустава и всего лишь 1% операций монокондилярного эндопротезирования.

P. Bonutti [7] приводит идею использования артроскопической ассистенции в ходе МЭКС, что позволит лучше визуализировать мягкие ткани и точнее определять уровень резекции кости. Кроме того, при артроскопии также можно определять баланс связок в разных положениях коленного сустава после его эндопротезирования, оценивать положение надколенника как до шва капсулы, так и после закрытия полости сустава. Возможно также удаление свободных костных фрагментов или костного цемента.

Обладая опытом 500 операций из малоинвазивных доступов, R. Alan и соавт. [17] лишь в 6 случаях не смогли выполнить операцию. В 4 наблюдениях не удалось имплантировать большой бедренный компонент эндопротеза. Расширение операционной раны потребовалось у 1 пациента с высоким ИМТ и у 1 больного с артериальным кровотечением, остановить которое из малого разреза не представлялось возможным.

Сравнивая результаты малоинвазивного и традиционного эндопротезирования коленного сустава, S. Naas и соавт. [6] отметили некоторые преимущества малоинвазивного доступа. Так, спустя 6 нед после операции сгибание в коленном суставе было возможным до 114°, в то время как в контроле — до 96°. Аналогичная разница сохранялась и через 1 год — 125° против 116°. Частота инфекционных осложнений при миниинвазивном доступе не превысила 0,5%, а краевой некроз диагностирован в 0,2% наблюдений.

По данным К.Б. Зеленьки соавт. [37], вид доступа не сказывался на точности установки компонентов эндопротеза, однако использование миниинвазивного доступа позволило снизить интраоперационную кровопотерю, улучшить функциональные результаты.

Аналогичные результаты были получены R. Laskin и соавт. [19]. Кроме того, авторы отметили значительно менее выраженный болевой синдром после операции. На 3-й день после операции 80% пациенты смогли согнуть коленный сустав более чем на 80°. В работах [32, 38] использование миниинвазивного доступа также позволило значительно уменьшить выраженность болевого синдрома, а также добиться хороших функциональных результатов через 6 нед после вмешательства.

В сравнительном исследовании [20] продолжительность пребывания пациентов в клинике в груп-

пе МЭКС составила 3,9 дня, в группе традиционного эндопротезирования — 4,2 дня, 38 и 24% пациентов соответственно сразу выписались непосредственно домой. Уже к 3-му дню больные, прооперированные из минидоступа, могли значительно дольше находиться в вертикальном положении и передвигаться на более дальние расстояния. Сгибание коленного сустава было возможным в среднем до 92° ($48-120^\circ$), тогда как в группе традиционного эндопротезирования — до 88° ($69-105^\circ$). Сопоставимые данные получены А. Dutton и соавт. [39]. Длительность оперативного вмешательства при МЭКС увеличилась в среднем на 24 мин. Пребывание больных в стационаре составило соответственно 3,3 и 4,5 дней в пользу МЭКС.

Преимущества какого-либо типа малоинвазивного доступа к коленному суставу по результатам анализа раннего реабилитационного периода выявлено не было [40].

Потребность в инфузионной терапии в группе больных, перенесших МЭКС, возникла в 4% случаев, в группе традиционного эндопротезирования — в 34% [41].

О первых результатах и первых осложнениях малоинвазивного тотального эндопротезирования коленного сустава доложили А. Tria и соавт. [18]. Авторы встретились с транзитным повреждением малоберцового нерва; в 1 случае имела место гематома, еще в 1 — ограничение движения коленного сустава, несмотря на специальные реабилитационные мероприятия, проводимые у пациента под анестезией. В исследовании [20] у 2 пациентов, перенесших МЭКС, диагностированы подкожные гематомы, не потребовавшие дополнительных манипуляций, у 1 отмечалась варусная деформация, у 1 — перонеальный неврит на уровне проксимальной части голени, который благополучно устранился; в 1 случае выявлено травматическое смещение надколенника через 12 нед после операции. В группе классического эндопротезирования также было 2 случая подкожной гематомы, причем в одном случае потребовалось хирургическое вмешательство, в другом — артроскопия.

По мнению [42], наряду с такими преимуществами, как меньшая потеря крови, отсутствие значительного болевого синдрома, больший объем движения и более уверенное поднятие конечности, операции МЭКС могут обуславливать увеличение частоты развития осложнений в условиях ограниченной видимости операционного поля.

По данным рандомизированного контролируемого исследования [43], существенной разницы в отдаленных результатах малоинвазивного и классического эндопротезирования (по оценочным шкалам) выявлено не было. По данным шведского регистра 2011 г. прогнозы увеличения частоты осложнений при МЭКС не подтвердились: она не превышает таковую при классическом доступе.

Таким образом, использование малоинвазивного эндопротезирования коленного сустава позволяет снизить интраоперационную кровопотерю, уменьшить послеоперационную боль, сохранить силу и функцию четырехглавой мышцы бедра. Однако до конца не определены показания и противопоказания к данному виду артропластики. Совершенствуются доступы с целью увеличения обзора полости сустава и снижения травматичности на всех этапах

операции. Дискутируется вопрос о повышении риска осложнений, связанных с имплантацией эндопротеза в условиях ограниченной видимости. Перспективным является продолжение исследований, направленных на совершенствование предоперационного планирования, техники хирургического доступа с использованием компьютерной навигации и артроскопии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kurtz S., Mowat F., Ong K., Chan N., Lau E., Halpern M. Prevalence of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2005; 87: 1487–97.
2. Дулаев А.К., Борисов С.А., Богданов А.Н. Анализ результатов минимально инвазивного эндопротезирования тазобедренного сустава при артрозах и переломах шейки бедренной кости. *Травматология и ортопедия России.* 2006; 2: 99–100.
3. Сикилинда В.Д., Алабуг А.В., Чесников С.Г. Особенности хирургических доступов при малоинвазивном эндопротезировании коленного сустава. Оптимизация лечения и реабилитации больных. Труды общества травматологов-ортопедов Ростовской области. Выпуск 11. Ростов-на-Дону; 2005: 19–21.
4. Сикилинда В.Д., Алабуг А.В. Малые доступы при эндопротезировании коленного сустава. *Травматология и ортопедия России.* 2006; 2: 269–70.
5. Алабуг А.В., Трясорников А.И. Анатомическое обоснование и математическое моделирование малоинвазивного доступа к коленному суставу. *Кубанский научный вестник.* 2009; 2: 12–6.
6. Haas S.B., Lehman A.P., Cook S. Minimally invasive: total knee arthroplasty. In: Bellemans J., Ries M.D., Victor J., eds. *Total knee arthroplasty.* Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2005: 276–81.
7. Bonutti P. Minimally Invasive Total Knee Arthroplasty. Suspended leg approach and arthroscopic-assisted techniques. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics.* New York: Springer; 2010: 301–308.
8. Bonutti P. Minimally Invasive TKR. First Series MIS TKA. Scientific Presentation. LaQuinta, CA. October 2001.
9. Repicci J.A., Eberle R.W. Minimally invasive surgical technique for unicompartmental knee arthroplasty. *J. South Orthop. Assoc.* 1999; 8: 20–7.
10. Robertsson O. Unicompartmental arthroplasty. Results in Sweden 1986–1995. *Orthopade.* 2000; 29 (1): S6–8.
11. Price A.J., Web J., Topf H., Dodd C.A., Goodfellow J.W., Murray D.W.; Oxford Hip and Knee Group. Rapid recovery after Oxford unicompartmental arthroplasty through short incision. *J. Arthroplasty.* 2001; 16 (8): 970–6.
12. Romanowski M.R., Repicci J.A. Minimally invasive unicompartmental arthroplasty: eight-year follow-up. *J. Knee Surg.* 2002; 15 (1): 17–22.
13. Argenson J.N., Flecher X. Minimally Invasive unicompartmental knee arthroplasty. *Knee.* 2004; 11 (5): 341–7.
14. Clarius M., Hauck C., Seeger J.B., Pritsch M., Merle C., Aldinger P.R. Correlation of positioning and clinical results in Oxford UKA. *Int. Orthop.* 2010; 34 (8): 1145–51.
15. Seth S.L. Total knee replacement: a patient's guide. *Orthopaedics and Sports Medicine.* 2011; 2: 15.
16. Romagnoli S., Verde F., Bibbiani E., Castelnovo N., d'Amario F. Bi-unicompartmental knee prostheses. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics.* New York: Springer; 2010: 327–40.
17. Alan R.K., Tria A.J. Quadriceps-sparing total knee arthroplasty. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics.* New York: Springer; 2010: 309–16.

18. Tria A.G., Coon T.M. Minimal incision total knee arthroplasty: early experience. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2003; (416): 185–90.
19. Laskin R.S., Beksac B., Phongkunakom A., Pittors K., Davis J., Shim J.C. et al. Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus incision: an outcome study. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004; (428): 74–81.
20. Tenholder M., Clarke H.D., Scuderi G.R. Minimal incision total knee arthroplasty: the early clinical experience. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005; 440: 67–76.
21. Pagnano M.W. MISS TKA with a subvastus approach. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 287–91.
22. Berger R.A., Rosenberg A.G. Minimally invasive quadriceps-sparing total knee replacement preserving the posterior cruciate ligament. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 317–26.
23. Scuderi G.R. MIS total knee arthroplasty with the limited medial parapatellar arthrotomy. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 279–86.
24. Haas S.B., Macdessi S.J., Manitta M.A. Mini-midvastus total knee arthroplasty. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 293–300.
25. Stevens J.E., Dayton M., Kohrt W. Effectiveness of minimally invasive total knee replacement in improving rehabilitation and function. <http://www.clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00710840>. 2012.
26. Kelly M.J., Rumi M.N., Kothari M., Parentis M.A., Bailey K.J., Parrish W.M., Pellegrini V.D. Jr. Comparison of the vastus-splitting and median parapatellar approaches for primary total knee arthroplasty: a prospective randomized study. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2006; 88A: 715–20.
27. Engh G.A., Parks N.L. Surgical technique of the midvastus arthrotomy. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1998; (351): 270–4.
28. Pagnano M.W., Meneghini R.M., Trousdale R.T. Anatomy of the extensor mechanism in reference to quadriceps-sparing TKA. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006; 452: 102–5.
29. Hofmann A.A., Plaster R.L., Murdock L.E. Subvastus (Southern) approaches for primary total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1991; (269): 70–7.
30. Faure B.T., Benjamin J.B., Lindsey B., Volz R.G., Schutte D. Comparison of the subvastus and paramedian surgical approaches in bilateral knee Arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 1993; 8 (5): 511–6.
31. Matsueda M., Gustilo R.B. Subvastus and medial parapatellar approaches in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2000; 371: 161–8.
32. Dalury D.F., Jiranec W.A. A comparison of the midvastus and paramedian approaches for total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 1999; 14 (1): 33–7.
33. Malzer U., Schuler P. Die Komponentenausrichtung beim Oberflächenersatz des Kniegelenkes. *Orthopädische Praxis.* 1998; 3: 141–6.
34. Jenny J.Y., Boeri C. Unicompartmental knee prosthesis implantation with a non-image-based navigation system: rationale, technique, case-control comparative study with a conventional instrumented implantation. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2003; 11 (1): 40–5.
35. Perlick L., Bathis H., Tingart M., Perlick C., Lyring C., Grifka J. Minimally Invasive unicompartmental knee replacement with a nonimage-based navigation system. *Int. Orthop.* 2004; 28 (4): 193–7.
36. Scuderi R.G. Computer navigation in total knee arthroplasty. *J. Knee Surg.* 2007; 20 (2): 151.
37. Зеленьяк К.Б., Серебряков А.Б. Сравнительное исследование различных доступов при тотальном эндопротезировании коленного сустава. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2010; 6 (4): 834–41.
38. White R.E., Allman J.K., Trauger J.A., Dales B.H. Clinical comparison of the midvastus and the median parapatellar surgical approaches. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1999; (367): 117–22.
39. Dutton A.Q., Yeo S.J., Yang K.Y., Lo N.N., Chia K.U., Chong H.C. Computer-assisted minimally invasive total knee arthroplasty compared with standard total knee arthroplasty. A prospective, randomized study. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2008; 90: 2–9.
40. Keating E.M., Faris P.M., Meding J.B., Ritter M.A. Comparison of the midvastus muscle-splitting approach with the median parapatellar approach in total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 1999; 14: 29–32.
41. Coon T.M., Tria A.J., Lavernia C., Randall L. The economics of minimally invasive total knee surgery. *Semin. Arthroplasty.* 2005; 16: 235–238.
42. Boerger T.O., Aglietti P., Mondanelli N., Sensi L. Mini-subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005; 440: 82–7.
43. Luring C., Beckmann J., Haibock P., Perlick L., Grifka J., Tingart M. Minimal invasive and computer assisted total knee replacement compared with the conventional technique: a prospective, randomised trial. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2008; 16 (10): 928–34.

REFERENCES

1. Kurtz S., Mowat F., Ong K., Chan N., Lau E., Halpern M. Prevalence of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2005; 87: 1487–97.
2. Dulaev A.K., Borisov S.A., Bogdanov A.N. Analysis of minimally invasive hip arthroplasty results in arthroses and femoral neck fractures. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2006; 2: 99–100 (in Russian).
3. Sikilinda V.D., Alabut A.V., Chesnikov S.G. Peculiarities of low invasive approaches in knee arthroplasty. Optimization of patients' treatment and rehabilitation. *Transactions of Rostov region society of trauma and orthopaedic surgeons. Issue 11. Rostov-na-Donu;* 2005: 19–21 (in Russian).
4. Sikilinda V.D., Alabut A.V. Small approaches in knee arthroplasty. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2006; 2: 269–70 (in Russian).
5. Alabut A.V., Tryasorukov A.I. Anatomic substantiation and mathematic modeling of low invasive approach to knee joint. *Kubanskiy nauchnyi vestnik.* 2009; 12–6 (in Russian).
6. Haas S.B., Lehman A.P., Cook S. Minimally invasive: total knee arthroplasty. In: Bellemans J., Ries M.D., Victor J., eds. *Total knee arthroplasty*. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2005: 276–81.
7. Bonutti P. Minimally Invasive Total Knee Arthroplasty. Suspended leg approach and arthroscopic-assisted techniques. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 301–308.
8. Bonutti P. Minimally Invasive TKR. First Series MIS TKA. Scientific Presentation. LaQuinta, CA. October 2001.
9. Repicci J.A., Eberle R.W. Minimally invasive surgical technique for unicondylar knee arthroplasty. *J. South Orthop. Assoc.* 1999; 8: 20–7.
10. Robertsson O. Unicompartmental arthroplasty. Results in Sweden 1986–1995. *Orthopade.* 2000; 29 (1): S6–8.
11. Price A.J., Web J., Topf H., Dodd C.A., Goodfellow J.W., Murray D.W.; Oxford Hip and Knee Group. Rapid recovery after Oxford unicompartmental arthroplasty through short incision. *J. Arthroplasty.* 2001; 16 (8): 970–6.
12. Romanowski M.R., Repicci J.A. Minimally invasive unicondylar arthroplasty: eight-year follow-up. *J. Knee Surg.* 2002; 15 (1): 17–22.
13. Argenson J.N., Flecher X. Minimally Invasive unicompartmental knee arthroplasty. *Knee.* 2004; 11 (5): 341–7.
14. Clarius M., Hauck C., Seeger J.B., Pritsch M., Merle C., Aldinger P.R. Correlation of positioning and clinical results in Oxford UKA. *Int. Orthop.* 2010; 34 (8): 1145–51.
15. Seth S.L. Total knee replacement: a patient's guide. *Orthopaedics and Sports Medicine.* 2011; 2: 15.

16. Romagnoli S., Verde F., Bibbiani E., Castelnovo N., d'Amario F. Bi-uncompartmental knee prostheses. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 327-40.
17. Alan R.K., Tria A.J. Quadriceps-sparing total knee arthroplasty. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 309-16.
18. Tria A.G., Coon T.M. Minimal incision total knee arthroplasty: early experience. Clin. Orthop. Relat. Res. 2003; (416): 185-90.
19. Laskin R.S., Beksac B., Phongkunakom A., Pittors K., Davis J., Shim J.C. et al. Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus incision: an outcome study. Clin. Orthop. Relat. Res. 2004; (428): 74-81.
20. Tenholder M., Clarke H.D., Scuderi G.R. Minimal incision total knee arthroplasty: the early clinical experience. Clin. Orthop. Relat. Res. 2005; 440: 67-76.
21. Pagnano M.W. MISS TKA with a subvastus approach. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 287-91.
22. Berger R.A., Rosenberg A.G. Minimally invasive quadriceps-sparing total knee replacement preserving the posterior cruciate ligament. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 317-26.
23. Scuderi G.R. MIS total knee arthroplasty with the limited medial parapatellar arthrotomy. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 279-86.
24. Haas S.B., Macdessi S.J., Manitta M.A. Mini-midvastus total knee arthroplasty. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 293-300.
25. Stevens J.E., Dayton M., Kohrt W. Effectiveness of minimally invasive total knee replacement in improving rehabilitation and function. <http://www.clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00710840>. 2012.
26. Kelly M.J., Rumi M.N., Kothari M., Parentis M.A., Bailey K.J., Parrish W.M., Pellegrini V.D. Jr. Comparison of the vastus-splitting and median parapatellar approaches for primary total knee arthroplasty: a prospective randomized study. J. Bone Jt Surg. Am. 2006; 88A: 715-20.
27. Engh G.A., Parks N.L. Surgical technique of the midvastus arthrotomy. Clin. Orthop. Relat. Res. 1998; (351): 270-4.
28. Pagnano M.W., Meneghini R.M., Trousdale R.T. Anatomy of the extensor mechanism in reference to quadriceps-sparing TKA. Clin. Orthop. Relat. Res. 2006; 452: 102-5.
29. Hofmann A.A., Plaster R.L., Murdock L.E. Subvastus (Southern) approaches for primary total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 1991; (269): 70-7.
30. Faure B.T., Benjamin J.B., Lindsey B., Volz R.G., Schutte D. Comparison of the subvastus and paramedian surgical approaches in bilateral knee Arthroplasty. J. Arthroplasty. 1993; 8 (5): 511-6.
31. Matsueda M., Gustilo R.B. Subvastus and medial parapatellar approaches in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 2000; 371: 161-8.
32. Dalury D.F., Jiranec W.A. A comparison of the midvastus and paramedian approaches for total knee arthroplasty. J. Arthroplasty. 1999; 14 (1): 33-7.
33. Malzer U., Schuler P. Die Komponentenausrichtung beim Oberflächenersatz des Kniegelenkes. Orthopädische Praxis. 1998; 3: 141-6.
34. Jenny J.Y., Boeri C. Unicompartmental knee prosthesis implantation with a non-image-based navigation system: rationale, technique, case-control comparative study with a conventional instrumented implantation. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2003; 11 (1): 40-5.
35. Perlick L., Bathis H., Tingart M., Perlick C., Lyring C., Grifka J. Minimally Invasive unicompartmental knee replacement with a nonimage-based navigation system. Int. Orthop. 2004; 28 (4): 193-7.
36. Scuderi R.G. Computer navigation in total knee arthroplasty. J. Knee Surg. 2007; 20 (2): 151.
37. Zelenyak K.B., Serebryakov A.B. Comparative study of different approaches in total knee arthroplasty. Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal. 2010; 6 (4): 834-41 (in Russian).
38. White R.E., Allman J.K., Trauger J.A., Dales B.H. Clinical comparison of the midvastus and the median parapatellar surgical approaches. Clin. Orthop. Relat. Res. 1999; (367): 117-22.
39. Dutton A.Q., Yeo S.J., Yang K.Y., Lo N.N., Chia K.U., Chong H.C. Computer-assisted minimally invasive total knee arthroplasty compared with standard total knee arthroplasty. A prospective, randomized study. J. Bone Jt Surg. Am. 2008; 90: 2-9.
40. Keating E.M., Faris P.M., Meding J.B., Ritter M.A. Comparison of the midvastus muscle-splitting approach with the median parapatellar approach in total knee arthroplasty. J. Arthroplasty. 1999; 14: 29-32.
41. Coon T.M., Tria A.J., Lavernia C., Randall L. The economics of minimally invasive total knee surgery. Semin. Arthroplasty. 2005; 16: 235-238.
42. Boerger T.O., Aglietti P., Mondanelli N., Sensi L. Mini-subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 2005; 440: 82-7.
43. Lyring C., Beckmann J., Haibock P., Perlick L., Grifka J., Tingart M. Minimal invasive and computer assisted total knee replacement compared with the conventional technique: a prospective, randomised trial. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2008; 16 (10): 928-34.

Сведения об авторах: Сикилинда В.Д. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии и ортопедии; Алабут А.В. — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии, зав. травматолого-ортопедическим отделением клиники РостГМУ.

Для контактов: Алабут Анна Владимировна. 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29. Тел.: +7 (918) 558-51-82. E-mail: alabut@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ

III Международный конгресс СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ И ЗАБОЛЕВАНИЯХ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

16-17 мая 2013 г., Москва

Организаторы

Министерство здравоохранения Российской Федерации,
Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,
Всероссийское общество кистевых хирургов «Российская кистевая группа»

ТЕМАТИКА СИМПОЗИУМА:

- Организационные аспекты обеспечения медицинской помощью пациентов с повреждениями и заболеваниями верхней конечности.
- Актуальные технологии диагностики заболеваний верхней конечности, ошибки диагностики и лечения.
- Проблемы лечения пациентов с острыми повреждениями костей, суставов, сухожилий и нервов верхней конечности.
- Реконструктивная хирургия последствий травм и заболеваний верхней конечности.
- Врожденная патология, дегенеративно-дистрофические заболевания и опухоли верхней конечности.

Тезисы высылать по адресу: 105066, г. Москва, ул. Новобасманная д.26. Городская клиническая больница № 6, 8 отделение (травмы кисти) Мигулевой Ирине Юрьевне, imiguleva@mail.ru