

Изменения рефлекторной активности нижних конечностей у больных с травмой тазового кольца

И.Л. Шлыков, Т.В. Зубарева, А.В. Рунков, М.Н. Зырянов

The changes in lower limb reflex activity in patients with pelvic ring injury

I.L. Shlykov, T.V. Zubareva, A.V. Runkov, M.N. Zyrianov

ФГУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина Росмедтехнологий», (директор – к.м.н. И.Л. Шлыков), Екатеринбург, Россия

Проведено сравнение результатов клинического неврологического осмотра и данных электронейромиографии (ЭНМГ) рефлекторной активности нижних конечностей у больных с травмой таза. Для объективной оценки нарушений нервно-мышечного аппарата предложена новая шкала оценок по результатам ЭНМГ. Проанализировано изменение параметров Н-рефлекса у пациентов с клинически нормальными рефлексами, гипорефлексией и арефлексией, найдены изменения НМА этих больных по предложенной шкале оценок по данным ЭНМГ.

Ключевые слова: травма таза, рефлекторная активность, электронейромиография (ЭНМГ), Н-рефлексы.

The results of clinical neurological examination and the data of electroneuromyography (ENMG) of lower limb reflex activity in patients with pelvis injuries have been compared. A new estimation scale based on ENMG results was proposed for objective evaluation of the neuromuscular apparatus (NMA). The change in H-reflex parameters has been analyzed in patients with clinically normal reflexes, hyporeflexia and areflexia; NMA changes of these patients have been determined by the estimation scale proposed on the basis of ENMG data.

Keywords: pelvic injury, reflex activity, electroneuromyography (ENMG), H-reflexes.

Травма тазового кольца часто сопровождается повреждениями пояснично-крестцового сплетения, которые могут быть изучены при исследовании Н-рефлекса. Изучение Н-рефлекса, характеризующее степень возбудимости чувствительных волокон моносинаптического рефлекторного ответа на уровне сегмента L_v-S₁, может иметь важное прогностическое значение для пациентов с переломами костей таза, так как известно, что Н-рефлекс является чувствительным индикатором как нисходящих влияний, так и собственной активности

сегментарного аппарата спинного мозга. Феномен Н-рефлекса играет существенную роль в диагностике поражений не только рефлекторной дуги спинного мозга, но и проводящих путей ЦНС. Н-рефлекс является эквивалентом ахиллова рефлекса в клинической неврологической практике.

Цель: изучить рефлекторную активность нижних конечностей у больных с травмой тазового кольца по результатам клинического неврологического осмотра и данным электронейромиографии (ЭНМГ) нижних конечностей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено клиническое неврологическое исследование 58 больных со свежей травмой тазового кольца без переломов костей нижних конечностей. Средний возраст пациентов 42 года, из них 35 мужчин и 23 женщины. Врач-невролог определял изменения сухожильных рефлексов, оценивая их отдельно по правой и левой конечности. В зависимости от степени нарушения рефлекторной активности пациенты

были разделены на группы: 0 баллов – арефлексия, 1 балл – выраженная гипорефлексия, 2 балла – умеренная гипорефлексия, 3 балла – норма.

Независимо от клинического осмотра невролога, всем больным проведено ЭНМГ-исследование нервно-мышечного аппарата (НМА) нижних конечностей. Были использованы методики интерференционной миографии (ЭМГ) для определения БЭА m. flexor hallucis brevis, m. extensor digitorum brevis, m. tibialis anterior, m. gastrocnemius, m. rectus femoris. В качестве наиболее информативного критерия были выбраны мышцы стоп: m. flexor hallucis brevis, m. extensor digitorum brevis. ЭМГ их снята в покое и 2-3 повтора при максимальном произвольном напряжении. Данные ЭМГ проанализированы по параметрам БЭА: максимальная и средняя амплитуды (мкВ), частота БЭА (Гц), коэффициент асимметрии между сторонами по отношению максимальных амплитуд. Учитывался

И.Л. Шлыков – директор ФГУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина Росмедтехнологий», к.м.н., e-mail: uniito@wtn.ru;

А.В. Рунков – ведущий научный сотрудник травматологического отделения ФГУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина Росмедтехнологий», к.м.н., e-mail: rounkov@e1.ru;

М.Н. Зырянов – врач-невролог ФГУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина Росмедтехнологий», e-mail: x-raymax@rambler.ru;

Т.В. Зубарева – старший научный сотрудник травматологического отделения ФГУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина Росмедтехнологий», к.б.н., e-mail: tat-zubareva@yandex.ru.

вид паттерна миограммы по типам ЭМГ Юсевич.

Для определения состояния периферических нервов, *n. tibialis et n. peroneus*, использовали методики М-ответов от *m. flexor hallucis brevis*, *m. extensor digitorum brevis* при стимуляции в области голеностопных суставов и подколенной ямки. Для регистрации М-ответов использовали наложение электродов способом «belli-tendon». Раздражение нерва производили в стандартных точках прямоугольными импульсами длительностью 0,2 мс и частотой 1 Гц. Величину стимулирующего тока изменяли от 0 до супрамаксимального значения. Анализировались параметры: концевые и резидуальные латентности, амплитуда, длительность и площадь М-ответов, скорость проведения импульса (СПИ).

Для исследования проксимальных отделов нервов нижних конечностей на уровне пояснично-крестцового сплетения проведены методики «поздних ответов»: F-волны и Н-рефлексы. Изучены параметры F-волн: минимальные, средние и максимальные амплитуды и латентности, СПИ и

блоки проведения. F-волны получены при стимуляции *n. tibialis* от *m. flexor hal. br.*, *n. peroneus* от *m. extensor dig. b.* в области голеностопных суставов в серии из 20 стимулов прямоугольными импульсами длительностью 0,2 мс и частотой 1 Гц, стимулами супрамаксимальных значений.

Исследование Н-рефлексов проводили от *m. caput laterale gastrocnemius* при стандартной стимуляции *n. tibialis* в подколенной ямке прямыми импульсами длительностью 0,2 мс и частотой 1 Гц от 0 до максимального М-ответа нерва. Определяли амплитуду максимального Н-ответа (мкВ), соотношение амплитуд Н и М-ответов (Н/М), минимальный ток в миллиамперах (мА), при котором был получен минимальный Н-ответ (пороговый ток).

Исследование было выполнено на электронейромиографе «Нейромиан» фирмы МЕДИКОМ (г. Таганрог). Результаты клинического неврологического обследования и нейрофизиологического исследования проведены независимо друг от друга. Сравнение проведено впоследствии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В зависимости от балльной оценки рефлексов, данной неврологом, сделан анализ результатов клинического осмотра 58 больных с травмой таза.

Обследованная выборка пациентов была разделена на 3 группы:

1 группа – 21 пациент с нормальными рефлексами – 36 % от общей выборки;

2 группа – 21 пациент с умеренной гипорефлексией – 36 % от общей выборки;

3 группа – 16 пациентов с арефлексией – 28 % от общей выборки.

Таким образом, группы сравнения практически равны по числу обследованных.

В качестве объективного критерия неврологических нарушений пациентов с травмой таза предложена шкала оценок на основе данных

ЭНМГ нижних конечностей, характеризующая функцию трех составляющих звеньев НМА: мышц, периферических нервов и корешковых ответов. Градация нарушений НМА разделена по типам комбинаций ЭНМГ-признаков (ТКП): 1 ТКП – незначительные изменения, 2 ТКП – умеренные изменения, 3а ТКП – выраженные нарушения, 3б ТКП – ярко выраженные нарушения.

Шкала оценок помещена в таблицу 1.

Проведено сопоставление данных неврологического клинического осмотра и данных ЭНМГ с учетом предложенной шкалы оценок по видам ЭНМГ в каждой группе. Результаты внесены в таблицы 2, 3, 4, в которых приведено абсолютное число обследованных (абс.) и процентное соотношение к общему числу (%) по группам.

Таблица 1

Шкала оценок НМА пациентов с травмами тазового кольца по ЭНМГ

ТКП	Мышцы стоп <i>m. flexor h. r, m. extensor d. br.</i>		М-ответы (мВ) от <i>m. flexor h. br, m. extensor d. br.</i>		Амплитуды F-волны от <i>m. flexor h. br.</i> (мкВ)			Амплитуды F-волны от <i>m. extensor d. b.</i> (мкВ)		
	Тип ЭМГ	КА	Ампл. <i>n. tibialis</i>	Ампл. <i>n. peroneus</i>	Med ампл.	Max ампл.	Блоки %	Сред. ампл.	Max ампл.	Блоки %
Норма	I	1,0-1,29	10-12мВ	3-6 мВ	200-300	700 мкВ	0	90-150	300 мкВ	20
1	I	1,3-2,0	4,4-6,6 мВ	1,8-2,7 мВ	300-400	700-900	1-5	150-200	300-400	20-30
2	II	2,0-3,0	2,2-4,3 мВ	0,9-1,7мВ	400-500	900-1100	5-10	200-250	400-600	31-50
3а	II, III, IV	более 3	менее 2,1 мВ	менее 0,8 мВ	более 500	более 1100	0	более 250	более 600	0
3б					менее 200	–	более 5	менее 90	–	более 50

Таблица 2

Встречаемость ТКП в группе пациентов с норморефлексией (n=21 человек)

ТКП	Мышцы стоп		Периферические нервы		Уровень сплетения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Норма	0	0	10	48	1	5
1	17	81	9	43	4	19
2	2	9,5	0	0	8	38
3а	2	9,5	2	9	7	33
3б	0	0	0	0	1	5
Всего	21	100	21	100	21	100

Таблица 3
Встречаемость ТКП в группе пациентов с умеренной гипорефлексией (n=21 человек)

ТКП	Мышцы стоп		Периферические нервы		Уровень сплетения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Норма	1	5	8	38	0	0
1	8	38	2	10	6	28
2	4	19	3	14	5	24
3а	6	28	6	28	5	24
3б	2	10	2	10	5	24
Всего	21	100	21	100	21	100

Таблица 4
Встречаемость ТКП в группе пациентов с арефлексией (n=16 человек)

ТКП	Мышцы стоп		Периферические нервы		Уровень сплетения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Норма	0	0	5	31	0	0
1	9	56	2	13	5	31
2	1	6	5	30	5	31
3а	4	25	2	13	6	38
3б	2	13	2	13	0	0
Всего	16	100	16	100	16	100

Анализируя данные, приведенные в таблицах 2, 3, 4, можно сделать следующие выводы. У пациентов с нормальными сухожильными рефлексамми в 81 % случаев отмечено нормальное функциональное состояние мышц стоп и периферических нервов в 91 % случаев по данным ЭНМГ. Больные с гипорефлексией имеют по ЭНМГ нарушения функций мышц стоп в 57 % случаев, периферических нервов в – 52 %. При арефлексиях изменения НМА по мышцам стоп отмечается в 44 % случаев, по периферическим нервам – в 56 % по результатам исследования ЭНМГ.

Не найдено четкой зависимости рефлекторной активности от изменений на уровне сплетения. Изменение проводимости импульса в проксимальных отделах нервов наблюдались во всех трех группах практически одинаково часто: в 1 группе – в 76 % случаев, во 2 группе – в 72 %, в 3 группе – в 79 % случаев.

Можно сделать общий вывод, что оценка клинически определенных сухожильных рефлексов нижних конечностей зависит от функционального состояния периферических нервов и мышц и мало коррелирует с изменениями, происходящими на уровне пояснично-крестцового сплетения.

На следующем этапе исследования была поставлена задача: проанализировать частоту встречаемости разных типов рефлексов в зависимости от ТКП. Дополнительно обследовано 38 пациентов (76 нижних конечностей) с травмой таза, из них 21 мужчина и 17 женщин, средний возраст – 41 год. Проведено сравнение результатов клинического неврологического осмотра этих больных и данных ЭНМГ. Найдена частота встречаемости определенных видов ЭНМГ в каждой группе и дана в процентах к

общему числу обследованных. Результаты вынесены в таблицу 5.

Таблица 5
Частота встречаемости типов рефлексов в зависимости от ТКП (n=38 человек)

Рефлексы /	1 ТКП	2 ТКП	3а ТКП	3б ТКП
3 балла	94 %	56 %	73 %	38 %
2 балла	6 %	16 %	4 %	50 %
1 балл	0 %	6 %	4 %	0 %
0 баллов	0 %	16 %	19 %	12 %
Всего	100 %	100 %	100 %	100 %

По результатам, внесенным в таблицу 5, видно, что практически у всех больных с 1 ТКП отмечены нормальные рефлексы – в 94 % случаев. Высокая встречаемость нормы у пациентов с 2 и 3 ТКП – 56 % и 73% случаев, но в 22 % и 8 % случаев зафиксированы случаи гипорефлексии и арефлексии – 16 % и 19 % соответственно. При 3б ТКП чаще всего встречается гипорефлексия – 50 % и арефлексия – 12 %, нормальные рефлексы отмечены только в 38 % случаев. Следовательно, у пациентов с незначительными изменениями НМА (1 ТКП) сухожильные рефлексы чаще всего в норме, а у каждого второго пациента с ярко-выраженными нарушениями НМА (3б ТКП) наблюдалась гипорефлексия. Нарушения рефлекторной активности в этом случае происходит в 62 %, т.е. более чем в 2 раза чаще, чем в норме.

Проведено сопоставление результатов исследования моносинаптических Н-рефлексов по данным ЭНМГ и сухожильных рефлексов у 38 больных при клиническом осмотре врача-невролога. Исследование Н-рефлекса стандартное. Известно, что о состоянии наиболее толстых чувствительных волокон n. tibialis можно судить по амплитуде рефлекторного ответа (Н-рефлекса) трехглавой мышцы голени, вызываемого раздражением большеберцового нерва в области подколенной ямки.

При сравнении результатов клинического и инструментального методов исследования неврологических нарушений принцип деления на группы остался прежним: 1 группа (норма) – 3 балла, 2 группа (гипорефлексия) – 2 балла, 3 группа (арефлексия) – 0 баллов.

Средние значения параметров Н-рефлексов внесены в таблицу 6.

Таблица 6
Параметры Н-рефлексов в зависимости от рефлекторной активности

Группы	Оценка рефлексов в баллах	Обследовано конечностей, N	Н-ответ (мкВ) M±m	Соотношение Н/М M±m
1	3	42	2152±193	0,530±0,047
2	2	16	1292±258	0,334±0,064
3	0	18	641±164	0,164±0,038

По данным таблицы 6, видна явная зависимость параметров Н-рефлексов от типа сухожильного рефлекса, полученного при клиническом обследовании, что вполне соответствует

литературным данным. По лабораторным нормам на данном электронейромиографе «Нейромиан» амплитуда моносинаптического Н-ответ составила 1100 мВ, Н/М – 0,26, пороговый ток – 10-20 мА.

У больных 1 группы с нормальными рефлексами (3 балла), по данным ЭНМГ, Н-рефлексы были в 2 раза выше нормы: Н-ответ – 2152±193 мкВ, Н/М – 0,530±0,047. У больных в 3 группе с арефлексией (0 баллов) параметры средних значений Н-рефлексов, по данным ЭНМГ, ниже нормы: Н-ответ – 641±164 мкВ, Н/М – 0,164±0,038. 2 группа занимает промежуточное положение, значения Н-рефлексов умеренно повышены: Н-ответ – 1292±258 мкВ, Н/М – 0,334±0,064. Следовательно, для объективной оценки состояния рефлекторной активности НМА следует учитывать результаты клинических исследований и данных ЭНМГ.

Проанализированы результаты Н-рефлексов у 38 больных (76 нижних конечностей) с травмой тазового кольца в зависимости от вида ЭНМГ по предложенной шкале оценок. В каждой группе найдена максимальная амплитуда Н-ответа, соотношение амплитуд Н/М, пороговый ток, результаты внесены в таблицу 7.

Таблица 7

Средние значения Н-рефлексов (M±m) при различных ТКП у больных с травмой таза

ТКП, число обследованных	Н-ответ (мкВ)	Соотношение Н/М	Пороговый ток (мА)
1, n=20	2017±256	0,500±0,061	20,5±4,73
2, n=18	1830±276	0,451±0,067	26,5±3,18
3а, n=20	1859±365	0,458±0,089	24,6±3,74
3б, n=18	436±126	0,171±0,029	36,0±6,78

По результатам, внесенным в таблицу 7 видно, что у больных с травмой таза с 1, 2, 3а ТКП наблюдались повышенные значения Н-рефлексов по сравнению с нормой.

При 3б ТКП наблюдались более низкие параметры Н/М – 0,171, амплитуда – 436 мкВ. При этом ТКП для получения Н-ответа нужен был повышенный пороговый ток – 36 мА, т.е. ток в 2-3 раза больше нормы. В графическом изображении при ЭНМГ-исследовании Н-рефлексов таких больных графики Н-ответов значительно смещены вправо. Пороговый ток в этом случае составлял 50-80 мА, при норме 10-20 мА. Таким образом, у пациентов с ярко выраженными нарушениями НМА по ТКП обнаружены супрасегментарные нарушения и снижение возбудимости по афферентным волокнам рефлекторной дуги нижних конечностей.

В заключении можно сделать вывод, что использование при клинических неврологических осмотрах предложенной шкалы оценок по видам ЭНМГ и параметров моносинаптического Н-рефлекса могут помочь объективно оценить сбалансированность взаимодействия нисходящих супраспинальных и восходящих эфферентных влияний на сегментарные процессы. При таком сочетании параметров ЭНМГ можно количественно зафиксировать изменения, происходящие на уровне пояснично-крестцового сплетения и периферического звена НМА, что значительно дополнит качественные оценки врача-невролога. Эта комплексная оценка позволит более обосновано делать прогнозы динамики восстановительных процессов у больных с травмой тазового кольца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байкушев, С. Стимуляционная электромиография и электронейромиография в клинике нервных болезней / С. Байкушев., З. Х. Манович, В. П. Новикова. - М. : Медицина, 1974. – 144 с.
2. Коц, Я. М. Организация произвольного движения / Я. М. Коц. - М. : Наука, 1975. – 105 с.
3. Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний / Б. М. Гехт [и др.]. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 1997. - 370 с.
4. Юсевич, Ю. С. Очерки по клинической миографии / Ю. С. Юсевич. - М. : Наука, 1972. – 94 с.
5. Николаев, С. Г. Электромиографическое исследование в клинической практике / С. Г. Николаев, И. Б. Банникова. – Иваново, 1998. – 50 с.
6. Скоромец, А. А. Топическая диагностика заболеваний нервной системы / А. А. Скоромец, Т. А. Скоромец. – СПб. : Политехника, 2000. – 399 с.
7. Силантьев, К. Классическая неврология (руководство по периферической нервной системе и хроническим болевым синдромам) / К. Силантьев. – Волгоград : Панорама, 2006. – 400 с.

Рукопись поступила 30.12.08.