

А.А. ЗЫКИН, Н.А. ТЕНИЛИН, А.А. КОРЫТКИН, С.А. ГЕРАСИМОВ

НОВЫЙ СПОСОБ КОРРИГИРУЮЩЕЙ ОСТЕОТОМИИ ГОЛЕНИ ПРИ ОСЕВЫХ ДЕФОРМАЦИЯХ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр»

Минздрава России, г. Нижний Новгород,

Российская Федерация

Цель. Разработать новый способ корригирующей остеотомии большеберцовой кости для нормализации оси нижней конечности и оценить результаты его применения у пациентов с гонартрозом при фронтальных деформациях более 15 градусов.

Материал и методы. Изучены результаты лечения 27 пациентов с гонартрозом 2-3 стадии в возрасте до 60 лет, которым выполнялись корригирующие остеотомии в области коленного сустава. У 13 пациентов (48%) с гонартрозом 2-3 стадии при варусной деформации нижней конечности более 15 градусов применяли предложенный способ корригирующей остеотомии голени.

Для оценки результатов лечения пациентов с гонартрозом 2-3 стадии применяли 100-балльную шкалу оценки функции коленного сустава Joseph & Kaufman. Результаты оценивали в сроки наблюдения 3, 6, 12, 18 и 24 месяца.

Результаты. При использовании собственной методики корригирующей остеотомии голени получены высокие значения по шкале Joseph & Kaufman (от 61 до 84,5 баллов), соответствующие результатам применения аналогичных операций с использованием техники открытого клина ($p > 0,1$ на сроке наблюдения 24 месяца). Лучшие результаты через 6 месяцев наблюдения зафиксированы в группе, оперированной по предложенной методике ($p < 0,037$).

Предложенный способ при сохранении всех плюсов высокой остеотомии (быстрая консолидация, малотравматичность) исключает натяжение собственной связки надколенника, позволяет исправлять осевые деформации при необходимости коррекции более 15 градусов, и в конечном итоге позволяет пациентам быстрее приступить к восстановлению исходного уровня физической активности.

Заключение. Предложенный способ корригирующей остеотомии может быть рекомендован для нормализации механической оси нижней конечности у пациентов с гонартрозом 2-3 стадии при наличии фронтальных деформаций более 15 градусов. Методика применялась в лечении 13 пациентов, получены хорошие результаты.

Ключевые слова: коленный сустав, гонартроз, осевые деформации, корригирующая остеотомия, высокая тибальная остеотомия, стадии, физическая активность

Objectives. To develop a new method of osteotomy of the tibia for axial deformity correction of the lower extremities and to evaluate the results of its application in patients with gonarthrosis at the front deformities greater than 15 degrees.

Methods. The treatment results of 27 patients (aged up to 60 yrs) with gonarthrosis stage II-III who were underwent to corrective osteotomy near the knee joint have been studied. The method of corrective tibia osteotomy was applied in 13 patients (48%) with gonarthrosis stage II-III at a varus deformity of the lower extremities exceeding 15 degrees. The treatment results of the patients with knee gonarthrosis stage II-III assessed using a 100-point Josef and Kaufman scale. The results were evaluated within the monitoring periods of 3, 6, 12, 18 and 24 months.

Results. By using an in-house developed method the high values on the scale of Joseph & Kaufman (61 to 84,5 points) have been obtained corresponding to the results of analogous opening-wedge osteotomies ($p > 0,1$ within a 24-month monitoring period). The best results after 6 months of monitoring were registered in the group of patients operated on by a new technique ($p < 0,037$). The proposed method retaining all the advantages of high osteotomy (rapid and lower impact of consolidation) eliminates the tension of the patellar ligament, allows correcting the axial deformity of an axis shift of more than 15 degrees and ultimately permits patients quickly begin restoring the initial level of physical activity.

Conclusion. The proposed method of corrective osteotomy may be recommended for the normalization of the mechanical axis of a lower extremity in patients with knee gonarthrosis stage II-III and front deformities exceeding 15 degrees. This technique was applied for treatment of 13 patients with obtaining good results.

Keywords: knee joint, gonarthrosis, axial strain, corrective osteotomy, high tibial osteotomy, stages, physical activity

Novosti Khirurgii. 2015 Nov-Dec; Vol 23 (6): 651-657

A New Method for Osteotomy of the Tibia for Axial Deformity Correction of the Lower Extremities

A.A. Zykin, N.A. Tenilin, A.A. Korytkin, S.A. Gerasimov

Введение

Применение корригирующих остеотомий целесообразно у молодых пациентов, которые желают сохранить достаточно высокий уровень физической активности [1, 2]. Кроме того, правильно выполненная операция по коррекции оси нижней конечности позволяет снизить болевой синдром и отложить тотальное эндопротезирование на предельно поздние сроки [3, 4].

Остеотомии известны с середины XX века, когда они были практически единственным методом оперативного лечения гонартроза (наряду с артродезом) [5]. За долгую историю применения околосуставных остеотомий было предложено множество методик и вариантов пересечения костей, а также способов выведения деформаций на уровень коррекции [6, 7]. На сегодняшний момент известно о существовании следующих остеотомий в области коленного сустава: высокая, низкая, медиальная, латеральная, плюс-остеотомия, минус-остеотомия, поперечная, косая, сводчатая, V-образная [8, 9].

Если рассматривать наиболее часто встречающийся вариант деформаций (варусная деформация за счет большеберцового компонента), то в настоящее время во всем мире для коррекции данного вида деформации применяется высокая клиновидная вальгизирующая открывающая остеотомия большеберцовой кости (Open Wedge High Tibial Osteotomy или просто НТО) [10], данная методика была модифицирована и популяризирована Р. Lobenhoffer et al. [11].

Методика «открытого клина» очень удобна в применении, адекватно и корректно позволяет устранить имеющиеся деформации, а благодаря своему расположению в метаэпифизе кости имеет возможность быстрой консолидации [12, 13]. Кроме того, остеотомия НТО подразумевает под собой отсутствие пересечения противоположного кортикального слоя, что придает оперативному вмешательству стабильность. Известно, что само по себе пересечение кости в субхондральном слое приводит к декомпрессии участков склероза и улучшает кровоснабжение [14]. Но у приведенной выше методики существует и ряд недостатков: натяжение собственной связки надколенника, что может привести к пателла баја и послеоперационным болям в пателло-фemorальном суставе, ограниченная степень коррекции, недостаточность проксимальной костной ткани для жесткой и стабильной фиксации [15]. Самые существенные недостатки, по нашему мнению, это невозможность коррекции больших деформаций (сложно открыть костный клин более 10 мм) и интраоперационное натяжение собственной

связки надколенника. Натяжение связки надколенника, особенно при пателло-фemorальном артрозе более чем 2 стадии, нередко приводит после операции к болевому синдрому в переднем отделе коленного сустава. По данной причине по-прежнему актуален поиск новых методик коррекции осевых деформаций более 15 градусов при гонартрозе.

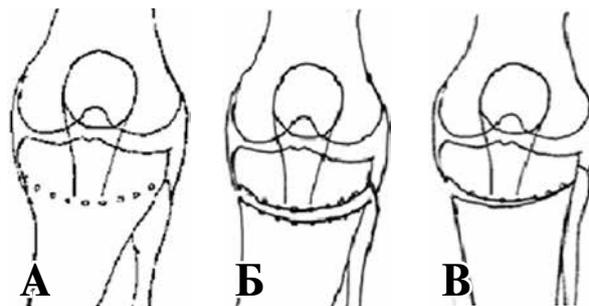
Цель исследования заключалась в разработке нового способа корригирующей остеотомии большеберцовой кости для нормализации оси нижней конечности и оценке результатов ее применения у пациентов с гонартрозом при фронтальных деформациях более 15 градусов.

Материал и методы

Нами был предложен новый способ остеотомии большеберцовой кости (рис. 1) для коррекции осевых деформаций нижней конечности (патент РФ № 2545917 от 26.02.2015), используя который можно избежать тех существенных недостатков, которые были перечислены выше.

Технически методика осуществлялась следующим образом. Производится разрез кожи (длиной около 12 см) при определенных заранее анатомических ориентирах (надколенник, собственная связка надколенника, бугристость большеберцовой кости, головка малоберцовой кости, передне-проксимальный край большеберцовой кости) (рис. 2 А). Осуществляется доступ к передней поверхности большеберцовой кости, определяется латеральный и медиальный края тibia (рис. 2 Б), соответственно для исключения риска повреждения сосудисто-нервного пучка под заднюю поверхность тibia проводятся защитники (рис. 2 Б). Следующим этапом, не скелетируя большеберцовую кость, сверлом диаметром 3,7 миллиметров (рис. 2 В) бикортикально наносится контур будущей линии остеотомии полусферической формы с вершиной, направленной дистальнее места прикрепления собственной

Рис. 1. Предложенная методика остеотомии голени: А – предварительная дрелинг-остеотомия большеберцовой кости; Б – объединение долотом намеченных отверстий для получения линии остеотомии; В – коррекция оси нижней конечности по линии остеотомии.



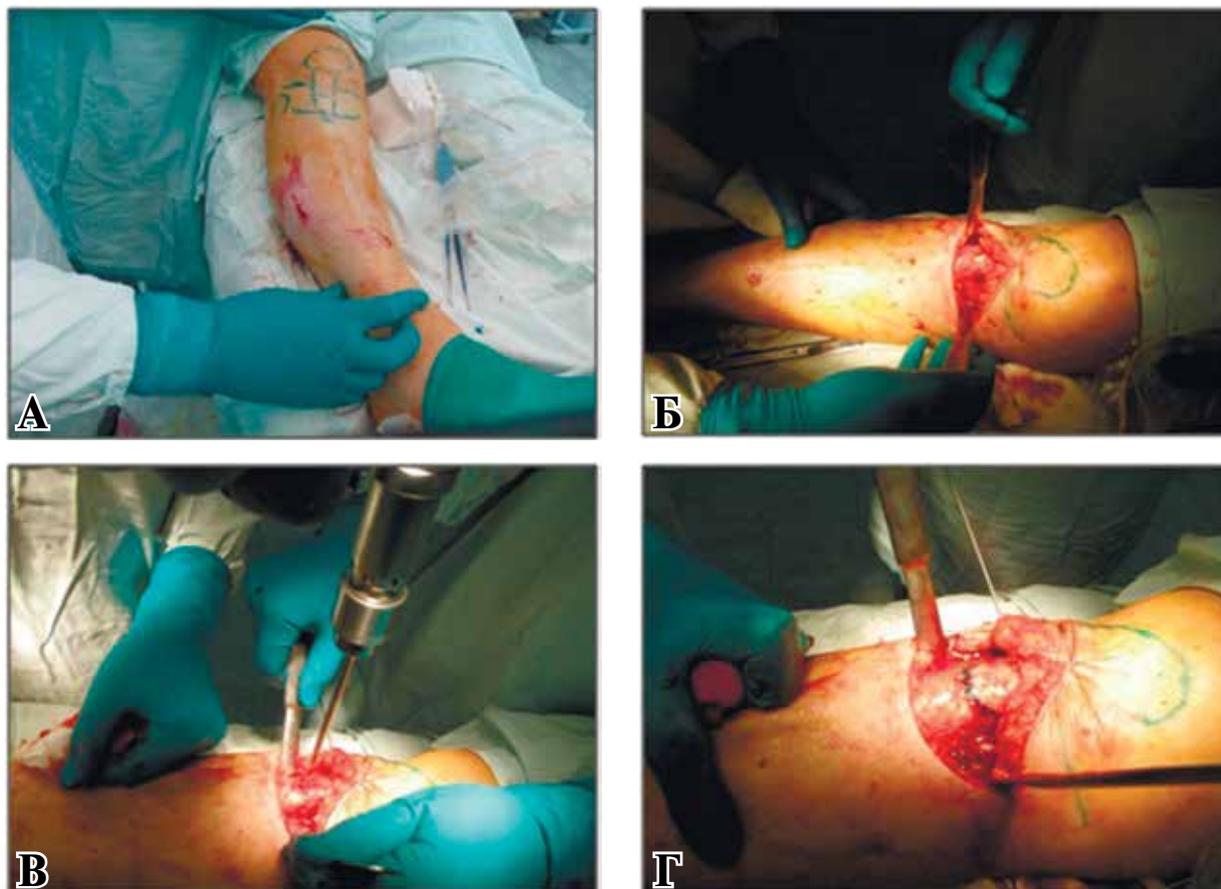


Рис. 2. Остеотомия большеберцовой кости: А – предоперационный вид нижней конечности; Б – доступ к большеберцовой кости; В – дрелинг-osteотомия большеберцовой кости; Г – общий вид намеченной линии остеотомии.

связки надколенника (рис. 2 Г). Затем по контуру линии тонким долотом осуществляется соединение имеющихся отверстий до пересечения обоих кортикальных слоев (рис. 3 А). Собственно получаем линию необходимой остеотомии. Далее проводится спица Киршнера для определения местоположения будущего погружного фиксатора (во всех наших случаях наблюдений мы использовали Tomofix (Synthes)) (рис. 3 Б). Затем согласно предоперационному планированию под контролем ЭОП производилась необходимая степень коррекции оси нижней конечности (рис. 3 В). После этого соответственно осуществлялась стабильная фиксация места остеотомии накостной пластиной (рис. 3Г). Завершается вмешательство наложением послойного шва раны с резиновыми выпускниками.

Предложенная методика при сохранении всех плюсов высокой остеотомии (быстрая консолидация, малотравматичность) исключает натяжение собственной связки надколенника, позволяет исправлять осевые деформации при необходимости коррекции более 15 градусов. В конечном итоге пациенты быстрее приступают к реабилитации и восстановлению исходного уровня физической активности.

Изучены результаты лечения 27 пациентов с гонартрозом 2-3 стадии в возрасте до 60 лет, которым выполнялись корригирующие остеотомии в области коленного сустава (таблица 1).

Критериями включения пациентов в исследование служили следующие показатели: гонартроз 2-3 стадии (3-й период течения заболевания по классификации Драчевского); возраст пациентов не более 65 лет; отсутствие системной природы заболевания; исходная высокая степень физической активности.

В случаях, когда деформация нижней конечности была менее 15 градусов, применялась классическая методика остеотомии (НТО) у 14 пациентов (52%). При деформациях более 15 градусов применяли предложенную методику. Куполообразная остеотомия выполнена у 13 пациентов (48%) с гонартрозом 2-3 при варусной деформации нижней конечности.

Для оценки результатов лечения гонартроза 2-3 стадии применяли 100-балльную шкалу оценки функции коленного сустава Joseph & Kaufman.

Проверка статистических гипотез проводилась с использованием параметрических и непараметрических критериев в зависимости

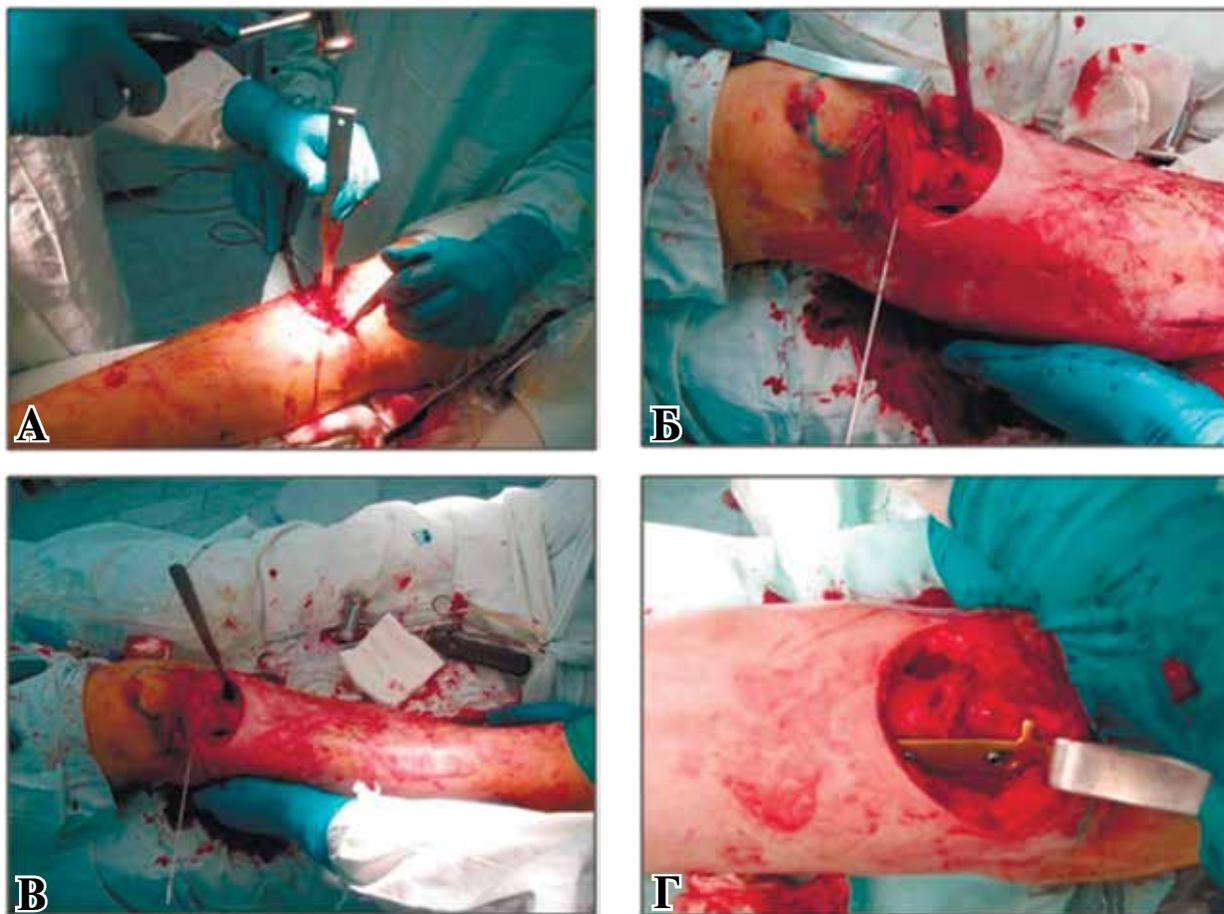


Рис. 3. Остеотомия нижней конечности: А – выполнение остеотомии долотом; Б – купольная остеотомия; В – коррекция оси голени; Г – фиксация места остеотомии пластиной на винтах.

Таблица 1

Общая характеристика пациентов

Возраст, пол Оперативное вмешательство	19-35 лет		36-55 лет		56-60 лет		Всего
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	
Корригирующая остеотомия большеберцовой кости	2	8	4	7	2	4	27

от возможности их применения. Для выполнения расчетов использовался пакет прикладных программ Statistica 6.1. Для показателей, распределение которых отлично от нормального, указывали медиану (Me), а также 25% и 75% квантили. При сравнении независимых выборок использовали критерий Манна-Уитни. Уровень статистической значимости «р» в исследовании принят равным 0,05.

Результаты

Оценка результатов лечения пациентов в сроки наблюдения 3, 6, 12, 18 и 24 месяца после оперативного лечения представлена в таблице 2.

При использовании собственной методики корригирующей остеотомии голени результаты соответствуют результатам применения аналогичных операций с использованием техники

открытого клина, достоверных различий в сроки наблюдения до 24 месяцев нет. Лучшие результаты через 6 месяцев наблюдения, вероятно, связаны с большей первичной стабильностью предложенной методики остеотомии (p=036818).

Кроме того, при использовании собственной методики мы исправляли значительно более сложные деформации нижней конечности (более 15 градусов), чего невозможно добиться применением классической остеотомии.

Клинический пример

Пациентка, 60 лет, наблюдалась в поликлинике ННИИТО с 2009 года, получала периодические курсы консервативного лечения. С 2010 года ожидала замены коленного сустава ввиду неэффективности медикаментозного лечения. Основной жалобой пациентки были боли в

Результаты лечения пациентов с гонартрозом (Me(Q₁;Q₃))

Параметры	Сроки наблюдения					
	До операции	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев	18 месяцев	24 месяца
J&K Собственная методика	55 (53;57)	61 (60;63)	73 (70;74)	79 (78;79)	81 (80;82)	84,5 (83;86)
J&K Классическая методика	53 (52;55,5)	60,5 (58,5;65)	68,5 (68;72)	75,5 (74,5;78)	79,5 (78,5;82)	81 (79;83)
p-критерий Манна-Уитни	0,238135	0,859620	0,036818*	0,199589	0,328205	0,177778

медиальном отделе сустава, деформация левой нижней конечности. В 2012 году была следующая рентгенологическая картина (рис. 4).

Учитывая отсутствие эффекта от консервативного лечения, пациентке было рекомендовано выполнение эндопротезирования коленного сустава. Но пациентка категорически отказывалась от тотальной артропластики. При обследовании до операции получены следующие данные по исследуемым шкалам: ВАШ – 9 баллов; J&K – 59 баллов; SF 36 (MH) – 24,95 балла; SF 36 (PH) – 26,28 балла.

Учитывая данные рентгенографической картины, а также желание пациентки, была выполнена корригирующая остеотомия левой го-

Рис. 4. Рентгенограмма пациентки до оперативного лечения (варусная деформация нижней конечности)



Рис. 5. Рентгенограмма пациентки после оперативного лечения (коррекция оси нижней конечности, фиксация пластиной)



лени по предложенной методике. Необходимый угол коррекции составил 18 градусов, данную деформацию невозможно устранить остеотомией по методике «открытого клина». Оперативное лечение проходило в два этапа: сначала была выполнена артроскопия для оценки состояния хряща обоих отделов коленного сустава. Артроскопическая картина представлена на рис. 6.

Данные артроскопии позволили надеяться на успешный результат операции по нормализации оси нижней конечности. Кроме того, при артроскопии произведена резекция дегенеративного внутреннего мениска, косно-хрящевых разрастаний, дебридмент. Далее произведена остеотомия по собственной методике (рис. 5).

Рис. 6. Артроскопическая картина: А – 4 степень Outerbridge дегенерации суставного хряща внутреннего отдела сустава; Б – 2 степень Outerbridge дегенерации хряща наружного отдела сустава



Послеоперационный период протекал гладко, пациентка со второго дня передвигалась на костылях с частичной опорой на оперированную конечность, выписана на девятый день. При осмотре через 3 месяца жалоб нет, консолидация выраженная, ходит без средств дополнительной опоры. По данным шкал, ВАШ – 5 баллов; J&K – 74 балла; SF 36 (МН) – 31,07 балла; SF 36 (РН) – 32,46 балла). При осмотре через 1 год – ВАШ – 3 балла; J&K – 82 балла; SF 36 (МН) – 40,23 балла; SF 36 (РН) – 42,76 балла. На рентгенографии – полная консолидация линии остеотомии. Пациентка результатами операции очень довольна.

Классическая тиббиальная открывающая остеотомия (НТО) выполнена в 8 случаях, и получены хорошие функциональные результаты. В трех случаях (37,5%), когда потребовалась более значительная степень коррекции (около 10 градусов варусной деформации), в послеоперационном периоде в срок до 1 года пациенты отмечали достаточно выраженные боли в пателло-фemorальном суставе, у двух пациентов болевой синдром купировался на фоне приема НПВС, хондропротекторов, внутрисуставного введения препаратов гиалуроновой кислоты. У одного пациента пателло-фemorальный конфликт сохраняется несмотря на проведенное лечение, хотя функциональный результат больного вполне устраивает.

Обсуждение

На сегодняшний день известно о множестве типов остеотомии большеберцовой кости [8]. Каждый из известных способов имеет свои преимущества и недостатки, универсальной методики коррекции осевых деформаций не существует, что принуждает ортопедов искать новые пути подхода к нормализации оси конечности [6].

Наиболее часто в настоящее время применяется высокая тиббиальная остеотомия, которая, однако, не решает всех проблем лечения осевых деформаций. Исследователи отмечают [11], что способ показывает очень хорошие результаты при коррекции фронтальных деформаций нижней конечности не более 15 градусов. Такая особенность высоких остеотомий обусловлена расположением линии пересечения большеберцовой кости выше места прикрепления собственной связки надколенника. Следовательно, при коррекции значительных деформаций невозможно избежать натяжения собственной связки надколенника и послеоперационных болей в пателло-фemorальном суставе.

Техника купольной остеотомии известна со

времен Р. Maquet [6]. Отмечалось, однако, что данная методика характеризовалась возможностью ранней потери коррекции и отсутствием быстрой консолидации. При детальном изучении методики нами было высказано предположение о том, что данные недостатки связаны с направлением купола остеотомии в проксимальную сторону. На основании изучения результатов применения различных методик остеотомий, нами был предложен новый способ коррекции деформаций нижней конечности.

При применении данного способа улучшение технического результата достигается за счет того, что вершина купола корригирующей остеотомии направлена дистально, а основание – проксимально к метаэпифизу большеберцовой кости, тем самым исключается натяжение собственной связки надколенника, а также появление послеоперационных болей в пателло-фemorальном суставе.

Результаты нашего исследования доказывают, что коррекцию легких деформаций (менее 15 градусов) можно проводить с использованием классической методики остеотомии. Коррекция фронтальных деформаций более 15 градусов с использованием предложенного способа показывает хорошие статистически значимые результаты и позволяет сократить сроки лечения и период реабилитации данной категории пациентов.

Заключение

Таким образом, предложенная методика остеотомии может быть использована для нормализации механической оси нижней конечности, позволяя получить хорошие результаты, сравнимые с классической открывающей остеотомией. В то же время куполообразная остеотомия позволяет избежать неблагоприятных послеоперационных последствий в виде болей в пателло-фemorальном суставе, которые связаны с натяжением собственной связки надколенника, а также позволяет корректировать более значительные осевые деформации нижней конечности при гонартрозе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головаха М. Л. Алгоритм дифференцированного лечения остеоартроза коленного сустава / М. Л. Головаха // Запорож. мед. журн. – 2011. – Т. 13, № 4. – С. 16–19.
2. Hofmann S. Osteotomies of the knee joint in patients with monocompartmental arthritis / S. Hofmann, P. Lobenhoffer, A. Staubli // Orthopade. – 2009 Aug. – Vol. 38, N 8. – P. 755–69. doi: 10.1007/s00132-009-1458-y. [Article in German]

3. Kolb W. Opening-wedge high tibial osteotomy with a locked low-profile plate / W. Kolb, H. Guhlmann, C. Windisch // *J Bone Joint Surg Am.* – 2009 Nov. – Vol. 91, N 11. – P. 2581–88. doi: 10.2106/JBJS.H.01047.
4. Moyad T. F. Opening wedge high tibial osteotomy / T. F. Moyad, T. Minas // *J Knee Surg.* – 2008 Jan. – Vol. 21, N 1. – P. 80–84.
5. Орлянский В. Корректирующие остеотомии в области коленного сустава / В. Орлянский, М. Л. Головаха, Р. Шабус. – Днепропетровск : Пороги, 2009. – 159 с.
6. Мюллер В. Высокая остеотомия большеберцовой кости: условия, показания, техника, проблемы, результаты / В. Мюллер // *Margo Anterior.* – 2003. – № 1-2. – С. 2–10.
7. Boomerang proximal tibial osteotomy for the treatment of severe varus gonarthrosis / C. Sangkaew [et al.] // *Int Orthop.* – 2013 Jun. – Vol. 37, N 6. – P. 1055–61. doi: 10.1007/s00264-013-1802-z.
8. Fraitzl C. R. Kniegelenk – arthrose und arthritits / C. R. Fraitzl, M. Fluoren, H. Reichel // *Orthop Unfallchir.* – 2008. – Vol. 3, N 3. – P. 155–76. doi: 10.1055/s-2008-1077323.
9. Closing-wedge high tibial osteotomy: survival and risk factor analysis at long-term follow up / T. Efel [et al.] // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2011. – N 12. – P. 46. doi:10.1186/1471-2474-12-46.
10. Open-wedge osteotomy using an internal plate fixator in patients with medial-compartment gonarthritits and varus malalignment: 3-year results with regard to preoperative arthroscopic and radiographic findings / P. Niemeyer [et al.] // *Arthroscopy.* – 2010 Dec. – Vol. 26, N 12. – P. 1607–16. doi: 10.1016/j.arthro.2010.05.006.
11. Lobenhoffer P. Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy / P. Lobenhoffer, J. D. Agneskirchner // *Knee Surg Sports Traumatol. – Arthrosc.* – 2003 May. – Vol. 11, N 3. – P. 132–38.
12. Esenkaya I. Proximal tibial osteotomies for the medial compartment arthrosis of the knee: a historical journey / I. Esenkaya, K. Unay, K. Akan // *Strategies Trauma Limb Reconstr.* – 2012 Apr. – Vol. 7, N 1. – P. 13–21. doi: 10.1007/s11751-012-0131-x.
13. Osteotomies about the knee: AAOS exhibit selection / C. Uquillas [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2014 Dec 17. – Vol. 96, N 24. – P. e199. doi: 10.2106/JBJS.N.00270.
14. Макушин В. Д. О роли внутрикостной гипертензии в генезе болевого синдрома при гонартрозе / В. Д. Макушин, О. К. Чегуров, В. И. Казанцев // *Гений ортопедии.* – 2000. – № 2. – С. 52–55.
15. Portner O. High tibial valgus osteotomy: closing, opening or combined? Patellar height as a determining factor / O. Portner // *Clin Orthop Relat Res.* – 2014 Nov. – Vol. 472, N 11. – P. 3432–40. doi: 10.1007/s11999-014-3821-5.

Адрес для корреспонденции

603155, Российская Федерация,
г. Нижний Новгород,
Верхневолжская набережная, д. 18,
ФГБУ «Приволжский федеральный
медицинский исследовательский центр»,
тел.: 831 436-01-60,
e-mail: dr.zykin@mail.ru,
Зыкин Андрей Анатольевич

Сведения об авторах

Зыкин А.А., младший научный сотрудник отделения ортопедии (взрослых) ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России.

Тенилин Н.А., д.м.н., ведущий научный сотрудник детского ортопедического отделения ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России.

Корыткин А.А., к.м.н., заведующий ортопедическим отделением (взрослых) ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России.

Герасимов С.А., врач травматолог-ортопед отделения ортопедии (взрослых) ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России.

Поступила 27.08.2015 г.