

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

### RESULTS OF KNEE JOINT REPLACEMENT IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS TYPE 2

**L. Ivanov  
V. Guryev  
N. Yarygin**

*Summary.* A comparative assessment of knee joint alloplasty (KJA) results in patients with gonarthrosis with and without concomitant pathology of type 2 diabetes mellitus (DM 2) has been carried out. The data of 104 patients were analyzed. They are treated on the basis of the Center for Traumatology and Orthopedics at the Semashko Russian Railways Hospital in the years 2003–2017 prosthetics of the knee joints were performed (mean age  $65.2 \pm 10.5$  years, mean observation period — 7.8 years, from 4 to 14 years). Primary total knee arthroplasty was performed with cement prostheses manufactured by Biomet (Aigisi, Avangard) and Eskulap. Patients were included in 2 groups: group 1—56 patients without signs of DM, group 2—48 patients with DM. Comparison of the characteristics of patients without diabetes and with DM 2 who underwent KJA showed that there were no significant differences in the incidence of intraoperative complications, patients with DM 2 had slightly longer inpatient treatment and frequency of postoperative complications. Analysis of the clinical and functional state using the Knee Society Score indicated that in patients without diabetes the dynamics of improvement in the functional status of the knee joint was slightly more pronounced, after 1 year there were statistically significant differences in terms of this scale. Evaluation of long-term complications over a long observation period showed that the absolute majority of patients in both groups of complications were not observed, however, in the group of patients with diabetes, the proportion of patients without complications is slightly lower than among patients without DM, respectively 25.0 and 5.4%. It was concluded that during the decision-making process on the arthroplasty, surgical risk should be assessed for patients with diabetes, taking into account possible complications and the presence of other associated diseases. One of the main goals of the preoperative preparation of the considered patient category should be the stabilization of the blood plasma glucose level.

*Keywords:* joint replacement, diabetes mellitus, insulin, hip joint, knee joint, glycemic control.

**Иванов Леонид Витальевич**

Аспирант, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова  
dderca@mail.ru

**Гурьев Владимир Васильевич**

Д.м.н., профессор, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова, Руководитель центра травматологии и ортопедии, врач-травматолог-ортопед высшей квалификационной категории  
drguriev@mail.ru

**Ярыгин Николай Владимирович**

Д.м.н., Член-корреспондент РАН, профессор, Московский Государственный Медико-Стоматологический Университет имени А. И. Евдокимова  
dom1979@yandex.ru

*Аннотация.* Проведена сравнительная оценка результатов аллопластики коленного сустава (КС) у пациентов с гонартрозом при сопутствующей патологии сахарный диабет 2 типа (СД 2) и без него. Проанализированы данные 104 пациентов, которым на базе центра травматологии и ортопедии ДКБ им. Н. А. Семашко ОАО «РЖД» в 2003–2017 гг. было выполнено протезирование коленных суставов (средний возраст  $65,2 \pm 10,5$  лет, средний срок наблюдения — 7,8 лет, от 4 до 14 лет). Первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава выполнялось цементными протезами фирмы «Байомет» (Эйджиси, Авангард) и «Эскулап». Больные были включены в 2 группы: группа 1—56 пациентов без признаков СД2, группа 2—48 пациентов с СД2. Сравнение характеристик групп больных без СД и с СД 2 типа, которым выполнялось эндопротезирование КС, показано, что значимых различий по частоте интраоперационных осложнений не отмечалось, у пациентов с СД 2 была несколько выше длительность стационарного лечения и частота послеоперационных осложнений. Анализ клинико-функционального состояния с помощью шкалы Knee Society Score свидетельствовал о том, что у пациентов без СД динамика улучшения функционального состояния коленного сустава была несколько более выраженной, спустя 1 год отмечались статистически значимые отличия по показателю данной шкалы. Оценка отдаленных осложнений в течение длительного периода наблюдения показала, что у абсолютного большинства пациентов обеих групп осложнений отмечено не было, тем не менее в группе больных с СД доля больных без осложнений несколько ниже, чем среди пациентов без диабета, соответственно 25,0 и 5,4%.

Сделан вывод о том, что в ходе принятия решения о выполнении операции эндопротезирования следует оценивать хирургический риск для пациентов с СД с учетом возможных осложнений и наличия других сопутствующих заболеваний. Одной из главных целей предоперационной подготовки рассматриваемой категории пациентов должна быть стабилизация уровня глюкозы плазмы крови.

*Ключевые слова:* эндопротезирование суставов, сахарный диабет, инсулин, тазобедренный сустав, коленный сустав, гликемический контроль.

## Введение

**В** последние годы наблюдается увеличение частоты выявления патологии крупных суставов [1–3]. Одним из перспективных методов лечения и реабилитации больных с патологией тазобедренных и коленных суставов является эндопротезирование, выполнение которого особенно актуально у лиц пожилого возраста [1]. У большинства таких больных имеются серьезные сопутствующие заболевания, в частности, сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), сахарный диабет 2 типа (СД 2), ревматоидный артрит, очаги хронической инфекции [2]. СД 2 рассматривается в качестве независимого фактора риска развития остеоартроза (ОА), подобная комбинация обозначается как «фенотип диабет-вызванного остеоартроза» [3].

Общепризнанно, что больные с сахарным диабетом требуют особого внимания при планировании любых оперативных вмешательств, в том числе при выполнении ортопедических операций, таких, как эндопротезирование суставов. В ряде исследований было продемонстрировано, что при хирургических вмешательствах наличие СД ассоциируется с повышением уровня внутрибольничной летальности, увеличением частоты осложнений — пневмонии, хирургической раневой инфекции, необходимостью выполнения гемотрансфузий, а также увеличенной длительностью стационарного лечения [4]. Некоторые исследователи полагают, что СД является предиктором неблагоприятных исходов ортопедических операций, в частности, артропластики [5, 6].

Не вызывает сомнения, что определение корректируемых факторов риска у больных с СД в отношении неблагоприятных клинических исходов имеет решающее значение для разработки прогностических моделей, которые позволят провести коррекцию факторов риска до выполнения артропластики.

## Целью исследования

Сравнительная оценка результатов аллопластики коленного сустава у пациентов с гонартрозом при сопутствующей патологии сахарный диабет 2 типа и без него.

## Материалы и методы

Проанализированы данные 104 пациентов, которым на базе центра травматологии и ортопедии ДКБ им. Н.А. Семашко ОАО «РЖД» в 2003–2017 гг. было выполнено протезирование коленных суставов. Средний возраст больных составил  $65,2 \pm 10,5$  лет, из них было 45 мужчин и 59 женщин. Средний срок наблюдения за больными составил 7,8 лет (от 4 до 14 лет).

Первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава выполнялось цементными протезами фирмы Байомет (эйджиси, вангард), и Эскулап.

Больные были включены в 2 группы:

- ◆ группа 1 (КС) — 56 пациентов без признаков сахарного диабета
- ◆ группа 2 (КС–СД) — 48 пациентов с сахарным диабетом второго типа.

В процессе исследования оценивали интраоперационные характеристики — длительность вмешательства, объем кровопотери, частоту осложнений. Сравнивали длительность стационарного лечения в группах больных, а также частоту послеоперационных осложнений в течение госпитального периода.

В ходе наблюдения за больными оценивали выраженность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) от 0 до 10 баллов, проводили оценку клинико-функционального состояния сустава с использованием шкалы Американского общества коленного сустава Knee Society Score. Сравнение этих показателей выполняли до лечения, через 1, 6 и 12 мес после операции.

Оценку отдаленных осложнений осуществляли в сроки от 3 до 12 лет после эндопротезирования КС.

Статистическую обработку проводили с использованием программного пакета Statistica 10.0. Для оценки достоверных межгрупповых различий использовали U-критерий Манн-Уитни для несвязанных выборок и критерий  $\chi^2$ .

## Результаты

Длительность хирургического вмешательства при выполнении эндопротезирования у пациентов группы 1 (КС) составила  $126,1 \pm 11,3$  мин, во второй группе (КС–СД) значение этого показателя было несколько выше  $132,7 \pm 23,5$  мин, достоверных межгрупповых отличий по данному показателю отмечено не было.

Объем интраоперационной кровопотери составил в группе 1 (КС) —  $324,3 \pm 24,7$  мл, в группе 2 (КС–СД) значение этого показателя было практически на том же уровне —  $343,9 \pm 47,4$  мл.

В табл. 1 приведена частота интраоперационных осложнений при проведении эндопротезирования. Не было отмечено осложнений при выполнении вмешательств у 55 пациентов (98,2%), то есть абсолютного большинства больных группе 1 (КС). В группе 2 (КС–СД) осложнения не наблюдались у 46 больных (95,8%). Отмечен один случай (1,8%) интраоперационного кровот-

Таблица 1. Распределение пациентов по частоте интраоперационных осложнений

Интраоперационные осложнения	Группа 1 (КС) n=56		Группа 2 (КС-СД) n=48	
	абс.	%	абс.	%
Не отмечено	55	98,2	46	95,8
Интраоперационное кровотечение	1	1,8	2	4,2

Таблица 2. Частота осложнений в раннем послеоперационном периоде

Осложнения	Группа 1 (КС) n=56		Группа 2 (КС-СД) n=48	
	абс.	%	абс.	%
Не отмечены	54	96,4	42	87,5
Гнойно-инфекционные осложнения в зоне операции	1	1,8	3	6,2
Тромбоз и тромбоз флебит глубоких вен голени	1	1,8	2	4,2
ОНМК	-	-	1	2,1
Всего	2	3,6	6	12,5*

Примечание: \* — статистически значимые межгрупповые различия при сравнении с применением точного критерия Фишера

ечения в группе, в группе больных с СД — у 2 пациентов (4,2%).

Общее количество осложнений составило в группе 1 (КС) — 1 случай (1,8%), в группе 2 (КС-СД) — 2 случая (4,2%). При этом достоверных межгрупповых отличий по частоте интраоперационных осложнений выявлено не было.

Оценка длительности стационарного лечения показала, что для больных группы 1 (КС) среднее значение этого показателя составило  $8,5 \pm 2,3$  дней. В группе больных с сахарным диабетом длительность госпитализации была несколько больше —  $10,9 \pm 3,7$  дней, значимых отличий по этому показателю отмечено не было.

Частота послеоперационных осложнений представлена в табл. 2. У абсолютного количества больных обеих групп осложнений не отмечалось — у 54 пациентов (96,4%) без СД группы 1 и у 42 больных с СД (87,5%). Инфекционные осложнения в зоне вмешательства были выявлены в одном случае (1,8%) в первой группе и у 3

больных (6,2%) второй группы (КС-СД). Тромбоз глубоких вен голени наблюдался в группе 1 (КС) — у 1 пациента (1,8%) и у 2 больных (4,2%) группы 2 (КС-СД). Тромбоэмболий легочной артерии ни у кого из пациентов отмечено не было.

В группе больных с сахарным диабетом был отмечен один случай (2,1%) острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), тогда как в группе пациентов без диабета этих осложнений не наблюдалось. Таким образом, общая частота осложнений составила в группе 1 (КС) 3,6% (2 случая), в то время как в группе 2 (КС-СД) значение данного показателя было достоверно выше ( $p < 0,05$ ) — осложнения в раннем послеоперационном периоде были выявлены у 6 больных (12,5%).

Оценка выраженности боли по визуально-аналоговой шкале показала, что до операции у больных группы 1 (КС) значение показателя было на уровне  $6,2 \pm 0,5$  балла, в группе 2 (КС-СД) составило  $5,8 \pm 1,1$  балла (табл. 3). Спустя 1 мес после эндопротезирования у пациентов обеих групп значения показателя ВАШ несколько снизи-

Таблица 3. Динамика субъективной оценки пациентами болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале, баллы,  $M \pm m$

Срок	Группа 1 (КС) n=56		Группа 2 (КС-СД) n=48	
	абс.	%	абс.	%
До операции	6,2±0,5		5,8±1,1	
Через 1 месяц	5,6±0,7		5,7±1,0	
Через 6 месяцев	3,8±0,7		5,3±1,2	
Через 12 месяцев	3,0±0,6		4,9±1,0*	

Примечание:\* — статистически значимые межгрупповые различия при сравнении с применением непараметрического критерия Манна-Уитни

Таблица 4. Динамика показателя Knee Society Score, баллы,  $M \pm m$

Срок	Группа 1 (КС) n=56		Группа 2 (КС-СД) n=48	
	абс.	%	абс.	%
До вмешательства	65,9±8,8		64,0±13,4	
Через 1 месяц	70,6±7,9		67,3±12,5	
Через 6 месяцев	82,4±7,7		72,1±12,9*	
Через 12 месяцев	90,1±7,7		77,4±12,4*	

Примечание: \* — статистически значимые межгрупповые различия при сравнении с применением непараметрического критерия Манна-Уитни

Таблица 5. Частота осложнений в отдаленном периоде наблюдения

Осложнения	Группа 1 (КС) n=56		Группа 2 (КС-СД) n=48	
	абс.	%	абс.	%
Не отмечены	53	94,6	36	75,0
Нестабильность большеберцового компонента	1	1,8	3	6,2
Некроз неглубокой кожи в области рубца (без перипротезной инфекции)	-	-	5	10,4
Нестабильность на фоне гнойно-воспалительного процесса (перипротезной инфекции)	2	3,6	2	4,2
Перипротезные переломы	-	-	2	4,2
Всего	3	5,4	12	25,0*

Примечание: \* — статистически значимые межгрупповые различия при сравнении с применением критерия  $\chi^2$

лись, составив в первой и второй группах соответственно 5,6±0,7 балла и 5,7±1,0 балла. Через 6 мес в группе 1 (КС) выраженность боли была оценена по ВАШ на уровне 3,8±0,7 балла, у больных с СД значение этого показателя было выше и составило 5,3±1,2 балла. Однако значимых межгрупповых различий в этот и предыдущие сроки исследования отмечено не было.

Спустя 1 год после выполненного эндопротезирования оценка боли у пациентов первой группы

составила 3,0±0,6 балла, в то время как у больных с сахарным диабетом (группа 2) значение визуально-аналоговой шкалы было достоверно выше ( $p < 0,05$ ) — 4,9±1,0 балла.

Анализ клинико-функционального состояния больных после эндопротезирования, проведенный с использованием шкал Американского общества коленного сустава показал, что исходные показателя Knee Society Score в группах больных существенно не различались,

составив в группе 1 (КС) —  $65,9 \pm 8,8$  балла, в группе 2 (КС–СД) —  $64,0 \pm 13,4$  балла (табл. 4).

Через 1 мес наблюдалось некоторое увеличение этого параметра до  $70,6 \pm 7,9$  балла у пациентов первой группы и  $67,3 \pm 12,5$  балла — у больных второй группы. Более выраженное улучшение функционального состояния КС наблюдалось у обследуемых пациентов через полгода после эндопротезирования, при этом значения показателя составили у пациентов без СД —  $82,4 \pm 7,7$  балла, в группе больных с диабетом —  $72,1 \pm 12,4$  балла. Как и в предыдущий срок значимых межгрупповых различий показателя отмечено не было. Однако через 12 месяцев значение Knee Society Score составило  $90,1 \pm 7,7$  балла у больных без СД, тогда как в группе пациентов с СД 2 значение данного параметра было достоверно ниже ( $p < 0,05$ ) —  $77,4 \pm 12,4$  балла.

Оценка отдаленных осложнений была выполнена в сроки от 4 до 14 лет после выполнения протезирования (средний срок составил 7,8 лет), результаты приведены в табл. 5. Как видно, у абсолютного большинства пациентов в течение периода наблюдения осложнений отмечено не было — в группе 1 (КС) у 53 пациентов (94,6%), тогда как в группе больных с СД доля пациентов без осложнений была несколько ниже, но тем не менее достаточно высока — 75,0% (36 больных).

При этом нестабильность большеберцового компонента эндопротеза была отмечена в одном случае (1,8%) в группе 1 (КС) и у 3 больных (6,2%) группы 2 (КС–СД). В группе больных с СД наблюдалось 5 случаев (10,4%) некроза неглубокой кожи в области рубца (без перипротезной инфекции), в то время как в первой группе таких случаев не было. Нестабильность на фоне развития гнойно-воспалительного процесса (перипротезной инфекции) была отмечена у 2 пациентов (3,6%) первой группы и у 5 больных (10,4%) второй группы. В группе больных с СД произошло 2 перипротезных перелома (4,2%), тогда как в первой группе таких случаев не было.

Общая частота осложнений в отдаленном периоде составила в группе 1 (КС) 5,4% (3 случая), в группе 2 (КС–СД) значение этого показателя было достоверно выше ( $p < 0,05$ ) — 25,9% (12 случаев).

При анализе гистологических характеристик тканей замещенных суставов при эндопротезировании существенных отличий характеристик в двух группах больных отмечено не было. Ткани незначительно отличались — отмечалась несколько более сниженная костная плотность у пациентов с сахарным диабетом. На гистологических срезах больных обеих групп отмечалась повышенная минерализация суставного хряща как признак остеоартроза. Были выявлены нарушения расположения костных пластинок и остеоцитов.

## Заключение

В последние годы многие специалисты все больше внимания уделяют изучению коморбидности у больных, подвергающихся эндопротезированию суставов [3, 5, 7]. Установлены корреляции гипергликемии с частотой развития большинства послеоперационных осложнений ортопедических операций, а также с летальным исходом. Показано, что повышенная концентрация HbA1c связана с увеличением длительности нахождения больного в стационаре и является предиктором риска легочной тромбоэмболии после выполнения ортопедических операций [8]. Есть мнение, что в связи с наличием существенных нарушений функции иммунной системы у значительной части больных СД 2 типа эндопротезирование сопровождается развитием тяжелых инфекционных осложнений в послеоперационном периоде.

Проведенные нами сравнения характеристик групп больных без СД и с СД 2 типа, которым выполнялось эндопротезирование КС, показали ряд отличий ранних и отдаленных результатов проведенного лечения. В то же значимых различий по частоте интраоперационных осложнений при проведении эндопротезирования отмечено не было. Осложнений не наблюдалось у 95,8% пациентов с СД 2.

Для пациентов с СД 2 типа была несколько выше длительность стационарного лечения по сравнению с группой пациентов без СД, однако статистически достоверных отличий при этом отмечено не было.

Сравнение частоты послеоперационных осложнений показало более существенные различия по данному показателю в зависимости от наличия сопутствующей патологии в виде СД 2: общая частота осложнений в группе без диабета составила 3,6% (2 случая), а в группе с СД 2 было 6 осложнений (12,5%).

Оценка выраженности болевого синдрома в области эндопротеза в течение года после операции показала, что значимые отличия наблюдались только в один срок исследования — через 12 мес. В остальные сроки значимых межгрупповых различий по показателю ВАШ отмечено не было.

Анализ клинико-функционального состояния с помощью шкалы Knee Society Score свидетельствовал о том, что у пациентов без СД динамика улучшения функционального состояния коленного сустава была несколько более выраженной, при этом спустя 1 год отмечались статистически значимые отличия по показателю данной шкалы, хотя существенных отличий в остальные сроки наблюдения выявлено не было.

Оценка отдаленных осложнений в течение длительного периода наблюдения показала, что у абсолютного большинства пациентов обеих групп осложнений отмечено не было, тем не менее в группе больных с СД доля больных без осложнений была несколько ниже, чем среди пациентов без диабета. Частота осложнений составила 25,0 и 5,4% соответственно.

Несмотря на высокую эффективность тотальной артропластики тазобедренного и коленного суставов, примерно в течение 5 лет выполнение повторных вмешательств требуется примерно 6% пациентов [2]. При этом каждая повторная операция на тазобедренном суставе повышает риск развития инфекционных осложнений в 1,5–3,5 раза [9].

Также установлено, что частота развития хирургической раневой инфекции связана с периоперационной гипергликемией и у пациентов без ранее установленного диагноза СД. У таких пациентов стресс-индуцированная гипергликемия (при концентрации глюкозы более 200 мг/дл — 11,1 ммоль/л) выступает в качестве независимого фактора риска развития раневой инфекции в течение 30 дней после хирургического вмешательства, при этом отношение шансов (ОШ) составило 3,2; 95%-ный доверительный интервал (ДИ) — 1,3 — 7,8 [10]. При уровне глюкозы свыше 220 мг/дл (12,2 ммоль/л) было отмечено 7-кратное увеличение инфекционных осложнений при хирургическом лечении пострадавших с травмой ( $p=0,0056$ ) [11].

Продемонстрировано наличие ассоциации между наличием СД 2 типа, риском развития перипротезной инфекции и увеличением частоты ревизионных вмешательств (ОШ= 1,49; 95% ДИ = 1,02–2,18), что особенно характерно для больных с неудовлетворительным контролем гликемии [12]. При этом Zmistowski B. et al. (2013) считают, что именно уровень гликемического контроля в значительной мере определяет риск развития перипротезной суставной инфекции [13].

Необходимо отметить, что в настоящее время практически отсутствуют данные о рандомизированных клинических исследованиях по оценке значимости фактора гипергликемии при выполнении ортопедических хирургических вмешательств. Agos F. et al. (2014) по итогам проведенного наблюдательного исследования сделали вывод, что внедрение стандартов доказательной медицины по контролю гипергликемии могло бы способствовать уменьшению частоты развития хирургической раневой инфекции при выполнении вмешательств по замене тазобедренного и коленного суставов [14].

Таким образом, данные литературы и результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что

в ходе принятия решения о выполнении операции эндопротезирования следует оценивать хирургический риск для пациентов с СД с учетом возможных осложнений и наличия других сопутствующих заболеваний. В этот период должна быть выполнена детальная оценка и оптимизация лечения СД, его сердечно-сосудистых или почечных осложнений.

Таким образом, одной из главных целей предоперационной подготовки рассматриваемой категории пациентов должна быть стабилизация уровня глюкозы плазмы крови, поскольку нарушения питания в периоперационном периоде, а также выполнение самого вмешательства могут существенно изменять этот показатель. Стандартный подход к оценке эффективности лечения СД по уровню HbA1c предполагает контроль среднего уровня гликемии, однако не учитывает колебаний этого показателя. Для того, чтобы свести к минимуму гликемическую изменчивость, рекомендуется выполнять оперативные вмешательства пациентам с диабетом как можно раньше в течение операционного дня, ограничивая длительность предоперационного периода голодания, чтобы как можно меньше нарушать привычный ритм питания пациентов [15].

Измерение HbA1c в предоперационном периоде позволяет выявить пациентов с плохо контролируемым СД, что дает возможность оптимизировать гликемический контроль до операции и стабилизировать уровень глюкозы плазмы крови. В тех случаях, когда для стабилизации гликемии необходимо определенное время, выполнение операции, возможно, требуется отсрочить.

Важным аспектом является также оценка осложнений и сопутствующих заболеваний СД у больных, которым планируется выполнение ортопедических вмешательств.

В послеоперационном периоде для более быстрого восстановления больных с СД должен быть использован комплексный подход, который включает раннюю мобилизацию пациентов, минимизацию длительности голодания и оптимизацию обезболивания (эпидуральная анестезия перед началом операции значительно снижает инсулинорезистентность).

Дальнейшие исследования позволят улучшить алгоритм предоперационной подготовки, ведения пери- и послеоперационного периода у пациентов с СД, а также повысить эффективность взаимодействия различных специалистов — ортопеда, диабетолога и анестезиолога в ходе выполнения всего комплекса мероприятий, связанных с проведением артропластики этой категории больных. Необходимо детальное изучение факторов, влияющих на выживаемость тотальных эндопротезов крупных суставов у лиц с сахарным диабетом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Edwards P.K., Mears S. C., Stambough J. B. et al. Choices, Compromises, and Controversies in Total Knee and Total Hip Arthroplasty Modifiable Risk Factors: What You Need to Know. *J. Arthroplasty*. 2018; Feb 23. [Epub ahead of print]
2. Прохоренко В.М., Азизов М.Ж., Шакиров Х.Х. Сопутствующие заболевания у пациентов с ревизионным эндопротезированием тазобедренного сустава. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017; 2 (5): 136–140.
3. Berenbraum F. Diabetes-induced osteoarthritis: from new paradigm to a new phenotype. *Ann. Rheum. Dis.* 2011; 70(8): 1354–1356.
4. Borenstein T.R., Anand K., Li Q. et al. A Review of Perioperative Complications of Outpatient Total Ankle Arthroplasty. *Foot Ankle Int.* 2018; 39 (2): 143–148.
5. Namba R.S., Inacio M. C.S., Paxton E. W. Risk Factors Associated with Deep Surgical Site Infections After Primary Total Knee Arthroplasty An Analysis of Knees. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2013; 95 (9): 775–782.
6. Jamsen E., Peltola M., Eskelinen A., Lehto M. U. Comorbid diseases as predictors of survival of primary total hip and knee replacements: a nationwide register-based study of 96~<754 operations on patients with primary osteoarthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 2013; 72: 1975–1982.
7. Boddapati V., Fu M. C., Schairer W.W. et al. Revision Total Shoulder Arthroplasty is Associated with Increased Thirty-Day Postoperative Complications and Wound Infections Relative to Primary Total Shoulder Arthroplasty. *HSS J.* 2018; 14 (1): 23–28.
8. Ахтямов И.Ф., Римашевский Д.В., Курмангалиев Е.Д.Т. и др. Профилактика инфекционных осложнений эндопротезирования коленного сустава. *Практическая медицина*. 2014; 4–2 (80): 23–28.
9. Фадеев Е.М., Бубнова Н.А., Синенченко Г.И., Ткаченко А.Н. Возможности прогноза местных гнойно-воспалительных осложнений при эндопротезировании коленного сустава (обзор литературы). *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. 2016; 18 (8): 34–41.
10. Richards J.E., Kauffmann R. M., Zuckerman S. L. et al. Relationship of hyperglycemia and surgical-site infection in orthopedic surgery. *J. Bone Joint Surg Ser A*. 2012; 94(13): 1181–1186.
11. Karunakar Madhav A., Kurtis S. Does stress-induced hyperglycemia increase the risk of peri-operative infectious complications in orthopedic trauma patients? *J. Orthop. Trauma*. 2010; 24 (12): 752–756.
12. Pedersen A.B., Mehnert F., Johnsen S. P., Sorensen H. T. Risk of revision of a total hip replacement in patients with diabetes mellitus: a population-based follow up study. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2010; 92: 929–934.
13. Zmistowski B., Tetreault M., Alijanipour P. et al. Recurrent periprosthetic joint infection: persistent or new infection? *J. Arthroplasty*. 2013; 28: 1486–1489.
14. Agos F., Shoda C., Bransford D. et al. Part II: managing perioperative hyperglycemia in total hip and knee replacement surgeries. *Nurs Clin North Am.* 2014; 49(3): 299–308.
15. Dhatariya K., Levy N., Kilvert A. et al. NHS Diabetes guideline for the peri-operative management of the adult patient with diabetes. *Diabetes Med.* 2012; 29: 420–423.

© Иванов Леонид Витальевич ( dderca@mail.ru ), Гурьев Владимир Васильевич ( drguriev@mail.ru ),

Ярыгин Николай Владимирович ( dom1979@yandex.ru ).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова