

УДК 615.847, 615.82

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОМАССАЖА И МАГНИТНОГО ПОЛЯ В
ПРОЦЕССАХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ
СПОРТСМЕНОВ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

С. М. Абуталимова

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Ессентуки, Россия

Ключевые слова: эндомассаж, магнитное поле, восстановление, реабилитация, спортсмены.

Аннотация. Целью работы являлась разработка методики применения сочетанного воздействия эндомассажа и магнитного поля на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата нижних конечностей спортсменов, а также исследование влияния действия эндомассажа и магнитного поля в периоде посттравматической реабилитации у спортсменов. Проведенные исследования показали, что сочетанное применение эндомассажа и магнитного поля способствует повышению функциональных возможностей опорно-двигательного и нейро-мышечного аппарата, а также является эффективным средством, обладающим выраженным анальгетическим действием, использование которого, возможно в посттравматической реабилитации спортсменов.

**DEVELOPMENT AND JUSTIFICATION OF TECHNOLOGIES FOR
THE USE OF ENDOMASSAGE AND THE MAGNETIC FIELD IN THE
PROCESSES OF RECOVERY AND REHABILITATION OF ATHLETES IN
THE SPORT OF HIGHER ACHIEVEMENTS.**

S.M. Abutalimova

Federal State Budgetary Institution "North Caucasus Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical-Biological Agency", Essentuki, Russia

Keywords: endomassage, magnetic field, recovery, rehabilitation, athletes.

Annotation. The aim of the work was to develop a method of applying the combined effect of endomassage and magnetic field on the functional state of the musculoskeletal system of the lower limbs of athletes, as well as to study the effect of endomassage and the magnetic field in the period of post-traumatic rehabilitation in athletes. Studies have shown that the combined use of endomassage and magnetic field enhances the functionality of the musculoskeletal and neuro-muscular system, and is also an effective tool with a pronounced analgesic effect, the use of which is possible in the post-traumatic rehabilitation of athletes.

Введение. Повышение адаптационного потенциала, а также полноценное восстановление спортсменов после экстремальных физических

нагрузок, характерных для спорта высших достижений, является одной из главных задач современной спортивной медицины. Научное обоснование применения немедикаментозных физиотерапевтических методов с целью оптимизации функционального состояния организма спортсменов, при этом не имеющих побочных эффектов, характерных для фармакологических препаратов, и не внесенных в список запрещенных субстанций и методов ВАДА, является крайне актуальным исследованием [1,5]. Информационно-патентный поиск показал, что российские и зарубежные ученые уделяют большое внимание методам массажа и магнитотерапии [2,4]. Несмотря на это, технологий и способов применения аппарата, сочетающего эндомассаж и магнитное поле аналогичное технологии MANTIS MR 991 в изученных документах не обнаружено. Учитывая перспективность и актуальность применения сочетанного воздействия эндомассажа и магнитного поля, необходимо изучить и обосновать данную методику, как эффективного средства восстановления и реабилитации.

Целью работы явилась разработка методики применения сочетанного воздействия эндомассажа и магнитного поля для оптимизации функционального состояния опорно-двигательного аппарата нижних конечностей спортсменов, а также исследование влияния эндомассажа и магнитного поля на процесс посттравматической реабилитации у спортсменов. В ходе работы решались следующие задачи:

1. Исследование влияния сочетанного воздействия эндомассажа и магнитного поля на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата нижних конечностей спортсменов

2. Клинические исследования по определению эффективности эндомассажа и магнитного поля в посттравматической реабилитации спортсменов.

Методы и организация исследований. Исследование влияния курса из 5 процедур сочетанного воздействия эндомассажа и магнитного поля на функциональное состояние нейро-мышечного аппарата и регионарный кровоток нижних конечностей было проведено у 30 высококвалифицированных спортсменов (квалификация КМС, МС, МСМК, ЗМС) специализаций тяжелая атлетика, фехтование, художественная гимнастика, биатлон. Среди них 13 спортсменов мужского пола, 17 женского, средний возраст $18,3 \pm 0,7$ лет.

Влияние курса процедур эндомассажа и магнитного поля на процесс посттравматической реабилитации спортсменов было проведено у 17 спортсменов женского и мужского пола, квалификация КМС, МС, МСМК, ЗМС, виды спорта фехтование, горные лыжи, водное поло, средний возраст $19,1 \pm 3,1$ лет у мужчин и $17,8 \pm 0,7$ лет у женщин.

Процедуры эндомассажа и магнитного поля проводились на аппарате MANTIS MR 991 (рег. удостоверение № РЗН 2015/2642 от 29.04.2015), который представляет собой устройство сочетающее пульсирующие в

стохастическом резонансе магнитные поля и механический роликовый эндомассаж. Для проведения курса процедур по сочетанному воздействию эндомассажа и магнитного поля на функциональное состояние нейромышечного аппарата и регионарный кровоток нижних конечностей, использовалась манипула Mini DES по программе «микроциркуляция» в профессиональном режиме со следующими параметрами: скорость вращения роллеров манипулы 70 об/мин, частота всасывания 40-45, сила всасывания 60-70. Продолжительность воздействия 40 минут – по 20 минут на каждую ногу; курс включал 5 процедур. Для исследования влияния эндомассажа и магнитного поля на посттравматическую реабилитацию был проведен курс процедур с помощью манипулы VIXO, по программе «точечная аналгезия» в профессиональном режиме: 10 минут в режиме точечного всасывания (сила всасывания 100, частота всасывания 60-70) и 10 минут в режиме магнитотерапии с лечебной мазью «Долобене». Точечное аналгетическое воздействие оказывалось на места прикрепления ахиллова сухожилия к пяточному бугру и к икроножной мышце. Курс лечения включал 5-7 процедур.

Электронеуромиография (ЭНМГ) осуществляли методом стимуляционной ЭНМГ с помощью 4-х канального АПК Нейро-МВП («Нейрософт», г.Иваново). Была использована методика регистрации моторных ответов (М-ответов) с короткого разгибателя пальцев стопы, иннервируемой глубоким малоберцовым нервом (n. Peroneus) [3].

Реовазографию (РВГ) нижних конечностей спортсменов проводили с помощью реографа Валента (ООО «Компания Нео», г. Санкт-Петербург).

Исследование функционального состояния мышечно-суставного аппарата голеностопного сустава выполнялось на аппарате Contrex MG.

Болевой синдром оценивался по стандартной шкале в баллах.

Статистическая обработка производилась с помощью пакетов программ Microsoft Excel 2013 и Statistical13.0. Для характеристики изучаемых показателей вычислялась средняя арифметическая величина выборочной совокупности (M). Показателем варьирования полученных результатов служила m – ошибка репрезентативности (генеральная средняя).

Для анализа данных применялся непараметрический критерий Вилкоксона. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался за 0,05.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ показателей ЭНМГ выявил достоверные улучшения по параметрам М-ответа. В точке стимуляции «головка малоберцовой кости» статистически достоверно улучшились показатели амплитуды с $5,22 \pm 0,51$ до $6,31 \pm 0,44$ мВ ($p < 0,004$) и площади М-ответа с $17,16 \pm 1,55$ до $20,83 \pm 1,31$ мВ \times мс ($p < 0,01$), скорости проведения по моторным волокнам глубокого малоберцового нерва с $48,91 \pm 0,96$ до $50,98 \pm 0,87$ м/с ($p < 0,002$). В точке стимуляции «подколенная ямка» также статистически достоверно снизилась латентность моторного

ответа с $12,80 \pm 0,33$ до $12,32 \pm 0,30$ мс ($p < 0,03$), улучшились показатели амплитуды с $5,38 \pm 0,49$ до $6,27 \pm 0,39$ мВ ($p < 0,01$) и площади М-ответа с $16,85 \pm 1,70$ до $19,99 \pm 1,17$ мВ \times мс ($p < 0,01$).

Влияние курса из пяти процедур сочетанного воздействия эндомассажа и магнитного поля на регионарный кровоток нижних конечностей у спортсменов мужского и женского пола имел ряд различий.

Достоверные различия реографических показателей у спортсменов мужского пола выявлены на правой конечности. Под влиянием курса процедур на аппарате Мантис, нормализовалось периферическое сосудистое сопротивление правой стопы с $0,26 \pm 0,06$ до $0,36 \pm 0,06$ у.е ($p < 0,03$), снизился повышенный тонус артерий правой голени с $21,46 \pm 1,39$ до $18,08 \pm 1,23$ % ($p < 0,01$), наблюдалась тенденция к улучшению показателей венозного оттока в голени.

Под влиянием курса процедур, у спортсменок достоверно снизился показатель интенсивности артериального кровотока правой стопы с $3,70 \pm 1,22$ до $2,04 \pm 0,55$ у.е ($p < 0,03$), нормализовался показатель времени распространения реографической волны левой стопы с $0,31 \pm 0,01$ до $0,27 \pm 0,02$ с ($p < 0,01$), снизился повышенный тонус артерий левой стопы с $21,27 \pm 1,49$ до $16,36 \pm 1,60$ % ($p < 0,01$) и правой голени с $20,60 \pm 1,05$ до $17,29 \pm 1,56$ % ($p < 0,04$), улучшились показатели венозного оттока, в левой стопе – достоверно с $62,53 \pm 16,25$ до $45,00 \pm 9,52$ % ($p < 0,05$).

Сравнение показателей, полученных до и после курса процедур точечного анальгетического воздействия показал, что после курса процедур у спортсменов достоверно улучшились практически все исследуемые показатели функционального состояния мышечно-суставного аппарата голеностопного сустава (таблица).

Таблица

Показатели функционального состояния мышечно-суставного аппарата голеностопного сустава до и после процедуры эндомассажа и магнитного поля в режиме «точечная анальгезия» у спортсменов

Показатели	правый		Р	левый		Р
	до	после		до	после	
Сгибатель						
Максимальный крутящий момент, Нм	36,6± 14,0	50,1± 16,6	0,0004	35,9± 13,2	47,7± 17,8	0,0004
Максимальный угол, °	26,1± 5,2	18,9± 6,8	0,004	26,9± 5,9	23,2± 10,1	0,004
Работа, утомление, Дж/с	0,4± 0,5	0,6± 0,5	-	0,2± 0,4	0,1± 0,1	-
Работа средняя, Дж	4,9± 1,3	5,6± 1,5	0,03	5,7± 2,0	6,3± 2,6	-
Мощность средняя, Вт	5,7± 2,0	7,0± 1,7	0,005	6,6± 2,8	8,2± 2,4	0,004
Разгибатель						
Максимальный крутящий момент, Нм	21,1± 10,5	39,5± 14,4	0,005	15,1± 4,1	26,6± 6,3	0,0004
Максимальный угол, °	4,1± 2,7	5,4± 4,0	0,007	2,5± 1,1	4,3± 2,6	0,004
Работа, утомление, Дж/с	0,1± 0,0	0,0± 0,0	0,002	0,0± 0,0	0,0± 0,0	-
Работа средняя, Дж	3,1± 1,2	2,9± 2,2	-	4,5± 2,0	5,6± 2,0	0,0001
Мощность средняя, Вт	3,2± 1,2	2,1± 1,4	0,004	4,5± 2,0	5,9± 1,1	0,004

Примечание: Сравнение данных проводилось с помощью непараметрического критерия Вилкоксона, n=17.

Определение величины болевого синдрома (в баллах) в голеностопном суставе спортсменов показало его достоверное снижение с 6,4±1,1 до 2,4±1,2 баллов (p<0,0004).

Таким образом, результаты исследования показали, что курс из пяти процедур сочетанного воздействия эндомассажа и магнитного поля положительно влияет на функциональные возможности нейро-мышечного аппарата нижних конечностей спортсменов, повышая амплитуду и площадь М-ответа, снижая латентность моторного ответа, а также повышая скорость прохождения нервного импульса по моторным волокнам глубокого малоберцового нерва. Исходя из результатов реовазографии нижних

конечностей, также можно сделать вывод о достоверном положительном влиянии эндомассажа и магнитного поля на гемодинамику в сегментах голень-стопа: улучшился показатель венозного оттока, нормализовались показатели интенсивности артериального кровотока, а также тонуса артерий и сосудов микроциркуляторного русла.

Применение эндомассажа и магнитного поля является эффективным средством посттравматической реабилитации спортсменов после травм ахиллова сухожилия. В результате курса процедур воздействия эндомассажа и магнитного поля в режиме точечной анальгезии снижается величина болевых ощущений и улучшается функциональное состояние мышечно-суставного аппарата голеностопного сустава.

Заключение. Применение эндомассажа и магнитного поля является эффективным методом восстановления и реабилитации спортсменов в спорте высших достижений

Сочетанное применение эндомассажа и магнитного поля способствует повышению функциональных возможностей опорно-двигательного и нейромышечного аппарата (5 процедур эндомассажа и магнитного поля, длительностью 40 минут, скорость вращения роллеров манипулы 70 об/мин, частота всасывания 40-45, сила всасывания 60-70).

В посттравматической реабилитации спортсменов использование эндомассажа и магнитного поля является эффективным средством, которое уменьшает болевые ощущения и способствует восстановлению травмированной зоны (в режиме точечной анальгезии: 1 этап-10 минут точечного всасывания с параметрами силы всасывания -100 и частотой всасывания равной 60-70; 2 этап - 10 минут в режиме магнитотерапии с лечебной мазью «Долобене»).

Список литературы

- 1 Волчкова О.А. Динамика гематологических показателей и морфологического статуса спортсменов при комбинированном воздействии вибромиостимуляции и общей магнитотерапии / О. А. Волчкова // Вестник спортивной науки. – 2011. – №. 1. - С.59-63.
- 2 Максимов А.В. Лечебное применение магнитных полей / А.В. Максимов, В.В. Кирьянова, М.А. Максимова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2013. – №. 3.- С34-39.
- 3 Николаев С.Г. Атлас по электронейромиографии / С.Г. Николаев. – Иваново: ИПК «ПресСто», 2010. – 468 с.
- 4 Пирогова Л.А. Современные технологии аппаратных методов массажа и криотерапии: монография / Л.А. Пирогова, Н.П. Велитченко, Т.Н. Галяс. – Гродно: ГрГМУ, 2012. – 116 с.
- 5 Сысоева И.В. Магнитные поля высокой интенсивности в лечении спортивных травм / И.В. Сысоева, В.А. Яковцева // Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. – 2016. – №. 7 (101). - С.140-143.

References

- 1 Volchkova O.A. Dynamics of hematological parameters and the morphological status of athletes with the combined effects of vibromiostimulation and general magnetic therapy / O. A. Volchkova // Bulletin of Sports Science. - 2011. - no. 1. - С.59-63.
- 2 Maksimov A.V. Therapeutic use of magnetic fields / A.V. Maksimov, V.V. Kiryanova, M.A. Maksimova // Physiotherapy, balneology and rehabilitation. - 2013. - №. 3. - С34-39.
- 3 Nikolaev S.G. Atlas on electroneuromyography / S.G. Nikolaev - Ivanovo: Publishing and Production Company "Pressto", 2010. - 468 p.
- 4 Pirogov L.A. Modern technologies of apparatus methods of massage and cryotherapy: monograph / L.A. Pirogov, N.P. Velitchenko, T.N. Galyas. - Grodno: GrSMU, 2012. - 116 p.
- 5 Sysoeva I.V. High intensity magnetic fields in the treatment of sports injuries / I.V. Sysoeva, V.A. Yakovtseva // Reports of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics. - 2016. - №. 7 (101). - P.140-143.

Сведения об авторах: Сабина Маликовна Абуталимова - научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, sabina190989@yandex.ru.