
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ THEORY AND METHODS OF PHYSICAL TRAINING

© Дерябина Г.И., Лернер В.Л., Савельев А.В., Терентьева О.С., 2019

УДК 796.012.234

DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-3-60-66

Физическая реабилитация после хирургического лечения эпикондилита локтевого сустава на иммобилизационном этапе

**Галина Ивановна ДЕРЯБИНА, Виктория Леонидовна ЛЕРНЕР,
Артем Валентинович САВЕЛЬЕВ, Ольга Сергеевна ТЕРЕНТЬЕВА**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина»,
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-1603>, e-mail: dergal@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0012-3487>, e-mail: vikun69@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9807-6545>, e-mail: tema.save@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5680-197X>, e-mail: boss_o59ga@rambler.ru

Physical rehabilitation after surgical treatment of epicondylitis of the elbow joint at the immobilization stage

**Galina I. DERYABINA, Viktoriya L. LERNER,
Artem V. SAVELYEV, Olga S. TERENTYEVA**

Derzhavin Tambov State University,
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-1603>, e-mail: dergal@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0012-3487>, e-mail: vikun69@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9807-6545>, e-mail: tema.save@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5680-197X>, e-mail: boss_o59ga@rambler.ru

Аннотация. Актуальность данной темы обусловлена тем фактом, что эпикондилит локтевого сустава относительно часто встречается у спортсменов, занимающихся теннисом, гольфом и видами, связанными с метаниями и бросками. При выборе метода лечения учитывают несколько факторов: степень дисфункции локтевого сустава; характер изменения мышц и сухожилий в зоне предплечья и кисти, а также возможность продолжения спортивной карьеры. Как правило, в случае возникновения латерального и медиального эпикондилита у спортсменов выбор делают в пользу хирургического лечения, после которого конечность жестко фиксируют на 2-3 недели. Локтевой сустав крайне чувствителен даже к кратковременной иммобилизации, которая может повлечь за собой тугоподвижность. Поэтому во избежание развития контрактуры локтевого сустава показано раннее начало курса постоперационных восстановительных мероприятий, проводимых уже на иммобилизационном этапе. Авторами статьи была предпринята попытка разработать содержание курса физической реабилитации спортсменов 25-30 лет, перенесших хирургическое лечение эпикондилита для периодов абсолютной и относительной иммобилизации, и экспериментально обосновать ее эффективность. Для оценки эффективности разработанного курса физической реабилитации были использованы тесты, определяющие функционально-двигательное состояние предплечья прооперированной руки; полученные исходные и итоговые данные были сравнены.

Ключевые слова: латеральный и медиальный эпикондилит, физическая реабилитация, физические упражнения, функционально-двигательные тесты

Для цитирования: *Дерябина Г.И., Лернер В.Л., Савельев А.В., Терентьева О.С.* Физическая реабилитация после хирургического лечения эпикондилита локтевого сустава на иммобилизационном этапе // Медицина и физическая культура: наука и практика. 2019. Т. 1. № 3. С. 60-66. DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-3-60-66.

Abstract The relevance of this topic is due to the fact that elbow joint epicondylitis is relatively common among athletes engaged in tennis, golf and species associated with throwing and throwing. When choosing the treatment method, several factors are taken into account: degree of elbow joint dysfunction; character of change of muscles and tendons in the zone of forearm and hand, as well as possibility of continuation of sports career. As a rule, in case of athletes' lateral and medial epicondylitis the choice is made in favor of surgical treatment, after which the limb is rigidly fixed for 2-3 weeks. The elbow joint is extremely sensitive even to short-term immobilization, which can lead to high mobility. Therefore, in order to avoid the development of elbow joint compression, the early beginning of the course of postoperative recovery measures carried out at the immobilization stage is necessary. We tried to develop the content of the course of physical rehabilitation of 25-30 years old athletes who underwent surgical treatment of epicondylitis for periods of absolute and relative immobilization, and experimentally justify its effectiveness. To assess the effectiveness of the developed physical rehabilitation course, we used tests to determine the functional-motor state of the forearm, operated arm; compared the obtained initial and final data.

Keywords: lateral and medial epicondylitis, physical rehabilitation, physical exercises, functional-motor tests

For citation: Deryabina G.I., Lerner V.L., Savelyev A.V., Terentyeva O.S. Fizicheskaya reabilitatsiya posle khirurgicheskogo lecheniya ehpkondilita lokteвого sustava na immobilizatsionnom eh tape [Physical rehabilitation after surgical treatment of epicondylitis of the elbow at the immobilization stage] // *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2019, vol. 1, no. 3, pp. 60-66. DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-3-60-66. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ. Эпикондилит представляет собой дегенеративно-дистрофический процесс в месте прикрепления мышц к наружному (латеральный эпикондилит) или внутреннему (медиальный эпикондилит) надмыщелку плечевой кости. Как правило, данное заболевание развивается в возрасте 25-45 лет у людей, деятельность которых связана с постоянным повторением одних и тех же однообразных движений. Особую категорию, страдающих данным заболеванием, составляют спортсмены, занимающиеся теннисом, метательными видами легкой атлетики, борьбой, гольфом [1; 2].

При выборе метода лечения учитывают несколько факторов: степень дисфункции локтевого сустава; характер изменения мышц (сухожилий) в зоне предплечья и кисти, а также возможность продолжения спортивной карьеры. Как правило, в случае возникновения латерального и медиального эпикондилита у спортсменов выбор делают в пользу хирургического лечения. В последнее время хирурги отдают предпочтение артроскопической технике оперативного лечения медиального эпикондилита [3; 4].

После операции руку иммобилизируют гипсовой лангетой на 1-2 недели, которая снижает натяжение мышц. При этом важно отметить, что локтевой сустав – один из наиболее сложных суставов в анатомическом и функ-

циональном отношении, весьма чувствителен к иммобилизации и сравнительно быстро становится тугоподвижным. Однако, при использовании средств восстановительной терапии на ранних этапах, таких как лечебная физическая культура и физиотерапевтические методы, сразу после операции делает возможным продолжение спортивной карьеры и возвращение к привычной трудовой деятельности [5]. Следовательно, при травмах локтевого сустава физическая реабилитация всегда выходит на первый план.

Данные обстоятельства предопределили цель исследования – разработка содержания курса физической реабилитации для периодов абсолютной и относительной иммобилизации спортсменов 25-30 лет, перенесших хирургическое лечение эпикондилита.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. После проведения артроскопии накладывается гипс на 10-14 дней. Данный срок определяет время иммобилизационного этапа, который делится на два периода – абсолютной и относительной иммобилизации. При артроскопической технике хирургического лечения «локтя гольфиста» и «локтя теннисиста» период абсолютной иммобилизации длится 3-4 дня, относительной – 10-14 дней [6].

Реабилитационные занятия на иммобилизационном этапе в период абсолютно иммобили-

лизации начинались уже на второй день после наложения гипсовой лонгеты, основным содержанием которых являлись 10-15-минутные занятия лечебной физкультурой (частота проведения – 2-3 раза в день).

Лечебная физкультура включала проведение дыхательных и общеразвивающих упражнений, упражнений для свободных от гипса суставов пальцев и плечевого сустава прооперированной руки, лечение положением. В этот период во время занятий конечность от иммобилизации освободить нельзя.

В периоде абсолютной иммобилизации содержание занятий лечебной физической культуры выглядело следующим образом. Занятие начиналось с дыхательных упражнений: на глубокое дыхание, на обучение умению согласовывать дыхание с различными движениями, на осуществление правильного дыхания, на правильное дыхание. Тренировка дыхания осуществлялась в различных исходных положениях: сидя, стоя, лежа с различными положениями рук, ног, с преобладанием выдоха над вдохом. Дыхательные упражнения продолжали выполнять при переходе к комплексу общеразвивающих упражнений. При выполнении ОРУ произвольно изменяли глубину и темп дыхания в соответствии с характером движений.

Общеразвивающие упражнения данного периода представляли собой различные виды ходьбы и бега: ходьба на месте (в среднем темпе, до 2-3 мин.), легкий бег на месте (1-1,5 мин.), ходьба с подниманием рук и ног, согнутых в коленях (1 мин.).

После окончания занятия, во время отдыха, для уменьшения отека конечности и болевых ощущений назначалось лечение положением, которое улучшает крово- и лимфообращение.

Особое значение в период абсолютной иммобилизации имеет изометрическое напряжение мышц плеча и предплечья, так как при фиксации гипсом локтевого сустава наиболее чувствительны к атрофии мышцы именно этой области [2; 6]. Поэтому мы обучали спортсменов ритмическому напряжению и расслаблению мышц плеча и предплечья, которые необходимо осуществлять за счет сгибательно-разгибательных движений в пальцах кисти.

При осуществлении восстановительных мероприятий мы строго соблюдали следующее правило: резкие раздражения в области прооперированного локтевого сустава, например, механические – массаж, редрессации – насиль-

ственное устранение контрактуры с помощью гипсовых повязок, приборов и аппаратов, тепловых процедур высокой температуры и др., могут усилить контрактуру и стимулировать патологические изменения в тканях [7].

В период относительной иммобилизации основная задача лечебной физической культуры – постепенное восстановление подвижности сустава и нормализация функции мышечного аппарата конечности. Во время реабилитационных занятий гипс снимали. Испытуемые выполняли различные движения пальцами в лучезапястном суставе, пронацию и супинацию предплечья, сгибание и разгибание в локтевом суставе. Параллельно необходимо стремиться к хорошему расслаблению мышц без сильных болевых ощущений. С этой целью упражнения, выполняемые прооперированной рукой, мы проводили в ванночке с теплой водой (34-36°C).

Выполнение движений в локтевом суставе проводили в облегченных условиях: сидя на стуле, руки на гладкой поверхности стола. Данное условие позволяло уменьшить трение при выполнении упражнений прооперированной конечностью. Длительность занятий ЛФК после артроскопии локтевого сустава в периоде относительной иммобилизации составляла 30 мин. Вводная часть (5-7 мин.) включала упражнения на движения пальцев кисти, разгибание и разгибание в локтевом суставе. Упражнения выполнялись синхронно двумя руками и поочередно.

Основная часть (15-20 мин.) проводилась также сидя на стуле, руки на столе: сгибание и разгибание предплечья, супинация и пронация в прооперированном суставе, давление пальцами кисти на поверхность стола, вращательные движения в лучезапястных суставах по часовой стрелке и против, качательные и маятникообразные движения со сгибанием и разгибанием в локтевом суставе и т. д.

Заключительная часть (5-10 мин.) включала упражнения на сжатие пальцев в кулак с последующим расслаблением, сведение и разведение прямых пальцев кисти в стороны, удержание в максимально разогнутом положении локтевого сустава до первых болевых ощущений и т. д.

Как мы не раз говорили, во время абсолютной иммобилизации массаж поврежденного локтевого сустава противопоказан. Возможно только массажирование мышц спины, здоровой конечности и травмированной конечности выше или ниже сустава. В конце периода отно-

сительной иммобилизации в комплекс физической реабилитации можно включать 10-15 – минутные сеансы очень щадящего массажа сустава, курсом 10-15 процедур. Основная цель массажа – ускорение рассасывания кровоизлияния, восстановление объема движений, предупреждение атрофии мышц, укрепление сумочно-связочного аппарата [5; 6].

Курс физиотерапевтических процедур при любых формах эпикондилита локтевого сустава – обязательная составляющая часть физической реабилитации [8]. В качестве методов используются ультрафонофорез, диадинамотерапия, магнитотерапия и ударно-волновая терапия.

Для оценки эффективности разработанного нами постоперационного курса физической реабилитации, проводимого на иммобилизационном этапе, было проведено диагностическое исследование, наглядно демонстрирующее двигательно-функциональное состояние поврежденной конечности от локтевого сустава до пальцев кисти испытуемых до и после восстановительных мероприятий.

В качестве диагностических методов для оценки двигательно-функционального состояния всех испытуемых, мы выбрали тесты, определяющие подвижность и состояние мы-

шечных групп травмированного локтевого сустава. В исследовании приняла участие группа спортсменов (легкоатлеты, борцы и теннисисты) в количестве 5 человек, перенесших артроскопию локтевого сустава с целью лечения эпикондилита. По полу, возрасту, длительности заболевания и тяжести клинических проявлений реабилитируемые были сопоставимы. Первое тестирование, которое было проведено в апреле 2019 г., выявило исходные показатели функционального состояния локтевого сустава испытуемых, второе – после окончания проведения педагогического эксперимента в мае 2019 г., что позволило нам определить итоговые показатели. Затем результаты, полученные до и после педагогического эксперимента, были сравнены.

Основной целью иммобилизационного этапа после артроскопии эпикондилита локтевого сустава является предохранение локтевого сустава от развития контрактуры. Поэтому для определения степени подвижности руки в данной области (сгибание и разгибания предплечья) мы использовали метод гониометрии, результат оценивался в градусах [9]. После окончания курса вновь провели тестирование, полученные результаты сравнили (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Исходные и итоговые показатели объема движений при сгибании в локтевом суставе, полученные с помощью гониометра (в градусах)

Table 1

Initial and final elbow flexion volume values obtained with the help of a goniometer (in degrees)

ФИО испытуемого Examinee's full name	Исходные показатели Initial indicators	Итоговые показатели Totals	Разница, % Difference, %
А.К.	120	90	25,0
В.Н.	130	90	30,8
Д.И.	120	95	20,8
А.Ю.	125	105	16,0
С.А.	135	100	25,9

Так как иммобилизация локтевого сустава непременно влечет за собой потерю силы групп мышц поврежденной конечности, то проведение контроля с помощью динамометрии является необходимым [10]. Мы проводили данный тест на поврежденной конечности до и после проведения разработанного нами курса реабилитации. Результаты представлены в таблице 3.

При разработке содержания курса физической реабилитации на иммобилизационном

этапе после артроскопии эпикондилита локтевого сустава мы учли одно из наиболее серьезных сопутствующих двигательных отклонений – нарушения мелкой моторики, встречающееся в 90 % случаев у людей, переживших хирургическое вмешательство на локтевом суставе. С этой целью мы проводили тест «Шахматы», суть которого заключалась в расстановке шахматных фигур на время в соответствии с правилами, находящихся

в хаотичном порядке, на доску [9]. Результаты приведены в таблице 4.

Таким образом, опираясь на данные таблиц, можно констатировать прирост показателей во всех проведенных тестах.

ОБСУЖДЕНИЕ. Прежде чем начать описание полученных результатов, необходимо

знать, что в здоровом локтевом суставе сгибание возможно до угла около 40°.

Как видно из результатов таблицы, угол сгибания в локтевом суставе после проведения реабилитационного курса в периоде относительной иммобилизации, уменьшился у всех испытуемых. Отмечается улучшение результата в пределах 16,0-30,8 %.

Таблица 2

Исходные и итоговые показатели объема движений при разгибании в локтевом суставе, полученные с помощью гониометра (в градусах)

Table 2

Initial and final values of the volume of movements during the extension in the elbow joint, obtained with the help of a goniometer (in degrees)

ФИО испытуемого Examinee's full name	Исходные показатели Initial indicators	Итоговые показатели Totals	Разница, % Difference, %
А.К.	240	210	12,5
В.Н.	230	215	6,5
Д.И.	240	220	8,3
А.Ю.	235	220	6,4
С.А.	225	210	6,7

Таблица 3

Исходные и итоговые показатели динамометрии, кг

Table 3

Initial and final dynamometry indicators, kg

ФИО испытуемого Examinee's full name	Исходные показатели Initial indicators	Итоговые показатели Totals	Разница, % Difference, %
А.К.	2	10	400
В.Н.	3	12	300
Д.И.	4	11	233
А.Ю.	3	12	300
С.А.	2	9	350

Таблица 4

Исходные и итоговые показатели в тесте «Шахматы», направленные на выявление нарушений мелкой моторики, с

Table 4

Initial and final figures in the Chess test, aimed at detection of violations of fine motor science, c

ФИО испытуемого Examinee's full name	Исходные показатели Initial indicators	Итоговые показатели Totals	Разница, % Difference, %
А.К.	5	11	120
В.Н.	2	8	300
Д.И.	3	10	233
А.Ю.	4	10	150
С.А.	2	9	350

Что касается показателей объема движений при разгибании в локтевом суставе (норма достигает 180°), то мы вновь можем констатировать рост результатов, который составляет 6,4-12,5 %.

Показатели динамометрии, полученные после проведения формирующего педагогического эксперимента, улучшились у всех испытуемых в 2-4 раза, а именно, до начала реабилитационного курса относительной иммо-

близации средний показатель динамометрии составлял 2,8 кг, а после – 10,8 кг.

Результаты тестирований мелкой моторики испытуемых наглядно демонстрируют прирост показателей в данном контрольном упражнении, что в очередной раз подтверждает благоприятное воздействие разработанного комплекса восстановительных мероприятий –

прирост показателей в 2-4,5 раза. Таким образом, результаты сравнительного анализа позволяют констатировать эффективность разработанного содержания курса физической реабилитации после хирургического лечения латерального и медиального эпикондилита в абсолютном и относительном периоде иммобилизационного этапа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спортивные травмы. Клиническая практика предупреждения и лечения / под ред. П.А.Ф.Х. Ренстрёма. Киев: «Олимпийская литература», 2003. 470 с.
2. Спортивная медицина и лечебная физическая культура / под ред. А. Г. Дембо. М.: Физкультура и спорт, 1979. 352 с.
3. Корнилов Н.В., Грязнухин Э.Г., Шапиро К.И. Травматология и ортопедия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 592 с.
4. Егiazарян К.А. Локтевой сустав. М.: Медицинское информационное агентство, 2019. 264 с.
5. Граевская Н.Д., Долматова Т.И. Спортивная медицина. М.: Спорт, 2018. 712 с.
6. Попов С.Н., Валеев Н.М. Лечебная физическая культура. М.: Советский спорт, 2014. 416 с.
7. Вайнер Э.Н. Лечебная физическая культура. М.: КноРус, 2017. 480 с.
8. Кулиненко О.С., Кулиненко Д.О., Гречин Н.Е. Физиотерапия в практике спорта. М.: Спорт, 2015. 256 с.
9. Вибен К. Визуальное руководство по функциональному мышечному тестированию. М.: Издательство: МЕДпресс-информ, 2019. 296 с.
10. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. М.: «Физкультура и Спорт», 1988. 208 с.

REFERENCES

1. Sportivnye travmy. Klinicheskaya praktika preduprezhdeniya i lecheniya [Sports injuries. Clinical practice of prevention and treatment] / P.A.F. Kh. Renstryoma (Ed.). Kiev: «Olimpijskaya literatura» Publ., 2003. 470 p. (In Russian).
2. Sportivnaya meditsina i lechebnaya fizicheskaya kul'tura [Sports medicine and curative physical culture] / A.G. Dembo (Ed.). Moscow: Physical Education and Sport Publ., 1979. 352 p. (In Russian).
3. Kornilov N.V., Gryaznukhin E.G., Shapiro K.I. Travmatologiya i ortopediya [Traumatology and orthopedics]. Moscow: GEOTAR-Media Publ., 2016, 592 p. (In Russian).
4. Egiazaryan K.A. Loktevoj sustav [Elbow joint]. Moscow: Medical news agency Publ., 2019, 264 p. (In Russian).
5. Graevskaya N.D., Dolmatova T.I. Sportivnaya meditsina [Sports medicine]. Moscow: Sport Publ., 2018, 712 p. (In Russian).
6. Popov S.N., Valeev N.M. Lechebnaya fizicheskaya kul'tura [Medical physical culture]. Moscow: Soviet sport Publ., 2014, 416 p. (In Russian).
7. Vajner E.N. Lechebnaya fizicheskaya kul'tura [Medical physical culture]. Moscow: KnoRus Publ., 2017, 480 p. (In Russian).
8. Kulinenkov O.S., Kulinenkov D.O., Grechin N.E. Fizioterapiya v praktike sporta [Physiotherapy in sports practice]. Moscow: Sport Publ., 2015, 256 p. (In Russian).
9. Viben K. Vizual'noye rukovodstvo po funktsional'nomu myshechnomu testirovaniyu [Visual guide to functional muscle testing]. Moscow: MEDpress-inform Publ., 2019, 296 p. (In Russian).
10. Karpman V.L., Belotserkovskij Z.B., Gudkov I.A. Testirovaniye v sportivnoj meditsine [Testing in sports medicine]. Moscow: «Fizkul'tura i Sport» Publ., 1988, 208 p. (In Russian).

Дерябина Галина Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент, профессор, и.о. зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности и общей физической подготовки Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

E-mail: dergal@yandex.ru

Вклад в статью: общая концепция статьи, научное консультирование, написание и редактирование статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-1603>

Лернер Виктория Леонидовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания и адаптивной физической культуры Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

E-mail: vikun69@yandex.ru

Вклад в статью: анализ литературы, написание статьи, тестирование функционально-двигательного состояния, анализ полученных результатов, статистическая обработка данных, написание текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0012-3487>

Савельев Артем Валентинович, кандидат экономических наук, доцент, декан факультета физической культуры и спорта Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

E-mail: tema.save@yandex.ru

Вклад в статью: тестирование функционально-двигательного состояния, написание статьи, написание части текста.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9807-6545>

Терентьева Ольга Сергеевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания и адаптивной физической культуры Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

E-mail: boss_o59ga@rambler.ru

Вклад в статью: анализ литературы, написание статьи, тестирование функционально-двигательного состояния, анализ полученных результатов, статистическая обработка данных, написание текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5680-197X>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Дерябина Галина Ивановна
E-mail: dergal@yandex.ru

Поступила в редакцию 07.10.2019 г.
Поступила после рецензирования 21.10.2019 г.
Принята к публикации 21.11.2019 г.

Galina I. Deryabina, Candidate of Pedagogics, Associate Professor, Deputy Head of Life Safety and General Physical Training Department, Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

E-mail: dergal@yandex.ru

Contribution: general concept of the article, scientific advice, writing and editing of the article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-1603>

Viktoriya L. Lerner, Candidate of Pedagogics, Associate Professor of Physical Education and Adaptive Physical Culture Department, Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

E-mail: vikun69@yandex.ru

Contribution: literature analysis, writing, functional and motor testing, analysis of results obtained, statistical analysis of data, writing of the article text.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0012-3487>

Artem V. Savelyev, Candidate of Economics, Associate Professor, Dean of Physical Culture and Sports Faculty, Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

E-mail: tema.save@yandex.ru

Contribution: testing of functional-motor state, writing of the article, writing of part of the text.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9807-6545>

Olga S. Terentyeva, Candidate of Pedagogics, Associate Professor of Physical Education and Adaptive Physical Culture Department, Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

E-mail: boss_o59ga@rambler.ru

Contribution: literature analysis, writing, functional and motor testing, analysis of results obtained, statistical analysis of data, writing of the article text.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5680-197X>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Galina I. Deryabina
E-mail: dergal@yandex.ru

Received 7 October 2019
Reviewed 21 October 2019
Accepted for press 21 November 2019