

© Л.Б. Резник, М.А. Турушев, 2009

О ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ СТРЕССОВОГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Л.Б. Резник, М.А. Турушев

ГОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия»

С помощью методов эталонной фотоденситометрии проведено изучение процессов ремоделирования костной ткани в проксимальном отделе большеберцовой и дистальном отделе бедренной кости после тотального эндопротезирования коленного сустава в сроки до 12 мес. Из 120 включенных в исследование больных 60 получали препарат стронция ранелата (Бивалос) в течение 12 мес после операции (основная группа), у 60 больных медикаментозная коррекция состояния костной ткани не проводилась (контрольная группа). По данным эталонной фотоденситометрии, в первые 2 мес после операции у пациенток обеих групп плотность рентгеновского изображения вокруг эндопротеза снижалась в среднем на 22%, что свидетельствовало об активности остеолиза. В дальнейшем, в интервале от 2 до 6 мес после эндопротезирования отмечалось увеличение показателей оптической плотности кости. К исходу 12 мес у больных основной группы оптическая плотность костной ткани вокруг эндопротеза повысилась по сравнению с показателем, зарегистрированным через 2 мес, на 39,6% (до предоперационного уровня), в контрольной группе — на 25%. При анализе результатов тотального эндопротезирования коленного сустава с оценкой их по шкале Лисхольма выявлено, что медикаментозная оптимизация процессов ремоделирования костной ткани позволила сократить сроки реабилитации больных и снизить процент неудовлетворительных исходов.

Ключевые слова: стрессовое ремоделирование, остеопороз, эндопротезирование, медикаментозная коррекция, эталонная фотоденситометрия.

On Possibility of Optimization of Bone Stress Remodeling in Knee Joint Arthroplasty

L.B. Reznik, M.A. Turushev

Using standard photodensitometry bone remodeling was studied in proximal tibia and distal femur after total knee arthroplasty at terms up to 12 months. Out of 120 patients 60 patients (main group) received strontium ranelate (Bivalos) for 12 months after operation and in 60 patients (control group) drug correction was not performed. By the results of standard photodensitometry in both patient groups the density of radiographic image around the implant decreased by 22% at an average within the first 2 postoperative months and that was indicative of osteolysis activity. Later on during the period from 2 to 6 months after arthroplasty the increase of optic bone density was observed. By the end of 12 month in patients from the main group the optic bone density around the implant increased by 39.6% (to preoperative level) and by 25% in controls as compared with the level recorded in 2 months after surgery. Analysis of the total knee replacement by Lischolm scale showed that drug optimization of the processes of bone tissue remodeling enabled to shorten the terms of patients' rehabilitation and to decrease the rate of unsatisfactory results.

Key words: stress remodeling, osteoporosis, joint arthroplasty, drug correction, standard photodensitometry.

Известно, что распространенность дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов прогрессивно увеличивается, а эндопротезирование нередко становится операцией выбора [5, 11]. Однако наряду с ростом числа имплантаций растет и количество осложнений [13]. Тяжесть и часто неудовлетворительные результаты ревизионных вмешательств заставляют хирургов искать новые подходы к профилактике осложнений с учетом причин их возникновения [13]. Сегодня среди всех причин ревизионных операций на долю асептического расшатывания имплантата приходится

от 60 до 73,8% [5]. До недавнего времени факторами, определяющими «выживаемость» эндопротезов, считались их дизайн и материалы, из которых они изготавливались. Но, как показали исследования последних лет, стабильность эндопротезов в значительной степени зависит от качества кости, контактирующей с имплантатом [6, 8, 10, 11], а основными причинами асептического расшатывания являются воспаление и стрессовое ремоделирование костной ткани. Эти процессы в одних случаях приводят к увеличению плотности кости и обеспечивают конечную фиксацию имплантата в кост-

ном ложе, в других же случаях могут становиться причиной асептической нестабильности [12]. В условиях изначальной неполноценности костной ткани, при наличии сопутствующего остеопороза, проблема нестабильности встает особенно остро в связи с возможным развитием перипротезных микропереломов [2]. Таким образом, медикаментозное обеспечение сбалансированного течения процессов остеолита и ремоделирования в костном ложе представляется важным элементом ранней (до 6 мес) и долговременной профилактики асептического расшатывания эндопротезов коленного сустава.

Целью нашего исследования было изучить эффективность влияния медикаментозной коррекции на процессы ремоделирования в перипротезной кости и разработать систему экспресс-оценки ее состояния при эндопротезировании коленных суставов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделении травматологии и ортопедии НУЗ ОКБ на станции Омск обследовано 120 женщин, которым в 2006–2008 гг. по поводу гонартроза было произведено тотальное эндопротезирование коленного сустава. Средний возраст пациенток составил $65 \pm 3,5$ года, т.е. большинство из них относились к группе риска по остеопорозу [7, 12]. У всех пациенток на этапе предоперационного обследования выявлена III стадия артроза с наличием функциональной недостаточности. Критериями исключения из исследования являлись: анкилоз коленного сустава с атрофией четырехглавой мышцы бедра; инфекционные процессы в области коленного сустава; обострение любого заболевания; ревматоидный артрит; онкологическое поражение в области коленного сустава; психические заболевания; нежелание участвовать в исследовании.

Всем женщинам эндопротезирование коленного сустава было произведено одним типом имплантатов Next Gen («Zimmer») по стандартной технологии.



Рис. 1. Схема изучения оптической плотности перипротезной кости методом эталонной фотоденситометрии (пояснения в тексте).

Больные были разделены на две группы по 60 человек в каждой. В первой (контрольной) группе общее медикаментозное лечение не предусматривало задачи нормализации состояния костной ткани. Пациентки второй (основной) группы в течение 12 мес, начиная с 8-го дня после оперативного лечения получали стронция ранелат (Бивалос) по 1 саше в сутки. Больные основной группы были условно разделены на две подгруппы — с исходно выраженным, диагностированным ранее остеопорозом и без остеопороза.

Изучение результатов лечения проводилось с использованием клинического метода оценки состояния коленного сустава по балльной шкале Лисхольма (Lysholm Knee Scoring Scale) [1], где результат в 85 баллов и более расценивается как отличный, 70–84 балла — как хороший, 60–69 баллов — как удовлетворительный, менее 60 баллов — как неудовлетворительный. Применялись методы компьютерного анализа электронных рентгенограмм коленного сустава — эталонной фотоденситометрии [9] и денситометрии. Цифровая рентгенография коленных суставов выполнялась в прямой и боковой проекции для большеберцового компонента и в боковой — для бедренного на цифровом флюорографе KAPC 2000. Полученные в единицах оптической плотности (от 0 до 200 е.о.п.) данные обрабатывались в программе Trophy Windows 2000 и подвергались количественному анализу, что после статистической обработки косвенно позволяет определять плотность локальных участков кости. Системная оценка минеральной плотности костной ткани проводилась методом комплексной денситометрии на аппарате DXL Calscan.

Методика оценки состояния перипротезной костной ткани программой Trophy Windows 2000 представлена на рис. 1. В левой части рисунка — рентгенограмма коленного сустава, где по задней

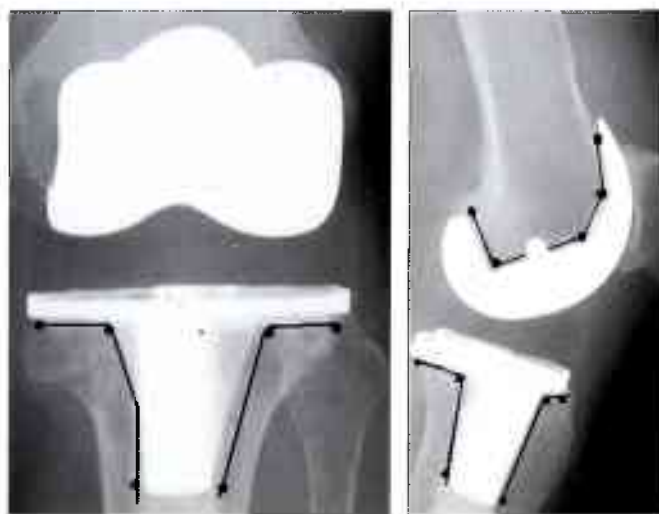


Рис. 2. Схема исследования оптической плотности костей по стандартным точкам и линиям около компонентов эндопротеза коленного сустава.

поверхности большеберцового компонента проведена линия определения оптических параметров кости, графическое отображение которой представлено в правой части рисунка. Там же отражаются цифровые результаты измерения.

Исследование проводилось по 6 стандартным точкам в прямой и по 6 — в боковой проекции рентгенограмм большеберцового компонента, а также в 5 точках бедренного компонента эндопротеза. На рис. 2 показана схема расположения точек, где проводилась эталонная фотоденситометрия.

Критический уровень значимости при проверке гипотез при статистической обработке в данном исследовании был равен 5% ($p=0,05$). Проверка нормальности распределения проводилась с использованием метода Шапиро—Уилки, проверка гипотез о равенстве генеральных дисперсий — с помощью критерия Левене. При ненормальном распределении значений в ряду указывались медиана ($V_{0,5}$), 25-процентиль ($V_{0,25}$) и 75-процентиль ($V_{0,75}$). Для проверки статистических гипотез применялись непараметрические методы: Т-критерий ранговых знаков Вилкоксона, критерий χ^2 Пирсона [2–4].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов эталонной фотоденситометрии показал, что нормальной можно считать оптическую плотность костной ткани большеберцовой кости в предоперационном периоде в интервале 140 ± 10 условных единиц оптической плотности.

В послеоперационном периоде по истечении 60 ± 3 сут наблюдалась потеря костной ткани вокруг имплантата и снижение оптической плотности на 22–26%. В исследуемых точках фиксации имплантата в большеберцовой кости потеря костной массы достигала 27–28%, на бедре этот показатель не превышал 17–19%. Через 6 мес отмечено замедление темпа потери оптической плотности костной ткани в контрольной группе на 3,8%, в основной группе (прием Бивалоса) на 15%. По сравнению с показателями, зарегистрированными к исходу 2 мес, оптическая плотность костной ткани увеличилась в контрольной группе на 16,2%, в основной группе на 30,4%. Через 12 мес в контрольной группе продолжалось замедление темпа потери оптической плотности костной ткани. В группе получавших стронция ранелат потеря костной массы полностью нивелировалась. Более того, по сравнению с показателями до оперативного лечения оптическая плотность костной ткани в этой группе увеличивалась на 3%. По сравнению с показателями, зарегистрированными через 2 мес после тотального эндопротезирования коленного сустава, оптическая плотность костной ткани через 12 мес возрастала в контрольной группе в среднем на 25%, в группе получавших Бивалос на 39,6% (рис. 3).

При анализе эффективности лечения пациентов с исходным остеопорозом выявлены статистически значимые различия в течении процессов ре-



Рис. 3. Динамика средних показателей рентгеновской оптической плотности костной ткани в области компонента эндопротеза коленного сустава ($n=120$).

моделирования с пациентками без остеопороза. Как видно на рис. 4, у больных с остеопорозом в первые 2 мес после операции показатели оптической плотности кости снизились на 30,1%, тогда как у больных с костью обычной плотности — только на 22%. Через 12 мес у больных без исходного остеопороза оптические показатели плотности кости нормализовались. У больных с остеопорозом показатели оптической фотоденситометрии оставались более низкими, но на фоне приема стронция ранелата состояние костной ткани улучшалось.

Данные, полученные при денситометрии пяточной кости на аппарате DXL Calscan, коррелировали с данными эталонной оптической фотоденситометрии. Динамика денситометрических показателей у больных основной группы представлена в табл. 1. Рост минеральной плотности кости у больных, получавших медикаментозное сопровождение, к исходу года составил в среднем 3% (рис. 5).

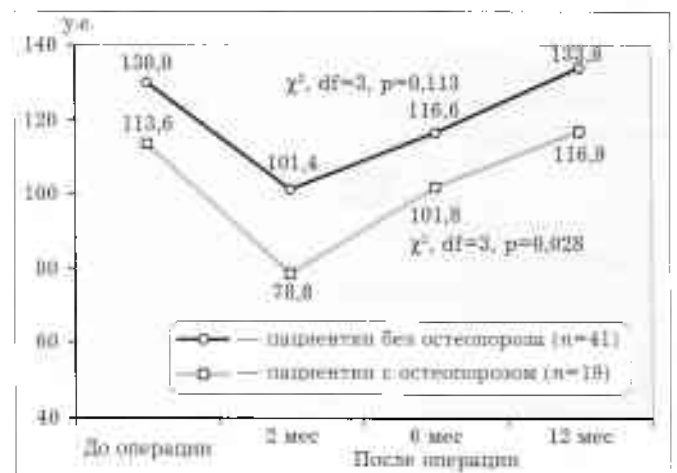


Рис. 4. Динамика средних показателей рентгеновской оптической плотности костной ткани в области компонентов эндопротеза коленного сустава у больных основной группы без исходного остеопороза и с остеопорозом.

Табл. 1. Динамика показателей денситометрии пяточной кости (в абс. значениях) на фоне приема Бивалоса (n=60)

Период исследования	Показатели денситометрии		
	V _{0,25}	V _{0,5}	V _{0,75}
До операции	0,312	0,362	0,406
Через 12 мес после операции	0,323	0,353	0,418

Знаковый критерий Вилкоксона Z=2,520504, p=0,01.

Табл. 2. Сравнительная оценка по балльной шкале Лисхольма результатов тотального эндопротезирования коленного сустава (n=120)

Результат эндопротезирования	Контрольная группа	Группа получавших корректирующую терапию	χ^2 , df=1; p
	количество больных, %		
Отличный	7,5	17,8	4,471 p=0,033
Хороший	45,8	56,8	2,002 p=0,157
Удовлетворительный	38,4	24,3	3,950 p=0,047
Неудовлетворительный	8,3	1,1	8,054 p=0,005

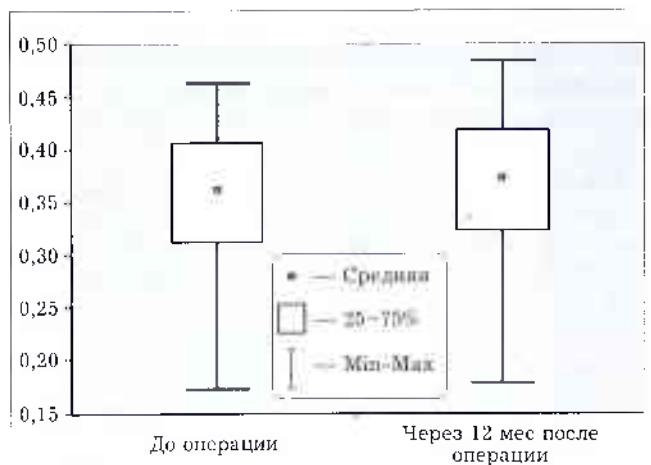
*Критерий χ^2 рассчитан для долей (%).

При анализе результатов эндопротезирования с использованием шкалы Лисхольма для коленного сустава констатируется, что процент отличных результатов был большим в группе пациенток, получавших медикаментозную поддержку для восстановления кости в зоне имплантации. В контрольной группе оказалось больше удовлетворительных и неудовлетворительных результатов (табл. 2). Наиболее значимыми критериями в данном исследовании мы считали болевой синдром при нагрузке, ходьбу по лестнице, функциональные возможности пациента к исходу года. К сожалению, при наличии диагностированного системного остеопороза результат лечения даже на фоне медикаментозной поддержки в единичных случаях был неудовлетворительным.

ВЫВОДЫ

1. После выполнения тотального эндопротезирования коленного сустава костная ткань проходит этапную перестройку. Ранний период (до 2 мес) характеризуется преобладанием процессов околопротезного остеолита. В дальнейшем, по истечении 8–12 нед, преобладают процессы образования кости с восстановлением ее рентгеновской оптической плотности.

2. Применение медикаментозной коррекции, в том числе использование стронция ранелата, позволяет повысить активность костеобразования и уменьшить резорбцию кости вокруг имплантата, особенно у пациенток с остеопорозом.

**Рис. 5.** Динамика минеральной плотности пяточной кости (в г/см²) у оперированных больных на фоне приема Бивалоса.

3. Критическим сроком начала медикаментозной терапии для сохранения имплантата, прежде всего у пациентов с остеопорозом, является период от 8 до 12 нед после операции, однако желательно начинать ее на 8–10-е сутки после эндопротезирования, т.е. с момента активизации больного. Эффективная продолжительность терапии — не менее 12 мес.

ЛИТЕРАТУРА

- Белова А.Н., Щепетова О.Н. // Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: Руководство для врачей и научных работников. — М., 2002. — С. 402–420.
- Гланц С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. — М., 1998.
- Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. Прикладная медицинская статистика. — СПб., 2003.
- Колядо В.Б., Паугин С.В., Дмитриенко И.М. Медицинская статистика. — Барнаул, 1998.
- Корнилов Н.В., Войтович А.В. и др. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических поражений крупных суставов. — СПб., 1997. — С. 174–175.
- Кудинов О.А. Клинико-рентгенологические и патоморфологические сопоставления при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренных суставов в клинике эндопротезирования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2000.
- Мазуров В.И. Болезни суставов: Руководство для врачей. — СПб., 2008.
- Миронов С.П., Родионова С.С., Колондаев А.Ф. и др. Схемы назначения препаратов, регулирующих интенсивность стрессового ремоделирования вокруг имплантата, при эндопротезировании тазобедренного сустава: Пособие для врачей. — М., 2001. — С. 20.
- Попков А.В., Аборин С.А., Гореванов Э.А. и др. Анализ оптической плотности рентгенографического изображения дистракционного костного регенерата бедренной кости при удлинении врожденного укорочения бедра методом биллокального дистракционного остеосинтеза // Гений ортопедии. 2003. N 4. — С. 21–23.
- Родионова С.С., Попова Т.П., Балберкин А.В. и др. Остеопороз как причина нестабильности эндопротезов и его фармакологическая профилактика // Современные технологии в травматологии и ортопедии. — Тезисы докладов. — М., 1999. — С. 134.

11. Родионова С.С., Колондаев А.Ф., Нуждин В.И., Попова Т.П. Схемы назначения препаратов, регулирующих интенсивность стрессового ремоделирования вокруг имплантата, при эндопротезировании тазобедренного сустава: Пособие для врачей. — М., 2002. — С. 5–6.
12. Родионова С.С. Принципы лечения переломов и эндопротезирования суставов на фоне остеопороза // Руководство по остеопорозу / Под ред. Л.И. Беневоленской. — М., 2003.
13. Soderman P. On the validity of the results from the Swedish national total hip arthroplasty register // Acta Orthop. Scand. — 2000. — Vol. 71, N. 296. — P. 1–33.

Сведения об авторах: Резник Л.Б. — доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ Омской ГМА; Турушев М.А. — ассистент кафедры.

Для контактов: Резник Леонид Борисович. 644006, Омск, ул. Братская, дом 3, кв. 86. Тел.: (8) 913-650-96-24. E-mail: leo-reznik@yandex.ru

© Коллектив авторов, 2009

КОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ И ЛОЖНЫМИ СУСТАВАМИ ШЕЙКИ БЕДРА

В.А. Копысова, В.А. Каплун, В.З. Городилов, А.А. Кутков, И.В. Каплун, С.З. Нысанбаев

ГОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей
Федерального агентства Здравоохранения»;

МУЗ «Городская клиническая больница», Новосибирск;

Городская больница, Хадыженск; Медико-санитарная часть «Казахмыс», Сатпаев (Казахстан)

Изучен реабилитационный потенциал медиализирующе-вальгизирующей остеотомии с формированием костного замка по Конфорти—Иванову и реконструктивно-пластической операции по Локку у 122 пациентов с переломами и ложными суставами шейки бедренной кости. Гарантией эффективности хирургических операций являются дифференцированный подход к выбору метода лечения с учетом особенностей повреждения проксимального отдела бедренной кости, стабильный функциональный остеосинтез в сочетании с динамической компрессией костных фрагментов стягивающими скобами с эффектом памяти формы. Хорошие результаты лечения с долговременным функциональным эффектом, полученные у 104 (89,7%) пациентов, позволяют рекомендовать органосохраняющие реконструктивно-пластические операции в качестве альтернативы эндопротезированию при отсутствии у пациентов коксартроза и патологической трансформации головки бедренной кости.

Ключевые слова: шейка бедренной кости, переломы, ложные суставы, реконструктивно-пластические операции, стабильный остеосинтез.

Bone-Plastic Reconstruction of Proximal Femur in Patients with Femoral Neck Fractures and Pseudarthroses

V.A. Kopysova, V.A. Kaplun, V.Z. Gorodilov, A.A. Kutkov, I.V. Kaplun, S.Z. Nysanbaev

Rehabilitation potential of medializing valgus osteotomy with formation of bone lock by Konforti—Ivanov and reconstructive bone-plastic operation by Luck was studied in 122 patients with femoral neck fractures and pseudarthroses. The guarantee of surgical intervention efficacy is differentiated approach to the choice of treatment technique with due regard for the peculiarities of proximal femur injuries, stable functional osteosynthesis in combination with dynamic compression of bone fragments by tightening bows with shape memory effect. Good treatment results with long lasting functional effect achieved in 104 (89.7%) patients allowed to recommend using organ saving reconstructive plastic operations as an alternative to joint replacement in patients without presence of coxarthrosis and pathologic femoral head transformation.

Key words: femoral neck, fractures, pseudarthroses, reconstructive plastic operations, stable osteosynthesis.

По данным проспективных исследований российских и зарубежных специалистов, ожидаемый рост частоты переломов шейки бедренной кости к 2010 г. в возрастных группах населения 40–60 лет и старше 60 лет составит 15–38% [5, 6, 8, 10]. При консервативном лечении таких переломов летальность и инвалидность от осложнений, особенно у

пожилых пациентов, достигает 40–80% [7]. В этой связи в современной травматологии приоритетным является раннее хирургическое лечение с применением рациональных методов устойчивого остеосинтеза и эндопротезирования. Результаты эндопротезирования и остеосинтеза в плане выживаемости больных сопоставимы [2, 9, 11]. Частота