

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МЕСТНОГО АНЕСТЕТИКА ПРИ БЛОКАДЕ ПЕРИКАПСУЛЯРНЫХ ГРУПП НЕРВОВ

В.Х. ШАРИПОВА<sup>1</sup>, А.А. АБДУЛХАМИДОВ<sup>2</sup>, А.Х. АЛИМОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент, Узбекистан,

<sup>2</sup>Ферганский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, Фергана, Узбекистан

## RESULTS OF THE STUDY ON THE SPREAD OF LOCAL ANESTHETIC IN PERICAPSULAR NERVE GROUP BLOCK

V.H. SHARIPOVA<sup>1</sup>, A.A. ABDULKHAMIDOV<sup>2</sup>, A.H. ALIMOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Republican Research Centre of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan,

<sup>2</sup>Fergana Branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine, Fergana, Uzbekistan

**Цель.** Изучение эффективности обезболивания при блокаде перикапсулярных групп нервов у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости в зависимости от площади распространения местного анестетика.

**Материал и методы.** У шести пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости была выполнена блокада перикапсулярных групп нервов. В зависимости от объема введенного местного анестетика с контрастом пациенты были разделены на три группы: первая группа – 10 мл, вторая группа – 15 мл, третья группа – 20 мл местного анестетика. Для оценки эффективности обезболивания использовали 10-балльную нумерическую рейтинговую шкалу боли. Также регистрировалась продолжительность действия блокады.

**Результаты.** Сравнительный анализ показал, что у пациентов, получивших 15–20 мл анестетика, интенсивность болевого синдрома в покое и при движении снизилась в среднем на 40% по сравнению с группой, получившей 10 мл. Продолжительность действия блокады в первой группе составила в среднем 660,0 минут, во второй – 1150,0 минут, в третьей – 1230,0 минут, что на 42% превышало продолжительность обезболивания в первой группе.

**Заключение.** При блокаде перикапсулярных групп нервов у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости оптимальным объемом местного анестетика являются 15 и 20 мл. Эти объемы обеспечивают эффективное обезболивание тазобедренного сустава и характеризуются более продолжительным действием блокады.

**Ключевые слова:** переломы проксимального отдела бедренной кости, регионарная анестезия, периоперационное обезболивание, блокада перикапсулярных групп нервов.

**Aim.** To study the effectiveness of pericapsular nerve group block (PENG block) in patients with proximal femur fractures depending on the area of spread of the anesthetic.

**Material and methods.** PENG block was performed in 6 patients with proximal femoral fracture. Depending on the injected volume of local anesthetic solution with contrast media, the patients were divided into three groups: the first group – 10 ml, the second group – 15 ml and the third group – 20 ml of local anesthetic. To assess the effectiveness of the blockade, a 10-point numerical rating scale was used, and the duration of the sensor block was studied.

**Results.** Comparative characteristics of the 3 groups revealed that the groups where the volume of local anesthetic was 15 and 20 ml, felt less intense pain at rest and during movement before and after the blockade by an average of 40%. The duration of pain relief in the group with an anesthetic volume of 10 ml was on average 660.0 min, in the group with 15 ml –

1150.0 min, and in the group of 20 ml – 1230.0 min, which was on average 42% longer than in the 1st group.

**Conclusions.** For PENG block in patients with proximal femoral fractures, the optimal volume of local anesthetic is 15 ml and 20 ml, which effectively anesthetizes the hip joint, with a longer blockade effect.

**Keywords.** *proximal femur fractures, regional anesthesia, perioperative pain relief, pericapsular nerve block.*

[https://doi.org/10.54185/TBEM/vol18\\_iss2/a5](https://doi.org/10.54185/TBEM/vol18_iss2/a5)

### Введение

Переломы шейки бедра, особенно у пожилых людей, сопровождаются проблемами, выходящими далеко за рамки ортопедической травмы, и затрагивают сферы медицины, реабилитации, психиатрии, социальной поддержки и экономики здравоохранения. В Узбекистане, по данным 2015 года, частота переломов шейки бедра у лиц старше 50 лет превысила 16 тысяч случаев. Согласно прогнозам, к 2050 году это число увеличится более чем в три раза и достигнет 60 тысяч [1]. В анатомическом исследовании на трупах Шорт и соавт. продемонстрировали, что сенсорная иннервация передней капсулы тазобедренного сустава осуществляется суставными ветвями бедренного, запирающего и добавочного запирающего нервов. Также были определены костные ориентиры, визуализируемые при ультразвуковом сканировании данной области [2]. В 2018 году Arango G. и соавт. впервые описали блокаду перикапсулярных групп нервов для обезболивания у пяти пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости. Для инъекции местного анестетика использовался низкочастотный ультразвуковой конвексный датчик (3–5 МГц), при этом анестетик вводился в мышечно-фасциальную плоскость между сухожилием поясничной мышцы и подвздошно-лобковым возвышением [3].

Согласно данным литературы, данный блок эффективно обезболивает переднюю капсулу тазобедренного сустава, не вызывая моторного блока при операциях на проксимальном отделе бедренной кости. Он также снижает потребность в опиоидах, уменьшает риск падения пациента вследствие слабости четырёхглавой мышцы бедра и улучшает условия для позиционирования при проведении нейроаксиальной анестезии [4–9]. В настоящее время в литературе описа-

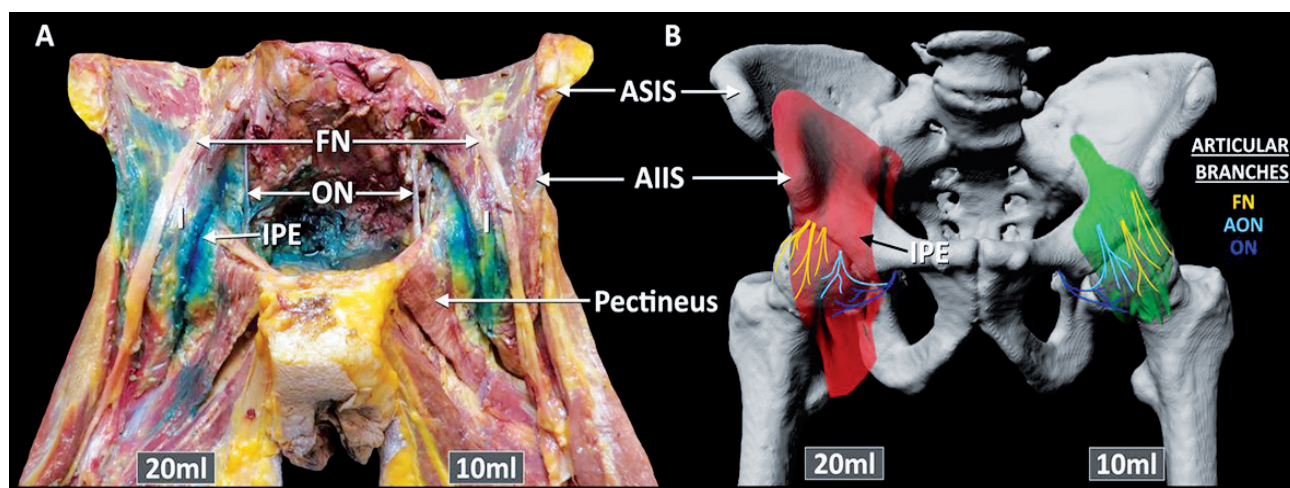
но исследование Tran J. и группы соавторов, которые выполнили блокаду перикапсулярных групп нервов с введением 10 мл метиленового синего с левой стороны и 20 мл с правой стороны на бальзамированном трупном образце. Целью было определить, охватывает ли краситель переднюю поверхность тазобедренного сустава (рис. 1) [10]. С обеих сторон метиленовый синий окрашивал всю переднюю капсулу тазобедренного сустава в тех зонах, где, по данным Gerhardt и соавт., располагаются ноцицептивные нервные волокна [11].

Мы не обнаружили исследований, в которых сравнивались бы различные объёмы местного анестетика на основании данных компьютерной томографии и их влияние на эффективность обезболивания.

**Цель.** Изучение эффективности обезболивания при блокаде перикапсулярных групп нервов у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости в зависимости от площади распространения анестетика.

### Материал и методы

Работа была проведена на базе Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи у 6 пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости. Средний возраст пациентов составил  $62,3 \pm 15,1$  лет; среди них – 5 мужчин и 1 женщина. После получения информированного согласия у пациентов выполняли блокаду перикапсулярных групп нервов под контролем ультразвукового аппарата. В зависимости от объёма введённого местного анестетика пациенты ( $n=6$ ) были разделены на три группы. В первой группе ( $n=2$ ) в предоперационной палате, в положении лёжа на спине, после антисептической обработки зоны инъекции и в условиях асептики на стороне перелома бедренной кости под ультразвуковым контролем выполняли блокаду перикапсулярных групп нервов путём введения раствора местного анестетика –



**Рис. 1.** Зоны распространения метиленового синего красителя при блокаде перикапсулярных групп нервов

Вскрытие трупа (А) и 3D-модель (В) распространения метиленового синего красителя после блокады перикапсулярных групп нервов. AIIS – передняя нижняя подвздошная ость; FN – бедренный нерв; ON – запирающий нерв; AON – добавочный запирающий нерв; ASIS – передняя верхняя подвздошная ость; IPE – подвздошно-лобковая возвышенность [10]

бупивакаина 0,5% в объеме 10 мл с добавлением 1 мл йодсодержащего контрастного препарата Йогексол ТР (350 мг йода/мл, ООО «МОСФАРМ», Россия). Во второй группе ( $n=2$ ) блокада выполнялась аналогичным образом с добавлением йодсодержащего контрастного препарата в дозе 1,5 мл на 15 мл местного анестетика. В третьей группе ( $n=2$ ) использовали 2 мл контрастного препарата на 20 мл местного анестетика. Через 30 минут после проведения блокады пациентов переводили в отделение радиологии, где выполняли мультиспиральную компьютерную томографию тазобедренного сустава на аппарате *Siemens Somatom Perspective* (Германия) в спиральном режиме с шириной среза 2,5 мм с последующей мультипланарной реконструкцией толщиной 1,25 мм и 3D-реконструкцией. На всем протяжении исследования пациентам обеспечивался стандартный мониторинг витальных функций (ЭКГ, неинвазивное артериальное давление, пульс, сатурация крови).

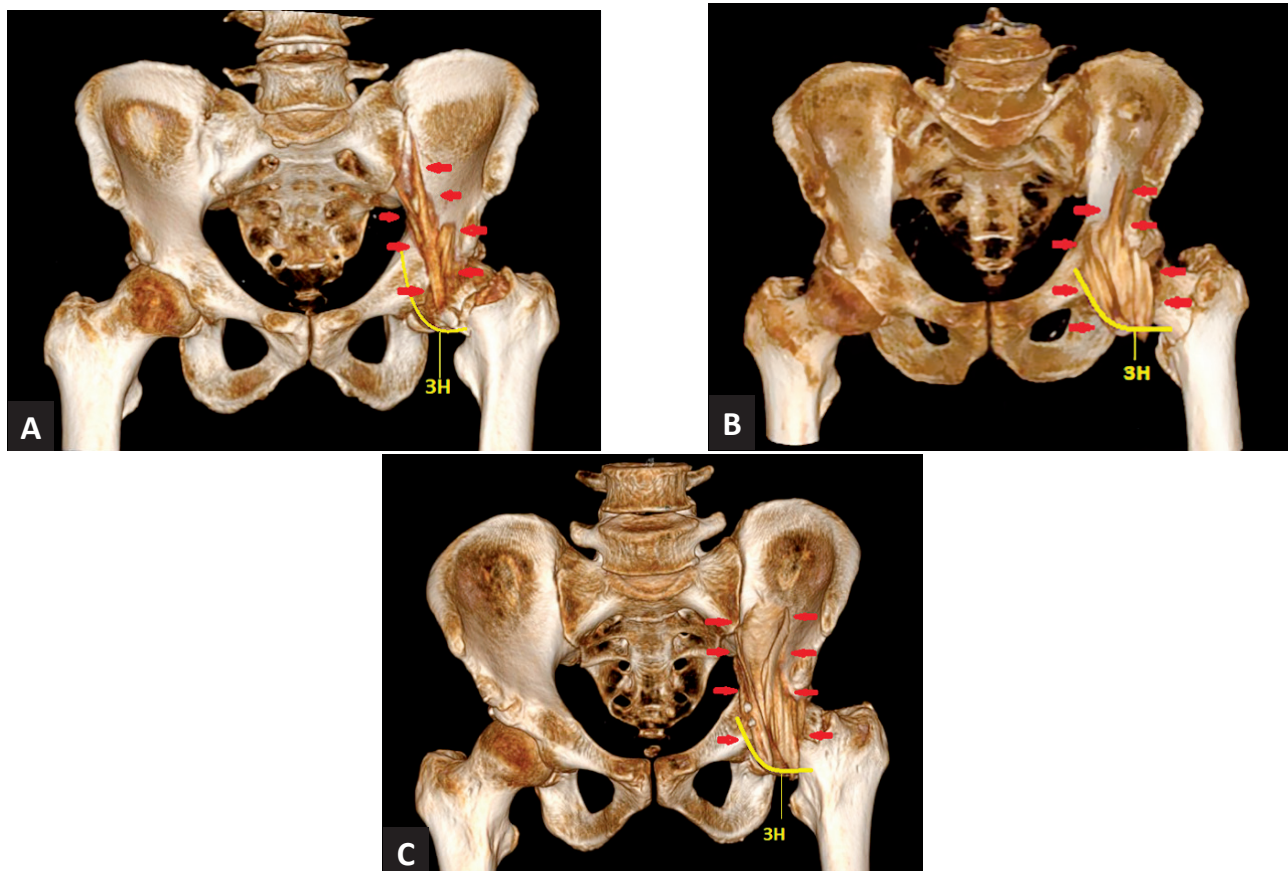
Анализ распространения контрастного раствора местного анестетика по данным компьютерной томографии проводился совместно с врачом лучевой диагностики. На полученных КТ-сканах оценивали краниальное, каудальное, латеральное и медиальное распространение рентгеноконтрастного местного анестетика относительно тазобедренного сустава. Эти данные сопоставлялись с клиническими показате-

лями: уровнем боли через 60 минут в покое и при движении по 10-балльной нумерической рейтинговой шкале боли (НРШ), результатами альгометрии и продолжительностью обезболивающего эффекта блокады. Продолжительность определялась на основании фиксации пациентом времени в минутах до окончания сенсорного блока или появления выраженного болевого синдрома.

### Результаты и их обсуждение

При внимательном рассмотрении (рис. 2) видно, что краниальное распространение раствора местного анестетика почти одинаково для всех трех объемов (10 мл, 15 мл, 20 мл). При распространении местного анестетика в направлении вниз от места введения видно, что раствор объемом 10 мл распространяется на 15–20 мм меньше по сравнению с объемами 15 мл и 20 мл. Как видно из рисунка, раствор объемом 10 мл охватывает область проекции запирающего нерва в медиальном направлении на 20–30 мм меньше. Также в латеральном направлении данный объем распространяется на 10–15 мм меньше по сравнению с объемами 15 мл и 20 мл.

Более широкое распространение местного анестетика при объемах 15–20 мл в медиальном и нижнем направлениях имеет клинически важное значение для адекватного обезболивания, так как эта область соответствует проекции запи-



**Рис. 2.** Зоны распространения местного анестетика при блокаде перикапсулярных групп нервов по данным компьютерной томографии с контрастом и 3D-реконструкцией

**Примечание.** А – раствор объёмом 10 мл. В – раствор объёмом 15 мл. С – раствор объёмом 20 мл. Стрелками указаны зоны распространения местного анестетика. ЗН – запирающий нерв

рательного нерва, участвующего в иннервации передней поверхности тазобедренного сустава, которая содержит большое количество болевых рецепторов.

При оценке ощущения боли по НРШ в покое и при движении между пациентами выявлено следующее (табл. 1). В покое до проведения блокады болевые ощущения у всех обследованных пациентов были одинаковыми и составляли 4–5 баллов, что соответствует умеренной боли. При движении до блокады боль также

оценивалась идентично – на уровне 7–8 баллов, что характерно для сильной боли. После проведения блокады в состоянии покоя у пациентов, получивших 10 мл анестетика, болевые ощущения снизились на 40 % – до 3 баллов, что соответствует слабой боли. Через 60 минут после блокады при движении болевые ощущения снизились на 28 % по сравнению с исходными значениями при движении, однако сохранялись в пределах 5–6 баллов по НРШ, что соответствует умеренной боли.

**Таблица 1.** Ощущение боли по НРШ в покое и при движении до и после блокады

| Показатель       |       | 1 – группа        |                   | 2 – группа        |                   | 3 – группа        |                   |
|------------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                  |       | Пациент № 1–10 мл | Пациент № 2–10 мл | Пациент № 3–15 мл | Пациент № 4–15 мл | Пациент № 5–20 мл | Пациент № 6–20 мл |
| НРШ в покое      | до    | 5                 | 4                 | 4                 | 5                 | 4                 | 5                 |
|                  | после | 3                 | 3                 | 1                 | 2                 | 2                 | 1                 |
| НРШ при движении | до    | 7                 | 8                 | 7                 | 9                 | 8                 | 7                 |
|                  | после | 5                 | 6                 | 3                 | 3                 | 3                 | 3                 |

В группе пациентов с объемом местного анестетика 15 мл болевые ощущения в покое до проведения блокады соответствовали умеренной боли и составляли 4–5 баллов по НРШ. После блокады болевые ощущения снизились до 1–2 баллов, что соответствует отсутствию или слабой боли, снижение составило 75 %. При движении до блокады болевые ощущения составляли 7–8 баллов по НРШ, что характеризует сильную боль. После блокады при движении боль снизилась на 60 %, что соответствовало слабой боли.

У пациентов с объемом анестетика 20 мл болевые ощущения в покое до проведения блокады были идентичны предыдущим группам – 4–5 баллов по НРШ. После проведения блокады боль в покое снижалась до 1–2 баллов, что соответствует отсутствию или слабой боли, с общим снижением на 50 %. При движении боль до блокады характеризовалась как сильная и составляла 7–8 баллов по НРШ. После проведения блокады движение в конечности вызывало болевые ощущения на уровне 3 баллов по НРШ, что соответствовало слабой боли и отражало снижение интенсивности на 65 % по сравнению с показателями до блокады.

Сравнительная характеристика трёх групп показала, что в группах, где объём местного анестетика составлял 15–20 мл, пациенты испытывали менее выраженную боль как в покое, так и при движении, как до, так и после проведения блокады. Продолжительность обезболивания в группе с объёмом анестетика 10 мл составила в среднем 660,0 минут, в группе с 15 мл – 1150,0 минут, а в группе с 20 мл – 1230,0 минут, что в среднем на 42 % дольше, чем в первой группе.

Сопоставляя данные КТ-сканирования с показателями боли по НРШ, можно сделать вывод, что при объёме местного анестетика 10 мл наблюдается недостаточное обезболивание тазобедренного сустава как в покое, так и при движении – в среднем на 40 %. Также отмечается снижение продолжительности блокады на 40 %, составившее 660,0 минут, что может быть связано с недостаточным охватом запирающего нерва по сравнению с объёмами 15–20 мл.

### Заключение

Таким образом, на основании полученных данных, оптимальным объёмом местного анестетика для блокады перикапсулярных групп нервов у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости является 15–20 мл. Эти объёмы обеспечивают более широкое распространение анестетика в медиальном и каудаль-

ном направлениях от точки введения, охватывая зону проекции запирающего нерва. Это позволяет достичь более эффективного обезболивания тазобедренного сустава с увеличением продолжительности анальгезии.

**Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.** Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования, а также в написании рукописи. Финальный вариант статьи был одобрен всеми авторами. Авторы не получали гонораров за проведение исследования. Конфликтов интересов при подготовке статьи не имеется.

### Литература

1. Lesnyak O., Ismailov S., Shakirova M., Alikhanova N., Zakroyeva A., Abboskhujueva L. et al. Epidemiology of hip fracture and the development of a FRAX model for Uzbekistan. Arch Osteoporos. 2020; 15(1):119 doi: 10.1007/s11657-020-00792-7.
2. Short A.J., Barnett J.G., Gofeld M., Baig E., Lam K., Agur A. et al. Anatomic study of innervation of the anterior hip capsule: implication for image-guided intervention. Reg Anesth Pain Med. 2018; 43:186–192. doi: 10.1097/AAP.0000000000000701.
3. Giron-Arango L., Peng P.W.H., Chin K.J. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture. Reg Anesth Pain Med 2018; 43:859–863. doi: 10.1097/AAP.0000000000000847.
4. Samar R.A., Fatma A. Comparison between pericapsular nerve group block and fascia iliaca compartment block for perioperative pain control in hip surgeries: A meta-analysis from randomized controlled trials, Egyptian Journal of Anaesthesia, 2023; 39(1):185–196. doi: 10.1080/11101849.2023.2180540.
5. Remily E.A., Hochstein S.R., Wilkie W.A., Mohamed N.S., Thompson J.V., Kluk M.V. et al. The pericapsular nerve group block: a step towards outpatient total hip arthroplasty? Hip Int. 2022; 32(3):318–325. doi:10.1177/1120700020978211.
6. Sandri M., Blasi A., Alberto R. PENG block and LIA as a possible anesthesia technique for total hip arthroplasty. J Anesth. 2020 Jun; 34(3):472–475. doi:10.1007/s00540-020-02768-w.
7. Buono R.D., Padua E., Pascarella G., Soare G.C., Barbara E. Continuous PENG block for hip fracture: a case series. Reg Anesth Pain Med. 2020; 45(10):835–838. doi:10.1136/rapm-2020-101446.
8. Singh S., Ahmed W. Continuous Pericapsular Nerve Group Block for Hip Surgery: A Case Series. A A Pract. 2020; 14(11):e01320. doi: 10.1213/XAA.0000000000001320.
9. Acharya U., Lamsal R. Pericapsular nerve group block: An excellent option for analgesia for positional pain in hip fractures. Case

- Rep Anesthesiol. 2020; 2020:1830136. doi: 10.1155/2020/1830136.
10. Tran J., Agur A., Peng P. Is pericapsular nerve group (PENG) block a true pericapsular block? Reg Anesth Pain Med. 2019; 44(2):257–260.
11. Gerhardt M., Johnson K., Atkinson R., Snow B., Shaw C., Brown A. et al. Characterisation and classification of the neural anatomy in the human hip joint. Hip Int 2012; 22:75–81. doi:10.5301/HIP.2012.9042.

## ПЕРИКАПСУЛЯР НЕРВЛАР ГУРУҲИ БЛОКАДАСИДА МАҲАЛЛИЙ АНЕСТЕТИКНИНГ ТАРҚАЛИШИНИ ЎРГАНИШ НАТИЖАЛАРИ

В.Х. ШАРИПОВА<sup>1</sup>, А.А. АБДУЛХАМИДОВ<sup>2</sup>, А.Х. АЛИМОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Республика шошилиш тиббий ёрдам илмий маркази, Тошкент, Ўзбекистон

<sup>2</sup>Республика шошилиш тиббий ёрдам илмий маркази Фарғона филиали, Фарғона, Ўзбекистон

**Мақсад.** Сон суяги проксимал қисми синган беморларда маҳаллий анестетикни перикапсуляр нервлар гуруҳи блокадасида самарадорлигини ўрганиш.

**Материал ва методлар.** Сон суягининг проксимал қисми синган 6 нафар беморда перикапсуляр нервлар гуруҳи блокадаси бажарилди. Юборилган контрастли маҳаллий анестетик ҳажмига кўра беморлар 3 гуруҳга бўлинди: биринчи гуруҳга – 10 мл, иккинчи гуруҳга – 15 мл, учинчи гуруҳга – 20 мл маҳаллий анестетик қўлланилди. Блокаданинг самарадорлигини баҳолаш учун 10 баллик оғриқ шкаласидан фойдаланилди ва блокаданинг давомийлиги аниқланди.

**Натижалар.** Сон суягининг проксимал қисми синган беморларда перикапсуляр нервлар гуруҳи блокадасида самарадор ва давомийлик оптимал маҳаллий анестетик ҳажми 15–20 мл ҳисобланади.

**Калит сўзлар:** сон суяги проксимал қисмининг синиши, регионар анестезия, периоперацион оғриқсизлантириш, перикапсуляр нервлар гуруҳи блокадаси.

### Сведения об авторах:

Шарипова Висолат Хамзаевна – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела анестезиологии и реаниматологии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.  
E-mail: visolat\_78@mail.ru  
ORCID: 0000-0003-2517-1183

Абдулхамидов Алибек Абдубоки угли – врач-анестезиолог-реаниматолог отделения хирургической реанимации Ферганского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.  
Телефон: +998 91 659 17 08  
E-mail: aliabdulhamidov@bk.ru  
ORCID: 0009-0005-1682-6469

Алимов Азамат Хасанович – врач-анестезиолог-реаниматолог отделения нейрокардио-трансплантологической реанимации Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.  
E-mail: azamat.kh.alimov@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-5777-6166

Поступила в редакцию: 01.05.2025

### Information about authors:

Sharipova Visolatkhon Khamzayevna – Doc. Med. Sci, Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Republican Research Center of Emergency Medicine.  
E-mail: visolat78@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0003-2517-1183

Abdulkhamidov Alibek Abduboki Ugli – Anesthesiologist and Intensive Care Physician, Department of Anesthesiology and Surgical Intensive Care, Ferghana branch Republican Research Center of Emergency Medicine.  
Phone: +998 91 659 17 08  
E-mail: aliabdulhamidov@bk.ru  
ORCID ID: 0009-0005-1682-6469

Alimov Azamat Khasanovich – Anesthesiologist and Intensive Care Physician, Department of Neuro, Cardiac and Transplant surgery ICU, Republican Research Center of Emergency Medicine.  
E-mail: azamat.kh.alimov@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0001-5777-6166

Received: 01.05.2025