

ISSN 2225-6016

ВЕСТНИК

*Смоленской государственной
медицинской академии*

Том 19, №3

2020



УДК 616. 833-001:615. 841

14.01.11 Нервные болезни

DOI: 10.37903/vsgma.2020.3.21

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ С ЦЕЛЬЮ ИДЕНТИФИКАЦИИ МОТОРНЫХ ПОРЦИЙ ПРИ ПРОКСИМАЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ НЕРВОВ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

© Сатторов Х.И., Ходжамурадов Г.М., Шаймонов А.Х., Хасанов М.А.

*Республиканский научный центр кардиоваскулярной хирургии Министерства здравоохранения и социальной защиты, Таджикистан, 734003, Душанбе, ул. Жаной, 33**Резюме***Цель.** Изучить практическое значение применения электростимуляции моторных порций при проксимальных повреждениях нервов верхних конечностей.**Методы.** Авторами обследовано 43 пациента, обратившихся в отделение восстановительной хирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии в период с 2011 по 2018 год, по поводу проксимальных повреждений нервов верхних конечностей.**Результаты.** Установлено, что в группе применения электростимуляции в проксимальных отделах оперированного нерва, под микроскопическим увеличением в поле зрения при увеличении объектива 100% обнаруживали в среднем 42 (39; 48) нервных волокон, более 44% которых имели дистрофические изменения. В дистальных отделах среднее число нервных волокон значительно снижалось и составляло 32 (26; 33) в поле зрения. У 16 пациентов с повреждениями проксимальных отделов нервов верхних конечностей по сравнению с 27 пациентами, с идентичным диагнозом, которым электростимуляция не проводилась, показало преимущество этого метода. Функциональные результаты были намного лучше как в ближайшие, так и в отдалённые сроки наблюдения.**Заключение.** Интраоперационная электростимуляция является одним из эффективных методов, облегчающих проведение корректного сопоставления отдельных фолликулов повреждённых нервов и должна использоваться в современной реконструктивной хирургии проксимальных и дистальных повреждений для улучшения функциональных результатов в отдалённые сроки.**Ключевые слова:** проксимальные повреждения нервов верхних конечностей, электростимуляция, повреждения нервов, реконструкция нервов**APPLICATION OF ELECTRICAL STIMULATION TO IDENTIFY MOTOR PORTIONS AT PROXIMAL DAMAGE TO UPPER EXTREMITIES NERVES**

Sattorov H.I., Khojamurodov G.M., Shaimonov A.Kh., Khasanov M.A.

*Republican Scientific Center of Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health and Social Protection of the Republic of Tajikistan, 33, St. Sanoi, 734003, Dushanbe, Republic of Tajikistan**Abstract***Objective.** To study the practical significance of the use of electrical stimulation of motor portions for proximal damage to the nerves of the upper extremities.**Methods.** The authors examined 43 patients who applied to the Department of Reconstructive Surgery of the Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery from 2011 to 2018, regarding proximal damage to the nerves of the upper extremities.**Results.** It was established that in the group of application of electrical stimulation in the proximal parts of the operated nerve, on average, 42 (39; 48) nerve fibers were detected under a microscopic increase in the field of view with an increase in the lens of 100%, more than 44% of which had dystrophic changes. In the distal regions, the average number of nerve fibers significantly decreased and amounted to 32 (26; 33) in the field of view. In 16 patients with injuries of the proximal nerves of the upper extremities compared with 27 patients with the same diagnosis, who were not electrostimulated, the advantage of this method were revealed. Functional results were much better both in the immediate and long-term follow-up.

Conclusion. Intraoperative electrical stimulation is one of the effective methods that facilitate the correct comparison of individual follicles of damaged nerves and should be used in modern reconstructive surgery of proximal and distal lesions to improve functional results in the long term.

Keywords: proximal damage to the nerves of the upper extremities, electrical stimulation, nerve damage, nerve reconstruction

Введение

Повреждения верхних конечностей представляют собой социально значимую проблему, ввиду высокой частоты инвалидизации у данной категории больных, а также значительного снижения качества жизни больных [2, 20]. Одной из причин недостаточного восстановления всех функций верхней конечности, связанных с осуществляемой повреждённым нервом активностью, является некорректное сопоставление моторных порций нервных фолликулов на каждой из сторон перерезанного нерва [3, 17, 18].

Известно, что при ротационном смещении, возникающем в ходе проведения реконструктивно-пластических операций на нервах, отмечается ложное восстановление всех структур нерва, часто не замечаемое во время операции оперирующими врачами [8, 15, 16]. И действительно, без специального оборудования чётко сопоставить все элементы поперечного сечения повреждённого нерва практически нереально [4, 5]. Только очень опытный хирург, хорошо знакомый с анатомическими особенностями поперечного сечения может достаточно хорошо сопоставить все фолликулы противоположных культей, максимизируя качество функционального восстановления поражённой конечности в отдалённом послеоперационном периоде. Однако не всегда, тем более в экстренных ситуациях, пациент попадает не только на операционный стол к опытному хирургу, но и вообще в специализированное учреждение, где занимаются хирургией травм нервных стволов [13, 14, 19]. Многие авторы рекомендуют использование электростимуляции для выявления моторных порций, особенно в дистальной культе повреждённого нерва [12, 16]. Действительно, моторные порции отвечают на воздействие слабых порций тока движением, что могло бы помочь в их идентификации [7, 9, 21].

Цель – изучить практическое значение применения электростимуляции моторных порций при проксимальных повреждениях нервов верхних конечностей.

Методика

В материал исследования вошли 43 пациента, обратившихся в отделение восстановительной хирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии в период с 2011 по 2018 гг., по поводу проксимальных повреждений нервов верхних конечностей. Гендерное распределение было приблизительно равным среди больных, включённых в исследование, с некоторым преобладанием лиц мужского пола – 24 (55,8%) мужчины и 19 (44,2%) женщины. В 27 (62,8%) случаях отмечались изолированные поражения одного нерва, в 16 (37,2%) случаях – одновременные поражения нескольких нервов верхней конечности. В 20 (46,5%) случаях больные поступали в экстренном порядке, в 23 (53,5%) – в плановом порядке.

Больные были разделены на 2 клинические группы: 27 (62,8%) интраоперационная электростимуляция по каким-либо причинам не принялась и 16 (37,2%) – применена интраоперационная стимуляция. Функциональные результаты оценивались в сроки 3, 6 месяцев, 1 год и 5 лет (по возможности).

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что в группе применения электростимуляции в проксимальных отделах оперированного нерва, под микроскопическим увеличением в поле зрения при увеличении объектива 100% обнаруживали в среднем 42 (39; 48) нервных волокон, более 44% которых имели дистрофические изменения.

Дистрофические изменения в нервных волокнах выражались в разрушении осевых цилиндров и потере миелиновой оболочки. В дистальных отделах среднее число нервных волокон значимо снижалось и составляло 32 (26; 33) в поле зрения. Характер выявленных морфологических изменений свидетельствует о выраженных дегенеративных процессах, развивающихся в оперированном нерве, как в проксимальном, так и в дистальном его отделе. При этом более

интенсивно эти процессы протекают в дистальном отделе. Это значительно усложняло проведение идентификации моторных фолликулов.

Методика идентификации соответствующих волокон на противоположных концах, строго с использованием увеличения (лупа, микроскоп) использовалась на начальных этапах исследования. Оценка функциональных результатов в первой группе исследования показала значительно более низкие результаты восстановления, по сравнению с пациентами II клинической группы. В сроки от шести месяцев до года отмечалось большее различие в восстановлении мелких движений, в то время как движения в крупных суставах страдали менее значительно. По прохождению же года отмечалось снижение моторной активности по обоим параметрам.

Применение электростимуляции – один из методов, незаслуженно недооцениваемый многими хирургами, при проведении реконструктивно-пластических операций на нервах верхних конечностей при проксимальных их повреждениях. прямая электростимуляция нервных стволов низкоинтенсивным электрическим током при комбинированном воздействии на поврежденные структуры является эффективной. Так, Айтемиров Ш.М. с соавт. (2015) при лечении 43 пациентов с повреждениями периферических нервов конечностей, которым выполнено комплексное интраоперационное обследование, включающее электронейромиографию, ультрасонографию и контрастную нейрографию, получены диагностические критерии, позволившие во многом разработать алгоритм диагностики и определить тактику хирургического лечения повреждений периферических нервов [1].

По данным Мещерягина И.А. и Скрипников А.А. (2014), которые использовали электростимуляцию при лечении повреждений периферических нервов верхних и нижних конечностей, в 76,96% случаев были получены хорошие результаты и в 23,04% – неудовлетворительные, что авторы связывают с тяжестью повреждений периферического нерва [6].

Вышеприведенные данные, как и результаты многих предыдущих аналогичных исследований [8, 10, 17, 18], так и наше, подтвердило необходимость использования электростимуляции с целью оптимизации результатов хирургического вмешательства у данной группы больных. В дальнейшем планируется проведение исследования с включением большего количества участников, для уточнения некоторых аспектов.

Заключение

Таким образом, интраоперационная электростимуляция является одним из эффективных методов, облегчающих проведение корректного сопоставления отдельных фолликулов поврежденных нервов и должна использоваться в современной реконструктивной хирургии проксимальных и дистальных повреждений для улучшения функциональных результатов в отдаленные сроки.

Литература (references)

1. Айтемиров Ш.М., Нинель В.Г., Коршунова Г.А. Интраоперационная нейровизуализация в хирургическом лечении пациентов с повреждениями периферических нервов конечностей // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2015. – №11(2). – С. 178-182. [Aytemirov Sh.M., Ninel' V.G., Korshunova G.A. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. Intraoperative neuroimaging in the surgical treatment of patients with peripheral nerve injuries of the extremities // *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. – 2015. – N11(2). – P. 178-182. (in Russian)]
2. Бехтерев А.В., Ткаченко С.А., Машталов В.Д. Тактика при повреждении периферических нервов верхней конечности // Главный врач Юга России. – 2017. – №4(57). – С. 28-32. [Bekhterev A.V., Tkachenko S.A., Mashtalov V.D. *Glavnyy vrach Yuga Rossii*. Head physician of the South of Russia. – 2017. – N4(57). – P.28-32. (in Russian)]
3. Журбин Е.А., Гайворонский А.И., Железняк И.С., и др. Диагностическая точность ультразвукового исследования при повреждениях периферических нервов конечностей // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2017. – №3. – С. 63-68. [Zhurbin Ye.A., Gayvoronskiy A.I., Zheleznyak I.S., i dr. *Vestnik Rossiyskoy voyenno-meditsinskoy akademii*. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. – 2017. – N3. – P. 63-68. (in Russian)]
4. Журбин Е.А., Гайворонский А.И., Железняк И.С., и др. Возможности ультразвукового исследования при травматических повреждениях периферических нервов конечностей // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2017. – Т.7(3). – С. 127-135. [Zhurbin Ye.A., Gayvoronskiy A.I., Zheleznyak I.S. *ii*

- dr. *Rossiyskiy elektronnyy zhurnal luchevoy diagnostiki*. Russian Journal of Radiation Diagnostics. – 2017. – V.7(3). – P. 127-135 (in Russian)]
5. Климкин А.В., Войтенков В.Б., Скрипченко Н.В. Ультразвуковое исследование характера поражения срединного нерва при синдроме запястного канала // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2016. – Т. 116. – №. 6. – С. 25-30. [Klimkin A.V., Voytenkov V.B., Skripchenko N.V. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. Journal of Neurology and Psychiatry. S.S. Korsakova. – 2016. – V. 116. – N 6. – P. 25-30 (in Russian)]
 6. Мещерягина И.А., Скрипников А.А. Электростимуляция при повреждениях периферических нервов верхних и нижних конечностей // Евразийский союз ученых. – 2014. – №5. – С. 80-82. [Meshcheryagina I.A., Skripnikov A.A. *Yevraziyskiy soyuz uchenykh*. Eurasian Union of Scientists. – 2014. – N5. – P. 80-82. (in Russian)]
 7. Одинаев М.Ф., Ходжамурадов Г.М., Шаймонов А.Х., Саидов М.С. Хирургическая тактика при дистальных поражениях нервных стволов верхних конечностей // Вестник Авиценны. – 2019. – Т. 21, №1. – С. 83-89. [Odinayev M.F., Khodzhamuradov G.M., Shaymonov A.Kh., Saidov M.S. *Vestnik Avitsenny*. Bulletin of Avicenna. – 2019. – Vol. 21, N 1. – P. 83-89 (in Russian)]
 8. Ходжамурадов Г.М., Одинаев М.Ф., Саидов М.С., Раджабов М.Ф. Восстановительная хирургия посттравматических дефектов нервных стволов верхней конечности огнестрельной этиологии // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2011. – №3. – С. 75-82. [Khodzhamuradov G.M., Odinaev M.F., Saidov M.S., Radzhabov M.F. *Izvestiya Akademii nauk Respubliki Tadjikistan. Otdeleniye biologicheskikh i meditsinskikh nauk*. News of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. Department of Biological and Medical Sciences. – 2011. – N3. – P. 75-82 (in Russian)]
 9. Ходжамурадов Г.М., Одинаев М.Ф., Исмоилов М.М. и др. Применение нервных трансплантатов при пластике дефектов нервных стволов верхних конечностей // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2011. – Т.54, №12. – С. 1023-1028. [Khodzhamuradov G.M., Odinaev M.F., Ismoilov M.M. i dr. *Doklady Akademii nauk Respubliki Tadjikistan*. Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. – 2011. – V.54, N.12. – P. 1023-1028 (in Russian)]
 10. Ходжамурадов Г.М., Исмоилов М.М., Саидов М.С., Шаймонов А.Х. Оценка функциональных результатов пластики дефектов верхней конечности несвободным паховым лоскутом при помощи инструмента быстрой оценки DASH // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2015. – Т. 58, №2. – С. 167-173. [Khodzhamuradov G.M., Ismoilov M.M., Saidov M.S., Shaymonov A.Kh. *Doklady Akademii nauk Respubliki Tadjikistan*. Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. – 2015. – V.58, N2. – P. 167-173. (in Russian)]
 11. Худяев А.Т., Мартель И.И., Самылов В.В., Мещерягина О.С., Россик О.С. Малоинвазивные методы лечения повреждений периферических нервов // Гений ортопедии. – 2012. – №1. – С. 85-88. [Khudyaev A.T., Martel I.I., Samylov V.V., Meshcheryagina O.S., Rossik O.S. *Genius of Orthopedics*. Genius of Orthopedics. – 2012. – N1. – P. 85-88 (in Russian)]
 12. Чуриков Л.И., Гайворонский А.И., Журбин Е.А., Свистов Д.В., Алексеев Д.Е. Современные аспекты хирургии повреждений лучевого нерва // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2016. – № 4. – С. 14-18. [Churikov L.I., Gayvoronskiy A.I., Zhurbin Ye.A., Svistov D.V., Alekseyev D.Ye. *Vestnik Rossiyskoy voyenno-meditsinskoy akademii*. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. – 2016. – N4. – P. 14-18 (in Russian)]
 13. Цымбалюк В.И., Страфун С.С., Гайко О.Г., Гайович В.В. Концепция восстановления функции конечности при травматическом повреждении периферических нервов // Украинський нейрохірургічний журнал. – 2016. – №3. – С.48 – 54. [Tsybalyuk V.I., Strafun S.S., Gayko O.G., Gayovich V.V. *Ukrain's'kiy neyrokhirurgichniy zhurnal*. Ukrainian journal of neurochirurgism. – 2016. – 3. – P.48-54 (in Russian)]
 14. Frost H.K., Andersson T., Johansson S., Englund-Johansson U., Ekström P., Dahlin L.B., Johansson F. Electrospun nerve guide conduits have the potential to bridge peripheral nerve injuries in vivo // *Scientific reports*. – 2018. – V.8(1). – P.16716.
 15. Gordon T. Electrical stimulation to enhance axon regeneration after peripheral nerve injuries in animal models and humans // *Neurotherapeutics*. – 2016. – V.13, N 2. – P. 295-310.
 16. Korus L., Ross D.C., Doherty C.D., Miller T. A. Nerve transfers and neurotization in peripheral nerve injury, from surgery to rehabilitation // *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. – 2016. – V.87(2). – P. 188-197.
 17. Patterson J.M.M. High ulnar nerve injuries: nerve transfers to restore function // *Handclinics*. – 2016. – V. 32(2). – P. 219-226.
 18. Rönkkö H., Göransson H., Taskinen H. S., Paavilainen P., Vahlberg T., Røyttä M. Protective distal side-to-side neurorrhaphy in proximal nerve injury – an experimental study with rats // *Actaneurochirurgica*. – 2019. – V.161(4). – 645-656.
 19. Sullivan R., Dailey T., Duncan K., Abel N., Borlongan, C. Peripheral nerve injury: stem cell therapy and peripheral nerve transfer // *International journal of molecular sciences*. – 2016. – V.17(12). – P. 2101.

20. Willand, M.P., Nguyen, M.A., Borschel, G.H., Gordon T. Electrical stimulation to promote peripheral nerve regeneration // Neurorehabilitation and neural repair. – 2016. – V.30(5). – P.490-496.
21. Zuniga J., Tay A.B. Nerve injuries and repair // Operative Oral and Maxillofacial Surgery. – 2017. – N3. – P. 75-81.

Информация об авторах

Сатторов Хабибулло Иззатуллоевич – аспирант отделения восстановительной хирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии. E-mail: habibullo.sattorov0009@mail.ru

Ходжамуратов Гафур Мухаммадмухсинович – доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отделения восстановительной хирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии. E-mail: gafur@tojikiston.com

Шаймонов Азиз Хусенович – кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения восстановительной хирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии. E-mail: scorpio-as@list.ru

Хасанов Мухаммадшариф Абдусатторович – аспирант кафедры хирургических болезней №2 Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино. E-mail: doc3292@mail.ru