



И.Г. ХАННАНОВА, М.В. ВАСИЛЬЕВ, А.А. ТРОФИМОВА, А.М. ЕРЕМЕЕВ, В.Г. ТОПЫРКИН

Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан

Применение электронейромиографии для выбора тактики оперативного лечения повреждений лучевого нерва

УДК 617-089: 616.833.37

Трофимова Анна Алексеевна

научный сотрудник научно-исследовательского отдела Центра травматологии

420029, г. Казань, ул. Журналистов, д. 7, кв. 63, тел. 8-917-395-35-02, e-mail: ani_07@mail.ru

Электрофизиологические и клинические исследования в дооперационном периоде позволяют выявить тип повреждения и выбрать наиболее адекватную тактику хирургического лечения. При аксональном типе повреждения лучевого нерва эндоневролиз существенно улучшает функциональное состояние нейромоторного аппарата, применение данной хирургической тактики при смешанном типе поражения нервного ствола малоэффективно: им необходима ортопедическая коррекция — мышечно-сухожильная пластика.

Ключевые слова: повреждения лучевого нерва, электромиография, невролиз, эндоневролиз.

I.G. HANNANOVA, M.V. VASILEV, A.A. TROFIMOVA, A.M. EREMEEV, V.G. TOPIRKIN

Republican Clinical Hospital of Ministry of Health Care of the Republic of Tatarstan

Application electroneuromyography for the choice of tactics of operative treatment of damages of the radial nerve

Electrophysiological and clinical studies in the preoperative period can detect the type of damage and to choose the most appropriate surgical treatment. In the axonal type injury of the radial nerve endonevrolis significantly improves the functional state of neuromotor apparatus, the use of this surgical approach in the mixed type of lesion of the nerve trunk is ineffective: they need orthopedic correction — the musculo-tendinous plastic.

Keywords: damage to the radial nerve, electromyography, neurolysis, endonevrolis.

Повреждения периферических нервов конечностей — одна из наиболее частых причин тяжелого нарушения функции опорно-двигательного аппарата, нередко приводящая к инвалидности в самом активном возрасте [1]. Среди всех травм периферической нервной системы повреждение лучевого нерва встречается в 13-15% случаев [2]. Как правило, закрытый тракционный механизм повреждения лучевого нерва при переломе плечевой кости создает трудности в оценке степени его повреждения [3]. Общеизвестно, что существуют аксональный, демиелинизирующий и смешанный тип поражения нерва. В доступной отечественной и зарубежной литературе не уточнены показания к видам оперативного вмешательства в зависимости от типа поражения нервного ствола.

Основным методом инструментальной диагностики, позволяющим определить характер и степень повреждения лучево-

го нерва, является электронейромиография. Сопоставление электромиографических показателей с клиническими данными позволяет определить показания к оперативному лечению и выбрать метод оперативного вмешательства [4]. Нередко встречающиеся диагностические и тактические ошибки при данном виде сочетанной травмы, несвоевременное и неадекватное хирургическое лечение приводят к неудовлетворительному результату лечения [5, 6]. По мнению Д.С. Афанасьева (2004), при закрытых травмах, осложненных повреждением нервов, операции на нервном стволе своевременно не производятся из-за трудностей диагностики, отсутствии необходимого диагностического оборудования, недостаточной осведомленности медицинского персонала, вследствие длительных сроков нетрудоспособности данной категории больных [7]. В течение первых 3-4 недель после травмы формируется плотный ру-

бец, сдавливающий нерв и блокирующий восстановление как чувствительной, так и двигательной нервной проводимости. Отсутствие положительной динамики после проведенной консервативной терапии на сроке 1-1,5 месяца после травмы при неврите любой локализации является абсолютным показанием для проведения микрохирургического неврилиза [8]. Наилучшие результаты, по данным некоторых исследователей, получены при выполнении неврилиза в первые три месяца после полученной травмы [7].

Всего было проведено 263 исследования у 109 больных с различными формами поражения лучевого нерва, из них 99 — до операции. При обращении пациента в приемный покой травматологического центра РКБ МЗ РТ с острой травмой решающее значение имели сбор анамнеза, выявление нарушений двигательных функций и чувствительности в зоне иннервации лучевого нерва. Помимо клинического обследования проводили ревизию раны на этапе проведения первичной хирургической обработки. В этих случаях при визуальном осмотре определялось наличие или отсутствие анатомического повреждения нервного ствола. При наличии сочетанного повреждения лучевого нерва и плечевой кости большое значение имело рентгенологическое исследование. Выявление точной локализации и характера перелома, состояния костных фрагментов, величин возможного дефекта костной ткани, ложного сустава плечевой кости определяло план лечения пациента в каждом конкретном случае. Чаще всего проводили стандартную рентгенографию плечевой кости с захватом смежных суставов в двух проекциях.

У подавляющего большинства пациентов оперативное вмешательство по восстановлению поврежденных периферических нервов производили в плановом порядке. Применяли тактику двухэтапного хирургического лечения, в соответствии с которой на первом этапе выполняли первичную хирургическую обработку раны, а восстановление целостности нервных стволов осуществляли или на 3–5-е сутки после травмы или уже после заживления раны.

С целью оценки функциональных результатов лечения все пациенты в послеоперационном периоде с интервалом 1 раз в 3 месяца проходили комплексное клинико-неврологическое и электронейромиографическое обследование, а при необходимости рентген-контроль. Для большей достоверности полученных данных обследование всех больных проводил один и тот же хирург.

Электронейромиографическое обследование проводили с помощью электромиографа «Медикор», полученные данные регистрировали и обрабатывали при помощи автоматизированного комплекса на базе компьютера Intel Celeron с тактовой частотой 1700 Гц. Для раздражения нервов использовали стандартный биполярный накожный стимулирующий электрод. Стимуляции проводили единичными прямоугольными импульсами длительностью 0,5-1,0 мсек в стандартных точках. Сила раздражения варьировала от 15 В (надпороговое) до 100-120 В (супрамаксимальное). Для отведения потенциалов использовали стандартные накожные электроды (размер пластин 6×12 мм) на общей колодке, которые помещали на общий разгибатель пальцев кисти или короткий лучевой разгибатель кисти.

В ходе обследования определяли характеристики прямых моторных (М) ответов мышц. Моторные ответы в общем разгибатель пальцев кисти или коротком лучевом разгибатель кисти вызывали стимуляцией лучевого нерва на границе верхней и средней трети плеча. Определяли количество двигательных единиц (КДЕ), вычислением соотношения амплитуд максимального и минимального М-ответа для каждой мышцы на больной и интактной конечности, а также скорость распространения возбуждения (СПИ) по лучевому нерву [9].

Данные, полученные на интактной конечности, использовали в качестве контроля. Одновременно с ЭНМГ обследованием проводилась оценка функционального состояния мышц.

Больных обследовали до и в период лечения для оценки течения деиннервационно-реиннервационного пороцесса. Пациентов обследовали на сроках 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-24 месяцев после операции и на отдаленных сроках (до 5 лет и более).

Результаты исследования

При сохранении целостности нервного ствола даже прерванные нервные волокна в ходе регенерации занимают свое прежнее положение на периферии, при этом возможно полное восстановление функции.

Для определения показаний к выполнению эндоневрилиза учитывали данные клинического и электронейромиографического обследования. Стимуляционная электронейромиография является основным инструментом исследования проведения возбуждения по периферическому нерву. Реакция нервных проводников на патологический процесс сводится к поражению миелинового футляра и аксонального стержня нерва. Анализ параметров стимуляционной ЭНМГ позволяет установить различный тип поражения нервных стволов: невропатия демиелинизирующего типа, невропатия аксонального типа, смешанное поражение. При сдавлении нерва рубцовой тканью, в результате чего полностью или частично нарушается его проводимость, была показана операция неврилиз, а при необходимости — эндоневрилиз.

Таблица 1.

Средние значения скорости проведения импульса по лучевому нерву и количества двигательных единиц мышц у больных с аксональным типом повреждения

Сроки обследования	КДЕ	КДЕ, %	СПИ, м/с	М
Контроль (интактная конечность)	568.2±44.7	100%	59.9±2.2	M5
Дооперационные значения	119.1±43.6	20%	58.4±7.1	M2-M3
Через 1-3 месяца после оперативного вмешательства	163.2±70.2	30%	50.5±4.0	M3-M4
Через 7-9 месяцев после оперативного вмешательства	306.7±49.2	54%	53.9±5.6	M3-M4
Через 12-24 месяца после оперативного вмешательства	631.5±190.3	111%	58.8±8.8	M4-M5

Исходя из полученных данных, больных разделили на 2 группы:

- в первую группу были включены пациенты с аксональным типом поражения, которое характеризуется снижением амплитуды max М-ответа, изменением формы max М-ответа, увеличением длительности ответа и интенсивности порогового раздражения, при этом СПИ остается без изменений;
- вторую группу составили пациенты со смешанным типом поражения нервного проводника, характеризующимся по-



мо снижения амплитуды, изменения формы тах М-ответа, увеличения длительности ответа и интенсивности порогового раздражения, также значительным снижением СПИ по двигательным волокнам нерва.

Основным признаком невропатии демиелинизирующего типа является снижение СПИ по двигательным волокнам, при этом остальные параметры тах М-ответа изменяются незначительно. Данный тип невропатии характерен для больных неврологического профиля.

Невролиз и эндоневролиз лучевого нерва выполняли при отсутствии анатомического перерыва ствола нерва. Этот вид закрытого повреждения, как правило, имеет тракционный механизм и нередко сочетается с переломом плечевой кости. Оперативное вмешательство было проведено у 44 пациентов. В 5 случаях имело место изолированное повреждение лучевого нерва, в 39 — повреждение нерва сочеталось с переломом плечевой кости.

Таблица 2.

Средние значения скорости проведения импульса по лучевому нерву и количества двигательных единиц мышц у больных со смешанным типом повреждения на различных этапах лечения

Сроки обследования	СПИ (м/с)	КДЕ	КДЕ (%)	М...
Контроль (интактная конечность)	59.9±2.2	568.2±44.7	100%	М5
Дооперационные значения	27.0±3.7	31.3±8.6	5%	М0-М1
Через 1-3 месяца после оперативного вмешательства	31.7±0.2	21.6±15.6	4%	М0-М1
Через 7-9 месяцев после оперативного вмешательства	36.0±3.3	62.5±26.1	11%	М2-М3
Через 12-24 месяца после оперативного вмешательства	38.6±6.3	107.9±24.0	19%	М3

Под общим обезболиванием или проводниковой анестезией осуществляли операционный доступ в проекции лучевого нерва с учетом локализации повреждения. Выделение нервных стволов производили с помощью операционного микроскопа, благодаря чему удавалось атравматично произвести этап внешнего невролиза. При этом с целью исключения вторичного рубцевания, максимально иссекали рубцово-измененные ткани.

В случаях сохранности анатомической целостности нервных стволов и отсутствии распространенного внутриствольного рубцового процесса ограничивались внешним невролизом. При наличии обширных внутриствольных рубцовых изменений выполняли эндоневролиз с декомпрессией нервного ствола. Эндоневролиз осуществляли путем эпиневириэктомии и освобождения пучков от сдавливающих рубцов — микроневролиза. Эффективность эндоневролиза оценивалась по заполнению кровью эндоневральных сосудов и появлению поперечной складчатости освобожденных нервных пучков.

На отдаленных сроках обследовано 40 больных. У 19 из 21 пациента с аксональным типом повреждения после выполнения невролиза, эндоневролиза получены хорошие и отличные результаты, у двух — удовлетворительные. Электрофизиологическое обследование на различных этапах лечения выявило, что КДЕ до операции составляло в среднем 20% от аналогичного параметра, зарегистрированного на интактной конечности ($p < 0.05$) и клинически соответствовало степени М2-М3. Данные представлены в таблице 1.

На сроке 1-3 месяца после оперативного вмешательства КДЕ увеличилось в среднем на 10% по сравнению с дооперационными значениями и в период от 1 до 3 лет после операции достигло значений интактной конечности. При этом изменения скорости проведения импульса на всех сроках обследования больных были выражены незначительно, что свидетельствовало о целостности миелинового футляра определенного количества нервных волокон.

У больных со смешанным типом поражения нервного ствола (2 группа) до оперативного вмешательства наблюдалось резкое снижение СПИ по лучевому нерву ($p < 0.05$), а также значительное уменьшение количества функционирующих ДЕ ($p < 0.05$) по сравнению с интактной конечностью (табл. 2).

Обсуждение

У больных с преимущественным поражением аксона не отмечено достоверных изменений СПИ на всех сроках обследования. Это свидетельствует о целостности миелиновой оболочки определенного количества нервных волокон. По-видимому, именно это является одним из основных факторов, обеспечивающих благоприятный прогноз относительно восстановления нормальной функции мышц. В результате уже на ранних сроках после оперативного вмешательства отмечено увеличение КДЕ в среднем на 10% по сравнению с дооперационными значениями. При последующих обследованиях на более поздних сроках после операции наблюдалась положительная динамика увеличения значения КДЕ, которое в течение 1-3 лет после операции достигло значений, полученных на интактной конечности. Таким образом, у большинства больных с аксональным типом поражения нерва в отдаленном периоде регистрировалось хорошее и отличное восстановление моторной функции.

У пациентов со смешанным типом поражения отмечено значительное снижение СПИ, что говорит о серьезном повреждении нервного ствола. Эти повреждения настолько сильны, что на сроке 7-9 месяцев после оперативного вмешательства КДЕ увеличилось в среднем всего на 6% по сравнению с дооперационными значениями, а в период от 1 до 2 лет — лишь на 14%. Клинически это примерно соответствует степени М3 и не может обеспечить нормального функционирования мышц. Эти результаты еще раз подтверждают данные о том, для восстановления проводящей функции нерва прежде всего необходимо сохранение целостности его миелиновой оболочки.

Несмотря на проведенное оперативное лечение и повторные курсы реабилитационной терапии у больных со смешанным типом повреждения нерва удовлетворительная функция с оценкой М3 получена только в 26,3% случаев. У остальных пациентов полезного восстановления функции не было получено. Это свидетельствует о необходимости изменения хирургической тактики. Пациентам данной группы выполнение невролиза, эндоневролиза нецелесообразно, показана мышечно-сухожильная пластика.

Анализ диагностических и тактических ошибок, допущенных при лечении больных с повреждением лучевого нерва в сочетании с переломом плечевой кости, позволил выработать алгоритм диагностики и лечения. Согласно предложенному алгоритму при наличии клиники повреждения лучевого нерва



в сочетании с открытым переломом плечевой кости или развитии неврита в послеоперационном периоде после установки на костной пластины показано выполнение ревизии нерва в ранние сроки.

Больным с клиникой неврита лучевого нерва в сочетании с закрытым переломом плечевой кости показано выполнение остеосинтеза с последующим проведением курса восстановительного лечения, направленного на разрешение неврита. При отсутствии эффекта от консервативной терапии показано выполнение оперативного лечения на сроках 2-3 месяца с момента травмы.

Таким образом, комплексное электронейромиографическое и клиническое обследование больных с сочетанной травмой лучевого нерва в дооперационном периоде позволяет выбрать наиболее адекватную хирургическую тактику лечения. При аксональном типе повреждения лучевого нерва показан эндоневролиз, который существенно улучшает функциональное состояние нейромоторного аппарата уже на ранних сроках после операции, а на поздних способствует его практически полному восстановлению. При смешанном типе поражения нервного ствола эндоневролиз неэффективен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lee S.K., Wolfe S.W. Peripheral nerve injury and repair // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 2000. — Vol. 8. — № 2. — P. 243-252.
2. Косов И.С., Голубев В.Г., Кхир Бек М. Электрофизиологические ошибки при диагностике травматической нейропатии лучевого нерва // Тезисы докладов I международного конгресса «Со-

временные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях верхней конечности». — Москва, 2007. — С. 44.

3. Афанасьев Д.С. Лечение больных с закрытыми костно-суставными травмами плеча, осложненными повреждениями нервных стволов: автореф. ... канд. дис. — М., 2004. — С. 139.

4. Команцев В.Н., Заболотных В.А. Методические основы клинической электронейромиографии // Руководство для врачей. — Санкт-Петербург. — 2001. — 349 с.

5. Чистиченко С.А. Диагностика и хирургическое лечение переломов плечевой кости с повреждением лучевого нерва: автореф. дис. ... на соиск. уч. ст. канд. мед. наук. — Уфа, 2005. — 23 с.

6. Григорович К.А. Значение вида травмы для исхода повреждения нерва. — Вестник хирургии им. И.И. Грекова. — 1976. — № 7. — С. 128-133.

7. Губочкин Н.Г., Иванов В.С., Ткаченко М.В. Структура повреждений длинных ветвей плечевого сплетения и отдаленные результаты невролиза у пациентов с застарелыми травмами верхней конечности. — Травматология и ортопедия России. — Санкт-Петербург, 2 (40); 2006. — С. 89.

8. Коломиец А.А., Пеленгачук В.А., Меркулов С.А., Мелиев М.А. Показания к микрохирургическому невролизу при хронических посттравматических невритах // Сборник тезисов докладов VIII съезда травматологов-ортопедов России «Травматология и ортопедия XXI века». — Самара, 2006. — С. 218-219.

9. Бадалян Л.О., Скворцов И.А. Клиническая электронейромиография. — Руководство для врачей. — М.: Медицина, 1986. — 367 с.