

© Коллектив авторов, 2009

## ОПЫТ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА В РОССИЙСКОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМ. Р.Р. ВРЕДЕНА

Р.М. Тихилов, Н.А. Корышков, В.Г. Емельянов, А.В. Стоянов, А.В. Журавлев, А.М. Привалов

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий», Санкт-Петербург

*Проанализированы результаты 45 операций эндопротезирования голеностопного сустава, выполненных в период с 1998 по 2008 г. Бесцементные протезы собственных конструкций были применены в 6 (13,3%) случаях, протезы «Link S.T.A.R.» — в 26 (57,8%), «DePuy Mobility™» — в 13 (28,9%). Средний срок наблюдения составил 3 года (от нескольких месяцев до 10 лет). При оценке отдаленных исходов использовались данные анкетирования пациентов (до операции, спустя 6 мес и во время последнего осмотра) и результаты рентгенографии оперированного сустава. Из ранних осложнений отмечались перелом наружной лодыжки — у 4 больных, в поздние сроки — дислокация тибиального компонента — у 2 пациентов; у 2 больных возникли инфекционные осложнения, что потребовало удаления протеза и последующего артродезирования сустава. В 91% случаев получены удовлетворительные и хорошие результаты по клинической шкале Kitaoka.*

Ключевые слова: голеностопный сустав, эндопротезирование.

### *Experience in Total Ankle Replacement at Russian Scientific-Research Institute of Traumatology and Orthopaedics Named After R.R. Vreden*

*R.M. Tikhilov, N.A. Koryshkov, V.G. Yemel'yanov, A.V. Stoyanov, A.V. Zhuravlyov, A.M. Privalov*

*Results of 45 ankle joint replacements performed during the period from 1998 to 2008 have been analyzed. Cementless original implants were applied in 6 (13.3%), «Link S.T.A.R.» implants — in 26 (57.8%) and «DePuy Mobility™» implants — in 13 (28.9%) cases. Mean follow-up made up 3 years (from several months to 10 years). For the evaluation of long-term outcomes the data from patients' questionnaires (prior to, 6 months after operation and at the time of last examination) and X-ray results were used. Early complications, i.e. fracture of lateral malleolus, was noted in 4 patients. Long-term complications, i.e. dislocation of tibial component, were observed in 2 patients. In 2 patients the development of infectious complications required implant removal followed by arthrodesis. In 91% of cases the results were assessed as satisfactory and good by Kitaoka scale.*

Key words: ankle joint, joint replacement.

Эндопротезирование голеностопного сустава относится к редким видам тотального замещения крупных суставов конечностей и используется лишь в единичных отечественных клиниках.

Повреждения голеностопного сустава занимают в зависимости от времени года первое—второе место среди травм крупных суставов. Некоторые авторы ставят тяжелые повреждения голеностопного сустава на первое место среди причин выхода на инвалидность от травм опорно-двигательной системы и их последствий [1].

Успехи в области эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов навели хирургов-ортопедов на мысли о возможности выполнения вместо артродезирования артропластику голеностопного сустава при его заболеваниях и последствиях травм. Результаты первых таких операций часто оказывались неудовлетворительными. Это было связано с особенностями сустава — меняющейся

при движении его площадью, большой нагрузкой (четырекратно превышающей массу тела пациента), тенденцией к дислокации и нестабильности протеза, преимущественно молодым возрастом пациентов и соответственно их высокой активностью, а также с пренебрежением к биомеханике сустава со стороны хирургов и инженеров.

С момента первого эндопротезирования голеностопного сустава, выполненного в 1973 г., сменилось три поколения протезов [6]. Первые два поколения имплантатов были двухкомпонентными, с цементной (первое поколение) и бесцементной (второе) фиксацией. Эти поколения эндопротезов поставили больше вопросов, чем дали ответов. Из-за плохо сконструированных инструментов для имплантации возникали технические сложности с установкой компонентов. Костный цемент, использовавшийся для фиксации, часто выдавливался за пределы эндопротеза во время

его установки. При установке конструкций первого поколения необходимо было резецировать суставные поверхности на значительную глубину кости — в результате губчатая кость не могла обеспечить достаточную опору для костного цемента, что приводило к миграции имплантатов в дистальный метаэпифиз большеберцовой кости и тело таранной кости. Кроме того, из-за малого объема мягких тканей, окружающих зону вмешательства, и хирургической травмы затруднялось заживление послеоперационной раны. Эндопротезы следующего — третьего поколения оказались более совершенными.

К настоящему времени показания и противопоказания к эндопротезированию голеностопного сустава сформулированы достаточно четко. Показаний существует три:

- деструкция костной и хрящевой ткани суставных поверхностей различного генеза, соответствующая IV–V стадии дегенеративно-дистрофического процесса по Larsen, или II–III стадии дегенерации по Н.С. Косинской, с характерными признаками остеоартроза (снижение высоты суставной щели, субхондральный склероз, краевые костные разрастания, кистовидная перестройка);
- контрактура или анкилоз сустава, сопровождающиеся выраженным болевым синдромом (некоторые авторы предлагают брать больного на операцию только с такой сильной болью, при которой единственной альтернативой является артродез голеностопного сустава);
- ревматоидные изменения сустава.

Противопоказаний значительно больше: выраженная вальгусная или варусная девиация стопы (более 25–30°) за счет деформации таранной кости или подвывиха в голеностопном и/или подтаранном суставе; значительная нестабильность голеностопного сустава; гнойная инфекция в области стопы и голени; выраженные анатомические изменения в области сустава (например, отсутствие одной из лодыжек или сильная деформация плафона и пилона большеберцовой кости); общая ослабленность организма или недавно перенесенные инфекционные заболевания; длительное лечение стероидными препаратами непосредственно перед операцией; выраженный остеопороз в дистальных отделах голени и стопы; псевдоартроз или анки-

лоз после выполненного ранее артродеза голеностопного сустава; нейроартропатии; аваскулярный некроз таранной кости.

В РНИИТО им. Р.Р. Вредена метод эндопротезирования голеностопного сустава применяется с 1998 г. Целью нашего исследования был анализ накопленного к настоящему времени опыта.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 1998 по 2008 г. в клинике института выполнено 57 операций эндопротезирования голеностопного сустава у 57 пациентов. Отдаленные результаты прослежены у 45 из них. Были установлены следующие виды протезов (рис. 1): собственной конструкции — 6 (13,3%), «Link S.T.A.R.» — 26 (57,8%), «DePuy Mobility™» — 13 (28,9%). У 33 (73,3% больных операция произведена по поводу последствий травмы, у 12 (26,7%) — по поводу заболевания голеностопного сустава. Средний возраст пациентов составлял 46 лет (от 22 до 72 лет). Мужчин было 19 (42%), женщин — 26 (58%).

Эндопротезирование производилось из переднего доступа при применении протезов «Link S.T.A.R.» и «DePuy Mobility» и из бокового доступа с удалением лодыжки при установке протезов собственной конструкции. Операции выполнялись по стандартной методике с использованием специального инструментария. У 6 (13,3%) пациентов с последствиями переломов костей заднего отдела стопы или повреждениями связок были произведены артродез подтаранного сустава или пластика связок — одновременно с протезированием либо как подготовительный этап.

Частичная нагрузка на оперированную конечность разрешалась после удаления дренажей, пол-

Рис. 1. Внешний вид эндопротезов голеностопного сустава: двухкомпонентные эндопротезы отечественного производства — керамический (а) и металлический (б) и трехкомпонентные эндопротезы «Link S.T.A.R.» (в) и «DePuy Mobility™» (г).



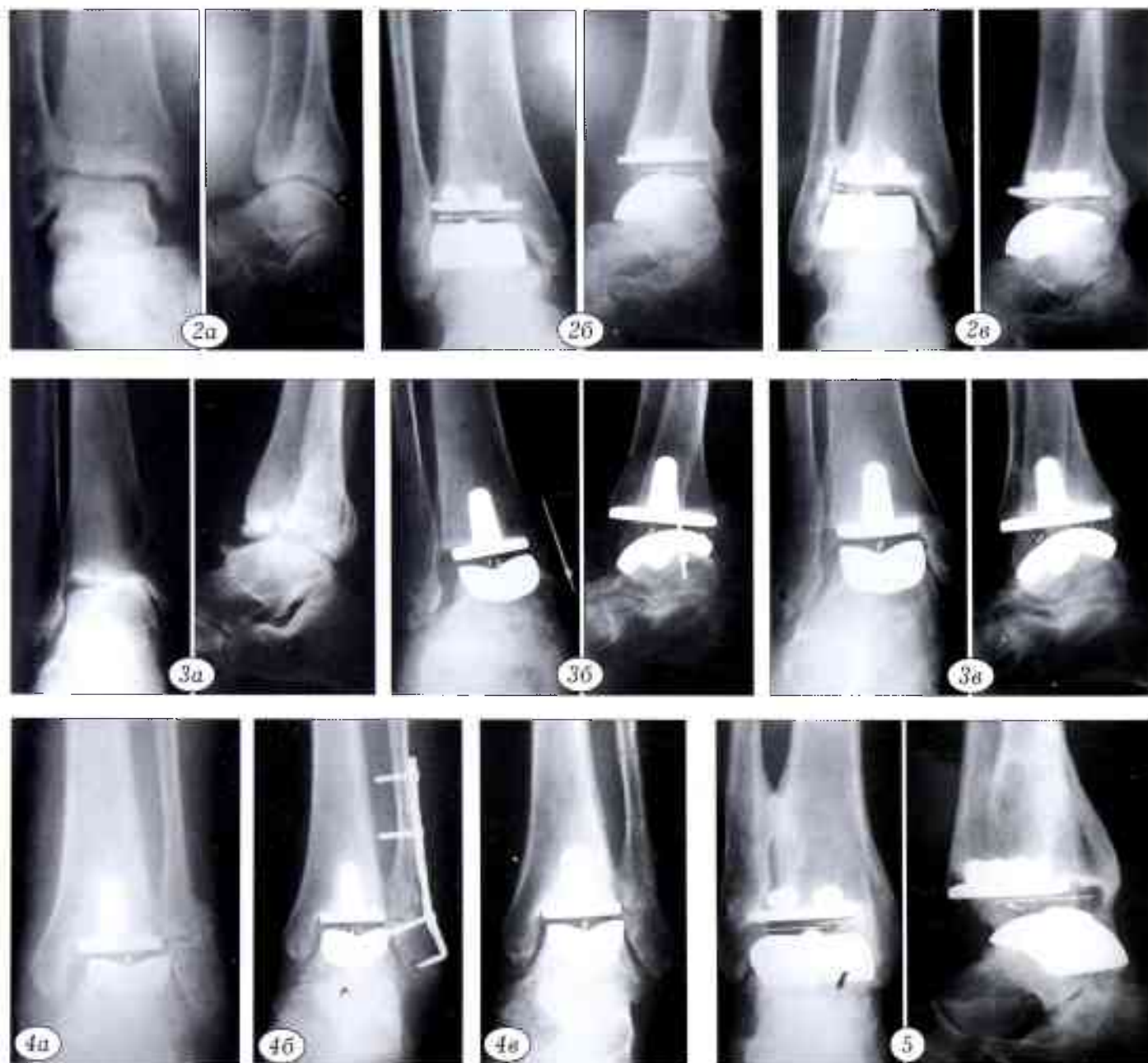
ная — через 1 мес после операции. Средняя продолжительность иммобилизации равнялась 29 сут.

Срок наблюдения больных после операции составил в среднем 3 года (от нескольких месяцев до 10 лет). Для оценки отдаленных результатов лечения использовались данные анкетирования пациентов по клинической шкале Kitaoka [4], где учитываются уровень болевого синдрома, функция голеностопного сустава и опороспособность. Анкетирование проводилось в три этапа: до операции,

спустя 6 мес после операции и на момент последнего осмотра. Кроме того, выполнялась рентгенография оперированного сустава в прямой и боковой проекциях для выявления признаков нестабильности и дислокации компонентов эндопротеза.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

В среднем оценка по клинической шкале Kitaoka до операции составляла у наших больных 31 балл (от 17 до 48 баллов), спустя 6 мес после



**Рис. 2.** Рентгенограммы голеностопного сустава: а — до операции; б — после имплантации протеза «Link S.T.A.R.»; в — через 7 лет после операции. Оценка по шкале Kitaoka до операции 32 балла, в отдаленном периоде — 95 баллов.

**Рис. 3.** Рентгенограммы голеностопного сустава: а — до операции; б — после имплантации протеза «DePuy Mobility™»; в — через 2 года после операции. Оценка по шкале Kitaoka до операции 39 баллов, в отдаленном периоде — 92 балла.

**Рис. 4.** Рентгенограммы голеностопного сустава: а — перелом наружной лодыжки через 1,5 мес после имплантации протеза «DePuy Mobility™»; б — произведен накостный остеосинтез; в — после консолидации перипротезного перелома. Оценка по шкале Kitaoka до операции 41 балл, в отдаленном периоде (через 2 года) — 94 балла.

**Рис. 5.** Рентгенограммы голеностопного сустава через 5 лет после имплантации протеза «Link S.T.A.R.»: подвывих стопы кзади вместе с полимерным вкладышем. Оценка по шкале Kitaoka 22 балла.

операции — 66 баллов (от 42 до 95 баллов), на момент последнего осмотра пациентов — 73 балла (также от 42 до 95 баллов). Примеры успешного эндопротезирования представлены на рис. 2 и 3. Неудовлетворительный результат получен в 2 случаях: протезы были удалены из-за глубокой инфекции в области оперативного вмешательства, произведен артродез голеностопного сустава.

Из ранних осложнений отмечены переломы наружной лодыжки у 4 больных: у 2 — при установке протеза «Link S.T.A.R.» и у 2 — протеза «DePuy Mobility». В 2 случаях это было связано с выраженным остеопорозом костей голени. В 2 других случаях перелом произошел из-за ошибок операционной техники: при формировании ложа для тибиального компонента протеза полотном осцилляторной пилы был поврежден внутренний кортикальный слой наружной лодыжки. Во всех случаях выполнен остеосинтез наружной лодыжки пластиной, осложнение не повлияло на дальнейшее восстановление функции конечности (рис. 4).

В позднем периоде у 2 больных выявлена дислокация компонентов протеза (рис. 5).

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Начало эндопротезирования голеностопного сустава за рубежом, по данным иностранных авторов, относится к 1973 г., в России — к 1998 г. [1]. Редкость выполнения этой операции в нашей стране (и соответственно относительно незначительный клинический опыт) и большое число пациентов с показаниями к артропластике делают эндопротезирование голеностопного сустава актуальной проблемой отечественной ортопедии.

Датский ортопед Kofoed, один из разработчиков модели «Link S.T.A.R.», продолжающий использовать только эту модель, считает, что хирург, выполнивший 40–50 артропластик с применением эндопротезов, приобретает опыт, позволяющий ориентироваться в проблеме [3]. Сегодня мы близки к этому рубежу и предпринимаем попытку сравнить разные модели эндопротезов голеностопного сустава, используемые в РНИИТО им. Р.Р. Вредена.

Создание, апробация двухкомпонентных эндопротезов и отказ от их применения были последовательными этапами развития рассматриваемого направления и в зарубежной, и в отечественной ортопедии [2]. Трудности проектирования эндопротезов голеностопного сустава объясняются сложностью анатомического объекта и многоплановостью его биомеханики. Это динамически сбалансированный сустав, состоящий из двух берцовых и таранной костей, коллатеральных связок, суставной капсулы и дистального межберцового синдесмоза. Он окружен мышцами и сухожилиями и в сочетании с подтаранным суставом формирует единую функциональную систему. Тело таранной кости в зоне блока расширено в поперечнике спереди и асимметрично сужается кзади. Купол его закрыт

плафоном большеберцовой кости и лодыжками в сочетании с мощными связками, где дистальный межберцовый синдесмоз работает как эластическая пружина. Тело таранной кости имеет форму усеченного конуса с большим латеральным и меньшим медиальным радиусами, и таранная часть протеза должна повторять эти параметры, чтобы сохранять биомеханический баланс системы. Эта деталь в модели «Link S.T.A.R.» покрывает тело таранной кости с трех сторон, что обязывает хирурга к большей мобилизации таранной кости. Последнее приводит к увеличению амплитуды движений стопы, что, с одной стороны, безусловно, положительно, но, с другой стороны, ухудшает условия кровоснабжения в этой области стопы.

Модель «DePuy Mobility» замещает лишь одну верхнюю, в норме покрытую хрящом часть таранной кости. Такая конструкция позволяет сохранить медиальную и латеральную поверхности кости с прикрепляющимися к ней связками и входящими здесь ветвями сосудов. Описанное изменение мы расцениваем как положительное и более анатомичное, однако амплитуда тыльной флексии стопы при этом уменьшается на 7–10° по сравнению с таковой при имплантации протеза «Link S.T.A.R.».

Считаем важным упомянуть, что имплантацию протезов голеностопного сустава надо рассматривать как завершающее звено ортопедической коррекции нижней конечности с учетом изменений в вышележащих сегментах, коленном и тазобедренном суставах. Следует планировать лечение основного заболевания и предусматривать соблюдение канонов биомеханики в хирургии нижней конечности.

Надо сказать, что протезы «Link S.T.A.R.» применяются нами более 10 лет, а протезы «DePuy Mobility™» — всего 2 последних года. Добавим, что именно в эти 2 года число операций с использованием обеих моделей протезов возросло до 32. Объяснить это можно тем, что апробация и первый опыт применения данных имплантатов подтвердили их преимущества. Металлические компоненты этих трехкомпонентных протезов (с разными осями вращения, степенями свободы) имеют напыление, обеспечивающее более прочную биологическую фиксацию. Введение в конструкцию вкладышей из высокомолекулярных полимеров увеличивает износостойкость металлических частей. Уменьшение зоны резекции кости для имплантации значительно повышает прочность цементной установки. Все это позволяет рассчитывать на успешность хирургического вмешательства. Хотя результаты эндопротезирования голеностопного сустава до настоящего времени несколько хуже, чем результаты артропластики других крупных суставов, применение трехкомпонентных моделей («Link S.T.A.R.» и «DePuy Mobility») можно считать весьма перспективным.

Если в силу различных причин приходится удалить установленный имплантат, экономная

субхондральная резекция кости позволяет — при устранении осложнений — прибегнуть к «золотому стандарту» — артродезированию голеностопного сустава [3]. У 2 наших пациентов после удаления протезов («Link S.T.A.R.» и «DePuy Mobility») в связи с развитием глубокой инфекции был выполнен артродез с фиксацией в одном случае гипсовой повязкой и спицами, в другом — аппаратом внешней фиксации.

**Заключение.** Эндопротезирование голеностопного сустава должно проводиться строго по показаниям. Целесообразно применять эндопротезы третьего поколения, отличающихся большей стабильностью и выживаемостью. Тотальное эндопротезирование является ценной альтернативой артродезу голеностопного сустава. Развитие этого направления, накопление соответствующего опыта позволит получить более надежный материал для дальнейших заключений.

**Сведения об авторах:** Тихонов Р.М. — профессор, доктор мед. наук, директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена; Корышков Н.А. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения восстановительной хирургии конечностей того же института; Емельянов В.Г. — канд. мед. наук, зав. отделением хирургии голеностопного сустава того же института; Стоянов А.В. — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения восстановительной хирургии конечностей того же института; Журавлев А.В. — клинический ординатор того же института, Привалов А.М. — аспирант того же института. Для контактов: Корышков Николай Александрович. 195427, Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, дом 8, РНИИТО им. Р.Р. Вредена. Тел.: (812) 556-08-34. E-mail: infov@rniito.org

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Травматология и ортопедия: Руководство для врачей* /Под ред. Н.В. Корнилова. — СПб, 2004. — Т. 3. — С. 524–535.
2. *Ортопедия: национальное руководство* /Под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. — М., 2008. — С. 255–257.
3. Carlsson A. Arthrodesis of the ankle secondary to replacement //Foot Ankle. — 1998. — Vol. 19. — P. 240–245.
4. Kitaoka H.B., Patzer H.L., Ilstrup D.M., Wallrichs S.L. Survivorship analysis of the Mayo total ankle arthroplasty //J. Bone Jt Surg. — 1994. — Vol. 76, N 7. — P. 974–979.
5. Kofoed H., Sorensen T.S. Ankle arthroplasty for rheumatoid and osteoarthritis: prospective long term study of cemented replacements //J. Bone Jt Surg. — 1998. — Vol. 80B, N 2. — P. 328–332.
6. Lord G., Marrote J.H. Total ankle replacement //Rev. Chir. Orthop. — 1980. — N 6. — P. 527–530.

#### ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

При направлении статей в редакцию просим обращать особое внимание на правильность представления иллюстративного материала.

Прилагаемые иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи, диаграммы) должны быть четкими, пригодными для воспроизведения. Дополнительные обозначения (стрелки, буквы и т.п.) даются только на одном экземпляре рисунка. На обороте каждой иллюстрации ставятся номер рисунка, фамилия автора и пометки «верх» и «низ». Фотоотпечатки с рентгенограмм желательно присылать со схемой.

В электронной версии иллюстрации даются обязательно как отдельные графические файлы (без дополнительных обозначений — стрелок, букв и т.п.): в формате TIFF (разрешение 400 dpi), векторные рисунки — в виде публикации Corel Draw (версия 7), диаграммы — в виде таблиц данных Excel. Используются следующие типы носителей: CD-R; CD-RW; дискеты 1,44 MB. При этом обязательно прилагаются распечатанные иллюстрации.

Подписи к рисункам печатаются на отдельном листе с указанием номера рисунка. В тексте обязательно дается ссылка на каждый рисунок. В подписях приводится объяснение значения всех кривых, букв, цифр и других условных обозначений. В подписях к микрофотографиям указывается увеличение (окуляр, объектив) и метод окраски или импрегнации материала.