

# ЯТРОГЕННАЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОТРАВМА ЛУЧЕВОГО НЕРВА

Р.В. Гаряев, Т.К. Харатишвили, Д.А. Буров, О.С. Костяк

Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина РАМН, г. Москва

**Ключевые слова:** ятрогенная электротравма лучевого нерва

Описан случай интраоперационного электрического повреждения нерва. При приближении стандартного электроножа (Force GSU™ System, Valleylab) мощностью 100 Вт к лучевому нерву на расстояние 4–5 мм в момент выделения опухолевых узлов трижды отмечались сильные сокращения мышц предплечья, иннервируемых указанным нервом. Сразу после операции обнаружено отсутствие тактильной, температурной и болевой чувствительности на небольшом участке предплечья и первого пальца кисти с полным последующим восстановлением в течение 6 сут. Моторных нарушений не было.

## Введение

Регионарные блокады, выполняемые с целью периоперационного обезболивания, позволяют надежно контролировать боль как во время, так и после операции, что выгодно отличает их от общей анестезии. Если при вмешательствах на нижних конечностях можно использовать как периферические, так и центральные блокады, то при выполнении травматичных операций на верхних конечностях проводниковая блокада является единственным эффективным способом послеоперационного обезболивания. Для периферической блокады необходимо с помощью иглы подвести раствор местного анестетика как можно ближе к нервным стволам, с тем чтобы он мог проникнуть во все нервные волокна. Это может сопровождаться риском повреждения нервных структур. Несмотря на довольно низкую частоту повреждения периферических нервов при блокаде (0,02–0,04% [1, 2]), каждый такой случай даже при благоприятном исходе очень негативно оценивается как пациентом, так и хирургом, и, как правило, «списывается» на погрешности проводниковой анестезии, что существенно ограничивает использование этого высокоэффективного метода.

Между тем известно, что повреждение периферических нервов не обязательно связано с регионарными блокадами и может встречаться у пациентов после операций, выполненных под общим обезболиванием. Выделяют несколько факторов, оказывающих влияние на функцию нервов и способных привести к их повреждению (см. таблицу).

*Адрес для корреспонденции*

Гаряев Роман Владимирович  
E-mail: romvga@mail.ru

**Таблица. Факторы риска, связанные с периоперационным повреждением нервов [3–5]**

Категории	Периоперационные факторы риска
Пациент	сопутствующие неврологические нарушения мужской пол пожилой возраст анатомические особенности сопутствующий сахарный диабет полихимиотерапия
Хирургическое вмешательство	хирургическая травма или растяжение нервов турникетная ишемия повреждение сосудов периоперационное воспаление послеоперационная инфекция гематома компрессия или воспаление вследствие гипсовой повязки позиционный синдром
Анестезия	механическая травма иглой или катетером непреднамеренное интраневральное введение местного анестетика ишемия, вызванная вазоконстрикторами периневральный отек токсичность местных анестетиков

В 1999 году в США было проведено исследование, в котором обнаружили, что только 15% случаев периоперационных повреждений локтевого нерва и 16% случаев повреждений плечевого сплетения были напрямую связаны с проводниковой анестезией [6].

В руководствах по регионарной анестезии [7, 8] не упоминают о таком факторе риска повреждения нерва, как электрическая травма. Подавляющее

большинство описанных в литературе электрических повреждений нервов были вызваны поражением молнией или в результате несчастного случая. Как правило, характеристики электрического тока при этом были экстремальными. В то же время в повседневной жизни в соответствии с принципами бескровной хирургии [9] практически повсеместно при выполнении хирургических вмешательств применяют электронож и электрокоагулятор с разрешенными (для медицинских целей) параметрами электроточка. Иногда при работе электроинструментов вблизи с нервными структурами можно заметить электроиндуцированные сокращения мышц, иннервируемых этими нервами. Обычно хирург в таких случаях указывает на слишком поверхностный уровень анестезии и просит «углубить наркоз». У анестезиолога же прежде всего возникает вопрос — не вызвал ли электрический ток повреждения периферического нерва? В описанном ниже примере во время хирургической операции при работе электроножом также возникли мышечные сокращения, что послужило поводом к документации и тщательному наблюдению за этой пациенткой.

#### Описание клинического наблюдения

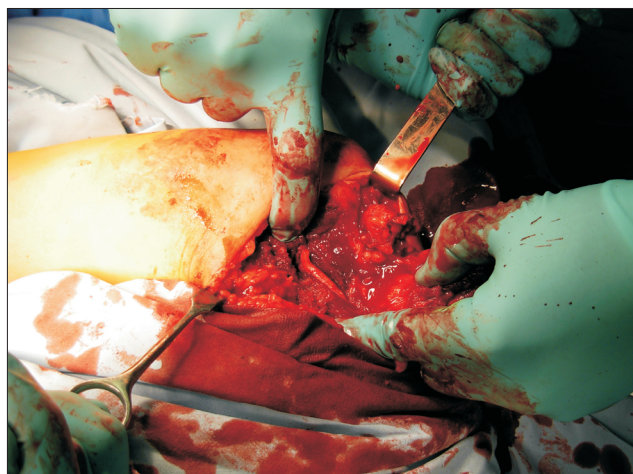
Больная, 32 года, с массой тела 81 кг, ростом 161 см, поступила в ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» РАМН с диагнозом: рецидив (R3) десмоида правого предплечья. До данной госпитализации экономное хирургическое лечение проводили по месту жительства: впервые иссечение опухоли мягких тканей нижней трети правого плеча было выполнено в 1986 г., затем дважды иссечение рецидива опухоли в 2001-м и в 2011 гг. По данным ультразвукового исследования: в мягких тканях области правого локтевого сустава по ходу послеоперационного рубца множественные узловые образования от 0,3 см в диаметре до 0,6–1,2 см. Анализы крови (общий,

биохимический, коагулограмма), ЭКГ — без отклонений от нормальных значений. Неврологических нарушений правой верхней конечности не отмечено. 19.01.2012 г. была выполнена операция: иссечение рецидивной опухоли правого предплечья.

*Протокол операции:* больная в положении «лежа на спине» с отведенной правой верхней конечностью. Операционное поле дважды обработано йодом. Выполнен разрез кожи и подкожной клетчатки, окаймляющий старый послеоперационный рубец, с отступом на 3,5 см. В толще рубцово-измененных тканей визуализированы множественные опухолевые узлы. Острым способом начато выделение опухолевых узлов, при этом выявлено их интимное прилегание к лучевому нерву. Тупым способом выделен нерв, целостность которого осталась не нарушенной. Конгломерат опухолевых узлов удален единым блоком вместе с кожей и подкожной клетчаткой с фрагментами резецированных мышц. Гемостаз. В ране установлен силиконовый дренаж. Рана послойно ушита, наложена асептическая повязка.

*Протокол анестезии:* внутривенный наркоз с помощью дробного введения фентанила в общей дозе 200 мкг и пропофола (всего 400 мг). Дыхание самостоятельное, ингаляция кислорода 4 л/мин. АД 110–130/70–80 мм рт. ст., пульс 64–76 в минуту. Кровопотеря незначительная, перелито 1600 мл кристаллоидов, продолжительность операции 45 мин. После операции больная проснулась, ориентирована, переведена в палату.

*Комментарии к ходу операции.* Кожа была рассечена скальпелем. Далее работали исключительно электроножом (Force GSU™ System, Valleylab) с мощностью тока 100 Вт (регулируется от 1 до 300 Вт). При выделении опухоли прямого контакта электроножа и лучевого нерва не было. Лучевой нерв на протяжении 5 см (рис. 1, а) выделяли атрауматично (марлевым шариком на зажиме). При



а



б

Рисунок 1. а) операционная рана (выделенный лучевой нерв, конгломерат рецидивных опухолевых узлов в левой руке хирурга); б) зона нарушенной чувствительности

приближении электроножа к лучевому нерву на расстояние около 4–5 мм трижды возникали сильные сокращения правой руки (тыльное сгибание и приведение кисти).

*Послеоперационный период.* Сразу после пробуждения пациентка отметила незначительную болезненность в послеоперационной ране и онемение в области I пальца и предплечья. При исследовании выявлено отсутствие болевой (pin-prick тест), температурной (проба со льдом) и тактильной чувствительности в области правого предплечья и первого пальца правой руки (рис. 1, б). Движения в лучезапястном суставе и пальцах были сохранены в полном объеме. Через 48 ч болевая, температурная и тактильная чувствительность постепенно начали восстанавливаться, однако отмечалось некоторое снижение чувствительности в этой области, со слов больной – «какая-то вялость». По-видимому, сенсорная чувствительность восстановилась пока не в полном объеме. Период 48–96 ч характеризовался появлением сильного отека предплечья и кисти, однако чувствительность продолжала нормализоваться, и на 6-е сут больная отметила полное отсутствие разницы ощущений в прежде пораженной области и соседних участках кожи.

### Обсуждение

Тяжесть электрического поражения зависит от типа тока (постоянный, переменный), его силы и напряжения, сопротивления тканей, а также продолжительности воздействия [10]. Нервы и кровь обладают наименьшим сопротивлением, а жировая и костная ткань – наибольшим. Повреждения нервов электротоком могут быть немедленными или отсроченными, а в их основе лежит как прямое разрушение нервной структуры (от белковой дистрофии до некроза нервной ткани), так и ишемия, вызванная коагуляцией питающих нервы сосудов [11].

Мы полагаем, что в приведенном примере имело место электроиндуцированное повреждение лучевого нерва. К счастью, моторных нарушений не было, а сенсорная очаговая симптоматика определялась на небольшой площади и быстро регрессировала до полного выздоровления. Очевидно, что следует не только избегать соприкосновения электроинструментов с нервами, но и не допускать электроиндуцированных мышечных сокращений при работе *вблизи* нервных структур, регулируя мощность электроножа или электрокоагулятора. В настоящее время в особых случаях (например, вмешательство в области лицевого нерва) имеется возможность использования интраоперационного нейромониторинга, позволяющего проводить спонтанную или стимуляционную электромиографию, регистрировать вызванные потенциалы (в том числе моторные и сомато-сенсорные), потенциал действия нерва [12]. Не нужно забывать, что при

определенных характеристиках электрический ток используют в неврологии для лечения спастических состояний [13], обезболивания [14], лечения повреждений периферических нервов [15]. Таким образом, воздействие электрическим током на организм человека в медицинских целях можно рассматривать как метод лечения, имеющий строго определенные пределы, превышение которых грозит повреждением тканей и структур вплоть до катастрофических последствий.

### Заключение

«Тактика выжженной земли» при проведении хирургического вмешательства, возможно, оправдана с точки зрения обеспечения гемостаза, однако необходимо быть предельно осторожным при работе электроинструментов вблизи с нервными структурами. Несмотря на то что разработанное для медицинских целей электрооборудование имеет все необходимые сертификаты и разрешительную документацию, прямая или опосредованная электротравма может вызвать повреждение нервных структур. В каждом случае послеоперационной нейропатии необходимо тщательно оценить роль всех факторов риска, возможно, повлиявших на ее возникновение.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Auroy Y., Narchi P., Messiah A. et al. Serious complications related to regional anesthesia. Results of a prospective survey in France. *Anesthesiology*. 1997, v. 87, p. 479-486.
2. Auroy Y., Benhamou D., Bagues L. et al. Major complications of regional anesthesia in France. The SOS regional anesthesia hotline service. *Anesthesiology*. 2002, v. 97, p. 1274-1280.
3. Neal J.M., Gerancher J.C., Hebl J.R. et al. Upper extremity regional anesthesia. *Essential of our current understanding*, 2008. *Reg. anesth. and pain med.* 2009, v. 34, No. 2, p. 134-170.
4. Fanelli G., Casati A., Garancini P., Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance and neurologic complications. *Study group on regional anesthesia. Anest. Analg.* 1999, v. 88, p. 847-852.
5. Tajima T. Considerations on the use of the tourniquet in surgery of the hand. *J. Hand Surg.* 1983, v. 8, p. 799-802.
6. Cheney F.W., Domino K.B., Caplan R.A., Rosner K.I. Nerve injury associated with anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 1999, v. 90, p. 1062-1069.
7. Малрой М. Местная анестезия: иллюстрированное практическое руководство. Пер. с англ. С.А. Панфилова; под ред. проф. С.И. Емельянова, 2-е изд., стереотип. М., БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005, 301 с.
8. Рафмел Д.П., Нил Д.М., Вискуоми К.М. Регионарная анестезия: самое необходимое в анестезиологии. Пер. с англ. под общ. ред. А.П. Зильбера, В.В. Мальцева. М., МЕДпрессинформ. 2008, 272 с.
9. Зильбер А.П. Кровопотеря и гемотрансфузия. Принципы и методы бескровной хирургии. Петрозаводск, изд. ПетрГУ. 1999, – 120 с.

10. Cooper M.A. Emergent care of lightning and electrical injuries. *Semin. Neurol.* 1995, v. 15, No. 3, p. 268-278.
11. Mankani M.H., Abramov C.S., Boddie A., Lee R.C. Detection of peripheral nerve injury in electrical shock patients. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1994, v. 720, p. 206-212.
12. Minahan R.E. Intraoperative neuromonitoring. *Neurologist.* 2002, v. 8, No. 4, p. 209-226.
13. Декопов А.В. Применение хронической эпидуральной электростимуляции поясничного утолщения спинного мозга для лечения спастического синдрома при детском церебральном параличе. Диссертация канд. мед. наук. НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. М., 2007, 116 с.
14. Kenneth M.A. Recent advanced in neurostimulation analgesia. *Reg. anesth. and pain med.* 2001, v. 5, No. 4, p. 142-151.
15. Третьяк И.Б. Использование продолжительной электростимуляции при повреждении периферических нервов и сплетений. *Украинский нейрохирургический журнал.* 2007, № 2, с. 58-61.

Статья поступила 04.05.2012 г., принята к печати 20.07.2012 г.  
Рекомендована к публикации Б.Ю. Бояном

## IATROGENIC INTRAOPERATIVE ELECTRICAL INJURY OF NERVE RADIALIS

**Garyaev R.V., Kharatishvili T.K., Burov D.A., Kostyak O.S.**

**N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russian Federation**

*Key words:* iatrogenic injury nerve radialis

**It has been reported a case of intraoperative electrical nerve injury.**