

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОСТНОЙ АУТОПЛАСТИКИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Р.М. Тихилов, А.В. Каземирский, П.М. Преображенский, И.И. Кройтору, Т.А. Куляба, Н.Н. Корнилов, А.Х. Джигкаев, В.Л. Игнатенко

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»,  
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов  
Санкт-Петербург

С 1999 года по настоящее время в РНИИТО им. Р.Р. Вредена проведено эндопротезирование 28 коленных суставов с использованием костной аутопластики у пациентов с V стадией асептического некроза мыщелков большеберцовой кости. Контрольную группу составили 150 пациентов, которым было выполнено эндопротезирование коленных суставов с использованием стандартной техники. За больными велось наблюдение в до- и послеоперационном периодах в сроки от 3 до 7 лет. Результаты лечения всех больных оценивали с помощью 100-балльной шкалы Josef and Kaufman, а также шкалы WOMAC. Среди пациентов были 128 (71,9%) женщин и 50 (28,1%) мужчин, средний возраст составил 67 лет. Если при сравнении исследуемой и контрольной групп в дооперационном периоде имела значительная разница, то в послеоперационном периоде результаты были одинаковы. Костная аутопластика при эндопротезировании коленных суставов – это простой и эффективный метод, применяемый при значительных дефектах мыщелков бедренной и большеберцовой костей (более 1/3 мыщелка, глубина дефекта более 10 мм).

**Ключевые слова:** костная аутопластика, асептический некроз, костные дефекты, эндопротезирование коленного сустава.

## LONG-TERM RESULTS AFTER BONE PLASTY AT KNEE REPLACEMENT

R.M. Tikhilov, A.V. Kazemirsky, P.M. Preobrazhensky, I.I. Kroitoru, T.A. Kulyaba, N.N. Kornilov, A.Kh. Dzhigkaev, V.L. Ignatenko

From 1999 to the present time in the Russian RITO n.a. R.R. Vreden 28 knee joint replacements were performed using bone autoplasty in patients with stage V aseptic necrosis of the tibial condyles. The control group included 150 patients who underwent knee arthroplasty using a standard technique. All the patients were monitored in the preoperative and postoperative periods in time from 3 to 7 years. Results of treatment were assessed using a 100-point Josef and Kaufman scale, as well as the scale of WOMAC. Among the patients were 128 (71,9%) women and 50 (28,1%) males, mean age was 67 years old. If comparing experimental and control groups in the preoperative period showed a significant difference, the postoperative results were identical. Bone autotransplantation during arthroplasty of the knee is a simple and effective method used in large defects condyles of the femur and tibia (more than 1/3 of the condyle, the depth of the defect over 10 mm).

**Key words:** bone autotransplantation, aseptic necrosis, bone defects, knee joint arthroplasty.

Тяжёлые деформации коленного сустава часто обусловлены развитием асептического некроза мыщелков, что, по данным разных авторов, составляет от 8 до 22% всех заболеваний коленного сустава [1, 3, 6–8].

Патогенетически остеонекроз проявляется коллапсом субхондральной кости с последующим разрушением суставного хряща, что приводит к увеличению нагрузки на губчатую кость мыщелков и в последующем вызывает боли и формирование компенсаторного склеротического ореола вокруг очага остеонекроза [2, 5].

Рентгенологическая картина завершающей стадии заболевания соответствует терминальной стадии деформирующего артроза с дефектом костной ткани мыщелка в зоне остеонекроза (рис. 1).



**Рис. 1.** Рентгенограммы пациентки И. с диагнозом асептический некроз внутреннего мыщелка большеберцовой кости V ст.

Эндопротезирование коленного сустава является оптимальным способом хирургического лечения терминальной стадии асептического некроза мыщелков у пациентов старших возрастных групп. Важным аспектом тотального эндопротезирования коленного сустава является коррекция деформации. Варусная деформация в 15–20% случаев обусловлена сформировавшимся костным дефектом внутреннего мыщелка в зоне асептического некроза. В этих условиях при эндопротезировании коленного сустава наряду с рациональной мобилизацией внутреннего его отдела имеется необходимость в замещении или устранении зоны костного дефекта поражённого мыщелка для создания надёжной опоры большеберцового компонента эндопротеза. Выполнение этих условий обеспечивает корректное расположение и взаимоотношение компонентов эндопротеза и обеспечивает оптимальный результат.

**Цель** исследования – сравнение отдаленных результатов лечения по разработанной методике с контрольной группой, в которой пациентам при эндопротезировании коленного сустава не требовалось корректировать костные дефекты мыщелков.

## Материал и методы

Были проанализированы результаты обследования и лечения 178 пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями коленного сустава, находившихся на лечении в РНИИТО им. Р.Р. Вредена в период с 1999 по 2008 г., в том числе 28 пациентов с асептическим некрозом мыщелков большеберцовой кости и 150 с деформирующим артрозом коленных суставов. Женщин было 128 (71,9%), мужчин – 50 (28,1%). Возраст пациентов варьировал от 38 до 82 лет (в среднем – 67 лет).

В зависимости от диагностированной патологии коленных суставов пациенты были разделены на 2 группы:

– основная, в которую вошли 28 (15,7%) пациентов с асептическим некрозом мыщелков бедренной кости;

– контрольная – 150 (84,3%) пациентов с деформирующим артрозом коленных суставов.

На дооперационном этапе всем пациентам проводилось тщательное клиническое (опрос, осмотр, объективное обследование коленного сустава, балльная оценка по шкалам Josef и Kaufman, WOMAC) и инструментальное (рентгенография, магнитно-резонансная томография) обследование коленного сустава.

**Клинические методы исследования.** При изучении жалоб пациента особое внимание уделяли уточнению локализации, характера, выражен-

ности и динамики болей в коленном суставе. Выясняли наличие в анамнезе травм, припухлости, крепитации, ограничений движений, блокад и нестабильности сустава, степень двигательной активности, необходимость в дополнительной опоре при ходьбе.

Объективный осмотр коленных суставов проводили в положении пациентов стоя и лежа на спине. В положении стоя визуально оценивали ось конечности, наличие варусной или вальгусной деформации коленного сустава, его форму, расположение надколенника, выраженность рельефа мышц бедра и голени, наличие мышечной гипотрофии. Выявляли хромоту при походке, ограничение сгибания и разгибания голени, оценивали состоятельность коллатеральных и крестообразных связок. Полученные результаты сравнивали.

**Рентгенологические методы исследования.** Рентгенографию проводили с использованием градуированной рентгеновской линейки при допустимом увеличении рентгеновского изображения не более 115%, на кассетах размерами 40 × 30 см, при этом центровка изображения осуществлялась на суставную щель (нижний полюс надколенника). Рентгенограммы коленного сустава в переднезадней проекции выполняли при полностью разогнутой голени. Рентгенограммы коленного сустава в боковой проекции выполняли в положении сгибания в коленном суставе под углом 30°.

По рентгенограммам в прямой проекции определяли анатомическую ось конечности – угол, образованный пересечением линии, проведенной через середину диафиза бедренной кости и центр ее межмышцелковой ямки с линией, проведенной через середину диафиза большеберцовой кости и центр межмышцелкового возвышения (в норме 5–7° вальгусного отклонения голени).

Изучая стандартные рентгенограммы, особое внимание обращали на наличие зоны остеонекротического поражения мыщелков, отделяемой от непоражённой кости полосой просветления и более контрастной по сравнению с окружающей костной тканью, которая сохраняет обычную структуру или становится несколько порозной. На границе участка асептического некроза ход костных балок прерывается. При рассасывании некротизированной кости и замещении ее декальцинированной тканью на рентгенограмме чётко определяется очаг просветления. Отложение в замещающей ткани солей кальция создает на рентгенограмме картину неравномерного обызвествления. Иногда на месте остеонекроза могут формироваться ограниченные кистовидные полости, в ряде случаев некротический участок приобретает вид секвестра. По рентгено-

граммам с учётом клинической картины устанавливали стадию остеонекротического поражения мышечков.

При наличии дефектов на мышечках большеберцовой кости их характеристики оценивались по следующим показателям:

- $H$  – глубина дефекта (расстояние между плоскостью непоражённого участка суставной поверхности мышечка и наиболее углублённым в толщу мышечка участком дефекта);

- $S = Df \times Ds$  – площадь поражения (умножение диаметров остеонекротического очага на рентгенограммах во фронтальной и сагиттальной проекциях);

- отношение между размером некротического очага и шириной мышечка в переднезадней (фронтальной) проекции (в процентах):

$$G = Fn / Fc \times 100\%,$$

где  $Fn$  – размер  $1/2$  мышечка,

$Fc$  – размер всего мышечка.

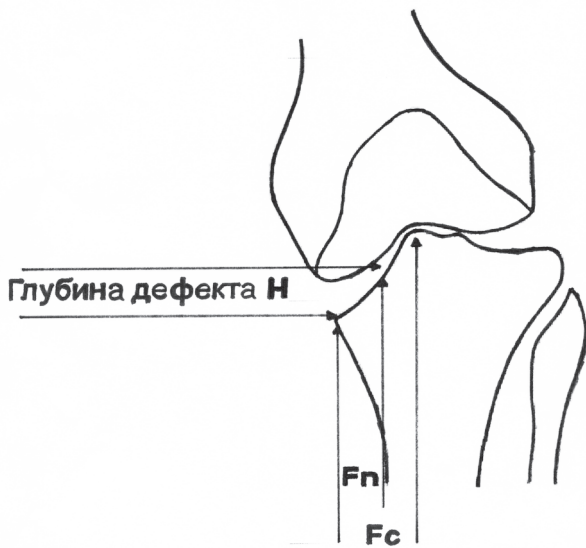


Рис. 2. Схема оценки дефектов мышечков

На дооперационных рентгенограммах в 16 случаях (57,1%) были диагностированы дефекты внутреннего мышечка большеберцовой кости, в 9 (33,6%) – дефекты наружного мышечка, у 3 пациентов (9,3%) были выявлены центральные дефекты. При оценке дефектов мышечков у 18 пациентов (64,2%) площадь дефекта составила  $1/3$  мышечка, у 4 (14,2%) –  $1/2$  мышечка, у 6 (21,4%) –  $2/3$  мышечка.

Для замещения дефектов были использованы 13 (46,4%) трансплантатов высотой до 10 мм, 15 (43,6%) – высотой от 11 до 15 мм.

В дальнейшем определяли тактику лечения, подбирали ориентировочные размеры компонентов эндопротеза, планировали метод коррекции дефектов мышечков.

*Техника операции.* Вмешательства проводили под спинномозговой анестезией в сочетании с эпидуральной или под эндотрахеальным наркозом. Больной располагался в положении лёжа на спине. После артротомии производили артролиз сустава, голень сгибали до острого угла. В ходе хирургического вмешательства, при строгом соблюдении последовательности этапов операции в соответствии с моделью имплантируемого эндопротеза, выделяли мышечки. Оценивали величину дефекта штангенциркулем или измерителем и линейкой, принимали решение о тактике коррекции (рис. 3).

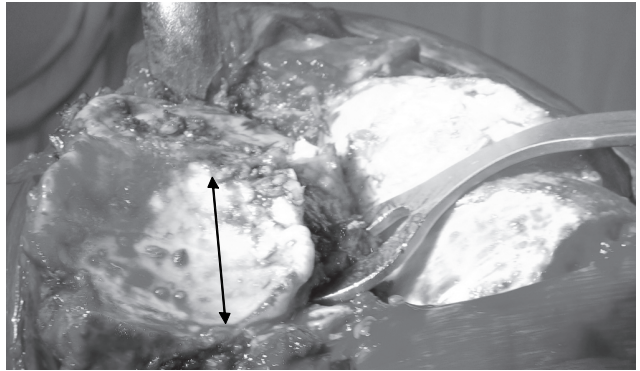
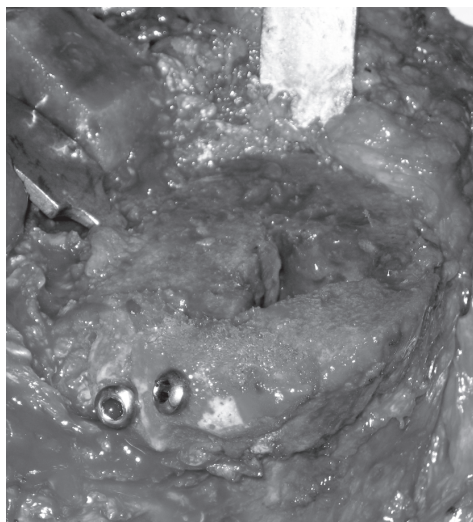


Рис. 3. Остеонекротический дефект внутреннего мышечка большеберцовой кости

Суставные поверхности мышечков бедренной, большеберцовой костей и надколенника резецировали по шаблонам при помощи микропилы и остеотома таким образом, чтобы образовались костные ложа для компонентов эндопротеза, представленные хорошо кровоснабжаемой губчатой костью. После этого повторно оценивали остаточные размеры дефектов. В дальнейшем моделировали поверхность мышечка в зоне дефекта за счёт резекции склерозированного дна до нормально кровотокающей губчатой кости. Для костнопластического замещения дефекта из резецированных фрагментов мышечков, полученных при моделировании костного ложа эндопротеза, формировали аутотрансплантат, соответствующий по форме и размерам дефекту мышечка. Обработанный костный аутотрансплантат помещали на подготовленный участок мышечка в зоне дефекта и фиксировали винтом. Винт подбирали из материала, соответствующего эндопротезу, чтобы не возникла разность потенциалов между имплантированными металлоконструкциями (рис. 4).



**Рис. 4.** Фиксация аутотрансплантата на подготовленное костное ложе в зоне мышечкового дефекта

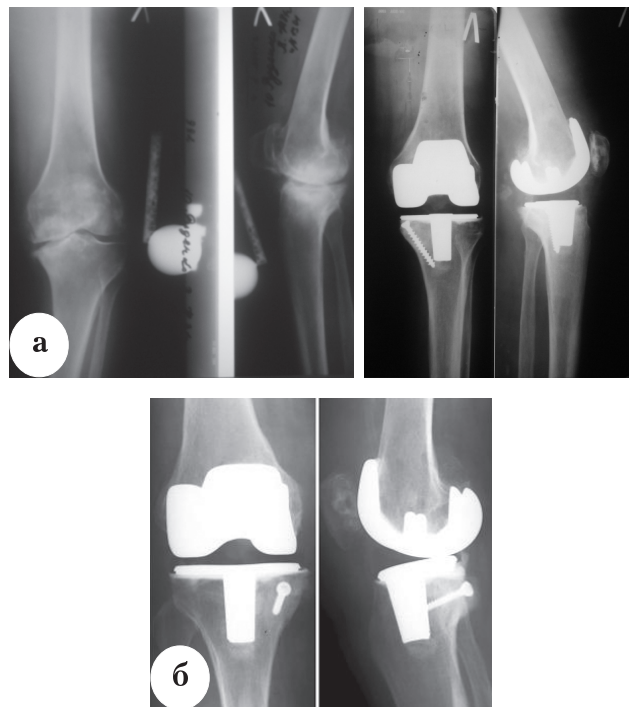
После костной аутопластики дефекта выравнивали костное ложе и имплантировали компоненты эндопротеза с применением костного цемента (рис. 5).

Полость сустава дренировали, рану послойно ушивали. Рентгеноконтроль осуществляли через 24 часа после операции, затем – через 3 месяца, а в последующем – ежегодно (рис. 6).

На второй день после операции больной начинал ходить с дополнительной опорой на костыли без нагрузки на оперированную конечность, выполнял пассивные и активные движения. После удаления швов назначали восстановительное лечение, направленное на постепенное восстановление силы мышц конечности и амплитуды движений в оперированном суставе. В послеоперационном периоде дозированную нагрузку поэтапно увеличивали до полной в течение 8–10 недель.



**Рис. 5.** После имплантации эндопротеза коленного сустава



**Рис. 6.** Рентгенограммы коленного сустава с остеонекротическим дефектом мыщелка: а – до операции; б – через 8 лет после операции

## Результаты

За время исследования 34 пациента выпали из наблюдения. Таким образом, в течение 7 лет наблюдали 24 пациента в исследуемой группе и 120 – в контрольной.

Для оценки результатов лечения всем пациентам выполняли рентгеноконтроль, оценку по шкалам Joseph и Kaufman, WOMAC, измерение амплитуды движений в коленном суставе.

При рентгенологическом обследовании пациентов исследуемой группы на дооперационном этапе в 18 случаях была диагностирована варусная деформация (в среднем угол варусного отклонения составил  $14^\circ$ ), вальгусная деформация выявлена у 6 пациентов (в среднем угол вальгусного отклонения составил  $24^\circ$ ).

У 76 пациентов контрольной группы при выполнении дооперационных рентгенограмм была выявлена варусная деформация (в среднем  $-6^\circ$ ), у 44 – вальгусная деформация (в среднем  $-11^\circ$ ).

При определении бедренно-большеберцового угла в раннем послеоперационном периоде, а также последующем семилетнем наблюдении в исследуемой группе он оставался нормальным вальгусным и составил в среднем  $7 \pm 2^\circ$  ( $n = 24$ ).

У пациентов контрольной группы в сроки наблюдения 7 лет бедренно-большеберцовый угол составил в среднем  $7 \pm 2^\circ$  ( $n = 120$ ).

В ходе наблюдений при выполнении рентгенологического контроля определялись признаки перестройки костных аутотрансплантатов. Случаев рассасывания трансплантатов и остеолита вокруг компонентов эндопротеза выявлено не было, рецидивов деформации, уменьшения высоты трансплантата также не наблюдалось. В зоне контакта трансплантат – кость во всех случаях выявлены признаки консолидации.

Для оценки результатов на дооперационном этапе, а также на момент выписки и спустя 1, 5 и 7 лет после операции использовались шкалы Joseph и Kaufman, WOMAC.

У пациентов исследуемой группы при дооперационном обследовании в 19 случаях (79%) результаты были неудовлетворительными, у 5 (21%) – удовлетворительными.

В контрольной группе на результаты дооперационного обследования 82 случаях (68%) по-

казали удовлетворительные результаты, в 38 (32%) – неудовлетворительные.

Спустя 7 лет после операции при оценке результатов по данным шкалам в исследуемой группе у 21 пациента (83%) были получены отличные результаты, у 3 пациентов (17%) – хорошие (рис. 7)

В аналогичные сроки наблюдения у 105 пациентов контрольной группы (87,5%) были получены отличные результаты, у 15 (12,5%) – хорошие (рис. 8).

Амплитуда движений в коленном суставе в исследуемой группе при дооперационном обследовании в среднем составила  $63 \pm 2^\circ$  ( $n = 28$ ), в контрольной группе –  $87 \pm 2^\circ$  ( $n = 150$ ).

При наблюдении пациентов исследуемой группы в сроки от 3 до 7 лет после операции амплитуда движений в среднем составила  $107 \pm 2^\circ$ , ( $n = 24$ ), в контрольной при аналогичных сроках наблюдения –  $112 \pm 2^\circ$  ( $n=120$ ) (рис. 9).

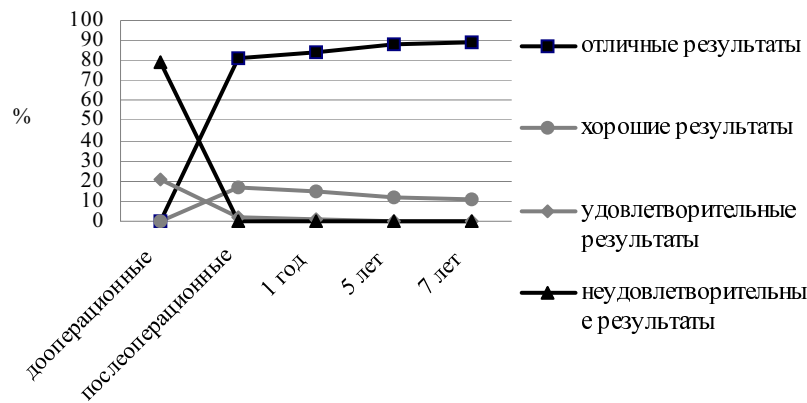


Рис. 7. Оценка результатов в исследуемой группе

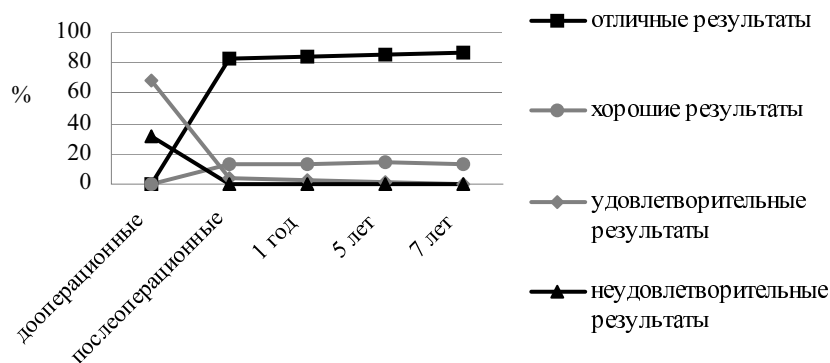


Рис. 8. Оценка результатов в контрольной группе

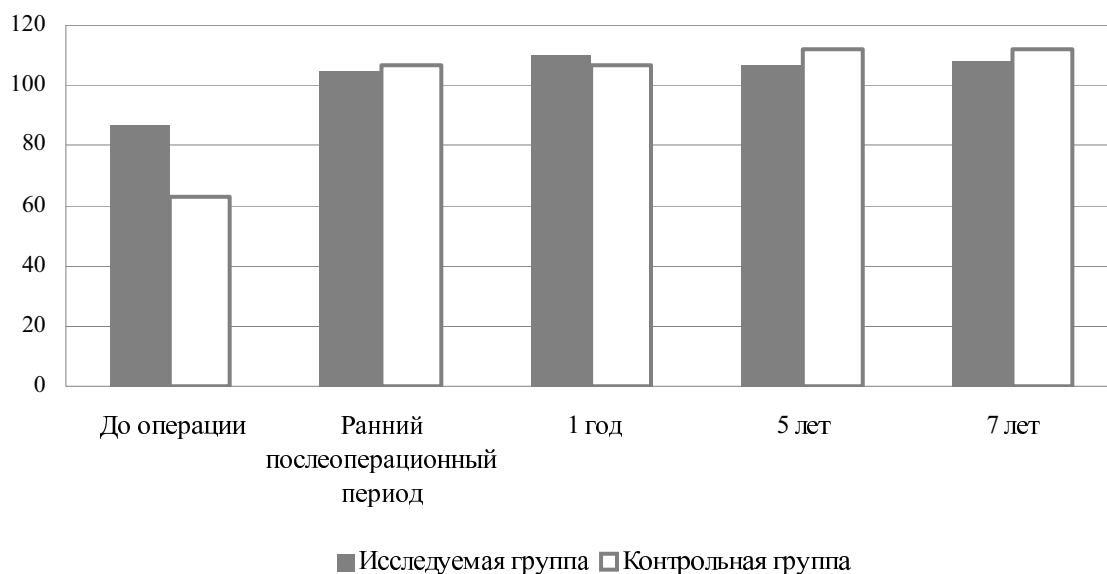


Рис. 9. Амплитуда движений в коленном суставе в обеих группах наблюдения

Таким образом, при сравнении результатов лечения у пациентов исследуемой и контрольной групп спустя 1, 5 и 7 лет после операции были получены одинаковые результаты, что доказывает эффективность применения данной методики.

### Выводы

Применение костной аутопластики дает возможность:

- обеспечить максимальное сохранение костной ткани мышечков при моделировании костного ложа для компонентов эндопротеза по сравнению с опилением на уровне дна дефекта;
- добиться существенного уменьшения количества костного цемента, используемого при имплантации эндопротеза по сравнению с цементнопластическим замещением мышечковых дефектов;
- обеспечить надёжную опору для компонента эндопротеза;
- снизить стоимость лечения по сравнению с применением модульных блоков;
- обеспечить полноценную функциональную реабилитацию пациентов в стандартные сроки;
- воссоздать костный массив мышечков большеберцовой кости при первичной операции как задел для возможных ревизионных вмешательств.

### Литература

1. Каземирский, А.В. Компенсация остеонекротических дефектов мышечков при эндопротезировании коленного сустава / А.В. Каземирский [и др.] // Эндопротезирование в России : всерос. монограф. сб. науч. статей. — Казань ; СПб., 2006. — С. 197 – 206.
2. Корнилов, Н.Н. Особенности асептического некроза мышечков бедренной и большеберцовой костей / Н.Н. Корнилов, К.А. Новоселов // Травматология и ортопедия России. — 2003. — № 1 — С. 76 – 81.
3. Bauer, C.C.H. Osteonecrosis of the knee / C.C.H. Bauer // Clin. Orthop. — 1978. — N 130. — P. 210.
4. Fipp G.J. A bone grafting technique in reconstructive joint arthroplasty / G.J. Fipp // J. Arthroplasty. — 1989. — Vol. 4. — P. 285 – 287.
5. Glueck, C.J. Thrombophilia and hypofibrinolysis: pathophysiologies of osteonecrosis / C.J. Glueck [et al.] // Clin. Orthop. — 1997. — N 334. — P. 43 – 56.
6. Insall, J.N. Osteonecrosis / J.N. Insall, P. Aglietti, P.G. Bullough // Surgery of the knee. — New York : Churchill Livingstone, 1984. — P. 527 – 549.
7. Insall, J.N. Surgery of the knee / J.N. Insall. — N.Y. : C.V. Mosby, 1984. — 807 p.
8. Lotke, P.A. Osteonecrosis of the medial tibial plateau / P.A. Lotke, VI.L. Ecker // Orthop. Trans. — 1981. — Vol. 5. — P. 485.
9. Ranawat, C.S. How to compensate for bone loss / C.S. Ranawat // Total condylar knee arthroplasty. — New York : Springer-Verlag, 1985. — P. 95 – 104.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор, директор ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»;

Каземирский Александр Викторович – к.м.н. старший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»;  
 Преображенский Петр Михайлович – клинический ординатор ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»  
 e-mail: pedrro@yandex.ru;

Кроитору Иосиф Иванович – к.м.н. научный сотрудник отделения патологии коленного сустава ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»;

Куляба Тарас Андреевич – к.м.н. руководитель отделения патологии коленного сустава ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»;

Корнилов Николай Николаевич – д.м.н. ведущий научный сотрудник отделения патологии коленного сустава ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»;

Джигкаев Ахсарбек Хазбечирович – аспирант ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»;

Игнатенко Василий Львович – младший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий».

## **УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!**

**8–9 октября 2010 года** в Санкт-Петербурге состоится ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием **«Вреденовские чтения»**, в рамках которой будет проведен мастер-класс.

Планируется обсудить роль и место корригирующих остеотомий в хирургическом лечении патологии тазобедренного и коленного суставов.

### **Основные вопросы:**

*Хирургическое лечение дисплазии ТБС:*

- остеотомии таза (тройная остеотомия таза, периацетабулярная остеотомия);
- различные варианты корригирующих остеотомий бедра.

*Хирургическое лечение остеонекроза головки бедренной кости:*

- декомпрессивные операции;
- корригирующие остеотомии.

*Хирургическое лечение фемороацетабулярного импинджмента.*

*Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний коленного сустава:*

- корригирующие остеотомии дистального отдела бедра;
- корригирующие остеотомии проксимального отдела большеберцовой кости.

*Вопросы эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов при наличии посттравматических и послеоперационных деформаций.*

*Современные способы коррекции деформаций бедра и голени:*

- использование чрескостных аппаратов со свойствами пассивной компьютерной навигации.

*Профилактика и лечение осложнений.*

В работе конференции примут участие ведущие ортопеды из США (Jeffrey Mast, University Nevada; Robert Teitge, Wayne State University; Djoldas Kuldjanov, St. Louis University), Германии (Dr. Daub), Дании (prof. Kjeld Soballe, Aarhus University Hospital), стран СНГ.

### **Место проведения конференции:**

Санкт-Петербург, Московский пр., 97А, отель «Холидей ИНН Московские Ворота» (ст. метро «Московские Ворота»).

Начало конференции **8 октября 2010 года** в 10.00, регистрация участников – с 9.00.

Заявки на участие в конференции принимаются по электронной почте info@altaastra.com либо по факсу в Санкт-Петербурге: (812) 710-7510, 710-2970, 710-3402.

По вопросам научной программы обращаться в научную часть ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» (812) 670-8905 Шубняков Игорь Иванович, Вишнева Марина Геннадьевна.