

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЕРИКАПСУЛЬНОЙ БЛОКАДЫ ГРУППЫ НЕРВОВ НА УРОВЕНЬ БОЛЕВОГО СИНДРОМА И АКТИВНОСТЬ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

С.В. Крылов<sup>1,2\*</sup>, И.Н. Пасечник<sup>2</sup>, А.К. Орлецкий<sup>1</sup>, А.А. Шумский<sup>1</sup>, Г. Дгебуадзе<sup>1</sup>, А.Д. Герасенкова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва

<sup>2</sup> ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва

## EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PERICAPSULAR BLOCKADE OF A GROUP OF NERVES IN PAIN SYNDROME AND ACTIVITY OF PATIENTS AFTER HIP ARTHROPLASTY

S.V. Krylov<sup>1,2\*</sup>, I.N. Pasechnik<sup>2</sup>, A.K. Orletskiy<sup>1</sup>, A.A. Shumskiy<sup>1</sup>, G. Dgebuadze<sup>1</sup>, A.D. Gerasenkova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Priorov National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russian Federation

\*E-mail: doc087@inbox.ru

### Аннотация

Перикапсулярная блокада группы нервов (ПБГН) – относительно новый вид регионарной анальгезии. Данная блокада не является классической блокадой отдельного нерва, а представляет собой разновидность фасциально-футлярной методики анальгезии, основным механизмом которой является блокада мелких нервов, участвующих в иннервации тазобедренного сустава. **Цель** – оценка эффективности использования ПБГН в послеоперационном периоде после эндопротезирования тазобедренного сустава (ЭТС). **Материалы и методы.** Проведено одноцентровое рандомизированное исследование 70 пациентов, которым выполняли первичное ЭТС с формированием двух клинических групп: первая – 36 пациентов, которым проводили ПБГН, вторая (контрольная) – 34 пациента, которым блокаду не проводили. Все пациенты получали мультимодальную схему послеоперационного обезболивания. В работе оценивали уровень боли в покое и при движении через 6–12–24–48 часов после операции с использованием визуально-аналоговой шкалы, регистрировали количество назначаемых наркотических анальгетиков и уровень мобильности пациентов по пройденному расстоянию. **Результаты.** Уровень боли в покое и при движении в первые 12 часов был достоверно ниже у пациентов первой группы в сравнении с больными второй группы. На вторые сутки значимых различий в уровне боли отмечено не было. Кроме этого, в группе пациентов с ПБГН отмечено меньшее количество потребляемых опиоидных анальгетиков. Что касается уровня мобильности, то пациенты первой группы в первые 12 часов проходили большее расстояние в пределах палаты, чем пациенты второй группы. **Заключение.** Применение ПБГН у пациентов после ЭТС сопровождается меньшей выраженностью болевого синдрома и повышением мобильности в первые 12 часов после операции в сравнении со стандартной схемой обезболивания. Потребность в дополнительном назначении наркотических анальгетиков была меньше у пациентов с регионарной анальгезией, что свидетельствует об опиоидсберегающем эффекте представленной методики. Использование ПБГН перспективно для совершенствования программы ускоренного восстановления у пациентов при ЭТС.

**Ключевые слова:** регионарная анестезия, блокада периферических нервов, перикапсулярная блокада группы нервов, эндопротезирование тазобедренного сустава.

### Abstract

Pericapsular blockade of a group of nerves (PBGN) is a relatively new type of regional analgesia. This blockade is not a classic blockade of a single nerve, but is a kind of fascial-case analgesia technique, the main mechanism of which is the blockade of small nerves involved in the innervation of the hip joint. **Purpose.** To assess PBGN effectiveness in the postoperative period after hip arthroplasty. **Materials and methods.** A single-center, randomized trial with 70 patients who had primary hip arthroplasty (PHA) was conducted. Patients were divided into two clinical groups: Group 1 (n = 36) patients who were prescribed PBGN; Group 2 (n = 34) patients who did not have PBGN (control group). All patients had multimodal postoperative analgesia support. Researchers registered the level of pain at rest and at movements in 6–12–24–48 hours after surgery using visual analogue scale (VAS), amount of prescribed narcotic analgesics and patient's mobility by the traveled distance. **Results.** The level of pain at rest and at movements in the first 12 hours was significantly lower in patients from Group 1 than from Group 2. On day 2, there were no significant differences in the level of pain in both groups. Patients from Group 1 needed less opioid analgesics as well. Also, patients from Group 1 could walk longer distance than patients from Group 2. **Conclusions.** PBGN in patients after PHA promotes less pain and better mobility in the first 12 hours after surgery, if to compare to patients after conventional anesthesia support. Additional administration of narcotic analgesics was less in patients with regional analgesia which indicates the opioid-

sparing effect of the described technique. PBGN is a promising technique for the program of better recovery in patients after hip arthroplasty.

**Key words:** regional anesthesia, blockade of peripheral nerves, pericapsular blockade of a group of nerves, hip arthroplasty.

**Ссылка для цитирования:** Крылов С.В., Пасечник И.Н., Орлецкий А.К., Шумский А.А., Дгебуадзе Г., Герасенкова А.Д. Оценка влияния перикапсулярной блокады группы нервов на уровень болевого синдрома и активность пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2023; 3: 13–17.

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ЭТС) является одной из наиболее распространенных и часто выполняемых операций в ортопедии суставов нижних конечностей, которая позволяет восстановить функциональное состояние и качество жизни пациентов [1]. Однако операции по эндопротезированию часто связаны с выраженным болевым синдромом в периоперационном периоде, который замедляет восстановление пациентов, увеличивает сроки пребывания в стационаре и повышает риски развития осложнений [2].

В литературе описаны различные варианты регионарной анестезии, которые могут быть использованы при ЭТС, в частности эпидуральная анальгезия, блокада поясничного сплетения, блокада подвздошной фасции, блокада бедренного и седалищного нервов [3–5]. Однако, несмотря на эффективность, представленные методы могут быть связаны с развитием осложнений, таких как эпидуральная гематома, ортостатический коллапс, падение пациента, длительная моторная блокада нижней конечности при селективной блокаде отдельных нервов [6–8].

Перикапсулярная блокада группы нервов (ПБГН) представляет собой разновидность фасциально-фулярной регионарной анестезии, впервые описанной Giron-Arango для блокады суставных ветвей бедренного, запирающего и добавочного запирающего нервов, которые участвуют в сенсорной иннервации передней капсулы бедра [9, 10]. Представленный метод позиционировался как эффективный способ анальгезии у пациентов с переломом шейки бедра в остром периоде травмы [11, 12]. Актуальность данного исследования обусловлена тем, что на сегодняшний день имеется ограниченное количество публикаций, в которых проанализировано влияние обсуждаемой методики при плановом ЭТС. Цель – оценка эффективности использования ПБГН в послеоперационном периоде после ЭТС.

### Материалы и методы

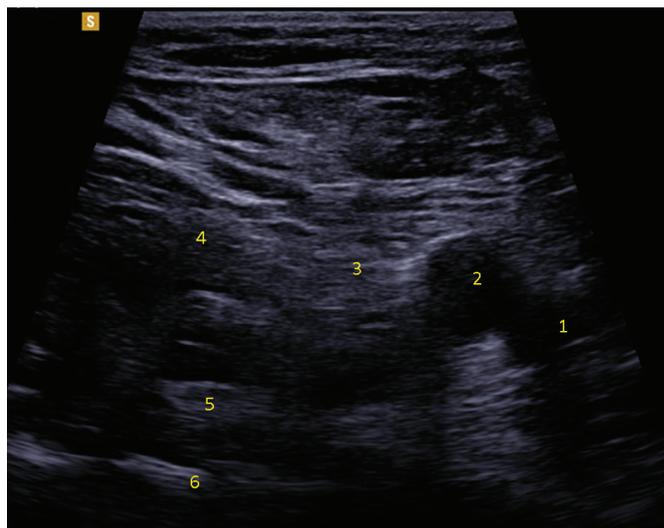
Данное исследование было одобрено локальным этическим комитетом. Все пациенты, участвовавшие в исследовании, были информированы о целях и задачах данной работы. Обязательным условием являлось наличие письменного согласия на участие. В одноцентровое проспективное рандомизированное исследование было включено 70 пациентов, которым планировалось выполнить первичное ЭТС из бокового доступа. Для объективности и достоверности данных хирургические операции проводили различные хирурги, в то время как регионарную анестезию выполнял один анестезиолог. Критерии включения в исследование: согласие пациента на участие в исследовании, отсутствие противопоказаний к регионарной анестезии, способность к сотрудничеству на всех этапах исследования. Критерии исключения из исследования: отказ пациента, отказ от регионарной анестезии, наличие коагулопатии, хронический болевой синдром, когнитивные расстройства или иные формы энцефалопатии. Пациенты, отвечающие критериям включения, были рандомизированы методом конвертов на

две клинические группы: первая группа (n = 36) – пациенты, которым выполняли ПБГН; вторая (n = 34) – пациенты, которым регионарную анальгезию не выполняли.

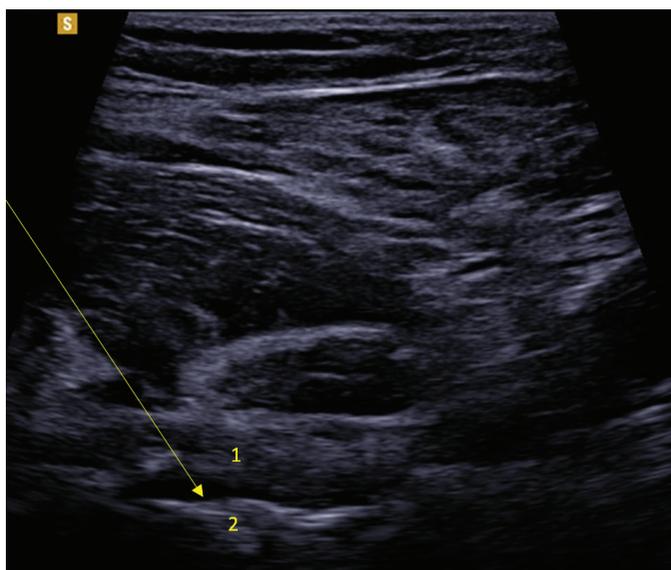
Пациентам обеих групп назначали стандартную схему мультимодальной анальгезии в послеоперационном периоде, включающую назначение ацетаминофена (Парацетамол, Россия) 1 г три раза в день в комбинации с кеторолаком (Кеторолак, Россия) 30 мг три раза в день. При наличии выраженного болевого синдрома (по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) – 3 балла и более в покое и 4 балла при движении) назначали наркотические анальгетики – тримеперидин (Промедол, Россия) 2% – 1 мл.

Ведение пациентов в периоперационном периоде не отличалось в обеих группах. В операционной осуществлялся стандартный анестезиологический мониторинг, включающий регистрацию частоты сердечных сокращений, электрокардиографию, неинвазивное измерение артериального давления, насыщения крови кислородом, термометрию. После инфузии 500 мл кристаллоидного раствора выполняли спинальную анестезию на уровне L<sub>3</sub>–L<sub>4</sub>. Всем пациентам интратекально вводили 12.5 мг изобарического раствора бупивакаина. После окончания операции при отсутствии показаний для продолженного динамического наблюдения пациентов второй группы переводили в профильное отделение, пациентам первой группы выполняли ПБГН, после которой их также переводили в профильное отделение.

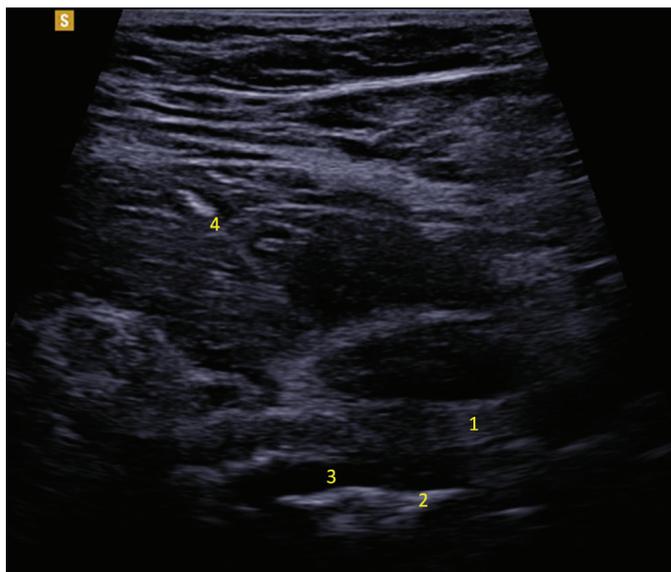
Для выполнения ПБГН был использован линейный ультразвуковой датчик с частотой 15 МГц, с возможностью расширения ультразвукового окна. В положении лежа на спине пациенту устанавливали датчик на уровень паховой складки для визуализации основных анатомических структур (рис. 1).



**Рис. 1. Сосудисто-нервный пучок под паховой складкой:** 1 – бедренная вена, 2 – бедренная артерия, 3 – бедренный нерв, 4 – подвздошно-поясничная мышца, 5 – сухожилие поясничной мышцы, 6 – подвздошно-лобковое возвышение



**Рис. 2.** Место введения местного анестетика при ПБГН: 1 – сухожилие поясничной мышцы, 2 – подвздошно-лобковое возвышение



**Рис. 3.** УЗИ-картина после выполнения ПБГН: 1 – сухожилие поясничной мышцы, 2 – подвздошно-лобковое возвышение, 3 – местный анестетик, 4 – игла

После этого датчик смещали латерально и вверх в направлении к передней нижней подвздошной ости с целью верификации пространства для инъекции местного анестетика. Данное пространство образовано снизу подвздошно-поясничным возвышением, а сверху – сухожилием поясничной мышцы, которое на УЗИ представлено в виде гиперэхогенного округлого образования (рис. 2).

Иглу для проводниковой анестезии (150 мм) по методу «игла в плоскости ультразвукового луча» вводили в указанное пространство. После отрицательной аспирационной пробы осуществляли инъекцию местного анестетика. В нашей работе использовали ропивакаин (Рапинов, Россия) 0.5% – 20 мл. Иглу извлекали, накладывали асептическую повязку. УЗИ-картина после выполнения блокады представлена на рис. 3.

**Таблица 1**

**Количественная оценка боли в послеоперационном периоде у обследованных пациентов**

Время после операции, часы	Уровень боли по ВАШ, баллы	
	Первая группа	Вторая группа
	<i>В покое</i>	
6	1.2 ± 0.4*	3.6 ± 0.3
12	1.3 ± 0.3*	3.7 ± 0.5
24	2.1 ± 0.3	2.6 ± 0.4
48	2.5 ± 0.3	2.8 ± 0.6
	<i>При движении</i>	
6	1.3 ± 0.4*	3.8 ± 0.4
12	1.3 ± 0.5*	4.5 ± 0.5
24	2.4 ± 0.5	3.3 ± 0.3
48	3.2 ± 0.4	3.3 ± 0.5

\*  $p < 0.05$ .

Примечание. ВАШ – визуально-аналоговая шкала боли (0 – нет боли; 10 – невыносимая боль).

**Таблица 2**

**Количество и кратность назначения опиоидных анальгетиков в послеоперационном периоде**

Оцениваемый параметр	Первая группа	Вторая группа
Тримеперидин, мг	25 ± 0.4*	57 ± 0.8
Кратность назначения, раз	1.2 ± 0.3*	2.8 ± 0.2

\*  $p < 0.05$ .

В послеоперационном периоде оценивали уровень боли в покое и при движении через 6–12–24–46 часов после операции по ВАШ. Также регистрировали количество назначаемых наркотических анальгетиков и уровень мобильности пациентов по оценке пройденного ими расстояния в первые 48 часов наблюдения. В первые сутки после операции пациенты передвигались при помощи ходунков, со вторых суток – на костылях.

Нормальное распределение числовых переменных оценивали с использованием критерия нормальности Шапиро – Уилка. Различия между представленными группами анализировали с помощью t-критерия Стьюдента для непрерывных параметрических переменных, при необходимости использовали U-критерий Манна – Уитни. Категориальные переменные сравнивались с критерием  $\chi^2$  Пирсона. Значение  $p < 0.05$  считали статистически значимым.

## Результаты

Результаты полученных данных по уровню боли в покое и при движении представлены в табл. 1.

В результате оценки уровня статической и динамической боли отмечены достоверно более низкие показатели у пациентов первой группы по сравнению с пациентами второй группы через 6 и 12 часов после операции ( $p < 0.05$ ). Через 24 и 48 часов статистически значимых различий в данных показателях не выявлено ( $p > 0.05$ ).

Потребность пациентов в опиоидных анальгетиках в послеоперационном периоде продемонстрирована в табл. 2.

Количество и кратность назначения наркотических анальгетиков были ниже у пациентов, которым выполняли ПБГН,

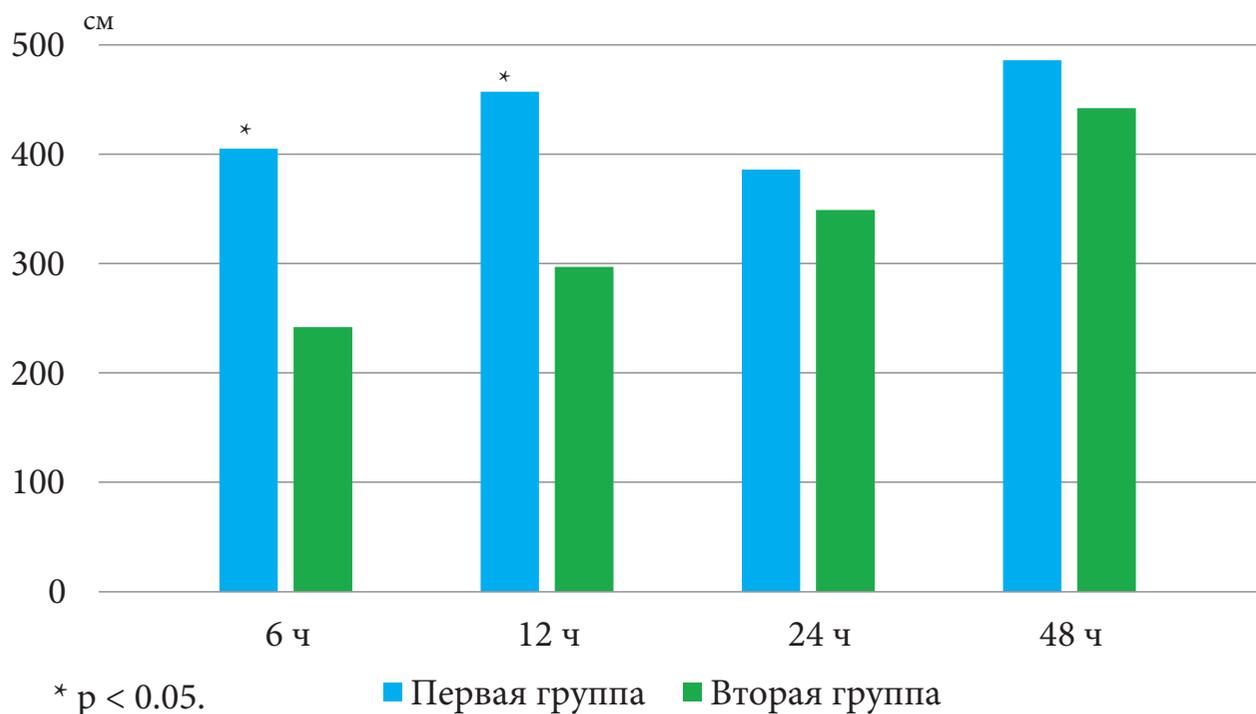


Рис. 4. Среднее расстояние, пройденное пациентами (в сантиметрах)

в сравнении с пациентами, которым регионарную анальгезию не проводили ( $p < 0.05$ ).

Уровень активности пациентов, который оценивали по пройденному расстоянию в первые 48 часов исследования, отражен на рис. 4.

Расстояние, пройденное пациентами первой группы, было больше через 6 и 12 часов после операции. В другие временные интервалы наблюдения различий между группами отмечено не было.

### Обсуждение

Перикапсулярная блокада группы нервов – это новый метод регионарной анестезии под ультразвуковым контролем для последующей блокады мелких ветвей бедренного нерва, запирающего нерва и добавочного запирающего нерва, участвующих в иннервации передней капсулы тазобедренного сустава (ТБС) [10, 13].

Ранее нами проведено исследование по оценке применения блокады подвздошной фасции при ЭТС и было продемонстрировано, что использование данного метода в схеме мультимодальной анальгезии позволяет снизить уровень болевого синдрома и способствует ранней активизации пациентов [14]. В то же время появление новых работ и данных о ПБГН поставило перед нами задачу оценить описанную новую методику регионарной анальгезии в хирургии ТБС.

В настоящее время известно, что ПБГН является эффективным способом периоперационной анальгезии при операциях на ТБС. Несмотря на то что в научных работах основной акцент делался на пациентах с переломом шейки бедренной кости, вероятно, что схожий обезболивающий эффект может быть достигнут и у пациентов при плановой замене ТБС. Однако данные

о применении ПБГН в ортопедии ТБС ограничиваются единичными сообщениями о случаях или серии случаев [15–19].

В представленном исследовании использование ПБГН способствовало улучшению качества послеоперационного обезболивания после ЭТС. Отмечены более низкие показатели боли в покое и при движении в первые 12 часов после операции, а также меньшее количество опиоидных анальгетиков, назначаемых пациентам, которым была выполнена регионарная блокада. Наши данные согласуются с ранее опубликованными научными работами. В исследовании Р. Kukreja и соавт. продемонстрированы более низкие показатели уровня боли у пациентов после ЭТС в ретроспективном анализе [16]. В работе К. Mysore и соавт. было отмечено, что ПБГН способствует снижению потребности в наркотических анальгетиках в первые сутки несмотря на то, что показатели уровня боли были сопоставимы между группами пациентов, включенных в исследование [17].

Особенностью ПБГН является то, что блокируются ветви нервов, участвующих в иннервации передней капсулы ТБС, и при этом не происходит блокада латерального кожного нерва, который иннервирует боковую поверхность бедра, то есть место кожного разреза при боковом доступе к ТБС. Есть некоторые предположения, что болевой синдром может быть снижен при одновременной ПБГН в сочетании с блокадой латерального кожного нерва. По этой причине работы о сочетании блокады латерального кожного нерва и ПБГН нами будут продолжены.

Эффективность обезболивания ПБГН доказывает и тот факт, что среднее время до возникновения потребности в обезболивании в данной группе составило

14 часов, и этот показатель можно считать репрезентативным для продолжительности блока с учетом объема и концентрации местного анестетика при выполнении блокады. Кроме того, эффективная анальгезия, достигнутая у пациентов первой группы, способствовала увеличению пройденного расстояния в первые 12 часов после операции.

Еще одним важным моментом при ранней активизации пациентов после ЭТС является то, что ПБГН блокирует только чувствительные волокна, которые идут на иннервацию передней капсулы бедра, при этом двигательные волокна не блокируются, в отличие от блокады бедренного нерва или подвздошной фасции, где вероятность блокады четырехглавой мышцы бедра выше. Указанные положительные свойства данной блокады могут быть использованы в рамках программы ускоренного восстановления [19].

Очевидно, что на уровень активности пациентов после операции влияет много факторов, но все же на первое место стоит поставить интенсивность боли и качество периоперационной анальгезии [20]. Если пациент испытывает интенсивный болевой синдром, то о его возможности участвовать в программе ускоренного восстановления и реабилитации говорить не приходится. Поэтому поиск эффективных методов обезболивания на сегодняшний момент является первостепенной задачей медицинского сообщества. Можно с уверенностью заключить, что регионарные анестезия и анальгезия позволяют реализовывать раннюю активизацию пациентов в различных областях хирургии, в том числе в травматологии и ортопедии.

### Заключение

Работ по анализу эффективности использования ПБГН в российских научных публикациях крайне мало, и результаты нашей работы показали, что ПБГН обеспечивает адекватный уровень анальгезии в периоперационном периоде, позволяет снизить количество опиоидных анальгетиков и увеличить уровень активности и мобильности у пациентов после ЭТС. В связи с этим указанную методику можно рекомендовать для использования в качестве компонента программы ускоренного восстановления в травматологии и ортопедии.

### Литература

1. Shan L. et al. Total hip replacement: a systematic review and meta-analysis on mid-term quality of life // *Osteoarthr Cartil.* – 2014. – V. 22. – № 3. – P. 389–406.
2. Ferrata P. et al. Painful hip arthroplasty: definition // *Clin Cases Miner Bone Metab.* – 2011. – V. 8. – № 2. – P. 19.
3. Young A.C., Buvanendran A. Pain management for total hip arthroplasty // *J Surg Orthop Adv.* – 2014. – V. 23. – № 1. – P. 13–21.
4. Tran D.Q. et al. Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding // *Reg Anesth Pain Med.* – 2019. – V. 44. – № 2. – P. 143–180.
5. Hogan M.V. et al. Analgesia for total hip and knee arthroplasty: a review of lumbar plexus, femoral,

- and sciatic nerve blocks // *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* – 2009. – V. 38. – № 8. – P. E129–E33.
6. Maddali P. et al. Anatomical complications of epidural anesthesia: a comprehensive review // *Clin Anat.* – 2017. – V. 30. – № 3. – P. 342–346.
7. Liu H. et al. Complications and liability related to regional and neuraxial anesthesia // *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* – 2019. – V. 33. – № 4. – P. 487–497.
8. Guay J. et al. Nerve blocks or no nerve blocks for pain control after elective hip replacement (arthroplasty) surgery in adults // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2017. – № 10.
9. Girón-Arango L. et al. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture // *Reg Anesth Pain Med.* – 2018. – V. 43. – № 8. – P. 859–863.
10. Del Buono R. et al. Pericapsular nerve group block: an overview // *Minerva Anesthesiol.* – 2021. – V. 87. – № 4. – P. 458–466.
11. Lin D.Y. et al. Pericapsular nerve group (PENG) block provides improved short-term analgesia compared with the femoral nerve block in hip fracture surgery: a single-center double-blinded randomized comparative trial // *Reg Anesth Pain Med.* – 2021. – V. 46. – № 5. – P. 398–403.
12. Del Buono R. et al. Continuous PENG block for hip fracture: a case series // *Reg Anesth Pain Med.* – 2020. – V. 45. – № 10. – P. 835–838.
13. Morrison C. et al. Analgesia and anesthesia using the pericapsular nerve group block in hip surgery and hip fracture: a scoping review // *Reg Anesth Pain Med.* – 2021. – V. 46. – № 2. – P. 169–175.
14. Крылов С.В. и др. Эффективность блокады подвздошной фасции при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава // *Медицинский алфавит.* – 2023. – № 6. – С. 57–61. [Krylov S.V. et al. Efficiency of fascia iliaca block in total hip arthroplasty // *Medical alphabet.* – 2023. – № 6. – P. 57–61. (In Russian)].
15. Girón-Arango L. et al. Total postoperative analgesia for hip surgeries: PENG block with LFCN block // *Reg Anesth Pain Med.* – 2019. – rapm-2019-10050.
16. Kukreja P. et al. A retrospective case series of pericapsular nerve group (PENG) block for primary versus revision total hip arthroplasty analgesia // *Cureus.* – 2020. – V. 12. – № 5.
17. Mysore K. et al. Postoperative analgesia with pericapsular nerve group (PENG) block for primary total hip arthroplasty: a retrospective study // *Can J Anesth.* – 2020. – V. 67. – P. 1673–1674.
18. Orozco S. et al. Pericapsular nerve group (PENG) block for perioperative pain control in hip arthroscopy // *J Clin Anesth.* – 2020. – V. 59. – P. 3–4.
19. Reza P.C. et al. Pericapsular nerve group block for hip surgery // *Minerva Anesthesiol.* – 2020. – V. 86. – № 4. – P. 463–465.
20. Rele S. et al. The impact of enhanced recovery after surgery on total joint arthroplasty: protocol for a systematic review and meta-analysis // *JMIR Res Protoc.* – 2021. – V. 10. – № 3. – P. e25581.