



НЕКОТОРЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИИ ПРИ КОРЕШКОВОМ СИНДРОМЕ

Н.В. Назаренко^{1,3}, А.Г. Ремнев², А.В. Голяховский³

¹Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии
им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск, Россия

²Санаторий «Барнаульский», Барнаул, Россия

³Диагностический центр Алтайского края, Барнаул, Россия

Цель исследования. Анализ динамических изменений средней латентности F-волны у неоперированных и оперированных по поводу грыжи диска пациентов с компрессионным корешковым синдромом.

Материал и методы. Обследован 81 пациент: 29 — с неоперированной компрессией корешка, 32 — с сохранившимся болевым синдромом (синдром неудачно оперированного позвоночника) и рецидивом грыжи диска после операции, 20 — контрольная группа. Всем пациентам проведено электронейромиографическое исследование средней латентности F-волны при помощи функциональной пробы — лежа на спине и сидя.

Результаты. Не выявлено значимого изменения средней латентности F-волны у неоперированных пациентов с корешковым синдромом. Отсутствует значимое изменение средней латентности F-волны в группе прооперированных пациентов с синдромом неудачно оперированного позвоночника и в группе прооперированных пациентов с рецидивом грыжи диска. Уменьшается средняя латентность F-волны в группе прооперированных пациентов с нестабильностью в позвоночно-двигательном сегменте с мягкой тканью компрессией корешка.

Заключение. Исследование позднего нейрографического феномена F-волны можно проводить не только в классическом статическом положении пациента, но и при функциональных пробах. Отсутствие значимых изменений средней латентности F-волны в динамическом исследовании указывает на органическую компрессию, в то время как ее уменьшение служит показателем функциональной компрессии.

Ключевые слова: функциональная электронейромиография, позвоночник, грыжа диска, корешковый синдром.

SOME DIAGNOSTIC OPPORTUNITIES OF FUNCTIONAL
ELECTRONEUROMYOGRAPHY IN RADICULAR SYNDROME

N.V. Nazarenko^{1,3}, A.G. Remnev², A.V. Golyakhovsky³

¹Novosibirsk Research Institute of Traumatology and
Orthopaedics n.a. Ya. L. Tsvyanyan, Novosibirsk, Russia

²Sanatorium "Barnaulsky", Barnaul, Russia

³Altai Diagnostic Center, Barnaul, Russia

Objective. To analyze dynamic changes in the average F-wave latency in non-operated and operated patients with disc herniation and radicular compression syndrome.

Material and Methods. A total of 81 patients were examined including 29 with non-operated nerve root compression, 32 with remaining pain syndrome (failed back surgery syndrome) and recurrent disc herniation after surgery, and 20 control patients. All patients underwent electroneuromyographic study of the average F-wave latency using a functional test in the supine and sitting positions.

Results. There was no significant change in the average F-wave latency in non-operated patients with radicular syndrome, in the group of operated patients with failed back surgery syndrome and in the group of operated patients with recurrent disc herniation. The average F-wave latency decreased in the group of operated patients with instability of the spinal motion segment and in the group of operated patients with soft-tissue compression of the nerve root.

Conclusion. The study of the late neurographic phenomenon of F-wave can be performed not only in the classical static position of a patient, but also in functional tests. The absence of significant changes in the average F-wave latency in a dynamic study indicates organic nerve root compression, while its decrease serves as an indicator of functional compression.

Key Words: functional electroneuromyography, spine, disc herniation, radicular syndrome.

Для цитирования: Назаренко Н.В., Ремнев А.Г., Голяховский А.В. Некоторые диагностические возможности функциональной электронейромиографии при корешковом синдроме // Хирургия позвоночника. 2018. Т. 15. № 2. С. 51–55.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.2.51-55>.

Please cite this paper as: Nazarenko NV, Remnev AG, Golyakhovsky AV. Some diagnostic opportunities of functional electroneuromyography in radicular syndrome. Hir. Pozvonoc. 2018; 15(2):51–55. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.2.51-55>.

Позвоночник представляет собой основную ось тела, сохраняющую сегментарность строения [1]. Позвоночно-двигательный сегмент (ПДС) является основной структурной единицей позвоночника, состоящей из двух смежных позвонков и соединяющих их диска, фиброзной ткани (капсулы суставов, связки) и межпозвоночных мышц [2]. Подвижность этого сегмента лежит в основе движения, что позволяет рассматривать ПДС как функциональную единицу позвоночного столба, а позвоночник в целом – как функциональную систему [3].

Межпозвоночное отверстие в ПДС образовано верхней вырезкой ножки дужки нижележащего позвонка и нижней вырезкой ножки дужки вышележащего позвонка, межпозвоночным диском (спереди и медиально), а также дугоотростчатými (фасеточными) суставами (сзади и латерально) [8]. Из ПДС через межпозвоночное отверстие выходят нервные корешки и радикуломедуллярная вена (по передней поверхности корешка) [7]. Во всех межпозвоночных отверстиях имеется много свободного места, заполненного жировой тканью, и лишь последнее отверстие (L_5-S_1) почти полностью выполнено корешком [5].

F-волна, по современным данным, – это двигательный ответ мышцы, периодически регистрируемый при супрамаксимальной стимуляции смешанного нерва и имеющий значительно большую латентность, чем M-ответ [6]. По своей физиологической природе F-волна является ответом мышцы на возвратный разряд, возникающий в результате антидромного раздражения мотонейрона [4].

Цель исследования – анализ динамических изменений средней латентности F-волны у неоперированных пациентов и у оперированных по поводу грыжи диска с компрессионным корешковым синдромом.

Материал и методы

Исследования проводили на электронейромиографе «Sapphire Premiere»

(Великобритания). В работе использовали методику регистрации позднего ответа (F-волны) при стимуляции *n. Tibialis*. Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен этическими комитетами всех участвующих клинических центров. До включения в исследование у всех участников получили письменное информированное согласие.

Обследован 81 пациент с заднебоковой грыжей L_5-S_1 . Грыжа этой локализации является наиболее часто встречаемой и удобной для исследования, в отличие от срединной и парамедианной грыж, так как сдавливает только лишь один корешок. Пациентов разделили на три группы: 1-я – 29 неоперированных больных с корешковым синдромом S_1 , вызванным сдавлением заднебоковой грыжей межпозвоночного диска L_5-S_1 , что подтверждалось клиникой, данными ЭНМГ и МРТ; 2-я – 32 больных, оперированных по поводу клинических проявлений компрессии корешка S_1 , причиной которого являлась заднебоковая грыжа диска L_5-S_1 ; у всех пациентов на момент осмотра сохранялся корешковый болевой синдром в этом дерматоме; осмотр нейрохирурга и обследование проводили через 6 недель после оперативного лечения.

Группу 2 разделили на две подгруппы по времени появления болевого синдрома. В подгруппу 2.1 вошли 10 человек, которые предъявляли жалобы на сохраняющийся болевой синдром, несмотря на проведенное оперативное лечение. По данным МРТ, у них сохранялась грыжа диска. Состояние больных расценивали как синдром неудачно оперированного позвоночника. Пациенты отказались от повторного хирургического вмешательства во время нахождения в нейрохирургическом отделении, им проводили лечение по месту жительства. При контрольном осмотре у нейрохирурга через 6 недель болевой синдром локализовался в том же месте.

В подгруппу 2.2 вошли 22 пациента, у которых после оперативного лечения болевой синдром был купирован. При расширении физической активности через 4–5 недель после операции (расширение двигательного режима) у больных вновь появился болевой корешковый синдром на уровне ранее оперированного межпозвоночного диска. По данным МРТ, выявлены признаки рецидива грыжи. При проведении рентгенографического исследования поясничного отдела с функциональными сгибательными пробами у 7 (31,8 %) пациентов выявили признаки нестабильности в оперированном ПДС.

В 3-ю (контрольную) группу вошли 20 пациентов, не имеющих жалоб, с отсутствием поражения периферической нервной системы.

ЭНМГ-исследование параметра F-волны пациентам проводили на кушетке в двух положениях тела – лежа на спине и сидя. Активный электрод накладывали *m. abductor hallucis*, сторона отведения соответствовала стороне заднебоковой грыжи. Стимуляцию проводили в дистальном отделе в проекции исследуемого нерва. Параметры стимуляции: длительность стимула 0,2 мс, частота 1 Пц, амплитуда – супрамаксимальная относительно моторного ответа, эпоха анализа 100 мс. Далее проводили серию ритмической стимуляции. Для анализа использовали 40 стимулов в серии.

Результаты

В группе 1 изменение средней латентности F-волны на величину 0–1 % выявлено у 26 (89,7 %) пациентов, в трех случаях оно составило 1–1,8 % (рис. 1).

В подгруппе 2.1 при нейрофизиологическом исследовании в положении пациента лежа зарегистрировано уменьшение средней латентности F-волны на 0,5–0,9 % относительно положения максимального сгибания (рис. 2а).

В подгруппе 2.2 выявлено уменьшение средней латентности F-волны в положении пациента лежа на 0,4–

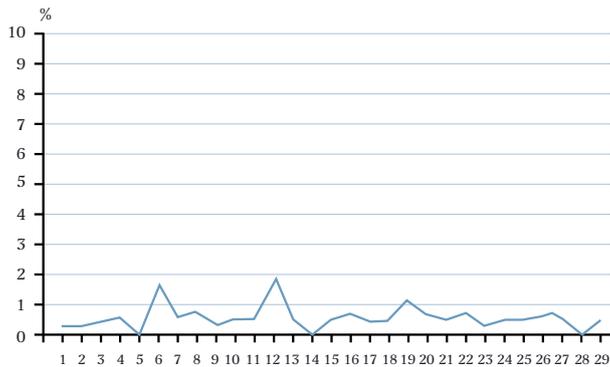


Рис. 1

Изменение средней латентности F-волны у неоперированных пациентов с корешковым синдромом, обусловленным сдавлением заднебоковой грыжей межпозвонкового диска (ось ординат – изменение средней латентности, ось абсцисс – пациенты)

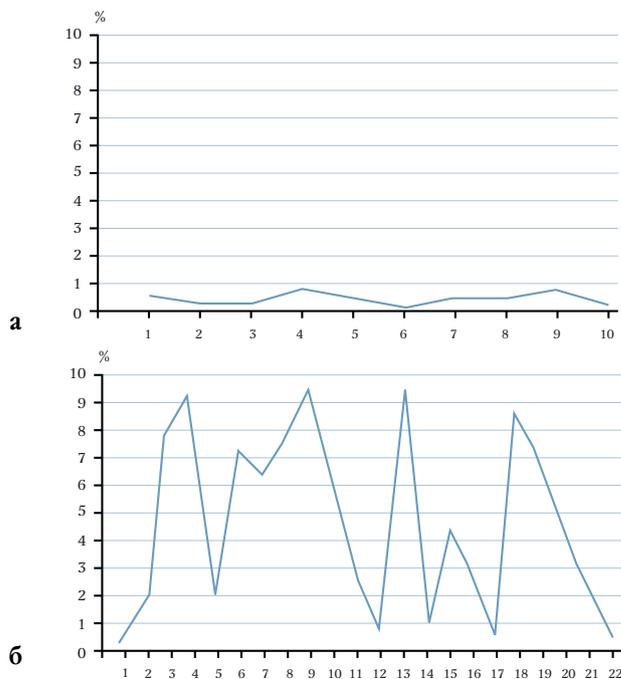


Рис. 2

Изменение средней латентности F-волны у пациентов, прооперированных по поводу заднебоковой грыжи (ось ординат – изменение средней латентности, ось абсцисс – пациенты): **а** – с сохраняющимися клиническими проявлениями компрессии сразу после операции; **б** – с возникшими клиническими проявлениями компрессии корешка через 4–5 недель после операции

9,5 % относительно положения максимального сгибания (рис. 2б).

В контрольной группе пациентов уменьшение средней латентности F-волны наблюдалось на величину 0,6–2,7 % (рис. 3).

Обсуждение

В контрольной группе значение средней латентности F-волны изменяется на величину 0,6–2,7 % за счет нормальной функциональной подвижности ПДС, не приводящей к возникновению признаков вовлечения периферической нервной системы.

В группе пациентов с корешковым синдромом (группа 1), обусловленным сдавлением заднебоковой грыжей межпозвонкового диска, значение средней латентности F-волны в 89,7 % случаев не изменяется на величину более 1 % из-за компрессии корешка, которая не устраняется при функциональной разгрузке ПДС.

В подгруппе 2.1 F-волна изменялась на 0,5–0,9 %. Состояние пациентов расценено как синдром неудачно оперированного позвоночника.

В подгруппе 2.2 у пяти пациентов выявлены клинические признаки компрессии корешка S₁, признаки корешкового поражения по ЭНМГ, отсутствие нестабильности на рентгенограмме с функциональными пробами. По данным МРТ, состояние после оперативного лечения, признаки эпидурита и грыжи диска L₅–S₁. У этих больных F-волна изменялась на 0,4–1,2 %. Полученные результаты позволяют расценивать состояние как истинный рецидив грыжи диска.

У семи пациентов в подгруппе 2.2 выявлены клинические признаки компрессии корешка S₁, признаки корешкового поражения по ЭНМГ, признаки нестабильности в сегменте L₅–S₁ оперированного ПДС, состояние после оперативного лечения, признаки эпидурита и признаки грыжи диска L₅–S₁. На рентгенограмме с функциональными пробами компрессия носила обратимый характер и устранялась при функциональной разгрузке ПДС. F-волна у данных пациентов изменя-

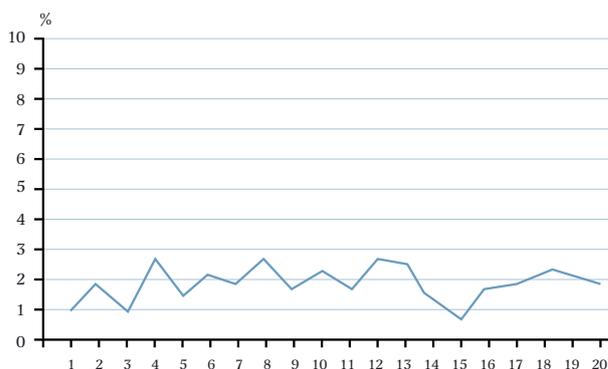


Рис. 3

Изменение средней латентности F-волны в контрольной группе пациентов (ось ординат – изменение средней латентности, ось абсцисс – пациенты)

лась на 2,1–9,5 %. В положении сидя нестабильность провоцировала компрессию корешка S_1 , а в положении лежа – компрессия устранилась.

У 10 пациентов подгруппы 2.2 выявлены остаточные клинические признаки компрессии корешка S_1 , признаки корешкового поражения по ЭНМГ, состояние после оперативного лечения, признаки эпидурита и признаки грыжи диска L_5-S_1 по МРТ. На рентгенограмме с функциональными пробами нестабильность отсутствовала. У этих больных F-волна изменялась на 2,8–9,5 %. Компрессия корешка S_1 носила обратимый характер из-за послеоперационных изменений мягких

тканей в сегменте L_5-S_1 : рубцово-спаечного процесса, деформированной и утолщенной задней продольной связки, а также при расширении двигательного режима. В положении пациента сидя эти факторы провоцировали компрессию корешка S_1 , а в положении лежа компрессия устранилась.

Заключение

Электронейромиография позволяет оценить функциональное состояние нервно-мышечной системы. Она основывается на регистрации и качественно-количественном анализе различных видов активности нервов

и мышц. Исследование позднего нейрографического феномена F-волны можно проводить не только в классическом статическом положении, но и использовать его при оценке функциональных изменений нервно-мышечной системы в динамическом исследовании.

Сохранение значений латентности F-волны указывает на стойкость проявлений, которые связаны с компрессией твердотканями структурами.

Изменение значений F-волны при функциональных пробах позволяет выявлять устраняемую компрессию (мягкотканную).

Результаты функционального исследования F-волны в динамических пробах можно использовать при дифференциальной диагностике функциональной и органической компрессии корешка, при оценке динамических изменений в ПДС. Метод оценки дешевый, быстрый и менее трудозатратный.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования – Н.В. Назаренко, А.Г. Ремнев, А.В. Голяховский; получение и обработка данных – А.В. Голяховский; анализ и интерпретация результатов – Н.В. Назаренко, А.Г. Ремнев, А.В. Голяховский; написание статьи – А.В. Голяховский; утверждение рукописи для публикации – Н.В. Назаренко, А.Г. Ремнев.

Литература/References

1. Бер М., Фротшер М. Топический диагноз в неврологии по Петеру Дуусу: анатомия, физиология, клиника. М., 2009. [Baehr M, Frotscher M. Duus' Topical Diagnosis in Neurology: Anatomy, Physiology, Signs, Symptoms. Transl. Moscow, 2009. In Russian].
2. Епифанов В.А., Епифанов А.В. Остеохондроз позвоночника (диагностика, лечение, профилактика): Рук-во для врачей. М., 2008. [Epifanov VA, Epifanov AV. Osteochondrosis of the Spine (Diagnosis, Treatment, Prevention): A Guide for Physicians. Moscow, 2008. In Russian].
3. Капанджи А.И. Позвоночник. Физиология суставов. Т. 3. М., 2009. [Kapandji AI. The Spine. The Physiology of the Joints. Vol.3. Transl. from English. Moscow, 2009. In Russian].
4. Команцев В.Н. Методические основы клинической электронейромиографии: Рук-во для врачей. СПб., 2006. [Komantsev VN. Methodical Bases of Clinical Electroneuromyography: A Guide for Physicians. St. Petersburg, 2006. In Russian].
5. Луцки А.А., Садовой М.А., Крутько А.В., Епифанцев А.Г. Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника. Новосибирск, 2012. [Lutsik AA, Sadovoy MA, Krutko AV, Epifantsev AG. Degenerative Dystrophic Diseases of the Spine. Novosibirsk, 2012. In Russian].
6. Николаев С.Г. Практикум по клинической электромиографии. Иваново, 2003. [Nikolaev SG. Tutorial on Clinical Electromyography. Ivanovo, 2003. In Russian].
7. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология): Рук-во для врачей. М., 2011. [Popelyanskiy YaYu. Orthopedic Neurology (Vertebro-Neurology): Guidance for Physicians. Moscow, 2011. In Russian].
8. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках. СПб., 2004. [Ulrikh EV, Mushkin A.Yu. Vertebrology in Terms, Numbers, and Figures. St. Petersburg, 2004. In Russian].

Адрес для переписки:

Голяховский Александр Владимирович
656038, Россия, Барнаул,
Комсомольский пр., 75а,
Диагностический центр Алтайского края,
lex_barn@list.ru

Статья поступила в редакцию 08.08.2017

Рецензирование пройдено 20.11.2017

Подписана в печать 25.12.2017

Address correspondence to:

Golyakhovsky Nikolay Vasilyevich
Diagnostic Center of the Altai Territory,
Komsomolsky pr., 75a,
Barnaul, 656038, Russia,
lex_barn@list.ru

Received 08.08.2017

Review completed 20.11.2017

Passed for printing 25.12.2017

Николай Васильевич Назаренко, д-р мед. наук, проф., ведущий научный сотрудник, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск, Россия; невролог, Диагностический центр Алтайского края, Комсомольский пр., 75а, 656038, Барнаул, Россия, nnazarenko@dcak.ru;

Андрей Геннадьевич Ремнев, д-р мед. наук, проф., заведующий диагностическим отделением, санаторий «Барнаульский», ул. Парковая, 21а, 656047, Барнаул, Россия, remmnev@mail.ru;

Александр Владимирович Голяховский, врач функциональной диагностики, Диагностический центр Алтайского края, Комсомольский пр., 75а, 656038, Барнаул, Россия, lex_barn@list.ru.

Nikolay Vasilyevich Nazarenko, DMSc, Prof., leading researcher, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiuyan, Novosibirsk, Russia; neurologist, Diagnostic Center of the Altai Territory, Komsomolsky pr., 75a, 656038, Barnaul, Russia, nnazarenko@dcak.ru;

Andrey Gennadyevich Remnev, DMSc, Prof., head of the diagnostic department of the «Barnaulsky» sanatorium, Parkovaya str., 21a, 656047, Barnaul, Russia, remmnev@mail.ru;

Aleksandr Vladimirovich Golyakhovsky, functional diagnostician, Diagnostic Center of the Altai Territory, Komsomolsky pr., 75a, 656038, Barnaul, Russia, lex_barn@list.ru.