

Филимонов С.Н.¹, Гордеева Р.В.², Кузьменко О.В.³, Поварницина Н.В.¹,
Семенова Е.А.¹, Логунова Т.Д.¹



Читать
онлайн
Read
online

Физическая реабилитация пациентов с профессиональными заболеваниями коленных суставов и производственными травмами

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», 654041, Новокузнецк, Россия;

²ФБУ «Центр реабилитации Фонда социального страхования Российской Федерации "Туманный"», 655111, Сорск, Россия;

³Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 654005, Новокузнецк, Россия

Введение. Представлены результаты физической реабилитации методом скандинавской ходьбы пациентов с производственными травмами и профессиональными заболеваниями коленных суставов. Исследования показали, что скандинавская ходьба способствует восстановлению объёма движений в поражённых суставах, уменьшает тяжесть болевого синдрома, оказывает положительное воздействие на работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Материалы и методы. При реабилитации пациентам с производственными травмами и профессиональными заболеваниями коленных суставов назначали занятия лечебной гимнастикой в виде скандинавской ходьбы в условиях терренкура на фоне высокой аэризации воздушной среды. Контрольная группа пациентов с аналогичной патологией проходила реабилитацию на тренажёрах для СРМ-терапии (Continuous Passive Motion – продолжительное пассивное движение) в зале лечебной физкультуры центра реабилитации. При поступлении и перед выпиской исследовали объём движений в коленных суставах, определяли мышечную силу, частоту дыхания и сердечных сокращений, уровень артериального давления, проводили пульсоксиметрию, оценивали адаптационную реакцию (по Л.Х. Гаркави).

Результаты. Применение лечебной физкультуры в виде скандинавской ходьбы на открытом воздухе у пациентов с производственными травмами и профессиональными заболеваниями коленных суставов показало близкие результаты с реабилитацией в закрытых залах, что позволяет использовать данную методику вместо занятий в помещениях.

Ограничения исследования. Не были включены пациенты с другой профессиональной патологией, а также не давшие информированного согласия на участие в исследовании.

Заключение. Метод лечебной физкультуры в виде скандинавской ходьбы на открытом воздухе показал схожую эффективность с методикой СРМ в закрытых залах, что позволяет отдавать ему предпочтение в реабилитационных программах у пациентов с производственными травмами и профессиональными заболеваниями коленных суставов в условиях пандемии COVID-19.

Ключевые слова: профессиональные заболевания суставов; физическая реабилитация

Соблюдение этических стандартов. Авторы руководствовались этическими принципами проведения медицинских исследований, изложенными в Хельсинкской декларации последнего пересмотра по доклиническим и клиническим исследованиям на людях и животных, принятой Всемирной медицинской ассоциацией. Исследование одобрено биоэтическим комитетом ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний». Каждый участник исследования дал информированное добровольное письменное согласие на медицинское вмешательство, участие в исследовании и публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме в журнале «Гигиена и санитария» с соблюдением требований статьи 20 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Для цитирования: Филимонов С.Н., Гордеева Р.В., Кузьменко О.В., Поварницина Н.В., Семенова Е.А., Логунова Т.Д. Физическая реабилитация пациентов с профессиональными заболеваниями коленных суставов и производственными травмами. *Гигиена и санитария.* 2022; 101(7): 749-753. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-7-749-753> <https://www.elibrary.ru/eeqgkk>

Для корреспонденции: Кузьменко Ольга Васильевна, канд. мед. наук, доцент кафедры лечебной физкультуры и физиотерапии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей – филиала ФГБОУ ДПО «РМАНПО» МЗ РФ, 654005, Новокузнецк, Россия. E-mail: kuzm-ko@yandex.ru

Участие авторов: Филимонов С.Н. – концепция и дизайн исследования, написание текста; Гордеева Р.В. – сбор материала и обработка данных; Кузьменко О.В. – сбор материала и обработка данных, написание текста; Поварницина Н.В. – сбор материала и обработка данных; Семенова Е.А. – статистическая обработка; Логунова Т.Д. – редактирование. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Поступила: 14.04.2022 / Принята к печати: 08.06.2022 / Опубликована: 31.07.2022

Sergey N. Filimonov¹, Raisa V. Gordeeva², Olga V. Kuzmenko³, Natalya V. Povarnitsina¹,
Elena A. Semenova¹, Tatyana D. Logunova¹

Physical rehabilitation of patients with occupational diseases of the knee joints and industrial injuries

¹Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, 654041, Russian Federation;

²Center for Rehabilitation of Social Insurance Fund of the Russian Federation "Tumannyy", Center for Rehabilitation "Tumannyy", Sorsk, 655111, the Republic of Khakassia, Russian Federation;

³Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Novokuznetsk, 654005, Russian Federation

Introduction. The results of the use of therapeutic exercises in the form of Nordic walking in the patients with industrial injuries and occupational diseases of the knee joints are submitted. Studies have shown that Nordic walking helps to restore the range of motion in the affected joints, reduces the severity of pain syndrome, and has a positive effect on the cardiovascular and respiratory systems.

Materials and methods. During the rehabilitation of the patients with industrial injuries and occupational diseases of the knee joints, therapeutic exercises were prescribed in the form of Nordic walking in the conditions of terrenkur against the background of high aerionization of the air environment. A control group of the patients with a similar pathology underwent rehabilitation using training devices for Continuous Passive Motion (CPM)-therapy in the hall for therapeutic exercises of the rehabilitation center. Upon admission and before discharge from the center, the volume of movements in the knee joints was examined, muscle strength, respiratory rate and heart rate, arterial blood pressure level were determined, pulse oximetry was performed, and the adaptive response was evaluated according to L. Kh. Garkavi.

Results. The use of therapeutic exercises in the form of Nordic walking in the open air in the patients with industrial injuries and occupational diseases of the knee joints showed similar results with rehabilitation in closed halls, which makes it possible to use this technique instead of indoor activities.

Limitations. The study did not include patients with other occupational pathology, as well as those who did not give informed consent to this study.

Conclusions. The method of therapeutic exercises in the form of Nordic walking in the open air has shown similar effectiveness with the CPM-method in closed halls, which allows it to be preferred in rehabilitation programs for the patients with industrial injuries and occupational diseases of the knee joints in the conditions of the COVID-19 pandemic.

Keywords: occupational diseases of joints; physical rehabilitation

Compliance with ethical standards. The authors were guided by the ethical principles of conducting medical researches set out in the Helsinki Declaration on Preclinical and Clinical Researches in Humans and Animals, adopted by the World Medical Association of the last revision. The study was approved by the Bioethical Committee of the Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases. All subjects signed an informed voluntary consent to medical intervention in compliance with the requirements of Article 20 of the Federal Law of 21.11.2011 N 323-FL "On the basics of protecting the health of citizens in the Russian Federation".

For citation: Filimonov S.N., Gordeeva R.V., Kuzmenko O.V., Povarnitsina N.V., Semenova E.A., Logunova T.D. Physical rehabilitation of patients with occupational diseases of the knee joints and industrial injuries. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(7): 749-753. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-7-749-753> <https://elibrary.ru/eekgkk> (in Russian)

For correspondence: Olga V. Kuzmenko, MD, PhD, associate professor of the therapeutic exercises and physiotherapy sub-department of Novokuznetsk State Institute for Advanced Training of Physicians – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. E-mail: kuzm-ko@yandex.ru

Information about the authors:

Filimonov S.N., <https://orcid.org/0000-0001-6816-6064> Gordeeva R.V., <https://orcid.org/0000-0002-0772-6870> Logunova T.D., <https://orcid.org/0000-0003-1575-289X> Povarnitsina N.V., <https://orcid.org/0000-0002-4740-3144> Semenova E.A., <https://orcid.org/0000-0002-3886-4934> Kuzmenko O.V., <https://orcid.org/0000-0001-9415-6943>

Contribution: Filimonov S.N. – the concept and design of the study, writing a text; Gordeeva R.V. – collection and processing of material; Kuzmenko O.V. – collection and processing of material, writing a text; Povarnitsina N.V. – collection and processing of material; Semenova E.A. – statistical processing; Logunova T.D. – editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: April 4, 2022 / Accepted: June 08, 2022 / Published: July 31, 2022

Введение

Пандемия новой коронавирусной инфекции потребовала срочной коррекции программ санаторно-курортного этапа реабилитации больных с профессиональной патологией опорно-двигательного аппарата. В первую очередь новые требования к социальной дистанции между людьми в целях профилактики распространения инфекции препятствовали реабилитации пациентов с болезнями суставов в закрытых залах групповым методом или на тренажёрах в тренажёрных залах. При этом формы и методы лечебной физической культуры (ЛФК), утверждённые Минздравом России, используются учебными центрами, ведущими организациями, работающими в данном направлении. Занятия ЛФК могут проводиться на открытых специализированных площадках, местных терренкурах по следующим методикам:

1) терренкур различной степени трудности для групп с профессиональной патологией органов дыхания и опорно-

двигательного аппарата с расстоянием между пациентами около 1,5 м (А20.31.013 стандарт¹);

2) скандинавская ходьба (Nordic walking) с расстоянием до 1–1,5 м между участниками [1–3]. Скандинавская ходьба практически не имеет противопоказаний и безопасна для пациентов. Кроме того, психологи утверждают, что пространственное перемещение тела и смена видов природы необходимы и благотворно влияют на психику человека [4, 5]. При скандинавской ходьбе снижается риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, уменьшается масса тела, увеличивается физическая работоспособность [6–8]. При этом отсутствует риск получения травм за счёт использования палок, выступающих в качестве дополнительной опоры. Опора на палки уменьшает нагрузку на коленные суставы и пояснично-

¹ Номенклатура медицинских услуг. Утверждена Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 13 октября 2017 года № 804н. Действует с 01.01.2018 г. В редакции Приказа Минздрава России от 5 марта 2020 г. № 148н (в т.ч. с изменениями, вст. в силу 18.04.2020 г., редакция актуальна на 2022 г.).

крестцовый отдел позвоночника, что обеспечивает их механическую разгрузку [9, 10].

У пациентов с травмами и заболеваниями коленных суставов при недостатке двигательной активности заинтересованные мышцы теряют тонус, однако равномерное движение при ходьбе укрепляет мышечный и связочный аппарат [11–13]. Показано, что при скандинавской ходьбе вдыхание лесного воздуха улучшает показатели функции внешнего дыхания (увеличивается дыхательный объём, жизненная ёмкость лёгких) [11, 14].

Материалы и методы

Исследуемая выборка была представлена работниками угольной и металлургической промышленности с профессиональными остеоартрозами коленных суставов и после лечения производственных травм коленных суставов: 45 мужчин в возрасте от 52 до 68 лет. Основную группу составили пациенты, занимавшиеся лечебной физкультурой в форме скандинавской ходьбы (22 человека), в контрольную группу вошли 23 пациента, получавшие СРМ-терапию² на специальном реабилитационном тренажёре. В основную группу вошли 18 пациентов с моно- или олигоартрозами коленных суставов и 4 человека после лечения производственных травм коленных суставов (6 и более мес с момента получения травмы). Контрольная группа состояла из 20 пациентов с артрозами коленных суставов и 3 человек с переломами костей голени, полученными на производстве.

При поступлении в центр реабилитации пациентам основной группы назначалась лечебная гимнастика в форме скандинавской ходьбы ежедневно в течение 18 дней. Контрольная группа пациентов получала только лечение на механотренажёре серии СРМ ежедневно в течение 18 дней. Перед началом и в конце лечения проводили угломерию коленного сустава (определяли угол сгибания), по четырёхбалльной шкале изучали болезненность мышц и оценивали динамическую гравиметрическую пробу (ДГП), которую выполняли с учётом амплитуды безболезненного движения в исследуемом коленном суставе. Подсчитывали коэффициент выполненной работы при опускании груза по формуле:

$$A = 13,1 \cdot m \cdot h \cdot n,$$

где m – масса груза, кг; h – высота подъёма груза, м; n – количество совершённых подъёмов).

² СРМ-терапия (СРМ – аббревиатура *англ.* Continuous Passive Motion – непрерывное пассивное движение) – метод механотерапии, современной медицинской реабилитации, направленной на восстановление подвижности суставов после травм и/или хирургического вмешательства, с применением специальных СРМ-аппаратов (роботизированных тренажёров), которые осуществляют непрерывное и многократное движение одного или нескольких суставов в контролируемой амплитуде без участия мышечной силы пациента.

У обследуемых измеряли частоту дыхания, сердечных сокращений и артериальное давление. Контроль насыщения крови кислородом проводили с помощью пульсоксиметрии устройством Armed YX200. Определяли адаптационную реакцию (по Л.Х. Гаркави), основанную на анализе показателей лейкоцитов крови.

При подготовке статьи авторы руководствовались этическими принципами проведения медицинских исследований, изложенными в Хельсинкской декларации последнего пересмотра, принятой Всемирной медицинской ассоциацией. Исследование было одобрено биоэтическим комитетом ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний». Каждый участник исследования дал информированное добровольное согласие на участие в исследовании и публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме в журнале «Гигиена и санитария» в соответствии с требованиями статьи 20 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Результаты

Проведённые исследования у пациентов, занимающихся по методу скандинавской ходьбы, и пациентов, получавших лечение методом СРМ-терапии в залах, показали равнозначные положительные результаты в восстановлении функции коленных суставов (табл. 1).

Данные угломерии коленного сустава в обеих группах до лечения были равнозначны ($95 \pm 0,14^\circ$ и $105 \pm 0,14^\circ$). Болезненность мышц у пациентов в основной группе была более выражена, чем у пациентов в группе контроля ($2,1 \pm 0,12$ против $1,6 \pm 0,4$ балла). Показатель ДГП в обеих группах до лечения практически не отличался ($12,6 \pm 10,8$ и $13,1 \pm 10,3$ Дж соответственно). Исследования кардиореспираторной системы до и после курса физической реабилитации в обеих группах выявили положительное влияние на показатели обоих методов с достоверной разницей (табл. 2).

После курсового занятия двигательной активностью частота сердечных сокращений у пациентов основной группы приблизилась к норме, в то время как в контроле показатель практически не изменился ($80 \pm 2,6$ против $90 \pm 7,6$ уд. в 1 мин). Имелась разница в значении частоты дыхания пациентов обеих групп перед выпиской: у пациентов основной группы число дыхательных движений достоверно уменьшилось (с $22 \pm 2,1$ до $17 \pm 1,2$ ($p < 0,01$) против 23 ± 2 и $21,2 \pm 1,1$ ($p > 0,5$) дыхательных движений в минуту соответственно). Нормализация артериального давления была отмечена у пациентов основной группы, но не наблюдалась в контрольной группе. Показатель са-

Таблица 1 / Table 1

Результаты исследования функции коленных суставов до и после лечения, $M \pm m$

Results of the study of knee joint function before and after the treatment course, $M \pm m$

Вид исследования Kind of the study	Этап исследования Study stage	Группа исследования / Group of the study	
		основная / main group $n = 22$	контрольная / control group $n = 23$
Углометрия, градус Goniometry (angle degree)	При поступлении / Upon admission	95 ± 0.14	105 ± 0.14
	Перед выпиской / Before discharge	$70 \pm 0.3^*$	$85 \pm 0.13^*$
Болезненность мышц, балл Muscle soreness (score)	При поступлении / Upon admission	2.1 ± 0.12	1.6 ± 0.4
	Перед выпиской / Before discharge	$3.8 \pm 0.1^*$	$2.8 \pm 0.14^*$
Динамическая гравиметрическая проба, Дж Dynamic gravimetric test (J)	При поступлении / Upon admission	12.6 ± 10.8	13.1 ± 10.3
	Перед выпиской / Before discharge	$38.4 \pm 20.1^*$	$32.2 \pm 14.6^*$

Примечание. Здесь и в табл. 2: * – достоверное различие показателя с исходными данными.

Note: Here and in Table 2: * – reliable difference between the index and the initial data.

Таблица 2 / Table 2

Показатели кардиореспираторной системы до и после лечения, $M \pm m$
Indices of cardiorespiratory system during the treatment course, $M \pm m$

Вид исследования Kind of the study	Этап исследования Study stage	Группа исследования / Group of the study	
		основная / main group $n = 22$	контрольная / control group $n = 23$
Частота сердечных сокращений, уд. в 1 мин Heart rate per 1 min	При поступлении / Upon admission	90 ± 7.7	90 ± 8.3
	Перед выпиской / Before discharge	80 ± 2.6*	90 ± 7.6
Частота дыхательных движений в 1 мин Respiratory rate per 1 min	При поступлении / Upon admission	22 ± 2.1	23 ± 2.0
	Перед выпиской / Before discharge	17.0 ± 1.2*	21.2 ± 1.1
Артериальное давление, мм рт. ст. Arterial blood pressure, mm Hg	При поступлении / Upon admission	130 ± 20.3	130 ± 20.8
	Перед выпиской / Before discharge	90 ± 15.2	90 ± 10.2
		120 ± 20.4	130 ± 19.6
		80 ± 3.2*	90 ± 8.2

турации (насыщения крови кислородом) до начала реабилитации у пациентов обеих групп был на уровне 94–96%, а после курса занятий в основной группе он повысился до 99% у всех пациентов, при этом в контрольной группе сохранился на низком уровне. Адаптационная реакция (по Л.Х. Гаркави) достоверного различия между группами не выявила и соответствовала реакции тренировки (число лимфоцитов составило $21,5 \pm 9,2\%$, сегментоядерных нейтрофилов – $55,6 \pm 6,65\%$, общее число лейкоцитов – $4,2 \pm 3,9 \cdot 10^9$ г/л, эозинофилов – $1 \pm 0,2\%$, палочкоядерных нейтрофилов – $1,4 \pm 0,2\%$, моноцитов – $1 \pm 0,3\%$, что в целом соответствовало норме). Это подтверждает физиологическое влияние на организм обеих методик.

Обсуждение

При сравнении результатов восстановления функции поражённых коленных суставов на механотренажёрах СРМ с методом скандинавской ходьбы на открытом воздухе обнаружены некоторые преимущества последнего. Оба способа эффективно восстанавливают функции сустава, однако курс скандинавской ходьбы вызвал более выраженное улучшение изучаемых параметров. Установлена нормализация частоты сердечных сокращений ($p < 0,05$) и дыхательных движений ($p < 0,05$) и восстановление показателя сатурации у пациентов основной группы по сравнению с контрольной ($p < 0,05$). При нормальном насыщении кислородом кровь становится менее вязкой, поэтому снижаются артериальное давление и частота сердечных сокращений, уменьшается риск развития тромбозов, в том числе ишемического инсульта и инфар-

кта миокарда. При аэробных динамических нагрузках насыщение тканей кислородом более выражено. Достигнутая реакция тренировки (по Л.Х. Гаркави) у больных основной группы подтверждает, что эти пациенты хорошо переносят данные нагрузки.

Ограничения исследования. Не были включены пациенты с другой профессиональной патологией, а также не давшие информированного согласия на участие в данном исследовании.

Заключение

В результате курсового применения скандинавской ходьбы у пациентов с профессиональными артрозами и производственными травмами коленных суставов восстанавливается объём движений в суставах, уменьшается болевой синдром, увеличиваются мышечная сила и выносливость, нормализуются функции кардиореспираторной и дыхательной систем и система адаптации организма в целом. Метод лечебной физкультуры в виде скандинавской ходьбы на открытом воздухе показал схожую эффективность с методикой СРМ в закрытых залах, что позволяет отдавать ему предпочтение в реабилитационных программах у пациентов с производственными травмами и профессиональными заболеваниями коленных суставов в условиях пандемии COVID-19.

Данную методику необходимо широко применять на этапе реабилитации не только заболеваний опорно-двигательного аппарата, но и при профессиональной патологии органов дыхания и нервной системы.

Литература

- Апарина М.В., Рузанова Н.В., Тюкалова С.А. История возникновения скандинавской ходьбы. *Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта*. 2016; 14(1): 3–5.
- Астахов А.В., Добейко Н.И. Определение индивидуального значения анаэробного порога как дозатора интенсивности тренировочной нагрузки при занятиях скандинавской ходьбой. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. 2016; (6): 24.
- Докучаева А.В., Кантюкова С.Р., Коротчаева М.Ю. Скандинавская ходьба как один из методов лечебной физкультуры. *Молодой ученый*. 2017; (44): 183–6.
- Карташова Н.К., Шестаков Н.Л. Скандинавская ходьба в реабилитации по результатам опроса медицинской аудитории. *Остеопороз и остеопатии*. 2016; 19(2): 88.
- Кульков Д.Ф. *Лечение скандинавской ходьбой: оздоровительные практики*. М.: АСТ; 2018.
- Аверин С.О., Собянина Л.П., Шишина Е.В., Казакова С.В., Шумасова Ф.К. Опыт использования скандинавской ходьбы в комплексной лечебной программе «Академия здорового образа жизни» в санатории «Сибирь». *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016; 93(2–2): 24–5.
- Линдберг А.Н. *Скандинавская ходьба и джоггинг против болезней*. Новосибирск: Вектор; 2014.
- Полетаева А.А. *Скандинавская ходьба. Секреты известного тренера*. СПб.: Питер; 2016.
- Гаврюк С.Н. *Скандинавская ходьба*. Киев; 2016.
- Филимонов С.Н., Кузьменко О.В. *Медицинская реабилитация больных терапевтического профиля. Часть II*. Новокузнецк; 2015.
- Казанцева Н.В., Малеванный А.А., Глазова Е.В., Казанцев В.С., Семёнов Л.В., Черкашина Е.В. *Скандинавская ходьба: история развития, исследования пользы и методологические основы*. Иркутск; 2017.
- Семёнов С.И., Гордеева Р.В., Кузьменко О.В., Мартынова Е.А. *Реабилитация профессиональных заболеваний у работников горнодобывающей и металлургической промышленности*. Сорск; 2014.
- Полетаева А.В. *Скандинавская ходьба. Здоровье легким шагом*. СПб.: Питер Пресс; 2016.
- Фирилёва Ж.Е. Скандинавская ходьба как адаптивный фитнес в системе оздоровления человека. *Адаптивная физическая культура*. 2018; (2): 13–5.

References

1. Aparina M.V., Ruzanova N.V., Tyukalova S.A. The history of Nordic walking. *Problemy i perspektivy razvitiya fizicheskoy kul'tury i sporta*. 2016; 14(1): 3–5. (in Russian)
2. Astakhov A.V., Dobeyko N.I. Individual value of anaerobic threshold in training load intensity control during Nordic walking practices. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*. 2016; (6): 24. (in Russian)
3. Dokuchaeva A.V., Kanyukova S.R., Korotaeva M.Yu. Nordic walking as one of the methods of physiotherapy exercises. *Molodoy uchenyy*. 2017; (44): 183–6. (in Russian)
4. Kartashova N.K., Shestakov N.L. Nordic walking in rehabilitation by the results of interrogation of a medical audience. *Osteoporoz i osteopatii*. 2016; 19(2): 88. (in Russian)
5. Kulkov D.F. *Nordic Walking Treatment: Improving Practice [Lechenie skandinavskoy khod'boy: ozdorovitel'nye praktiki]*. Moscow: AST; 2018. (in Russian)
6. Averin S.O., Sobyagina L.P., Shishina E.V., Kazakova S.V., Shumasova F.K. Experience of use of the Scandinavian walking in the complex medical program «Academy of a healthy way of life» in sanatorium «Siberia». *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2016; 93(2–2): 24–5. (in Russian)
7. Lindberg A.N. *Nordic Walking and Jogging Against Diseases [Skandinavskaya khod'ba i dzhogging protiv bolezney]*. Novosibirsk: Vektor; 2014. (in Russian)
8. Poletaeva A.A. *Nordic Walking. Secrets of the Known Trainer [Skandinavskaya khod'ba. Sekrety izvestnogo trenera]*. St. Petersburg: Piter; 2016. (in Russian)
9. Gavryuk S.N. *Nordic Walking [Skandinavskaya khod'ba]*. Kiev; 2016. (in Russian)
10. Filimonov S.N., Kuz'menko O.V. *Medical Rehabilitation of Therapeutic Patients. Part II [Meditsinskaya reabilitatsiya bol'nykh terapevticheskogo profilya. Chast' II]*. Novokuznetsk; 2015. (in Russian)
11. Kazantseva N.V., Malevanny A.A., Glazova E.V., Kazantsev V.S., Semenov L.V., Cherkashina E.V. *Nordic Walking: a History of Development, Benefit Studies and Methodological Bases [Skandinavskaya khod'ba: istoriya razvitiya, issledovaniya pol'zy i metodologicheskie osnovy]*. Irkutsk; 2017. (in Russian)
12. Semenov S.I., Gordeeva R.V., Kuz'menko O.V., Martynova E.A. *Rehabilitation of Occupational Diseases in Workers of Mining and an Iron-and-Steel Industry [Reabilitatsiya professional'nykh zabolovaniy u rabotnikov gornodobyvayushchey i metallurgicheskoy promyshlennosti]*. Sorsk; 2014. (in Russian)
13. Poletaeva A.V. *Nordic Walking. Health with Easy Steps [Skandinavskaya khod'ba. Zdorov'e legkim shagom]*. St. Petersburg: Piter Press; 2016. (in Russian)
14. Firileva Zh.E. Nordic walking as an adaptive fitness in the recovery system of human. *Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura*. 2018; (2): 13–5. (in Russian)