

Радоноterapia в восстановлении статокинетических функций у пациентов с профессиональным поражением суставов

¹ФБУ Центр реабилитации Фонда социального страхования Российской Федерации «Туманный», г. Сорск, Республика Хакасия, Россия, 655111;

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, Россия, 654041;

³Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, пр-т Строителей, 5, Новокузнецк, Россия, 654005

Представлены результаты применения природных радоновых вод в форме общих ванн у пациентов, работающих в угледобывающей и металлургической промышленности, с профессиональными заболеваниями суставов и позвоночника, на этапе реабилитации. Исследования показали, что курсовое применение радонотерапии оказывает выраженное обезболивающее и противовоспалительное действие, общий седативный эффект, способствует восстановлению объема движений в пораженных суставах, нормализует статокинетические функции опорно-двигательного аппарата, замедляет прогрессирование суставного процесса и развитие дистрофических изменений в костно-мышечной системе. Исследованы показатели статодинамических функций опорно-двигательного аппарата у пациентов с профессиональными заболеваниями суставов и позвоночника в системе реабилитации на фоне курсового применения природных радоновых вод в форме общих ванн.

Цель исследования — изучить влияние радоновых вод природного происхождения на динамику статодинамических показателей по данным стабилметрического исследования у пациентов, работающих в угледобывающей и металлургической промышленности, с профессиональными заболеваниями суставов и позвоночника.

Пациентам с профессиональными заболеваниями суставов и позвоночника в условиях реабилитации назначали общие радоновые ванны (основная группа). Контрольная группа пациентов получала пресные ванны. До и после лечения проводились исследования статодинамических функций на стабиллоплатформе (программно-аппаратный комплекс клинического анализа движений «БИОМЕХАНИКА», выпускаемый научно-медицинской фирмой МБН), с помощью которой определялись в исходном положении и в позе Ромберга показатель общего центра масс, флексорная установка бедра, коэффициент весовой нагрузки на стопу, межконечностная асимметрия, вертикальная стойка.

Применение общих радоновых ванн в основной группе позволило нормализовать статокинетические функции опорно-двигательного аппарата в виде сокращения периода выравнивания флексорных установок таза и асимметрии распределения весовой нагрузки на пораженную конечность; повышения уровня адаптации пациентов к функциональным нагрузкам на фоне уменьшения болевого и воспалительного синдрома. В группе контроля достоверных изменений этих показателей не отмечалось. Применение общих радоновых ванн на этапе реабилитации у пациентов, работающих в угледобывающей и металлургической промышленности, с профессиональными заболеваниями суставов и позвоночника способствует восстановлению статодинамических функций опорно-двигательного аппарата, исчезновению болевого синдрома, уменьшает воспаление.

Ключевые слова: профессиональные заболевания суставов; радоновые воды

Для цитирования: Гордеева Р.В., Филимонов С.Н., Кузьменко О.В., Киреева Л.Н., Мартынова Е.А., Анищенко Т.И. Радонотерапия в восстановлении статокинетических функций у пациентов с профессиональным поражением суставов. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60 (3). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-3-200-205>

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Raisa V. Gordeeva¹, Sergey N. Filimonov², Olga V. Kuzmenko³, Liana N. Kireeva¹, Elena A. Martynova¹, Tatyana I. Anishchenkova¹

Radonotherapy in restoring statokinetic functions in the patients with occupational joint damage

¹Center for Rehabilitation of Social Insurance Fund of the Russian Federation “Tumanny”, Center for Rehabilitation “Tumanny”, Sorsk, the Republic of Khakassia, Russia, 655111;

²Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23, Kutuzova Str., Novokuznetsk, Russia, 654041;

³Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians — Branch Campus of the “Russian Medical Academy of Continuous Professional Education”, 5, Stroiteley Ave., Novokuznetsk, Russia, 654005

The results of the use of natural radon water in the form of general baths in patients working in the coal mining and metallurgical industry, with occupational diseases of the joints and spine, at the stage of rehabilitation are presented. Studies have shown that the course application of radon therapy has a pronounced analgesic and anti-inflammatory effect, a general sedative effect helps to restore the volume of movements in the affected joints, normalizes the statokinetic functions of the musculoskeletal system, slows down the progression of the joint process and the development of dystrophic changes in the musculoskeletal system.

Indicators of statodynamic functions of the musculoskeletal system in patients with occupational diseases of the joints and spine in the rehabilitation system against the background of course use of natural radon waters in the form of shared baths were studied. The aim of the study is to explore the effect of radon waters of natural origin on the dynamics of statodynamic parameters according to the data of a stabilometric study in patients working in the coal mining and metallurgical industry, with occupational diseases of the joints and spine.

Patients with occupational diseases of the joints and spine in rehabilitation were prescribed general radon baths (the main group). The control group of patients received freshwater baths. Before and after treatment were carried out studies of the static-dynamic functions stabiloplatform (software-hardware complex for clinical motion analysis “Biomechanics” published by the scientific-medical firm MBN), with the help of which the indicator of the common center of mass, the flexor setting up of the thigh, the coefficient of weight load on the foot, the inter-limb asymmetry, the vertical stance was determined in the initial position and in the Romberg position.

The use of common radon baths in the main group allowed to normalize the statokinetic functions of the musculoskeletal system in the form of reducing the period of alignment of the pelvic flexor installations and asymmetry of the distribution of weight load on the affected limb; increasing the level of adaptation of patients to functional loads against the background of reducing pain and inflammatory syndrome. There were no significant changes in these indicators in the control group.

The use of general radon baths on the rehabilitation stage in patients working in the coal mining and metallurgical industry, with occupational diseases of the joints and spine, helps to restore the statodynamic functions of the musculoskeletal system, the disappearance of pain syndrome, and reduces inflammation.

Keywords: occupational diseases of the joints; radon waters

For citation: Gordeeva R.V., Filimonov S.N., Kuzmenko O.V., Kireeva L.N., Martynova E.A., Anishchenkova T.I. Radonotherapy in restoring statokinetic functions in the patients with occupational joint damage. *Med. truda i prom. ecol.* 2020; 60 (3). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-3-200-205>

For correspondence: Olga V. Kuzmenko, Associate Professor of the kinesitherapy and physiotherapy department of Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians — Branch Campus of the “Russian Medical Academy of Continuous Professional Education”, Cand. of Sci. (Med.). E-mail: kuzm-ko@yandex.ru

ORCID: Filimonov S.N. 0000-0001-6816-6064

Funding. The study had no funding.

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

Профессиональные заболевания — особая категория болезней, возникающих исключительно или преимущественно при воздействии на организм профессиональных вредностей. Часто клинические проявления профессиональных болезней не имеют ничего «специфического» и только сведения о конкретных условиях производственной среды позволяют установить этиологическую роль профессионального фактора в развитии заболевания. До 80% всей суставной профпатологии составляют дегенеративно-дистрофические заболевания суставов. У 37% пациентов, находящихся на стационарном лечении по поводу заболеваний костно-мышечной системы, выявляют остеоартроз (ОА). До 30% пациентов с установленной инвалидностью вследствие заболеваний суставов составляют больные ОА. По частоте поражения первое место занимает тазобедренный сустав (42,7%), второе — коленный (33,3%), третье — плечевой (10,8%), на четвертом — другие суставы (13,2%)¹ [1–4]. Длительная утрата трудоспособности, хроническое прогрессирующее течение заболевания с неблагоприятным прогнозом, частая инвалидизация — все это ставит проблему медицинской и социальной реабилитации больных с патологией крупных суставов и позвоночника в один ряд с такими заболеваниями века, как сердечно-сосудистые и онкологические. Дистрофические поражения суставов и позвоночника связаны со снижением адаптационно-трофической функции вегетативной нервной системы, и прежде всего гормонального и симпатического ее звеньев, с повышением активности лизосомальных ферментов, увеличением уровня метаболитов, изменением цитохроматрических, ферментохимических, гистоструктурных и других показателей. Вне зависимости от этиологии, в основе тяжелых дистрофических поражений крупных суставов лежат ишемические изменения в костной ткани, вызван-

ные обменными нарушениями^{2,3} [5]. В данной ситуации необходимо воздействие не только на структуры сустава конечности, но и на соответствующий ее иннервации отдел позвоночника. При длительном воздействии вредных производственных факторов (свыше 7–10 лет) наиболее стойкие нарушения закономерно отмечаются в позвоночнике. Они заключаются в развитии деформирующего спондилоартроза пояснично-крестцового отдела. У некоторых больных при обследовании обнаруживают остеохондроз пояснично-крестцового отдела позвоночного столба, сопровождающийся возникновением вторичных корешковых расстройств. Характерные изменения в динамическом стереотипе движения наблюдаются при выраженных дегенеративно-дистрофических изменениях суставов. В некоторых случаях это может приводить к быстрому нарушению трудоспособности⁴ [6,7].

Основной задачей природных и преформированных факторов для коррекции отрицательных изменений функций опорно-двигательного аппарата является улучшение трофики тканей суставов и воздействие на нейрогуморальные механизмы воспаления, повышение уровня системы адаптации. Для радоновых вод характерно стимулирующее воздействие на регенерацию тканей и ликвидацию вредных окисляющих стрессоров (как правило, свободных радикалов с химикатами из окружающей среды). При этом увеличивается образование гормонов, имеющих обезболивающий и противовоспалительный эффект. Отмечается

² Боголюбов В.Н., Пономаренко Г.Н. *Общая физиотерапия. Учебник.* М.: Гэотар-медиа; 2003.

³ Диагностика и лечение больных с профессиональными заболеваниями: методические рекомендации для практических врачей и студентов. Кемерово: Кафедра внутренних и профессиональных болезней с курсом клинической иммунологии; 2001.

⁴ *Прогнозирование воздействия вредных факторов условий труда и оценка профессионального риска для здоровья работников: метод. рекомендации.* М.: Министерство здравоохранения и социального развития РФ; 2010.

¹ Мухин Н.А., Косарев В.В., Бабанов С.А., Фомин В.В. *Профессиональные болезни.* Учебник. М.: Гэотар-медиа; 2013.

улучшение работы всех частей опорно-двигательного аппарата: суставов, мышц, сухожилий и соответствующей сосудистой и нервной системы, нормализуется сон. Радоновые воды ускоряют восстановление нервных волокон, влияют на функцию желез внутренней секреции (в частности, на щитовидную железу), на белковый обмен. Излучение радона действует на нервные окончания, заложенные в коже человека. Продукты распада радона — активный налет — откладываются на погруженное в воду тело. Из-за небольшой скорости диффузии в кожу радон постепенно накапливается в ней, образуя активный налет, частично проникает в кровеносные сосуды и переносится с кровью к внутренним органам. Проникший в тело радон выделяется через легкие, почки и потовые железы. В результате естественные радоновые ванны обладают выраженным седативным и болеутоляющим действием, улучшают деятельность сердца, нормализуют артериальное давление. Под влиянием радоновых ванн ускоряются процессы заживления и рассасывания в нервных волокнах, мышечной и костной ткани, происходит разрыхление соединительнотканых элементов [5,8].

Изучаемая группа была представлена работниками угольной и металлургической промышленности (90 человек) с ОА крупных суставов: коленных (58%), тазобедренных (12%), плечевых (30%) — в возрасте от 44 до 67 лет. Все пациенты мужчины. Основную группу составили пациенты, получающие радоновые ванны (45 человек), контрольную группу — пресные ванны (45 человек). У пациентов основной группы диагностированы: у 27 человек — моно- или олигоартроз с поражением коленных суставов, у 18 человек — полиостеоартроз (ПОА) с преимущественным поражением коленных суставов. У 33 больных контрольной группы диагностирован моно- или олигоартроз с поражением коленных суставов, у остальных — ПОА. Группы были сопоставимы по возрасту и стажу болезни. При поступлении общие ванны назначались методом слепой выборки: пациентам основной группы отпускались радоновые ванны, которые проводились под контролем лечащего врача с пометкой в истории болезни. Концентрация радона была равна 40 нКи/л, температура воды — 36°C. Время приема ванн, проводимых ежедневно, составила 10 минут, количество процедур — 10. Для процедур использовалась вода естественного радонового источника (аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.21 ПЦ 37, протокол № 555–13 от 08.04.13), ванна «Оккервиль» ФСР 2008/02085 26.02.2008 г. В контрольной группе пресные ванны отпускались с параметрами: температуры воды 36°C, время экспозиции 10 минут, 10 процедур проводились ежедневно, в том же зале бальнеотерапии, где проводилась радонотерапия. До лечения всем больным проводили клиническое обследование. Цель проводимой работы предопределила необходимость использования нейроортопедического обследования. У всех пациентов уточняли характер болей, их интенсивность, локализацию, иррадиацию, постоянство и продолжительность. Уточнялась давность возникновения симптомов профессионального заболевания, характер болей, наличие функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата, объем ранее получаемого лечения и его эффективность, возраст и профессиональная принадлежность. Проводился ортопедический осмотр, обращалось внимание на конституцию, осанку, состояние позвоночника и суставов. При обследовании позвоночника определяли симметричность складок кожи, треугольников талии, степень выраженности лордоза, состояние мышц, объем движений, болезненность при движении, пальпации. Стабилометрический метод проводился с целью объективной оценки статического стереотипа. Использовалась стабилометрическая платфор-

ма, входящая в программно-аппаратный комплекс клинического анализа движений «Биомеханика», выпускаемый научно-медицинской фирмой МБН (Россия). Исследовано стояние в течение 51 с в стандартной основной стойке: ноги и туловище по возможности выпрямлены, голова ровно, взгляд фиксирован на экране дополнительного монитора, руки свободно опущены. Исследования проводились в первую половину дня с 10 до 12 часов. При анализе результатов учитывались координаты центра давления, его девиация около среднего положения, длина и площадь статокинезиограммы, амплитудные и частотные показатели спектра. Оценивалась флексорная установка, асимметрия нагрузки на стопы, коэффициент весовой нагрузки на стопу, вертикальная стойка, а также проводилось исследование данных показателей в позе Ромберга. Для статистического анализа использовалась сертификационная программа «Statistica» 6.0. Все данные в исследовании представлены как средняя арифметическая \pm средняя ошибка ($M \pm m$). Для межгруппового сравнения использовали U-критерий Манна-Уитни и критерий Вилкоксона, для сравнения относительных величин статистически достоверным уровнем значимости принимали $p < 0,05$.

До лечения стабилометрическое исследование выявило у всех пациентов нарушение регуляции постурального баланса, характеризующееся изменениями показателей статокинезиограммы (табл. 1).

Отмечено, что проекция общего центра масс (ОЦМ) у пациентов с патологией позвоночника в поясничном отделе смещена кзади от межлодыжечной линии (табл. 1). У этих пациентов девиации во фронтальной плоскости (x) превышают норму на 38%, в площадь статокинезиограммы — на 265%, девиации проекции ОЦМ во фронтальной плоскости больше, чем в сагитальной (y), то есть больные в большей мере переносили тяжесть тела с носка на пятку. При патологии позвоночных сочленений отмечено смещение проекции ОЦМ в сагитальной плоскости кзади. Также обращало на себя внимание большее отклонение почти всех показателей статокинезиограммы от среднего значения нормы: проекции ОЦМ во фронтальной плоскости с выраженным изменением коэффициента отклонения от нормы — КО (КО=930%); девиации в сагитальной плоскости (КО=59%), во фронтальной плоскости (КО=175%); длина статокинезиограммы (L) (КО=59%) и особенно площадь (S) (КО=790%). Из данных, приведенных в таблице 1, следует, что патология различных отделов опорно-двигательного аппарата оказывает различное влияние на регуляцию постурального баланса. До лечения у пациентов как основной, так и контрольной групп, по данным стабилометрии смещение проекции общего центра масс (ОЦМ) в сагитальной плоскости было различным. У 76% обследованных он был смещен кпереди, у остальных — кзади, отмечались и некоторые другие различия. У пациентов, проекция ОЦМ которых была смещена кпереди, смещение ее и девиации во фронтальной плоскости превышали норму в большей степени. У больных со смещенным ОЦМ кзади девиации в сагитальной плоскости были больше, чем у пациентов со смещенным ОЦМ кпереди. В позе вертикальной стойки отмечалось снижение устойчивости в форме непрерывной смены опорных точек и зон за счет напряженности мышц одной из конечностей и тремора.

Полученные результаты выявили влияние патологии позвоночника в сочетании с ОА нижних конечностей на постуральный баланс у всех обследованных пациентов до начала процедур отпуска ванн.

После курса лечения радоновыми ваннами стабилометрические исследования выявили достоверную положитель-

ную динамику: флексорная установка бедра справа имела отклонения до 18°, а слева — 8° ($p < 0,01$), коэффициент преобладания носковой нагрузки правой конечности составил 1,19, а левой — 1,59 ($p < 0,01$), межконечностная асимметрия с опоропреобладанием на менее пораженную правую конечность составила 7% массы тела ($p < 0,01$), в позе вертикальной стойки не отмечалось снижения устойчивости. Функциональные исследования подтвердили улучшение показателей: в позе Ромберга они стали соответственно 15° справа и 3° — слева ($p < 0,01$); 0,96° — справа и 1,48° — слева ($p < 0,01$); межконечностная асимметрия составила 15%, тремор не выявлялся (табл. 2).

В то же время, кроме стабилметрических исследований, пациентам двух групп проводился учет до и после лечения следующих показателей: подсчет индекса Ричи, учитывающий выраженность болевого (от 0 до 2 баллов), воспалительного (от 0 до 2 баллов) и суставного симптомов (от 0 до 3 баллов); функционального индекса Лекена, учитывающий вы-

раженность болевого симптома в покое и при двигательной нагрузке (от 0 до 18 баллов) (табл. 3); выраженность болевого синдрома по тесту ВАШ (визуальной аналоговой шкалы) (мм) (табл. 4).

Положительные результаты по литературным данным у пациентов с профессиональными заболеваниями опорно-двигательного аппарата достигаются чаще всего различными медикаментозными средствами. При этом отмечаются клинические и статодинамические позитивные изменения. Однако эти изменения кратковременны и не превышают 2 месяцев [9–13]. Представленные результаты исследований статодинамических функций у пациентов при проявлении профессионального ОА в сочетании с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника, получавших общие радоновые ванны, выявили положительную динамику показателей: нормализацию флексорных установок таза и весовой нагрузки на конечность, повышение адаптационных реакций на функциональные нагрузки. Повы-

Таблица 1 / Table 1

Показатели стабилметрических исследований у пациентов основной и контрольной групп до лечения, $M \pm m$
Indicators of stabilometric studies in patients of the main and control groups before treatment, $M \pm m$

Показатель	Исходный показатель		Показатель в позе Ромберга	
	Основная группа (n=45)	Контрольная группа (n=45)	Основная группа (n=45)	Контрольная группа (n=45)
Флексорная установка бедра, °	32±2,3 23±3,4*	33±5,6 20±2,3	19±3,2 21±1,4*	45±2,1 32±1,8
Коэффициент весовой нагрузки на стопу	0,65±0,06 1,18±0,04*	0,62±0,07 0,57±0,14	0,78±0,05 0,98±0,2*	0,55±0,07 0,45±0,04
Межконечностная асимметрия, %	57±3,4 27±3,8*	67±4,3 62±7,8	61,2±2,3 37±2,4*	69,9±2,7 73±5,9
Вертикальная стойка	Выраженный тремор	Выраженный тремор Усиление тремора	Выраженный тремор Тремор	Выраженный тремор Усиление тремора

Примечание: * — достоверное различие показателя с нормой. В числителе показания в начале исследования, в знаменателе показания в конце исследования.

Note: * — significant difference between the indicator and the norm. In the numerator, the reading at the beginning of the study, in the denominator, the reading at the end of the study.

Таблица 2 / Table 2

Показатели стабилметрических исследований у пациентов основной и контрольной групп до и после курса ванн, $M \pm m$
Indicators of stabilometric studies in patients of the main and control groups before and after the course of baths, $M \pm m$

Показатель	Исходный показатель		Показатель в позе Ромберга	
	Основная группа (n=45)	Контрольная группа (n=45)	Основная группа (n=45)	Контрольная группа (n=45)
Флексорная установка бедра, °	32 ± 2,3 12 ± 3,4*	33 ± 5,6 20 ± 2,3	19 ± 3,2 10 ± 1,4*	45 ± 2,1 32 ± 1,8
Коэффициент весовой нагрузки на стопу	0,65 ± 0,06 1,48 ± 0,4*	0,62 ± 0,07 0,57 ± 0,14	0,78 ± 0,05 1,28 ± 0,2*	0,55 ± 0,07 0,45 ± 0,04
Межконечностная асимметрия, %	57 ± 3,4 17 ± 3,8*	67 ± 4,3 62 ± 7,8	61,2 ± 2,3 27 ± 2,4*	69,9 ± 2,7 73 ± 5,9
Вертикальная стойка	Выраженный тремор Устойчива*	Выраженный тремор Усиление тремора	Выраженный тремор Устойчива*	Выраженный тремор Усиление тремора

Примечание: * — достоверное различие показателя до и после курсового принятия ванн. В числителе показатели до курсового лечения ваннами, в знаменателе — после курсового лечения ваннами.

Note: * — a significant difference in the index before and after the course of taking baths. In the numerator, the indicators before the course of treatment with baths, in the denominator—after the course of treatment with baths.

Таблица 3 / Table 3

Показатели клинических проявлений (индексы Лекена, Ричи) до и после лечения у больных основной и контрольной групп, $M \pm m$

Indicators of clinical manifestations (Leken and Ritchie indices) before and after treatment in patients of the main and control groups, $M \pm m$

Показатель	Основная группа (n=45)		Контрольная группа (n=45)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Индекс Лекена (баллы)	19,1±1,5	8,2±1,4*	18,5±1,7	15,7±3,1**
Индекс Ричи (баллы)				
Суставной	2,2±0,3	0,7±0,1*	2,3±0,7	1,7±0,4**
Болевой	1,9±0,2	0,6±0,5*	1,7±0,4	1,2±0,3**
Воспалительный	1,7±0,4	0,6±0,2*	1,8±0,3	1,3±0,6**

Примечания: * — достоверность различия с исходным показателем, ** — достоверность различия с показателем контрольной группы.

Notes: * — reliability of differences from baseline; ** — reliability of differences with the control group.

Таблица 4 / Table 4

Динамика показателей функциональной активности у больных основной и контрольной групп (по ВАШ, мм), $M \pm m$

Dynamics of functional activity indicators in patients of the main and control groups (VAS, mm), $M \pm m$

Показатель	Основная группа (n=45)		Контрольная группа (n=45)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Спуск по лестнице	59,45±2,47	21,76±2,63*	57,90±21,77	42,68±8,84**
Подъем по лестнице	41,41±2,91	20,09±3,39*	48,54±19,19	42,57±6,97**
Подъем со стула без помощи рук	47,12± 3,79	13,3 ±4,37*	44,54 ±22,79	39,89 ±9,91**
Длительное стояние	42,04±1,00	24,85±2,31*	37,95±30,70	32,52±7,06**
Вход/выход из машины	54,66±2,77	31,52±2,20*	51,00±26,02	46,101±3,29**
Хождение за покупками	40,33±5,16	22,52±3,26*	58,95±24,57	53,23±3,43**
Одевание носков	24,45±6,78	13,61±2,26*	23,36±25,79	20,21±33,12**
Сесть/встать в туалете	44,16±3,97	30,00±2,57*	42,18±22,98	36,57±2,42**
Выполнение тяжелой домашней работы	70,25±1,47	42,52±1,53*	68,81±19,94	63,89±7,32**
Выполнение легкой домашней работы	29,54±3,84	10,09±1,09*	26,90±19,51	23,47±7,35**

Примечания: * — достоверное различие показателя до и после лечения в основной группе, ** — отсутствие различия показателя в контрольной группе после курсового принятия ванн.

Notes: * — significant difference in the indicator before and after treatment in the main group; ** — no difference in the indicator in the control group after the course of taking baths.

силась адаптация пациентов на функциональные нагрузки в основной группе, о чем можно судить по определению перечисленных ранее показателей в позе Ромберга (так, ухудшение показателя флексорной установки составило: $12^\circ \pm 1,3^\circ$ против $22^\circ \pm 1,0^\circ$ в контроле, $p < 0,01$; уменьшилось преобладание носовой нагрузки на стопу больной конечности — $0,98 \pm 0,2$ против $0,44 \pm 0,02$ в контроле, $p < 0,01$; уменьшилась асимметрия распределения веса с опоропреобладанием на здоровую конечность до $48 \pm 2,3\%$ против $72 \pm 4,9\%$ в контроле, $p < 0,01$; вертикальная стойка определялась без выраженного напряжения мышц конечностей в отличие от усиления тремора в контроле).

Показатели клинических проявлений суставной патологии также имели положительную динамику в группе пациентов, получавших радоновые ванны. Значительно уменьшилась активность воспалительно-дегенеративного процесса, о чем можно судить по индексам Ричи: суставному, болевому и воспалительному (у всех пациентов основной группы отмечена достоверная положительная динамика индексов: болевой индекс снизился в среднем на 63%, суставной — на 78%, воспалительный — на 75% против 34%, 43% и 54% соответственно у больных, получавших лечение в контрольной группе, $p < 0,01$ (табл. 3).

Результаты показателей функциональной активности по шкале ВАШ у пациентов основной группы улучшились (выраженность болевого синдрома значительно и достоверно снижалась у всех пациентов основной группы после лечения на 82% — с 5,5 до 1 балла, в то время как у больных, получавших лечение в контрольной группе, тяжесть болевого синдрома снизилась только на 49% — с 6,8 до 3,5 балла, $p < 0,01$).

Индекс Лекена положительно изменился лишь у пациентов основной группы (так, у больных основной группы индекс Лекена до лечения составил $13,5 \pm 1,3$, в контрольной группе — $14,1 \pm 0,7$, $p > 0,5$, а после 10-й процедуры он соответственно составил $8,1 \pm 1,1$ и $13,8 \pm 1,2$, $p < 0,01$ (табл. 4). Положительный результат сохранялся у больных в течение 7–9 месяцев.

Заключение. У пациентов с профессиональными заболеваниями суставов применение общих радоновых ванн привело к нормализации статокинетических функций, а именно: сокращению периода выравнивания флексорных установок таза и асимметрии распределения весовой нагрузки на пораженную конечность; а также повышению уровня их адаптации к функциональным нагрузкам на фоне уменьшения болевого и воспалительного синдрома.

Учитывая значимость природных радоновых вод в программах реабилитации пациентов с профессиональными заболеваниями, общие радоновые ванны могут быть рекомендованы к применению широкому кругу пациентов с патологией позвоночника и крупных суставов в качестве дополнительной терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилов И.П., Захаренков В.В., Олещенко А.М., Шавлова О.П., Суржиков Д.В., Корсакова Т.Г. и др. Профессиональная заболеваемость работников алюминиевой промышленности — возможные пути решения проблемы. *Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН*. 2010; (4): 17–20.
2. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Научный обзор результатов исследований ФГБУ «НИИ КППГЗ» СО РАМН по влиянию внешнесредовых и генетических факторов на развитие профессиональных заболеваний. *Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН*. 2012; (5–2): 141–5.
3. Бодиевкова Г.М., Курчевенко С.И. Нейроиммунные взаимоотношения при воздействии локальной вибрации на работающих. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; (4): 39–43.
4. Измеров Н.Ф., ред. *Профессиональная патология: национальное руководство*. М.: Гэотар-медиа; 2011.
5. Биленко М.В. Роль перекисного окисления липидов клеточных и субклеточных мембран в патогенезе ишемических и постшемических расстройств в органах и перспектив применения антиоксидантной терапии. В кн.: *Острая ишемия органов и ранние постшемические расстройства: тезисы докладов 2-го Всесоюзного симп. М.*; 1978: 515.
6. Измеров Н.Ф., ред. *Профессиональные заболевания: руководство для врачей*. М.: Медицина; 1996.
7. Измеров Н.Ф., ред. *Руководство по профессиональным заболеваниям*. М.: Медицина; 2002.
8. Овчинников И.М., В.В. Иванов В.В., Яроцкий Л.А., Толстихин Н.И. *Формирование радоновых вод в процессе испарительного их концентрирования*. Красноярск; 2003.
9. Алексеева Л.И. Основные достижения в лечении остеоартроза. *Качество жизни. Мед.* 2003; (3): 34–8.
10. Угнивенко В.И., Паршикова М.В., Жиляев А.А. Восстановление стереотипа ходьбы методом многоканальной электростимуляции мышц у больных с тяжелыми дистрофическими поражениями нижних конечностей. В кн.: *Тез докладов VI съезда травматологов и ортопедов России*. Нижний Новгород; 1997: 880.
11. Ткачишин В.С. Захворювання опорно-рухового апарату та прилеглих структур, спричинені фізичним навантаженням у процесі виробничої діяльності. Професійні остеохондропатії. *Укр. ревматологічний журнал*. 2005; (2): 11–7.
12. Образцова Р.Г., Самохвалова Г.Н., Ильина М.И., Чудинова О.А., Тартаковская Л.Я. Первичная и вторичная профилактика вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации у горнорабочих. *Мед. труда и пром. экол.* 2004; (9): 32–4.
13. Насонов Е.А. Международная декада, посвященная костно-суставным нарушениям. *РМЖ: Рус. мед. ж.* 2002; 10(22): 991.

REFERENCES

1. Danilov I.P., Zakharenkov V.V., Oleshchenko A.M., Shavlova O.P., Surzhikov D.V., Korsakova T.G. et al. Occupational diseases in aluminium workers — possible ways of solving the problem. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN*. 2010; (4): 17–20 (in Russian).
2. Zakharenkov V.V., Viblaya I.V., Oleshchenko A.M. The scientific review of the results of Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases SB RAMS researches on the influence of environmental and genetic factors on the development of occupational diseases. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN*. 2012; (5–2): 141–5 (in Russian).
3. Bodienkova G.M., Kurchevenco S.I. Neuroimmune endocrine relationships under exposure to local vibration in workers. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015; (4): 39–43 (in Russian).
4. Izmerov N.F., ed. *Occupational pathology: national guidelines*. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. (in Russian)
5. Bilenko M.V. The role of lipid peroxidation of cell and subcellular membranes in the pathogenesis of ischemic and post-ischemic disorders in organs and prospects for the use of antioxidant therapy. In: *Acute organ ischemia and early post-ischemic disorders: abstracts of the 2nd All-Union Symposium*. Moscow; 1978: 515. (in Russian)
6. Izmerov N.F., ed. *Occupational diseases: guidelines for doctors*. Moscow: Meditsina; 1996. (in Russian)
7. Izmerov N.F., ed. *Guidelines on occupational diseases*. Moscow: Medicine; 2002. (in Russian)
8. Ovchinnikov I.M., Ivanov V.V., Yarotsky L.A., Tolstikhin N.I. *Formation of radon waters in the process of their evaporative concentration*. Krasnoyarsk; 2003. (in Russian)
9. Alekseeva L.I. *Basic achievements in osteoarthritis treatment. Kachestvo zhizni. Meditsina*. 2003; (3): 34–8 (in Russian).
10. Ugnivenko V.I., Parshikova M.V., Zhilyaev A.A. Restoring the stereotype of walking by multichannel muscle electrostimulation in patients with severe dystrophic lesions of the lower extremities. In: *Abstracts of the VI Congress of traumatologists and orthopedists of Russia*. Nizhny Novgorod; 1997: 880 (in Russian).
11. Tkachishin V.S. Diseases of the musculoskeletal system and adjacent structures caused by physical activity in the process of industrial activity. Occupational osteochondropathies. *Ukrainskiy revmatologichnyi zhurnal*. 2005; (2): 11–7 (in Russian).
12. Obratsova R.G., Samokhvalova G.N., Il'ina M.I., Chudinova O.A., Tartakovskaya L.Ya. Primary and secondary prophylaxis of vibration disease caused by local vibration in miners. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2004; (9): 32–4 (in Russian).
13. Nasonov E.L. International decade dedicated to bone and joint damage. *RMZh. Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2002; 10(22): 991 (in Russian).

Дата поступления / Received: 26.12.2019

Дата принятия к печати / Accepted: 17.02.2020

Дата публикации / Published: 03.2020