

М.Л. Головаха¹, Ю.М. Нерянов¹, Р. Шабус², В. Орлянский²

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНОКОНДИЛЯРНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ

¹ Запорожский государственный медицинский университет, Украина

² Отдел ортопедии и спортивной травмы Венской частной клиники, Австрия

Ключові слова: остеоартроз колінного суглоба, асептичний некроз внутрішнього виростка стегнової кістки, моноконділярне ендопротезування.

Ключевые слова: остеоартроз коленного сустава, асептический некроз внутреннего мыщелка бедренной кости, монокондиллярное эндопротезирование.

Key words: osteoarthritis of the knee, aseptic necrosis of internal condyle of femur, unicompartmental knee replacement.

Проведено ретроспективне, клінічне та рентгенологічне обстеження 74 пацієнтів, обраних у різні роки між лютим 1996 і березнем 2003 року з середнім строком спостереження після операції близько 5 років, щоб оцінити ефективність моноконділярного ендопротезування колінного суглоба. Показано, що моноконділярне ендопротезування успішне у випадках варусного остеоартрозу при невеликій недокорекції варусної деформації. При повній або гіперкорекції варусної деформації можливий швидкий знос протилежного відділу колінного суглоба і рання нестабільність імплантата.

Проведено ретроспективное, клиническое и рентгенологическое обследование 74 пациентов, выбранных в разные годы между февралем 1996 и мартом 2003 года со средним сроком наблюдения после операции около 5 лет, чтобы оценить эффективность монокондиллярного эндопротезирования коленного сустава. Показано, что монокондиллярное эндопротезирование успешно в случаях варусного остеоартроза при небольшой недокоррекции варусной деформации. При полной или гиперкоррекции варусной деформации возможен быстрый износ противоположного отдела коленного сустава и ранняя нестабильность имплантата.

A retrospective, clinical and radiographic examination of 74 patients was made, chosen during period between February 1996 and March 2003 with an average period of observation after the surgery about 5 years to evaluate the monocondyle knee arthroplasty effectiveness. In this study we have shown that monocondyle arthroplasty is successfully in cases of varus osteoarthritis with a small noncorrection of varus deformity. At full correction or overcorrection of the varus deformity rapid deterioration of the opposite part of the knee joint and early instability of the implant take place.

В настоящее время расширяются показания для монокондиллярного эндопротезирования при остеоартрозе коленного сустава и асептическом некрозе. По сравнению с высокой корригирующей остеотомией, монокондиллярное эндопротезирование представляет собой менее травматичную манипуляцию с меньшей послеоперационной болезненностью, более ранним восстановлением функции. Еще более очевидно, что монокондиллярное эндопротезирование – менее травматическая процедура, чем тотальное [10], кроме того, данный имплантат обеспечивает нормальную кинематику сустава [3] и практически полное восстановление нормальной походки с сохранением двухфазной структуры шага [19].

Такие осложнения, как тромбозы, контрактуры, описанные при тотальном эндопротезировании, при монокондиллярном менее часты. Таким образом, монокондиллярное эндопротезирование обеспечивает лучшие функциональные результаты, более низкий уровень риска тромбоза глубоких вен, чем тотальное эндопротезирование коленного сустава [10]. Следуют отметить более короткий период медицинской реабилитации, лучшие качественные показатели походки и более полноценное восстановление силы мышц [12].

Все эти преимущества монокондиллярного эндопротезирования могут быть улучшены за счет использования минимально инвазивной хирургической техники, однако при этом необходимо очень взвешенно подходить к определению показаний к данному оперативному вмешательству.

Недавно доказано, что если отклонение позиции имплантатов лежит в пределах некоторого диапазона, то его эффект на общую биомеханику и на контактные напряжения суставных поверхностей незначителен [6].

С самого начала применения монокондиллярного эндопротезирования одним из наиболее дискуссионных вопросов для ортопедов была позиция тибияльного компонента во фронтальной плоскости (коррекция варусной/вальгусной деформации) [13,15,20]. Ряд авторов считают, что нельзя допускать неполной коррекции оси конечности [2,8,19], потому что остаточная варусная деформация увеличивает риск износа полиэтилена и повышает вероятность ранней нестабильности тибияльного имплантата, особенно при использовании плоских вкладышей [17]. С другой стороны, гиперкоррекция может привести к преждевременному разрушению противоположного «здорового» отдела сустава [2,13]. Другие авторы [8] считают, что необходима гиперкоррекция оси конечности, так как неполное восстановление оси приводит к протрузии имплантатов.

Ряд авторов считают, что необходимо увеличивать тибияльный наклон внутреннего мыщелка кзади (увеличивать слоп) до 7°, что улучшает сгибание в коленном суставе. В то же время, другие исследователи считают, что увеличение слоба приводит к повышенным нагрузкам на большеберцовый компонент из-за того, что передняя крестообразная связка у многих пациентов несостоятельна и не может выполнять полностью свою функцию [11].

В ходе операций мы старались восстановить ось конечности, которая была до развития в нем заболевания, то есть воспроизвести естественный варусный наклон тибияльного плато. В связи с этим, проводили неполную коррекцию тибияльного наклона, оставляя 3–5° варусного наклона тибияльного плато. Это позволяло избежать перегрузки противоположного отдела коленного сустава и увеличить объем движений [15,20].



Оценка результатов лечения пациентов по шкале HSS

Оценка по шкале HSS	Мужчины	Женщины	Всего	%	Средняя оценка по шкале HSS	Медиальный гонартроз	Асептический некроз	ИМТ (индекс массы тела),%	Средний возраст
Отл.	40	14	54	73	94 (86–99)	50	2	32,5± 7,8	64,8 (47–82)
Хор.	8	4	12	16	77 (68–84)	12	1	34,2± 5,1	63,7 (58–83)
Удовл.	4	4	8	11	63 (58–64)	7	2	33,4± 7,2	71,3 (65–79)
Всего	52	22	74	100		69	5		

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Провести ретроспективный анализ лечения 74 пациентов, которым проведено монокондиллярное эндопротезирование. Средний срок наблюдения – 5 лет. Задачей работы было проверить гипотезу, что умеренная неполная коррекция варусного наклона тибиаляного плато обеспечивает хорошие клинические результаты монокондиллярного эндопротезирования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ лечения 74 пациентов (52 мужчины 22 женщины), которым выполнено цементное монокондиллярное эндопротезирование (имплантат Corin). По поводу медиального остеоартроза оперированы 69 больных, 5 – по поводу асептического некроза внутреннего мыщелка бедренной кости (табл. 1). Перед операцией выполняли прямые рентгенограммы в положении стоя под нагрузкой, по которым определяли феморо-тибиальный угол и медиальный тибиаляный угол. По боковым рентгенограммам под нагрузкой определяли угол наклона тибиаляного плато (слоп). Все пациенты до операции проходили МРТ для диагностики асептического некроза, оценки состояния пателлофemorального сочленения и латерального отдела коленного сустава. Показаниями для монокондиллярного эндопротезирования были боль по внутренней суставной щели, активное и пассивное сгибание более 90°, сгибательная контрактура не более 10°, изолированный остеоартроз медиального отдела коленного сустава с полным разрушением хряща на рентгенограмме – IV ст. по Альбаку [1] или асептический некроз внутреннего мыщелка бедренной кости на МРТ, варусная деформация не более 15°, отсутствие дегенеративных изменений латерального отдела коленного сустава, отсутствие коррекции варусной деформации при

обследовании под анестезией, неповрежденные передняя и задняя крестообразные связки, износ хряща на всю толщину в переднемедиальном отделе тибиаляного плато [15].

Противопоказаниями считали предшествовавшую корригирующую остеотомию, тотальный дефект хряща надколенника или блока бедренной кости, избыточную массу тела, хондрокальциноз или другие системные заболевания [15].

Пациенты обследованы на протяжении всего срока наблюдения. После операции выполняли прямую боковую и рентгенограммы коленного сустава в положении на спине. В отдаленном периоде – в среднем через 5 лет (от 2 до 7) – делали прямой и боковой снимки в положении стоя под нагрузкой.

Объем движений до операции был 7°±1° – 102°±8° (табл. 2).

Таблица 2

Демографические и антропометрические показатели исследованной группы больных

Признак	Значение		
Средний возраст на момент операции	67,6 лет (47–83)		
Рост	169 см (145–189)		
Вес	79 кг (56–114)		
ИМТ	33,1 (24,5–40,3)		
Объем движений	до операции	после операции	P
	разгибание	1,6±1	
сгибание	7±1 102±8	127±5	

Среднее значение феморотибиального угла по всей группе больных до операции составило 183°, значение медиального тибиаляного угла в среднем составило 86,4°, наклон тибиаляного плато кзади в среднем был 5,3° (табл. 3).

При угле более 175° деформацию расценивали как

Таблица 3

Показатели рентгенометрии коленного сустава в зависимости от результата монокондиллярного эндопротезирования

Показатель	Средние значения	Оценка по шкале HSS	До операции	После операции	Разница	P
Феморо-тибиальный угол	183±3,6	Отлично	182,1±3,8	177,3±3,9	4,8±3,8	<0,0001
		Хорошо	183,9±3,5	177,9±3,3	6±3,4	0,003
		Удовл.	182,3±2,4	178,2±2,8	4,1±2,6	> 0,05
Медиальный тибиаляный угол	86,4±2,8	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
		Удовл.	88,2±2,6	87,6±3,4	0,6±3,0	> 0,05
Наклон тибиаляного плато кзади (тибиальное плато)	5,3±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
		Удовл.	2,7±1,9	7,1±3,2	-4,4±3,1	> 0,05

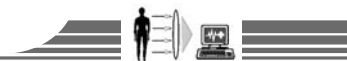


Рис. 1. Определение анатомического феморотибиального угла.



Рис. 2. Определение медиального наклона тибияльного плато.

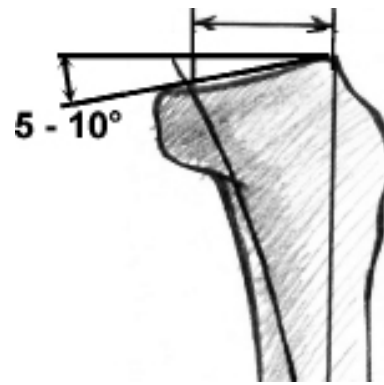


Рис. 3. Определение наклона тибияльного плато кзади (тибияльный слоп).

варусную. Нормальная ось лежала в пределах 170–175° феморотибиального угла. При угле менее 170° констатировали вальгусную деформацию. Кроме того, определяли медиальный угол тибияльного плато. Варусным считали наклон менее 90°, вальгусным – более 90°.

Все 74 пациента, включенные в исследование (52 мужчины 22 женщины) до операции имели варусную деформацию (табл. 3).

Все измерения выполнены по прямой и боковой рентгенограммам до и после операции 3 врачами, которые не занимались данной группой больных. Схема измерений показана на рис. 1, 2 [9]. При определении феморо-тибиального угла на рентгенограмме находили центры бедренной и большеберцовой кости на 10 см выше и ниже линии коленного сустава [13] (рис. 1). Определение медиального тибияльного угла показано на рис. 2 [13]. Тибияльный слоп – угол наклона плато большеберцовой кости кзади измеряли по боковой рентгенограмме (рис. 1, 2) [13]. Для объективизации оценки клинического результата использовали шкалу HSS [16].

Изучена корреляция между клиническими результатами и показателями рентгенометрии до и после операции, а также демографическими данными (пол, возраст, индекс массы тела). Корреляцию рассчитывали по непараметрическому методу Спирмана (Spearman). Операции у 74 пациентов исследуемой группы провели 4 высококвалифицированных хирурга.

В 69 случаях использовали минимальную толщину цельного полиэтиленового тибияльного компонента – 7 мм, в 5 – средний размер (9,5 мм). Максимальная толщина полиэтилена – 11,5 мм – не использована. После этого проводили оценку функционирования сустава под визуальным контролем в динамике. Старались сохранять умеренную неполную коррекцию варусной деформации 3–5° [15,20].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов не было осложнений, повторных операций и неудовлетворительных результатов. На протяжении всего периода наблюдения не было разрежения костной ткани на рентгенограммах.

Разница в объеме движений до и после операции была существенной ($P=0,003$) (табл. 2). Не было существенных отличий между объемом движений после операции и показателями оценки результатов лечения по шкале HSS.

Результаты антропометрии представлены в табл. 3, из которой видно, что существенных отличий показателей

феморотибиального, медиального тибияльного угла и тибияльного слоба до и после операции не было.

По шкале HSS у 54 пациентов (73%) были отличные результаты (100–85 баллов), у 12 больных (16%) – хорошие (84–70 баллов), у 8 пациентов (11%) констатированы удовлетворительные результаты (менее 70 баллов) (табл. 1).

Группа А

У 54 пациентов (73%) были отличные результаты по шкале HSS в среднем через 5 лет после операции. Найдена статистически незначимая корреляция между индексом массы тела и оценкой по шкале HSS (табл. 1).

Обнаружена сильная корреляция между величиной коррекции феморотибиального угла (табл. 3) и оценкой по шкале HSS ($P<0,0001$) (табл. 3). Выявлена сильная корреляция между углом коррекции медиального тибияльного угла и оценкой результата по шкале HSS ($P=0,0003$) (табл. 3). Относительно коррекции тибияльного слоба можно сказать только то, что в обследованных случаях значительная коррекция этого угла не выполнена, поэтому оценить корреляцию результатов лечения с этим признаком достаточно трудно (табл. 3).

Группа В

У 12 больных (16%) констатированы хорошие результаты по шкале HSS в среднем через 5 лет после операции. Выявлена статистически незначимая корреляция между индексом массы тела и оценкой по шкале HSS (табл. 1). Обнаружена сильная корреляция между величиной коррекции феморотибиального угла (табл. 3) и оценкой по шкале HSS ($P<0,0001$) (табл. 3). Не было статистически существенной корреляции между величиной коррекции медиального тибияльного угла и результатом по шкале HSS (табл. 3). Относительно коррекции тибияльного слоба можно сказать только то, что в обследованных случаях значительная коррекция этого угла не выполнено. Поэтому оценить корреляцию результатов лечения с этим признаком достаточно трудно (табл. 3).

Группа С

У 8 пациентов (11%) были удовлетворительные результаты по шкале в среднем через 5 лет после операции. Обнаружена сильная корреляция между индексом массы тела и оценкой по шкале HSS (табл. 1). Не было статистически существенной корреляции между величиной феморотибиального угла и оценкой по шкале HSS (табл. 3). Не отмечена статистически значимая корреляция между значениями



медиального тиббиального угла и показателями оценки по шкале HSS (табл. 3). Коррекция тиббиального переднезаднего наклона также не оказывала влияния на результат лечения, оцененный по шкале HSS (табл. 3).

Результаты лечения пациентов, которым проведено монокондиллярное эндопротезирование с небольшой недокоррекцией варусной деформации, оказались хорошими и отличными на протяжении 5 лет. Монокондиллярное эндопротезирование представляет собой восстановление оси конечности путем имплантации спейсера в известной высоты промежутков. Как считают Argenson с соавт. [2], при монокондиллярном эндопротезировании происходит восстановление исходного натяжения связочного аппарата путем замещения разрушенных участков медиального отдела коленного сустава компонентами эндопротеза. При правильной установке без гиперкоррекции варусной деформации данная операция не увеличивает прогрессирование остеоартроза в противоположном отделе коленного сустава.

Berend с соавт. [4] сделали вывод, что применение цельнополиэтиленового тиббиального компонента без кия у пациентов с индексом массы тела больше 32 приводит к высокому уровню ранней нестабильности имплантата. В работе не выявлены статистически существенные корреляции между индексом массы тела и клиническими результатами, оцененными по шкале HSS в среднем на протяжении 5 лет после операции. Объем движений до операции был в среднем $7^{\circ} \pm 1^{\circ}$ – $102^{\circ} \pm 8$, после операции – $1,6^{\circ}$ – $127,8^{\circ}$. Различия между объемом движения до и после операции были статистически достоверными ($P=0.003$). Тем не менее, статистически достоверной корреляции между объемом движений после операции и клиническим результатом по шкале HSS не обнаружено.

Полученные результаты несколько хуже, чем в работе Mullaji с соавт. [15], но это может быть связано с различиями в демографии пациентов. Наши больные в среднем были старше и имели более высокий индекс массы тела. Кроме того, большинству пациентов в работе Mullaji с соавт. [15] был имплантирован эндопротез с мобильным плато (Oxford mobile-bearing UKA), в котором лучше конгруэнтность суставных поверхностей, что обеспечивает большее сгибание.

В данной работе оценили рентгенологические и клинические результаты лечения 74 пациентов с применением монокондиллярного эндопротеза при медиальном остеоартрозе и асептическом некрозе внутреннего мыщелка бедренной кости на протяжении 5 лет. Цель работы состояла в том, чтобы выявить гипотетическую корреляцию между результатами и величиной коррекции оси коленного сустава, восстанавливая, таким образом, исходную умеренную варусную ось конечности. Подобная работа уже проводилась Goodfellow с соавт. [9]. При клинико-функциональной оценке по шкале HSS в группе больных с отличными результатами получены показатели аналогичные тем, о которых сообщает Berger и др. [5].

Применение цельного полиэтиленового тиббиального компонента позволило получить отличные результаты у 73% и хорошие у 16% пациентов, что соответствует результатам других исследователей [15].

Как и в работе Ritter с соавт. [18] показали, что больные

с дооперационной варусной деформацией до 7° могут быть отобраны для монокондиллярного эндопротезирования.

Среди наших больных пациенты с отличными клиническими результатами имели до операции варусную деформацию $7,3^{\circ}$ (в среднем). Такие же выводы делали и другие авторы (Argenson с соавт. [2] и Mullaji с соавт. [15]). Таким образом, небольшая недокоррекция 2 – 5° варусной деформации является предпочтительной, с целью избежать быстрого разрушения латерального отдела и ранней нестабильности имплантата. Тем не менее, значительное варусное отклонение после операции приведет к ранней протрузии эндопротеза [2,20].

Ни у одного из больных не обнаружено статистически существенного изменения переднезаднего наклона плато большеберцовой кости.

Ключом применяемой техники было восстановление оси конечности, которая имела место до начала медиального остеоартроза, избегая гиперкоррекции, чтобы не создать гиперпрессию сохранного латерального отдела [20]. Небольшая варусная позиция оси способствует более полному восстановлению движений [20].

После выделения медиального отдела коленного сустава оставляли небольшую по ширине периферическую часть медиального мениска, чтобы защитить боковую связку от контакта с имплантатом.

Перед выполнением резекции медиального мыщелка большеберцовой кости прикладываем лезвие пилы на внутренний мыщелок, чтобы определить общий наклон тиббиального плато кзади. Это позволяет выбрать правильную плоскость резекции. Горизонтальный срез большеберцовой кости выполняется, как правило, вручную под рентгеноскопическим контролем. Ориентиром является высота латерального мыщелка. Отличный анатомический ориентир – горизонтальная линия по боковой поверхности кости, где синовиальная оболочка переходит в хрящ [20].

Чтобы добиться восстановления оси коленного сустава, которая была до начала остеоартроза, необходимо выполнить опил медиального мыщелка перпендикулярно оси эпифиза. Ряд авторов считают, что плоскость опиления медиального мыщелка должна быть параллельно плоскости нормального латерального мыщелка большеберцовой кости [7,15]. Сразу после опиления вставляем соответствующую пробную вставку для оценки оси.

В ходе имплантации проводили коррекцию варусной оси коленного сустава в среднем на 5° в группе с отличными результатами и на $6,1^{\circ}$ в группе пациентов с хорошими результатами. Выявлено, что величина коррекции феморотибиального угла статистически значимо влияет на результат лечения по шкале HSS.

В 69 случаях использовали минимальную толщину полиэтиленового компонента – 7 мм, в остальных 5 случаях применяли имплантат средней толщины – 9,5 мм. Тиббиальный имплантат толщиной 11,5 мм не применяли ни разу.

Мы согласны с мнением Hernigou с соавт. [11], которые считают, что нельзя увеличивать тиббиальный наклон кзади более чем на 7° . В нашем исследовании не было существенной корреляции между углом наклона тиббиального плато кзади, поэтому рекомендуем проводить резекцию без его



изменения. Использована оригинальная операция, предложенная Cartier с соавт. [7], которая предполагает, что лучшая позиция для большеберцового компонента – параллельно к оси наклона эпифиза, а не перпендикулярно механической оси. Looftvoet с соавт. [14] ретроспективно оценили 51 монокондиллярное эндопротезирование, которые проводили по методике Cartier с соавт., и сделали заключение, что если удавалось достичь идеальной позиции имплантатов, то получили 77,5% отличных клинических результатов. В нашем исследовании у 73% пациентов получены отличные результаты лечения. Главный недостаток проведенного исследования – его краткосрочность, кроме того, пациенты не были рандомизированы; измеряли анатомический феморотибиальный угол, но не определяли механическую ось конечности. Однако для оценки результата во всех случаях использовали шкалу HSS как единственную клиническую меру результата.

Несмотря на эти недостатки, исследование продемонстрировало, что для улучшения результатов монокондиллярного эндопротезирования необходимо принимать во внимание 2 важных фактора: 1) очень строгий выбор пациентов с точной оценкой дооперационной варусной деформации и стабильности связочного аппарата; 2) минимально агрессивная хирургическая техника с воспроизведением конституционального 2–5° тибиального наклона без изменения переднезаднего наклона мыщелка большеберцовой кости.

ВЫВОДЫ

Выполнение монокондиллярного эндопротезирования с неполной коррекцией и сохранением природного варусного наклона тибиального плато в обследованной группе пациентов показало отличные и хорошие результаты на протяжении первых 5 лет после оперативного вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ahlback S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation / Ahlback S. // Acta Radiol Diagn (Stockh). – 1968. – Vol. 277. – P. 72–77.
2. Argenson J.N. 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.
3. Banks S.A. Comparing in vivo kinematics of unicompartmental and bi-unicompartmental knee replacements / S.A. Banks, B.J. Fregly, F. Boniforti et al. // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. – 2005. – Vol. 13. – P. 551–556.
4. Berend K.R. Early failure of minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty is associated with obesity / K.R. Berend, A.V. Lombardi Jr., T.H. Mallory et al. // Clin Orthop Relat Res. – 2005. – Vol. 440. – P. 60–66.
5. Berger R.A. Results of unicompartmental knee arthroplasty at a minimum of ten years of follow-up / R.A. Berger, R.M. Meneghini, J.J. Jacobs et al. // J Bone Joint Surg Am. – 2005. – Vol. 87. – P. 999–1006.
6. Carr A. Medial unicompartmental arthroplasty. A survival study of the Oxford meniscal knee / A. Carr, G. Keyes, R. Miller et al. // Clin Orthop Relat Res. – 1993. – Vol. 295. – P. 205–213.
7. Cartier P. Unicompartmental knee arthroplasty. 2–10 years of follow-up evaluation / P. Cartier, S. Cheaib // J Arthroplasty. – 1987. – Vol. 2. – P. 157–162.
8. Collier M.B. Patient, implant, and alignment factors associated with revision of medial compartment unicompartmental arthroplasty / M.B. Collier, T.H. Eickmann, F. Sukezaki et al. // J Arthroplasty. – 2006. – Vol. 21. – P.108–115.
9. Goodfellow J. Unicompartmental arthroplasty with the Oxford knee / J. Goodfellow, J. O'Connor, C. Dodd et al. // Oxford University Press. Oxford, 2006.
10. Griffin T. Unicompartmental knee arthroplasty for the treatment of unicompartmental osteoarthritis: a systematic study / T. Griffin, N. Rowden, D. Morgan et al. // ANZ J Surg. – 2007. – Vol. 77. – P. 214–221.
11. Hernigou P. Posterior slope of the tibial implant and the outcome of unicompartmental knee arthroplasty / P. Hernigou, G. Deschamps // J Bone Joint Surg Am. – 2004. – Vol. 86. – P. 506–511.
12. Ivarsson I. Rehabilitation after high tibial osteotomy and unicompartmental arthroplasty. A comparative study / I. Ivarsson, J. Gillquist // Clin Orthop Relat Res. – 1991. – Vol. 266. – P. 139–144.
13. Kennedy W.R. Unicompartmental arthroplasty of the knee. Postoperative alignment and its influence on overall results / W.R. Kennedy, R.P. White // Clin Orthop Relat Res. – 1987. – Vol. 221. – P. 278–285.
14. Looftvoet L. A unicompartmental knee prosthesis: the effect of the positioning of the tibial plate on the functional results / L. Looftvoet, P. Burton, O. Himmer et al. // Acta Orthop Belg. – 1997. – Vol. 63. – P. 94–101.
15. 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.
16. Ranawat C.S. Duo-condylar total knee arthroplasty / C.S. Ranawat, J.J. Shine // Clin Orthop Relat Res. – 1973. – Vol. 94. – P. 185–195.
17. Repicci J.A. Minimally invasive surgical technique for unicompartmental knee arthroplasty / J.A. Repicci, R.W. Eberle // J South Orthop Assoc. – 1999. – Vol. 8. – P. 20–27.
18. Ritter M.A. Intra-operative findings in varus osteoarthritis of the knee. An analysis of preoperative alignment in potential candidates for unicompartmental arthroplasty / M.A. Ritter, P.M. Faris, A.E. Thong et al // J Bone Joint Surg Br. – 2004. – Vol. 86. – P. 43–47.
19. Webster K.E. Quantitative gait analysis after medial unicompartmental knee arthroplasty for osteoarthritis / K.E. Webster, J.E. Wittwer, J.A. Feller // J Arthroplasty. – 2003. – Vol. 18. – P. 751–759.
20. 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.

Сведения об авторах:

Головаха М.Л., к. мед. н., зав. отделением ортопедии, артрологии и спортивной травмы ЗОКБ, доцент каф. травматологии и ортопедии ЗГМУ.

Нерянов Ю.М., к. мед. н., первый проректор ЗГМУ, доцент каф. травматологии и ортопедии ЗГМУ, глава центрального методического совета ЗГМУ.

Шабус Р., д. мед. н., университетский профессор, доктор медицины, шеф отделения спортивной травмы.

Орлянский В., профессор, доктор медицины, «Венская Приватклиника».

Адрес для переписки:

Головаха Максим Леонидович, г. Запорожье, Ореховское шоссе, 10.

Тел.: (067) 563 01 17.