

© Натальский А.А., Жаднов В.А., 2003
УДК 616.711:616.72-073.97

ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ОСТЕОХОНДРОЗЕ ПОЗВОНОЧНИКА

А.А. Натальский, В.А. Жаднов

Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова

Остеохондроз позвоночника - одна из важнейших проблем современной медицины, что обусловлено распространённостью данного заболевания. В работе анализируются данные электромиографии 77 больных поясничным остеохондрозом позвоночника.

Среди заболеваний периферической нервной системы компрессионные синдромы поясничного остеохондроза занимают первое место по распространенности, числу дней нетрудоспособности, а также инвалидизации. Около 20% взрослого населения страдают от периодически повторяющихся болей в спине, длительностью более 3 дней. Среди них у 80% боли проходят под влиянием лечения в достаточно короткий срок – от нескольких недель до месяца, однако у остальных приобретают хроническое рецидивирующее течение. Пик жалоб на боли в спине приходится на зрелый трудоспособный возраст от 30 до 45 лет. В возрасте до 45 лет боли в спине являются одной из наиболее частых причин потери трудоспособности. Имеющиеся статистические данные далеко не полны, так как очень многие люди не прибегают к врачебной помощи, предпочитая самолечение.

Остеохондроз позвоночного столба на определенных стадиях развития сопровождается вовлечением органически и функционально связанных с ним отделов мышечной системы [1, 3, 4]. Реагируют как околопозвоночные, так и отдаленные мышцы [3, 11]. Характер и выраженность мышечно-тонических реакций определяются степенью патологического процесса в позвоночнике.

Важное значение в оценке реакций нервно-мышечного аппарата пораженного позвоночного двигательного сегмента приобретает использование электромиографических показателей [2, 11, 12]. Следует отметить высокую информативность электромиографии при корешковых синдромах, не уступающей в этом отношении миелографии. Однако вопросы применения электромиографии при ранних неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника остаются малоработанными [5, 7].

Прогресс в развитии медицинской науки, тесная её связь с новыми технологиями способствуют не только возникновению принципиально новых методов обследования, но и дают вторую жизнь традиционным диагностическим методикам, в том числе электромиографии, значение которой в клинической практике всегда было сложно переоценить. Больные с поражением периферического нейромоторного аппарата часто составляют основной контингент в специализированных неврологических отделениях. Ежедневно клиницистам необходимо решать вопросы дифференциальной и топической диагностики, подбирать адекватную терапию, оценивать динамику процесса на фоне лечения. При этом метод электромиографии, позволяющий получать объективные ха-

рактические функции нервно-мышечного аппарата, практически незаменим [16, 18, 19].

В 1882 г. Н.Е. Введенский демонстрировал и затем описал свои эксперименты по прослушиванию с помощью телефона потенциалов действия мышцы человека. В начале века Пипер сделал попытку внедрить струнный гальванометр в клиническую практику регистрации токов действия мышцы. Эти исследования и легли в основу нового метода изучения двигательной функции человека – электромиографии. Несмотря на значительное несовершенство техники записи токов действия с помощью струнного гальванометра, уже в 1918 г. Hoffmann записал ответную реакцию мышцы у человека при раздражении нерва одиночным электрическим стимулом.

Широкое внедрение методик стимуляционной электромиографии в клинику началось лишь в 40-х годах. В 1941 г. Harvey и Masland впервые использовали в клинике сочетание ритмического раздражения нервов с регистрацией токов действия иннервируемой мышцы.

Большое развитие получили методы регистрации моносинаптических спинальных рефлексов. В 1950 г. Magladary с соавторами полностью подтвердили данные Hoffmann, показав, что при раздражении большеберцового нерва у человека в задней группе мышц голени регистрируются два ответа – моторный (М-ответ) и рефлекторный (Н-ответ).

На сегодняшний день существует множество различных методик стимуляционной электромиографии. Электромиография обогатилась новыми современными модификациями, компьютерными средствами анализа и обработки данных и превратилась в почти целиком автоматизированное исследование. Электромиографическому исследова-

нию доступны практически все отделы периферической нервной системы и скелетной мускулатуры [17].

В последнее время отмечается большой интерес к изучению сократительных свойств скелетных мышц человека в изометрическом режиме при различных заболеваниях. Для количественной оценки изометрического сокращения мышц человека используются специальные устройства, которые с помощью тензометрических датчиков регистрируют реакцию мышцы на электростимуляцию. Такой способ измерения сократительных параметров позволяет одновременно изучать основные функциональные периоды мышечного сокращения: 1) передачу нервного импульса с нерва на мышцу и проведения возбуждения по сарколемме; 2) функцию саркоплазматического ретикула мышцы – электромеханическое сопряжение; 3) функцию контрактильных элементов – взаимодействие актина и миозина, развития напряжения; 4) механизмы энергетического снабжения мышцы.

В.Ш. Розмарин [13] сделал следующие выводы: 1) электромиографическое исследование четырехглавой мышцы бедра, передней большеберцовой мышцы, длинной малоберцовой и медиальной головки икроножной мышцы позволяет достоверно оценить состояние L₄, L₅ и S₁ корешков при остеохондрозе позвоночника; 2) не являясь прямым методом диагностики грыж межпозвонковых дисков, электромиография дает возможность достаточно точно установить локализацию патологического процесса по длиннику позвоночника (в 90,6% случаев); 3) по данным электромиографии представляется возможным уточнить локализацию грыжи по поперечнику диска в 71,9% случаев.

Н.И. Стрелкова, А.В. Мусаев [14] методом глобальной и стимуляционной

электромиографии у 133 больных с различными синдромами поясничного остеохондроза выявили коррелятивную связь между изменением биоэлектрической активности мышц и клиническим синдромом заболевания. Наиболее выраженные изменения на электромиограммах наблюдались у больных с каудальным и радикуломиелоишемическим синдромами.

Е.Л. Мачерет с соавт. [9] обследовали 50 больных остеохондрозом позвоночника и выявили в оценке ранних неврологических проявлений остеохондроза позвоночника ведущую роль клинико-электромиографических показателей при отсутствии параллелизма рентгенологических и клинических признаков.

Ф.А. Хабиров [15] провёл клинико-экспериментальное исследование и выявил, что изменения сократительных свойств передней большеберцовой мышцы, которые возникли в результате нарушения нейротрофического обеспечения мышц в эксперименте, как при цитостатическом, так и при рефлекторном воздействии, аналогичны изменениям у больных с миодистрофическими изменениями поясничного остеохондроза.

Ф.Е. Горбачева с соавт. [6] обследовали 38 больных остеохондрозом поясничного отдела позвоночника. Комплексно-электромиографическое обследование больных остеохондрозом позвоночника с компрессионно-невральными проявлениями позволило уточнить топический уровень и характер поражения периферического нейромоторного аппарата, что может способствовать разработке более дифференцированных патогенетически обоснованных методов лечения.

Таким образом, возникла необхо-

димость использования стимуляционной электромиографии с целью дальнейшего изучения и анализа современных данных этой методики у больных остеохондрозом поясничного отдела позвоночника.

Материалы и методы

В основе методики стимуляционной электромиографии лежит регистрация потенциалов мышечных волокон, регистрируемых с мышцы, при стимуляции иннервирующего её нерва. В исследовании использовался электромиограф «Медикор-MG72». Проводилась электростимуляция большеберцового нерва в подколенной ямке, поскольку он образован нервными волокнами L₅ и S₁ корешков спинного мозга, и только таким образом у взрослых можно зарегистрировать М-ответ и Н-ответ. **М-ответ** – это суммарный потенциал мышечных волокон, регистрируемый с мышцы при стимуляции двигательных волокон иннервирующего её нерва однократным стимулом. **Н-ответ** регистрируется при стимуляции чувствительных волокон нерва, порог возбуждения которых значительно ниже. Методика исследования была следующая: стимулирующий электрод фиксировался в области подколенной ямки, предварительно обезжиренной спиртом. Регистрирующий накладывался на камбаловидную мышцу в нижней трети голени. Отводящий электрод фиксировался посередине (рис. 1). Применяя субмаксимальное раздражение, определяли точку проекции нерва. Затем наносились раздражения прямоугольными стимулами длительностью до 1 мс. Важным методическим приёмом являлось то, что стопы должны были свободно свисать, как при вызывании ахиллова рефлекса, лучше в положении лежа на животе.

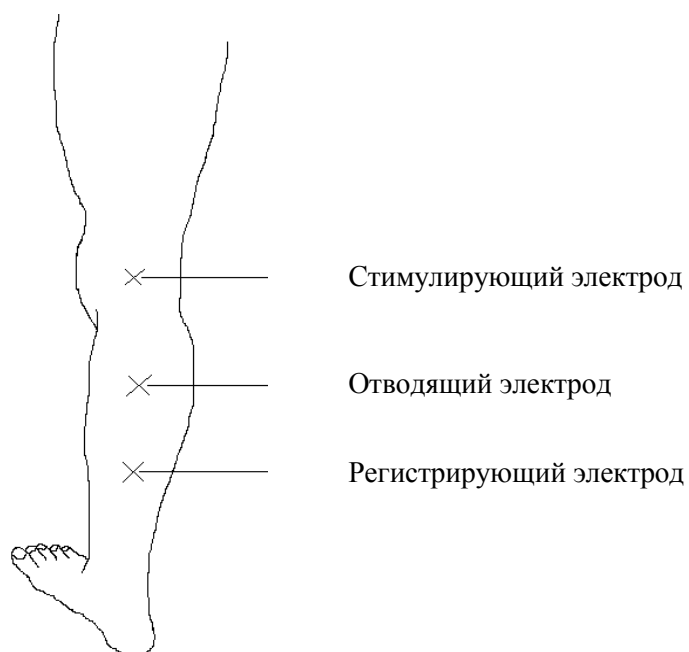


Рис. 1. Методика наложения электродов.

С помощью аналогоцифрового преобразователя ответы мышцы на раздражение регистрировались на экране монитора (рис. 2) и записывались в память компьютера для последующей обработки.

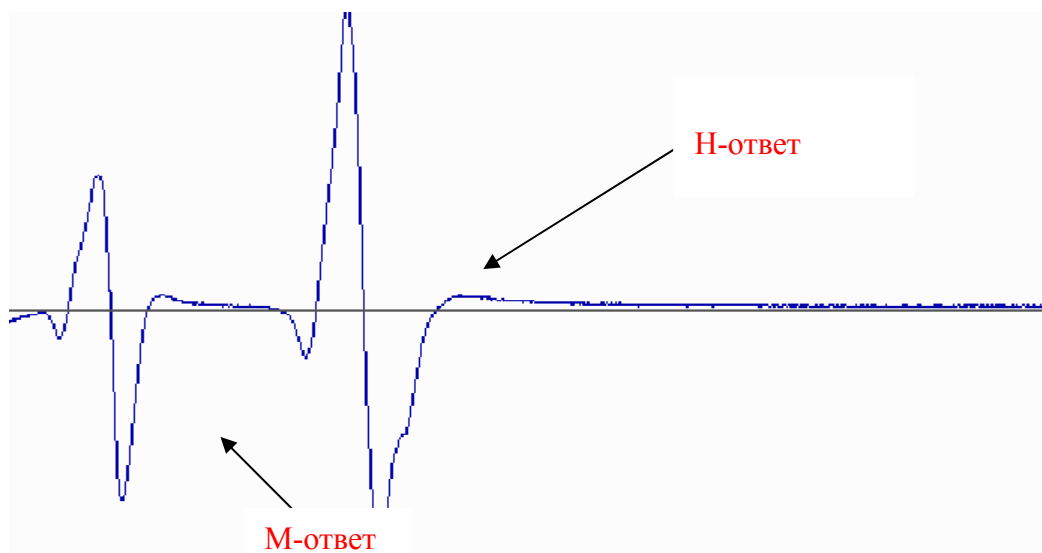


Рис. 2. Ответы мышцы на раздражение.

Под наблюдением находилось 77 больных остеохондрозом поясничного отдела позвоночника с корешковыми синдромами L₅ и S₁, а именно: 37 мужчин, 40 женщин в возрасте от 21 до 71 года. У 5 больных процесс носил двусторонний характер. Контрольную группу составили 25 здоровых людей. У здоровых людей при стимуляции большеберцового нерва и постепенном увеличении силы раздражения вначале регистрировался Н-ответ, так как в ответ на слабый раздражитель возбуждались только чувствительные низкопороговые волокна. Затем в мотонейронах передних рогов спинного мозга возникал разряд, который вызывал возбуждение мышцы и её электрический ответ. При дальнейшем нарастании стимула Н-ответ увеличивался, так как возбуждалось всё большее количество мотонейронов. По достижении порогового значения стимула возбуждались и двигательные волокна нерва, в результате

появлялся М-ответ со значительно меньшей латентностью. Дальнейшее увеличение стимула приводило к нарастанию М-ответа, а Н-ответ после достижения своего максимума начинал снижаться и впоследствии исчезал. Причиной угнетения Н-ответа является его блокирование антидромной волной, проходящей по двигательным волокнам в результате их возбуждения. Обработка статистических данных выполнялась с использованием типового пакета Excel 7.0.

Результаты и их обсуждение

Нами были выведены средние нормальные значения максимальной площади М- и Н-ответов, их максимальной амплитуды, латентности и длительности (табл. 1), несколько отличающиеся от значений, указанных в литературных источниках (С.Г. Николаев [10], Х. Коуэн [8], Дж. Брумлик).

Таблица 1

Средние максимальные значения параметров миограмм контрольной группы

Площадь М-ответа	Площадь Н-ответа	Амплитуда М-ответа	Амплитуда Н-ответа	Латентность М-ответа	Длительность М-ответа	Латентность Н-ответа	Длительность Н-ответа
83758	42428	2858 мкВ	1636 мкВ	3 мс	7 мс	16 мс	5 мс

У 43 больных (первая группа) наблюдалось отсутствие Н-ответа (55,8%), у 13 из них отсутствовал ещё и М-ответ (16,9%). У остальных 34 больных (44,2%), которые составили вторую группу, было отмечено: снижение средних максимальных площадей М-ответа и Н-ответа на 49% и 47,7% соответственно; уменьшение средних максимальных амплитуд М- и Н-ответов на 53,8% и 51,6%; увеличение средних длительностей М- и Н-ответов на 14,3% и 20%; отсутствие изменений средних латент-

ностей М- и Н-ответов. Средние максимальные значения параметров миограмм второй группы больных приведены в табл. 2.

В первой группе 26 больным (60,5%) лечение проводилось оперативным путём. Все эти больные выписаны с улучшением. Двое отказались от операции (4,7%), выписаны без улучшения. 6 больных (13,9%) лечились консервативно, выписаны без динамики. 9 больных (20,9%) были пролечены консервативно с улучшением.

Таблица 2

Средние максимальные значения параметров миограмм второй группы

Площадь М-ответа	Площадь Н-ответа	Амплитуда М-ответа	Амплитуда Н-ответа	Латентность М-ответа	Длительность М-ответа	Латентность Н-ответа	Длительность Н-ответа
42716	22199	1321 мкВ	792 мкВ	3 мс	8 мс	16 мс	6 мс

Во второй группе (34 больных) у 47,9% больных лечение проводилось оперативным путем, выписаны все с улучшением. У 30,4% лечение было консервативное, выписаны без динамики. У 21,7% с консервативным лечением удалось добиться улучшения.

Полученные результаты говорят о том, что врачи примерно в половине случаев прибегают к консервативному лечению больных с негрубыми изменениями на миограмме (вторая группа), хотя эффективность данного вида лечения 45,3%, в то время как при оперативном лечении улучшение достигнуто в 100% случаев. Возможно, это оправдано тем, что операция связана всегда с определенными материальными издержками, риском и относительно длительной последующей реабилитацией. Однако, непрооперированные больные, выписавшись из больницы, зачастую не следуют советам врача, не наблюдаются у участкового невропатолога и не исключено, что спустя некоторое время они поступят вновь в клинику с ухудшением состояния и грубыми изменениями на миограмме (первая группа). Большинству таких больных лечение проводилось оперативным путём, улучшение также достигнуто в 100%

случаев. Поэтому отсутствие Н- и М-ответа, или отсутствие только Н-ответа на миограмме следует рассматривать как относительное показание к оперативному лечению. Наилучший эффект от операции будет достигнут в том случае, если на миограмме отсутствует только Н-ответ, так как это свидетельствует о том, что периферический отдел мотонейрона ещё функционально цел. При отсутствии М-ответа ожидать восстановления двигательной функции нерва после операции не имеет смысла.

Всем больным стимуляционная электромиография проводилась также на ноге, которую больные считали «здоровой». Получены следующие результаты: снижение средних максимальных площадей М-ответа и Н-ответа на 50,8% и 55% соответственно; уменьшение средних максимальных амплитуд М- и Н-ответов на 59,8% и 54,5%; увеличение средних длительностей М- и Н-ответов на 14,3% и 40%; отсутствие изменений средних латентностей М- и Н-ответов. Средние максимальные значения параметров миограмм «здоровой» ноги приведены в табл. 3.

Таблица 3

Средние максимальные значения параметров миограмм «здоровой» ноги

Площадь М-ответа	Площадь Н-ответа	Амплитуда М-ответа	Амплитуда Н-ответа	Латентность М-ответа	Длительность М-ответа	Латентность Н-ответа	Длительность Н-ответа
41175	19092	1148 мкВ	744 мкВ	3 мс	8 мс	16 мс	7 мс

Таким образом, можно сделать следующие выводы: во-первых, изменения на миограмме регистрируются при отсутствии внешних проявлений заболевания, поэтому данная методика стимуляционной электромиографии может применяться для ранней диагностики поясничного остеохондроза позвоночника, а во-вторых, патологический процесс в нервной ткани у больных остеохондрозом поясничного отдела позвоночника с односторонними корешковыми синдромами носит двусторонний характер, что, по-видимому, обусловлено защитно-компенсаторными реакциями организма с целью уменьшения подвижности и нагрузки на сегмент спинного мозга.

Выводы

1. Изменения на миограмме регистрируются при отсутствии внешних проявлений заболевания.
2. Патологический процесс в нервной ткани у больных остеохондрозом поясничного отдела позвоночника с односторонними корешковыми синдромами носит двусторонний характер.
3. Отсутствие Н- и М-ответа, или отсутствие только Н-ответа на миограмме следует рассматривать как относительное показание к оперативному лечению.
4. Наилучший эффект от операции будет достигнут в том случае, если на миограмме отсутствует только Н-ответ.
5. Модификация стимуляционной электромиографии, применяемая в исследовании, является объективным методом, позволяющим оценить функцию периферического отдела нервной системы; провести раннюю диагностику поясничного остеохондроза позвоночника; выбрать вид лечения и сделать прогноз заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадалян Л.О. Клиническая электронейромиография: Руководство для врачей / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов. - М.: Медицина, 1986. - 368 с.
2. Байкушев С. Стимуляционная электромиография и электронейрография в клинике нервных болезней / С. Байкушев, З.Х. Манович, В.П. Новикова. - М.: Медицина, 1974. - 144 с.
3. Булдакова Г.Е. Предварительные данные по интегративной активности мышц у больных с межпозвоновым остеохондрозом / Г.Е. Булдакова // Остеохондроз позвоночника: Тез. докл. III Всерос. конф. по проблеме остеохондроза позвоночника. - Новокузнецк, 1973. - Ч.2. - С.120-124.
4. Волкова А.М. Биомеханика позвоночника у спортсменов при остеохондрозе / А.М. Волкова, А.А. Герасимов // Медицинская биомеханика. - Вильнюс, 1986. - Т.2. - С.478-482.
5. Гехт Б.М. Теоретическая и клиническая электромиография / Б.М. Гехт. - Л., 1990.
6. Диагностика уровней компрессии малоберцового нерва при остеохондрозе позвоночника / Ф.Е. Горбачева, М.Н. Поняев, О.Е. Зиновьева, А.И. Исайкин // Журн. неврологии и психиатрии. - 1994. - Т.94, вып.4. - С.23-25.
7. Зенков Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней: Руководство для врачей / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин. - 2-е изд. - М., 1991.
8. Коуэн Х. Руководство по электромиографии и электродиагностике: Пер. с англ. / Х. Коуэн, Дж. Брумлик. - М.: Медицина, 1975. - 192 с.
9. Мачерет Е.Л. Клиникоэлектромиографическая оценка ранних неврологических проявлений остеохондроза позвоночного столба / Е.Л. Мачерет, В.П. Лысенюк, В.В. Гонгальский // Врачеб. дело. - 1988. - №11. - С.83-86.
10. Николаев С.Г. Практикум по клинической электромиографии / С.Г. Николаев. - Иваново, 2001. - 180 с.
11. Попелянский А.Я. Вертеброгенные синдромы поясничного остеохондроза. Вертеброгенные заболевания нервной системы: Руководство для врачей и сту-

- дентов / А.Я. Попелянский. - Казань, 1974. - Т.1. - 285 с.
12. Розмарин В.Ш. Стимуляционная электромиография в оценке корешковых нарушений при поясничном остеохондрозе / В.Ш. Розмарин // Журн. невропатологии и психиатрии. - 1981. - Т.81, вып.4. - С. 499-503.
13. Розмарин В.Ш. Электромиографическая диагностика корешковых нарушений и локализации грыж поясничных дисков / В.Ш. Розмарин // Вопр. нейрохирургии. - 1980. - №2. - С. 38-42.
14. Стрелкова Н.И. Клиникоэлектромиографическая характеристика больных с неврологическими синдромами поясничного остеохондроза / Н.И. Стрелкова, А.В. Мусаев // Периферическая нервная система: Сб. ст. / Под ред. И.П. Антонова. - Минск, 1983. - Вып.6. - С. 114-188.
15. Хабиров Ф.А. Сократительные свойства скелетной мышцы при компрессионно-невральных и миодистрофических синдромах поясничного остеохондроза / Ф.А. Хабиров // Ревматология. - 1990. - №4. - С.10-13.
16. Bergmans J. Physiological observation on single human nerve fibres / J. Bergmans // Electromyography f. Clin. Neurophysiol / J.E. Deswedt (Ed.). - Basel, 1973. - Vol.2. - P.89-127.
17. Can medical audit change electromyographic practice? / N.B. Finnerup, B. Johnsen, A. Fuglsang-Frederiksen et al. // Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. - 1998. - Vol.109, N6. - P.496-501.
18. Jusic A. H-reflex and F-wave potentials in leg and arm muscles / A. Jusic, R. Baraba, A. Bogunovic // Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. - 1995. - Vol.35, N8. - P.471-478.
19. Significance of A-Waves recorded in routine motor nerve conduction studies / C. Bichoff, E. Stalberg, B. Falck, L. Puksa // Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. - 1996. - Vol.101, N6. - P.528-533.

EMG IN OSTEOCHONDROSIS OF SPINAL COLUMN

A.A. Natalsky, V.A. Zhadnov

Being a very widespread disease, osteochondrosis is considered to be one of the most serious problems of modern medicine nowadays. EMG's data of 77 patients suffering from lumbal osteochondrosis are analised in this work.