

Оценка состояния вегетативной нервной системы у пациентов с травмой дистального отдела нижней конечности в периоперационном периоде в зависимости от вида анестезии

Н. А. Мурашова, П. А. Любошевский, С. В. Ларионов, А. Н. Ганерт

ГБОУ ВПО «Ярославский государственный медицинский университет»
МЗ РФ, 150000, Ярославль

Evaluation of autonomic nervous system's state at the patients with trauma of distal part of lower limb in perioperative period depending of the type of anesthesia

N. A. Murashova, P. A. Lyuboshevskiy, S. V. Larionov, A. N. Ganert
Yaroslavl state medical university, 150000, Yaroslavl, Russian Federation

В статье представлены данные о течении раннего послеоперационного периода у 90 больных, оперированных на дистальном отделе нижних конечностей, в зависимости от вида анестезиологического обеспечения. Сравнивались больные с изолированной спинальной анестезией, больные со спинальной анестезией в сочетании с местной анестезией зоны оперативного вмешательства и больные с сочетанием спинальной анестезии и проводниковой анестезии периферических нервов нижней конечности. Доказано, что наиболее предпочтительным вариантом анестезиологического обеспечения является сочетание спинальной анестезии с блокадами нервов нижней конечности. Данный вид анестезии позволяет не только эффективно купировать болевой синдром, но и обеспечить стабилизацию показателей нейровегетативного гомеостаза. *Ключевые слова:* спинальная анестезия, местная анестезия, проводниковая анестезия, нейровегетативный гомеостаз.

Для цитирования: Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2015; 9 (3): 14—18

Data about the early postoperative period at 90 patients operated on distal part of the lower extremities, depending on a type of anesthesia, there are submitted in the article. There were compared patients with the isolated spinal anesthesia, patients with spinal anesthesia in combination with local anesthesia of a zone of surgery and patients with a combination of spinal anesthesia and peripheral nerves blocks. It is proved that the most prefer option of anesthesia is the combination of spinal anesthesia with blockade of nerves of the bottom extremity. This type of anesthesia allows not only to stop a pain syndrome effectively, but also to provide stable indicators of a neurovegetative homeostasis in the early postoperative period. *Keywords:* spinal anesthesia, local anesthesia, peripheral nerves blocks, neurovegetative homeostasis.

Citation: Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli. 2015; 9 (3): 14—18 (In Russ.)

Лечение повреждений стопы и голеностопного сустава является одним из приоритетных направлений современной травматологии и ортопедии [1]. Оперативные вмешательства на дистальном отделе нижней конечности характеризуются выраженным болевым синдромом в послеоперационном периоде [2]. Клиническое значение послеоперационного болевого синдрома (ПБС) состоит в том, что он является фактором, индуцирующим развитие хирургического стресс-ответа, представляющего собой совокупность нейроэндокринных, метаболических и воспалительных процессов, развивающихся в ответ на хирургическую травму и боль и ведущих

к изменению нормальной деятельности всех жизненно важных функциональных систем, а также пусковым фактором для формирования хронических болевых синдромов [3, 4]. Одним из ключевых моментов в предупреждении данных последствий является выбор метода анестезии во время операции и послеоперационной аналгезии [5]. При операциях на дистальном отделе нижней конечности активация симпатической нервной системы, как компонент хирургического стресс-ответа, приобретает особую значимость в связи с риском расстройств кровообращения в конечности, что может приводить к нарушениям репарации и усугублению болевого синдрома [2]. Влияние анестезиологического обеспечения на состояние вегетативной нервной системы в периоперационном периоде остается недостаточно изученным, что определяет

Для корреспонденции:

Мурашова Наталья Алексеевна, e-mail: nata974@yandex.ru

Correspondence to:

Natalija Murashova, e-mail: nata974@yandex.ru

актуальность и целесообразность проведения настоящего исследования.

Целью данной работы явилась оценка состояния вегетативной нервной системы у больных с травмой дистального отдела нижней конечности в периоперационном периоде в зависимости от варианта анестезии и послеоперационного обезболивания.

Материал и методы

Обследованы 90 пациентов (мужчины) в возрасте от 25 до 58 лет, оперированных по поводу травмы стопы и голеностопного сустава в плановом порядке. Пациентам выполнялись следующие виды оперативных вмешательств: остеосинтез лодыжек, остеосинтез нижней трети большеберцовой кости, остеосинтез пяточной и таранной костей, артродез голеностопного сустава, ортопедическая коррекция стопы. Продолжительность операций составляла до 3 ч.

В зависимости от способа анестезиологического обеспечения все пациенты были разделены на 3 группы. В 1-ю группу вошли больные со спинальной анестезией. 2-ю группу составили пациенты с сочетанием спинальной и местной анестезией зоны операции. Больным 3-й группы помимо спинальной анестезии выполнялась проводниковая анестезия периферических нервов нижней конечности.

Люмбальная пункция выполнялась по стандартной методике: интратекально вводился 0,5% раствор ропивакаина (Naropin, AstraZeneka) в дозе 14 ± 2 мг. Местная инфильтрационная анестезия зоны операции выполнялась оперирующим хирургом по окончании операции: поднадкостнично и в мягкие ткани данной области вводился 0,5% раствор ропивакаина (Naropin, AstraZeneka) в дозе 100 ± 25 мг. Проводниковая анестезия периферических нервов нижней конечности выполнялась по окончании операции и включала блокаду седалищного нерва боковым доступом в подколенной ямке

и в некоторых случаях (при переломах медиальной лодыжки и дистального отдела большеберцовой кости) блокаду бедренного нерва 0,5% раствором ропивакаина (Naropin, AstraZeneka) в дозировке 100 ± 25 мг. Для визуализации нервов использовался нейростимулятор StimuplexHNS 12 (B.Braun).

Пациенты всех групп получали системное послеоперационное обезболивание: нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) (кеторолак по 30 мг внутримышечно каждые 8 ч) и наркотические анальгетики (НА) (тримеперидин по 20 мг внутримышечно) по требованию. Адекватность анальгезии оценивалась по 100-миллиметровой визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Для оценки состояния вегетативной нервной системы использовался метод кардиоинтервалографии (КИГ) по Р. М. Баевскому. Для исследования был использован вегетотестер ВНС-Ритм (Нейрософт, Иваново), который предусматривает автоматическую запись и анализ электрокардиограммы и проведение кардиоинтервалографии с анализом и построением гистограмм. Регистрировались показатели частоты сердечных сокращений, моды (Мо), амплитуды моды (АМо), индекса напряжения (ИН) до оперативного вмешательства и спустя 24 ч после него. Полученные результаты подвергались статистической обработке пакетами программ Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp, США) и Statistica 8.0 (StatSoft Inc, США); вычислялось среднее арифметическое (М) и стандартное отклонение (s), для сравнения групп использовались методы непараметрической статистики: для несвязанных групп использовался U-критерий Манна-Уитни, связанных – критерий Вилкоксона.

Результаты

В результате проведенного исследования установлено, что у пациентов всех 3 групп выраженность болевого синдрома до операции достоверно не отличалась и составляла в среднем 21 мм по ВАШ в покое и 31 мм при движении (табл. 1).

Таблица 1. Выраженность болевого синдрома по ВАШ, мм

Группа	До операции		Через 6 ч		Через 24 ч	
	Покой	Активность	Покой	Активность	Покой	Активность
1-я	23±1	34±4	67±6*	84±5*	51±3*	69±6*
2-я	22±2	31±3	36±5**	51±2**	51±2*	68±4*
3-я	23±2	27±5	20±4 ⁺	31±4 ⁺	43±4**	55±5**

* $p < 0,05$ по сравнению с исходным значением (критерий Уилкоксона).

⁺ $p < 0,05$ по сравнению с 1-й группой (U-критерий Манна-Уитни).

Таблица 2. Динамика показателей кардиоинтервалограммы

Показатель	1-я группа		2-я группа		3-я группа	
	До операции	После операции	До операции	После операции	До операции	После операции
Мо, сек	0,77±0,05	0,71±0,02*	0,77±0,05	0,75±0,04 ⁺	0,73±0,03	0,79±0,03**
АМо, %	30,5±2,5	32,8±2,5*	30,8±2,6	32,9±2,7*	30,5±2,5	27,9±1,5**
ИН, усл. ед.	290,7±47,3	328,6±31,0*	293,9±33,7	315,4±36,5	299,3±41,5	269,3±26,7**

* $p < 0,05$ по сравнению с исходным значением (критерий Уилкоксона).

⁺ $p < 0,05$ по сравнению с 1-й группой (U-критерий Манна–Уитни).

При исследовании состояния вегетативной нервной системы было выявлено, что 80% пациентов характеризовались симпатотоническим типом регуляции нервной системы в дооперационном периоде: повышением индекса напряжения, показателя амплитуды моды, некоторым снижением параметра моды (табл. 2).

У пациентов 1-й группы к концу 1-х сут послеоперационного периода отмечался выраженный болевой синдром: 51 мм по ВАШ в покое и 69 мм при движении. Показатели КИГ также претерпели негативные изменения: отмечалось нарастание индекса напряжения на 23% ($p < 0,05$), показателя амплитуды моды – на 8%, а также снижение показателя моды на 7% (табл. 2).

Пациенты 2-й группы в течение 1-х сут послеоперационного периода характеризовались меньшей выраженностью болевых ощущений, однако к концу 1 сут уровень боли по ВАШ составлял 51 мм в покое и 68 мм при движении. По данным КИГ наблюдалось некоторое увеличение индекса напряжения и амплитуды моды на 7% ($p < 0,05$), а также снижение показателя моды на 3%.

У пациентов 3-й группы отмечался наименее выраженный болевой синдром спустя 24 ч после оперативного вмешательства: 43 мм в покое и 55 мм при движении. По данным КИГ у них имелась тенденция к уменьшению выраженности симпатикотонии: практически неизменным оставался уровень ИН, снижалась амплитуда

моды на 9% ($p < 0,05$), показатель моды возрос на 8% ($p < 0,05$).

Обсуждение

Сравнительная оценка выраженности послеоперационного болевого синдрома показывает, что наиболее низкое качество обезболивания в послеоперационном периоде отмечалось в 1-й группе, где послеоперационная анальгезия достигалась только НА и НПВС. Пациенты 2-й группы, которым по окончании операции проводилась инфльтрационная анестезия краев раны, в послеоперационном периоде также получали НА и НПВС, были более удовлетворены качеством обезболивания. Болевой синдром наименьшей интенсивности отмечался у пациентов 3-й группы, которым в дополнение к НА и НПВС выполнялась блокада нервов нижней конечности (рис. 1). Полученные нами данные согласуются с данными ряда авторов [4, 6, 7], которые отмечают, что применение блокады седалищного и бедренного нервов позволяет продлить период эффективной анальгезии у пациентов с травмой нижней конечности.

Известно, что уровень ИН позволяет оценить степень напряжения компенсаторно-адаптивных механизмов организма, активность механизмов симпатической регуляции, состояние

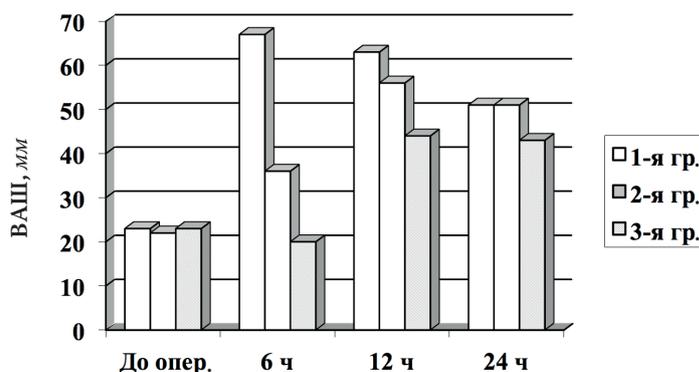


Рис. 1. Сравнение выраженности болевого синдрома в покое

центрального контура регулирования (кора головного мозга, гипоталамо-гипофизарные и подкорковые вегетативные центры) и степень его преобладания над автономным контуром регулирования (легкие, синусовый узел, ядра блуждающего нерва) [8–10]. Исследование состояния вегетативной нервной системы показало, что у пациентов 1-й группы усиливалась симпатикотония в послеоперационном периоде (рис. 2). Вероятно, это было связано с недостаточной эффективностью послеоперационной анальгезии, что подтверждается наиболее высокими оценками интенсивности боли по ВАШ.

Выполнение операций на дистальном отделе нижней конечности под спинальной анестезией в сочетании с местной инфильтрационной анестезией также сопровождалось симпатотонической реакцией вегетативной нервной системы в раннем послеоперационном периоде, однако менее выраженной по сравнению с пациентами 1-й группы. Вероятно, данные изменения были связаны с блокадой части нервных импульсов от ноцицепторов к спинному мозгу. Индекс напряжения и амплитуда моды характеризовались тенденцией к повышению спустя 24 ч после операции, показатель моды достоверно не изменялся.

Пациенты, которым выполнялась спинальная анестезия и регионарная блокада нервов нижней конечности, характеризовались нормотоническим типом регуляции вегетативной нервной системы в раннем послеоперационном периоде. Показатель моды возрос на 7%, показатели амплитуды моды и индекс напряжения снижались на 9 и 10% соответственно спустя 24 ч после операции. Таким образом, блокада нервов нижней конечности не только обеспечивает более адекватное и длительное послеоперационное обезболивание после операций на стопе и голеностопном суставе, но и способствует стабилизации нейровегетативного гомеостаза.

Выводы

1. Травма и оперативное вмешательство на дистальных отделах нижней конечности способствуют активации симпатической нервной системы.

2. Применение спинальной анестезии в чистом виде сопровождается выраженной симпатикотонией в послеоперационном периоде.

3. Комбинация спинальной анестезии с инфильтрационной и, в особенности, с блокадами нервов нижней конечности способствует повышению адекватности послеоперационного обезболивания и стабилизации состояния вегетативной нервной системы.

Литература

1. Ефименко Н. А., Рыбаков С. М., Грицюк А. А., Рябов А. П. Хирургическое лечение заболеваний и повреждений стопы. *Военно-медицинский журнал*. 2002; 323(4): 12–18.
2. Коришков Н. А., Ларионов С. В., Мурашова Н. А., Соболев К. А. Обезболивание при операциях на стопе и голеностопном суставе (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2012; 3: 118–126.
3. Perkins F, Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors. *Anesthesiology*. 2000; 93: 1123–1133.
4. Овечкин А. М., Свиридов С. В. Послеоперационная боль и обезболивание: современное состояние проблемы. *Медицина неотложных состояний*. 2011; 6: 20–31.
5. Забусов А. В., Коришков Н. А., Любошевский П. А. с соавт. Пути повышения эффективности послеоперационного обезболивания после спинномозговой анестезии при операциях на дистальном отделе нижней конечности. *Травматология и ортопедия России*. 2008; 2: 111–112.
6. Casati A., Cappelleri G., Aldegheri G., Marchetti C., Messina M., De Ponti A. Total intravenous anesthesia, spinal anesthesia or combined sciatic-femoral nerve block for outpatient knee arthroscopy. *Minerva Anesthesiol*. 2004 Jun; 70(6): 493–502.
7. Dhukaram V., C. Senthil Kumar. Nerve blocks in foot and ankle surgery. *Foot and ankle surgery*. 2004; 10: 1–3.
8. Зайцев В. К., Киселев В. А. Методика вариационной пульсометрии. *Медицинские новости*. 2010; 7: 12–17.
9. Кулев А. Г. Анализ variability ритма в оценке эффективности и безопасности нейроаксиальных блокад у детей: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.37 / Кулев Андрей Геннадьевич. СПб, 2007. 135с.

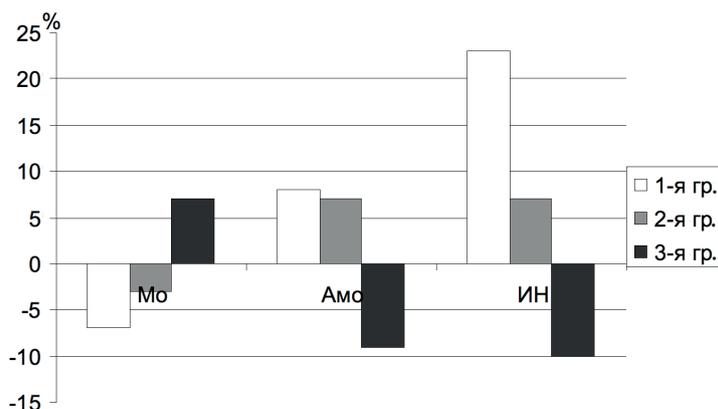


Рис. 2. Динамика параметров кардиоинтервалограммы (% от исходного)

10. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology (Membership of the Task Force listed in the Appendix). *European Heart Journal*. 1996; 17: 354–381.

References

1. Efimenko N. A., Rybakov S. M., Gricjuk A. A., Rjabov A. P. Surgical treatment of diseases and injuries of the foot. *Voenno-meditsinskij zhurnal*. 2002; 323(4): 12–18 (in Russian).
2. Koryshkov N. A., Larionov S. V., Murashova N. A., Sobolev K. A. Anesthesia in surgeries on the foot and ankle (review). *Travmatologija i ortopedija Rossii*. 2012; 3: 118–126 (in Russian).
3. Perkins F., Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors. *Anesthesiology*. 2000; 93: 1123–1133.
4. Ovechkin A. M., Sviridov S. V. Postoperative pain and analgesia: current state of the problem. *Medicina neotlozhnyh sostojanij*. 2011; 6: 20–31 (in Russian).
5. Zabusov A. V., Koryshkov N. A., Ljuboshevskij P. A. s soavt. Ways to improve the effect of postoperative analgesia after spinal anesthesia for operations on the distal lower extremities. *Travmatologija i ortopedija Rossii*. 2008; 2: 111–112.
6. Casati A., Cappelleri G., Aldegheri G., Marchetti C., Messina M., De Ponti A. Total intravenous anesthesia, spinal anesthesia or combined sciatic-femoral nerve block for outpatient knee arthroscopy. *Minerva Anesthesiol*. 2004 Jun; 70(6): 493–502.
7. Dhukaram V., C. Senthil Kumar. Nerve blocks in foot and ankle surgery. *Foot and ankle surgery*. 2004; 10: 1–3.
8. Zajcev V. K., Kiselev V. A. Methods of variational pulsometry. *Medicinskie novosti*. 2010; 7: 12–17 (in Russian).
9. Kulev A. G. Analysis of rate variability in the assessment of the efficacy and safety of neuraxial blockade in children. Cand. med. sci. diss. St. Petersburg. 2007 (in Russian).
10. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology (Membership of the Task Force listed in the Appendix). *European Heart Journal*. 1996; 17: 354–381.