

УДК 616.728.3-007.24-089.853

## Отдаленные результаты высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости при гонартрозе

М. Л. Головаха<sup>1</sup>, В. Орлянский<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Отдел ортопедии и спортивной травмы Венской частной клиники. Австрия

*The treatment of 115 patients (55 males, 60 females), who were ill with osteoarthritis of the knee joint with varus deformity and underwent corrective osteotomies of the proximal tibia, was analysed. The patients' age averaged 51.6 years. «Closing wedge» osteotomies were performed on 52 patients, «opening wedge» ones on 63. Indications and contraindications for this technique were established. The use of high corrective osteotomy of the tibia with strict adherence to the indications made it possible to obtain positive results in the treatment of patients with gonarthrosis against a background of varus deformity and preserve the structural-functional integrity of the knee joint.*

*Проаналізовано лікування 115 пацієнтів (55 чоловіків, 60 жінок) з остеоартрозом колінного суглоба з варусною деформацією, яким були виконані коригувальні остеотомії проксимального відділу великогомілкової кістки. Середній вік хворих склав 51,6 років. «Закривні» остеотомії проведені 52 пацієнтам, «відкривні» — 63. Вироблено показання та протипоказання до методики. Використання високої коригувальної остеотомії великогомілкової кістки з чітким дотриманням показань дозволяє отримати позитивні результати лікування пацієнтів з гонартрозом на тлі варусної деформації та зберегти структурно-функціональну цілісність колінного суглоба.*

**Ключевые слова:** коленный сустав, остеоартроз, остеопатия

### Введение

Проблема лечения пациентов с остеоартрозом коленного сустава остается актуальной и одной из наиболее сложных в современной ортопедии и травматологии. Коленный сустав поражается наиболее часто: на его долю приходится до 50 % дегенеративно-дистрофических поражений всех суставов [1, 2, 5]. Несмотря на разнообразие хирургических методов лечения остеоартроза коленного сустава, удельный вес тяжелой степени поражений у пациентов остается значительным. Развитие современных методов лечения с применением артроскопии коленного сустава дало возможность усовершенствовать методы лечения гонартроза. Однако остается проблема деформаций коленного сустава, которые приводят к патологическому перераспределению нагрузки между его латеральным и медиальным отделами, вследствие чего происходит ускоренное стирание хряща с уменьшением его высоты и в итоге полным разрушением. По мере уменьшения толщины хряща ось конечности

смещается все больше и больше. Это приводит к патологическому раскрытию противоположного отдела сустава [3, 4, 7, 8, 10]. В этой ситуации нарушается стабильность коленного сустава. Болевой синдром вызывает ограничение движений с формированием сгибательной контрактуры, которая, в свою очередь, ведет к перенапряжению мышц, а это еще больше увеличивает нагрузку на разрушенный медиальный отдел коленного сустава.

Изменением патологической оси нижней конечности заинтересовались еще в 19 веке, однако наибольшим опытом на начальном этапе становления этого метода обладал профессор М. Ковентри, который, начиная с 1965 года, его обобщал и неоднократно описывал. По его данным, 61 % оперированных больных через 10 лет отмечал позитивные результаты лечения [6, 9]. В то же время методика показала и множество недостатков [8, 9]. Поэтому с наступлением эры эндопротезирования остеотомия была позабыта. Минуло два десятилетия. Проанализированные результаты пересадок искусствен-

ных суставов оказались не очень оптимистичными, особенно у пациентов молодого возраста [4, 5]. Все перечисленные выше факторы способствовали ренессансу высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости (ВКОББК) при варусном гонартрозе. Тем не менее, ее используют с большой осторожностью, поскольку у части пациентов трудно определить результат лечения. Слабым местом являются и длительные сроки медицинской реабилитации, что существенно ограничивает применение в клинической практике ВКОББК. По данным научной литературы, прогнозировать эффективность остеотомии пока достаточно сложно. В первую очередь это свидетельствует о том, что недостаточно точно определены показания. Это дало нам повод провести исследование для выявления факторов, влияющих на результат корригирующей остеотомии и позволяющих прогнозировать длительно сохраняющийся позитивный эффект.

### Материал и методы

Проведен анализ лечения 115 пациентов (55 мужчин, 60 женщин) с остеоартрозом коленного сустава с варусной деформацией, которым были выполнены корригирующие остеотомии проксимального отдела большеберцовой кости. Средний возраст больных 51,6 лет. «Закрывающиеся» остеотомии проведены 52 пациентам: мужчин — 13, женщин — 39. В 43 случаях выполнен остеосинтез П-образными скобками Ковентри в модификации В. А. Попова, 9 пациентам — остеосинтез L-образной наkostной пластинкой. «Открывающиеся» остеотомии сделаны 63 больным: мужчин — 42, женщин — 21. Из них у 4 пациентов остеосинтез провели аппаратом внешней фиксации. Накостный остеосинтез выполнили у 59 человек. Применяли различные наkostные пластины: Т-образную пластинку АО — 28 случаев; TomoFix — 18; Intercus RPS Tibia proxima — 3; Stryker NumeLock — 8. Для объективизации оценки клинического результата использовали шкалу HSS. Корригирующая остеотомия всегда предварялась артроскопией коленного сустава, которая позволяла устранить внутрисуставные нарушения и подтвердить правильность показаний для этой операции.

Перед операцией выполняли рентгенологическое обследование нижней конечности в положении стоя под нагрузкой, стандартные рентгенограммы в двух проекциях, рентгенограмму по Розенбергу и аксиальную пателлофemorальную по Мерханту.

Далее проводили МРТ для диагностики асептического некроза, оценки состояния пателлофemorаль-

ного сочленения и латерального отдела коленного сустава.

После операции выполняли прямую и боковую рентгенограммы коленного сустава в положении на спине. Отдаленные результаты были оценены в среднем через 7 лет по прямой, боковой и рентгенограмме в положении стоя под нагрузкой, а также определено состояние функции по шкале HSS. Отдельно анализировали срок нормального функционирования коленного сустава до выполнения в нем тотального эндопротезирования. По рентгенограммам определяли латеральный бедренный угол наклона мыщелков бедренной кости (в норме 81–84°) [66]. Измеряли медиальный большеберцовый угол: варусным считали наклон менее 86°, вальгусным — более 90° [66]. Измерения выполнены по прямой и боковой рентгенограммам до и после операции (рис. 1). Больных обследовали на протяжении всего срока наблюдения.

### Результаты и их обсуждение

Все включенные в исследование пациенты до операции имели варусную деформацию. В данной работе мы провели изучение корреляций между клиническими результатами и показателями рентгенометрии до и после операции, а также демографическими данными (пол, возраст, индекс массы тела — ИМТ).

Результаты анализа восстановления функции коленного сустава после проведения высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости при варусном гонартрозе представлены в табл. 1, 2.

В группе пациентов с проведенной «закрывающейся» высокой корригирующей остеотомией большеберцовой кости по шкале HSS у 21 (41 %) были отличные результаты (81–95 баллов), у 11

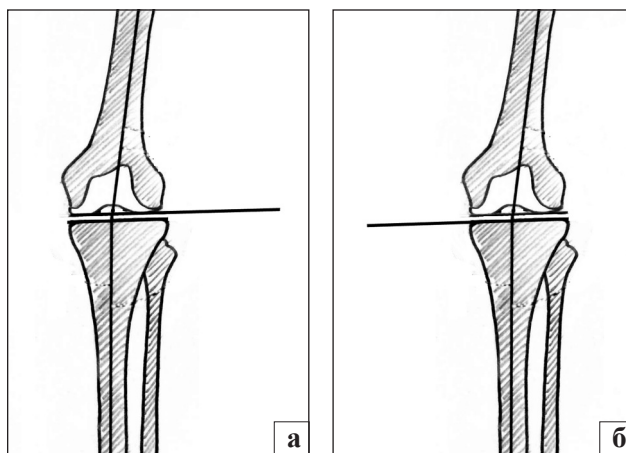


Рис. 1. Рентгенометрия коленного сустава: а) измерение латерального бедренного угла, б) измерение медиального большеберцового угла

**Таблица 1.** Характеристика результатов лечения пациентов, которым были проведены «закрывающиеся» остеотомии, через 6–8 лет после операции, по шкале HSS\*

Оценка по шкале HSS*	Мужчины	Женщины	Всего	%	Средняя оценка по шкале HSS, баллы	ИМТ	Средний возраст, годы
Отлично	6	15	21	41	91 (81–95)	28,5 ± 5,7	48,3 (34–62)
Хорошо	3	8	11	21	72 (62–81)	29,2 ± 4,2	51,5 (38–61)
Удовлетворительно	3	5	8	15	61 (55–64)	29,3 ± 7,3	50,3 (41–59)
Неудовлетворительно	3	9	12	23	менее 55	34,9 ± 5,2	56,2 (52–63)
Всего	15	37	52	100	—	—	51,6 (34–63)

**Таблица 2.** Характеристика результатов лечения по шкале HSS пациентов, которым были проведены «открывающиеся остеотомии», через 6–8 лет после операции

Оценка по шкале HSS	Мужчины	Женщины	Всего	%	Средняя оценка по шкале HSS, баллы	ИМТ	Средний возраст, годы
Отлично	26	7	33	52	93 (82–96)	27,8 ± 6,9	46,3 (31–52)
Хорошо	9	3	12	19	76 (64–83)	28,7 ± 8,5	48,4 (36–57)
Удовлетворительно	3	3	8	13	65 (59–69)	30,2 ± 7,2	51,6 (43–61)
Неудовлетворительно	2	8	10	16	менее 55	36,4 ± 3,2	57,7 (51–64)
Всего	42	21	63	100	—	—	51,0(31–64)

(21 %) — хорошие (62–81 балл) и у 8 человек (15 %) констатированы удовлетворительные (55–64 балла) (табл. 2). В группе больных, которым проведена «открывающаяся» высокая корригирующая остеотомия большеберцовой кости по шкале HSS, у 33 человек (52 %) получены отличные результаты (82–96 баллов), у 12 (19 %) — хорошие (64–83 балла) и у 8 (13 %) — удовлетворительные (59–69 баллов) (табл. 1).

Обращает на себя внимание факт, что по возрасту и ИМТ обе группы пациентов практически однородные (табл. 1, 2). Причем никакой связи между возрастом пациентов и результатом лечения в отдаленном периоде не обнаружено, также нет статистически достоверной связи между ИМТ и результатом лечения пациента, оцененным через 6–8 лет.

Объем движений в суставах у пациентов обеих групп до операции был практически одинаковым: у больных с «закрывающейся» остеотомией от  $(6 \pm 3)^\circ$  до  $(112 \pm 10)^\circ$  (табл. 3); с «открывающейся» — от

$(7 \pm 2)^\circ$  до  $(104 \pm 9)^\circ$  (табл. 4). Можно сделать вывод, что исходно по практически всем демографическим показателям группы однородные (табл. 3, 4), за исключением того, что в группе пациентов с «открывающейся» остеотомией процент женщин был значительно меньше (табл. 1, 2). Причем среди женщин удельный вес неудовлетворительных результатов был достаточно высоким в обеих группах: 20 % в группе с «закрывающейся» остеотомией и 28 % с «открывающейся».

Среднее значение латерального бедренного угла у всех исследованных больных до операции составило  $83,0^\circ$ . У пациентов, которым была проведена «закрывающаяся» остеотомия, он составил в среднем  $(83,0 \pm 3,0)^\circ$  (табл. 5), у больных, которым выполняли «открывающуюся» остеотомию —  $(83,0 \pm 3,2)^\circ$  (табл. 6). Таким образом, у всех пациентов не было деформации на уровне бедренной кости.

Значение медиального большеберцового угла до операции среди пациентов, которым была про-

**Таблица 3.** Демографические и антропометрические показатели пациентов, которым были проведены «закрывающиеся» остеотомии

Признак	Значение		
Средний возраст на момент операции	50,0 лет (от 34 до 63)		
Рост	173 см (от 158 до 187)		
Вес	87 кг (от 58 до 104)		
ИМТ	29,0 ± 5,6 (от 22,7 до 40,1)		
Объем движений разгибание сгибание	до операции $(6 \pm 3)^\circ$ $(112 \pm 10)^\circ$	после операции $(5 \pm 2)^\circ$ $(102 \pm 6)^\circ$	P 0,003

**Таблица 4.** Демографические и антропометрические показатели больных, которым были проведены «открывающиеся» остеотомии

Признак	Значение		
Средний возраст на момент операции	48,8 лет (от 31 до 64)		
Рост	174 см (от 148 до 188)		
Вес	88 кг (от 54 до 102)		
ИМТ	28,9 ± 6,5 (от 20,2 до 39,6)		
Объем движений разгибание сгибание	до операции $(7 \pm 2)^\circ$ $(104 \pm 9)^\circ$	после операции $(4 \pm 3)^\circ$ $(108 \pm 16)^\circ$	P 0,003

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

**Таблица 5.** Показатели рентгенометрии больных, которым были проведены «закрывающиеся» остеотомии (в градусах)

Угол	Средние значения	Оценка по шкале HSS				P
		Оценка	Угол до операции	Угол после операции	Разница	
Латеральный бедренный	83,0 ± 3,0	Отлично	82,4 ± 3,2	—	—	—
		Хорошо	83,6 ± 2,9	—	—	—
		Удовлетворительно	83,1 ± 3,1	—	—	—
Медиальный большеберцовый	83,0 ± 2,7	Отлично	83,3 ± 2,6	91,2 ± 3,2	7,9 ± 0,8	< 0,003
		Хорошо	81,7 ± 2,7	90,4 ± 3,6	8,7 ± 1,1	< 0,003
		Удовлетворительно	84,2 ± 2,9	91,6 ± 3,4	7,4 ± 1,3	< 0,003

**Таблица 6.** Показатели рентгенометрии больных, которым были проведены «открывающиеся» остеотомии (в градусах)

Угол	Средние значения	Оценка по шкале HSS				P
		Оценка	Угол до операции	Угол после операции	Разница	
Латеральный бедренный	83,0 ± 3,2	Отлично	82,6 ± 2,9	—	—	—
		Хорошо	82,9 ± 3,2	—	—	—
		Удовлетворительно	83,7 ± 3,4	—	—	—
Медиальный большеберцовый	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

ведена «закрывающаяся» остеотомия, в среднем составило (83,0 ± 2,7)° (табл. 5), а среди тех, которым выполняли «открывающуюся» остеотомию, (82,0 ± 2,5)° (табл. 5).

У пациентов с выполненной «закрывающейся» остеотомией средний угол коррекции медиального большеберцового угла, по данным рентгенографии, составил 8,0° (от 6,1 до 9,8°). Высоту клина, который выбирали из большеберцовой кости, анализировали также по данным протоколов операций. Из-за невысокой прецизионности инструмента измерения (обычная линейка) не удавалось точно во время операции оценить этот показатель. Средний угол коррекции, по данным послеоперационных протоколов, составил (10,2 ± 2,3)°. Необходимо отметить эту существенную разницу между коррекцией, которую оператор занес в протокол, и результатами рентгенометрии. Таким образом, оказалось достаточно трудно практически достигнуть искомого угла коррекции при выполнении «закрывающейся» остеотомии. В ходе хирургического вмешательства всегда существует риск удалить клин большей высоты, чем нужно, что приводит к отсутствию контакта между плоскостями костей в зоне остеотомии. При этом теряется главное преимущество «закрывающейся» остеотомии — полный контакт между костными фрагментами, позволяющий осуществлять раннюю нагрузку на конечность и обеспечивающий быстрое сращение кости.

В группе, где была проведена «открывающаяся» остеотомия (табл. 6), средний угол коррекции медиального большеберцового угла составил 10,2° (от 7,5 до 14,4°). Высоту раскрытия остеотомии оценивали и по данным операционных протоколов. Как и при «закрывающейся» остеотомии, этот показатель ока-

зался несколько больше — (10,9 ± 1,9)°. Однако такая разница является статистически несущественной, что подчеркивает одно из важных преимуществ «открывающейся» остеотомии — точность проведения коррекции угловой деформации.

При анализе величины угла коррекции оси среди пациентов с разными исходами лечения по шкале HSS (табл. 5, 6) не обнаружено зависимости отличных и хороших результатов от того, на какой угол была проведена коррекция деформации.

В группе больных, которым были проведены «открывающиеся» остеотомии, удельный вес хороших и отличных результатов оказался выше, чем среди пациентов, которым были проведены «закрывающиеся». После таких остеотомий возникает стабильная ситуация, позволяющая практически сразу давать значительную нагрузку на оперированную конечность. Ограничениями могут быть боль и отечность. Переход на ходьбу с тростью мы рекомендовали пациентам уже через 1 неделю после операции.

После «открывающейся» остеотомии необходима разгрузка конечности на время заполнения регенератом и консолидации образовавшегося клиновидного дефекта. Больным разрешали ходьбу на костылях с дозированной нагрузкой (15–20 кг) на оперированную конечность. В течение 4 недель после операции пациента обучали дозированной нагрузке при помощи напольных весов. С 5-й недели увеличивали нагрузку на конечность с переходом на ходьбу с тростью. Через 8–10 недель разрешали полную нагрузку.

Методика «открывающейся» остеотомии позволяет не применять иммобилизацию и не ограничивать движения в коленном суставе сразу после операции. Средние сроки нагрузки на конечность

**Таблица 7.** Средние сроки нагрузки на конечность после высокой корригирующей остеотомии проксимального отдела большеберцовой кости

Вид остеотомии	Иммобилизация	Дозированная нагрузка	Ходьба с тростью	Полная нагрузка
«Закрывающаяся»	4 недели	на 2-е сутки	через 1 неделю	через 8–10 недель
«Открывающаяся»	нет	на 2-е сутки	4 недели	через 8–10 недель
«Открывающаяся» с остеосинтезом пластиной <i>TomoFix</i> и аутокостной пластикой дефекта	нет	на 2-е сутки	через 7–10 дней	через 8–10 недель

по результатам анализа 115 пациентов представлены в табл. 7.

Исключение составили пациенты с «открывающимися» остеотомиями, которым был проведен остеосинтез пластиной *TomoFix* с аутокостной пластикой дефекта трансплантатом из гребня подвздошной кости. В этих случаях пациентам разрешали нагрузку на конечность до болевого порога сразу после операции с переходом на ходьбу с тростью через 7–10 дней.

Удельный вес позитивных результатов лечения в отдаленном периоде (в среднем через 7 лет после операции) составил 82 % у пациентов с «закрывающимися» и 84 % среди больных с «открывающимися» остеотомиями. Тут необходимо отметить, что пациентам, которым провели «закрывающиеся» остеотомии, была выполнена в среднем меньшая коррекция оси конечности — 8°, против 11,2° при «открывающихся» остеотомиях.

Очень важным оказалось исследование сроков нормального функционирования коленного сустава после корригирующей остеотомии до проведения тотального эндопротезирования коленного сустава. Данные приведены на рис. 2. Под процентом (%) положительных результатов мы подразумевали удельный вес пациентов, которым не было проведено тотальное эндопротезирование коленного сустава. По аналогии с анализом результатов эндопротезирования мы назвали это сроком «выживаемости» остеотомии.

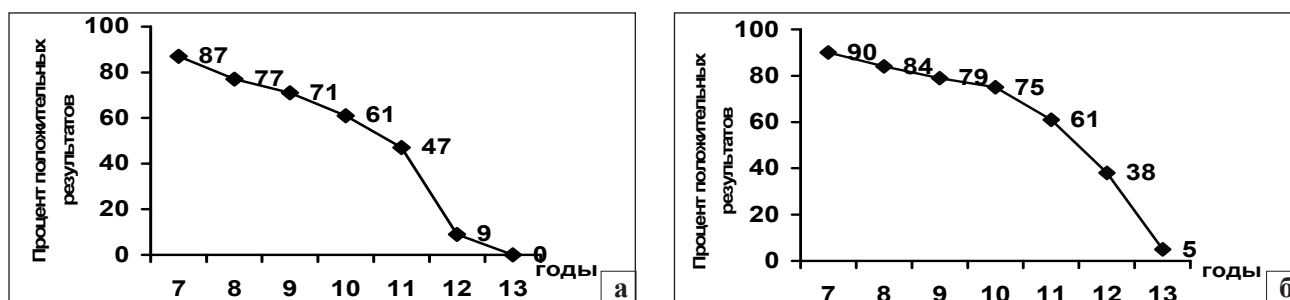
В группе «открывающихся» остеотомий в сроки после 6 лет «выживаемость» положительного результата лучше, чем у пациентов, которым была выполнена «закрывающаяся» остеотомия.

Среди пациентов с «закрывающимися» остеотомиями сроки «выживаемости» результата остеотомии существенно ниже, что наглядно видно по графикам на рис. 2.

Статистический анализ результатов высоких корригирующих остеотомий большеберцовой кости показал, что хорошие результаты лечения достоверно коррелировали со следующими показателями: 1) полной коррекцией позиции оси конечности; 2) состоянием наружного отдела коленного сустава (повреждение хряща не более II ст. по Оутербридж); 3) ИМТ не более 35; 4) полом пациента — у мужчин результаты лучше; 5) возрастом пациентов менее 55 лет; 6) отсутствием остеопороза; 7) медиальным тибиальным углом менее 87°.

Таким образом, исследование позволило четко сформулировать показания для проведения высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости при остеоартрозе коленного сустава с варусной деформацией: 1) пациенты в возрасте до 55 лет без остеопороза; 2) предпочтительно мужчины; 3) ИМТ не более 35; 4) медиальный большеберцовый угол не более 86°; 5) поражение медиального отдела коленного сустава любой степени и площади; 6) 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



**Рис. 2.** Графики «выживаемости» сустава после «закрывающейся» (а) и «открывающейся» (б) корригирующих остеотомий

медиальной поверхности большеберцовой кости; б) никотиновая зависимость (более 2 пачек сигарет в день).

Разница в результатах лечения больных, оперированных по «закрывающейся» и «открывающейся» методикам корригирующей остеотомии, оказалась статистически достоверной ( $P < 0,05$ ). Проанализировав это отличие, мы пришли к заключению, что «открывающаяся» остеотомия имеет ряд положительных моментов, которые, несомненно, позволяют отдать ей предпочтение при выборе метода операции. Основными ее преимуществами, на наш взгляд, являются: высокая точность проведения коррекции за счет изменения ее во время операции при использовании рентгенологического контроля; возможность значительной большей коррекции угла деформации; выполнение только одной остеотомии (не нужна остеотомия малоберцовой кости); отсутствие повреждений мышц в отличие от «закрывающейся» остеотомии, при которой отделяют начало мышц — разгибателей стопы и пальцев; сохранение высоты мышечков для будущего эндопротезирования.

Единственным преимуществом «закрывающейся» остеотомии является возможность намного более ранней полной нагрузки на оперированную конечность вследствие плотного контакта между отломками по всей плоскости остеотомии.

## Выводы

Использование высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости с соблюдением стро-

гих показаний позволяет получить позитивные результаты лечения пациентов с гонартрозом на фоне варусной деформации и сохранить структурно-функциональную целостность коленного сустава.

## Список литературы

1. Корегуючі остеотомії у лікуванні гонартрозу колінних суглобів / Г. В. Гайко, Л. П. Кукуруза, В. П. Торчинський та ін. // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. — 2003. — № 3. — С. 5–7.
2. Корж Н. А. Гонартроз — підходи к лечению / Н. А. Корж, В. А. Филиппенко, Н. В. Дедух // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. — 2004. — № 3. — С. 75–78.
3. Попов В. А. Хирургическое лечение деформирующего артроза коленного сустава: дис... доктора мед. наук: 14.00.22 / В. А. Попов. — К., 1987. — 464 с.
4. Пустовойт Б. А. Хирургическая профилактика диспластического гонартроза: дис... доктора мед. наук / Б. А. Пустовойт. — Харьков, 1996. — 404 с.
5. Accuracy of high tibial osteotomy: comparison between open- and closed-wedge technique / S. Hankemeier, P. Mommsen, C. Krettek et al. // Knee surgery sports traumatology arthroscopy. — 2010. — Vol. 18. — № 10. — P. 1328–1333.
6. Coventry M. B. A critical long-term study of eighty-seven cases Proximal tibial osteotomy / M. B. Coventry, D. M. Ilstrup, S. L. Wallrichs // J. Bone Joint Surg. — 1993. — Vol. 75-A. — P. 196–201.
7. Hernigou P. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity: A ten to thirteen year follow-up study / P. Hernigou, D. Medeville, J. Debeyre // J. Bone Joint Surg. — 1987. — Vol. 69-A. — P. 332–354.
8. Lobenhoffer P. Osteotomien Kniegelenknahe / P. Lobenhoffer, J. D. Agneskirchner, M. Gala. — Thieme, 2007. — 161 p.
9. Proximal tibial osteotomy. A new fixation device / A. Miniaci, F. T. Ballmer, P. M. Ballmer, R. P. Jakob // Clin. Orthop. — 1989. — № 1. — P. 250–259.
10. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis / L. Sharma, J. Song, D. T. Felson et al. // JAMA. — 2001. — Vol. 286. — P. 188–195.