

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2023.2.45>Мохаммад Али Алькатауне<sup>1</sup>, П. И. Беспальчук<sup>1</sup>, А. А. Лапуста<sup>2</sup>**БЛОКАДА ПРИВОДЯЩЕГО КАНАЛА ПРИ ТОТАЛЬНОМ  
ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА**УО «Белорусский государственный медицинский университет»<sup>1</sup>  
УЗ «Солигорская ЦРБ»<sup>2</sup>

Остеоартрит коленного сустава – дегенеративное заболевание, обычно являющееся результатом износа и прогрессирующей потери суставного хряща. Остеоартрит представляет собой прогрессирующее заболевание, которое в конечном итоге может привести к инвалидности. Тотальное эндопротезирование считается эффективным хирургическим методом лечения тяжелых дегенеративных остеоартритов коленных суставов, для облегчения боли, увеличения подвижности и улучшения качества жизни в случаях с отличными хирургическими результатами. Тем не менее, тотальное эндопротезирование коленного сустава сопровождается умеренной или сильной послеоперационной болью. Контроль болевого синдрома остается проблемой из-за его субъективного характера и разнообразия пациентов, что требует поиска новых схем и методик лечения. В последние годы все более популярным становится использование блокады периферических нервов. Блокада приводящего канала может значительно снизить потребление опиоидов и побочные эффекты, связанные с их применением, что способствует ранней мобилизации оперированных пациентов. Объект исследования – 138 тотальных эндопротезирований коленных суставов, выполненных на в УЗ «6 ГКБ г. Минска» в период с 2017 по 2020 годы.

**Ключевые слова:** коленный сустав, эндопротезирование, блокада приводящего канала, ропивакаин.

Mohammad Ali Alqatawneh, P. I. Bepalchuk, A. A. Lapusto

**ADDUCTOR CANAL BLOCK IN TOTAL KNEE REPLACEMENT**

Osteoarthritis of the knee is a degenerative disease, usually the result of wear and tear and progressive loss of articular cartilage. Osteoarthritis is a progressive disease that can eventually lead to disability. Total knee replacement is considered an effective surgical treatment for severe degenerative osteoarthritis of the knee, to relieve pain, increase mobility, and improve quality of life in cases with excellent surgical outcomes. However, total knee replacement is associated with moderate to severe postoperative pain. Pain control remains a problem due to its subjective nature and the diversity of patients, which requires the search for new regimens and treatment methods. In recent years, the use of peripheral nerve blocks has become increasingly popular. Blockade of the adductor canal can significantly reduce opioid consumption and side effects associated with their use, which contributes to the early mobilization of operated patients. The object of the study was 138 total knee arthroplasty performed at the 6th City Clinical Hospital of Minsk in the period from 2017 to 2020.

**Key words:** knee joint, arthroplasty, adductor canal block, ropivacaine.

Остеоартрит (ОА) коленного сустава – дегенеративное заболевание, являющееся результатом износа и потери хряща на мыщелках бедра и большеберцовой костей, сопровождающееся уменьшением суставной щели, что вызывает резко выраженный болевой синдром и ограничение движений. Остеоартрит относится к группе прогрессирующих заболеваний, нередко приводящих в конечном итоге к инвалидности пациентов [10].

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) является высокоэффективным

хирургическим методом лечения тяжелых дегенеративных ОА коленных суставов, позволяющим облегчить боль, увеличить подвижность оперированной конечности и улучшить качество жизни пациентов при отличных результатах хирургических вмешательств [4]. Однако, ТЭКС сопровождается умеренной или сильной послеоперационной болью. Болевой синдром до сих пор остается значимой проблемой в хирургической ортопедии, препятствующей ранней функциональной реабилитации и быстрому возвращению пациентов к нормальной жизни [1].

Сильная послеоперационная боль, сопровождающая ТЭКС может не только причинять неудобства пациентам, но и негативно влиять на их послеоперационное восстановление. Обширное повреждение тканей при крупных операциях, таких как ТЭКС, не только вызывает определенные изменения в эндокринной, центральной, периферической и симпатической нервной системах, но и стимулирует высвобождение катаболических гормонов, включая кортизол, глюкагон, гормон роста и катехоламины, что приводит, в свою очередь, к нарушению иммунитета, повышению потребности в кислороде и более высокой нагрузке на сердечно-сосудистую систему [9]. Если в этих условиях неадекватно купировать сильную послеоперационную боль, реакции, вызванные хирургическим вмешательством, могут усугубиться, что представляет серьезную опасность для пациентов.

Ропивакаин – амидный местный анестетик длительного действия. Механизм действия аналогичен другим местным препаратом данной группы, поскольку он обратимо ингибирует приток ионов натрия в нервные волокна. Амиды предпочтительно связывают и инактивируют натриевые каналы в открытом состоянии, тем самым блокируя распространение потенциалов действия, что потенцируется дозозависимым ингибированием калиевых каналов. Ропивакаин обладает несколькими свойствами, которые делают его уникальным: препарат менее липофилен, чем другие местные анестетики, такие как бупивакаин, и с меньшей вероятностью проникает в крупные миелинизированные двигательные волокна, а также обладает значительно меньшей кардиотоксичностью и нейротоксичностью [2].

**Цель исследования:** изучить эффективность применения ропивакаина для блокады приводящего канала при тотальном эндопротезировании коленного сустава.

**Материалы и методы**

138 наблюдений, с первичным ТЭКС, распределенных на две группы. В основную – вошли 69 случаев, когда была выполнена блокада приводящего канала (БПК). В контрольную – которым не проводилось никакой местной анестезии, а только системная мультимодальная анальгезия (n = 69). С помощью 10-балльной визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) оценивалась выраженность дооперационного болевого синдрома, регистрировалась частота выраженной боли (см. таблицу 1).

Таблица 1. **Выраженность дооперационного болевого синдрома**

Показатель	основная группа (n = 69)	контрольная группа (n = 69)	Статистическая значимость различий по группам
ВАШ в покое, баллы до операции, Me [Q25; Q75]	2 [1; 3]	2 [1; 3]	U = 2019 p > 0,05
ВАШ при движении, баллы до операции, Me [Q25; Q75]	5 [4; 6]	5 [4; 6]	U = 2372 p > 0,05

U – критерий Манна-Уитни; p – уровень значимости

Выраженность болевого синдрома до операции в покое составила в среднем 2.2 балла в основной группе и 1.9 баллов в контрольной, p > 0,05. До хирургического вмешательства при движении (сгибание в коленном суставе) выраженность боли в группах статистически не отличалась (5.1 и 5 баллов соответственно, p > 0,05).

ТЭКС проводилось под спинальной анестезией. Для снижения уровня кровопотери использовался пневматический жгут, который накладывался на среднюю треть бедра и нагнетался воздухом до 300 мм ртутного столба. Жгут ослаблялся для контроля гемостаза после установки эндопротеза перед ушиванием раны. Выполнялся стандартный срединный разрез кожи и медиальный парапателлярный, вскрывалась капсула коленного сустава, выделялись дистальный отдел бедренной и проксимальная часть большеберцовой кости на уровне бугорка. После удаления остеофитов выполнялись резекции бедренной и большеберцовой костей. Затем устанавливался протез с цементной фиксацией. После его установки и контроля гемостаза производилась БПК.

Для выполнения БПК необходимо нахождение анатомических ориентиров: приводящий бугорок (1), который располагается примерно на 20 мм дистальнее уровня верхнего края надколенника и на 10 мм краниальнее медиального надмыщелка; сухожилие большой приводящей мышцы (2). Дно приводящего канала, прикрепляющееся к бугорку, должно быть толстым, круглым на вид и прочным, чтобы обеспечивать обратную тактильную связь.

Для введения раствора ропивакаина (7,5 мг. мл) использовали 10 мл стерильный шприц с тупой иглой 22 G. Шприц направлялся к бугорку приводящий мышцы под углом 15–20 градусов пока не начинало ощущаться сухожилие большой приводящей мышцы. Создавали вакуум, затем вводили раствор в область приводящего канала.

## Результаты и обсуждение

В нашем исследовании использовалась 10-балльная ВАШ для оценки выраженности послеоперационного болевого синдрома через 4–6 часов и в первые сутки после операции, (см. таблицу 2). Регистрировалась частота выраженной боли и осуществлялась ранняя мобилизация пациентов.

Таблица 2. **Выраженность послеоперационного болевого синдрома**

Показатель	основная группа (n = 69)	контрольная группа (n = 69)	Статистическая значимость различий по группам
ВАШ в покое, 4–6 ч после операции, Ме [Q25; Q75]	2 [1; 3]	2 [2; 3]	U = 1824 p < 0.05
ВАШ в покое, 1-ый день после операции, Ме [Q25; Q75]	2 [1; 3]	3 [2; 3]	U = 1649 p < 0.05
ВАШ при движении, 4–6 ч после операции, Ме [Q25; Q75]	2 [1; 3]	4 [3; 5]	U = 337,5 p < 0,05
ВАШ при движении, 1-ый день после операции, Ме [Q25; Q75]	2 [1; 3]	5 [3; 5]	U = 407 p < 0,05

U – критерий Манна–Уитни; p – уровень значимости

Медианное значение в основной группе ВАШ при движении после операции в течение 4–6 часов и в первый день уменьшилось до 2 [1; 3] балла (p < 0,05), в контрольной группе ВАШ при движении после операции в первые 4–6 ч. уменьшилось до 4 [3; 5] баллов (p < 0,05) но не изменилась при движении в первый день – 5 [3; 5]. При сравнении результатов послеоперационного болевого синдрома по 10-балльной ВАШ отмечено преимущество БПК при движении и в покое – 4–6 часов и в первые сутки (статистическая достоверность < 0,05 во всех группах).

D.Sadigursky с соавт. [8] было доказано, что периартикулярная инъекция местного анестетика, выполняемая хирургом во время операции, эффективна для купирования послеоперационной боли после ТЭКС.

Блокада аддукторного канала является относительно новой и альтернативой процедурой для купирования болевого синдрома после ТЭКС. Регионарная анестезия вводится в приводящий канал, который можно легко визуализировать в средней трети бедра с помощью анатомических ориентиров и УЗИ. Следовательно, БПК может выполняться с высокой вероятностью успеха. Анатомическое исследование приводящего канала показало, что через него

проходит несколько афферентных чувствительных нервов (например, подкожный нерв, медиальный кожный бедренный нерв, медиальный ретикулярный нерв и т. д.), но только один эфферентный двигательный нерв (медиальная широкая мышца четырехглавой мышцы), который потенциально влияет на моторные функции [3]. Следовательно, БПК может оказывать минимальное влияние на силу четырехглавой мышцы, но обеспечивает необходимый уровень обезболивания и раннюю мобилизацию.

В ортопедической хирургии широко используются блокады периферических нервов, такие как блокада бедренного нерва (ББН) и блокада приводящего канала (БПК). ББН обеспечивает превосходный контроль боли, но приводит к слабости четырехглавой мышцы, задерживая мобилизацию и увеличивая риск падений пациентов. Напротив, БПК нацелена как на подкожный нерв, так и на нерв медиальной широкой мышцы бедра, осуществляющих иннервацию передне-медиальной части коленного сустава. При сравнении ББН с БПК выявлено, что БПК приводит к значительному сохранению моторики четырехглавой мышцы и удержанию равновесия пациентами при более раннем послеоперационном передвижении и для возможности ходьбы на большие расстояния в течение первых суток после операции. Следовательно, БПК становится все более популярным выбором для периферической аналгезии после ТЭКС, так как это преимущественно блокада чувствительных нервов, сохраняющая двигательную функцию четырехглавой мышцы [6, 7].

Результаты исследований отдельных авторов [5] показывают, что однократное введение местного анестетика обеспечивает эквивалентные обезболивающие и функциональные преимущества по сравнению с его непрерывным введением при ТЭКС в течение первых 48 часов после операции. В частности, блокады аддукторного канала с использованием постоянного катетера, не дают преимуществ в отношении послеоперационного потребления анальгетиков, оценки тяжести боли в покое или для функционального восстановления. Кроме того, непрерывный прием местного анестетика, не приводит к статистически значимому уменьшению тяжести боли в покое в любой из оцениваемых временных периодах. Наконец, несмотря на отсутствие различий в риске побочных эффектов, связанных с опиоидами, было обнаружено, что непрерывное введение местных анестетиков сопровождается более высокой частотой осложнений, связанных с блокадой, в основном

с дислокацией катетера. В целом, результаты исследований различных авторов не поддерживают рутинное использование непрерывного катетерного введения анестетиков по сравнению с однократным их применением для послеоперационной анальгезии после ТЭКС. Однако, непрерывный прием местных анестетиков может иметь преимущества у пациентов с толерантностью к опиоидам или ранее существовавшей хронической болью.

**Выводы.** Пациенты с выполненной им блокадой приводящего канала лучше проходят раннюю реабилитацию, так как данная проце-

дура обеспечивает более целенаправленное обезболивание без моторного блока, сохраняя проводимость основных двигательных ветвей бедренного нерва и двигательную функцию четырехглавой мышцы бедра.

Снижение потребления опиоидов, а следовательно, уменьшение вероятности развития их побочных эффектов, является важным фактором преимущества БПК.

Интраоперационное введение местного анестетика в проводящий канал уменьшает после операционную боль и улучшает раннюю активность пациентов.

### Литература

1. Шубняков И.И. Оценка методов терапии послеоперационной боли при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава: результаты проекта «КВЕСТ» / Шубняков И.И., Несинов А.А., Гончаров М.Ю., Плиев Д.Г. // Травматология и ортопедия России. 2018. № 24 (1). С. 80-87.
2. Aberg, G. Toxicological and local anaesthetic effects of optically active isomers of two local anaesthetic compounds / Aberg G. // Acta Pharmacol Toxicol (Copenh). 1972. – № 31. – P. 273-86.
3. Davis, J.J. Adductor canal block: more than just the saphenous nerve? / Davis, J.J., Bond, T.S. & Swenson, J.D. // Reg Anesth Pain Med 2009. – № 34. – P. 618-619.
4. Font-Rodriguez, DE. Survivorship of cemented total knee arthroplasty / Font-Rodriguez DE, Scuderi GR, Insall JN // Clin Orthop Relat Res 1997. – № 345. – P. 79-86.
5. Hussain, N. Analgesic benefits of single-shot versus continuous adductor canal block for total knee arthroplasty: a systemic review and meta-analysis of randomized trials / Nasir Hussain, Richard Brull, Steven Zhou, Robert Schroell, Colin McCartney, Tamara Sawyer, Faraj Abdallah // Regional Anesthesia & Pain Medicine 2023. – № 48. – P. 49-60.

### References

1. Shubnyakov I.I. Ocenka metodov terapii posleoperacionnoj boli pri pervichnom endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava: rezul'taty proekta «KVEST» / Shubnyakov I.I., Nesinov A.A., Goncharov M.Yu., Pliev D.G. // *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2018. № 24 (1). S. 80-87.
2. Aberg, G. Toxicological and local anaesthetic effects of optically active isomers of two local anaesthetic compounds / Aberg G. // *Acta Pharmacol Toxicol (Copenh)*. 1972. – № 31. – P. 273-86.
3. Davis, J.J. Adductor canal block: more than just the saphenous nerve? / Davis, J.J., Bond, T.S. & Swenson, J.D. // *Reg Anesth Pain Med* 2009. – № 34. – P. 618-619.
4. Font-Rodriguez, DE. Survivorship of cemented total knee arthroplasty / Font-Rodriguez DE, Scuderi GR, Insall JN // *Clin Orthop Relat Res* 1997. – № 345. – P. 79-86.
5. Hussain, N. Analgesic benefits of single-shot versus continuous adductor canal block for total knee arthroplasty: a systemic review and meta-analysis of randomized trials / Nasir Hussain, Richard Brull, Steven Zhou, Robert Schroell, Colin McCartney, Tamara Sawyer, Faraj Abdallah // *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2023. – № 48. – P. 49-60.

6. Mudumbai, S.C. Continuous adductor canal blocks are superior to continuous femoral nerve blocks in promoting early ambulation after TKA / S.C. Mudumbai, T. Edward Kim, S.K. Howard, et al. // *Clin Orthop Relat Res* 2014. – № 472. – P. 1377.

7. Patterson, M.E. The adductor canal block provides effective analgesia similar to a femoral nerve block in patients undergoing total knee arthroplasty - a retrospective study / M.E. Patterson, K.S. Bland, L.C. Thomas, et al. // *J Clin Anesth* 2015. – № 27. – P. 39.

8. Sadigursky D. Local periarticular analgesia in total knee arthroplasty / D. Sadigursky, D. Pereira Simões, R. Araújo de Albuquerque, M. Zórnio Silva, R. Jamil Carneiro Fernandes, P. Oliveira Colavolpe // *Acta Orthop Bras* 2017. – № 25. – P. 81

9. Sinatra RS. Pain management after major orthopaedic surgery: current strategies and new concepts // Sinatra RS, Torres J, Bustos AM // *Journal Am Acad Orthop Surg* 2002. – № 10. – P. 117-129.

10. Springer, BD. Management of the Bariatric Patient. What Are the Implications of Obesity and Total Joint Arthroplasty: The Orthopedic Surgeon's Perspective? / Springer BD. // *J Arthroplasty*. 2019. – № 34. – P. 30-32.

6. Mudumbai, S.C. Continuous adductor canal blocks are superior to continuous femoral nerve blocks in promoting early ambulation after TKA / S.C. Mudumbai, T. Edward Kim, S.K. Howard, et al. // *Clin Orthop Relat Res* 2014. – № 472. – P. 1377.

7. Patterson, M.E. The adductor canal block provides effective analgesia similar to a femoral nerve block in patients undergoing total knee arthroplasty - a retrospective study / M.E. Patterson, K.S. Bland, L.C. Thomas, et al. // *J Clin Anesth* 2015. – № 27. – P. 39.

8. Sadigursky D. Local periarticular analgesia in total knee arthroplasty / D. Sadigursky, D. Pereira Simões, R. Araújo de Albuquerque, M. Zórnio Silva, R. Jamil Carneiro Fernandes, P. Oliveira Colavolpe // *Acta Orthop Bras* 2017. – № 25. – P. 81.

9. Sinatra RS. Pain management after major orthopaedic surgery: current strategies and new concepts // Sinatra RS, Torres J, Bustos AM // *Journal Am Acad Orthop Surg* 2002. – № 10. – P. 117-129.

10. Springer, BD. Management of the Bariatric Patient. What Are the Implications of Obesity and Total Joint Arthroplasty: The Orthopedic Surgeon's Perspective? / Springer BD. // *J Arthroplasty*. 2019. – № 34. – P. 30-32.

Поступила 03.02.2023 г.