

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫРАЖЕННОСТИ УГЛОВОЙ ДЕФОРМАЦИИ

А.А. Зыкин, Е.Е. Малышев, Д.В. Павлов, С.Б. Королев

ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России, ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

Проведен анализ результатов лечения 106 пациентов, которым было выполнено тотальное эндопротезирование коленного сустава по поводу деформирующего гонартроза III стадии. Они были разделены на две группы в зависимости от наличия угловой деформации оси конечности. Для клинично-функциональной оценки использовали визуальную аналоговую шкалу, шкалу Joseph & Kaufman, опросник SF-36. Результаты лечения пациентов оценивали через 3, 6 мес, 1, 3, 5 лет. В группе пациентов, которым эндопротезирование выполнялось в условиях осевой деформации, продолжительность оперативного вмешательства, интраоперационная кровопотеря, длительность предоперационного и послеоперационного нахождения в стационаре были выше, чем в группе с нормальной осью нижней конечности, однако различия были незначимыми. Высота установленного вкладыша эндопротеза при нормальной оси конечности составила 12 (8–14) мм, при осевой деформации — 14 (14–15) мм ($p=0,000187$). Для коррекции оси конечности при эндопротезировании в условиях осевых деформаций потребовались большие костные опилы и релиз мягких тканей, но показатели, характеризующие нормализацию оси конечности, в группах статистически значимо не различались. Тем не менее в группе пациентов, перенесших эндопротезирование в условиях нормальной оси нижней конечности, на сроке наблюдения 5 лет получены достоверно лучшие результаты по всем шкалам и опросникам.

Ключевые слова: эндопротезирование коленного сустава, угловые деформации, коррекция оси, корригирующая остеотомия.

Total Knee Arthroplasty Outcomes Depending on the Degree of Angular Deformity

A.A. Zykin, E.E. Malyshev, D.V. Pavlov, S.B. Korolyov

Privolzhsky Federal Medical Research Centre;
Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russia

The analysis of total knee arthroplasty results was performed in 106 patients operated on for III stage of deforming gonarthrosis. All patients were divided into 2 groups depending on the presence of the angular extremity axis deformity. Clinical and functional assessment was performed using visual analog scale, Joseph & Kaufman scale, SF-36 questionnaire. Treatment results were evaluated in 3, 6 months and 1, 3, 5 years after intervention. In the group of patients with axial leg deformity the duration of surgical intervention, intraoperative blood loss and postoperative hospitalization period were higher than in patients with normal leg axis but the differences were not significant. The height of the implant insert was 12 (8–14) mm with normal axis and 14 (14–15) mm with axial deformity ($p=0.000187$). Correction of the leg axis during arthroplasty required larger bone cuts and soft tissue release but the parameters characterizing leg axis normalization did not differ statistically significant between the groups. However in 5 years after intervention the patients with normal lower extremity axis showed reliably better results by all scales and questionnaires.

Key words: knee arthroplasty, angular deformities, axis correction, corrective osteotomy.

Введение. Консервативное лечение гонартроза эффективно только на ранних стадиях процесса, при этом оно не позволяет остановить течение патологического процесса, а лишь приносит временный положительный эффект [1]. Соответственно, неизбежно поднимается вопрос о хирургическом лечении гонартроза [2]. Наиболее часто выполняемой операцией при гонартрозе на сегодняшний день является тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) [3]. Тем не менее существует единое мнение, что операция по замене сустава показана при терминальных стадиях артроза ко-

ленного сустава, особенно у пациентов преклонного возраста. При этом многие ортопеды все чаще склоняются к операциям, позволяющим сохранить анатомо-функциональную целостность коленного сустава и отложить операцию ТЭКС на предельно возможные сроки [4]. Кроме того, появляется много данных об эффективности корригирующих остеотомий как альтернативного метода лечения, особенно у пациентов моложе 60 лет [5, 6]. На сегодняшний день установлено, что при корректно и обоснованно выполненных остеотомиях в большинстве случаев удается получить хороший результат. При

этом большинство исследований доказывает, что вероятность осложнений при проведении ТЭКС после высокой вальгизирующей остеотомии большеберцовой кости не выше, чем после первично выполненной операции [7–9]. В связи с этим остается актуальным вопрос о целесообразности выполнения корригирующих остеотомий как этапа оперативного лечения при ТЭКС.

Цель исследования: провести сравнительный анализ результатов ТЭКС при наличии осевых деформаций и при нормальной оси нижней конечности для определения целесообразности выполнения корригирующих остеотомий в этапном лечении гонартроза.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Исследование основано на анализе результатов лечения 106 пациентов, которые проходили оперативное лечение в ННИИТО с 2007 по 2014 г. по поводу деформирующего артроза коленного сустава III стадии (по классификации Н.С. Косинской). Всем пациентам выполнялось ТЭКС, из них у 39 (36,8%) — в условиях нормальной оси конечности, у 67 (63,2%) — при наличии осевых деформаций.

Всем пациентам проводилось стандартное предоперационное обследование. По нашему мнению, стандартных рентгенограмм не достаточно, так как при этом можно не выявить все имеющиеся осевые нарушения нижней конечности, что важно для определения тактики лечения. В связи с этим мы считаем необходимым выполнение рентгенограмм нижней конечности на протяжении с захватом тазобедренного, коленного и голеностопного суставов (или телерентгенограмм с использованием стойки FLFS) в стандартных проекциях до и после оперативного вмешательства. Также для оценки оси конечности нами был использован оригинальный клинический метод контроля угловых деформаций [10].

Анализируя данные рентгеновских снимков коленного сустава на протяжении, мы определяли следующие показатели:

- механический дистальный феморолатеральный угол (МДФЛУ), норма $87 \pm 3^\circ$;
- механический проксимальный медиотибиальный угол (МПМТУ), норма $87 \pm 3^\circ$;
- анатомический феморотибиальный угол (АФТУ) — образован анатомическими осями бедренной и большеберцовой кости, норма $173\text{--}175^\circ$.

При варусной деформации механическая ось нижней конечности смещена кнутри более чем на 10 мм, МПМТУ $< 87 \pm 3^\circ$ и (или) МДФЛУ $> 87 \pm 3^\circ$, а АФТУ $> 175^\circ$. При вальгусной деформации механическая ось нижней конечности смещена кнаружи более чем на 10 мм, МПМТУ $> 87 \pm 3^\circ$ и (или) МДФЛУ $< 87 \pm 3^\circ$, а АФТУ $< 175^\circ$.

Всем пациентам после предоперационного обследования проводили тотальную артропластику коленного сустава с использованием стандартного набора инструментов для имплантации. Необходимо отметить, что согласно критериям от-

бора мы не включали в исследование пациентов с грубыми деформациями, поэтому коррекцию осевых девиаций осуществляли без использования аугментов или костной пластики. Пациентам устанавливали протезы либо с сохранением задней крестообразной связки (CR), либо с ее замещением (PS); протезы с более высокой степенью связанности не применяли. В целом в 37% наблюдений установлен эндопротез Zimmer, в 27% — De Puу, в 23% — Biomet, в 13% — других производителей (AAR, ImplantCast, Ortosintese). Данная пропорция сохраняется в обеих группах исследования, соответственно вид эндопротеза не оказывал существенного влияния на конечный результат.

В послеоперационном периоде все пациенты получали стандартное лечение, включающее в себя внутривенную антибиотикотерапию, тромбопрофилактику, анальгетики. Активизацию больного начинали со 2-х суток, реабилитационные мероприятия включали в себя обучение ходьбе на костылях, ЛФК, физиотерапевтическое лечение, разработку движений в суставе с использованием аппарата «Артромонт».

Исходное состояние и результаты лечения оценивали с помощью шкал и опросников. Учитывая, что ведущей причиной обращения пациентов в стационар является боль, для оценки выраженности болевого синдрома мы использовали визуальную аналоговую шкалу (ВАШ). Клинико-функциональное состояние коленного сустава оценивали на основании данных 100-балльной шкалы Joseph & Kaufman (1990). С целью оценки качества жизни пациентов до и после оперативного вмешательства применяли опросник SF-36, по результатам которого судили о состоянии физического и психического благополучия.

Проверку статистических гипотез проводили с использованием непараметрических критериев. Расчеты выполняли с применением пакета прикладных программ Statistica 10.0. Для показателей, распределение которых отличалось от нормального, указывали медиану (*Me*) и отклонения в пределах 25-го и 75-го перцентилей. При сравнении независимых выборок использовали критерий Манна — Уитни. Уровень статистической значимости p был принят равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как видно из табл. 1, группы пациентов были довольно однородны по полу, возрасту, социальному статусу и перечню сопутствующих заболеваний. Большинство пациентов в нашем исследовании были женского пола, относились к средней возрастной группе, страдали ожирением I–II степени и имели хотя бы одно сопутствующее заболевание.

Результаты предоперационных измерений по рентгенограммам представлены в табл. 2. В группе с осевыми отклонениями деформация конечности была более выражена за счет девиации голени, бедренный компонент деформации имел меньшее значение.

Табл. 1. Общая характеристика пациентов

Характеристика		Пациенты с нормальной осью нижней конечности	Пациенты с осевыми деформациями нижней конечности
Возраст, годы	19–35	1 (2%)	-
	36–55	29 (75%)	50 (75%)
	56–65	9 (23%)	17 (25%)
Пол	М	10 (26%)	16 (24%)
	Ж	29 (74%)	51 (76%)
Индекс массы тела	18–25	3 (7%)	6 (9%)
	25–30	11 (28%)	18 (27%)
	30–35	8 (21%)	14 (21%)
	35–40	15 (39%)	24 (36%)
Социальный статус	Более 40	2 (5%)	5 (7%)
	Работающие	16 (41%)	29 (43%)
	Неработающие	23 (59%)	38 (57%)
	Инвалиды (по основному заболеванию и по сопутствующим)	17 (43%)	21 (31%)
Сопутствующая патология	Нет	5 (13%)	9 (14%)
	Сердечно-сосудистые заболевания	24 (61%)	47 (71%)
	Заболевания ЖКТ	6 (16%)	12 (18%)
	Заболевания МПС	2 (5%)	5 (7%)
	Эндокринные заболевания	9 (23%)	14 (21%)

Примечание. ЖКТ — желудочно-кишечный тракт, МПС — мочеполовая система.

Табл. 2. Результаты оценки оси нижней конечности до и после операции

Показатель	Норма	Пациенты с нормальной осью нижней конечности		Пациенты с осевыми деформациями нижней конечности	
		до операции	после операции	до операции	после операции
АФТУ	173–175°	174° (173–175°)	173° (172–174°)	182° (180–185°)	172° (171–173°)
МПМТУ	87±3°	87° (85–89°)	89° (88–90°)	79° (76–81°)	89° (88–90°)
МДФЛУ	87±3°	86° (84–88°)	83° (82–85°)	88° (87–89°)	83° (82–85°)

Средний срок пребывания в стационаре составил 16 дней (такой длительный срок связан с тем, что анализировались истории болезни пациентов, начиная с 2007 г., когда сроки пребывания пациента на койке превышали настоящие более чем в 2 раза). В группе с осевыми деформациями продолжительность оперативного вмешательства была выше, чем в группе с нормальной осью нижней конечности (табл. 3). Также операция сопровождалась большей интраоперационной кровопотерей, большим сроком предоперационного и послеоперационного нахождения в стационаре. Однако статистически значимых различий по данным параметрам выявлено не было. Различия касались только высоты вкладыша эндопротеза (см. табл. 3).

Данные послеоперационных измерений (см. табл. 2) свидетельствовали о нормализации оси нижней конечности в обеих группах.

Результаты опроса на разных сроках наблюдения и статистическая значимость выявленных межгрупповых различий представлены в табл. 4, 5. Полученные данные свидетельствуют о том, что эндопротезирование является эффективным методом оперативного лечения гонартроза. В обеих группах констатировали существенное улучшение клинико-функциональных результатов и самочувствия пациентов по сравнению с показателями до оперативного лечения.

По результатам всех примененных нами шкал установлено, что при имплантации эндопротеза в условиях нормальной оси нижней конечности происходит стабильное улучшение показателей в течение года, а полученный эффект сохраняется в течение 5 лет. Согласно данным опросника ВАШ, статистически значимые отличия между группами появлялись лишь на пятый год наблюдения, когда

Табл. 3. Характеристика пациентов по основным периоперационным показателям

Показатель	Пациенты с нормальной осью нижней конечности	Пациенты с осевыми деформациями нижней конечности	p
Койко-день после операции	14 (12–20)	15 (13–18)	0,165053
Койко-день до операции	3,15 (2–7)	5 (3–8)	0,590775
Продолжительность операции, мин	108,97 (90–140)	120 (95–135)	0,179385
Интраоперационная кровопотеря, мл	300 (250–500)	310 (280–350)	0,382458
Высота вкладыша, мм	12 (8–14)	14 (14–15)	0,000187

Табл. 4. Оценка состояния пациентов до и на различных сроках наблюдения после операции

Шкала	До операции	Через 3 мес	Через 6 мес	Через 12 мес	Через 36 мес	Через 60 мес
Пациенты с нормальной осью нижней конечности						
SF-36	25,34	28,24	36,08	42,73	42,73	44,91
PH	(22,73–26,28)	(27,12–32,46)	(35,1–37,46)	(40,91–45,95)	(42,24–46,92)	(42,73–45,95)
MH	23,76	28,93	34,73	43,77	43,77	44,32
	(22,03–25,97)	(27,56–31,07)	(34,49–37,29)	(39,31–44,32)	(40,2–45,07)	(41,49–47,81)
Joseph & Kaufman	52	65	76	80	81	81,5
	(46–56)	(61–71)	(73–78)	(79–83)	(78,5–84)	(79–84)
ВАШ	8	6	5	4	3,5	3
	(8–9)	(6–6)	(5–6)	(3–4)	(3–4)	(3–4)
Пациенты с осевыми деформациями нижней конечности						
SF-36	24,98	28,14	35,1	41,76	42,73	40,91
PH	(22,73–26,28)	(25,67–33,83)	(32,46–36,08)	(39,31–42,73)	(40,91–45,95)	(33,83–41,76)
MH	23,65	29,74	34,49	39,31	43,77	37,29
	(22,0–25,97)	(25,93–30,92)	(30,64–34,73)	(36,67–43,77)	(41,49–44,32)	(34,49–41,49)
Joseph & Kaufman	51	62	73	81	81	77
	(47–59)	(50–63)	(69–76)	(78–83)	(79–84)	(77–80)
ВАШ	8	6	5	4	3	4
	(8–9)	(5–6)	(5–6)	(3–5)	(3–4)	(3–5)

Примечание. Здесь и в табл. 5: PH — физический компонент здоровья, MH — психический компонент здоровья.

Табл. 5. Результаты проверки гипотезы о равенстве медиан с помощью критерия Манна — Уитни

Срок	ВАШ	Joseph & Kaufman	SF-36	
			PH	MH
До операции	0,685934	0,984393	0,734511	0,855123
Через 3 мес	0,221632	0,000269	0,799242	0,493241
Через 6 мес	0,583702	0,000929	0,000801	0,001076
Через 12 мес	0,561485	0,449011	0,007417	0,007878
Через 36 мес	0,938132	0,913468	0,720992	0,736555
Через 60 мес	0,026965	0,001252	0,000012	0,000020

у пациентов с осевыми деформациями нарастал болевой синдром. В соответствие со шкалой Joseph & Kaufman пациенты обеих групп почувствовали улучшение, которое на сроках 3 и 6 мес значимо лучше было в группе с исходной нормальной осью нижней конечностью. В ходе дальнейшего наблюдения разницы между группами не было, но по прошествии 60 мес показатели вновь стали статистически значимо различаться. Данные опросника SF-36 свидетельствовали о более быстрой положительной динамике в группе с нормальной осью конечности в сроки наблюдения 6 и 12 мес и более длительном сохранении достигнутого эффекта.

ОБСУЖДЕНИЕ

В литературе представлены данные о разном уровне 10-летней выживаемости эндопротеза у пациентов, перенесших эндопротезирование коленного сустава в условиях нормальной оси конечности (94,9%) и при угловых деформациях (89,7%) [11]. Также отмечен повышенный риск некорректной установки эндопротеза и нарушения оси конечности при наличии предоперационной деформации [12]. Тем не менее есть и работы, в которых выживаемость эндопротеза коленного сустава не зависела от условий выполнения операций (выраженная деформация или нормальная ось конечности) [13].

В нашем исследовании достоверно лучшие показатели по шкалам и опросникам в отдаленном периоде (до 5 лет) получены при установке эндопро-

теза в условиях нормальной оси конечности. Для коррекции оси конечности при эндопротезировании в условиях осевых деформаций потребовались большие костные опиловы и релиз мягких тканей, но показатели по нормализации оси конечности соответствовали таковым, полученным при ТЭКС в условиях нормальной оси конечности. Повышенный риск отклонений при установке эндопротеза в условиях выраженных деформаций требует углубленного понимания техники их коррекции.

При нарушенной оси конечности компенсация осевых деформаций достигалась за счет увеличения костных опилов, что требовало установки более высокого вкладыша. В данной ситуации это обосновано, так как имеется диспропорция боковых связок, когда один отдел сустава контрагирован, а другой, соответственно, растянут. Таким образом, для правильного баланса связочного аппарата сустава необходимо производить этапный релиз одного из отделов, что обуславливает использование вкладышей большей высоты. С позиций биомеханики имплантация вкладыша более 12–14 мм может являться тем неблагоприятным фактором, который ведет к неправильному перераспределению нагрузок и более раннему износу полиэтилена. Минимальная высота использованного вкладыша при эндопротезировании в условиях нормальной оси конечности является оптимальной [14]. При нормальной оси конечности нет выраженного дисбаланса между внутренним и наружным отделом

сустава, коллатеральные связки симметрично натянуты, следовательно, значительно легче достичь сбалансированных промежутков.

Заключение. Тотальное эндопротезирование коленного сустава, являясь основным видом оперативного лечения гонартроза, позволяет добиться хороших результатов у пациентов как с нормальной осью нижней конечности, так и при наличии осевых деформаций. Решаясь на проведение эндопротезирования, и хирург, и пациент надеются сохранить результат на достигнутом уровне в течение как можно большего времени. В ходе настоящего исследования установлено, что, несмотря на сопоставимо высокие результаты в течение первых трех лет после операции, спустя 5 лет данные обследования по шкалам и опросникам (ВАШ, Joseph & Kaufman, SF-36) статистически значимо лучше были у пациентов с исходно нормальной осью конечности. Ввиду того что использование вкладыша большей высоты все же нельзя признать оптимальным способом коррекции неправильной оси нижней конечности, встает вопрос о целесообразности проведения корригирующих остеотомий как первого этапа оперативного лечения, направленного на нормализацию оси конечности, что требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Huang Z., Sun C. [Causes of failure after total knee arthroplasty] *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2015; 95 (20): 1606–8.
2. Малышев Е.Е., Королев С.Б., Малышев Е.С. Повреждения и заболевания коленного сустава: Учебное пособие. Н. Новгород: Издательство Нижегородского НИИТО; 2007 [Malyshev E.E., Korolyov S.B., Malyshev E.S. Knee joint injuries and diseases. Manual. N. Novgorod: Izdatel'stvo Nizhegorodskogo NIITO; 2007 (in Russian)].
3. Тихилов Р.М., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А. Тотальное эндопротезирование коленного сустава. Санкт-Петербург: Издательство РНИИТО им. Р. Р. Вредена; 2013 [Tikhilov R.M., Kornilov N.N., Kulyaba T.A. Total knee arthroplasty. St. Petersburg: Izdatel'stvo RNIITO im. R.R. Vredena; 2013 (in Russian)].

4. Blom A.W., Brown J., Taylor A.H., Pattison G., Whitehouse S., Bannister G.C. Infection after total knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Br*. 2004; 86 (5): 688–91.
5. Воронкевич И.А., Тихилов Р.М. Внутрисуставные остеотомии по поводу последствий переломов мыщелков большеберцовой кости. *Травматология и ортопедия России*. 2010; 3 (57): 87–91 [Voronkevich I.A., Tikhilov R.M. Intrajoint osteotomies for posttraumatic deformities of tibial condylar surfaces. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2010; 3 (57): 87–91 (in Russian)].
6. Lobenhoffer P., Agneskirchner J.D. Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2003; 11 (3): 132–8.
7. Badawy M., Fenstad A.M., Indrekvam K., Havelin L.I., Furnes O. The risk of revision in total knee arthroplasty is not affected by previous high tibial osteotomy. *Acta Orthop*. 2015; 86 (6): 734–9.
8. Meding J.B., Wing J.T., Ritter M.A. Does high tibial osteotomy affect the success or survival of a total knee replacement? *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011; 469 (7): 1991–4.
9. Niinimäki T., Eskelinen A., Ohtonen P., Puhto A.P., Mann B.S., Leppilahti J. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy: a registry-based case-control study of 1,036 knees. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2014; 134 (1): 73–7.
10. Малышев Е.Е., Павлов Д.В., Блинов С.В. Динамический контроль угловых деформаций в коленном суставе. *Травматология и ортопедия России*. 2013; 3 (69): 136–42 [Malyshev E.E., Pavlov D.V., Blinov S.V. Dynamic control of knee axial deformities. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2013; 3 (69): 136–42 (in Russian)].
11. Sorrells R.B., Murphy J.A., Sheridan K.C., Wasielewski R.C. The effect of varus and valgus deformity on results of cementless mobile bearing TKA. *Knee*. 2007; 14 (4): 284–8.
12. Yu B., Fang S., Fu M., Zhang Z., Wu P., Huang Z., Sun H. [Influences of preoperative severe lower limb deformity on prosthesis installation and alignment restoration in total knee arthroplasty]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2016; 30 (3): 368–72.
13. Lee B.-S., Lee S.-J., Kim J.-M., Lee D.-H., Cha E.-J., Bin S.-I. No impact of severe varus deformity on clinical outcome after posterior stabilized total knee arthroplasty. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2011; 19 (6): 960–6.
14. Berend M.E., Davis P.J., Ritter M.A., Keating E.M., Faris P.M., Meding J.B., Malinzak R.A. "Thicker" polyethylene bearings are associated with higher failure rates in primary total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty*. 2010; 25 (6 Suppl): 17–20. doi: 10.1016/j.arth.2010.04.031.

Сведения об авторах: Зыкин А.А. — канд. мед. наук, младший науч. сотр. отделения ортопедии взрослых ПФМИЦ, врач травматолог-ортопед; Малышев Е.Е. — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения ПФМИЦ, доцент кафедры травматологии и ортопедии НижГМА; Павлов Д.В. — канд. мед. наук, зав. травматолого-ортопедическим отделением ПФМИЦ; С.Б. Королев — доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ НижГМА.

Для контактов: Малышев Евгений Евгеньевич. 603155, Н. Новгород, Верхне-Волжская набережная, 18/1. Тел.: +7 (902) 783–29–68. E-mail: eugenemal@yandex.ru.



Если Вы хотите разместить Вашу рекламу

в «Вестнике травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»,

обращайтесь в редакцию журнала

127299, Москва, ул. Приорова, 10, ЦИТО.

Тел.: 8(495)450–24–24, 8(968)897–37–91