

Dvornichenko Viktoria V. – MD, PhD, DSc (Medicine), Professor, Head of the Oncology Department of RMANPO, Head Physician of the Regional Oncology Dispensary, e-mail: vv.dvornichenko@gmail.com; Mayboroda Askold Alexandrovich – MD, PhD, DSc (Biology), Professor, Head of the Department of Medical Biology.

© ИПОЛИТОВА Е.Г., ВЕРХОЗИНА Т.К., КОШКАРЕВА З.В., СКЛЯРЕНКО О.В. – 2018
УДК 616.711-018-002:612.741.16

МАРКЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТЕОХОНДРОЗА ПОЗВОНОЧНИКА

Елена Геннадьевна Ипполитова¹, Татьяна Константиновна Верхозина^{1,2},
Зинаида Васильевна Кошкарева¹, Оксана Васильевна Скляренко¹

(¹Иркутский научный центр хирургии и травматологии, директор – д.м.н., проф. В.А. Сороковиков;

²Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования,
ректор – д.м.н., проф. Л.К. Мошетьева)

Резюме. Проведён анализ электронейромиографических исследований у 62 больных: 26 больных с остеохондрозом шейного отдела позвоночника и 36 больных с остеохондрозом поясничного отдела. У всех обследованных был выявлен II-III период развития заболевания с выраженными клинconeврологическими расстройствами. Болевой синдром разной степени тяжести выявлен у всех больных. Определены маркерные показатели: для остеохондроза шейного отдела – F-волна, для поясничного отдела – H-рефлекс. Данные феномены являются поздними ответами, позволяющими судить о состоянии проводимости всей сегментарной дуги. Параметры H-рефлекса и F-ответа отражают сбалансированное взаимодействие афферентных влияний на сегментарные процессы.

Ключевые слова: остеохондроз шейного и поясничного отделов; электронейромиография; маркерные показатели.

MARKER ELECTRONEUROMYOGRAPHIC INDICES IN THE DIAGNOSTICS OF SPINAL OSTEOCHONDROSIS

E.G. Ippolitova¹, T.K. Verkhovina^{1,2}, Z.V. Koshkareva¹, O.V. Sklyarenko¹

(¹Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, Russia; ²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Russia)

Summary. The authors analyzed the results of electroneuromyographic examinations in 62 patients (26 patients with cervical osteochondrosis and 36 patients with spinal osteochondrosis). All examined patients had II–III periods of development of osteochondrosis with significant clinconeurological disorders. Pain syndrome of different degrees of severity has been registered in all patients. We determined marker indices: for cervical osteochondrosis – F-wave, for spinal osteochondrosis – H-reflex. These indices are delayed responses which allow us to estimate the condition of segmental arch conductivity. H-reflex and F-wave parameters reflect balanced correlation of afferent influences on segmental processes.

Key words: cervical and spinal osteochondrosis; electroneuromyography; marker indices.

Одним из самых распространённых заболеваний в настоящее время является остеохондроз позвоночника. Хроническая боль в области позвоночника встречается у 65-75% пациентов в возрасте 30-70 лет [8], страдающих остеохондрозом [13], частота инвалидизации при этом достигает 10%, что позволяет рассматривать данное заболевание не только как медицинскую, но и как серьёзную социально-экономическую проблему [8]. В структуре заболеваний неврологического профиля эта патология выходит на первое место, и её доля составляет от 48 до 52%. Немаловажная роль в развитии дегенеративно-дистрофических заболеваний вообще и дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника (ДДЗП) в частности принадлежит нарушению обменных процессов в связи с хронической недостаточностью кровоснабжения из-за компрессии сосудисто-невральных структур [3,7]. А.Д. Сперанским была выдвинута теория о том, что каждый нерв осуществляет ещё и трофическую функцию. Сегодня известно, что нервное волокно не только проводит импульсы, но и выделяет вещества – трофогены [3,4]. При развивающемся остеохондрозе в конфликте (грыжи межпозвонковых дисков, стенозирующие процессы позвоночного канала и дурального мешка, послеоперационные рубцово-спаечные эпидуриты, спондилоартрозы и т. д.) компрессирующий фактор на сосудисто-невральные структуры продолжает динамично усиливаться, появляется отёк корешка, асептическое воспаление и острый болевой синдром [12,16]. Безусловно, изучение морфо-функционального состояния корешка спинного мозга в развитии заболевания, прогнозирование его

течения, оценка эффективности проводимого лечения очень важны и целесообразны [1,12].

В последние десятилетия в медицинские учреждения всё чаще обращаются молодые люди в возрасте до 20 лет с жалобами на боли в спине. В этой связи весьма актуальным является ранняя диагностика остеохондроза позвоночника, особенно шейного и поясничного отделов. Клинико-неврологические признаки остеохондроза позвоночника на ранних стадиях настолько незначительны, что люди просто не обращают на них внимания, поскольку они быстро проходят самостоятельно или в течение короткого времени после приёма лекарственных препаратов. Вместе с тем ранняя диагностика остеохондроза позвоночника и его профилактика предупреждают развитие недуга, влияя на течение заболевания и его последствия [12,15,20].

В настоящее время медицина располагает высокоинформативными методами для диагностики остеохондроза: рентгенография, МРТ шейного, грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника, электронейромиография (ЭНМГ) верхних и нижних конечностей с определением наиболее значимых маркерных показателей (F-волна и H-рефлекс) [11,14], – позволяющими судить о состоянии проводимости всей сегментарной дуги. У взрослых H-рефлекс определяется только в мышцах голени при стимуляции *n. tibialis*. F-волна лучше всего регистрируется с мелких мышц кисти при стимуляции *n. medianus*, *n. ulnaris*, а также с икроножных мышц при стимуляции *n. tibialis*. Соответственно, H-рефлекс является маркерным показателем остеохондроза поясничного отдела позвоночника, а F-волна

– маркерным показателем остеохондроза шейного отдела.

Целью настоящей работы явилось изучение поздних ЭНМГ ответов – F-волны и H-рефлекса – как маркерных показателей у пациентов с остеохондрозом шейного и поясничного отделов позвоночника.

Материалы и методы

На базе отделения нейрохирургии ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» проведено обследование 26 больных с остеохондрозом шейного отдела (11 мужчин и 15 женщин) и 36 больных с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника (20 мужчин и 16 женщин). Средний возраст больных составил 48 лет. Исследовались электромиографические показатели при стимуляции локтевых и срединных нервов верхних конечностей и большеберцовых нервов нижних конечностей. Исследование поздних ответов (F-волны и H-рефлекса) проводилось по стандартной методике с помощью компьютерной системы «Нейромиан» (г. Таганрог). У всех больных был остеохондроз II–III периода развития, осложнённый дискогенным радикулитом с клиническими и неврологическими проявлениями. Болевой синдром разной степени тяжести выявлен у всех обследованных больных с компрессионными синдромами, и его оценка по шкале ВАШ в среднем составила $5,8 \pm 0,05$ см.

По своей природе F-волна является «возвратным разрядом мотонейронов на антидромную волну возбуждения, возникающую в их аксонах при электрическом раздражении периферического нерва» [11]. При анализе данного феномена определяют форму F-волн, присутствие повторных и так называемых гигантских волн, а также отсутствие реализации (блоки) F-волн. Отсутствие F-волн при ЭНМГ-исследовании у пациентов с остеохондрозом шейного отдела позвоночника встречается при поражении как периферических нервов, так и двигательных нейронов. Повторные F-волны одинаковы по латентности и амплитуде и, по данным разных авторов [11,14], в норме не встречаются, а наличие их свидетельствует о патологических изменениях различной степени выраженности. Наличие «высоких» F-волн свидетельствует о повышении возбудимости мотонейронов при компрессии корешков соответствующих сегментов.

Активация H-рефлекса происходит при стимуляции большеберцовых нервов и возбуждении низкочастотных сенсорных Ia-волокон; двигательные волокна нерва при этом остаются неактивированными. Повышение пороговых значений стимуляции приводит к активации двигательных волокон нерва, в то время как происходит снижение амплитуды и последующее исчезновение H-рефлекса.

Результаты и обсуждение

Наиболее диагностически значимыми параметрами электронейромиографии при остеохондрозе шейного отдела позвоночника являются амплитуда F-волны, её минимальная скорость и хронодисперсия, отражающая разницу показателей максимальной и минимальной латентности при проведении возбуждения по медленнопроводящим и быстропроводящим волокнам нерва [2,19]. Данные параметры позволяют не только определить степень неврологического дефицита, но и выявить неврологические отклонения на ранних стадиях развития заболевания, когда клинические проявления ради-

кулопатии ещё не диагностируются неврологами из-за отсутствия ярко выраженной клинической симптоматики [10] (табл. 1).

Из данных таблицы 1 видно, что при регистрации F-волн у больных с остеохондрозом шейного отдела позвоночника наблюдается расширение диапазона латентностей преимущественно за счёт низких значений, что проявляется в снижении скорости проведения по отдельным нервным волокнам и указывает на ранние признаки демиелинизирующего процесса. При стимуляции срединного и локтевого нервов верхней конечности без болевого синдрома (интактной конечности) в 36% случаев был выявлен феномен «рассыпанных» F-волн, а у 11% больных – полное их выпадение, что свидетельствовало о более поздней стадии развития заболевания. При стимуляции заинтересованных нервов конечности с болевым синдромом в 67% случаев регистрировалось повышенное количество блоков F-волн, и в 24% случаев – повторные волны. Причиной «рассыпанных» F-волн считают наличие по ходу нерва множественных очагов демиелинизации, которые могут стать своего рода «отражателями» импульса [14]. Таким образом, нервный импульс доходит до очага демиелинизации и дальше следует в обратном направлении («зеркально отражась»), ортодромно направляется к мышце, что приводит к сокращению мышечных волокон. Указанный феномен «рассыпанных» F-волн возможно считать маркером невритического уровня поражения при остеохондрозе шейного отдела позвоночника.

Таблица 1

Параметры F-волны у больных с остеохондрозом шейного отдела позвоночника

Обследуемая конечность	Ср. амплитуда (мкВ)	Диапазон латентностей (мс)	Хронодисперсия (мс)	«Рассыпанные» волны (%)	Блоки (%)
<i>n. medianus (n = 14)</i>					
Интактная конечность	220	31–49	18	36	25–45
Конечность с болевым синдромом	114	27–68	41	24	35–75
<i>n. ulnaris (n = 10)</i>					
Интактная конечность	245	30–38	8	35	25–40
Конечность с болевым синдромом	120	30–41	11	30	40–60
Норма	До 500	42–45	12–15	нет	До 10

При анализе полученных данных оказалось, что у больных с остеохондрозом шейного отдела позвоночника число блоков F-волн конечности с болевым синдромом составило от 35 до 75% по срединным нервам, и от 40 до 60% – по локтевым. Количество повторных волн находилось в пределах от 0 до 30% по срединным нервам, от 0 до 35% – по локтевым.

При вертеброгенных корешковых поражениях изменения F-волн наступают в случае поражения достаточно большого количества корешков. Известно, что каждая мышца иннервируется несколькими корешками: так, например *m. abductor pollicis brevis* иннервируется корешками C6-T1 – *n. medianus*. С уменьшением числа функционирующих ДЕ в ответе все чаще участвуют однотипные группы мотонейронов, в результате чего появляется большое количество повторных волн, которые встречаются не только парами, но и по 3, 4 и более [2,11]. Учитывая, что в ответе участвуют однотипные мотонейроны, они в силу своей рефрактерности не в состоянии отвечать на каждый антидромный разряд, что и вызывает появление большого количества блоков. Таким образом, перестройка мотонейронального пула приводит к характерным изменениям рисунка F-волн. Частичное аксональное поражение по своей сути также приводит к перестройке мотонейронального пула [2,6,17]. При массивном аксональном поражении наблюдается снижение амплитуды F-волн, которое часто

идёт параллельно со снижением амплитуды М-ответа. Демиелинизирующее поражение нервов у больных с остеохондрозом шейного отдела приводит к значительному увеличению дисперсии прихода возбуждения. Это вызывает распад формы F-волны, появляется большое количество блоков, время проведения по F-волне значительно увеличивается, скорость падает, нарастает дисперсия скорости.

Таким образом, при остеохондрозе шейного отдела позвоночника в случае поражения нескольких корешков изменения F-волны характерны как для аксонального, так и для демиелинизирующего поражения. Поражение же единичных корешков (достаточно массивное) проявляется появлением большого количества блоков, уменьшением амплитуды F-волн. Латентность, а соответственно и скорость, изменяются только в случае достаточно массивного корешкового поражения. Все отмеченные изменения носят характер невритического поражения и присутствуют как на конечности с выраженным болевым синдромом, так и на относительно «интактной» стороне. Патологический очаг обычно располагается диссимметрично и препятствует нормальному функционированию периферических нервов и центрального звена позвоночно-двигательного сегмента, причём это проявляется не только на стороне повреждения, но и на противоположной, интактной, стороне.

У больных с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника изучение и анализ параметров Н-рефлекса позволяет оценивать проводимость всей сегментарной дуги, не исключая сенсорные и моторные волокна вне спинного мозга, а также судить о степени возбудимости двигательных нейронов [5,11,18]. Наиболее диагностически значимыми параметрами Н-рефлекса являются амплитуда и латентность, отражающие проводимость по сенсорным волокнам. Абсолютное значение амплитуды Н-рефлекса значительно варьирует. При нарушении проводимости в сегментарной дуге авторами [5,9,11,14] отмечены снижение амплитуды и увеличение латентного периода рефлекторного ответа, связанные с дисперсией возбуждающего разряда, идущего по сенсорным волокнам к мотонейронам. Неодновременность при-

Согласно данным таблицы 2, средняя амплитуда Н-рефлекса у больных с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника значительно отличается от показателей нормы, в большей степени – для конечности с болевым синдромом. Латентный период возникновения рефлекторного ответа увеличивался преимущественно для конечности с болевым синдромом. Выпадение Н-рефлекса регистрировалось в 62 % случаев для нижней конечности с болевым синдромом и в 38 % – для интактной конечности. Соответственно, определение показателей рефлекторного ответа у больных с остеохондрозом позволяет не только обнаружить субклинические формы выпадений на уровне позвоночно-двигательного сегмента и периферических нервов, но и дать оценку инверсии нисходящих влияний при остеохондрозе поясничного отдела позвоночника.

Таким образом, параметры моносинаптического Н-рефлекса и центрального F-ответа, полученные у больных с остеохондрозом шейного и поясничного отделов позвоночника, выражают согласованное взаимодействие нисходящих супраспинальных и восходящих центростремительных воздействий на уровне позвоночно-двигательного сегмента [2,10,11], что позволяет им играть роль маркерных показателей. Результаты проведённых ЭНМГ-исследований объективно отражают стадию неврологической дефицитности при синдромах сдавливания корешков спинного мозга. Избирательному повреждению миелиновой оболочки нервных волокон сопутствуют сегментарные расстройства, проявляющиеся в недостатке супраспинальных и супрасегментарных влияний, приводящие к замедлению и выпадению Н- и F-ответов. Снижение амплитуды Н-рефлекса, позволяет обнаружить изменения в быстропроводящих сенсорных Ia-волоконках, осуществляющих рефлекторный ответ, а повышение порога Н-рефлекса относительно порога возникновения М-ответа даёт представление о функциональном торможении мотонейронов вследствие рефлекторных нарушений, вызванных болевыми синдромами при остеохондрозе позвоночника. Следовательно, ЭНМГ следует считать одним из основных методов исследования для постановки диагноза остеохондроза позвоночника на всех стадиях его развития. По нашим данным, параметры Н-ответа являются диагностическим признаком – маркерным показателем для остеохондроза поясничного отдела позвоночника; показатели F-ответа – маркерным показателем для остеохондроза шейного отдела позвоночника.

Параметры Н-рефлекса у больных с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника

Обследуемая конечность	Ср. амплитуда (мкВ)	Латентность (мс)	Выпадение (%)
Интактная конечность	8	30–34	38
Конечность с болевым синдромом	5	34–36	62
Норма	20	28–30	нет

хода активирующего импульса к мотонейронам ведёт в дальнейшем к возникновению блока проведения по двигательному корешку S1 (реализующему Н-рефлекс в икроножных мышцах), а также к исчезновению Н-рефлекса. Уменьшение амплитуды рефлекторного ответа из-за дезорганизации проводимости по сегментарной дуге (как интра-, так и экстраспинальной части) всегда согласуется с увеличением латентного периода появления Н-рефлекса. Кроме этого, снижение амплитуды рефлекторного ответа может являться следствием действия центральных механизмов торможения, и в этом случае латентный период Н-рефлекса будет соответствовать норме (табл. 2).

Таблица 2

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и иных взаимодействиях. Авторы разработали концепцию и дизайн исследования, написали рукопись. Окончательная версия рукописи была им одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Работа поступила в редакцию: 28.12.2017 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андриянова Е.Ю., Городничев Р.М. Электромиографические показатели и механизмы развития пояснично-крестцового остеохондроза. – Великие Луки, 2006. – 191 с.
2. Беляков В.В. Значение F-волны и Н-рефлекса для оценки функционального состояния спинномозговых нервов у больных с дистрофическим поражением межпозвоночных дисков // Мануальная терапия. – 2004. №2. – С.82-83.

3. Бутуханов В.В. Немышечные движения как основа жизнедеятельности органов и тканей // Acta Biomedica Scientifica. – 2006. – №5. – С.189-195.
4. Бутуханов В.В., Неделько Н.Ф. Медленноволновые электрические процессы и спонтанные ритмические движения как основа жизнедеятельности органов и тканей // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2006. – №3. – С.28-33.

5. *Верхозина Т.К., Ипполитова Е.Г., Цысляк Е.С. и др.* Показатели ЭНМГ и денситометрии нижних конечностей у пациентов с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника // *Поленовские чтения: Матер. XIII Всерос. науч.-практ. конф.*, 2014. – С.50.

6. *Гехт Б.М.* Теоретическая и клиническая электромиография. – Л., 1990. – 270 с.

7. *Данилова И.Н., Латышева С.М.* Способ лечения шейного остеохондроза с корешковыми проявлениями: А.С. 668690. 1979. Бюл. № 23. – С.244.

8. *Зуева Л.П., Яфаев Р.Х.* Эпидемиология. – СПб.: Фолиант, 2005. – 752 с.

9. *Ипполитова Е.Г., Карацай В.А., Верхозина Т.К.* Электромиографический контроль в процессе лечения и реабилитации больных с деформирующим пояснично-крестцовым радикулитом // *Нейрохирургия.* – 2004. – №3. – С.64-67.

10. *Ипполитова Е.Г., Верхозина Т.К., Цысляк Е.С., Склярченко О.В.* Некоторые особенности показателей электромиографии и денситометрии у пациентов с остеохондрозом шейного отдела позвоночника // *Acta Biomedica Scientifica.* – 2017. – Т. 2. №6. – С.34-38.

11. *Команцев В.Н.* Методические основы клинической электромиографии: руководство для врачей. – СПб., 2006. – 170 с.

12. *Кузнецов В.Ф.* Вертеброневрология. Клиника, диагностика, лечение заболеваний позвоночника. – М.: Книжный дом, 2004. – 640 с.

13. *Лившиц Л.Я., Нинель В.Г.* Количественная оценка интенсивности боли и ее значение в противоболевых мероприятиях // *Тез. докл. Российской научно-практической конференции*, 2001. – С.141.

14. *Николаев С.Г.* Практикум по клинической электромиографии. – Иваново, 2001. – 180 с.

15. *Нойман О.В.* Клинико-прогностическое значение комплексного обследования у больных с пояснично-крестцовыми радикулопатиями с наличием грыж диска: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2008. – 36 с.

16. *Jusić A., Baraba R., Bogunović A.* H-reflex and F-wave potentials in leg and arm muscles // *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* – 1995. – Vol. 35. №8. – P.471-478.

17. *Luk K.D., Hu Y., Wong Y.W., Cheung K.M.* Evaluation of various evoked potential techniques for spinal cord monitoring during scoliosis surgery // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2001. – Vol. 26. №16. – P.1772-1777.

18. *Nelson W.A.* Sensitivity study of H-reflex alterations in idiopathic low back pain patients vs. a healthy population // *J. Manipulative Physiol.* – 1989. – Vol. 12. №6. – P.497-498.

19. *Strakowski J.A., Redd D.D., Johnson E.W., Pease W.S.* H-reflex and F-wave latencies to soleus normal values and side-to-side differences // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* – 2001. – Vol. 80. №7. – P.491-493.

20. *Tsur A., Glass I., Solzi P.* Exhausting fatigue influences F-wave and peripheral conduction velocity, following lumbar radiculopathy // *Disabil. Rehabil.* – 2002. – Vol. 24. №13. – P.647-653.

REFERENCES

1. *Andriyanova E.Yu., Gorodnichev R.M.* Electroneuromyographic indices and mechanisms of the development of lumbosacral osteochondrosis. – *Velikie Luki*, 2006. – 191 p. (in Russian)

2. *Belyakov V.V.* The value of F-wave and H-reflex for evaluation of the functional state of spinal nerves in patients with dystrophic lesion of intervertebral // *Manual'naya terapiya.* – 2004. – №2. – P.82-83. (in Russian)

3. *Butukhanov V.V.* Non-muscular movements as a basis for organs and tissues vital activity // *Acta Biomedica Scientifica.* – 2006. – №5. – P.189-195. (in Russian)

4. *Butukhanov V.V., Nedelko N.F.* Slow wave electrical processes and spontaneous rhythmical movements as a basis for organs and tissues vital activity // *Sibirskij Medicinskij Zhurnal (Irkutsk).* – 2006. – №3. – P.28-33. (in Russian)

5. *Verkhovina T.K., Ippolitova E.G., Tsyslyak E.S., et al.* Electroneuromyography and densitometry indices of the lower limbs in patients with lumbar osteochondrosis // *Polenovskie chteniya: Materialy XIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* – 2014. – P.50. (in Russian)

6. *Gekht B.M.* Theoretical and clinical electromyography. – Leningrad, 1990. – 270 p. (in Russian)

7. *Danilova I.N., Latysheva S.M.* Method of treatment of cervical osteochondrosis with nerve root manifestations: Inventor's Certificate 668690. – 1979. – №23. – P.244. (in Russian)

8. *Zueva L.P., Yafaev R.Kh.* Epidemiology. – St. Petersburg, 2005. – 752 p. (in Russian)

9. *Ippolitova E.G., Karatsay V.A., Verkhovina T.K.* Electromyographic control in the treatment and rehabilitation of patients with deforming lumbosacral radiculitis // *Neirokhirurgiya.* – 2004. – №3. – P.64-67. (in Russian)

11. *Ippolitova E.G., Verkhovina T.K., Tsyslyak E.S., Sklyarenko O.V.* Some features of electroneuromyography and densitometry in patients with osteochondrosis of the cervical spine // *Acta Biomedica Scientifica.* – 2017. – Vol. 6. №2. – P.34-38. (in

Russian)

11. *Komantsev V.N.* Methodical principles of clinical electroneuromyography: a guide for physicians. – St. Petersburg, 2006. – 170 p. (in Russian)

12. *Kuznetsov V.F.* Vertebro neurology. Clinic, diagnosis, treatment of diseases of the spine. – Moscow, 2004. – 640 p. (in Russian)

13. *Livshits L.Ya., Ninel V.G.* Quantitative assessment of pain intensity and its value in analgetic measures // *Tezisy dokladov Rossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* – 2001. – P.141. (in Russian)

14. *Nikolaev S.G.* Workshop on clinical electromyography. – Ivanovo, 2001. – 180 p. (in Russian)

15. *Noiman O.V.* Clinical and prognostic value of complex examination of patients with lumbosacral radiculopathies and with diskal hernias: Thesis PhD (Medicine). – Saratov, 2008. (in Russian)

16. *Jusić A., Baraba R., Bogunović A.* H-reflex and F-wave potentials in leg and arm muscles // *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* – 1995. – Vol. 35. №8. – P.471-478.

17. *Luk K.D., Hu Y., Wong Y.W., Cheung K.M.* Evaluation of various evoked potential techniques for spinal cord monitoring during scoliosis surgery // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2001. – Vol. 26. №16. – P.1772-1777.

18. *Nelson W.A.* Sensitivity study of H-reflex alterations in idiopathic low back pain patients vs. a healthy population // *J. Manipulative Physiol.* – 1989. – Vol. 12. №6. – P.497-498.

19. *Strakowski J.A., Redd D.D., Johnson E.W., Pease W.S.* H-reflex and F-wave latencies to soleus normal values and side-to-side differences // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* – 2001. – Vol. 80. №7. – P.491-493.

20. *Tsur A., Glass I., Solzi P.* Exhausting fatigue influences F-wave and peripheral conduction velocity, following lumbar radiculopathy // *Disabil. Rehabil.* – 2002. – Vol. 24. №13. – P.647-653.

Информация об авторах:

Ипполитова Елена Геннадьевна – научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, тел. (3952) 290346; e-mail: iscst@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7292-2061>; Верхозина Татьяна Константиновна – канд. мед. наук, заведующая отделением функциональных методов диагностики и лечения ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; доцент кафедры рефлексотерапии и косметологии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России <https://orcid.org/0000-0003-3136-5005>; Кошкарёва Зинаида Васильевна – канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» <https://orcid.org/0000-0002-4387-5048>; Склярченко Оксана Васильевна – канд. мед. наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»

<https://orcid.org/0000-0003-1077-7369>**Information About the Authors:**

Ippolitova Elena G. – Research Officer at the Clinical Research Department of Neurosurgery of Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (664003, Irkutsk, ul. Bortsov Revolyutsii, 1; tel. (3952) 290346; e-mail: iscst@mail.ru) <https://orcid.org/0000-0001-7292-2061>; Verkhozina Tatiana K. – Ph.D. in Medicine, Head of the Department of Functional Diagnostics and Treatment of Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Associate Professor at the Department of Reflexotherapy and Cosmetology, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education <https://orcid.org/0000-0003-3136-5005>; Koshkareva Zinaida V. – Ph.D. in Medicine, Leading Research Officer at the Scientific-Clinical Department of Neurosurgery of Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology <https://orcid.org/0000-0002-4387-5048>; Sklyarenko Oksana V. – Ph.D. in Medicine, Senior Research Officer at the Scientific-Clinical Department of Neurosurgery of Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology <https://orcid.org/0000-0003-1077-7369>

© ЧИКИНЕВ Ю.В., ДРОБЯЗГИН Е.А., ЛИТВИНЦЕВ А.Ю., ЩЕРБИНА К.И. – 2018

УДК: 616.24-007.63-06:616.24-008.64-089

БРОНХОБЛОКАЦИЯ КАК МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ УТЕЧКИ ВОЗДУХА ПОСЛЕ ТОРАКОСКОПИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ У ПАЦИЕНТОВ С БУЛЛЕЗНОЙ ЭМФИЗЕМОЙ ЛЕГКИХ

Юрий Владимирович Чикинев^{1,2}, Евгений Александрович Дробязгин^{1,2},
Анатолий Юрьевич Литвинцев¹, Константин Игоревич Щербина²
(¹Новосибирский государственный медицинский университет;
²Государственная Новосибирская областная клиническая больница)

Резюме. Работа выполнена с целью оценки эффективности клапанной бронхоблокации при утечке воздуха по дренажам из плевральной полости в раннем послеоперационном периоде у 125 пациентов (87 (69,6%) мужчин и 38 (30,4%) женщины) с буллезной формой эмфиземы легких. Средний возраст пациентов составлял 28,5±10,2 лет. Всем пациентам выполнялись малоинвазивные методы оперативного лечения, что и явилось критерием включения в исследование. Наличие у пациентов буллезных изменений легочной ткани было доказано мультиспиральной компьютерной томографией органов грудной клетки. У большинства пациентов (110 человек) буллы локализовались в верхних долях легких, чаще в правом легком: 88 в верхней доле правого легкого (причем 87 случаев в 1-ом и 2-ом сегментах, в 1-ом случае в 3-ем сегменте). У 92-х пациентов имел место дебют пневмоторакса, у 33-х пневмоторакс был в анамнезе. Рецидив однократно у 21 (63,6%) пациента, двукратно – у 10 (30,4%), три и более – у 2 (6,0%). У 39-ти пациентов в послеоперационном периоде была утечка воздуха по дренажам из плевральной полости более 2-х суток. Из них 21-му пациенту выполнялась диатермокоагуляция булл с плеврэктомией. В связи с этим всем 39-и выполнена окклюзия долевого бронха клапанным бронхоблокатором Medlung. Условия выполнения бронхоблокации: наличие утечки воздуха по дренажам из плевральной полости и отсутствия расправления легкого более 2-х суток. Сроки выполнения бронхоблокации варьировались от 3-х до 7-ми суток и в среднем составляли 4,2 суток. Перед установкой блокатора выполняли фибробронхоскопию для оценки изменений и санации бронхиального дерева. После этого при помощи фибробронхоскопа блокатор вводили в соответствующий бронх. После установки блокатора выполнялся контрольный осмотр и при необходимости санация трахеобронхиального дерева. В 71,7% случаях после бронхоблокации легкое расправилось в течение первых 2-х суток, что подтверждено результатами контрольной рентгенографии органов грудной клетки. У 11-ти пациентов сброс воздуха по дренажам сохранялся ($\chi^2=5,05$; $p=0,0247$). Повторная бронхоблокация в 9-ти случаях заключалась в дополнительном блокировании сегментарного бронха и в 2-х случаях переустановкой блокатора большего диаметра в то же бронх. Отсутствие эффекта от повторной блокации была у 7-ми пациентов. Это потребовало повторного оперативного вмешательства. Реторакоскопия выполнена 3-м пациентам в объеме: удаление бронхоблокатора, ушивание бронхоплеврального свища. Торакотомия с ушиванием бронхоплеврального свища выполнена 4-м пациентам. Выводы. 1) Больше число послеоперационных осложнений возникли у пациентов, которым выполняли диатермокоагуляцию булл с субтотальной плеврэктомией. 2) Применение клапанной бронхоблокации для борьбы с утечкой воздуха по дренажам из плевральной полости после торакоскопических вмешательств позволяет избежать повторного оперативного вмешательства и уменьшить сроки госпитализации пациентов. 3) Установка бронхоблокатора должна проводиться с 3-их суток после вмешательства у вышеуказанной категории пациентов.

Ключевые слова: буллезная эмфизема легких; торакоскопические операции; утечка воздуха в послеоперационном периоде; осложнения торакоскопических вмешательств.

BRONCHOMALACIA AS A METHOD OF TREATMENT OF PROLONGED AIR LEAK AFTER THORACOSCOPIC INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH BULLOUS EMPHYSEMA

Yu. V. Chikinev^{1,2}, E. A. Drobyazgin^{1,2}, A. Yu. Litvintsev¹, K. I. Shcherybina²
(¹Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health, Novosibirsk, Russia;
²Novosibirsk State Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia)

Summary. The objective of research. Effectiveness evaluation of valvular bronchial blocking in air leakage through drainage from the pleural cavity in the early postoperative period in patients with bullous emphysema. Material and methods of research. From 2010 to 2017 period 125 patients with bullous emphysema were operated in the Department of Thoracic Surgery of SBHF NSR "SNRCH" based on the Hospital and Children's Surgery Medical Department of NSMU. All 125 patients underwent minimally invasive methods of operative treatment, which was the insertion criterion for research. Bullous changes in pulmonary tissue in patients were proved by multispiral computed tomography of thoracic organs. Among the patients the proportion of men was 69,6% (87 people), women 30,4% (38). The average age of the patients was 28,5±10,2 years. In the majority of patients (110 patients) bullas were localized in the upper lobes of the lungs, more often in the right lung. There were 88 cases of localization in the upper lobe of the right lung (the 1st and 2nd segments were in 87 cases, the 3rd segment was in 1 case). 92 patients had a pneumothorax debut, 33 patients had pneumothorax in the anamnesis. Recurrence was single in 21 patients (63,6%), twice in 10 patients (30,4%), three or more in 2 patients (6,0%). 39 patients