

Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 2. С. 200-203.

Genij Ortopedii. 2022. Vol. 28, no. 2. P. 200-203.

Научная статья

УДК 616.728.2-089.843-77-022.7:577.124.8:611.018.54

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-2-200-203>

Биохимические показатели сыворотки крови больных с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава при нарушениях углеводного обмена

Елена Леонидовна Матвеева, Анна Георгиевна Гасанова✉, Артем Михайлович Ермаков

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова, Курган, Россия

Автор, ответственный за переписку: Анна Георгиевна Гасанова, gasanova.08@mail.ru

Аннотация

Введение. С увеличением количества операций эндопротезирования растет и количество осложнений, в первую очередь, присоединение перипротезной инфекции. При этом недостаточно изученными остаются хирургические подходы в случаях метаболических нарушений, ассоциированных с углеводным обменом. В дальнейшем изучении нуждаются эпидемиологические и патогенетические аспекты восстановления метаболического статуса больных с перипротезной инфекцией и нарушениями углеводного обмена перед проведением ревизионного оперативного вмешательства на тазобедренном суставе. **Цель.** Определение статистически значимых отличий биохимических показателей сыворотки крови больных перипротезной инфекцией тазобедренного сустава между группами пациентов с нарушениями углеводного обмена и без них. **Материалы и методы.** Материалом исследования являлась сыворотка крови 76 пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава, не имеющих в анамнезе нарушений углеводного обмена, и 56 пациентов с перипротезной инфекцией, имеющих в качестве сопутствующей патологии нарушения углеводного обмена. В анамнезе пациентов были выявлены сахарный диабет, нарушение толерантности к глюкозе. Доклиническую форму нарушений углеводного обмена – ожирение – определяли, рассчитывая индекс массы тела (ИМТ > 30). На автоматическом биохимическом анализаторе I Lab Aries, используя наборы реагентов фирмы BioSystems, оценивали концентрацию С-реактивного белка (СРБ), билирубина, глюкозы, мочевины, общего белка, альбуминов и глобулинов, а также уровень креатинина, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ). Результаты сравнивались общепринятыми методами вариационной статистики. **Результаты.** У больных с перипротезной инфекцией превышают норму показатели С-реактивного белка и глобулинов (соответственно, изменен и не соответствует норме альбумин-глобулиновый коэффициент). Гликемия натощак, мочевина и креатинин достоверно отличаются у больных с нарушениями углеводного обмена в сравнении с данными в группе пациентов без подобных нарушений. Достоверные превышения значений этих тестов не выводят их, однако, за границы нормальных значений. **Дискуссия.** Полученные нами данные свидетельствуют о доклинических изменениях функции почек у пациентов с перипротезной инфекцией и нарушениями углеводного обмена.

Ключевые слова: перипротезная инфекция, сахарный диабет, нарушение толерантности к глюкозе, индекс массы тела, креатинин, мочевина

Для цитирования: Матвеева Е.Л., Гасанова А.Г., Ермаков А.М. Биохимические показатели сыворотки крови больных с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава при нарушениях углеводного обмена // Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 2. С. 200-203. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-2-200-203>

Original article

Serum biochemical parameters of patients with periprosthetic joint infection of the hip in carbohydrate metabolism disorders

Elena L. Matveeva, Anna G. Gasanova✉, Artem M. Ermakov

Ilyarov National Medical Research Centre for Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russian Federation

Corresponding author: Anna G. Gasanova, gasanova.08@mail.ru

Abstract

Introduction As the demand for joint replacement increases over time, the number of concurrent complications such as periprosthetic joint infection (PJI) will also increase. Surgical approaches in carbohydrate metabolism disorders (CMD) remain under-explored. Epidemiological and pathogenetic aspects of the metabolic status of patients with PJI and disorders of carbohydrate metabolism must be examined prior to revision total hip replacement. The objective was to identify statistically significant differences in blood serum biochemical parameters in patients with PJI of the hip joint in groups of patients with and without carbohydrate metabolism disorders. **Material and methods** The blood serum of 76 patients with PJI of the hip without a history of carbohydrate metabolism disorders and 56 patients with PJI of the hip and CMD as a concomitant pathology was examined. Patients had a history of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. Obesity, a preclinical form of CMD, was determined by calculating the body mass index (BMI > 30). Serum C-reactive protein (CRP), bilirubin, glucose, urea, total protein, albumin and globulins, creatinine, aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) levels were measured using an automatic biochemical analyzer I Lab Aries and BioSystems reagent kits. The measurements were compared using generally accepted methods of variation statistics. **Results** C-reactive protein and globulin levels were increased (the albumin-globulin coefficient was not within normal limits) in patients with PJI. Fasting glycemia, urea and creatinine showed significant differences in patients with CMD as compared comparison with those in no-CMD patients. Reliable excesses of the measurements do not, however, deduce them beyond the limits of normal values. **Discussion** Our findings indicate preclinical renal changes in patients with PJI of the hip and CMD.

Keywords: periprosthetic joint infection, diabetes mellitus, impaired glucose tolerance, body mass index, creatinine, urea

For citation: Matveeva E.L., Gasanova A.G., Ermakov A.M. Serum biochemical parameters of patients with periprosthetic joint infection of the hip in carbohydrate metabolism disorders. *Genij Ortopedii*, 2022, vol. 28, no 2, pp. 200-203. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-2-200-203>

ВВЕДЕНИЕ

Артропластика крупных суставов – один из наиболее часто выполняемых методов хирургического лечения при дегенеративных процессах и последствиях

травм суставов. Важное значение имеют технологии медикаментозного обеспечения периоперационного периода. Однако, в связи с увеличением количества

выполненных операций, растет и количество осложнений [1, 2, 3]. При этом недостаточно изученными остаются хирургические подходы в случаях коморбидной патологии или нарушений метаболизма. В дальнейшем изучении нуждаются эпидемиологические и патогенетические аспекты восстановления метаболического статуса больных с нарушениями углеводного обмена до и после проведения эндопротезирования тазобедренного сустава [4, 5, 6]. Известно, что пациенты с ожирением нуждаются в операциях по эндопротезированию крупных суставов в 8,5 раз чаще, чем люди с нормальным весом, а при индексе массы тела (ИМТ)

больше 30 ревизионные операции требуются в 1,5 раза чаще, и потребность в таких операциях гораздо выше в более ранние сроки [7, 8]. У пациентов с нарушениями углеводного обмена в предоперационном периоде контролируются показатели в соответствии с индивидуальными целями лечения [9].

Цель исследования. Определение статистически значимых отличий биохимических показателей сыворотки крови больных перипротезной инфекцией тазобедренного сустава между группами пациентов с нарушениями углеводного обмена и без таковых нарушений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для данного ретроспективного исследования были отобраны анализы биохимического состава сыворотки крови пациентов, проходивших лечение в Клинике гнойной остеологии ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» в период с 2019 по 2020 г. Данные больные поступили для проведения ревизионного эндопротезирования. Результаты исследования были получены на дооперационном этапе.

В первую группу были включены результаты анализов 76 пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава, не имеющих в анамнезе нарушений углеводного обмена (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пациентов исследуемых групп

Параметр	1 группа (без нарушений углеводного обмена)	2 группа (с нарушениями углеводного обмена)
Количество пациентов	73	56
Возраст, лет	57 (42; 65)	64 (50,75; 69)
Пол (м / ж)	49 / 24	30 / 26
Индекс массы тела (kg/m ²)	24,80 (21,46; 27,04)	33,83 (31,48; 37,74)

Во вторую группу вошли результаты анализов 56 пациентов с перипротезной инфекцией, имеющих в качестве сопутствующей патологии сахарный диабет, нарушение толерантности к глюкозе и доклинические формы нарушений углеводного обмена – ожирение, которое определяли, рассчитывая индекс массы тела (ИМТ > 30). Больные с нарушением углеводного обмена были также разделены на 2 группы – группа больных с сахарным диабетом и группа больных без сахарного диабета, в которую вошли больные с ожирением (табл. 2).

Группы исследования сопоставимы по полу и возрасту. Критериями исключения были несоответствие возрастной группе и неполные данные в медицинской карте. Первичное эндопротезирование у пациентов было проведено в ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» и других учреждениях ортопедотравматологического профиля РФ и ближнего зарубежья.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных нами исследований представлены в таблице 3. Оценка биохимических анализов сыворотки крови пациентов с перипротезной инфекцией как 1, так и 2 групп обнаружила, что ряд показателей не укладывался в значения нормы. Отмечено, что значимые отличия относительно значений нормы были выявлены

Таблица 2
Характеристика пациентов в группе с нарушениями углеводного обмена

Параметр	Группа пациентов с ожирением	Группа пациентов с сахарным диабетом 2 типа
Количество пациентов	38	18
Возраст, лет	63 (49,25; 69,00)	66,5 (61,5; 68,75)
Пол (м / ж)	23 / 15	7 / 11
Индекс массы тела (kg/m ²)	33,87 (31,69; 38,09)	33,63 (30,06; 37,55)

Исследования проводились в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 года, «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 года № 266. Медицинское вмешательство и публикация полученных результатов осуществлялись при наличии информированного добровольного согласия пациента.

В сыворотке крови пациентов оценивали следующие показатели: концентрацию С-реактивного белка (СРБ), билирубина, глюкозы, мочевины, общего белка, альбуминов и глобулинов, а также уровень креатинина, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ). Данные методики выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе ILab 650 (США), используя наборы реагентов фирмы BioSystems.

Результаты исследования, приведенные в таблицах, представлены в виде медиан и перцентилей (0,25; 0,75). Значения показателей пациентов сравнивали со значениями референсной группы. Достоверность различий между группами пациентов оценивали после определения нормальности выборок, которую выполняли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Для оценки статистической значимости различий показателей между группами использовали Т-критерий Манна-Уитни. Минимальный уровень значимости (р) принимали равным 0,05.

для трех показателей – С-реактивного белка, количества глобулинов и соотношения альбуминов и глобулинов, что, по сути, также говорит о наличии повышенного содержания глобулинов, в том числе С-реактивного белка, т.е. наличии воспалительного процесса, что не удивительно при перипротезной инфекции.

Таблица 3

Основные биохимические показатели сыворотки крови у пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава без нарушений (1 группа) и с нарушениями углеводного обмена (2 группа)

Показатели	1 группа	2 группа	Норма
С-реакт белок, мг/л	20,55 (2,10; 77,5)	22,8 (5,93; 67,88)	0–5,0
АЛТ, ед/л	16,10 (11,65; 24,08)	19,05 (11,25; 27,13)	0–41,0
АСТ, ед/л	19,80 (16,58; 25,33)	20,4 (16,2; 29,8)	0–40,0
Билирубин общ, мкмоль/л	8,40 (5,50; 11,10)	8,95 (6,05; 12,35)	5,1–20,5
Глюкоза, ммоль/л	* 5,40 (5,00; 5,80)	* 5,8 (5,3; 6,5) ^{0,014}	4,0–6,1
Креатинин, мкмоль/л	* 85,00 (76,00; 98,00)	* 100,00 (88,00; 116,75) ^{0,004}	71,0–115,0
Мочевина, ммоль/л	* 4,8 (3,95; 6,3)	* 5,8 (4,9; 8,2) ^{0,014}	2,5–8,3
Альбумин, г/л	36,3 (33,63; 40,10)	37,6 (33,15; 41,9)	34,0–48,0
Общий белок, г/л	66,70 (61,40; 73,20)	69,6 (60,85; 72,5)	64,0–83,0
Глобулины	30,05 (27,65; 34,18)	31,55 (27,88; 34,45)	25,0–30,0
A / G	1,23 (0,94; 1,44)	1,24 (1,08; 1,47)	1,5–2,3

Примечание: * – выделены показатели, имеющие статистически значимые различия между группами; уровень значимости приведен индексом сверху. Подчеркнуты значения показателей, не укладывающихся в границы нормы.

Для трех показателей биохимического анализа сыворотки крови обнаружен достаточный уровень значимости, чтобы утверждать о достоверных различиях между двумя группами наблюдений. Это концентрации глюкозы, креатинина и мочевины. У пациентов 2-ой группы обнаруживался достоверно более высокий уровень глюкозы натощак, который, однако, укладывался в значения нормы. Этот факт вполне объясним для пациентов, имеющих нарушения углеводного обмена, т.е. заведомо более высокие значения гликемии натощак [9]. Сахарный диабет, как и любые другие нарушения углеводного обмена, определяет высокий хирургический и анестезиологический риск, но не является противопоказанием к операции. В соответствии с клиническими рекомендациями [10] такие пациенты при подготовке к оперативному вмешательству строго соблюдают диету, принимают сахароснижающие препараты, добиваясь нормализации целевых значений глюкозы.

Для больных с нарушениями углеводного обмена в периоперационном периоде повышен риск почечной

недостаточности, как одного из осложнений, для которого причиной и провоцирующим фактором являются гиповолемиа, гипоперфузия почек и дегидратация.

При разделении показателей больных с нарушением углеводного обмена на пациентов с сахарным диабетом и пациентов с ожирением мы также обнаружили достоверность отличий в показателе почечной функции – мочеvine, которая была достоверно выше и соответствовала верхней границе нормы у пациентов с сахарным диабетом. Наличие нефропатий не было отмечено ни в одном анамнезе у 56 пациентов с перипротезной инфекцией, имеющих в качестве сопутствующей патологии нарушения углеводного обмена. Однако показатели почечной функции у них имеют измененные значения в сравнении с группой пациентов, не имеющих нарушений углеводного обмена. У пациентов с сахарным диабетом и нарушением толерантности к глюкозе повышенный уровень мочевины требует контроля функции почек и печени, а также контроля обмена азотистых соединений [11–16].

Таблица 4

Основные биохимические показатели сыворотки крови у пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава и нарушениями углеводного обмена при ожирении и при сахарном диабете

Показатели	Ожирение (n = 38)	СД (n = 18)	Норма
С-реакт. белок, мг/л	33,5 (3,85; 67,95)	21 (12,2; 67,6)	0–5,0
АЛТ, ед/л	19,9 (11,25; 27,13)	18,8 (13,9; 25,83)	0–41,0
АСТ, ед/л	19,3 (16,2; 24,2)	20,45 (16,3; 37,35)	0–40,0
Билирубин общ, мкмоль/л	8,40 (5,63; 12,23)	9,9 (7,68; 12,1)	5,1–20,5
Глюкоза, ммоль/л	5,65 (5,3; 6,2)	6,45 (5,7; 7,2)	4,0–6,1
Креатинин, мкмоль/л	99 (92; 110)	116 (83; 137)	71,0–115,0
Мочевина, ммоль/л	* 5,4 (4,4; 7,5)	* 8,05 (5,63; 10,1) ^{0,029}	2,5–8,3
Альбумин, г/л	37,6 (32,95; 42,15)	37,35 (34,45; 41,6)	34,0–48,0
Общий белок, г/л	69,4 (60,85; 73,43)	69,7 (66,88; 74,3)	64,0–83,0
Глобулины	30,75 (27,5; 34,45)	32,6 (30,58; 34,05)	25,0–30,0
A / G	1,29 (1,08; 1,47)	1,22 (1,10; 1,41)	1,5–2,3

Примечание: * – выделены показатели, имеющие статистически значимые различия между группами; уровень значимости приведен индексом сверху.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осложнения при ревизионном эндопротезировании больных с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава требуют тщательной подготовки в дооперационном периоде. Учитывая все риски при проведении операции, следует особое внимание уделять пациентам с

нарушениями углеводного обмена, которым необходимо проведение более объемной диагностики для оценки состояния функции почек. Повышенные показатели креатинина и мочевины у этой группы пациентов требуют присоединения тестов, чувствительных к обнаружению

ранних признаков патологии. Сочетанное определение креатинина сыворотки, мочевины, альбуминурии, скорости клубочковой фильтрации повышают возможность

определения субклинического поражения почек у больных с перипротезной инфекцией перед ревизионным эндопротезированием тазобедренного сустава.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ключин Н.М., Ермаков А.М. Двухэтапное артрорезирование голеностопного сустава при лечении перипротезной инфекции // Гений ортопедии. 2020. Т. 26, № 1. С. 99-102. DOI 10.18019/1028-4427-2020-26-1-99-102.
2. Истинная эффективность методики артрорезирования при лечении перипротезной инфекции коленного сустава / Н.М. Ключин, А.М. Ермаков, Ю.В. Абабков, А.Н. Коюшков // Гений ортопедии. 2019. Т. 25, № 2. С. 156-161. DOI 10.18019/1028-4427-2019-25-2-156-161.
3. Ключин Н.М., Абабков Ю.В. Ермаков А.М. Наш опыт лечения перипротезной инфекции коленного сустава // Гений ортопедии. 2019. Т. 25, № 2. С. 162-171. DOI: 10.18019/1028-4427-2019-25-2-162-171.
4. Особенности артропластики при двустороннем гонартрозе / А.О. Гинойн, Т.Б. Минасов, Р.М. Хайрутдинов, Е.Р. Якупова, Э.И. Мухаметзянова, Н.Н. Аслямов, Р.А. Саубанов, Д.Р. Амелидинов // Креативная хирургия и онкология. 2019. Т. 9, № 3. С. 194-198. DOI: 10.24060/2076-3093-2019-9-3-194-198.
5. Совершенствование периоперационного ведения пациентов при санирующих операциях по поводу перипротезной инфекции в области тазобедренного сустава / А.А. Кочиш, С.А. Божкова, В.А. Артюх, В.Н. Ливенцов, А.В. Афанасьев, С.С. Торопов // Травматология и ортопедия России. 2021. Т. 27, № 1. С. 143-152. DOI 10.21823/2311-2905-2021-27-1-143-152.
6. Периоперационное ведение больных с сахарным диабетом / В.В. Лихванцев, Т.С. Забелина, О.А. Гребенчиков, М.А. Шапкин // Анестезиология и реаниматология. 2016. Т. 61, № 4. С. 290-293. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-4-290-293.
7. Риски при эндопротезировании крупных суставов у пациентов с ожирением / В.С. Приходько, А.А. Тарбушкин, М.Ю. Прохорова, А.П. Шилин, Д.Н. Усманов, Д.С. Морозов // Ожирение и метаболизм. 2015. Т. 12, № 4. С. 52-56. DOI: 10.14341/omet2015452-56.
8. Arabmotlagh M., Rittmeister M., Hennigs T. Alendronate prevents femoral periprosthetic bone loss following total hip arthroplasty: prospective randomized double-blind study // J. Orthop. Res. 2006. Vol. 24, No 7. P. 1336-1341. DOI: 10.1002/jor.20162.
9. Иванов Л.В., Гурьев В.В., Ярыгин Н.В. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов, страдающих сахарным диабетом 2 типа // Российский медицинский журнал. 2019. Т. 25, № 3. С. 146-150. DOI: 10.18821/0869-2106-2019-25-3-146-150.
10. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом: клинические рекомендации. Вып. 7. / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой // Сахарный диабет. 2015. Т. 18(1S). С. 1-112. DOI: 10.14341/DM20151S1-112.
11. Прохоренко В.М., Азизов М.Ж., Шакиров Х.Х. Сопутствующие заболевания у пациентов с ревизионным эндопротезированием тазобедренного сустава // Acta Biomedica Scientifica. 2017. Т. 2, № 5. Ч. 1. С. 136-140.
12. Выбор стратегии профилактики и лечения диабетической нефропатии / Д.Б. Бальжиров, Т.Г. Селиверстова, Б.Г. Бальжиров, А.Н. Назарова-Рыгдылон, Г.Ф. Жигаев, Т.А. Прокаева // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2011. № 1-2. С. 26-30.
13. Артериальная гипертензия и сахарный диабет / Р.А. Галяви, О.Ю. Михопарова, О.Б. Фролова // Вестник современной клинической медицины. 2014. Т. 7. Прил. 1. С. 78-81. DOI: 10.20969/VSKM.2014.
14. Баринев Э.Ф., Сулаева О.Н. Молекулярные механизмы функционирования канальцев почки при сахарном диабете: выбор новой стратегии профилактики и лечения диабетической нефропатии // Нефрология. 2008. Т. 12, № 2. С. 29-34.
15. Козлова Л.В., Хохлов Р.А. Клиническая эффективность коррекции метаболических нарушений у больных ишемической болезнью сердца на фоне диабетической нефропатии с применением гликозаминогликанов // Архив внутренней медицины. 2012. № 4(6). С. 28-32.
16. Шерстюк Л.Л., Николенко Е.Я. Морфологическая характеристика почки больных СД 2 типа средней степени тяжести на фоне дисплазии соединительной ткани // Вісник проблем біології і медицини. 2013. Вып. 4, Т. 1(104). С. 302-306.

Статья поступила в редакцию 24.06.2021; одобрена после рецензирования 06.09.2021; принята к публикации 26.01.2022.

The article was submitted 24.06.2021; approved after reviewing 06.09.2021; accepted for publication 26.01.2022.

Информация об авторах:

1. Елена Леонидовна Матвеева – доктор биологических наук, matveevan@mail.ru;
2. Анна Георгиевна Гасанова – gasanova.08@mail.ru;
3. Артем Михайлович Ермаков – кандидат медицинских наук, ema_cab@mail.ru.

Information about the authors:

1. Elena L. Matveeva – Doctor of Biological Sciences, matveevan@mail.ru;
2. Anna G. Gasanova – gasanova.08@mail.ru;
3. Artem M. Ermakov – Candidate of Medical Sciences, ema_cab@mail.ru.