

ОСОБЕННОСТИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ У ЛИЦ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

JOINT ENDOPROSTHETICS FEATURES IN PATIENTS SUFFERING FROM TYPE 2 DIABETES

L. Ivanov
V. Guryev

Summary. It performed the analysis of the literature data on the peculiarities of the influence of type 2 diabetes mellitus on the endoprosthesis replacement of the steep joints in patients with diabetes mellitus outcomes. Reviewed the risk factors for complications of endoprosthetics, it is shown that in patients with diabetes mellitus operations on the hip, knee and elbow joints are associated with higher rates of postoperative infection, the need for blood transfusion, the development of pneumonia and urinary tract infections, and increased hospital stays and higher rates nosocomial mortality. It was noted that in the course of making a decision on the performance of arthroplasty, surgical risk should be assessed for patients with diabetes, taking into account the possible complications of diabetes and the presence of other associated diseases. The basic principles of preoperative preparation, peri- and postoperative management of this cohort of patients are characterized.

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
drguryev@mail.ru

Аннотация. Выполнен анализ литературных данных об особенностях влияния сахарного диабета 2 типа на исходы эндопротезирования крупных суставов пациентам с сахарным диабетом. Приведены факторы риска осложнений эндопротезирования, показано что у пациентов с сахарным диабетом операции на тазобедренных, коленных и локтевых суставах ассоциированы с более высокими показателями развития послеоперационной инфекции, необходимостью переливания крови, развитием пневмонии и инфекции мочевыводящих путей, повышением длительности пребывания в стационаре и более высокими показателями внутрибольничной смертности. Отмечено, что в ходе принятия решения о выполнении операции эндопротезирования следует оценивать хирургический риск для пациентов с сахарным диабетом с учетом возможных осложнений диабета и наличия других сопутствующих заболеваний. Охарактеризованы основные принципы предоперационной подготовки, пери- и послеоперационного ведения данного контингента больных.

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

Введение

Блезни опорно-двигательного аппарата занимают второе место в структуре временной нетрудоспособности взрослого населения и третье место по частоте среди причин инвалидности и смертности [1, 2]. В последние годы наблюдается увеличение частоты выявления патологии крупных суставов [3–5]. Одним из перспективных методов лечения и реабилитации больных с патологией тазобедренных и коленных суставов является эндопротезирование, выполнение которого особенно актуально у лиц пожилого возраста [3]. Как правило 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 [4]. СД 2 рассматривается в качестве независимого фактора риска развития остеоартроза (ОА), подобная комбинация обозначается как «фенотип диабет-вызванного остеоартроза» [5].

В связи с наличием существенных нарушений функции иммунной системы у значительной части больных эндопротезирование сопровождается развитием тяжелых инфекционных осложнений в послеоперационном периоде. Несмотря на высокую эффективность тотальной артропластики тазобедренного и коленного суставов, примерно в течение 5 лет выполнение повторных вмешательств требуется примерно 6% пациентов [4]. При этом каждая повторная операция на тазобедренном суставе повышает риск развития инфекционных осложнений в 1,5–3,5 раза [6]. В связи с этим в последние годы многие специалисты все больше внимания уделяют изучению коморбидности у больных, подвергающихся эндопротезированию суставов [7].

Цель работы

Анализ литературных данных о влиянии сахарного диабета 2 типа на исходы эндопротезирования крупных суставов пациентам с сахарным диабетом.

Общепризнанно, что тяжёлые системные заболевания и сахарный диабет являются важнейшими факторами риска неблагоприятных исходов и осложнений хирургических вмешательств. СД выступает также в качестве фактора риска развития ряда заболеваний, в том числе ССЗ, значительно отягощая их течение [8]. СД 2, как правило, является компонентом метаболического синдрома (МС), при этом считается закономерным сочетание артериальной гипертензии, гипертриглицеридемии, низкого уровня в крови холестерина липопротеидов высокой плотности и нарушения толерантности к глюкозе у данной категории больных [9]. К сожалению, реальная практика свидетельствует о том, что у значительной части больных СД2 инсулинотерапия назначается поздно в результате чего у многих пациентов уже развиваются осложнения [10].

В наблюдательных исследованиях 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 [11].

В ряде работ было продемонстрировано, что СД является предиктором неблагоприятных исходов ортопедических операций, в частности, артропластики [12, 13]. King K.B. et al. (2013) установили, что более высокая частота повторных операций у пациентов с СД по сравнению с пациентами без диабета СД характерна в первую очередь для относительно молодых пациентов (в возрасте от 45 до 55 лет для эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов) и наиболее пожилой группы больных (в возрасте ≥ 65 лет для артропластики коленного сустава) [14].

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 [15].

Chrastil J. et al. (2015) выявили, что при выполнении первичного эндопротезирования у больных с уровнем HbA1c более 7,0% наблюдается повышенный уровень летальности в послеоперационном периоде, отношение рисков (ОР) составило 1.3 ($p = 0.01$) [16].

Также установлено, что частота развития хирургической раневой инфекции связана с периоперационной

гипергликемией и у пациентов без ранее установленно-го 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 [17]. При уровне глюкозы свыше 220 мг/дл (12,2 ммоль/л) было отмечено 7-кратное увеличение инфекционных осложнений при хирургическом лечении пострадавших с травмой ($p=0,0056$) [18].

Продемонстрировано наличие ассоциации между наличием СД 2 типа, развитием 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 [19]. При этом Zmistowski B. et al. (2013) считают, что именно уровень гликемического контроля в значительной мере определяет риск развития перипротезной суставной инфекции [20].

Показано, что у больных с СД 2 типа, которым выполняется артропластика, чаще наблюдаются инфекции мочевых путей, чем у пациентов без диабета. Fu A.Z. et al. (2014) считают, что диабет является независимым фактором инфекции мочевыводящих путей (ОШ= 1,54; 95% ДИ = 1,47–1,60), что сочетается с высокой стоимостью лечения и длительностью госпитализации этих больных [21]. При анализе результатов 1565 первичных артропластик коленного сустава Jämson E. et al. (2010) выявили 4-кратное увеличение количества пациентов с концентрацией глюкозы более 6,9 ммоль/л в периоперационном периоде по сравнению долей больных с нормальной концентрацией глюкозы менее 6,1 ммоль/л [22].

Необходимо отметить, 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 [23].

Данные литературы 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 оптимиза-

ция лечения СД, его сердечно-сосудистых или почечных осложнений [24].

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. В настоящее время не выработан универсальный согласованный метод расчета степени отклонения уровня гликемии от средних значений [25]. 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 [26].

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.

В настоящее время не существует четких положений, основанных на фактических данных, в соответствии с которыми выполнение хирургического вмешательства исключалось бы при определенных высоких значениях гликированного гемоглобина. В то же время согласно большинству клинических рекомендаций при подготовке к плановым хирургическим операциям следует ориентироваться на пороговый уровень HbA1c 8–9% (68–75 ммоль/моль), поскольку при данных значениях этого показателя не наблюдается ухудшения клинических исходов [26].

Важным аспектом является также оценка осложнений и сопутствующих заболеваний СД у больных, которым планируется выполнение ортопедических вмешательств. Осложнения диабета (нейропатия, сосудистые осложнения) обязательно должны быть выявлены и по возможности компенсированы. У пациентов, которым ранее выполнялись операции на нижних конечностях, необходимо проводить тщательное обследование на предмет выявления диабетической полинейропатии и наличия признаков сосудистого поражения нижних конечностей. У некоторых пациентов с выраженным поражением периферических сосудов может

потребоваться предварительная реваскуляризация нижних конечностей.

Рассматривая особенности питания больных и развитие инсулинорезистентности, следует отметить, что длительное голодание и системная воспалительная реакция, как ответ на оперативное вмешательство, приводят к развитию повышенной инсулинорезистентности у пациентов с СД. Более высокая резистентность к инсулину приводит к худшему заживлению послеоперационных ран, повышенной частоте развития осложнений и увеличению продолжительности пребывания пациента в стационаре. Показана более высокая степень резистентности к инсулину при больших по объему оперативных вмешательствах или при более сложных операциях, а также у пациентов с большой кровопотерей [27].

В программы по восстановлению данной категории пациентов должно входить использование углеводной нагрузки вместо голодания в течение всей ночи накануне оперативного вмешательства. Показано, что такие программы уменьшают продолжительность пребывания в стационаре и снижают частоту развития послеоперационных осложнений [28]. Однако на сегодня отсутствуют убедительные данные о потенциальном влиянии предоперационного употребления углеводов на вышеуказанные показатели у пациентов с СД.

В настоящее время имеются ограниченные данные о влиянии интраоперационного гликемического контроля на послеоперационные исходы у пациентов после кардиохирургических операций. Doenst T. et al. (2005) показали, что интраоперационная пиковая концентрация глюкозы более 20 ммоль/л (360 мг/дл) является независимым фактором риска развития неблагоприятных клинических исходов и летальности пациентов с СД (ОШ= 1,20; 95% ДИ 1,08–1,32) и без СД (ОШ= 1,12; 95% ДИ 1,06–1,19, при увеличении концентрации глюкозы на 1 ммоль/л) [29].

Уровень глюкозы в капиллярной крови должен быть измерен до проведения анестезии и регулярно контролироваться в течение операции — ежечасно, если операция длится более 2 часов или чаще в тех случаях, когда уровень глюкозы выходит за допустимые границы и требует коррекции. В случае длительного голодания с более чем одним пропущенным приемом пищи, а также при длительности операции 3 и более часов, может потребоваться введение инсулина [30].

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).

В послеоперационном периоде у рассматриваемого контингента пациентов крайне важен контроль гликемии. Мета-анализ, проведенный Lee Y. et al. (2015), показал, что корректирующие подкожные дозы инсулина не обеспечивают более строгий контроль гликемии у госпитализированных пациентов, что приводит к более высоким уровням показателей гипергликемии по сравнению с рядом других режимов инсулинотерапии [31].

Заключение

Анализ литературных данных подтверждает, что больные с сахарным диабетом требуют особого внимания при планировании любых оперативных вмешательств, в том числе при выполнении ортопедических операций, таких, как эндопротезирование суставов. При этом общепризнанной является необходимость изучения влияния нарушений углеводного обмена на результаты артропластики. 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.

Дальнейшее углубленное изучение проблемы позволит 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 дальнейшее детальное изучение факторов, влияющих на выживаемость тотальных эндопротезов крупных суставов у лиц с сахарным диабетом. При этом актуальной представляется разработка адекватных методов комплексного (консервативного и оперативного) лечения, направленного на увеличение эффективности протезирования крупных суставов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапшина С.А., Мухина П.Г., Мясоутова Л. И. Остеоартроз: современные проблемы терапии. ПМЖ. 2016; 24 (2): 95–101.
2. Chen Y., Huang Y.C., Yan C. H. et al. Abnormal subchondral bone remodeling and its association with articular cartilage degradation in knees of type 2 diabetes patients. *Bone Res.* 2017; 7 (5):17034.
3. 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]
4. 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.
5. Berenbraum F. Diabetes-induced osteoarthritis: from new paradigm to a new phenotype. *Ann. Rheum. Dis.* 2011; 70(8): 1354–1356.
6. 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.
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. Слободской А.Б., Осинцев Е. Ю., Лежнев А. Г. и др. Факторы риска развития перипротезной инфекции после эндопротезирования крупных суставов. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова.* 2015; 2: 13–18.
9. Дедов И. И. Инновационные технологии в лечении и профилактике сахарного диабета и его осложнений. *Сахарный диабет.* 2013; 3 (60): 1.
10. Robertson C. Physiologic insulin replacement in type 2 diabetes. *Diabetes Educator.* 2006; 3: 423–432.
11. 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.
12. 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.
13. Jansen 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.
14. King K.B., Findley T. W., Williams A. E., Bucknell A. L. Veterans with diabetes receive arthroplasty more frequently and at a younger age. *Clin. Orthop. Rel. Res.* 2013; 471: 3049–3054.
15. 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.
16. Chrastil J., Anderson M. B., Stevens V. et al. Is hemoglobin A1c or peri-operative hyperglycemia predictive of periprosthetic joint infection or death following primary total joint arthroplasty? *J. Arthroplasty.* 2015; 7(30): 1197–1202.
17. 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.

18. 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.
19. 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.
20. Zmistowski B., Tetreault M., Aljani pour P. et al. Recurrent periprosthetic joint infection: persistent or new infection? *J. Arthroplasty.* 2013; 28: 1486–1489.
21. Fu A.Z., Iglay K., Qiu Y. et al. Risk characterization for urinary tract infections in subjects with newly diagnosed type 2 diabetes. *J. Diabetes Complications.* 2014; 28: 805–810.
22. Jamson E., Nevalainen P., Kalliovalkama J. et al. Preoperative hyperglycemia predicts infected total knee replacement. *EUR.* 2010; 21: 196–201.
23. 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.
24. Борисова Л.В., Дидиченко С. Н., Орлова А. В., Пчелова Н. Н. Оптимальные методы лечения инфекционных осложнений при эндопротезировании крупных суставов в современных условиях. *Уральский медицинский журнал.* 2015; 10 (133): 151–164.
25. Cancienne J.M., Brockmeier S. F., Werner B. C. Association of Perioperative Glycemic Control With Deep Postoperative Infection After Shoulder Arthroplasty in Patients With Diabetes. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2018; Apr 23. [Epub ahead of print]
26. 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.
27. Chun Y.S., Lee S. H., Lee S. H. et al. Clinical Implication of Diabetes Mellitus in Primary Total Hip Arthroplasty. *Hip Pelvis.* 2014; 26:136–142.
28. Varadhan K.K., Neal K. R., Dejong C. H. et al. The enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for patients undergoing major elective open colorectal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin. Nutr.* 2010; 29 (4): 434–440.
29. Doenst T., Wijesundera D., Karkouti K. et al. Hyperglycemia during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for mortality in patients undergoing cardiac surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2005; 130: 1144.
30. Шубняков И.И., Бояров А. А., Тихилов Р. М. и др. Сравнительная оценка различных схем антимикробной профилактики при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава. *Современные проблемы науки и образования.* 2017; 4: 87.
31. Lee Y.Y. Sliding-scale insulin used for blood glucose control: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolism.* 2015; 64 (9): 935–1192.

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

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



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