

© И.Р. Гафаров, Р.Р. Якупов, Т.Б. Минасов, Т.Э. Хаиров, А.Р. Трубин, А.А. Файзуллин, Р.А. Саубанов, К.К. Каримов

ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ,  
г. Уфа, Россия

## ИСХОДЫ АРТРОПЛАСТИКИ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ (КЛИНИКО-ЛУЧЕВОЙ МОНИТОРИНГ)

**Аннотация.** Изучены результаты лечения переломов типа 31 В2 и 31 В3 по АО 149 пациентов старческого и пожилого возраста по технологии артропластики тазобедренного сустава на протяжении трех лет. Установлено, что двигательная активность у пациентов перенесших переломы данного типа может быть снижена в результате различных проявлений продолжающего угнетения структуры костного метаболизма. Наиболее выраженная степень потери костной массы отмечена в грудном сегменте позвоночника и оперированном сегменте. Через 1 год после операции эти показатели составили соответственно  $6,8 \pm 2,26$  % и  $6,4 \pm 3,3$  %, на 2-м году деминерализация этих сегментов достигла  $7,29 \pm 0,54$  % и  $6,72 \pm 0,48$  %. В конце 3-го года наблюдался дефицит МПКТ  $2,2 \pm 0,5$  % и  $4,8 \pm 0,8$  %, что имеет клинико-рентгенологические проявления и свидетельствует о реакции костного метаболизма на новые условия биомеханики. Таким образом, в условиях отрицательного костного метаболизма и хирургической агрессии на костную ткань медикаментозная коррекция и функциональное лечение может значительно улучшить результаты артропластики тазобедренного сустава.

**Ключевые слова:** артропластика тазобедренного сустава, перелом шейки бедренной кости, качество жизни, рентгеновская абсорбциометрия, минеральная плотность костной ткани.

I.R. Gafarov, R.R. Yakupov, T.B. Minasov, T.E. Khairov,  
A.R. Trubin, A.A. Fayzullin, R.A. Saubanov, K.K. Karimov

*Bashkiria State Medical University*

*Ufa, Russia*

## OUTCOMES OF ARTHROPLASTY IN CASE OF FEMUR NECK FRACTURES (CLINICAL-RADIAL MONITORING)

**Abstract.** The study analyses the results of the treatment of old and senile patients with fractures of 31 B2 and 31 B3 types (according to AO) who underwent hip joint arthroplasty for the period of three years. It's determined that the motion activity of these patient can be reduced as a result of different manifestations of suppression of the structure of bone metabolism. The most significant bone mass loss is noted in the thoracic and operated parts of the spine. In a year after the operation these indices were  $6,8 \pm 2,26$  % and  $6,4 \pm 3,3$  % respectively. In the second year demineralization of these spinal segments reached  $7,29 \pm 0,54$  % and  $6,72 \pm 0,48$  %. At the end of the third year there was a deficiency of bone mineral density  $2,2 \pm 0,5$  % and  $4,8 \pm 0,8$  %, that had clinical-roentgenologic manifestations and indicated the reaction of bony metabolism to new conditions of biomechanics. Therefore, under the conditions of

negative bone metabolism and bone tissue surgical aggression medication correction and functional treatment can improve the results of hip joint arthroplasty significantly.

**Keywords:** hip joint arthroplasty, femur joint fracture, life quality, X-ray absorptiometry, bone tissue mineral density.

В условиях старения населения одной из медико-социальных проблем, существенно влияющих на качество жизни у лиц старше 60 лет, являются переломы шейки бедренной кости (ПШБК). Прогрессирование деструктивно-дистрофических заболеваний опорно-двигательной системы приводят к инвалидизации и высокой летальности [5, 10, 12, 16]. В этом смысле артропластика тазобедренного сустава наиболее успешно используется для лечения ПШБК [1, 2, 7]. Данная медицинская технология обеспечивает наиболее адекватную социально-бытовую и даже профессиональную реинтеграцию индивидуума, что положительно влияет на качество жизни в дальнейшем [4]. Наиболее частыми и опасными осложнениями данной технологии принято считать асептическое [11] и септическое осложнения [13, 17], приводящие к расшатыванию компонентов эндопротеза, клиническая манифестация которых становится фатальной для старшей и преклонной возрастной группы. В силу этого оценка минеральной плотности костной ткани (МПКТ) в посттравматическом и в послеоперационном периоде представляет большой интерес и требует дальнейшего изучения. Несмотря на улучшение методов диагностики и лечения ПШБК, значительная часть пациентов требует более продолжительного мониторинга с целью профилактики будущих переломов. Все эти обстоятельства послужили поводом для выполнения настоящего исследования.

**Цель исследования** – изучить на основе клинико-лучевого мониторинга параметры функциональной реабилитации и качества жизни пациентов пожилого и старческого возраста с переломами шейки бедренной кости, перенесших лечение по технологии артропластики тазобедренного сустава.

**Материал и методы.** Под нашим наблюдением находились 149 женщин с переломами шейки бедренной кости (31В2 и В3 по АО), лечившихся на клинических базах кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО БГМУ на протяжении 3 лет (табл. 1). Все пациенты поступали на оперативное лечение после минимальной травмы, при падении с высоты собственного роста. Первичные данные исследуемой группы отображены в таблице 1.

Таблица 1

**Общая характеристика пациентов с ПШБК**

Показатели	Параметры (M±m)
Средний возраст (лет)*	62,3±7,7
Индекс массы тела, группы наблюдения:	
< 25 кг/м <sup>2</sup>	58 (%)
25–29 кг/м <sup>2</sup>	61 (%)
30–34 кг/м <sup>2</sup>	25 (%)
> 35 кг/м <sup>2</sup>	3 (%)
Длительность постменопаузы, годы*	12±10,8
Шкала NHS до операций (баллы)*	23,5±7,5
Визуально-аналоговая шкала (мм)*	8,2±2,2
МПКТ шейки бедра (г/см <sup>2</sup> )*	0,764±0,15
МПКТ LI-LIV в прямой проекции (г/см <sup>2</sup> )*	0,743±0,21
МПКТ LI-LIII в боковой проекции (г/см <sup>2</sup> )*	0,672±0,14

\* Данные представлены как средние значения ± SD.

Проводилась оценка антропометрических показателей: роста, веса и индекса массы тела, функционального состояния пациента и двигательной активности с помощью модифицированной шкалы Харриса (NHS), опросника качества жизни до и после операции. Для оценки механической боли в ТБС использовалась визуально-аналоговая шкала (ВАШ). Использование рекомендованного инструмента FRAX позволило прогнозировать 10-летний риск вероятности переломов.

На рентгенограммах тазобедренного сустава оценивалось положение эндопротеза. Количественная посегментарная оценка МПКТ (г/см<sup>2</sup>) определялась на рентгенологическом денситометре во фронтальной

плоскости, в положении пациента лежа «Hologic discovery w». Послеоперационное лечение и реабилитация всех пациентов проводилась в соответствии с общепринятыми протоколами ведения пациентов после травмы шейки бедренной кости.

Статистическая обработка данных выполнена при помощи методов описательной статистики. Оценивались средние значения клинических и инструментальных методов диагностики, стандартное отклонение, стандартная ошибка, дисперсия признаков. Различия считались достоверными при уровне значимости менее 0,05.

**Результаты исследования.** Сравнительная оценка показала восстановление двигательной активности, уменьшение болевого синдрома и улучшение качества жизни. При этом улучшение функциональной активности после операции было статистически значимо в первый год ( $p < 0,05$ ), и сохранялось до 3-х лет с последующим переходом в отрицательную динамику (табл. 2). Параметры качества жизни (КЖ) по физическому и психологическому компоненту оценивались по опроснику КЖ-100. Так, средние показатели КЖ на 1-м году улучшились с 41,65 до 42,8 балла, на 2–3-м году они составили 40,50 и 42,60 балла.

Таблица 2

**Клинические и функциональные результаты артропластики тазобедренного сустава**

Шкала	Срок			
	До операции	1 год	2 года	3 года
Показатели шкалы Харриса (баллы)	23,5±7,5	70,3±5,3*	72,5±5,3*	70,6±7,5*
Визуально-аналоговая шкала боли (мм)	8,5±2,2	1,2±0,3*	1,3±0,2	0,9±0,3

\* Различия по показателям функциональной активности и качество жизни на разных этапах наблюдения при статистической значимости  $p < 0,05$  по сравнению с дооперационным периодом.

На рентгенограммах оценивалось положение эндопротеза, зоны Груена. У большинства пациентов было отмечено истончение кортикала

проксимального отдела бедра, выраженное рассасывание костной массы 1 и 7 зонах прилегания имплантата [9]. На спондилограммах грудного и поясничного отдела при замере высоты тел позвонков по 3-м зонам отмечены клиновидные деформации и компрессионные переломы позвонков, результаты представлены на таблице 3.

Таблица 3

**Осложнения после артропластики тазобедренного сустава у пациентов ПШБК в процессе наблюдения (абс.)**

Осложнения	Период наблюдения		
	1 год (149)	2 год (123)	3 год (96)
Переломы:			
внепозвоночные	5	3	6
позвоночные	8	19	29
Ревизия	1	0	1
Вертебропластика	-	1	-
Летальность (%)	2	-	1

При анализе антропометрических данных в течение 3 лет отмечено значимое снижение роста пациентов (табл. 4).

Таблица 4

**Динамика антропометрических данных пациентов в течение 3 лет**

Показатель	Показатели			
	До операции	1 год	2 года	3 года
Рост (см)	160,6±3,7	159,5±4,7	158,5±2,5	157,4±8,6*
Вес (кг)	66,4±13,2	65,2±10,5	63,8±9,8*	62,1±8,9*
ИМТ	25,4±4,6	24,7±4,4	24,2±3,5*	22,4±3,1*

\*Статистически значимые различия по отношению к базовому исследованию с поправкой Вилкоксона ( $p < 0,05$ ).

Использование инструмента «Fрах» позволило установить у всех пациентов с переломом шейки бедра высокий риск дальнейших переломов. Показатель медианы абсолютного риска составила 1,9 %, а риск основных остеопоротических переломов – 8,2 % [8].

На остеосцинтиграфии перипротезной зоны повышенное накопление индикатора вблизи протеза отмечалось только в первые 12 месяцев. Так, у 23 пациентов в начале 3-го года отмечено повышение аккумуляции

радиофармпрепарата  $^{99m}\text{Tc}$  в области 1 и 7 зонах по Груен [15] и в 1-3 зонах, описанных J.L. DeLee и J. Charnley [14].

Данные по МПКТ до операции были прослежены у 58 пациентов. После артропластики тазобедренного сустава значительная часть женщин прошли мониторинг рентгеновской абсорбциометрией в течение всего срока наблюдения. Динамика МПКТ центральных сегментов отражала дефицит в области (total sp и total hip) на 3-м месяце на 2,9 % и 1,9 %. Через 1 и 2 года после операции эти показатели демонстрировали деминерализацию в указанных сегментах на 1,5 и 1,2 %. К концу 3-го года дефицит МПКТ достигал до 1,0 и 1,2 %.

При посегментарной оценке наиболее интенсивное снижение МПКТ отмечено в 1-й год в грудном сегменте позвоночника и оперированном сегменте, соответственно  $6,8 \pm 2,26$  % и  $6,4 \pm 3,3$  %. Через 2 года деминерализация достигла  $7,29 \pm 0,54$  % и  $6,72 \pm 0,48$  %. В конце 3-го года наблюдался дефицит МПКТ  $2,2 \pm 0,5$  % и  $4,8 \pm 0,8$  %.

Менее интенсивное снижение МПКТ выявлено в области верхних конечностей и интактной нижней конечности, что в среднем составило  $3,27 \pm 0,34$  % и  $2,15 \pm 0,5$  % через год после артропластики, 2-м году –  $3,6 \pm 0,47$  % и  $3,4 \pm 0,4$  %, на 3-м году –  $2,9 \pm 0,6$  % и  $2,5 \pm 1,2$  %.

**Обсуждение.** Подобные переломы являются финальной стадией декомпенсации костного метаболизма, что негативно сказывается на качестве жизни пациентов, как в непосредственном, так и в отдаленном периоде. Рентгенологически отмечено кальцифицированные артерии, разрежение периартикулярной ткани в 1,6 и 7 зонах Груен, а в последующие сроки – их стабилизация.



**Рис. 1.** Клинический пример: ♀, 69 лет, данные лучевой диагностики (а, б, в) через 3 года после операции

В некоторых случаях из-за асептической нестабильности компонентов эндопротеза в первые годы было выполнено повторное вмешательство. Подобные осложнения описаны J.V Wilkinson [18]. В наших наблюдениях мы отметили прирост МПКТ на фоне свежих патологических переломов, прогрессирования сколиоза, деструктивно-дистрофических изменений в суставах и достоверного снижения роста. Подобная картина не соответствовала результатам, полученным методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии. Безусловно, данный метод имеет свои

недостатки, что требует дальнейшего углубленного анализа целесообразности его использования.

Хирургическая агрессия на фоне нарушенного костного метаболизма в первые годы сопровождалась усилением резорбции не только в области прилегания имплантата к костной ткани, но и деминерализацией костного матрикса центральных сегментов [8].

Отличительной особенностью данного исследования является сравнительный анализ минеральной плотности различных отделов скелета. В этом смысле посегментарная оценка МПКТ раскрыла наиболее уязвимые сегменты скелета, что позволит разработать алгоритм функциональной реабилитации и превентивной коррекции структуры костного метаболизма, снизив риск как местных, так и системных осложнений [3, 6]. Известно, что количество переломов с возрастом на фоне отрицательного костного метаболизма увеличивается. Применение инструмента FRAX позволило прогнозировать индивидуальный риск повторных переломов, требующий назначения терапии остеопороза.

**Заключение.** Клинико-лучевой мониторинг после артропластики тазобедренного сустава у пациенток с переломами проксимального отдела бедра показал угнетение костного метаболизма после операции, приводящий к нарушению адаптивно-компенсаторной реакции и структуры костного метаболизма. Все это объективизировало истинную картину отрицательного костного баланса у пациентов старше 60 лет, что в дальнейшем может быть использовано как преиндикатор медикаментозной коррекции и функционального лечения для улучшения результатов технологии артропластики.

Артропластика тазобедренного сустава улучшает качество жизни, функциональные возможности пациентов, однако не позволяет достичь оптимального кинематического баланса, что связано с необратимыми изменениями на местном и системном уровнях, сложностью



воспроизведения биомеханики сустава на фоне отрицательного костного метаболизма.

### Список литературы:

1. *Ахтямов И.Ф.*, Коваленко А.Н., Шигаев Е.С., Моисеев М.Ю., Хакимов М.Р., Гатина Э.Б. Современные хирургические методы лечения пострадавших с переломами проксимального отдела бедра // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93, № 2. – С. 245–249.
2. *Загородний Н.В.* Эндопротезирование тазобедренного сустава «ИМПЛАНТ МТ» // Клиническая геронтология. – 2006. – № 6. – С. 52–54.
3. *Лазарев А.Ф.*, Ахтямов И.Ф., Солод Э.И., Какабадзе Г.М. Лечение пожилых пациентов при переломах проксимального отдела бедренной кости. – Казань: Скрипта, 2010. – 224 с.
4. *Лазарев А.Ф.*, Солод Э.И., Рагозин А.О. и др. Лечение переломов проксимального отдела бедренной кости на фоне остеопороза // Вестник травматологии и ортопедии. – 2004. – № 4. – С. 27–31.
5. *Лесняк О.М.* Новая парадигма в диагностике и лечения остеопороза: прогнозирование 10 – летнего абсолютного риска переломов // Остеопороз и остеопатии. – 2012. – № 1. – С. 23–28.
6. *Матвеев А.Л.*, Минасов Т.Б., Нехожин А.В., Минасов Б.Ш. Хирургическая профилактика переломов шейки бедренной кости при остеопорозе у больных пожилого возраста // Научно-практическая конференция травматологов ортопедов с международным участием «Чаклинские чтения». – Екатеринбург, 2011. – С. 144–145.
7. *Миронов С.П.* Остеопороз как медико-социальная проблема // Проблема остеопороза в травматологии. – М.; 2006. – 3 с.
8. *Минасов Б.Ш.*, Минасов Т.Б., Гафаров И.Р., Файзуллин А.А., Гинойн А.О. Среднесрочные результаты клинко-лучевого мониторинга после артропластики тазобедренного сустава // Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – № 4. – С. 20–24.
9. *Минасов Т.Б.*, Гафаров И.Р., Нурлыгаянов Р.З., Матвеев А.Л., Файзуллин А.А., Зидиханов Д.И., Долганов М.И. Морфологические особенности проксимального отдела бедра у женщин разных возрастных групп по данным лучевых популяционных исследований // Здоровье семьи – XXI век. – 2012. – № 4. – С. 128–136.
10. *Неверов В.А.* Лечение переломов шейки бедренной, кости у больных пожилого возраста // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 1988;(9):144-146.
11. *Родионова С.С.*, Нуждин В.И., Морозов А.К. Остеопороз как фактор риска асептической нестабильности при эндопротезировании тазобедренного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2007. – № 2. – С. 35–40.

12. Самодай В.Г., Рыльков М.И., Брехов В.Л., Гайдуков В.Е. Дифференцированный подход к определению тактики хирургического лечения пациентов с переломами шейки бедренной кости на догоспитальном этапе. Стационарозамещающие технологии // *Амбулаторная хирургия*. – СПб, 2008. – № 31. – С. 3–7.
13. Ткаченко А.Н. Возможности прогнозирования гнойных осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов старшей возрастной группы // *Травматология и ортопедия Россия*. – 2010. – № 3. – С. 16–20.
14. DeLee J.D., Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement // *Clin Orthop*. – 1976. – № 121. – P. 20–32.
15. Gruen T.A., McNeice G.M., Amstutz H.C. “Models of failure” of cemented stem-type femoral components. A radiographic analysis of loosening // *Clin Orthop*. – 1979. – № 131. – P. 17–27.
16. Johnell O., Kanis J.A. An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture // *Osteoporos Int*. – 2004. – № 15. – P. 897–902.
17. Johnson R., Jameson S.S., Sanders R.D., Sargant N.J., Muller S.D., Meek R.M.D., Reed M.R. Reducing surgical site infection in arthroplasty of the lower limb // *Bone Joint Res March*. – 2013. – № 3. – 58–65.
18. V Wilkinson J. Pathogenesis and prevention of aseptic loosening after total hip arthroplasty // *J Bone Joint Surg Br*. – 2008. – Vol. 90-B no. Supp I. – P. 24.

### References

1. Akhtyamov I.F., Kovalenko A.N., Shigaev E.S., Moiseev M.Yu., Khakimov M.R., Gatina E.B. Sovremennye khirurgicheskie metody lecheniya postradavshikh s perelomami proksimal'nogo otdela bedra [Up-to-date surgical methods of treatment of casualties with proximal femur fractures]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*, 2012, vol. 93, no. 2, pp. 245–249 (in Russian).
2. Zagorodniy N.V. Endoprotezirovaniye tazobedrennogo sustava «IMPLANT MT» [Endoprosthesis replacement of hip joint «IMPLANT MT»]. *Klinicheskaya gerontologiya*, 2006, no. 6, pp. 52–54 (in Russian).
3. Lazarev A.F., Akhtyamov I.F., Solod E.I., Kakabadze G.M. Lechenie pozhilykh patsientov pri perelomakh proksimal'nogo otdela bedrennoy kosti [Treatment of elderly patients with proximal femur fractures]. Kazan: Skripta, 2010. 224 p. (in Russian).
4. Lazarev A.F., Solod E.I., Ragozin A.O. i dr. Lechenie perelomov proksimal'nogo otdela bedrennoy kosti na fone osteoporoza [Treatment of proximal femur fractures against the background of osteoporosis]. *Vestnik travmatologii i ortopedii*, 2004, no. 4, pp. 27–31 (in Russian).

5. Lesnyak O.M. Novaya paradigma v diagnostike i lecheniya osteoporoza: prognozirovanie 10 – letnego absolyutnogo riska perelomov [New paradigm in diagnostics and treatment of osteoporosis: prognostication of a 10-year absolute risk of fractures]. *Osteoporoz i osteopatii*, 2012, no. 1, pp. 23–28 (in Russian).

6. Matveev A.L., Minasov T.B., Nekhozhin A.V., Minasov B.Sh. Khirurgicheskaya profilaktika perelomov sheyki bedrennoy kosti pri osteoporoze u bol'nykh pozhilogo vozrasta [Surgical prevention of femur neck fractures in case of osteoporosis in elderly patients. Book V]. *Research and practice conference of traumatologists-orthopedists with the international participation «Chaklinskiye chteniya»*, Ekaterinburg, 2011, pp. 144–145 (in Russian).

7. Mironov S.P. Osteoporoz kak mediko-sotsial'naya problema. V kn.: Problema osteoporoza v travmatologii [Osteoporosis as a medical-social problem. Book 5: The problem of osteoporosis in traumatology]. Moscow, 2006. 3 p. (in Russian).

8. Minasov B.Sh., Minasov T.B., Gafarov I.R., Fayzullin A.A., Ginoyan A.O. Srednesrochnye rezul'taty kliniko-luchevogo monitoringa posle artroplastiki tazobedrennogo sustava [Medium-dated results of the clinical-radial monitoring after hip joint arthroplasty]. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*, 2014, no. 4, pp. 20–24 (in Russian).

9. Minasov T.B., Gafarov I.R., Nurlygayanov R.Z., Matveev A.L., Fayzullin A.A., Zidikhanov D.I., Dolganov M.I. Morfologicheskie osobennosti proksimal'nogo otdela bedra u zhenshchin raznykh vozrastnykh grupp po dannym luchevykh populyatsionnykh issledovaniy [Morphologic characteristics of proximal hip region in women of different age groups according to the data of radial examinations]. *Zdorov'e sem'i – XXI vek*, 2012, no. 4, pp. 128–136 (in Russian).

10. Neverov V.A. Lechenie perelomov sheyki bedrennoy kosti u bol'nykh pozhilogo vozrasta [Treatment of femur neck fractures in elderly patients]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*, 1988, no. 9, pp. 144–146 (in Russian).

11. Rodionova S.S., Nuzhdin V.I., Morozov A.K. Osteoporoz kak faktor riska asepticheskoy nestabil'nosti pri endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava [Osteoporosis as a risk factor of aseptic instability in case of hip joint endoprosthesis replacement]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, 2007, no. 2, pp. 35–40 (in Russian).

12. Samoday V.G., Ryl'kov M.I., Brekhov V.L., Gaydukov V.E. Differentsirovannyy podkhod k opredeleniyu taktiki khirurgicheskogo lecheniya patsientov s perelomami sheyki bedrennoy kosti na dogospital'nom etape. Statsionarozameshchayushchie tekhnologii [Differentiated approach to the tactics of surgical treatment of patients with femur neck fractures at the pre-hospital period. In-patient department replacing technologies]. *Ambulatornaya khirurgiya*, 2008, no. 3, pp. 3–7 (in Russian).

13. Tkachenko A.N. Vozmozhnosti prognazirovaniya gnoynykh oslozhneniy pri endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava u patsientov starshey

vozrastnoy gruppy [Possibilities of the prognostication of purulent complications in case of hip joint endoprosthesis replacement in elderly patients]. *Travmatologiya i ortopediya Rossiya*, 2010, no. 3, pp. 16–20 (in Russian).

14. DeLee J.D., Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop*, 1976, no. 121, pp. 20–32.

15. Gruen T.A., McNeice G.M., Amstutz H.C. “Models of failure” of cemented stem-type femoral components. A radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop*, 1979, no. 131, pp. 17–27.

16. Johnell O., Kanis J.A. An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture. *Osteoporos Int*, 2004, no. 15, pp. 897–902.

17. Johnson R., Jameson S.S., Sanders R.D., Sargant N.J., Muller S.D., Meek R.M.D., Reed M.R. Reducing surgical site infection in arthroplasty of the lower limb. *Bone Joint Res March*, 2013, no. 3, pp. 58–65.

18. Wilkinson J.V. Pathogenesis and prevention of aseptic loosening after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*, 2008, vol. 90-B no., supp I, p. 24.

**Гафаров Ильфат Ратмирович** – аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИПО (тел.: 8 (347) 255-76-66, e-mail: gafarov80@mail.ru).

**Якупов Расуль Радикович** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИПО (тел.: 8 (347) 255-76-66, e-mail: rasulr@mail.ru).

**Минасов Тимур Булатович** – к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИПО (тел.: 8 (347) 255-76-66, e-mail: m01b@yandex.ru).

**Хаиров Тимур Эрикович** – аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИПО (тел.: 8 (347) 255-76-66, e-mail: khairov@yandex.ru).

**Трубин Артур Равилевич** – аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИПО (тел.: 8 (347) 255-76-66, e-mail: arturio222@mail.ru).

**Саубанов Радмир Амирович** – врач-интерн кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИПО (тел.: 8 (347) 255-76-66, e-mail: Radmirka-omlet@rambler.ru).

**Файзуллин Аяз Ахтямович** – аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИПО (тел.: 8 (347) 255-76-66, e-mail: m01b@yandex.ru).

**Каримов Киемиддин Камолиддинович** – канд. мед. наук, докторант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИПО (тел.: 8 (347) 255-76-66, e-mail: m01b@yandex.ru).

ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 450000, Россия, г. Уфа, ул. Ленина 3.

**Gafarov Ilfat Radmirovich** – post-graduate of the department of traumatology and orthopedics (tel. 8 (347) 255-76-66, e-mail: gafarov80@mail.ru).

**Yakupov Rasul Radikovich** – Candidate of Medical Science, associate professor of the department of traumatology and orthopedics (tel. 8 (347) 255-76-66, e-mail: rasulr@mail.ru).

**Minasov Timur Bulatovich** – Candidate of Medical Science, associate professor of the department of traumatology and orthopedics (tel. 8 (347) 255-76-66, e-mail: m01b@yandex.ru).

**Khairov Timur Erikovich** -post-graduate of the department of traumatology and orthopedics, Bashkiria State Medical University (tel. 8 (347) 255-76-66; e-mail: khairov@yandex.ru).

**Trubin Artur Ravilevich** - post-graduate of the department of traumatology and orthopedics, Bashkiria State Medical University (tel. 8 (347) 255-76-66; e-mail: arturio222@mail.ru).

**Saubanov Radmir Amirovich** – intern of the department of traumatology and orthopedics, Bashkiria State Medical University (tel. 8 (347) 255-76-66; e-mail: Radmirka-omlet@rambler.ru).

**Fayzullin Ayaz Akhtyamovich** - post-graduate of the department of traumatology and orthopedics, Bashkiria State Medical University (tel. 8 (347) 255-76-66; e-mail: m01b@yandex.ru).

**Karimov Kiemiddin Kamoliddinovich** - Candidate of Medical Science, doctoral student of the department of traumatology and orthopedics, (phone: 8 (347) 255-76-66, e-mail: m01b@yandex.ru).

Bashkiria State Medical University, 3, Lenin street, Ufa, 450000, Russia.