

УДК 616.728.3-007.24-089.8

## Сравнительный анализ отдаленных результатов высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости и монокондиллярного эндопротезирования коленного сустава при медиальном гонартрозе

М. Л. Головаха<sup>1</sup>, И. В. Шишка<sup>2</sup>, О. В. Банит<sup>2</sup>, Ю. А. Бабич<sup>2</sup>, А. О. Твердовский<sup>2</sup>, И. Н. Забелин<sup>2</sup>, С. Н. Красноперов<sup>1</sup>, В. Орлянский<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Запорожский государственный медицинский университет. Украина

<sup>2</sup> Запорожская областная клиническая больница. Украина

<sup>3</sup> Отдел ортопедии и спортивной травмы Венской частной клиники. Австрия

*Results of unicondylar knee replacement and high corrective osteotomy of the tibia in conditions of medial gonarthrosis were comparatively analysed. The above techniques are not competitive, because different groups of patients have the following indications: 1) high corrective osteotomy of the tibia in conditions of gonarthrosis with varus deformity in case of grade 2 of lesion of the medial part according to the Kellgren-Lawrence Grading Scale in young patients (not over 55), where the cartilage lesion in the lateral part of the knee joint cannot exceed Grade 2 by the Outerbridge classification; 2) unicondylar arthroplasty in conditions of gonarthrosis with varus deformity is indicated for a total defect of the medial part with full preservation of the lateral part of the knee joint.*

*Проведено порівняльний аналіз результатів монокондиллярного ендопротезування та високої коригувальної остеотомії великогомілкової кістки за умов медіального гонартрозу. Зазначені методи не є конкурентними, тому що різним групам пацієнтів показані: 1) висока коригувальна остеотомія великогомілкової кістки за умов гонартрозу з варусною деформацією у випадку ураження медіального відділу II ст. за Келгреном – Лоуренсом для хворих, не старших за 55 років, при цьому ураження хряща латерального відділу колінного суглоба не може бути більшим II ст. за Оутербридж; 2) монокондиллярне ендопротезування за умов гонартрозу з варусною деформацією показано в разі тотального дефекту медіального відділу та повністю збереженого латерального відділу колінного суглоба.*

**Ключевые слова:** коленный сустав, остеоартроз, хирургическое лечение

### Введение

Многолетняя дискуссия о целесообразности выполнения высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости и монокондиллярного эндопротезирования не дает ясных ответов на вопросы, когда стоит применять эти методы лечения и в каких случаях лучше провести тотальное эндопротезирование [1–3]. Если речь идет о высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости, то в последние годы четко обозначены ее преимущества и, соответственно, показания и противопоказания, которые позволяют максимально их реализовать [1–4]. В отношении монокондиллярного эндопротезирования общая тактика не выработана, специалисты

нечетко сформулировали показания для проведения этой операции.

*Цель работы:* путем проведения сравнительного анализа отдаленных результатов монокондиллярного эндопротезирования и корригирующей остеотомии выработать дифференцированные показания для их проведения.

### Материал и методы

Проведено сравнение результатов монокондиллярного эндопротезирования коленного сустава с результатами высокой открывающейся корригирующей остеотомии большеберцовой кости при варусном гонартрозе. Возможность сопоставить

Таблица 1. Оценка результатов монокондиллярного эндопротезирования по шкале HSS

Оценка по шкале HSS*	Количество пациентов			%	Средняя оценка по шкале HSS	Распределение по заболеванию		ИМТ, %	Средний возраст
	Муж.	Жен.	Всего			Медиальный гонартроз	Асептический некроз		
Отлично	38	12	51	69	94 (86–99)	47	2	32,5 ± 7,8	64,8 (47–82)
Хорошо	8	4	12	16	77 (68–84)	12	1	34,2 ± 5,1	63,7 (58–83)
Удовлетворительно	4	4	8	11	63 (58–64)	7	2	33,4 ± 7,2	71,3 (65–79)
Неудовлетворительно	1	2	3	4	42 (38–44)	3	—	31,1 ± 5,4	65,2 (51–68)
Всего	52	22	74	100	—	69	5	—	—

результаты этих двух групп обеспечена одинаковой схемой анализа и применением шкалы HSS [8] для оценки результатов лечения.

*Открывающиеся остеотомии.* Всего прооперировано 63 больных (42 мужчины и 21 женщина). Из них у 4 пациентов остеосинтез провели аппаратом внешней фиксации. У 59 человек выполнен накостный остеосинтез с применением пластин: Т-образной АО у 28; TomoFix у 18; Intercus RPS Tibia proxima у 3; Stryker NumeLock у 8. Корректирующую остеотомию всегда предвзяли артроскопией коленного сустава, которая позволяла устранить внутрисуставные нарушения и подтвердить правильность показаний для выбранной операции.

Монокондиллярное цементное эндопротезирование выполнено имплантатом CoGin у 74 пациентов (52 мужчины и 22 женщины). По поводу медиального остеоартроза оперированы 69 больных, асептического некроза внутреннего мыщелка бедренной кости — 5 (табл. 1).

Перед операцией в обеих группах больных были сделаны прямые рентгенограммы в положении стоя под нагрузкой, по которым определяли бедренно-большеберцовый, латеральный бедренный и медиальный большеберцовый углы. По боковым рентгенограммам под нагрузкой определяли угол наклона большеберцового плато — «тибиальный слоп». При угле более 175° деформацию расценивали как варусную. Нормальная ось лежала в пределах 170–175° бедренно-большеберцового угла. При угле менее 170° констатировали вальгусную деформацию. Кроме того, определяли медиальный угол большеберцового плато. Варусным считали наклон менее 86°, вальгусным более 90°. Для объективизации оценки клинического результата использовали шкалу HSS [8]. Все пациенты до операции проходили МРТ исследование для диагностики асептического некроза, оценки состояния пателло-фemorального сочленения и латерального отдела коленного сустава. Больных обследовали на протяжении всего периода

наблюдения. Отдаленные результаты оценивали в сроки от 4 до 13 лет. Отдельно оценивали срок нормального функционирования коленного сустава до выполнения в нем тотального эндопротезирования.

### Результаты и их обсуждение

*Результаты монокондиллярного эндопротезирования* оценены в сроки от 2 до 7 лет (в среднем 5 лет) и приведены в табл. 1. Объем движений до операции составлял от (7 ± 1)° до (102 ± 8)°. Разница в объеме движений до и после операции оказалась существенной (P = 0,003). Не было больших отличий между объемом движений после операции и показателями оценки результатов лечения по шкале HSS. При рентгенометрии среднее значение бедренно-большеберцового угла по всей группе больных до операции составило 183°, медиального большеберцового угла в среднем — 86,4°, наклон большеберцового плато кзади — 5,3° (табл. 2). Все включенные в исследование 74 пациента (52 мужчины и 22 женщины) до операции имели варусную деформацию (табл. 3).

Эндопротезы устанавливали по одинаковой методике: во время операции проводили оценку функционирования сустава под визуальным контролем в динамике и старались восстановить природную варусную деформацию плато большеберцовой кости. На практике это означает умеренную неполную коррекцию варусной деформации 3–5° [11].

У 3 больных (4 %) возникла нестабильность компонентов эндопротеза, по поводу которой проведено ревизионное тотальное эндопротезирование. У остальных пациентов (71 больной, 96 %) на протяжении всего периода наблюдения не было разрежения костной ткани на рентгенограммах в сроки в среднем через 5 лет (от 2 до 7).

Данные рентгенометрии, представленные в табл. 2, свидетельствуют, что существенных отличий показателей бедренно-большеберцового, медиального большеберцового угла и сагиттального наклона

\* Оценка по шкале HSS: отлично — 85–100, хорошо 70–84, удовлетворительно — 60–69, неудовлетворительно — менее 60 баллов

**Таблица 2.** Рентгенометрические показатели больных, которым было проведено монокондиллярное эндопротезирование

Показатель	Среднее значение	Оценка по шкале HSS	До операции	После операции	Разница	P
Бедренно-большеберцовый угол	182,7 ± 3,1	Отлично	82,1 ± 3,8	77,3 ± 3,9	4,8 ± 3,8	< 0,001
		Хорошо	83,9 ± 3,5	77,9 ± 3,3	6,0 ± 3,4	0,003
		Удовлетворительно	82,3 ± 2,4	78,2 ± 2,8	4,1 ± 2,6	> 0,05
		Неудовлетворительно	82,7 ± 2,8	77,6 ± 3,3	5,1 ± 3,1	> 0,05
Медиальный большеберцовый угол	87,8 ± 2,5	Отлично	88,5 ± 2,2	86,2 ± 3,2	2,3 ± 2,7	> 0,05
		Хорошо	87,1 ± 2,3	85,4 ± 3,6	1,7 ± 3,0	> 0,05
		Удовлетворительно	88,2 ± 2,6	87,6 ± 3,4	0,6 ± 3,0	> 0,05
		Неудовлетворительно	87,2 ± 2,9	87,4 ± 3,5	-0,2 ± 3,2	> 0,05
Наклон большеберцового плато кзади (тибиальный слоп)	5,9 ± 2,9	Отлично	6,5 ± 3,2	7,1 ± 3,8	0,6 ± 3,5	> 0,05
		Хорошо	7,8 ± 4,1	7,4 ± 3,8	-0,4 ± 4,0	> 0,05
		Удовлетворительно	2,7 ± 1,9	7,1 ± 3,2	-4,4 ± 3,1	> 0,05
		Неудовлетворительно	6,7 ± 2,3	7,3 ± 1,4	0,6 ± 1,9	> 0,05

**Таблица 3.** Показатели рентгенометрии исследуемой группы больных, которым были проведены открывающиеся остеотомии

Показатель	Среднее значение	Оценка по шкале HSS			P	
		Оценка	Угол до операции, градусы	Угол после операции, градусы		
Латеральный бедренный угол	83,0 ± 3,2	Отлично	82,6 ± 2,9	—	—	
		Хорошо	82,9 ± 3,2	—	—	
		Удовлетворительно	83,7 ± 3,4	—	—	
Медиальный большеберцовый угол	82,0 ± 2,5	Отлично	82,5 ± 2,9	92,3 ± 2,7	9,8 ± 0,7	< 0,003
		Хорошо	81,4 ± 2,5	92,5 ± 2,9	11,1 ± 3,4	< 0,003
		Удовлетворительно	82,1 ± 2,2	91,7 ± 2,6	9,6 ± 2,1	< 0,003

плато большеберцовой кости до и после операции не было. По шкале HSS у 51 пациента (69 %) были отличные результаты, у 12 (16 %) — хорошие, у 8 (11 %) — удовлетворительные и у 3 (4 %) — неудовлетворительные (табл. 1).

При правильной установке, без гиперкоррекции варусной деформации, данная операция не увеличивает прогрессирование остеоартроза в противоположном отделе коленного сустава [3, 10].

Наше исследование показало, что больным с дооперационной варусной деформацией до 7° может быть показано монокондиллярное эндопротезирование. Основной задачей применяемой техники монокондиллярного эндопротезирования было восстановление оси конечности, которая была у больного ранее, до развития медиального остеоартроза. Следует избегать гиперкоррекции, чтобы не создать гиперпрессию сохранного латерального отдела [5, 7, 11]. Как считают J. N. Argenson с соавт. [9], при монокондиллярном эндопротезировании происходит восстановление исходного натяжения связочного аппарата при замещении разрушенных участков медиального отдела коленного сустава компонентами эндопротеза. Небольшая варусная позиция оси способствует более полному восстановлению движений [6, 11]. Горизонтальный опил большеберцовой кости перед установкой большеберцового компонента выполняли, как правило, вручную под рентгеноскопическим контролем. Ориентиром была высота латерального мыщелка. Вторым ориентиром служила горизонтальная линия по боковой

поверхности кости, где синовиальная оболочка переходит в хрящ [6, 11]. Необходимо выполнить опил медиального мыщелка перпендикулярно оси эпифиза. Лучшая позиция для большеберцового компонента — параллельное расположение к оси наклона эпифиза (не перпендикулярно механической оси). Не следует изменять наклон большеберцового плато кзади.

*Результаты высокой открывающейся корригирующей остеотомии большеберцовой кости*

В группе, где были проведены открывающиеся остеотомии (табл. 3), средний угол коррекции медиального большеберцового угла составил 10,2° (от 7,5 до 14,4°). Высоту раскрытия остеотомии оценивали и по данным операционных протоколов.

При анализе угла коррекции оси среди пациентов с разными исходами лечения по шкале HSS не обнаружено зависимости отличных и хороших результатов лечения в зависимости, на какой угол была проведена коррекция деформации.

Удельный вес позитивных результатов лечения в отдаленном периоде (в среднем через 7 лет после операции) составил 84 % у пациентов с открывающимися остеотомиями.

Существенным оказалось исследование сроков нормального функционирования коленного сустава после корригирующей остеотомии до проведения тотального эндопротезирования. Данные приведены на рис. 1. Под процентом (%) положительных результатов подразумевали удельный вес пациентов, которым не выполняли тотальное эндопротезиро-

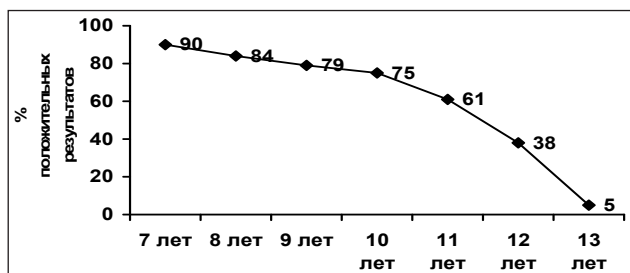


Рис. 1. Кривая «выживаемости» сустава после открывающейся корригирующей остеотомии

вание коленного сустава. По аналогии с анализом результатов эндопротезирования мы назвали это сроком «выживаемости» остеотомии.

В группе открывающихся остеотомий через 7 лет «выживаемость» положительного результата составила 90 %, через 10 лет — 75 %. Далее идет существенное ухудшение результатов — почти всем остальным пациентам в течение последующих трех лет провели тотальное эндопротезирование коленного сустава.

Статистический анализ результатов высоких корригирующих остеотомий большеберцовой кости показал, что хорошие результаты лечения достоверно коррелировали со следующими показателями: полной коррекцией позиции оси конечности; состоянием наружного отдела коленного сустава (повреждение хряща не более II ст. по Оутербридж); индексом массы тела (ИМТ) не более 35; полом пациента (у мужчин результаты лучше); возрастом пациентов младше 55 лет; отсутствием остеопороза; размером медиального большеберцового угла менее 87°. Сравнение результатов проведено по показателям, которые могли оказать влияние на результат лечения больных и были полностью определены в обеих группах (табл. 4).

По численности обе группы примерно одинаковые — 63 и 74 пациента. Средний возраст отличался

значительно: 48,8 и 66,3 года. Пациенты, которым выполнили эндопротезирование, старше на 17,5 лет в среднем. Это свидетельствует, что показания для остеотомии ставили у более молодых больных. ИМТ существенно не отличался. По данным анализа, в обеих группах значения ИМТ до 35 статистически значимо не влияло на результат лечения больных. В обеих группах был одинаковым удельный вес женщин, что подтверждает однородность статистического материала. Сроки наблюдений больше в группе пациентов, которым выполнили высокую открывающуюся остеотомию проксимального отдела большеберцовой кости — 6–8 лет против 5 лет у больных после монокондиллярного эндопротезирования.

Оценка по шкале HSS свидетельствует о более высоком удельном весе положительных результатов после монокондиллярного эндопротезирования: 96 % против 84 % после остеотомий. Однако это сравнение нельзя назвать полностью корректным, поскольку использованы разные сроки оценки результата (табл. 4).

Сравнение результатов лечения пациентов, которым выполнили высокую открывающуюся остеотомию большеберцовой кости и монокондиллярное эндопротезирование медиального отдела коленного сустава показало, что основное отличие заключено в различных демографических показателях. Это означает, что показания для корригирующей остеотомии ставили у молодых пациентов (в среднем 48,8 лет), а монокондиллярное эндопротезирование проведено в более старшей возрастной группе (в среднем 66,3 года).

Следующим существенным отличием была стадия поражения коленного сустава — остеотомии проводили при II ст. остеоартроза, а монокондиллярное эндопротезирование при III, IV ст. (по Келлгрену – Лоуренсу). Отметим, что больных

Таблица 4. Характеристика показателей групп пациентов, которым выполнили высокую открывающуюся остеотомию большеберцовой кости и монокондиллярное эндопротезирование медиального отдела коленного сустава

Показатель сравнения	Открывающаяся остеотомия	Монокондиллярное эндопротезирование
Число пациентов	63	74
Средний возраст на момент операции, годы	48,8 (от 31 до 64)	66,3 (от 47 до 83)
ИМТ	28,9 ± 6,5 (20,2–39,6)	32,8 ± 6,8 (24,5–40,3)
Стадия остеоартроза медиального отдела коленного сустава	II	III–IV
Женщины, %	33	30
Срок наблюдения, в среднем, годы	6–8	5
Латеральный бедренный угол до операции, градусы	82,7 ± 3,1	83,0 ± 3,2
Медиальный большеберцовый угол до операции, градусы	85,8 ± 2,5	82,0 ± 2,5
Оценка по шкале HSS, %:		
– отлично	52	69
– хорошо	19	16
– удовлетворительно	13	11
– неудовлетворительно	16	4

с поражением медиального отдела III, IV ст. и сохраненным латеральным немного.

Таким образом, исследование позволило дополнить *показания* для проведения высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости при остеоартрозе коленного сустава с варусной деформацией, которые можно сформулировать следующим образом: 1) возраст пациентов до 55 лет; 2) отсутствие остеопороза; 3) предпочтительно мужчины; 4) ИМТ не более 35; 5) медиальный большеберцовый угол не более 86°; 6) поражение медиального отдела коленного сустава любой степени и площади; 7) поражение хряща латерального отдела коленного сустава не более II ст. по Оутербридж. *Противопоказания*: 1) избыточная масса тела (ИМТ 35 и более); 2) отсутствие латерального мениска; 3) выраженный остеоартроз латерального отдела коленного сустава с поражением хряща III–IV ст. по Оутербридж; 4) ограничение разгибания в коленном суставе более 15°; 5) наличие трофического или воспалительного поражения мягких тканей в области коленного сустава, особенно по медиальной поверхности большеберцовой кости; 6) никотиновая зависимость (более двух пачек сигарет в день).

Сравнительный анализ применения монокондиллярного эндопротезирования и высокой корригирующей остеотомии при медиальном остеоартрозе коленного сустава показал, что монокондиллярное эндопротезирование при строгом выборе показаний и правильном отборе пациентов является высокоэффективной операцией среди других методов лечения остеоартроза коленного сустава. Основное заключение: результаты лечения пациентов, которым было проведено монокондиллярное эндопротезирование с неполной коррекцией варусной деформации, оказались в 96 % случаев положительными на протяжении 5 лет. Монокондиллярное эндопротезирование представляет собой восстановление оси конечности путем имплантации спейсера необходимой высоты.

Было продемонстрировано, что для улучшения результатов монокондиллярного эндопротезирования необходимо принимать во внимание два важных фактора: 1) очень строгий выбор пациентов с точной оценкой дооперационной варусной деформации (не более 7°) и стабильности связочного аппарата; 2) минимально агрессивная хирургическая техника с воспроизведением конституционального 2–5° варусного большеберцового наклона без изменения переднезаднего наклона мыщелка большеберцовой кости.

## Выводы

При сравнении результатов монокондиллярного эндопротезирования и высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости оказалось, что эти методы не являются конкурентными, т. к. показаны у разных групп пациентов.

Высокая корригирующая остеотомия большеберцовой кости показана при гонартрозе с варусной деформацией (медиальный большеберцовый угол 86° и менее) с поражением медиального отдела II ст. по Келгрэну – Лоуренсу у пациентов молодого возраста (чаще не старше 55 лет), при этом поражение хряща латерального отдела коленного сустава не может быть более II ст. по Оутербридж.

Монокондиллярное эндопротезирование показано при гонартрозе с варусной деформацией не более 7° при тотальном дефекте медиального отдела при полностью сохраненном латеральном отделе коленного сустава.

## Список литературы

1. Корегуючі остеотомії у лікуванні остеоартрозу колінних суглобів / Г. В. Гайко, Л. П. Кукуруза, В. П. Торчинський та ін. // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2003. — № 3. — С. 5–7.
2. Корж Н. А. Остеоартроз — подходы к лечению / Н. А. Корж, В. А. Филиппенко, Н. В. Дедух // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2004. — № 3. — С. 75–78.
3. Орлянский В. Корригирующие остеотомии в области коленного сустава / В. Орлянский, М. Головаха, Р. Шабус. — Днепропетровск: Пороги, 2009. — 159 с.
4. Пустовойт Б. А. Хирургическая профилактика диспластического гонартроза : дис. ... докт. мед. наук / Б. А. Пустовойт. — Харьков, 1996. — 404 с.
5. Argenson J. N. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement: a three to ten-year follow-up study / J. N. Argenson, Y. Chevrol-Benkeddache, J. M. Aubaniac // J. Bone Joint Surg. — 2002. — Vol. 84-A. — P. 2235–2239.
6. Cartier P. Unicompartmental knee arthroplasty. 2–10 years of follow-up evaluation / P. Cartier, S. Cheaib // J. Arthroplasty. — 1987. — Vol. 2. — P. 157–162.
7. Mullaji A. B. Unicompartmental knee arthroplasty: functional recovery and radiographic results with a minimally invasive technique / A. B. Mullaji, A. Sharma, S. Marawar // J. Arthroplasty. — 2007. — Vol. 22. — P. 7–11.
8. Ranawat C. S. Duo-condylar total knee arthroplasty / C. S. Ranawat, J. J. Shine // Clin. Orthop. Relat. Res. — 1973. — Vol. 94. — P. 185–195.
9. Unicompartmental knee arthroplasty: technique through a mini-incision / J. N. Argenson, S. Parratte, X. Flecher et al. // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2007. — Vol. 464. — P. 32–36.
10. Unicompartmental knee replacement. A minimum 15 year follow up study / M. W. Squire, J. J. Callaghan, D. D. Goetz et al. // Clin. Orthop. Relat. Res. — 1999. — Vol. 6. — P. 61–72.
11. Whiteside L. A. Making your next unicompartmental knee arthroplasty last: three keys to success / L. A. Whiteside // J. Arthroplasty. — 2005. — Vol. 20. — P. 2–3.