

УДК 616.71-089.001.5-718.66-728.46

СУХИН Ю.В.¹, КУЛАЖЕНКО Е.В.¹, ВАРЗАРЬ С.А.², ХАРИТОНОВ О.Д.²¹ Одесский национальный медицинский университет² Городская клиническая больница № 11, г. Одесса

ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОГО ФИКСАТОРА

Резюме. В статье представлены сравнительные результаты лечения и обследования 20 пациентов с переломами лодыжек и повреждениями межберцового синдесмоза с помощью электромиографического метода и по классической методике АО. Анализ показал значительное улучшение функциональных результатов лечения у больных, прооперированных по предложенной методике.

Ключевые слова: повреждения межберцового синдесмоза, динамический фиксатор, восстановление межберцового синдесмоза, электромиографическое исследование.

Повреждения голеностопного сустава, по данным отечественной и зарубежной литературы, занимают по частоте одно из первых мест среди травм опорно-двигательного аппарата. Они составляют от 10,2 до 26,1 % всех переломов скелета и 30–45 % среди переломов костей голени [3, 5, 6, 10, 11].

Одним из тяжелых повреждений при переломах наружной лодыжки голени являются разрывы связок межберцового синдесмоза. По данным литературы, такая патология составляет 12–37 % от всех повреждений области голеностопного сустава [3, 5, 6, 9, 11]. При подобных повреждениях восстановление межберцового сочленения не всегда происходит с сохранением физиологического объема движений, что часто приводит к развитию синостоза или, наоборот, к нестабильности сустава [1, 3, 5, 7, 9].

Проблема нарушений нейромышечного характера при переломах наружной лодыжки с повреждением межберцового синдесмоза недостаточно изучена и достаточно сложна. Физиологические изменения, возникающие при этой патологии, в последующем приводят к биомеханическим, а позднее — к функциональным необратимым последствиям. Объективизировать эти нарушения возможно с помощью таких специальных функциональных методов лечения, как электромиография (ЭМГ) и стимуляционная электромиография (СЭМГ), которые позволяют не только определить нейромышечные изменения в травмированной конечности, но и проследить динамику ее восстановления в процессе лечения и оценить его эффективность.

Цель исследования: оценить результаты лечения больных с переломами наружной лодыжки и повреждениями межберцового синдесмоза с использованием динамического фиксатора и сравнить степень выраженности нейромышечных изменений в травмированной конечности у пациентов, прооперированных по общепризнанной методике АО (Ассоциации остеосинтеза), и с использованием предложенной методики.

Задачей исследования является проведение анализа лечения больных с переломами наружной лодыжки и повреждениями межберцового синдесмоза, прооперированных по предложенной нами хирургической методике с применением миографической и стимуляционной электромиографической методик оценки состояния поврежденной конечности.

Материалы и методы

Больные с переломами наружной лодыжки и повреждением межберцового синдесмоза (тип 44B2 и 44C2 по классификация АО), прооперированные в городской клинической больнице № 11 г. Одессы, которые, кроме клинико-рентгенологического обследования, проходили миографическое и стимуляционное электромиографическое обследование, позволяющее объективизировать динамику восстановления поврежденной нижней конечности и проводить анализ в группах сравнения на этапах лечения. В отделении функциональной диагностики санатория «Лермонтовский» на базе кафедры неврологии Одесского национального медицинского университета было обследовано 20 больных с переломами наружной лодыжки и повреждением межберцового

синдесмоза с использованием электромиографических методик оценки нервной и мышечной систем прооперированных конечностей. 10 пациентов (основная группа) прооперированы с использованием пластины для синтеза малоберцовой кости и динамического фиксатора, позволяющего сочетать стабильность фиксации костей голени на уровне синдесмоза с сохранением оптимальных параметров физиологической подвижности в области межберцового синдесмоза. («Устройство для оперативного лечения поврежденных дистального межберцового синдесмоза», патент Украины № 34187.) Контрольную группу составляют пациенты, прооперированные по общепризнанной методике АО с использованием полутрубчатой пластины и двух позиционных винтов, проведенных через три кортикальных слоя берцовых костей. Исследовались показатели биоэлектрической активности мышц у больных основной и контрольной групп (*m.tibialis anticus*, *m.soleus*, *m.extensor digitorum brevis*), показатели биоэлектрического ответа и скорость проведения возбуждения по нервам (*n.peroneus*, *n.tibialis*) через 2 и 6 месяцев после оперативного вмешательства. Кроме этого, проводилось исследование мышц и нервов голени на неповрежденной контралатеральной конечности.

Методика исследования

Электромиографическое исследование проводилось с помощью 4-канального электромиографа фирмы Medicog (Венгрия), включающего собственно миографический блок, блок электростимуляции и блок визуализации [2, 4, 8].

1. Суммарная электромиография (ЭМГ).

Электромиография — регистрация биоэлектрической активности исследуемых мышц в режиме покоя и произвольного максимального сокращения. Производилось исследование биопотенциалов мышц передней и задней поверхности голени и стопы на больной и здоровой ноге — *m.extensor digitorum brevis*, *m.tibialis anticus*, *m.soleus*.

Накожный отводящий электрод накладывается на брюшко мышцы (двигательную точку). На визуализаторе регистрируется интерференционная кривая биоэлектрической активности.

Анализ кривой:

- частота следования биопотенциалов в герцах (развертка 10 мс/дел^{см}),
- амплитуда биопотенциалов в микровольтах (мкВ), развертка 1000 мкВ/дел.

2. Стимуляционная электронейромиография (СЭНМГ).

Современная комплексная методика клинической электромиографии включает исследования электрических реакций мышц и нервов на электрическую стимуляцию с целью получения суммарного вызванного потенциала мышцы — «М-ответа», изучения целостности нерва и скорости проведения возбуждения по нерву — СПВ (рис. 1а, 1б).

Стимуляционный электрод располагается над зоной прохождения нерва в точке ближайшего выхода к кожному покрову. Исследовались *n.peroneus* и *n.tibialis anticus* больной и здоровой ноги.

N.peroneus — в латеральной части подколенной ямки у головки малоберцовой кости — проксимальный электрод;

- дистальный электрод на тыле стопы;
- отводящий электрод на *m.extensor digitorum brevis*.

N.tibialis — проксимальный электрод в середине подколенной ямки.

- дистальный электрод — наружный край стопы;
- отводящий электрод на *m.abductor digitorum V*.

Для стимуляции использовался импульсный ток частотой 1 Гц, длительность стимулирующего импульса — 0,5 мс, с нарастающей силой тока для вызывания максимального М-ответа.

Анализ вызванного потенциала (М-ответа):

- амплитуда в мкВ (при развертке 1000 w/дел),
- скорость проведения возбуждения по нерву СПВ — м/с.

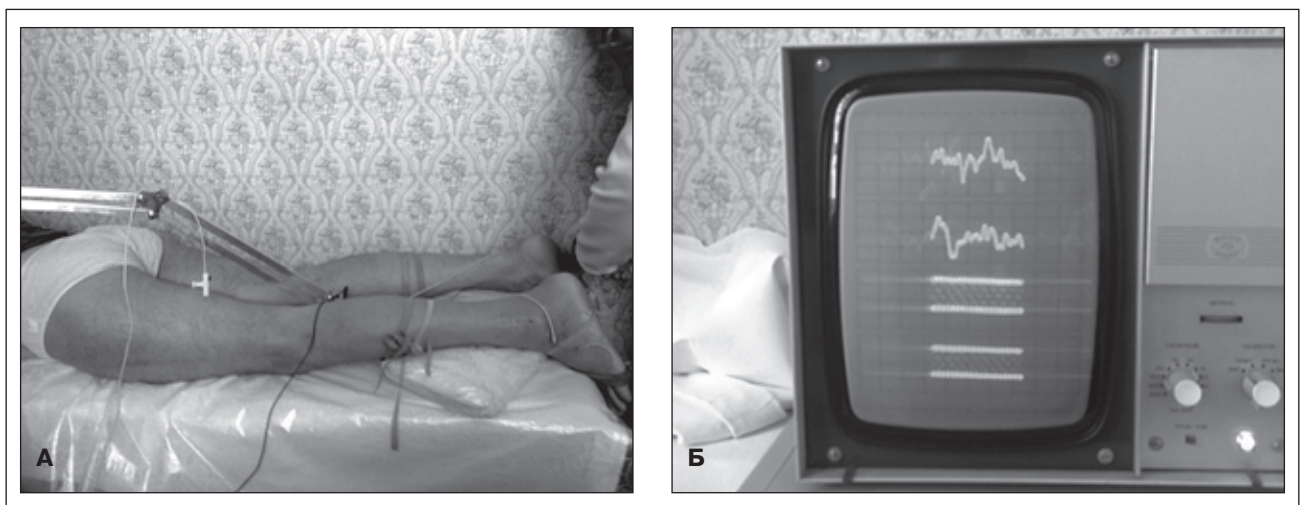


Рисунок 1: А) методика наложения электродов при электромиографии, Б) электромиографическая кривая

Анализ исследований осуществлялся с помощью специально разработанной компьютерной программы. Результаты оформлены в виде протокола.

Результаты и их обсуждение

Нами сравнивались показатели миограммы у больных основной и контрольной групп (по десять пациентов в каждой группе) трех мышц голени через 2 месяца (табл. 1, 3) и 6 месяцев после оперативного вмешательства (табл. 2, 4).

В группах сравнения у больных контрольной группы через 2 и 6 месяцев было отмечено снижение амплитуды потенциалов произвольного сокращения мышц и снижение скорости проведения исследуемых нервов (*m.tibialis anticus* (*n.peroneus*), *m.soleus* (*n.tibialis*), *m.extensor digitorum brevis*, (*n.tibialis*)). В ближайшие и отдаленные сроки у больных контрольной группы были более выражены нарушения нейромышечного характера. Сравнивались показатели биоэлектрической активности мышц неповрежденной контралатеральной конечности, которые были на 22–30 % выше, чем прооперированной. Установлено, что под влиянием

длительной иммобилизации конечности и ее гиподинамии (контрольная группа) происходит дифференцированная перегруппировка двигательных единиц нервно-мышечного аппарата, что обеспечивает уменьшение двигательного качества близлежащих суставов, ведущее к развитию посттравматических, постиммобилизационных и послеоперационных контрактур.

Кроме того, для исследования пациентов нами применялись: объективная и субъективная оценка функции голеностопного сустава, оценка качества жизни больных с применением шкалы Kitaoka, разработанной AOFAS; линейно-аналоговая шкала Olegud & Molander, ангулометрическое исследование по 0-проходному методу по В.О. Марксу; система оценки качества жизни EuroQoL — 5D; оценка стадий остеоартроза по Kellgren — Lawrence. Объективные показатели эффективности проводимого лечения следующие. В основной группе хорошие результаты наблюдались на 17 % чаще (в сроки до 6 месяцев) по шкале Kitaoka. Динамика улучшения ангулометрических показателей по В.О. Марксу составила 17,4 градуса. Комплексная балльная рентгенометрическая оценка состояния голеностопного сустава показывает

Таблица 1. Показатели биоэлектрической активности мышц у больных основной и контрольной групп через 2 месяца после оперативного лечения (суммарная ЭМГ)

M.tibialis anticus (мкв)		M.soleus (мкв)		M.extensor digitorum brevis (мкв)	
Осн.	Контр.	Осн.	Контр.	Осн.	Контр.
2115 ± 10	1852 ± 10	1354 ± 10	1181 ± 10	2431 ± 10	1979 ± 10
+ 14,20 %		+ 14,65 %		+ 22,84 %	

Таблица 2. Показатели биоэлектрической активности мышц у больных основной и контрольной групп через 6 месяцев после оперативного лечения (суммарная ЭМГ)

M.tibialis anticus (мкв)		M.soleus (мкв)		M.extensor digitorum brevis (мкв)	
Осн.	Контр.	Осн.	Контр.	Осн.	Контр.
2358 ± 10	2241 ± 10	1981 ± 10	1879 ± 10	2780 ± 10	2563 ± 10
+ 5,22 %		+ 5,42 %		+ 8,46 %	

Таблица 3. Показатели биоэлектрического ответа (М-ответ) и скорости проведения возбуждения (СПВ) у больных основной и контрольной групп через 2 месяца после оперативного лечения (стимуляционная ЭНМГ)

Нерв	Основная группа		Контрольная группа		Δ ± %
	М-ответ (мкв)	СПВ (м/с)	М-ответ (мкв)	СПВ (м/с)	
N.peroneus	1351 ± 10	32,7 ± 0,5	1175 ± 10	42,1 ± 0,5	-14,98/+28,75
N.tibialis	1321 ± 10	35,5 ± 0,5	1085 ± 10	46,3 ± 0,5	-21,75/+30,42

Таблица 4. Показатели биоэлектрического ответа (М-ответ) и скорости проведения возбуждения (СПВ) у больных основной и контрольной групп через 6 месяцев после оперативного лечения (стимуляционная ЭНМГ)

Нерв	Основная группа		Контрольная группа		Δ ± %
	М-ответ (мкв)	СПВ (м/с)	М-ответ (мкв)	СПВ (м/с)	
N.peroneus	1568 ± 10	49,9 ± 0,5	1486 ± 10	44,8 ± 0,5	-6,81/+11,38
N.tibialis	1633 ± 10	56,4 ± 0,5	1534 ± 10	49,9 ± 0,5	-6,45/+13,02

улучшение показателей в 1,3 раза. Состояние сустава по Olerud & Molander был лучшим в среднем на 8,5 балла. Оценка посттравматических и дегенеративных процессов в суставе по АО-FAS показала замедление их в 1,9 раза в отдаленных результатах. Качество жизни по системе EuroQoL — 5D в основной клинической группе была в 2,85 выше по сравнению с контрольной.

Выводы

1. Проведенные исследования позволили выявить в близкие сроки после травмы и оперативного лечения при переломах наружной лодыжки и повреждении межберцового синдесмоза нарушения нейромышечного характера, проявляющиеся в снижении биоэлектрической активности мышц голени поврежденной конечности.

2. У больных данной категории, которым было проведено оперативное лечение с применением предложенного нами динамического фиксатора, было отмечено улучшение показателей биоэлектрической активности мышц и нервов в сроки 2 месяца (более выражены) и 6 месяцев.

3. Проведенный анализ разработанного способа лечения больных с повреждением межберцового синдесмоза с применением электромиографической методики оценки состояния прооперированных конечностей показал существенное улучшение функциональных результатов и уменьшение возможных посттравматических и постиммобилизационных осложнений при подобных повреждениях.

Список литературы

1. Анкин Л.Н. *Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения* / Л.Н. Анкин, Н.Л. Анкин. — М.: Книга-плюс, 2002. — 480 с.
2. Байкушев С.Т., Манович З.Х., Новикова В.П. *Стимуляционная электромиография и электронейрография в клинике нервных болезней*. — М.: Медицина, 1974. — 144 с.

3. Корж Н.А. *Лечение пронационных переломовывихов и подвывихов в голеностопном суставе* / Н.А. Корж, А.К. Попсуйшанка, Х. Басель // *Ортопедия, травматология и протезирование*. — 1998. — № 1. — С. 36-37.
4. Коуэн Х.Л., Брумлик Дж. *Руководство по электромиографии и электродиагностике: Пер. с англ.* — М.: Медицина, 1975. — 192 с.
5. Лоскутов А.Е. *Механические свойства связок межберцового синдесмоза и латерального отдела голеностопного сустава* / А.Е. Лоскутов, М.Л. Головаха // *Ортопедия, травматология и протезирование*. — 1999. — № 2. — С. 49-55.
6. Лябах А.П. *Оперативное лечение переломов в области голеностопного сустава, когда не необходимо тибιοфибулярное блокирование* / А.П. Лябах, Т.Н. Омельченко // *Современные технологии в травматологии и ортопедии: Тез. докл. III Междунар. конгр. (Москва, 25–27 октября 2006 г.)*. — М., 2006. — Ч. 1. — С. 15.
7. Органов В.В. *Биомеханика вторичных смещений стопы при пронационных повреждениях голеностопного сустава* / В.В. Органов // *Ортопедия, травматология и протезирование*. — 2002. — № 1. — С. 25-27.
8. Румянцева М.Ф., Лосева Т.Н., Бунина Т.П. *Руководство к практическим занятиям по физиологии с основами анатомии человека*. — М.: Медицина, 1986.
9. Яременко Д.А. *К диагностике и лечению посттравматической нестабильности голеностопного сустава* / Д.А. Яременко, Г.Х. Грунтовский, Р.В. Ефимов // *Ортопедия, травматология и протезирование*. — 1998. — № 1. — С. 48-53.
10. *The tibiofibular syndesmosis evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation, and radiographic assessment* / Xenos J.S., Hopkinson W.J., Mulligan M.E. [et al.] // *J. Bone Jt Surg.* — 2002. — Vol. 77-A, № 6. — P. 847-856.
11. *Wilson F.C. Fractures of the ankle: pathogenesis and treatment* / F.C. Wilson // *J. South. Orthop. Assoc.* — 2000. — Vol. 9, № 2. — P. 105-115.

Отримано 14.12.11 □

Сухин Ю.В.¹, Кулаженко Е.В.¹, Варзарь С.А.², Харитонов О.Д.²

¹ Одеський національний медичний університет

² Міська клінічна лікарня № 11, м. Одеса

Sukhin Yu.V.¹, Kulazhenko Ye.V.¹, Varzar S.A.², Kharitonov O.D.²

¹ Odessa National Medical University

² City Clinical Hospital № 11, Odessa, Ukraine

ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПОШКОДЖЕНЬ МІЖГОМІЛКОВОГО СИНДЕСМОЗУ З ЗАСТОСУВАННЯМ ДИНАМІЧНОГО ФІКСАТОРА

Резюме. У статті наведені порівняльні результати лікування та обстеження 20 пацієнтів із переломами кісточок гомілки та пошкодженням міжгомількового синдесмозу за допомогою електроміографічного методу і за класичною методикою АО в динаміці. Аналіз показав значне покращення функціональних результатів лікування у хворих, прооперованих за запропонованою методикою.

Ключові слова: пошкодження міжгомількового синдесмозу, динамічний фіксатор, відновлення міжгомількового синдесмозу, електроміографічне дослідження.

ELECTROMYOGRAPHIC ASSESSMENT OF RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF TIBIOFIBULAR SYNDESMOSIS INJURIES USING DYNAMIC FIXATION DEVICE

Summary. The article presents comparative results of treatment and examination of 20 patients with ankle fractures and tibiofibular syndesmosis injuries using electromyography and classic AO technique. An analysis had shown considerable improvement of functional outcomes in patients operated according to this method.

Key words: tibiofibular syndesmosis injuries, dynamic fixation device, tibiofibular syndesmosis recovery, electromyographic examination.