

Печерский В.Г., Марочков А.В.  
**Блокада седалищного нерва фармацевтической  
композицией лидокаина и ропивакаина (2:1) с коротким  
временем развития блока периферического нерва  
и длительным послеоперационным обезболиванием**

УЗ «Могилевская областная больница» Министерство здравоохранения Республики Беларусь,  
212026, Могилев, Республика Беларусь

**Целью** настоящего исследования является оптимизация интра- и послеоперационного обезбоживания путем создания фармацевтической композиции лидокаина и ропивакаина в соотношении 2:1, обладающей коротким временем развития блокады седалищного нерва и длительным анальгетическим эффектом.

**Материалы и методы.** Выполнено 40 блокад седалищного нерва под УЗ-контролем с применением электростимуляции периферических нервов. В исследование были включены пациенты с предстоящим оперативным вмешательством в области коленного сустава, голени, голеностопного сустава и стопы. В 1-й группе блокада седалищного нерва выполнялась 5 мл 0,75% наропина в сочетании с 5 мл 1% раствора лидокаина; во 2-й группе применяли сочетание 1% лидокаина и 0,75% ропивакаина (2:1) в объеме 10 мл. Дополнительно выполняли блокаду бедренного нерва. Оценку времени развития сенсорного, моторного блоков и длительности анальгезии проводили с момента начала введения раствора местного анестетика в фасциальный футляр седалищного нерва.

**Результаты.** Во всех случаях обезбоживание было эффективным. Время наступления полного сенсорного блока в 1-й и 2-й группах составило 13 (12,5; 14) и 14 (13; 15,5) мин ( $p>0,05$ ) соответственно. Время наступления полного моторного блока составило 14 (12; 17,5), в группе 2 – 16 (14; 17,5) мин ( $p>0,05$ ). Длительность послеоперационного обезбоживания в 1-й группе составила 8 (7; 8), во 2-й группе – 7,5 (6,75; 8) ч ( $p>0,05$ ).

**Вывод.** Применение фармацевтической композиции лидокаина и ропивакаина в соотношении 2:1 в объеме 10 мл для блокады седалищного нерва вызывает полную блокаду нерва через 16 (14; 17,5) мин без уменьшения времени анальгезии.

**Ключевые слова:** смесь местных анестетиков, лидокаин, ропивакаин, седалищный нерв, УЗ-контроль.

**Для цитирования:** Печерский В.Г., Марочков А.В. Блокада седалищного нерва фармацевтической композицией лидокаина и ропивакаина (2:1) с коротким временем развития блока периферического нерва и длительным послеоперационным обезболиванием. *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2017; 11(1): 36–40. DOI: 10.18821/1993-6508-2017-11-1-36-40.

**Для корреспонденции:** Печерский Валерий Геннадьевич, кандидат медицинских наук, врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации УЗ «Могилевская областная больница» Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 212026, Могилев, Республика Беларусь. E-mail: pechersky.v@yandex.ru

Piacherski V.G., Marachkou A.V.

**THE BLOCKADE OF THE SCIATIC NERVE OF A PHARMACEUTICAL COMPOSITION  
OF LIDOCAINE AND ROPIVACAINE (2: 1) WITH A SHORT BLOCK OF PERIPHERAL NERVE  
AND PROLONGED POSTOPERATIVE ANALGESIA**

*Mogilev Regional Hospital, 212026, Mogilev, Belarus*

The **goal** of this study is to optimize the intra- and postoperative analgesia by a pharmaceutical composition of ropivacaine and lidocaine in a ratio of 2:1, which has shorter time of sciatic nerve blockade and prolonged analgesic effect.

**Materials and methods.** Achieved 40 blockades of the sciatic nerve under ultrasound guidance with the use of electrical stimulation of peripheral nerves. In the study, patients with the upcoming surgery in the knee joint were included, shin, ankle and foot. In the first group of the sciatic nerve blockade was performed with 5 ml 0.75% naropina combined with 5 ml 1% lidocaine; in the second group used a combination of 1% lidocaine and 0.75% ropivacaine (2:1) in a volume of 10 ml. In addition, the femoral nerve blockade was performed. Evaluation time of sensory, motor blocks and duration of analgesia were performed since the beginning of the administration of local anesthetic solution into the fascial sheath of the sciatic nerve.

**Results.** In all cases the pain relief was effective. Time of onset of complete sensory block in the 1st and 2nd groups was 13 (12.5; 14) and 14 minutes (13; 15.5) min ( $p> 0.05$ ), respectively. Time of onset of complete motor block was 14 (12; 17.5) minutes; Group 2 – 16 (14; 17.5) min ( $p> 0.05$ ). The duration of postoperative analgesia in group 1 was 8 (7, 8), in group 2 – 7.5 (6.75; 8) hours ( $p> 0.05$ ).

**Conclusion.** Use of a pharmaceutical composition of ropivacaine and lidocaine in a ratio of 2:1 in a volume of 10 ml for sciatic nerve blockade causes complete nerve blockade by 16 (14; 17.5) minutes without sacrificing analgesia.

**Key words:** mixture of local anesthetics, lidocaine, ropivacaine, sciatic nerve, ultrasonic control.

**For citation:** Piacherski V.G., Marachkou A.V. The blockade of the sciatic nerve of a pharmaceutical composition of lidocaine and ropivacaine (2:1) with a short block of peripheral nerve and prolonged postoperative analgesia. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli (Regional Anesthesia and Acute Pain Management)* 2017; 11(1): 36–40. (In Russ.). DOI: 10.18821/1993-6508-2017-11-1-36-40.

**For correspondence:** Valery G. Piacherski, MD, PhD, physician of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Mogilev Regional Hospital, 212026, Mogilev, Belarus. E-mail: pechersky.v@yandex.ru

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received 30 November 2016  
Accepted 25 December 2016

Внедрение в анестезиологическую практику технологии проводниковой блокады седалищного нерва малыми дозами ропивакаина позволило снизить количество ропивакаина в 2 раза.

Сегодня не существует местного анестетика, который бы обладал коротким временем развития анестезии и одновременно обеспечивал бы длительное послеоперационное обезболивание, когда бы уменьшалось время развития анестезии и сохранялась длительность послеоперационного обезболивания. С целью суммирования эффектов различных местных анестетиков ранее были проведены попытки создания эффективной смеси этих препаратов. Cullivion и соавт. провели исследование, в котором сравнили эффекты от смешивания 20 мл 0,5% бупивакаина с 20 мл 2% лидокаина (с добавлением эpineфрина в соотношении 1:200000) и 20 мл 0,75% ропивакаина с 20 мл 2% лидокаина (с добавлением эpineфрина в соотношении 1:200000) [1]. Достоверных данных об эффективности смешивания этих препаратов получено не было.

Нами ранее была предложена фармацевтическая композиция местных анестетиков, состоящая из 5 мл 0,75% ропивакаина и 5 мл 1% раствора ропивакаина, которая позволила сократить время развития полной блокады седалищного нерва с 35–40 (при применении ропивакаина) до 15 мин [2].

Следует отметить, что в мире отсутствуют исследования, в которых бы применялась смесь местных анестетиков в соотношениях составляющих компонентов отличных от 1:1.

Целью настоящего исследования является оптимизация интра- и послеоперационного обезболивания путем создания и применения фармацевтической композиции лидокаина и ропивакаина в соотношении 2:1, обладающей коротким временем развития блокады седалищного нерва и длительным периодом послеоперационного обезболивания.

## Материалы и методы

После получения разрешения комитета по этике УЗ «Могилевская областная больница» пациенты были рандомизированы (генератор случайных чисел) до операции по способу выполнения

блокады седалищного нерва одним из двух растворов (описание растворов в запечатанных конвертах). Блокады выполняли пациентам, которым планировалась операция по поводу посттравматических повреждений и нарушений функций костей голени, коленного сустава, голеностопного сустава, стопы, удаления металлоконструкций из костей голени. Для определения полученного эффекта от двух фармацевтических композиций нами были сформированы 2 группы пациентов. В 1-й группе (20 пациентов) блокаду седалищного нерва выполняли фармацевтической композицией, состоящей из 5 мл 1% лидокаина и 5 мл 0,75% ропивакаина (соотношение 1:1) в объеме 10 мл. Во 2-й группе (20 пациентов) блокаду седалищного нерва выполняли сочетанием 1% лидокаина и 0,75% ропивакаина (2:1) в объеме 10 мл

### Критерии включения пациентов в исследование:

- показание к оперативному вмешательству, требующее анестезиологического обеспечения;
- наличие письменного информированного согласия пациента о виде обезболивания и возможных осложнениях регионарной анестезии.

### Критерии исключения:

- отказ пациента от применения предложенного вида обезболивания;
- возраст <18 лет;
- вес <50 кг;
- оценка физического статуса по ASA > 3;
- аллергические реакции в анамнезе на используемые препараты;
- коагулопатия;
- инфекционные поражения кожи в области инъекции;
- неврологические или нервно-мышечные заболевания;
- тяжелые заболевания печени или почечная недостаточность;
- невозможность сотрудничества с пациентом.

### Приготовление растворов

Все растворы готовили в условиях операционной.

1-я группа: 5 мл 1% раствора лидокаина + 5 мл 0,75% раствора ропивакаина, соотношение 1:1, для блокады использовали 10 мл приготовленной фармацевтической композиции.

2-я группа: 10 мл 1% раствора лидокаина + 5 мл 0,75% раствора ропивакаина, соотношение 2:1, для блокады использовали 10 мл приготовленной фармацевтической композиции.

С целью премедикации за 20–30 мин до проведения блокады в/м вводили атропин 0,5–0,8 мг и димедрол 10 мг. У всех пациентов был обеспечен венозный доступ путем катетеризации периферической вены. Проводили мониторинг  $SpO_2$ , ЭКГ, ЧСС, термометрии и неинвазивного артериального давления.

Блокаду седалищного нерва выполняли чрезъядерным доступом в положении пациента лежа на животе под УЗ-контролем. Для обеспечения визуализации использовали ультразвуковой аппарат с ультразвуковым датчиком 7,5 МГц. После УЗ-визуализации седалищного нерва инъекционная 100-мм изолированная игла (Stimuplex<sup>®</sup>, B Braun, Melsungen Германия), подключенная к нейростимулятору (HNS 11, B Braun, Melsungen Германия), подводилась к седалищному нерву. Сила стимулирующего тока первоначально была установлена на 0,4 мА (частота 1 Гц, длительность импульса 100 мс). Игла под контролем УЗ-наведения подводилась к нервному стволу до появления мышечного ответа соответствующей группы мышц. При получении мышечного ответа, после выполнения аспирационной пробы, осуществляли инъекцию раствора местного анестетика в фасциальный футляр седалищного нерва. Начало введения раствора определяли как нулевую точку для контроля времени. Во всех случаях у пациентов для обеспечения операций на конечностях дополнительно выполняли блокаду бедренного нерва или блокаду «3-в-1», в зависимости от области оперативного вмешательства [3]. Блокада выполнялась аналогичным способом 25 мл 1% лидокаина с добавлением эпинефрина (1:200000). Качество блокады бедренного нерва оценивалось однократно через 20 мин.

*Первичной конечной точкой* исследования было время развития полного сенсорного блока.

Оценку кожной чувствительности осуществляли каждые 2 мин в течение 30 мин. Для оценки сенсорного блока использовалась следующая шкала:

«+++» – полный сенсорный блок (анестезия);

«+» – неполный сенсорный блок, пациент не может дифференцировать тип раздражителя;

«–» – кожная чувствительность сохранена в полном объеме.

Оценка чувствительности проводилась независимым анестезиологом, который не принимал участия в исследовании.

*Вторичные конечные точки.* Оценку моторного блока проводили каждые 2 до 30 мин с момента введения местного анестетика по шкале:

«+++» – движения полностью отсутствуют;

«+» – движения сохранены не в полном объеме либо дискоординированы;

«–» – движения сохранены в полном объеме.

Пациента просили осуществить подошвенное сгибание стопы (большеберцовый нерв) и сгибание стопы (общий малоберцовый нерв). Оценка двигательной активности проводилась независимым анестезиологом, который не принимал участия в исследовании.

Длительность послеоперационного обезболивания оценивали путем опроса пациента в послеоперационном периоде. Опрос выполнялся каждые 30 мин независимым анестезиологом, который не принимал участия в исследовании. За время окончания анальгетического эффекта проводниковой блокады был принят момент возникновения жалоб пациента на болевые ощущения в области операции. Болевые ощущения оценивали по ВАШ от 0 см (нет боли) до 10 см (невыносимая боль). При возникновении болевых ощущений в области послеоперационной раны (1–2 балла), с целью послеоперационного обезболивания, в/м вводили 2% промедол – 1 мл.

Через несколько мин после начала операции с целью седации в/в вводили сибазон 10 мг и/или фентанил 0,1 мг, в зависимости от эмоционального состояния пациента.

Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью программы Statistica 7.0. Первичной конечной точкой было время развития полного сенсорного блока. При  $p > 0,05$  принималась нулевая гипотеза об отсутствии различий между группами; при  $p < 0,05$  нулевая гипотеза об отсутствии различий отклонялась и проводилось парное сравнение групп с применением непараметрического теста Манна–Уитни. Данные представлены в виде медианы и квартилей (25th% и 75th%). Различия между группами считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты

41 пациент был включен в исследование. Отличий между группами по полу, массе тела, возрасту, классификации ASA не было. У всех пациентов седалищный нерв был локализован с помощью УЗ-наведения и получен мышечный ответ на электростимуляцию. Характеристика исследуемых групп представлена в таблице.

В 2-й группе один пациент был исключен из исследования, т.к. у него было зафиксировано непреднамеренное интраневральное введение 5 мл

Характеристика исследуемых групп  
Characteristics of the study groups

Характеристика групп	1-я группа (1% лидокаин + 0,75% ропамип, 1:1) n=20	2-я группа (1% лидокаин + 0,75% ропамип, 2:1) n=20	P
Возраст, лет	42 (28; 55)	37,5 (29,5; 50,5)	0,87
Масса тела, кг	74 (59; 86)	78,5 (67; 84)	0,75
Пол, м/ж	17/3	14/6	0,26

фармацевтической композиции, остальные 5 мл раствора были введены в фасциальный футляр седалищного нерва. Полный блок седалищного нерва развился через 5 мин от начала введения препарата. Длительность периода анальгезии составила 12 ч. Сенсорная чувствительность и двигательная активность были полностью восстановлены через 12 ч. В отдаленном послеоперационном периоде осложнений отмечено не было.

В 1-й группе (лидокаин + ропивакаин 1:1) полный сенсорный блок (++) развивался через 13 (12,5; 14) мин; во 2-й группе (лидокаин + ропивакаин 2:1) полный сенсорный блок развивался в течение 14 (13; 15,5) мин. Таким образом, время развития полного сенсорного блока седалищного нерва практически не изменилось (см. рис.). Между группами не получено достоверных различий при  $p > 0,05$  ( $p = 0,21$ ).

Время развития моторного блока в 1-й группе составило 14 (12; 17,5) мин; у пациентов во 2-й группе – 15,5 (14; 17,5) мин. Время, необходимое для развития полного моторного блока седалищного нерва, в исследуемых группах не отличалось. Между группами не получено достоверных отличий при  $p > 0,05$  ( $p = 0,23$ ).

Длительность анальгезии в послеоперационном периоде у пациентов 1-й группы составила 8 (7; 8) ч, во 2-й группе – 7,25 (7; 8) ч. Достоверных различий между группами по продолжительности анестезии не было,  $p > 0,05$  ( $p = 0,19$ ).

## Обсуждение

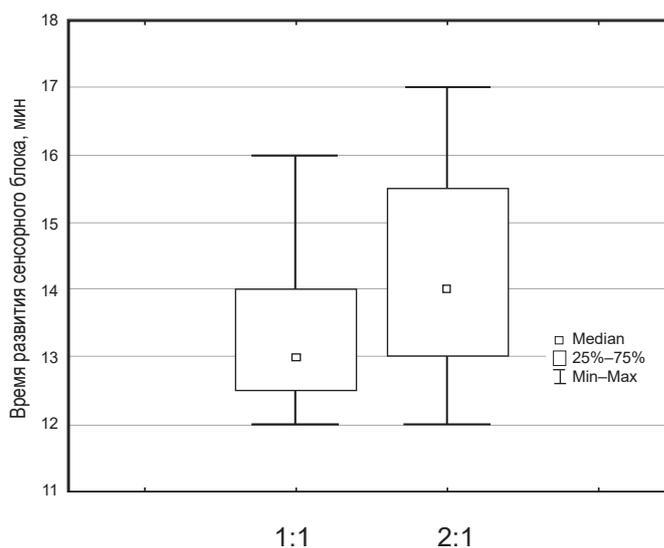
Внедрение в анестезиологическую практику технологии применения малых доз местных анестетиков позволило уменьшить количество ропивакаина для блокады седалищного нерва в 2 и более раз [4]. Но с уменьшением дозы ропивакаина для блокады седалищного нерва возникли новые вопросы. При использовании 10 или 5 мл 0,75% раствора ропивакаина полная блокада седалищного нерва развивается только через 35 и 45 мин соответственно [4], что создает определенные трудности для работы в операционной.

Ранее нами было установлено, что применение сочетания 5 мл 1% раствора лидокаина и 5 мл 0,75% раствора (1:1) достоверно уменьшает время развития блокады седалищного нерва в сравнении с применением 10 и 5 мл 0,75% раствора ропивакаина до 12–15 мин [2].

На установленных нами ранее данных о минимальном эффективном объеме 0,75% ропивакаина [2] и разработанной нами ранее фармацевтической композиции мы сформулировали гипотезу о том, что, возможно, для эффективной блокады седалищного нерва с быстрым развитием анестезии с сохранением длительного анальгетического эффекта в послеоперационном периоде возможно применение комбинации лидокаина и ропивакаина в соотношении 2:1.

В 10 мл предложенной нами фармацевтической композиции, применяемой в 1-й группе, содержится 50 мг лидокаина и 37,5 мг ропивакаина, в композиции, применяемой во 2-й группе, содержится 66,66 мг лидокаина и 25 мг ропивакаина. Таким образом, мы увеличили содержание лидокаина на 16,66 мг, ропивакаина уменьшили на 12,5 мг. Данная комбинация местных анестетиков позволила уменьшить количество ропивакаина в 1,5 раза в сравнении с ранее разработанной фармацевтической композицией.

Концентрация ропивакаина в 10 мл предложенного нами раствора составила 0,25%. Исходя из нашего исследования, можно предположить, что для эффективного обезболивания в течение 8 ч при блокаде седалищного нерва достаточно 10 мл 0,25%



Время развития полного сенсорного блока у пациентов  
The time of complete sensory block in patients

раствора ропивакаина, но эта гипотеза нуждается в дополнительном исследовании.

В своей работе Cullivion и соавт. показали, что при использовании смеси 2% лидокаина и 0,75% ропивакаина в соотношении 1:1 (с добавлением эпинефрина 1:200000) сокращается длительность послеоперационной анальгезии [1]. Учитывая, что для верификации нервов использовали только электронейростимуляцию, по данным авторов, в исследовании были случаи, когда полная блокада седалищного нерва развивалась в течение 4 мин, а анальгезия в некоторых случаях достигала 20 ч, то в данном исследовании нельзя исключить случаи интранеурального введения местного анестетика. А это повлияло как на скорость развития анестезии, так и на длительность периода анальгезии. Данный факт подтверждает и случай непреднамеренного интранеурального введения в нашем исследовании, когда блокада седалищного нерва развивалась в течение 5 мин, а длительность анальгезии составила 12 ч. Также эта информация подтверждена другими исследованиями [5].

## Выводы

Разработана новая фармацевтическая композиция 1% лидокаина и 0,75% ропивакаина в соотношении 2:1, обладающая коротким временем развития блокады периферического нерва с сохранением длительного периода анальгезии. Содержание примененного ропивакаина уменьшено в 1,5 раза

в сравнении с ранее предложенной фармацевтической композицией. Это первое в мире исследование, в котором комбинация местных анестетиков лидокаина и ропивакаина применялась в соотношении 2:1.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Cuvillon P., Nouvellon E., Ripart J., Boyer J.C., Dehour L., Mahamat A. et al. A comparison of the pharmacodynamics and pharmacokinetics of bupivacaine, ropivacaine (with epinephrine) and their equal volume mixtures with lidocaine used for femoral and sciatic nerve blocks: a double-blind randomized study. *Anesthesia & Analgesia*. 2009; 108:641–9.
2. Piacherski V., Marachkou A. A comparison of the onset time of complete blockade of the sciatic nerve in the application of ropivacaine and its equal volumes mixture with lidocaine: A double-blind randomized study. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2013; 65: 42–7. Available at: <http://dx.doi.org/10.4097/kjae.2013.65.1.42>.
3. Chelly J. E. *Peripheral nerve blocks: a color atlas. 3-rd edition*, Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
4. Piacherski V. and Marachkou A. Reducing the Dose of Local Anesthetic Reduces the Duration of Analgesia—Myth or Reality: A Double-Blind Randomized Study. *Open Journal of Anesthesiology*. 2015; 5:7–12. Available at: [http://file.scirp.org/pdf/OJAnes\\_2015011413333432.pdf](http://file.scirp.org/pdf/OJAnes_2015011413333432.pdf).
5. Sala Blanch X., López A. M., Carazo J., Hadzic A., Carrera A., Pomés J., Valls-Solé J. Intraneural injection during nerve stimulator-guided sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Br. J. Anaesth*. 2009; 102 (6):855–61.

Поступила 30.11.16

Принята к печати 25. 12.16