



© СС С. В. Соколов, В. А. Глущенко, 2024
<http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-6-24-31>

Интенсивность боли и показатели стресса после тотального цементного эндопротезирования коленного сустава при эпидуральном применении морфина: проспективное рандомизированное исследование

С. В. СОКОЛОВ^{1*}, В. А. ГЛУЩЕНКО^{2,3}

¹ Госпиталь для ветеранов войн, Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Поступила в редакцию 31.08.2024 г.; дата рецензирования 27.09.2024 г.

РЕЗЮМЕ

Цель – выполнена объективная оценка уровня болевого синдрома после тотального цементного эндопротезирования коленного сустава при эпидуральной анальгезии 0,2% раствором ропивакаина и при эпидуральной анальгезии комбинацией 0,2% раствора ропивакаина с морфином.

Материалы и методы. В исследование вошли 60 пациентов, перенесших тотальное цементное эндопротезирование коленного сустава по поводу гонартроза в условиях комбинированной спинально-эпидуральной анестезии. Пациентам контрольной группы ($n = 30$) послеоперационное обезбоживание выполняли 0,2% раствором ропивакаина эпидурально через катетер на уровне L_{2-3} – L_{1-2} в виде болюса с последующей постоянной инфузией. Пациентам основной группы ($n = 30$) анальгезию выполняли по той же методике, но с применением раствора морфина 1% – 0,3 мл (3 мг) в составе болюса 0,2% раствора ропивакаина эпидурально. Гемодинамика пациентов, объем интраоперационной кровопотери, инфузионная терапия были однородными ввиду тщательно отработанной методики оперативного вмешательства, не имели значимых различий и не учитывались при публикации данных. Исследовали уровень гликемии и кортизола венозной крови в день операции (за 1 час до операции и через 4 часа после операции), возраст, уровень болевого синдрома по числовой-рейтинговой шкале (ЧРШ). Статистическую обработку выполняли программным обеспечением MedCalc Software Ltd.

Результаты. В послеоперационном периоде уровень кортизола венозной крови у пациентов основной группы составил 486,2 [470,6; 494,5] нмоль/л, а у пациентов контрольной группы – 876,8 [803,7; 918,7] нмоль/л ($p < 0,001$ по U-критерию Манна–Уитни); интенсивность боли по числовой-рейтинговой шкале в основной группе составила 1 [1; 1,5] балл, в контрольной 4 [3; 5] балла ($p < 0,001$, U-критерий Манна–Уитни). Также выявлена корреляция значения гликемии и уровня боли по ЧРШ в послеоперационном периоде (коэффициент Спирмена $r = 0,669$, 95% ДИ = 0,499–0,789, $p < 0,0001$).

Выводы. В результате исследования установлено, что эпидуральная анальгезия с применением морфина приводит к меньшему повышению уровня глюкозы и кортизола в послеоперационном периоде, меньшим значениям уровня боли при субъективной оценке с помощью числовой рейтинговой шкалы, что свидетельствует о высоком качестве обезбоживания.

Ключевые слова: морфин, эпидуральная анальгезия, болевой синдром, артропластика, коленный сустав, стресс, глюкоза, кортизол

Для цитирования: Соколов С. В., Глущенко В. А. Интенсивность боли и показатели стресса после тотального цементного эндопротезирования коленного сустава при эпидуральном применении морфина: проспективное рандомизированное исследование // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2024. – Т. 21, № 6. – С. 24–31. <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-6-24-31>.

Pain intensity and stress indicators after cemented total knee replacement with epidural application of morphine: prospective randomized study

SERGEI V. SOKOLOV^{1*}, VLADIMIR A. GLUSHCHENKO^{2,3}

¹ Hospital for War Veterans, Saint Petersburg, Russia

² N. N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, Saint Petersburg, Russia

³ Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

Received 31.08.2024; review date 27.09.2024

ABSTRACT

The **objective** to perform the objective assessment of the intensity of pain syndrome after cemented total knee replacement with epidural analgesia with 0.2% ropivacaine solution and epidural analgesia with a combination of 0.2% ropivacaine solution with morphine was performed.

Materials and methods. The study included 60 patients who underwent cemented total knee replacement for gonarthrosis under combined spinal-epidural anesthesia. In patients of the control group ($n = 30$), postoperative anesthesia was performed with 0.2% ropivacaine solution epidural through a catheter at the L_{2-3} – L_{1-2} level in the form of a bolus followed by constant infusion. In patients of the main group ($n = 30$), analgesia was performed according to the same technique, but using a morphine solution of 1% – 0.3 ml (3mg) as part of a bolus of 0.2% ropivacaine solution epidural. The hemodynamics of the patients, the volume of intraoperative blood loss, and infusion therapy were homogeneous due to the carefully developed surgical procedure, had no significant differences and were not taken into account when publishing the data. The level of glycemia and cortisol in venous blood on the day of surgery (1 hour before surgery and 4 hours after surgery), age, and pain intensity on a numerical rating scale (NRS) were studied. Statistical processing was performed by MedCalc Software Ltd.

Results. In the postoperative period, the level of venous blood cortisol in patients of the main group was 486.2 [470.6; 494.5] nmol/l, and in patients of the control group – 876.8 [803.7; 918.7] nmol/l ($p < 0.001$ according to the Mann–Whitney U-criterion); pain intensity on the numerical rating scale in the main group was 1 [1; 1.5] score, in the control group was 4 [3; 5] scores ($p < 0.001$, U–Mann–Whitney criterion). There was also a correlation between the value of glycemia and the pain intensity by NRS in the postoperative period (Spearman's coefficient $r = 0.669$, 95% CI = 0.499–0.789, $p < 0.0001$).

Conclusions. As a result of the study, it was found that epidural analgesia with morphine leads to a lower increase in glucose and cortisol levels in the postoperative period, lower pain intensity when subjectively assessed using the numerical rating scale, which indicates a high quality of anesthesia.

Keywords: morphine, epidural analgesia, pain syndrome, arthroplasty, knee joint, stress, glucose, cortisol

For citation: Sokolov S. V., Glushchenko V. A. Pain intensity and stress indicators after cemented total knee replacement with epidural application of morphine: prospective randomized study. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2024, Vol. 21, № 6, P. 24–31. (In Russ.). <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-6-24-31>.

Для корреспонденции:

Сергей Викторович Соколов
E-mail: medical-waste@rambler.ru

Correspondence:

Sergei V. Sokolov
E-mail: medical-waste@rambler.ru

Введение

Одним из аспектов послеоперационного обезбоживания является объективная оценка качества анальгезии и выявление такого негативного эффекта болевого синдрома, как избыточная стрессорная реакция организма на боль. Множество предлагаемых методик послеоперационного обезбоживания предполагают оценку уровня болевого синдрома по какой-либо из шкал, которые, несмотря на простоту и широкое распространение в клинической практике, подразумевают под собой субъективный компонент. Основная масса имеющихся шкал оценки боли (визуально-аналоговая, числовая рейтинговая шкалы и прочие) достаточно просты, популярны, но в результате влияния субъективного эмоционального компонента способны демонстрировать недостоверные результаты, например, у фармакозависимых пациентов или пациентов с психическими расстройствами [1]. Многочисленные работы показали, что болевой синдром, независимо от его генеза и локализации, приводит к повышению уровня глюкозы и кортизола крови вследствие типовой стрессорной реакции организма [14]. Классическая спинально-эпидуральная анестезия далеко не всегда дает ожидаемый эффект в послеоперационном периоде, поэтому был разработан мультимодальный подход к обезбоживанию пациентов, в том числе и методики с нейроаксиальным применением наркотических анальгетиков [2, 9, 11, 12]. Однако существует категория пациентов, указывающих высокие баллы при субъективной оценке уровня послеоперационной боли, несмотря на отсутствие объективных клинических ее проявлений, таких как тахикардия, артериальная гипертензия. Психосоциальные сопутствующие заболевания и поведение, которые могут негативно повлиять на периоперационное управление болью и реабилитацию пациента, включают тревогу, депрессию, апатию и неадаптивные реакции в виде катастрофизации боли [7]. С учетом публикаций, показывающих высокую эффективность нейроаксиального применения опиатов для послеоперационного обезбоживания [5, 6, 13], возникает необходимость объективно оценить маркеры стресс-ответа при использовании данных методик в сравнении с классическим регионарным обезбоживанием.

Цель исследования – объективно оценить стресс-ответ в зависимости от уровня болевого синдрома после тотального цементного эндопротезиро-

вания коленного сустава при эпидуральной анальгезии 0,2% раствором ропивакаина и комбинацией 0,2% раствора ропивакаина с морфином.

Материалы и методы

Для достижения поставленной цели после одобрения локального этического комитета было выполнено проспективное рандомизированное простое одномоментное исследование, в которое вошли 60 пациентов, перенесших тотальное цементное эндопротезирование коленного сустава в условиях комбинированной спинально-эпидуральной анестезии за период 2019–2021 гг. Рандомизацию отбора пациентов выполняли по методике случайных чисел.

Критериями включения в исследование явились: возраст пациентов от 70 лет, наличие установленного на догоспитальном этапе диагноза «гонартроз», подлежащего плановому оперативному лечению, соматический статус не выше III функционального класса по классификации ASA (American Society of Anesthesiologists).

Критерии невключения в исследование: наличие в анамнезе субкомпенсированной и декомпенсированной соматической патологии, сахарный диабет, коагулопатии, индекс массы тела более 40 кг/м² (ожирение IV степени по ВОЗ), IV функциональный класс по классификации ASA, наличие противопоказаний к нейроаксиальной анестезии.

Критериями исключения явились: отказ от участия в исследовании, нарушение протокола исследования.

Пациентам контрольной группы ($n = 30$) анестезию выполняли 0,5% раствором ропивакаина интратекально в дозе 0,15 мг/кг на уровне L₃₋₄ и дополняли раствором ропивакаина эпидурально через катетер, установленный на уровне L₂₋₃–L₁₋₂ в виде болюса 8,0 мл 0,2% раствора с последующей его непрерывной инфузией со скоростью 4–6 мл/ч. Пациентам основной группы ($n = 30$) анестезию выполняли по аналогичной методике, но в качестве одного из компонентов эпидуральной анальгезии дополнительно применяли раствор морфина 1% – 0,3 мл (3 мг) в составе болюса раствора ропивакаина 0,2% – 8,0 мл эпидурально, после чего также продолжали поддерживающую инфузию 0,2% раствора ропивакаина эпидурально со скоростью 4–6 мл/ч. После выполненного оперативного лечения пациенты

Таблица 1. Антропометрические, возрастные и половые характеристики исследуемых пациентов по группам**Table 1.** Anthropometric, age and gender characteristics of the studied patients by groups

Характеристики пациентов	Основная группа, <i>n</i> = 30		Контрольная группа, <i>n</i> = 30	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Количество	8	22	9	21
Возраст, лет	81 [78; 86]	79 [76; 86]	81 [77; 83]	79 [75; 83]
Масса тела, кг	80 [75; 84]	79 [75; 84]	80 [76; 84]	79 [76; 84]
Рост, см	168 [166; 170]	168 [166; 172]	168 [165; 171]	169 [166; 172]

Таблица 2. Сопутствующая патология исследуемых пациентов по группам**Table 2.** Concomitant pathology of the studied patients by groups

Сопутствующая соматическая патология	Основная группа, <i>n</i> = 30	Контрольная группа, <i>n</i> = 30
Ишемическая болезнь сердца	30 (100%)	30 (100%)
Гипертоническая болезнь	30 (100%)	30 (100%)
Хронический бронхит	9 (30%)	9 (30%)
Мочекаменная болезнь, хронический пиелонефрит	11 (36,7%)	10 (33,4%)
Ожирение I ст. (по ИМТ, ВОЗ, 1997 г.)	18 (60%)	19 (63,3%)
Ревматоидный артрит	1 (3,3%)	1 (3,3%)

находились в отделении реанимации и интенсивной терапии в течение 24 часов с целью послеоперационного наблюдения. Все пациенты соответствовали соматическому статусу III по ASA. Все пациенты получали инсuffляцию увлажненного кислорода с потоком 3 л/мин через носовые канюли в течение первых двух часов после операции. Пациентам проводили мониторинг жизненно важных показателей по рекомендациям ASA на всех этапах оперативного лечения и наблюдения в отделении реанимации и интенсивной терапии. Исследовали такие параметры, как возраст, SpO₂, уровень болевого синдрома по числовой-рейтинговой шкале (ЧРШ), уровень глюкозы и кортизола венозной крови за 1 час до операции и через 4 часа после операции на аппарате Cobas 6000, Roche Diagnostics, Швейцария. В случае недостаточности нейроаксиального обезболивания при уровне боли 3 балла по ЧРШ мы дополнительно применяли ненаркотические анальгетики (кетопрофен) внутримышечно; при уровне боли 4 балла и более по ЧРШ – дополнительно назначался раствор морфина внутримышечно.

В течение пяти суток после операции проводился мониторинг послеоперационных соматических осложнений. Нормальность распределения полученных данных определяли по критерию Шапиро–Уилка. Полученные в ходе исследования данные имели распределение, отличное от нормального и были представлены в виде медианы, первого и третьего квартилей (Me [Q1; Q3]); для выявления различий между группами использовали U-критерий Манна–Уитни, для выявления различий по числу осложнений между группами пациентов применяли критерий χ -квадрат Пирсона. Корреляцию полученных данных устанавливали с помощью *g*-критерия Спирмена. Различия считали значимыми при уровне значимости $p < 0,05$. Для обработки данных было использовано программное обеспечение MedCalc Software Ltd.

Результаты

Возраст, пол и антропометрические данные пациентов представлены в табл. 1.

Сопутствующая патология у пациентов, принявших участие в исследовании, указана в табл. 2. Такие изучаемые параметры, как длительность операции, интраоперационная кровопотеря, объем интраоперационной инфузионной терапии, а также данные мониторинга на наиболее травматичном этапе операции (обработка костного канала и имплантация компонентов эндопротеза), среднее артериальное давление (САД), частота дыхательных движений (ЧДД), частота сердечных сокращений (ЧСС), сатурация гемоглобина кислородом в пульсирующем потоке крови (SpO₂), представлены в табл. 3.

Гемодинамика пациентов, объем интраоперационной кровопотери, инфузионная терапия были однородными ввиду тщательно отработанной методики оперативного вмешательства, не имели статистически значимых различий и не учитывались при публикации данных. Частота дыхания и сатурация гемоглобина кислородом в пульсирующем потоке крови (SpO₂) пациентов обеих групп также не имели статистически значимых различий. Послеоперационная кровопотеря отсутствовала в связи с применением методики оперативного лечения без дренирования операционной раны. Уровень глюкозы крови до операции у пациентов основной и контрольной групп составил в основной группе 4,8 [4,6; 5,15] ммоль/л; в контрольной группе 4,8 [4,6; 5,4] ммоль/л и не имел статистически значимых различий ($p = 0,5712$ по U-критерию Манна–Уитни). В послеоперационном периоде уровень глюкозы крови у пациентов основной группы составил 5,4 [4,8; 5,7] ммоль/л, в контрольной группе 8,2 [6,8; 8,4] ммоль/л ($p < 0,001$ по U-критерию Манна–Уитни) (рис. 1).

Таблица 3. Данные мониторинга пациентов исследуемых групп
Table 3. Monitoring data for patients in the study groups

Клинический параметр	Основная группа, n = 30	Контрольная группа, n = 30	p
Длительность операции	80 [75; 80]	80 [75; 80]	0,6
Объем операционной кровопотери	200 [200; 250]	200 [200; 250]	0,9
Объем интраоперационной инфузии	900 [800; 900]	850 [800; 900]	0,8
САД	70 [70; 78]	70 [65; 80]	0,5
ЧСС	80 [75; 80]	80 [75; 80]	0,4
ЧДД	18 [16; 18]	18 [16; 18]	0,8
SpO ₂	97 [97; 98]	97 [97; 98]	1,0

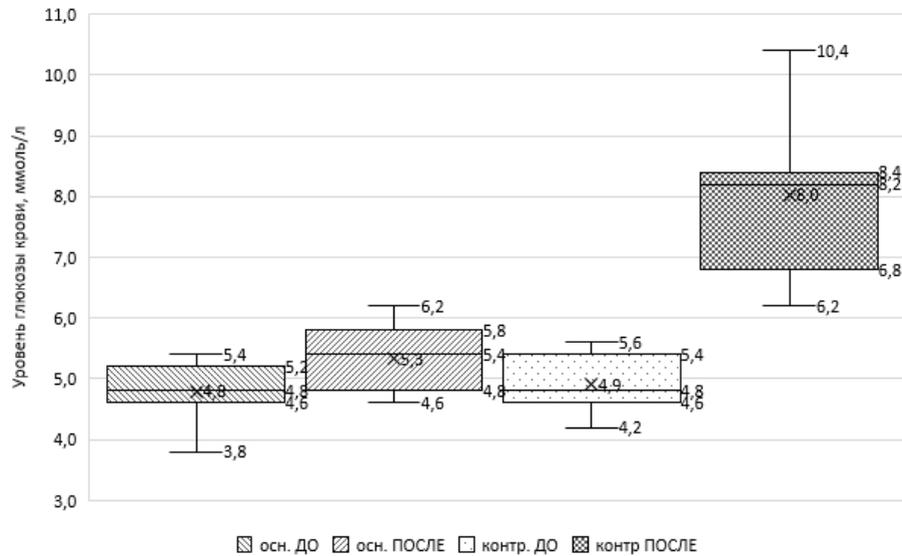


Рис. 1. Уровень глюкозы крови до и после операции в исследуемых группах (составлено автором)

Fig. 1. Blood glucose levels before and after surgery in the study groups (compiled by the author)

Изучение уровня кортизола в венозной крови исследуемых групп пациентов до операции показало, что у пациентов основной группы содержание кортизола в венозной крови составило 588,2 [569,8; 605,2] нмоль/л; у пациентов контрольной группы содержание кортизола в венозной крови составило 580,4 [564,9; 597,2] нмоль/л. Статистически значимых различий исходного уровня кортизола крови у пациентов основной и контрольной групп не выявлено, $p = 0,5755$ (U-критерий Манна–Уитни).

В послеоперационном периоде уровень кортизола венозной крови у пациентов основной группы составил 486,2 [470,6; 494,5] нмоль/л, а у пациентов контрольной группы – 876,8 [803,7; 918,7] нмоль/л ($p < 0,001$ по U-критерию Манна–Уитни) (рис. 2).

В послеоперационном периоде интенсивность боли по числовой-рейтинговой шкале (ЧРШ) в основной группе составила 1 [1; 1,5] балл, в контрольной 4 [3; 5] балла ($p < 0,001$, U-критерий Манна–Уитни) (рис. 3). Для купирования болевого синдрома в контрольной группе требовалось применение как нестероидных противовоспалительных средств (при боли до 3 баллов по ЧРШ), так и морфина парентерально (внутримышечно) при боли от 4 баллов по ЧРШ). В основной группе пациентов были отмечены два случая значений боли по ЧРШ 3 и 4 балла, потребовавших

дополнительного применения как нестероидных противовоспалительных средств, так и морфина внутримышечно.

В ходе обработки полученных данных установлена корреляция концентрации кортизола венозной крови пациентов в послеоперационном периоде и уровня боли по ЧРШ, коэффициент Спирмена $r = 0,799$, 95% ДИ = 0,685–0,876, $p < 0,0001$ (рис. 4).

Также выявлена корреляция значения гликемии и уровня боли по ЧРШ в послеоперационном периоде (коэффициент Спирмена $r = 0,669$, 95% ДИ = 0,499–0,789, $p < 0,0001$), что подтверждает связь уровня гликемии и кортизола с интенсивностью боли (рис. 5). Корреляционный анализ выполняли в общей выборке пациентов, без разделения на группы.

Во время проводимого исследования не было зафиксировано таких осложнений, как угнетение дыхания, брадикардия, головная боль. Кожный зуд встречался в основной группе у двух пациентов и не встречался в контрольной группе. Послеоперационная тошнота и рвота в основной группе выявлена у двух пациентов, в контрольной – у трех пациентов.

Статистическая обработка данных по критерию χ^2 показала низкий уровень значимости различий частоты осложнений между исследуемыми группами ($p > 0,05$).

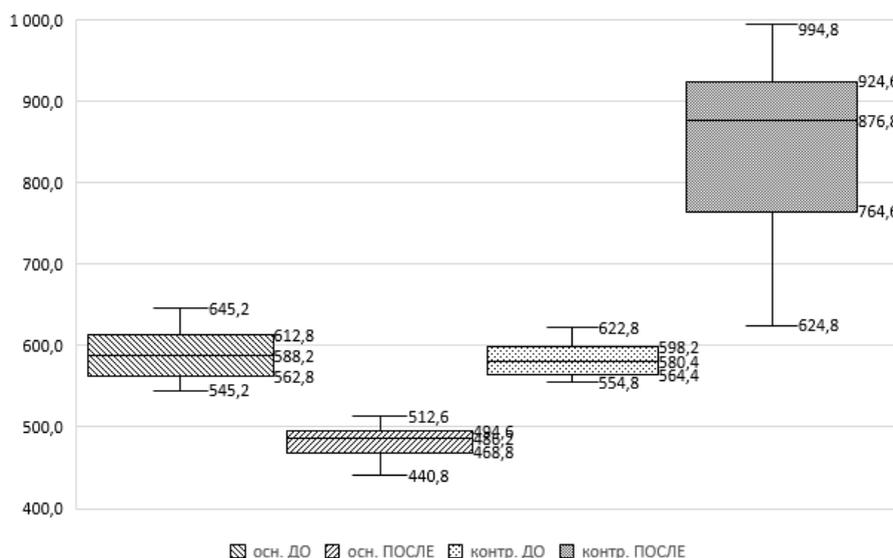


Рис. 2. Уровень кортизола крови до и после операции в исследуемых группах (составлено автором)

Fig. 2. Blood cortisol levels before and after surgery in the study groups (compiled by the author)

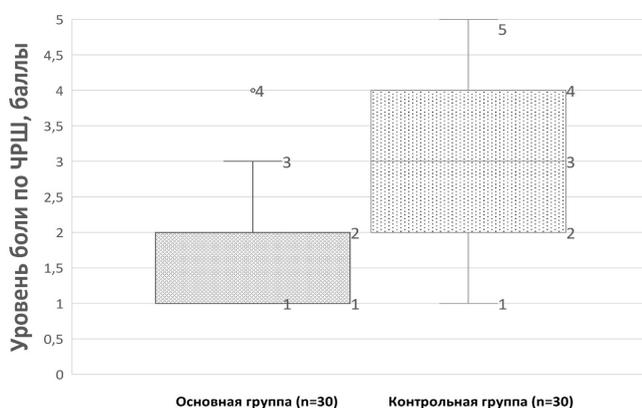


Рис. 3. Уровень боли по ЧРШ в исследуемых группах после операции (составлено автором)

Fig. 3. Pain level according to NRS in the study groups after surgery (compiled by the author)

Обсуждение

Индукцированное болью увеличение секреции кортизола является адаптивной реакцией, имеющей цель мобилизовать восстановительные ресурсы организма, однако чрезмерно высокая или длительно текущая повышенная секреция кортизола может иметь негативные последствия [8].

Полученные в ходе проведенного исследования данные доказывают, что применение морфина в составе регионарной анальгезии значительно снижает уровень послеоперационного болевого синдрома, статистически значимо более низкие показатели концентраций кортизола и глюкозы в крови у пациентов основной группы подтверждают эффективность эпидуральной анальгезии с интраоперационным применением раствора морфина эпидурально с поддерживающей эпидуральной инфузией 0,2% раствора ропивакаина со скоростью 4–6 мл/ч, в отличие от недостаточного анальгетического эффекта эпидуральной инфузии 0,2% раствора ропивакаина

со скоростью 4–6 мл/ч у пациентов контрольной группы, что не противоречит имеющимся исследованиям по этой теме [8, 13, 14]. С целью выявления и купирования такого осложнения эпидурального применения морфина, как угнетение дыхания, пациенты наблюдались в отделении реанимации и интенсивной терапии в течение 24 часов после операции. Согласно литературным данным [10], после однократного нейроаксиального применения опиатов депрессия дыхания встречается в 0,01–3% случаев и проявляется брадипноэ до 10–12 в мин, десатурацией до 90–92%, гиперкапнией более 50 мм рт. ст. Тем не менее, в нашем исследовании подобных осложнений не было зафиксировано. Мы не получили статистически значимых различий между группами пациентов по таким параметрам, как частота дыхания и SpO₂. Вероятно, это связано с недостаточным количеством пациентов в нашем исследовании и требует дальнейшего изучения. Не было статистически значимых различий между исследуемыми группами и по частоте развития таких осложнений, как послеоперационная тошнота и рвота, кожный зуд.

Пациенты контрольной группы изначально по условиям исследования получали моноанальгезию в виде комбинированной спинально-эпидуральной анестезии ропивакаином; в данной группе пациентов мы наблюдали высокие уровни кортизола и глюкозы в послеоперационном периоде. Пациенты основной группы получали два препарата с разным механизмом действия эпидурально: ропивакаин и морфин, что соответствует мультимодальному подходу. Нельзя исключить и центральный эффект эпидурально введенного морфина за счет его роstralного распределения. Это объясняет недостаточный обезболивающий эффект при использовании моноанальгезии, что в результате и привело к назначению нестероидных противовоспалительных средств и морфина для купирования послеоперационной боли у пациентов контрольной группы.

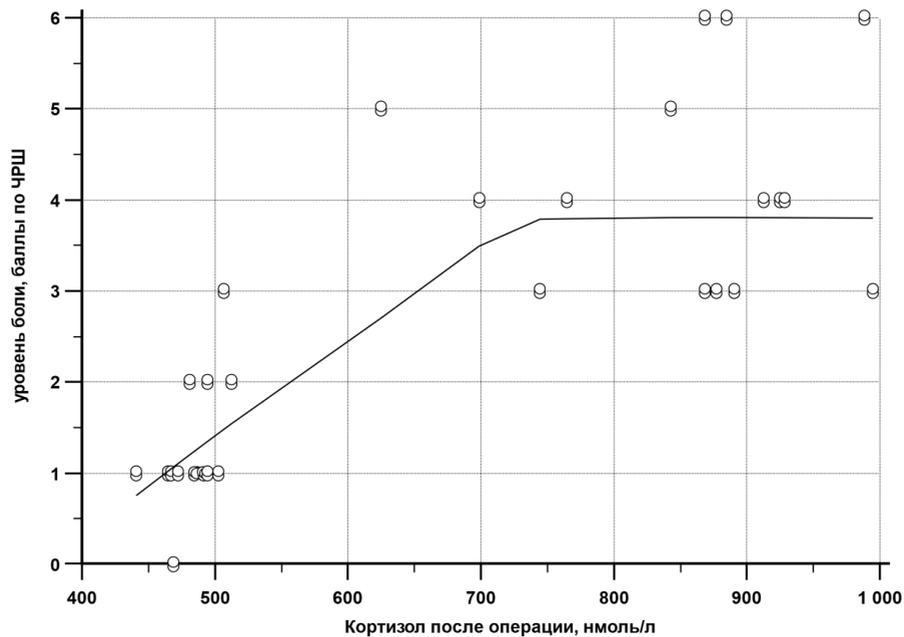


Рис. 4. Корреляционная диаграмма значение ЧРШ/кортизол через 4 часа после операции, $n = 60$ (составлено автором)

Fig. 4 Correlation diagram of NRS/cortisol value 4 hours after surgery, $n = 60$ (compiled by the author)

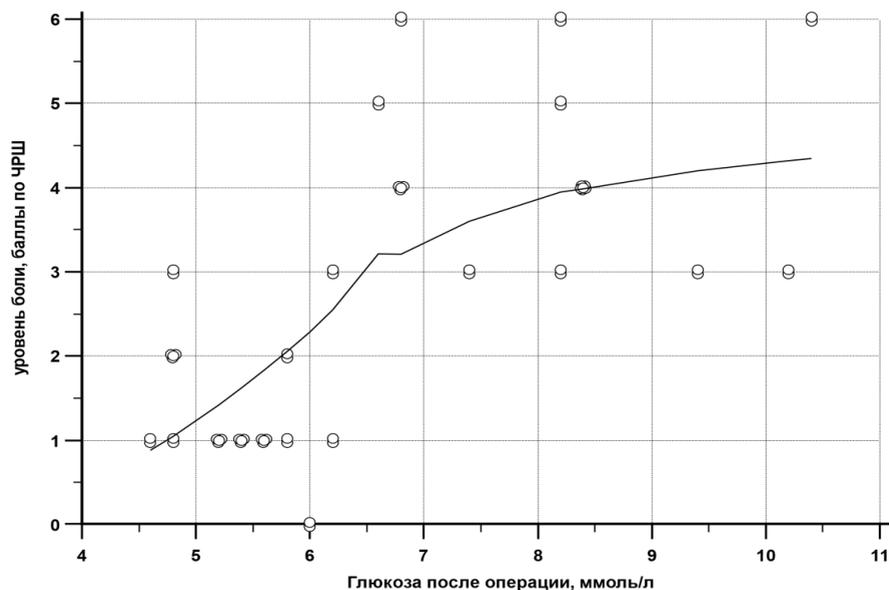


Рис. 5. Корреляционная диаграмма значение ЧРШ/гликемия через 4 часа после операции, $n = 60$ (составлено автором)

Fig. 5. Correlation diagram of NRS/glycemia value 4 hours after surgery, $n = 60$ (compiled by the author)

Следует обратить внимание на два случая недостаточной анальгезии (субъективная оценка по ЧРШ) в основной группе пациентов. Несмотря на индивидуальную оценку уровня боли на 3 и 4 балла соответственно, у данных пациентов отсутствовали объективные признаки болевого синдрома: тахикардия, артериальная гипертензия, повышение уровней глюкозы и кортизола крови. Высокая эффективность мультимодальной анальгезии не вызывает сомнения, однако при субъективной оценке боли на 3 и более балла при отсутствии объективных ее критериев нельзя исключить и чрезмерное влияние психоэмоционального фона на субъективную оценку уровня боли. В изученной доступной литературе нами не

были найдены ни предоперационное тестирование пациентов с целью выявления психотипа личности, ни консультация психолога, способного обратить внимание на индивидуальные особенности восприятия боли. Однако в работах, посвященных мультимодальной анальгезии при операциях на коленном суставе [10], уделено внимание назначению транквилизаторов в составе предоперационной подготовки, что, вероятно, нивелирует или значительно снижает вклад особенностей психотипа на восприятие боли. Согласно данным литературы [3], среди множества психотипов существуют такие психотипы личности, которые способны патологически гипертрофировать свои ощущения (гипертимный, неустойчивый и эпилептоидный),

в то время как иные психотипы (шизоидный), напротив, будут терпеливо занижать субъективную оценку своих болевых ощущений. Соответственно, одни и те же препараты у разных по психотипу пациентов могут не дать ожидаемый анальгетический эффект. Мы считаем, что предоперационное тестирование психотипа пациентов позволит дифференцированно подходить к послеоперационному обезболиванию, в том числе и к выбору препаратов. Мы предполагаем, что в определенных случаях наибольший эффект с минимальными осложнениями может оказать правильный выбор седативных средств. Данные предположения нуждаются в дальнейшем исследовании.

Выводы

Установлена корреляция между интраоперационным применением морфина эпидурально при

тотальном цементном эндопротезировании коленного сустава и уровнем послеоперационной боли. Установлена корреляция между значением боли по ЧРШ и концентрациями глюкозы и кортизола в венозной крови пациентов после оперативного лечения. Моноанальгезия в большинстве случаев не оказывает достаточный обезболивающий эффект в послеоперационном периоде. Применение раствора морфина в качестве компонента эпидуральной анальгезии при артропластике коленного сустава статистически значимо снижает интенсивность болевого синдрома в послеоперационном периоде, что объективно выражается в меньшей концентрации таких маркеров стресс-ответа, как уровень глюкозы и кортизола венозной крови. Мультиmodalный подход для послеоперационного обезбоживания позволяет эффективно купировать болевой синдром.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Financing. The study had no sponsorship.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Вклад авторов: Соколов С. В. – 50%; Глушченко В. А. – 50%.
The contribution of the authors: Sokolov S. V. – 50%; Glushchenko V. A. – 50%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов А.Б., Исагулян Д., Макашова Е. С. Психогенная боль // Журнал неврологии и психиатрии. – 2018. – Т. 118, № 11. – С. 103–108. <https://doi.org/10.17116/jnevro2018118111103>.
2. Курганский А. В., Храпов К. Н. Подходы к послеоперационному обезболиванию при операциях тотального эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – № 4. – 2018. – С. 76–86. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-4-76-85>.
3. Личко А. Е. Психопатии и акцентуации характера у подростков. – Л. : 1983. – 255 С.
4. Сараев А. В., Корнилов Н. Н., Куляба Т. А. Эффективность мультимодального подхода к анальгезии при тотальной артропластике коленного сустава // Хирургия. – 2018. – № 6. – С. 83–90. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018683-90>.
5. Соколов С. В., Заболотский Д. В., Корячкин В. А. Профилактика послеоперационного делирия у больных пожилого и старческого возраста в ортопедической практике // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2018. – Т. 12, № 1. – С. 41–46. <https://doi.org/10.18821/1993-6508-2018-12-1-41-46>.
6. Соколов С. В., Глушченко В. А., Михнин А. Е. Частота типовых осложнений морфина при его интратекальном и эпидуральном введении во время артропластики коленного сустава // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2023. – Т. 20, № 1. – С. 36–40. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2023-20-1-36-40>.
7. Banning L. B., Moumni M., Visser L. et al. Frailty leads to poor long-term survival in patients undergoing elective vascular surgery // Journal of Vascular Surgery. – 2021. – Vol. 73, № 6. – P. 2132–2139. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.10.088>.
8. Bruce S. M. Central effects of stress hormones in health and disease: Understanding the protective and damaging effects of stress and stress mediators // European Journal of Pharmacology. – 2008. – Vol. 583, № 2. – P. 174–185. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2007.11.071>.
9. Chunduri A., Aggarwal A. K. Multimodal pain management in orthopedic surgery // Journal of Clinical Medicine. – 2022. – Vol. 11, № 21. – P. 6386. <https://doi.org/10.3390/jcm11216386>.

REFERENCES

1. Danilov A. B., Isagilyan E. D., Mackaschova E. S. Psychogenic pain. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S. S. Korsakova*, 2018, vol. 118, no. 11, pp. 103–108. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro2018118111103>.
2. Kurgansky A. V., Khrapov K. N. Approaches to postoperative anesthesia during total knee and hip arthroplasty operations. *Messenger of anesthesiology and intensive care*, 2018, vol. 4, pp. 76–86. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-4-76-85>.
3. Licko A. E. Psychopathy and the accentuation of character in adolescents. Leningrad, Medicina, 1983, 255 p. (In Russ.).
4. Saraev A. V., Kornilov N. N., Kulyaba T. A. Efficiency of the multimodal approach to analgesia in total knee arthroplasty. *Khirurgiya*, 2018, no. 6, pp. 83–90. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018683-90>.
5. Sokolov S. V., Glushchenko V. A., Mikhnin A. E. Frequency of typical complications of morphine during its intrathecal and epidural introduction in knee arthroplasty. *Messenger of anesthesiology and resuscitation*, 2023, vol. 20, no. 1, pp. 36–40. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2023-20-1-36-40>.
6. Sokolov S. V., Zabolotskii D. V., Koryachkin V. A. Prevention of postoperative delirium in patients of elderly and senile age in orthopedic practice. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, 2018, vol. 12, no. 1, pp. 41–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/1993-6508-2018-12-1-41-46>.
7. Banning L. B., Moumni M., Visser L. et al. Frailty leads to poor long-term survival in patients undergoing elective vascular surgery. *Journal of Vascular Surgery*, 2021, vol. 73, no. 6, pp. 2132–2139. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.10.088>.
8. Bruce S. M. Central effects of stress hormones in health and disease: Understanding the protective and damaging effects of stress and stress mediators. *European Journal of Pharmacology*, 2008, vol. 583, no. 2, pp. 174–185. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2007.11.071>.
9. Chunduri A., Aggarwal A. K. Multimodal pain management in orthopedic surgery. *Journal of Clinical Medicine*, 2022, vol. 11, no. 21, pp. 6386. <https://doi.org/10.3390/jcm11216386>.

- Horlocker T. T., Burton A. W., Connis R. T. et al. Practice Guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration // *Anesthesiology*. – 2009. – Vol. 110, № 2. – P. 218–230. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31818ec946>.
- Hyland S. J., Brockhaus K. K., Vincent W. R. et al. Perioperative pain management and opioid stewardship: a practical guide // *Healthcare*. – 2021. – Vol. 9, № 3. – P. 333. <https://doi.org/10.3390/healthcare9030333>.
- O'Neill A., Lirk P. Multimodal Analgesia // *Anesthesiology Clinics*. – 2022. – Vol. 40, № 3. – P. 455–468. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2022.04.002>.
- Singh S. I., Rehou S., Marmai K. L. et al. The efficacy of 2 doses of epidural morphine for postcesarean delivery analgesia: a randomized noninferiority trial // *Anesthesia and Analgesia*. – 2013. – Vol. 117, № 3. – P. 677–685. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31829cfd21>.
- Stehlik R., Ulfberg J., Zou D. et al. Morning cortisol and fasting glucose are elevated in women with chronic widespread pain independent of comorbid restless legs syndrome // *Scandinavian Journal of Pain*. – 2018. – Vol. 18, № 2. – P. 187–194. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2018-0026>.
- Horlocker T. T., Burton A. W., Connis R. T. et al. Practice Guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration. *Anesthesiology*, 2009, vol. 110, no. 2, pp. 218–230. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31818ec946>.
- Hyland S. J., Brockhaus K. K., Vincent W. R. et al. Perioperative pain management and opioid stewardship: a practical guide. *Healthcare*, 2021, vol. 9, no. 3, pp. 333. <https://doi.org/10.3390/healthcare9030333>.
- O'Neill A., Lirk P. Multimodal Analgesia. *Anesthesiology Clinics*, 2022, vol. 40, no. 3, pp. 455–468. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2022.04.002>.
- Singh S. I., Rehou S., Marmai K. L. et al. The efficacy of 2 doses of epidural morphine for postcesarean delivery analgesia: a randomized noninferiority trial. *Anesthesia and Analgesia*, 2013, vol. 117, no. 3, pp. 677–685. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31829cfd21>.
- Stehlik R., Ulfberg J., Zou D. et al. Morning cortisol and fasting glucose are elevated in women with chronic widespread pain independent of comorbid restless legs syndrome. *Scandinavian Journal of Pain*, 2018, vol. 18, no. 2, pp. 187–194. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2018-0026>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

СПбГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн»,
193079, Россия, Санкт-Петербург, ул. Народная, д. 21/2

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» МЗ РФ,
197758, Россия, Санкт-Петербург, пос. Песочный,
ул. Ленинградская, д. 68

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» МЗ РФ,
197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8

Соколов Сергей Викторович
врач анестезиолог-реаниматолог, Госпиталь для ветеранов войн.
E-mail: medical-waste@rambler.ru,
ORCID: 0000-0002-5841-3137, eLibrary SPIN: 1806-0701

Глуценко Владимир Анатольевич
д-р мед. наук, профессор, зав. научным отделением анестезиологии, реаниматологии и альгологии, Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова; профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова.
E-mail: spbmaanestez@mail.ru,
ORCID: 0000-0003-2638-5853, eLibrary SPIN: 1274-9977

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Hospital for War Veterans,
21/2, Narodnaya str., Saint Petersburg, 193079, Russia

N. N. Petrov National Medical Research Center of Oncology,
68, Leningradskaya str., pos. Pesochny, Saint Petersburg,
197758, Russia

Pavlov University,
6/8, Lev Tolstoy str., Saint Petersburg, 197022, Russia

Sokolov Sergei V.
Anesthesiologist, Hospital for War Veterans.
E-mail: medical-waste@rambler.ru,
ORCID: 0000-0002-5841-3137, eLibrary SPIN: 1806-0701

Glushchenko Vladimir A.
Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Scientific Department of Anesthesiology, Intensive Care and Algology, N. N. Petrov National Medical Research Center of Oncology; Professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University.
E-mail: spbmaanestez@mail.ru,
ORCID: 0000-0003-2638-5853, eLibrary SPIN: 1274-9977