

## Влияние блокад различных ветвей седалищного и бедренного нервов на качество послеоперационного обезболивания после эндопротезирования коленного сустава

© Д.В. МОРОЗОВ<sup>1,2</sup>, И.В. БОРОНИНА<sup>2</sup>, А.А. РЯБЦЕВА<sup>1</sup>, Т.А. НИКУЛИНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Воронежский Государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

<sup>2</sup>Воронежская областная клиническая больница №1, Московский проспект, д. 151, Воронеж, 394082, Российская Федерация

**Актуальность.** Эндопротезирование коленного сустава сопровождается интенсивным болевым синдромом. Наиболее эффективны для купирования послеоперационной боли пролонгированные блокады ветвей бедренного и седалищного нервов. Кроме сенсорной блокады и анальгезии отдельные виды блокад вызывают моторный блок нижних конечностей, в частности четырехглавой мышцы бедра, что может препятствовать активизации больных. В связи с этим выбор тактики обезболивания с использованием пролонгированных блокад ветвей бедренного и седалищного нервов сохраняющих, моторную функцию нижней конечности при адекватной анальгезии, является актуальным.

**Цель.** Выбор оптимального сочетания пролонгированных блокад ветвей седалищного и бедренного нервов, обеспечивающего адекватную анальгезию при сохранении двигательной функции четырехглавой мышцы бедра.

**Материалы и методы.** Исследования выполнены у больных, которым было выполнено эндопротезирование коленного сустава по стандартной методике. Операция выполнялась в условиях комбинированной анестезии: СА + внутривенная седация пропофолом и мидазоломом + пролонгированная блокада большеберцового нерва и бедренного нерва либо приводящего канала с катетеризацией перинеурального пространства. Блокада с использованием МА в анальгетической концентрации продолжалась с целью послеоперационного обезболивания в течение 72 часов после окончания операции. В зависимости от сочетания блокад пациенты были разделены на исследуемые группы.

**Результаты и их обсуждение.** Сочетание блокады ветвей бедренного нерва с блокадой большеберцового нерва значительно улучшает качество послеоперационного обезболивания на первые послеоперационные сутки. Блокада приводящего канала по сравнению с блокадой *n.femoralis*, сопровождается значительно меньшей слабостью четырехглавой мышцы бедра при равной анальгетической эффективности.

**Выводы.** Сохранение моторной функции четырехглавой мышцы бедра при использовании для анальгезии пролонгированной блокады приводящего канала, может являться преимуществом для активизации больных в раннем послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** приводящий канал, болевой синдром, четырехглавая мышца бедра, восстановление двигательной функции, блок бедренного нерва, эндопротезирование коленного сустава

## The Influence of Different Branches of Sciatic and Femoral Nerves Blocks on the Postoperative Analgesia Quality after Knee Join Replacement

© D.V. MOROZOV<sup>1,2</sup>, I.V. BORONINA<sup>2</sup>, A.A. RYABTSEVA<sup>1</sup>, T.A. NIKULINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>N. N. Burdenko Voronezh State Medical University, 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation

<sup>2</sup>Voronezh Regional Clinical Hospital №1, 151 Moskovskij avenue, Voronezh, 394082, Russian Federation

**Topicality.** Knee join replacement is accompanied by intensive pain syndrome. Prolonged blocks of branches of sciatic and femoral nerves the most effective. Apart from sensory block and analgesia some types of blocks cause motor block of lower extremities, particularly quadriceps muscle of thigh which may prevent patients' mobilization. In this connection, the choice of anesthesia strategy is significant concerning the use of prolonged blocks of the branches of sciatic and femoral nerves maintaining the motor function of the lower extremities with adequate analgesia.

**The aim of work.** The choice of optimal combination of prolonged blocks of branches of sciatic and femoral nerves ensuring adequate analgesia with motor function of quadriceps muscle of thigh maintenance.

**Material and methods.** The investigation was carried out in patients undergone knee join replacement according to standard procedure. The operation was performed under combined anesthesia: spinal anesthesia and intravenous sedation with propofol and midazolam plus prolonged block of tibial nerve and femoral nerve or adductor canal with perineural space catheterization. The block with the use of local anesthetic in the analgesic concentration for postoperative analgesia during 72-hour period after the end of the operation. The patients were divided into the investigation groups according to the combinations of the blocks.

**Results and discussion.** The combination of block of branches of sciatic and femoral nerves significantly improves the quality of postoperative analgesia on the first postoperative day. The block of adductor canal in comparison with the block of femoral nerve is accompanied by significantly less weakness of quadriceps muscle of thigh at the equal analgesic potency.

**Conclusions.** Maintaining the motor function of quadriceps muscle of thigh with the use of the adductor canal prolonged block for

*analgesia can be of certain advantage for patients' mobilization in the early postoperative period.*

**Key words:** *adductor canal, pain syndrome, quadriceps muscle of thigh, motor function maintenance, femoral nerve block, total knee arthroplasty*

Анестезиологическое обеспечение операции эндопротезирования коленного сустава имеет ряд особенностей, связанных как с характером самого вмешательства, так и с ведением послеоперационного периода [3]. Для достижения хороших функциональных результатов требуется разработка сустава и активизация пациента в ближайшем послеоперационном периоде, что предъявляет особые требования к анестезиологическому обеспечению.

Блокада нервов поясничного и крестцового сплетений в настоящее время считается наиболее эффективным и безопасным методом обезболивания, позволяющим раннюю активизацию и разработку сустава в ближайшем послеоперационном периоде [1, 2, 12]. В то же время, особенности иннервации коленного сустава для полноценной аналгезии требуют блокады ветвей седалищного, бедренного и, в некоторых случаях, запирающего нервов [8, 9].

Медиальная часть коленного сустава иннервируется задней ветвью запирающего нерва. Значимость блокады запирающего нерва для послеоперационного обезболивания до настоящего времени дискутируется [10, 13].

Чаще всего для послеоперационного обезболивания применяется блокада n. femoralis с катетеризацией перинеурального пространства. Методика отличается технической простотой и может быть выполнена как с помощью нейростимуляции, так и УЗ-визуализации [1, 2, 5]. Блокада только бедренного нерва не всегда достаточна для обезболивания в первые послеоперационные сутки и в большинстве случаев сопровождается слабостью четырехглавой мышцы бедра [1, 2].

Блокада n. saphenous не сопровождается слабостью четырехглавой мышцы. Эффективность изолированной блокады подкожного нерва бедра не всегда равнозначна аналгетической эффективности блокады бедренного нерва.

Альтернативной методикой является блокада приводящего канала (межмышечного пространства, в котором проходит n. saphenous). При этом распространение местного анестетика может захватывать и ветви седалищного и запирающего нервов.

Интенсивность послеоперационного болевого синдрома после эндопротезирования коленного сустава значительно превышает таковую после эндопро-

тезирования тазобедренного сустава [12]. Системное введение анальгетиков в большинстве случаев недостаточно эффективно и не купирует боли при движении. Для достижения хороших функциональных результатов при эндопротезировании коленного сустава требуется разработка сустава и активизация пациента в ближайшем послеоперационном периоде, что предъявляет особые требования к качеству послеоперационного обезболивания [1, 2]. Проксимальные блокады поясничного и крестцового сплетения обладают хорошей аналгетической эффективностью, но вызывают моторную блокаду всей нижней конечности. В нашем исследовании мы сравнили эффективность и побочные эффекты пролонгированной блокады бедренного нерва и более дистальной блокады приводящего канала (adductor canal) в сочетании с блокадой большеберцового нерва интенсивность послеоперационного болевого синдрома (ПБС) и моторную функцию нижней конечности [7].

#### Материалы и методы

Исследования выполнены у 82 пациентов, которым в 2013-2017 годах было выполнено эндопротезирование коленного сустава. Оперативное вмешательство проводилось в условиях спинальной анестезии. С целью послеоперационного обезболивания выполнялась блокада n. femoralis, приводящего канала. Обычно при этой блокаде блокируется n. saphenus, нервы k vastus medialis и, в некоторых случаях, n. obturatorius и n. tibialis. При выполнении блокады n. femoralis и приводящего канала катетеризировалось перинеуральное пространство. Для продленной послеоперационной аналгезии болюсно вводился 0,2% ропивакаин. Всем пациентам в качестве компонентов мультимодальной аналгезии назначался парацетамол и НПВС по временной схеме. Опиоидные анальгетики вводились по требованию. В зависимости выполняемых блокад пациенты были разделены на группы: 1 - системное обезболивание, 2 – блокада только бедренного нерва, 3 – блокада бедренного и большеберцового нерва, 4 – блокада приводящего канала и большеберцового нерва. Исследовались интенсивность ПБС по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в покое и при движении, потребность в опиоидных анальгетиках, выраженность

Таблица 1 / Table 1

#### *Интенсивность ПБС покой/движение на 1-е сутки эндопротезирования коленного сустава / Intensity of PBS rest/movement on the 1st day of knee replacement*

| Группа 1 / Group 1 |                     | Группа 2 / Group 2 |                     | Группа 3 / Group 3 |                     | Группа 4 / Group 4 |                     |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Покой / Peace      | Движение / Movement | Покой / Peace      | Движение / Movement | Покой / Peace      | Движение / Movement | Покой / Peace      | Движение / Movement |
| 4,9±1,6            | 9,1±2,1             | 2,8±1,1*           | 5,9±1,7             | 1,3±0,4            | 2,8±0,9             | 1,4±0,3            | 2,7±0,8             |

Примечание / Note: \*P<0,05

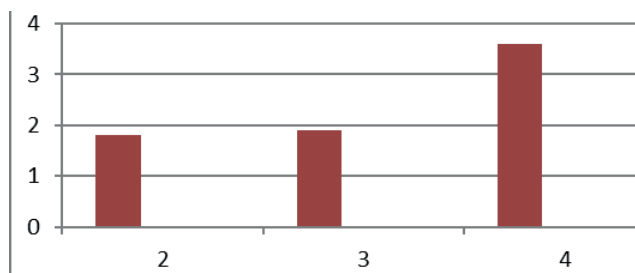


Рис. 1. Оценка мышечной силы н/к по 5-балльной шкале (manual muscle testing grading scale) через 8 часов после оперативного вмешательства. / Fig. 1. Evaluation of muscle strength n / a on a 5-point scale (manual muscle testing grading scale) 8 hours after surgery.

моторной блокады нижней конечности с помощью 5-балльной шкалы (manual muscle testing grading scale).

### Результаты и их обсуждение

Так как в группе 1 регионарные методы обезболивания в послеоперационном периоде не использовались, интенсивность ПБС и потребность в анальгетиках была выше, чем в остальных исследуемых группах. Так же в этой группе моторного блока не было, так как блокада не использовалась. Интенсивность ПБС в покое была достоверно выше в группе 2 по сравнению с группами 3 и 4 на первые послеоперационные сутки.

Достоверных различий между группами в интенсивности ПБС в группах 3 и 4 в покое и при движении

### Список литературы

1. Морозов Д.В., Боронина И.В., Рябцева А.А., Никулина Т.А. Анальгетическая эффективность и влияние на моторную функцию нижней конечности блокады бедренного нерва либо приводящего канала в сочетании с блокадой большеберцового нерва после эндопротезирования коленного сустава. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2017.
2. Морозов Д.В., Боронина И.В. Обезболивание при тотальном эндопротезировании коленного сустава с помощью перинеурального введения ропивакаина. Сборник тезисов и докладов, 15 Съезд федерации анестезиологов и реаниматологов. 2016; 540-541.
3. Морозов Д.В., Боронина И.В. Инфильтрация послеоперационной раны при тотальном эндопротезировании коленного сустава. Сборник тезисов и докладов, 15 Съезд федерации анестезиологов и реаниматологов. 2016; 542-543.
4. Xu J, Chen XM. Peripheral nerve blocks for postoperative pain after major knee surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 12.
5. Wang F, Liu LW. Ultrasound and nerve stimulator guided continuous femoral nerve block analgesia after total knee arthroplasty: a multicenter randomized controlled study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2015 Jan-Feb; 65 (1): 14-20.
6. Patel N, Solovyova O. Safety and efficacy of continuous femoral nerve catheter with single shot sciaticnerve block vs epidural catheter anesthesia for same-day bilateral total kneearthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Feb; 30 (2): 330-4.
7. Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD. The Optimal Analgesic Block for Total Knee Arthroplasty. Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD; Moriggl, Bernhard MD, PhD; Chan, Vincent MD; Børglum, Jens MD, PhD. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2016; 41: 6: 711-71.
8. Burckett-St Laurant D, Peng P, GirónArango L, Niazi AU, Chan VW, Agur A, Perlas A. The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee: An Anatomic Study. *RegAnesth Pain Med*. 2016 May-Jun; 41(3) : 321-7.
9. Faraj W. Abdallah. Is sciatic nerve block advantageous when combined with femoral nerve block for postoperative analgesia following total knee arthroplasty? *Canadian Journal of Anaesthesia*. May 2016; 63: 552-568.
10. Hussain, Nasir MSc. Adductor Canal Block Versus Femoral Canal Block for Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis: What Does the Evidence Suggest? Hussain, Nasir MSc, MD (Cand); Ferreri, Thomas Gerald MD (Cand); Prusick, Parker Joseph MD (Cand); Banfield, Laura MLIS, MHSc; Long, Bradley MSLS; Prusick, Vincent Roger MD; Bhandari, Mohit MD, PhD, FRCSC. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. May/June 2016; 41: 3: 314-320.

не было. В группах 2 и 3 наблюдалась моторная блокада 0,9-1,1 балла связанная со слабостью четырехглавой мышцы бедра. В группе 4 моторный блок был клинически не значим ( $3,6 \pm 0,8$ ), что достоверно отличалось от группы 2 ( $1,8 \pm 0,6$ ) и группы 3 ( $1,9 \pm 0,5$ ).

### Заключение

Достоверные отличия между группами 3 и 2 в интенсивности ПБС позволяют заключить, что блокады только ветвей бедренного нерва может быть недостаточно для достижения качественного обезболивания, позволяющего активную разработку коленного сустава в раннем послеоперационном периоде. Сочетание блокады ветвей бедренного нерва с блокадой большеберцового нерва значительно улучшает качество послеоперационного обезболивания на первые послеоперационные сутки. Блокада приводящего канала по сравнению с блокадой n.femoralis сопровождается значительно меньшей слабостью четырехглавой мышцы бедра при равной анальгетической эффективности, что может являться преимуществом для активизации больных в раннем послеоперационном периоде.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### References

1. Morozov DV, Boronina IV, Ryabtseva AA, Nikulina TA. Analgesic efficacy and influence on the motor function of the lower extremity of the femoral nerve blockade or the leading channel in combination with the blockade of the tibial nerve after knee replacement. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2017. (In Russ.)
2. Morozov DV, Boronina IV. Anesthesia for total knee replacement by perinatal administration of ropivacaine. *Sbornik tezisov i dokladov, 15 S'ezd federatsii anesteziologov i reanimatologov*. 2016; 540-541. (In Russ.)
3. Morozov DV, Boronina IV. Infiltration of postoperative wound in total knee replacement. *Sbornik tezisov i dokladov, 15 S'ezd federatsii anesteziologov i reanimatologov*. 2016; 542-543. (In Russ.)
4. Xu J, Chen XM. Peripheral nerve blocks for postoperative pain after major knee surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 12.
5. Wang F, Liu LW. Ultrasound and nerve stimulator guided continuous femoral nerve block analgesia after total knee arthroplasty: a multicenter randomized controlled study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2015 Jan-Feb; 65 (1): 14-20.
6. Patel N, Solovyova O. Safety and efficacy of continuous femoral nerve catheter with single shot sciaticnerve block vs epidural catheter anesthesia for same-day bilateral total kneearthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Feb; 30 (2): 330-4.
7. Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD. The Optimal Analgesic Block for Total Knee Arthroplasty. Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD; Moriggl, Bernhard MD, PhD; Chan, Vincent MD; Børglum, Jens MD, PhD. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2016; 41: 6: 711-71.
8. Burckett-St Laurant D, Peng P, GirónArango L, Niazi AU, Chan VW, Agur A, Perlas A. The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee: An Anatomic Study. *RegAnesth Pain Med*. 2016 May-Jun; 41(3) : 321-7.
9. Faraj W. Abdallah. Is sciatic nerve block advantageous when combined with femoral nerve block for postoperative analgesia following total knee arthroplasty? *Canadian Journal of Anaesthesia*. May 2016; 63: 552-568.
10. Hussain, Nasir MSc. Adductor Canal Block Versus Femoral Canal Block for Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis: What Does the Evidence Suggest? Hussain, Nasir MSc, MD (Cand); Ferreri, Thomas Gerald MD (Cand); Prusick, Parker Joseph MD (Cand); Banfield, Laura MLIS, MHSc; Long, Bradley MSLS; Prusick, Vincent Roger MD; Bhandari, Mohit MD, PhD, FRCSC. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. May/June 2016; 41: 3: 314-320.

- MD; Bhandari, Mohit MD, PhD, FRCSC. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. May/June 2016; 41: 3: 314–320.
11. Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, Hilsted KL, Mathiesen O, Dahl JB. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology*. 2013 Feb; 118(2): 409–15.
  12. Kehlet H. Fast-track hip and knee arthroplasty. *Lancet*. 2013; 381: 1600–2.
  13. Runge, Charlotte MD. The Analgesic Effect of Obturator Nerve Block Added to a Femoral Triangle Block After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial, Runge, Charlotte MD.; Børglum, Jens MD., PhD; Jensen, Jan Mick MD; Kobborg, Tina MD; Pedersen, Anette MD; Sandberg, Jon MD; Mikkelsen, Lone Ramer PhD; Vase, Morten MD; Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD. *RegAnesth Pain Med*. 2016; 41: 445–451.
  14. Sharma S, Iorio R, Specht LM, Davies-Lepie S, Healy WL Complications of femoral nerve block for total knee arthroplasty. *ClinOrthop*. 2010; (468): 135–40.
  11. Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, Hilsted KL, Mathiesen O, Dahl JB. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology*. 2013 Feb; 118(2): 409–15.
  12. Kehlet H. Fast-track hip and knee arthroplasty. *Lancet*. 2013; 381: 1600–2.
  13. Runge, Charlotte MD. The Analgesic Effect of Obturator Nerve Block Added to a Femoral Triangle Block After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial, Runge, Charlotte MD.; Børglum, Jens MD., PhD; Jensen, Jan Mick MD; Kobborg, Tina MD; Pedersen, Anette MD; Sandberg, Jon MD; Mikkelsen, Lone Ramer PhD; Vase, Morten MD; Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD. *RegAnesth Pain Med*. 2016; 41: 445–451.
  14. Sharma S, Iorio R, Specht LM, Davies-Lepie S, Healy WL Complications of femoral nerve block for total knee arthroplasty. *ClinOrthop*. 2010; (468): 135–40.

### Информация об авторах

1. Морозов Дмитрий Владимирович - д.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реанимации Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, заведующий отделением анестезиологии-реанимации №2 Воронежской областной клинической больницы №1, e-mail: morozov.vrn@gmail.com
2. Боронина Ирина Владимировна - к.м.н., заведующая кафедрой анестезиологии и реанимации Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, e-mail: irinaboronina@bk.ru
3. Рябцева Анна Александровна - врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации №2 Воронежской областной клинической больницы №1, e-mail: annariabczewa@yandex.ru
4. Никулина Татьяна Александровна - врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации №2 Воронежской областной клинической больницы №1, e-mail:tanya-turbibna@mail.ru

### Information about the Authors

1. Dmitry Vladimirovich Morozov - M.D., associate Professor of anesthesiology and reanimation Department of N. N. Burdenko Voronezh state medical University, head of the Department of anesthesiology and intensive care №2 of the Voronezh regional clinical hospital №1, e-mail: morozov.vrn@gmail.com
2. Irina Vladimirovna Boronina - M.D., head of the Department of anesthesiology and reanimation N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: irinaboronina@bk.ru
3. Anna Alexandrovna Ryabtseva - anesthesiologist-resuscitator of Department of anesthesiology and intensive care №2 of the Voronezh regional clinical hospital №1, e-mail: annariabczewa@yandex.ru
4. Tatyana Alexandrovna Nikulina - anesthesiologist-resuscitator of the anesthesiology and resuscitation Department №2 of the Voronezh regional clinical hospital №1, e-mail: tanya-turbibna@mail.ru

### Цитировать:

Морозов Д.В., Боронина И.В., Рябцева А.А., Никулина Т.А. Влияние блокад различных ветвей седалищного и бедренного нервов на качество послеоперационного обезболивания после эндопротезирования коленного сустава. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 110–113. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-110-113.

### To cite this article:

Morozov D.V., Boronina I.V., Ryabtseva A.A., Nikulina T.A. The Influence of Different Branches of Sciatic and Femoral Nerves Blocks on the Postoperative Analgesia Quality after Knee Joint Replacement. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 110–113. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-110-113.