

ОСОБЕННОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ ФИЗИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ СПОРТСМЕНОВ-ВОЛЕЙБОЛИСТОВ С ТЕНДИНИТОМ НАДКОЛЕННИКА

Н.Н. Котляр¹, Е.Г. Цапов¹, Е.В. Коробейников¹, А.В. Дерябин²

¹Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, Россия,

²Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Цель: разработка эффективной программы физической реабилитации, направленной на сокращение сроков временной нетрудоспособности спортсменов-волейболистов с тендинитом связки надколенника коленного сустава, средствами физической культуры. **Организация и методы исследования.** В настоящее исследование было включено 24 волейболиста со спортивной квалификацией от КМС до МСМК. Оценка состояния кинематических и динамических параметров двигательной функции поврежденного коленного сустава проводилась до эксперимента и в конце реабилитационного периода и включала антропометрические исследования, миоэлектромиографию состояния упругости четырехглавой мышцы бедра травмированной конечности и оценку болевого синдрома по 100-бальной визуальной аналоговой шкале (ВАШ). В программе реабилитации волейболистов с тендинитом надколенника был использован комплексный подход, включающий изометрические, динамические, кинезиологические и проприоцептивные и плиометрические упражнения, направленные на разработку подвижности коленного сустава спортсменов на фоне поддерживающих возможностей кинезиотейпа. **Результаты.** Полученные результаты исследования контрольного этапа доказали высокую эффективность комплексного подхода в реабилитации волейболистов после тендинита связки коленного сустава, включающего различные физические упражнения с учетом особенностей морфофункциональных процессов коленного сустава и четырехглавой мышцы в разные периоды реабилитационного этапа. **Заключение.** Полученные результаты доказывают высокую эффективность разработанной нами программы физической реабилитации волейболистов с тендинитом связки надколенника, позволяющей быстро вернуться спортсмену к полноценным тренировочным занятиям.

Ключевые слова: тендинит надколенника, физическая реабилитация, компенсаторный подпериод реабилитации, кинезиотейпирование, изометрические и динамические, кинезиологические, физические упражнения, плиометрическая тренировка.

Введение. В четверке самых частых травм у волейболистов в литературе по спортивной медицине отмечают травмы колена [7]. При этом чаще всего встречаются такие усталостные травмы, как «колени прыгуна» [8,10].

Риск возникновения тендинита повышается в период интенсивных тренировок, характеризующихся резким возрастанием механических нагрузок на скелетно-мышечную систему, что приводит к возникновению и дальнейшему развитию первичных микротравм в виде незначительных тканевых повреждений мышц с сухожилиями и подлежащей соединительной тканью с сосудистой стромой [2,3].

В спорте особую актуальность приобретает вопрос, связанный со сроками возобнов-

ления тренировок в посттравматическом периоде [1, 10]. Ранее сроки возобновления тренировок в волейболе не учитывали специфику травмы, сроки репаративной регенерации, функциональное состояние, что приводило к возникновению новых и развитию повторных травм с их переходом в хроническую форму [10].

Цель настоящей работы – разработка эффективной программы физической реабилитации, направленной на сокращение сроков временной нетрудоспособности спортсменов-волейболистов с тендинитом связки надколенника коленного сустава, средствами физической культуры.

Материалы и методы. В настоящее исследование было включено 24 волейболиста

со спортивной квалификацией от КМС до МСМК. Общая выборка участников исследования была поделена на две группы методом случайной выборки, что в итоге составило основную группу, включающую 14 человек, и контрольную группу в составе 10 человек. Следует отметить, что процесс реабилитации спортсменов, вошедших в экспериментальную группу, осуществлялся с применением разработанной программы физической реабилитации. В контрольной группе данный процесс реализовывался в стандартных условиях.

Перед началом реабилитационных мероприятий был проведен диагностический комплекс по оценке кинематических и динамических параметров двигательной функции коленного сустава, включающий:

– антропометрические исследования, позволяющие оценить такие параметры, как длина окружности суставов (ДОС); угол сгибания – разгибания суставов (УСР); динамическая выносливость мышц (ДВ); статическая (СВ) выносливость мышц коленного сустава;

– показатели миотонометрии состояния упругости четырехглавой мышцы бедра травмированной конечности, являющиеся основными критериями оценки функциональных возможностей травмированного колена у волейболистов: мышечный тонус покоя (T_n); мышечный тонус напряжения (T_n); мышечный тонус эластичности (T_s); показатели амплитуды мышечного тонуса A_t – ($T_n - T_n$) и остаточного тонуса T_o ($T_s - T_n$) [9];

– функциональные исследования с оценкой интенсивности болевого синдрома в ходе самооценки спортсменами по 100-бальной визуальной аналоговой шкале (ВАШ).

Метод миотонометрии применялся с целью выявления динамики в показателях двигательных возможностей участников обследования [4,9]. Для измерения показателей мышечного тонуса применялся миотонометр Сирмаи, относящийся к классу приборов рычажно-механического дискретного (прерывистого) действия. Тонус мышцы определялся в состояниях ее полного расслабления и максимального напряжения.

Расчеты и графическое оформление полученных эмпирических данных выполнялись с использованием программы Microsoft Excel и программного пакета Statistica 10.0. Для расчета степени (F) и коэффициента эффективности восстановления функции (k) сустава при-

менялся математический расчет данных показателей, определяемых согласно работе Ю.Ф. Сеницкого, М.Г. Дудина (1989). Проверка на нормальность распределения признака проводилась с использованием критерия Колмогорова – Смирнова.

Показатели мышечного тонуса четырехглавой мышцы бедра у спортсменов экспериментальной и контрольной групп до начала программы реабилитации (до эксперимента) отражены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, показатели состояния мышечного тонуса четырехглавой мышцы у спортсменов экспериментальной и контрольной групп, полученные на констатирующем этапе (до эксперимента), характеризуются следующими особенностями:

– показатель длины окружности суставов для травмированного коленного сустава у спортсменов двух обследуемых групп составил ($43,1 \pm 2,3$) см, что в среднем на 11,3 % выше нормы, характерной для коленного сустава здоровой ноги, равной ($37,0 \pm 2,5$) см. Следовательно, полученная величина показателя ДОС демонстрирует выраженную отечность периартикулярных тканей;

– среднее значение показателя угла сгибания-разгибания суставов равно ($104,0 \pm 5,2$)°, в то время как в норме объем активных движений в коленном суставе во фронтальной плоскости в среднем составляет ($132,5 \pm 2,6$)°, то есть на 20,7 % выше среднего значения при травме. В данном случае объем движений в травмированных суставах был значительно ограничен из-за болевого синдрома у спортсменов обеих групп;

– показатель динамической выносливости мышц коленного сустава был значительно ограничен выраженным болевым синдромом – ($1,7 \pm 0,7$) движений, что на 95,1 % ($p < 0,05$) ниже нормы для здорового сустава (в среднем ($36,8 \pm 2,4$) движений);

– показатель статической выносливости мышц коленного сустава составил в среднем ($5,7 \pm 2,0$), что на 97,8 % ниже нормы – ($244,5 \pm 19,5$);

– степень интенсивности болевого синдрома в начальном периоде реабилитационных мероприятий в экспериментальной и контрольной группах составила от 44 до 76 баллов (в среднем 60 баллов), что позволяет оценить данный показатель как находящийся на границе средней и высокой степени.

Таблица 1
Table 1

Показатели мышечного тонуса четырехглавой мышцы бедра у спортсменов
экспериментальной и контрольной групп, полученные на констатирующем этапе (до эксперимента)
Muscle tone of the quadriceps femoris in athletes of the experimental and control groups before the experiment

Группы спортсменов Group	Статистические показатели Statistics	T_n – тонус в покое, миотоны T_r – tone at rest, myotones	T_n – тонус в состоянии изотонического напряжения, миотоны T_i – tone at isotonic tension, myotone	T_s – тонус в состоянии максимального расслабления, миотоны T_s – tone at maximum relaxation, myotones	A_r – разность T_n и T_n A_t – difference between of T_i and T_r	T_o – разность T_s и T_n T_o – difference between T_s and T_r
Экспериментальная группа (ЭГ), Experimental group (n = 14)	x	54,1	62,1	53,3	8	0,8
	S	2,3	2,3	2,3	0,7	0
	m	0,42	0,42	0,42	0,12	0
Контрольная группа (КГ), Control group (ЭГ) (n = 10)	x	54,7	62,5	52,2	7,8	2,5
	S	2	2,1	2	0,6	0
	m	0,38	0,41	0,38	0,12	0
Норма для четырехглавой мышцы Reference values for quadriceps femoris		78–88	90–110	78–88	12–22	0
Достоверность различий Significance of differences	t-кр.	0,88	1,19	0,88	1,79	0,22

Результаты исследования и их обсуждение. Целью программы физической реабилитации волейболистов с тендинитом связки надколенника коленного сустава являлась оптимизация влияния физических средств на показатели тонуса четырехглавой мышцы бедра в динамике восстановления с учетом особенностей морфофункциональных регенерационных процессов коленного сустава и четырехглавой мышцы в разные подпериоды реабилитации [10].

Основной задачей первого подпериода реабилитационного этапа для волейболистов с тендинитом надколенника являлось достижение восстановительно-морфологических изменений в организме спортсменов до полной ликвидации морфологических нарушений и снижения рисков усиления болевого синдрома и развития атонии четырехглавой мышцы бедра.

Данные задачи решались с использованием кинезиотейпирования, предполагающего наклеивание кинезиотейпа на травмированный коленный сустав продолжительностью от 3 до 5 дней. При этом использовался комплекс изометрических и динамических

физических упражнений для разработки подвижности коленного сустава на фоне полной нагрузки на поврежденную конечность одновременно с назначенными лечебными мероприятиями: отсасывающим массажем, массажем нижних конечностей; аппаратной светотерапией (прибор «Биоптрон»).

Задача второго подпериода (компенсаторный) заключалась в активизации компенсаторных процессов организма на фоне отсутствия возможности полного функционирования сустава посредством использования кинезиологических и специальных проприоцептивных упражнений совместно с основными врачебными назначениями при активном расширении двигательного режима и объема движений [6].

В течение третьего периода реабилитации нами проводились кинезиологические упражнения [2, 3], проприорецепторная тренировка [6] и продолжались плиометрические упражнения [2, 3], которые могли наиболее эффективно подготовить спортсмена к его функциональным спортивным движениям с уровнем предтренировочной нагрузки [5]. Ключевым средством реабилитации данного подпериода

явились специальные плиометрические упражнения, способствующие восстановлению скоростно-силовых способностей. Контроль за динамикой восстановления спортсменов после травм колена производился в начале и конце реабилитационного периода.

Данные о динамике показателей функционального состояния коленного сустава во время курса реабилитации у волейболистов экспериментальной группы на 24-й день курса показали, что длина окружности сустава волейболистов экспериментальной группы в среднем составила $(41,3 \pm 1,8)$ см, что выше нормы в 0,84 раза, а угол сгибания-разгибания сустава увеличился до $(129,0 \pm 2,5)^\circ$ и составил 97,4 % от нормы ($p < 0,05$). Динамическая выносливость возросла до $(29,4 \pm 2,6)$ движений и составила от нормы здорового сустава 79,9 % ($p < 0,05$). Статическая выносливость мышц стала составлять $(198,1 \pm 31,9)$ с, то есть на 18,9 % ниже нормы. Получение снижения величины длины окружности сустава явилось следствием уменьшения отечности травмированных тканей и снижения активности воспалительного процесса. В результате снижения отечности и воспалительного уплотнения тканей коленного сустава улучшается его подвижность, что отразилось в достоверном увеличении угла сгибания-разгибания.

Следовательно, в результате проведенной программы реабилитации с использованием комплекса физических средств наблюдается повышение показателей функциональных возможностей четырехглавой мышцы коленного сустава, а именно:

- по итогам формирующего этапа отмечалась высокая положительная динамика в отношении динамической и статической выносливости четырехглавой мышцы бедра травмированного сустава, показатели которых увеличились в 14,4 и в 34,7 раза соответственно ($p < 0,01$);

- интенсивность болевого симптома снизилась в 1,77 раза ($p < 0,05$);

- в отношении показателей длины окружности сустава на контрольном этапе отмечалось его снижение и повышение угла сгибания-разгибания травмированного коленного сустава, что свидетельствовало о большей функциональной активности коленного сустава.

Следовательно, при проведении курса реабилитационных мероприятий в экспери-

ментальной группе волейболистов наблюдалось достоверное ($p < 0,05$) улучшение функционального состояния травмированного коленного сустава. В контрольной группе спортсменов отмечались те же положительные результаты, но динамика была менее выражена, чем у спортсменов экспериментальной группы.

Антропометрические показатели, как наиболее консервативные, имели незначительную динамику (в пределах 7,38–15,4 %), а показатели, характеризующие силу и выносливость мышц травмированного коленного сустава, существенно изменились в пределах 321,1–793,3 %.

Результаты анализа показателей миотометрии на контрольном этапе исследования приведены в табл. 2.

В экспериментальной группе более высокие показатели T_n доказывают эффективность проводимой реабилитации в отношении роста способности четырехглавой мышцы к максимальному произвольному напряжению, что улучшает скоростно-силовые возможности, позволяющие активно включать плиометрические упражнения в реабилитационную программу на заключительном этапе.

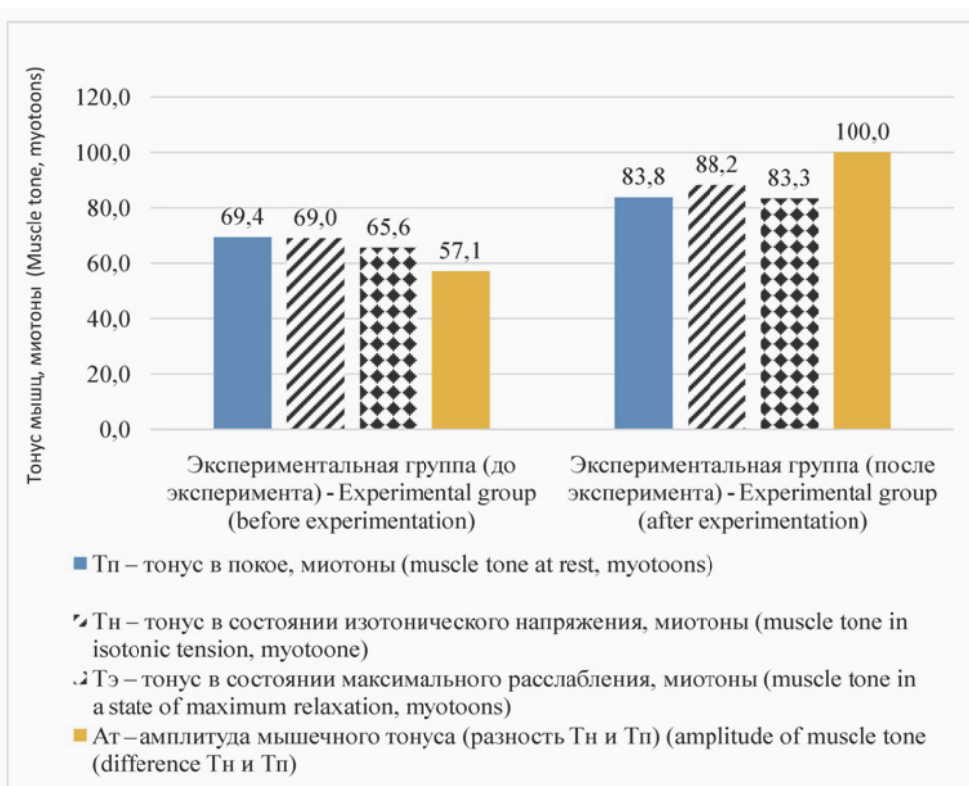
Оценка динамики показателей состояния функциональной активности и тонуса четырехглавой мышцы коленного сустава в ЭГ и КГ спортсменов-волейболистов, перенёсших тендинит надколенника коленного сустава, по сравнению с показателями тренированной мышцы здорового сустава отражена на рисунке.

Сравнение показателей мышечного тонуса четырехглавой мышцы поврежденной конечности у спортсменов-волейболистов ЭГ и КГ в процентах от уровня показателей констатирующего этапа показало, что у спортсменов ЭГ приблизились к норме показатели тонуса четырехглавой мышцы бедра в состоянии изотонического напряжения и составили 79,4 миотона (88,2 % от нормы тренированной мышцы), т. е. мышца уже дольше не утомляется и имеет остаточный тонус, равный 0,4 миотона. Соотношение тонуса изотонического напряжения и тонуса мышцы в покое приблизилось к показателям здорового коленного сустава и составило 14 миотон. У спортсменов контрольной группы данные показатели достоверно хуже, чем в экспериментальной группе.

Таблица 2
Table 2

Динамика показателей миотонометрии четырехглавой мышцы бедра
у футболистов основной и контрольной групп на контрольном этапе
Dynamics of muscle tone of the quadriceps femoris
in athletes of the experimental and control groups at the control stage

Группы спортсменов Group	Статистические показатели Statistics	T_n – тонус в покое, миотоны T_r – tone at rest, myotones	T_n – тонус в состоянии изотонического напряжения, миотоны T_i – tone at isotonic tension, myotone	T_s – тонус в состоянии максимального расслабления, миотоны T_s – tone at maximum relaxation, myotones	A_r – разность T_n и T_n A_t – difference between T_i and T_r	T_o – разность T_s и T_n T_o – difference between T_s and T_r
Экспериментальная группа (ЭГ), Experimental group (n = 14)	x	65,4	79,4	65	14	0,4
	S	1	1,1	1	0,8	0
	m	0,18	0,21	0,18	0,13	0
Контрольная группа (КГ), Control group (n = 10)	x	59,4	71,3	58	11,9	1,4
	S	0,6	0,9	0,8	0,7	0
	m	0,11	0,16	0,14	0,13	0
Норма для четырехглавой мышцы Reference values for quadriceps femoris		78–88	90–110	78–88	12–22	0
Достоверность различий Significance of differences	t-кр.	10,23	34,45	9,28	36,78	0



Характеристики мышечного тонуса у спортсменов ЭГ на констатирующем (до эксперимента) и контрольном (после эксперимента) этапах, остаточный мышечный тонус (разность T_s и T_n)
Muscle tone in the experimental group of athletes at the initial (before the experiment) and control (after the experiment) stages of the experiment

Таким образом, полученные показатели функционального состояния коленного сустава у волейболистов экспериментальной группы, занимавшихся по разработанной нами программе реабилитации с использованием физических средств, позволили сделать следующие

выводы:

1. Применение разработанной программы физической реабилитации позволило добиться у волейболистов с тендинитом надколенника положительной динамики в восстановлении силы четырехглавой мышцы и других мышц колена, а также подвижности в коленном суставе.

2. На контрольном этапе исследования в экспериментальной группе получен прирост силы мышц травмированного колена, равный 30 %, в то время как в контрольной группе прирост данного показателя составил только 9 %. Подвижность коленного сустава на контрольном этапе реабилитации спортсменов имела достоверно более высокие показатели, чем в контрольной ($t, p < 0,01$).

3. Эффективность разработанной программы физической реабилитации студентов-волейболистов после усталостной травмы колена подтверждается сокращением сроков реабилитации в постиммобилизационном периоде. Так, период восстановления большинства волейболистов экспериментальной группы сократился до 24 дней, а у 8 человек фактически намного раньше. В контрольной группе восстановление испытуемых завершилось на 5–14 дней позже, чем в экспериментальной.

Следовательно, полученные результаты доказывают высокую эффективность разработанной нами программы физической реабилитации волейболистов с тендинитом связки надколенника, позволяющей быстро вернуться спортсмену к полноценным тренировочным занятиям.

Литература

1. Васильев, М.В. Раннее дозированное увеличение динамической нагрузки при повреждении капсульно-связочного аппарата коленного сустава / М.В. Васильев, И.В. Рябчиков // ПМ. – 2016. – № 7 (99). – <https://cyberleninka.u/article/n/ranee-dozirovannoe-velichenie-dinamicheskoy-nagruzki-pri-povrezhdenii-kapsulno-svyazochnogo-apparata-kolennogo-sustava> (дата обращения: 10.05.2019).

2. Котенко, К.В. К вопросу о применении комплексной физиотерапии при дегенеративно-дистрофических заболеваниях костно-мышечной системы / К.В. Котенко, Н.Б. Корчажкина, А.А. Михайлова, А.В. Епифанов // Саратов. науч.-мед. журнал. – 2014. – № 4. – С. 886–888.

3. Использование плиометрической тренировки в физической реабилитации спортсменов игровых видов спорта с повреждением капсульно-связочного аппарата коленного сустава / Мох'Д Халил, Мох'Д Абдель Кадер, М.Р. Париш, А.К. Никаноров // Педагогика, психология и мед.-биол. проблемы физ. воспитания и спорта. – 2012. – № 5. – С. 89–91.

4. Париш, М.Р. Изменение показателей миотонометрии под влиянием программы физической реабилитации у футболистов с повреждением передней крестообразной связки / М.Р. Париш // Педагогика, психология и мед.-биол. проблемы физ. воспитания и спорта. – 2012. – № 11. – С. 72–75.

5. Преабилизация в профилактике повреждений опорно-двигательного аппарата / Н.М. Бикчурин, Ф.В. Тахавиева, В.И. Айдаров, Е.М. Акишин // Практическая медицина. – 2017. – № 8 (109). – С. 36–38.

6. Федулова, Д.В. Проприоцептивная чувствительность при сочетанной травме мениска и передней крестообразной связки коленного сустава / Д.В. Федулова // Пед.-психол. и мед.-биол. проблемы физ. культуры и спорта. – 2017. – № 1. – С. 188–196.

7. *Clinical Sports Medicine* / Peter Brukner and Kharim Khan – Third edition, “McGraw-Hill Sports Medicine”, 2008. – 548 p.

8. Malliaras, P. Anthropometric risk factors for patellar tendon injury among volleyball players / P. Malliaras, J.L. Cook, P.M. Kent // *Br J Sports Med.* – 2007. – Vol. 41. – P. 259–263.

9. Mitchell, H. Disentangling manual muscle testing and Applied Kinesiology: critique and reinterpretation of a literature review / H. Mitchell, R. Cooperstein, D. Peterson // *Chiropractic & Osteopathy.* – 2007. – Vol. 15. – P. 11. DOI: 10.1186/1746-1340-15-11. PMID 17716373

10. Reeser, J.C. Strategies for the prevention of volleyball related injuries / J.C. Reeser, E. Verhagen, W.W. Briner [et al.] // *Br J Sports Med.* – 2006. – Vol. 40. – P. 594–600.

Котляр Наталья Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Физическая культура», Магнитогорский технический университет им. Г.И. Носова. 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: kotlyar.mgn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5116-4828.

Цапов Евгений Геннадьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Физическая культура», Магнитогорский технический университет им. Г.И. Носова. 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: zapov@bk.ru, ORCID: 0000-0001-6188-5445.

Коробейников Евгений Васильевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Физическая культура», Магнитогорский технический университет им. Г.И. Носова. 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: evgvk_17@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9919-4460.

Дерябин Андрей Владимирович, кандидат экономических наук, доцент кафедры туризма и социально-культурного сервиса, Южно-Уральский государственный университет. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76. E-mail: a-deryabin@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6085-7001.

Поступила в редакцию 12 октября 2020 г.

DOI: 10.14529/hsm21s118

FEATURES OF PHYSICAL REHABILITATION OF VOLLEYBALL PLAYERS WITH PATELLAR TENDINITIS

N.N. Kotlyar¹, kotlyar.mgn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5116-4828,

E.G. Tsapov¹, zapov@bk.ru, ORCID: 0000-0001-6188-5445,

E.V. Korobeynikov¹, evgvk_17@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9919-4460,

A.V. Deryabin², a-deryabin@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6085-7001

¹Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation,

²South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Aim. The article aims to develop an effective program of physical rehabilitation for reducing the time of temporary disability in volleyball players with patellar tendonitis. **Materials and methods.** 24 volleyball players (Candidates for Master of Sports, Master of Sports of International Class) participated in the study. Assessment of the kinematic and dynamic parameters of the motor function of the injured knee joint was carried out before the experiment and at the end of the rehabilitation period and included anthropometric studies, myotonometry of the quadriceps femoris of the injured limb, and pain assessment using a 100-point visual analogue scale (VAS). The rehabilitation program for volleyball players with patellar tendonitis implied a comprehensive approach based on isometric, dynamic, kinesiology, proprioceptive and plyometric exercises aimed at developing mobility of the knee joint and the application of kinesiotaping. **Results.** The obtained results proved the high efficiency of the integrated approach, which includes various physical exercises depending on the features of the morphological and functional processes in the knee joint and quadriceps in different periods of the rehabilitation of volleyball players after patellar tendonitis. **Conclusion.** The obtained results prove the high efficiency of the program developed for the physical rehabilitation of volleyball players with patellar tendonitis, which allows the athlete to quickly return to training sessions.

Keywords: patellar tendonitis, physical rehabilitation, compensatory subperiod of rehabilitation, kinesiotherapy, isometric, dynamic, kinesiology, physical exercises, plyometric training.

References

1. Vasil'yev M.V., Ryabchikov I.V. [Early Dosed Increase in Dynamic Load in Case of Damage to the Capsule-Ligamentous Apparatus of the Knee Joint]. *PM [PM]*, 2016, no. 7 (99). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ranee-dozirovannoe-uvlichenie-dinamicheskoy-nagruzki-pri-povrezhdenii-kapsulno-svyazochnogo-apparata-kolennogo-sustava> (accessed 10.05.2019).

2. Kotenko K.V., Korchazhkina N.B., Mikhaylova A.A., Epifanov A.V. [On the Question of the Use of Complex Physiotherapy in Degenerative-Dystrophic Diseases of the Musculoskeletal System]. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal* [Saratov Journal of Medical Scientific Research], 2014, no. 4, pp. 886–888. (in Russ.)
3. Khalil M., Kader M.A., Parish M.R., Nikanorov A.K. [The Use of Plyometric Training in the Physical Rehabilitation of Athletes in Playing Sports with Damage to the Capsule-Ligamentous Apparatus of the Knee Joint]. *Pedagogika, psikhologiya i medico-biologicheskiye problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta* [Pedagogy, Psychology and Medico-Biological Problems of Physical Education and Sport], 2012, no. 5, pp. 89–91. (in Russ.)
4. Parish M.R. [Changes in Myotonometry Indices under the Influence of a Physical Rehabilitation Program in Football Players with Anterior Cruciate Ligament Injury]. *Pedagogika, psikhologiya i medico-biologicheskiye problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta* [Pedagogy, Psychology and Medico-Biological Problems of Physical Education and Sport], 2012, no. 11, pp. 72–75. (in Russ.)
5. Bikchurin N.M., Takhaviyeva F.V., Aydarov V.I., Akishin E.M. [Pre-Rehabilitation in the Prevention of Injuries to the Musculoskeletal System]. *Prakticheskaya meditsina* [Practical Medicine], 2017, no. 8 (109), pp. 36–38. (in Russ.)
6. Fedulova D.V. [Proprioceptive Sensitivity in Combined Trauma of the Meniscus and Anterior Cruciate Ligament of the Knee Joint]. *Pedagogika, psikhologiya i medico-biologicheskiye problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta* [Pedagogy, Psychology and Medico-Biological Problems of Physical Education and Sport], 2017, no. 1, pp. 188–196. (in Russ.)
7. Brukner P., Khan Kh. Clinical Sports Medicine. Third Edition, “McGraw–Hill Sports Medicine”, 2008. 548 p.
8. Malliaras P., Cook J.L., Kent P.M. Anthropometric Risk Factors for Patellar Tendon Injury Among Volleyball Players. *Br J Sports Med*, 2007, vol. 41, pp. 259–263. DOI: 10.1136/bjism.2006.030049
9. Mitchell H., Cooperstein R., Peterson D. Disentangling Manual Muscle Testing and Applied Kinesiology: Critique and Reinterpretation of a Literature Review. *Chiropractic & Osteopathy*, 2007, vol. 15, p. 11. DOI: 10.1186/1746-1340-15-11. PMID 17716373
10. Reeser J.C., Verhagen E., Briner W.W. et al. Strategies for the Prevention of Volleyball Related Injuries. *Br J Sports Med*, 2006, vol. 40, pp. 594–600. DOI: 10.1136/bjism.2005.018234

Received 12 October 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Особенности реабилитации физическими средствами спортсменов-волейболистов с тендинитом надколенника / Н.Н. Котляр, Е.Г. Цапов, Е.В. Коробейников, А.В. Дерябин // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21, № S1. – С. 117–124. DOI: 10.14529/hsm21s118

FOR CITATION

Kotlyar N.N., Tsapov E.G., Korobeynikov E.V., Deryabin A.V. Features of Physical Rehabilitation of Volleyball Players with Patellar Tendinitis. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. S1, pp. 117–124. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm21s118