

Афина Э.Т.¹, Надеждина М.В.²

Соматосенсорные вызванные потенциалы в дифференциальной диагностике уровня повреждения плечевого сплетения

1 - НУЗ «Узловая поликлиника на ст. Красноуфимск ОАО «РЖД», г. Красноуфимск; 2 - Уральский Государственный медицинский университет, г. Екатеринбург

Afina E. T., Nadezhdina M. V.

Somatosensory evoked potentials in the differential diagnosis of the level brachial plexus injuries

Резюме

Обследовано 48 пациентов с травматической плечевой плексопатией (ТПП). С помощью методики стимуляционной электронейромиографии (ЭНМГ) и соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) проведена комплексная оценка характеристики уровня повреждения плечевого сплетения (ПС). Установлена зависимость степени двигательного дефицита и показателей М-ответа при всех вариантах ТПП, характеризующихся аксонально-демиелинизирующим типом повреждения. Тяжелая степень двигательного дефицита выявлена у всех пациентов с тотальным вариантом ТПП. Комплексная оценка М- и S- ответа, ССВП характеризовала уровень повреждения нервных волокон ПС (пре-, постганглионарный), определяла тяжесть нарушений при ТПП и коррелировала с топографо-анатомическими особенностями ПС.

Ключевые слова: травматическая плечевая плексопатия, плечевое сплетение, электронейромиография, соматосенсорные вызванные потенциалы

Summary

There were 48 patients with diagnosis of traumatic brachial plexopathy (TBP). The method of stimulation electroneuromyography (ENMG) and somatosensory evoked potentials (SEP) conducted a comprehensive assessment of the characteristics of the level of damage of the brachial plexus (BP). It was established dependence of the degree of motor deficit and indicators of the M-response at all variants of TBP, which it was characterized by a mixed type of damage. Severe musculoskeletal shortage revealed in all patients with total option traumatic brachial plexopathy. Comprehensive assessment of the M- and S – response, SEP characterized the level of damage of nervous fibers BP (pre-, postganglionic), determined the severity of disturbances in patients with TBP and correlated with topographo-anatomical features of BP.

Key words: traumatic brachial plexopathy, brachial plexus, electroneuromyography, somatosensory evoked potentials

Введение

Травма плечевого сплетения (ПС) - это симптомокомплекс, характеризующийся этиологическим, патогенетическим и клиническим полиморфизмом, диагностика которого основывается преимущественно на определении уровня повреждения ПС [1]. Анатомо-морфологически выделяют следующие уровни повреждения ПС: преганглионарное, спинальных нервов по выходе из межпозвоночного отверстия, первичных стволов (надключичное), вторичных стволов, дистальных отделов (подключичное) и конечных ветвей ПС [2].

Соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП) отражают проведение афферентной волны возбуждения по чувствительным путям, проходящим преимущественно в задних столбах спинного мозга, затем через ство-

ловые отделы мозга и далее в кору [3]. В норме ССВП можно зарегистрировать на всем протяжении соматосенсорного пути, в том числе и с уровня плечевого сплетения в точке Эрба, что позволяет выявить нарушение целостности проводящих путей на данном уровне.

Сложность диагностики ТПП обусловлена вариабельностью анатомического строения, сочетания поврежденных волокон ПС в составе корешков, спинномозговых нервов, первичных и вторичных стволов, сходством клинических проявлений травмы ПС. Это создает трудности для дифференцированного подхода к диагностике уровня повреждения ПС, что приводит к низким результатам лечения и эффективности реабилитационных мероприятий.

Цель исследования – установить вариант, уровень и степень тяжести повреждения ПС на основании ком-

плексного нейрофизиологического обследования для выбора тактики лечения и прогноза восстановления функции.

Материалы и методы

Обследовано 48 пациентов с ТПП (средний возраст – 51,8±14,0 лет). Контрольную группу составили 30 здоровых добровольцев, сопоставимых по полу и возрасту. За основу принята клиническая классификация И.П. Антонова (1985), согласно которой выделяют паралич верхнего типа (C5-C6) (паралич Дюшенна-Эрба); паралич нижнего типа (C8-Th1) (паралич Дежерина-Клюмпке); тотальный паралич с явлениями выпадения движений и чувствительности во всей руке [4]. Двигательный дефицит оценивался по 5-бальной Шкале Комитета медицинских исследований [5]. Все пациенты были разделены на 3 группы: с легкой (4 балла) (7 пациентов), средней (2-3 балла) (24 пациента), тяжелой (0-1 балла) (17 пациентов) степенью двигательного дефицита.

Методика стимуляционной электромиографии (ЭМНГ) включала определение амплитуды и скорости распространения моторного ответа (М-ответ); получение чувствительных вызванных потенциалов периферических нервов (S-ответ) [6]. При разных вариантах ТПП высчитывался дефицит показателей М ответа с периферических нервов по отношению к данным контрольной группы.

Методика коротколатентных ССВП основана на оценке целостности проксимальных отделов ПС в области спинномозговых ганглиев с помощью стимуляции чувствительных периферических (срединного, локтевого,

лучевого, кожно-мышечного) нервов верхней конечности [7]. В исследовании применены прямоугольные электрические импульсы длительностью 200-300 мкс, частотой 3-5 Гц. Оценивалась латентность, амплитуда основных пиков и временных интервалов на уровне ПС, спинальном уровне и над контрлатеральной соматосенсорной корой [3]. Исследование проводилось не ранее 2 месяцев после острой фазы повреждения, проявляющейся в некоторых случаях периодом «полного молчания», вызванного функциональным блоком проведения без нарушения целостности нервных волокон, носящих обратимый характер [8].

Полученные данные обрабатывались статистически с помощью про-граммы «Нейро-МВП» (www.Neurosoft.ru), Excel. Рассчитывали среднее арифметическое, стандартное отклонение, минимальные и максимальные значения полученных данных. Степень достоверности определялась с помощью t-критерия Стьюдента, за статистический значимый принимался уровень $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Среди пациентов с ТПП преобладали мужчины (в 2,5 раза), составив 62,5%, доля женщин – 37,5%. Травма была получена в быту (61,1%); в дорожно - транспортных авариях (26,4%); во время родов (12,5% случаев).

В структуре вида травмы с поражением ПС преобладали вывих (40,2%) и перелом (16,7%) плеча, перелом ключицы (13,9%). С меньшей частотой встречались вывих ключицы и колото-резаное ранение (по 9,7%), огнестрельное ранение (5,6%) и разрыв акромиально-ключичного сочленения (4,2%).

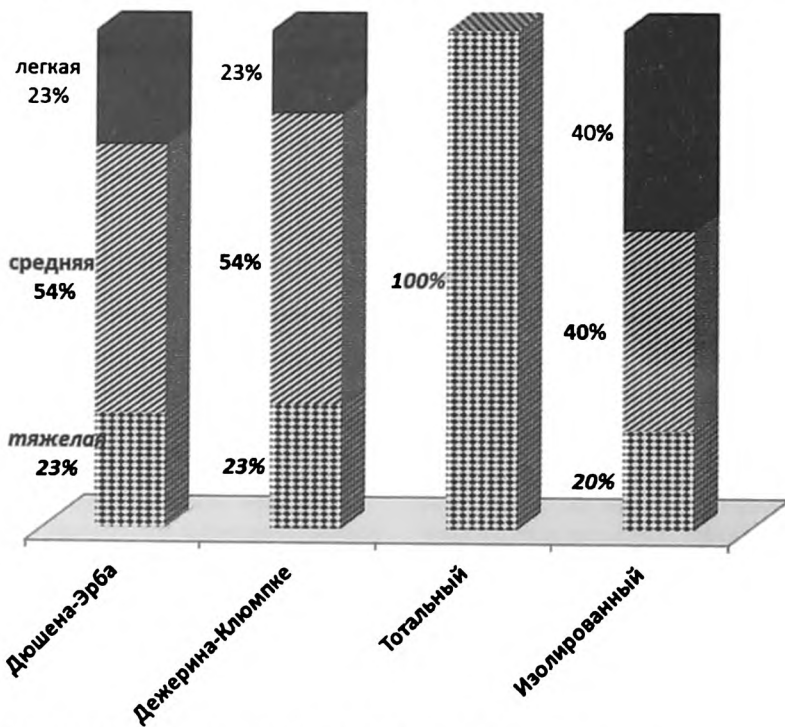


Рис.1. Степень выраженности двигательного дефицита у пациентов с разными вариантами ТПП

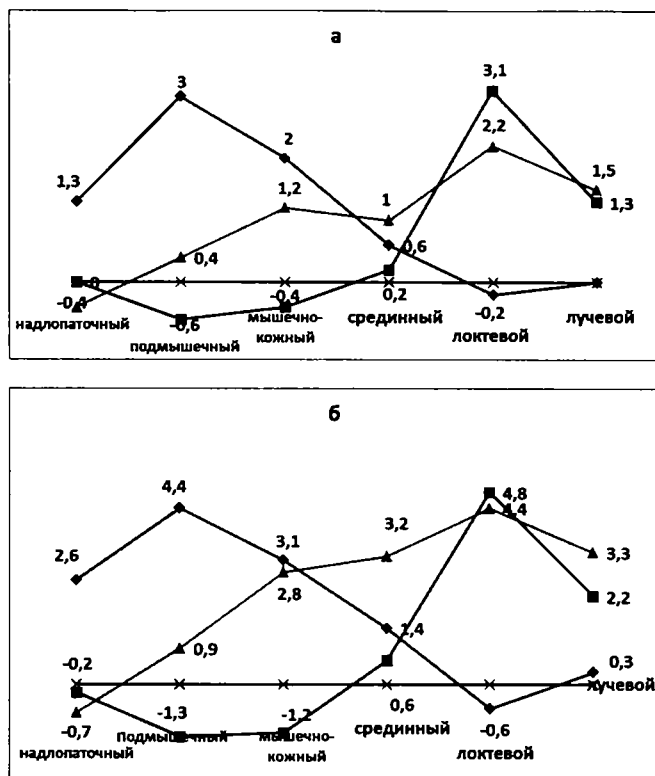


Рис. 2. Дефицит амплитуды М ответа с периферических нервов по отношению к контрольным показателям у пациентов с легкой (а) и средней степенью (б) двигательного дефицита при разных вариантах ТПП.

Выявлено 4 варианта повреждения ПС. У 10 пациентов зафиксирован паралич Дюшенна-Эрба, характеризующийся нарушением мышц проксимального отдела руки (дельтовидной, двуглавой, плечевой, плечелучевой, короткого супинатора), выпадением чувствительности в наружных отделах плеча и предплечья; данный вариант сочетался с выпадением функции сгибателей в 4 случаях. У 14 пациентов выявлен паралич Дежерина-Клюмпке, который характеризовался нарушением функции мышц дистального отдела руки (сгибателей пальцев, кисти, ее мелких мышц), выпадением чувствительности на внутренних отделах кисти и предплечья (у 10 пациентов) и сочетался со слабостью разгибателей конечности (у 4 больных). Тотальный паралич с явлениями выпадения движений и чувствительности во всей руке наблюдался у 8 пациентов. Изолированный вариант выявлен у 16 пациентов и проявлялся нарушением функции мышечно-кожного, подмышечного нерва, локтевого, лучевого нервов по 4 наблюдения в каждом случае.

Выявлена зависимость степени двигательного дефицита от варианта ТПП (рис. 1). При всех парциальных вариантах ТПП (Дюшенна-Эрба, Дежерина-Клюмпке, изолированном) преобладала средняя степень двигательного дефицита (от 40 до 58%), обусловленная неравномерным воздействием повреждающего фактора на нервные пучки и частичной сохранностью волокон ПС. Случаи с тяжелым двигательным дефицитом у пациентов с парциаль-

ными вариантами выявлены в меньшем проценте наблюдений, а при тотальной ТПП - у всех пациентов.

При анализе проводимости нервов верхней конечности М-ответ соответствовал степени двигательного дефицита и клиническим вариантам плексопатии (рис. 2, 3). М-ответ отсутствовал при тотальном варианте ТПП. Во всех случаях с легкой и средней степенью двигательных нарушений отмечался смешанный аксонально-демиелинизирующий характер повреждения. У пациентов с ТПП Дюшенна-Эрба выраженное снижение амплитудных и скоростных показателей М-ответа зарегистрировано по подмышечному, мышечно-кожному, надлопаточному нервам ($p < 0,05$) с превалированием дефицита показателей по подмышечному нерву. При варианте Дежерина-Клюмпке низкие показатели М-ответа с локтевого нерва превалировали по сравнению с аналогичными показателями с лучевого нерва. Во всех случаях отмечено менее значимое снижение проводимости по срединному нерву ($< 0,05$). Исключение составляли случаи с изолированным вариантом ТПП, при котором полученные значения сопоставимы с изменениями вовлеченных в процесс нервов ($p < 0,05$), но при этом самые низкие показатели М-ответа были также получены с локтевого и лучевого нервов.

При сравнительном анализе отмеченных изменений М-ответа с периферических нервов выявлено наибольшее отклонение амплитудных и скоростных показателей

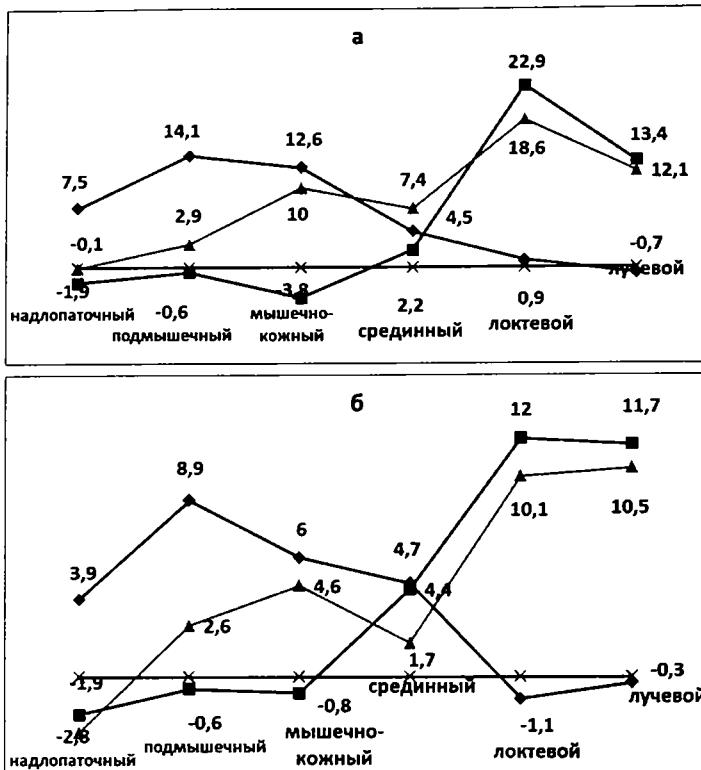


Рис. 3 Дефицит скорости М ответа с периферических нервов по отношению к контрольным показателям у пациентов с легкой (а) и средней степенью (б) двигательного дефицита при разных вариантах ТПП.

у пациентов со средней степенью двигательного дефицита при разных вариантах ТПП ($p < 0,05$).

Отмечено реципрокное увеличение амплитудно-скоростных характеристик М-ответа у клинически интактных нервов (с локтевого у пациентов при ТПП Дюшенна-Эрба, с подмышечного и мышечно-кожного – при ТПП Дежерина Клюмпке; с надлопаточного – при изолированном варианте).

Самые низкие показатели, полученные с локтевого, подмышечного нервов, по-видимому, объясняются неравномерным воздействием повреждающей силы на нервные пучки ПС и свидетельствует об анатомо-топографической уязвимости формирующих их нервных пучков. Наименьшая уязвимость волокон срединного нерва обусловлена участием в образовании нерва всех трех пучков (верхнего, среднего и нижнего) плечевого сплетения. Топическая характеристика вовлеченных в процесс нервов обусловлена общностью составляющих их нервных пучков плечевого сплетения. Характер и степень нарушения двигательной проводимости также зависит от механизма тракционного воздействия, силы и локализации повреждающего фактора.

При исследовании ССВП у всех пациентов с разными вариантами ТПП при тяжелой степени двигательного дефицита зарегистрировано отсутствие ответа у уровня ПС, подтвержденного стимуляционной ЭМГ, выявившей отсутствие М-ответа. Это свидетельствовало о нару-

шении целостности нервных волокон в проксимальных отделах ПС. Так, ССВП отсутствовали у всех пациентов с тотальным вариантом ТПП, у 27% - с вариантом Дежерина-Клюмпке, у 21% - с Дюшенна-Эрба и – 17% с изолированным вариантом.

Анализ латентности и амплитуды компонентов ССВП в случаях с легкой и средней степенью двигательного дефицита показал зависимость амплитудных и скоростных показателей от степени тяжести двигательного дефицита и варианта ТПП (рис.4). Показатели ССВП при ТПП характеризовались удлинением латентности и уменьшением амплитуды потенциала с плечевого сплетения (компонент N9). У пациентов с ТПП Дюшенна-Эрба показатели латентности (в отличие от амплитудных) незначительно отличались от аналогичных контрольных показателей. Это, вероятно, обусловлено топографически близким расположением мышечно-кожного нерва от уровня регистрации потенциала (точки Эрба), что и обуславливает низкую диагностическую ценность метода при данном варианте ТПП.

У пациентов с ТПП Дежерина-Клюмпке зарегистрировано значительное удлинение латентности и уменьшение амплитуды ССВП ($p < 0,05$). Это свидетельствует об анатомической уязвимости травмируемых корешков С8, Th1 при данном повреждении, связанной с отсутствием фиксирующих структур к надкостнице в области межпозвоночного отверстия и более частой их авульсии [9].



Рис. 4. Показатели латентности и амплитуды ССВП у пациентов с легкой и средней степенью двигательного дефицита при разных вариантах ТПП.

Следовательно, ССВП определяют качественную и количественную характеристику повреждения нервных волокон ПС. Исследование латентности информативно для дистальных нервов верхней конечности.

Показатели амплитуды и скорости S-ответа коррелировали между собой и со степенью тяжести ТПП (рис. 5). У пациентов с разными вариантами ТПП при тяжелой степени двигательного дефицита S-ответ был зарегистрирован в 32 % случаев, что свидетельствовало о целостности постганглионарных структур плечевого сплетения. Снижение амплитудно-скоростных показателей S-ответа у пациентов с ТПП соответствовало клиничко-топическому варианту чувствительных расстройств. Статистически достоверное снижение значений выявлено в группе со средней степенью двигательных нарушений ($p < 0,05$). При варианте Дюшенна-Эрба выявлено снижение показателей по латеральному кожному нерву предплечья и чувствительной порции срединного нерва, при варианте Дежерина-Клюмпке - снижение проведения по локтевому нерву и задне-

му кожному нерву предплечья. Изолированный вариант характеризовался снижением показателей по нервам, соответствующим клиническим вариантам чувствительных расстройств (локтевому, срединному, мышечно-кожному, поверхностной ветви лучевого нерва). При этом у пациентов с изолированным повреждением лучевого и локтевого нервов низкие показатели зарегистрированы по заднему кожному нерву предплечья. Наименьшие показатели S-ответа отмечены при ТПП Дежерина-Клюмпке по локтевому нерву, что вероятно также обусловлено большей степенью травматизации C8-Th1 корешков в связи с отсутствием их фиксации к надкостнице. Выявление S-ответа свидетельствовало о целостности постганглионарной связи периферического нерва с ганглием.

Таким образом, комплексная оценка M- и S-ответа, ССВП характеризовала уровень повреждения нервных волокон ПС (пре-, постганглионарный), определяла тяжесть нарушений при ТПП и коррелировала с топографо-анатомическими особенностями ПС.



Рис. 5. Амплитудные и скоростные показатели S-ответа у пациентов с легкой и средней степенью двигательного дефицита при разных вариантах травмы.

Выводы

1. У пациентов с разными вариантами ТПП выявлен аксонально-демиелинизирующий тип повреждения волокон ПС и установлена зависимость низких скоростных и амплитудных показателей М – ответа (или его отсутствие) в зависимости от степени двигательного дефицита.

2. Амплитудно-скоростные показатели М-, S-ответа и ССВП определяют степень и уровень повреждения и обусловлены анатомо-топографическими особенностями нервных пучков плечевого сплетения. Наименьшие сенсо-моторные результаты получены по локтевому нерву при ТПП Дежерина Ключевки, моторные показатели - по подмышечному нерву при ТПП Дюшенна-Эрба и свидетельствуют о топографической уязвимости формирующих их нервных пучков плечевого сплетения.

3. Выявлен реципрокный прирост моторных показателей по интакт-ным для данного варианта ТПП нервам - по локтевому - при ТПП Дюшенна-Эрба, по подмышечному и мышечно-кожному - при ТПП Дежерина-Ключевке, по надлопаточному - при изолированном варианте.

4. Регистрация ССВП у пациентов с разными вариантами ТПП является показателем целостности нервного волокна в составе плечевого сплетения, а регистрация сенсорного ответа позволяет выявить уровень его повреждения.

5. Комплексное нейрофизиологическое исследование позволяет установить уровень (пре- или постганглионарный), степень повреждения нервного волокна и определяет тактику консервативного и хирургического лечения. ■

Афина Эльмира Тамеровна - врач-невролог НУЗ «Узловая поликлиника на ст. Красноуфимск ОАО «РЖД», г. Красноуфимск; Надеждина Маргарита Викторовна - профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии УГМУ, докт. мед.наук, профессор, г. Екатеринбург; Авторм, ответственный за переписку - Надеждина Маргарита Викторовна, Екатеринбург, 620149, ул. Онуфриева дом 10, кв. 43. Дом.тел.: 2401357, сот. тел.: 89530464477, Адрес электронной почты: k-13117@planet-a.ru

Литература:

1. Акимов Г.А., Одинак М.М. Дифференциальная диагностика нервных болезней. СПб: Гиппократ; 2001-664с.
2. Шевелев И.Н. Травматические поражения плечевого сплетения (диагностика, микрохирургия). Москва; 2005 - 383с.
3. Николаев С.Г. Практикум по клинической электромиографии. Иваново: ИГМА; 2003- 264с.
4. Антонов И.П. Классификация и формулировка диагноза заболеваний периферической нервной системы. Невропатология и психиатрия. 1985; вып. 4. - с.481-487.
4. Антонов И.П. Классификация и формулировка диагноза заболеваний периферической нервной системы. Невропатология и психиатрия. 1985; вып. 4. - с.481-487.
5. Medical Research Council Scale, R.VanderPloeg и соавт, 1984.
6. Гехт Б.М. Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний. Таганрог: ТРТУ; 1997 - 370с.
7. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. Москва: МЕДпресс-информ; 2003 - 246с.
8. Касаткина Л.Ф., Николаев С.Г. Аспекты электромиографической диагностики при травме периферических нервов. X юбилейная международная конференция и дискуссионный научный клуб "Новые информационные технологии в медицине и экологии"; 2002 июнь; Ялта-Гурзуф, Украина; с.309-313.
9. Рассел С.М. Диагностика повреждения периферических нервов. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2009 -251с.