

## **ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ МИОФАСЦИАЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ НА НЕЙРОМЫШЕЧНУЮ РЕГУЛЯЦИЮ У МУЖЧИН С ОСТЕОХОНДРОЗОМ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА**

**Якушева А.Н.<sup>1</sup>, Сабирьянова Е.С.<sup>1</sup>, Сабирьянов А.Р.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, e-mail: kafsportmed@yandex.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет», Челябинск, e-mail: lfksar@mail.ru

---

Проведена оценка эффективности применения линейной миофасциальной гимнастики, в рамках авторского способа, при нарушении оптимальной статики мужчин с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника, заключающейся в сочетании упражнений на растяжение в состоянии снижения гравитационной нагрузки и линейной миофасциальной гимнастики. В исследовании принимали участие 109 мужчин зрелого возраста с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника. Для оценки эффективности линейной миофасциальной гимнастики использовали методы: стабилметрия, тест Шобера, электроэнцефалография. Выявлено положительное влияние линейной миофасциальной гимнастики на показатели изометрического сокращения мышц нижних конечностей, подвижность поясничной области в сагиттальной плоскости, а также биоэлектрическую активность мозга. В результате анализа взаимосвязей исследуемых параметров отмечена положительная корреляционная зависимость средней силы, что говорит о нормализующем влиянии линейной миофасциальной гимнастики на нейромышечную регуляцию у мужчин с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника в целом.

---

Ключевые слова: остеохондроз поясничного отдела позвоночника, изометрическое сокращение мышц нижних конечностей, проприорецепция, оптимальная статика, линейная миофасциальная гимнастика.

## **INFLUENCE OF THE AUTHOR'S WAY OF CORRECTION OF THE OPTIMAL STATICS ON NEUROMOTOR SYSTEM OF MEN WITH OSTOCHONDROSIS OF THE LUMBAR SPINE**

**Yakusheva A.N.<sup>1</sup>, Sabiryanova E.S.<sup>1</sup>, Sabiryarov A.R.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ural State University of physical culture, Chelyabinsk, e-mail: yakusheva07@mail.ru;

<sup>2</sup>Ural state medical university, Chelyabinsk, e-mail: lfksar@mail.ru

---

The efficiency of application of the linear myofascial gymnastics, under the author's way when violations optimal statics men with lumbar osteochondrosis is a combination of stretching exercises are able to reduce the gravity load and linear myofascial gymnastics. 109 young men with osteochondrosis of the lumbar spine took part in the study. To assess the efficiency of the linear myofascial gymnastics used methods: stabilometry, Schober test, electroencephalography. A positive influence on the linear myofascial gymnastics performance isometric contraction of the muscles of the lower extremities, the mobility of the lumbar region in the sagittal plane, as well as the bioelectric activity of the brain. The analysis examined the relationship parameters showed positive correlation of medium strength, suggesting a normalizing effect on the linear myofascial gymnastics neuromuscular regulation in men with osteochondrosis of the lumbar spine as a whole.

---

Keywords: osteochondrosis of the lumbar spine, isometric contraction of the muscles of the lower extremities, proprioception, optimal statics, linear myofascial gymnastics.

**Актуальность.** Улучшение состояния здоровья населения – одна из стратегических задач любого социально ориентированного государства. Информационная перегрузка, высокая эмоциональная напряженность, гипокинезия, обусловленная, в частности, интенсификацией производства, превосходят адаптационные возможности организма, истощая нервные ресурсы, что, в свою очередь, приводит к нарушению баланса процессов возбуждения и торможения в нервной системе, вызывая мышечный дисбаланс в покое, перенапряжение скелетных мышц во время физической нагрузки. Одним из последствий перечисленных

негативных воздействий является усугубление дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника с развитием дорсопатии поясничного отдела позвоночника [1, 7]. Изучение структуры временной утраты трудоспособности показало, что продолжительность одного случая у мужчин больше, чем у женщин, что говорит о большей тяжести или меньшей эффективности лечения. Также в ходе немногочисленных исследований, посвященных состоянию здоровья мужчин молодого возраста, выявлено, что оно в целом значительно хуже, чем у женщин того же возраста, по многим показателям. Мужчины молодого возраста наиболее подвержены негативному влиянию внешних факторов, в том числе экологических, социально-экономического статуса, семейного положения, а также степени физической инициативности [8].

В настоящее время разрабатываются и активно внедряются различные методы коррекции нарушений функции опорно-двигательного аппарата, сопровождающих дорсопатии поясничного отдела позвоночника [3, 5, 10]. Вместе с тем вопрос по применению физических методов восстановления, и, в частности, средств кинезиотерапии и их сочетания остается актуальным. Нами был разработан метод коррекции нарушений оптимальной статики опорно-двигательного аппарата лиц с дорсопатией поясничного отдела позвоночника, включающий миофасциальную линейную гимнастику с применением проприоцептивной нервно-мышечной активации и упражнений в состоянии снижения гравитационной и осевой нагрузки (ССГОН) на блоковых тренажерах [9].

**Цель исследования:** оценить влияние линейной миофасциальной гимнастики на функциональное состояние, нейромышечную регуляцию у мужчин молодого возраста с дорсопатией поясничного отдела позвоночника.

**Материал и методы исследования.** В исследовании участвовали 109 мужчин в возрасте 25–44 лет с диагнозом дорсопатии поясничного отдела позвоночника, которые были распределены в три группы: контроля, сравнения и основную. В первую (контрольную) группу ( $n = 27$ ) вошли мужчины, которым был предложен и продемонстрирован комплекс утренней изометрической гимнастики для самостоятельных занятий в домашних условиях. Группа сравнения была разделена на две группы: в группе сравнения 1 ( $n = 27$ ) мужчины регулярно занимались физической культурой с применением тренажеров локального воздействия в течение двух месяцев под наблюдением инструктора; мужчинам группы сравнения 2 ( $n = 28$ ) комплекс восстановительных мероприятий проводился с применением силовых упражнений с дозированными параметрами по методу С.М. Бубновского (патент на изобретение № 2142771 от 14.10.1992). Продолжительность занятия 60 минут, комплекс проводился через день в течение двух месяцев; в основной группе ( $n = 27$ ) использовали линейную миофасциальную гимнастику (способ коррекции нарушений оптимальной статики опорно-двигательного аппарата (патент на изобретение № 2511650 от 07.02.2014)). Занятия

проводились через день, по 60 минут, в течение двух месяцев, использовались упражнения на тренажерах блочного типа. Вес отягощения и время процесса выполнения вытяжения тела в ССГОН на позвоночный столб увеличивали в зависимости от этапа комплекса и индивидуальных особенностей занимающихся. В основу линейной миофасциальной гимнастики (ЛМГ) взят принцип методики проприоцептивной нейромышечной фасилитации (ПНФ). Движения в упражнениях выполнялись в спирально-диагональном направлении, обусловленным скелетно-суставной системой и мышечной тканью, имеющей спиралеобразное расположение с соответствующим направлением движений, что позволяло в благоприятном режиме задействовать мышечно-связочный аппарат [4, 11].

Для оценки эффективности проводимых мероприятий использовались: стабилметрический анализатор «Статокинезиметр-СтабилАн» – проба изометрического сокращения мышц нижних конечностей (коэффициент усилия); определение амплитуды движений в сагиттальной плоскости (СП) в поясничном отделе позвоночника (ПОП) – тест Шобера (см); электроэнцефалография (электроэнцефалограф «Медиком-МТД»). Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета статистических программ Statistica for Windows (версия 6.0), SPSS 12.0 и пакета статистического анализа Microsoft Excel 2003 для Windows XP. Использовались критерии непараметрической статистики: критерии Краскела – Уоллиса и Манна – Уитни (достоверность различий количественных признаков в независимых группах), критерии Мак-Немара (сравнение групп по качественным признакам, изучаемым в динамике). Статистически значимыми во всех случаях считались различия при  $p < 0,05$ . Анализ связей признаков проводился непараметрическим методом ранговой корреляции по Спирмену.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Исследование показателей изометрического напряжения мышц нижних конечностей проводили с использованием пробы изометрического сокращения мышц ног. Испытуемый, сидя на стуле, устанавливает стопы на стабилоплатформе. Учитывали следующие показатели: оценка усилия правой и левой нижних конечностей; усилия стопы (часть стопы, которой производилось давление на стабилоплатформу – пяткой или носком, наличие смещения – с носка на пятку или с пятки на носок). Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика изометрического сокращения мышц нижних конечностей (коэффициент усилия) у мужчин с дорсопатией поясничного отдела позвоночника до и после проведения реабилитационных мероприятий

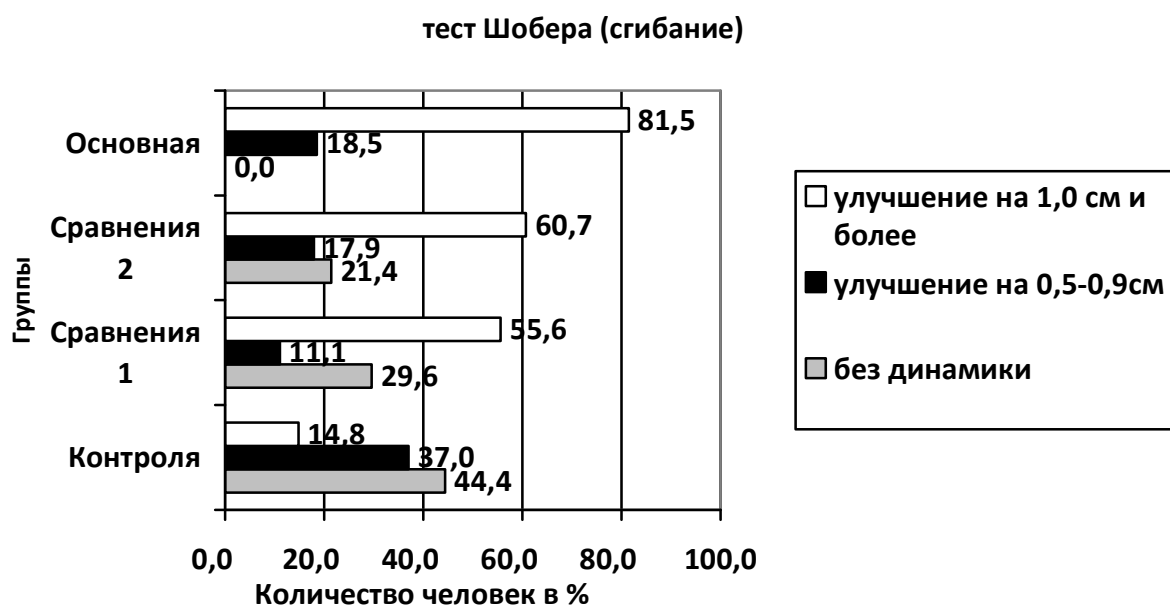
Группа сравнения	Исходно (M±m)	Повторно (M±m)	Уровень p**
<b>Левая нога (коэффициент усилия)</b>			

Группа контроля (n=27)	36,56±5,52	45,54±4,59	p>0,05
Группа сравнения 1 (n=27)	30,56±7,92	45,12±7,02	p>0,05
Группа сравнения 2 (n=28)	24,67±6,00	39,83±6,04	p<0,01
Основная группа 3 (n=27)	46,53±6,32	66,49±3,28	p<0,01
<b>Правая нога (коэффициент усилия)</b>			
Группа контроля (n=27)	35,74±6,76	44,75±6,21	p>0,05
Группа сравнения 1 (n=27)	40,52±7,18	52,63±6,17	p>0,05
Группа сравнения 2 (n=28)	21,70±6,30	32,42±4,92	p<0,05
Основная группа 3 (n=27)	48,84±6,35	69,45±3,26	p<0,001
<b>Левая ступня (коэффициент усилия)</b>			
Группа контроля (n=27)	9,49±4,20	4,68±3,88	p>0,05
Группа сравнения 1 (n=27)	-7,60±3,27	5,64±3,46	p<0,01
Группа сравнения 2 (n=28)	-0,83±3,73	11,55±2,78	p>0,05
Основная группа 3 (n=27)	-6,81±3,94	18,63±2,79	p<0,001
<b>Правая ступня (коэффициент усилия)</b>			
Группа контроля (n=27)	13,63±4,77	9,12±3,18	p>0,05
Группа сравнения 1 (n=27)	5,47±6,99	2,4±3,91	p>0,05
Группа сравнения 2 (n=28)	7,53±5,20	13,17±2,96	p>0,05
Основная группа 3 (n=27)	8,26±3,39	18,11±2,76	p<0,01
* – статистическая значимость различий показателей в группах сравнения (критерий Краскела – Уоллиса, Манна – Уитни)			

Как видно из таблицы 1, исходно у всех обследованных выявлен низкий показатель коэффициента усилия ног, а также разнонаправленность движений стоп обследованных. Данные эффекты, в первую очередь, могут определяться тем, что дорсопатия поясничного отдела позвоночника сопровождается снижением проприоцептивной чувствительности нижних конечностей вследствие патологической комбинации ослабленных и укороченных мышц, формирующих мышечный дисбаланс [10].

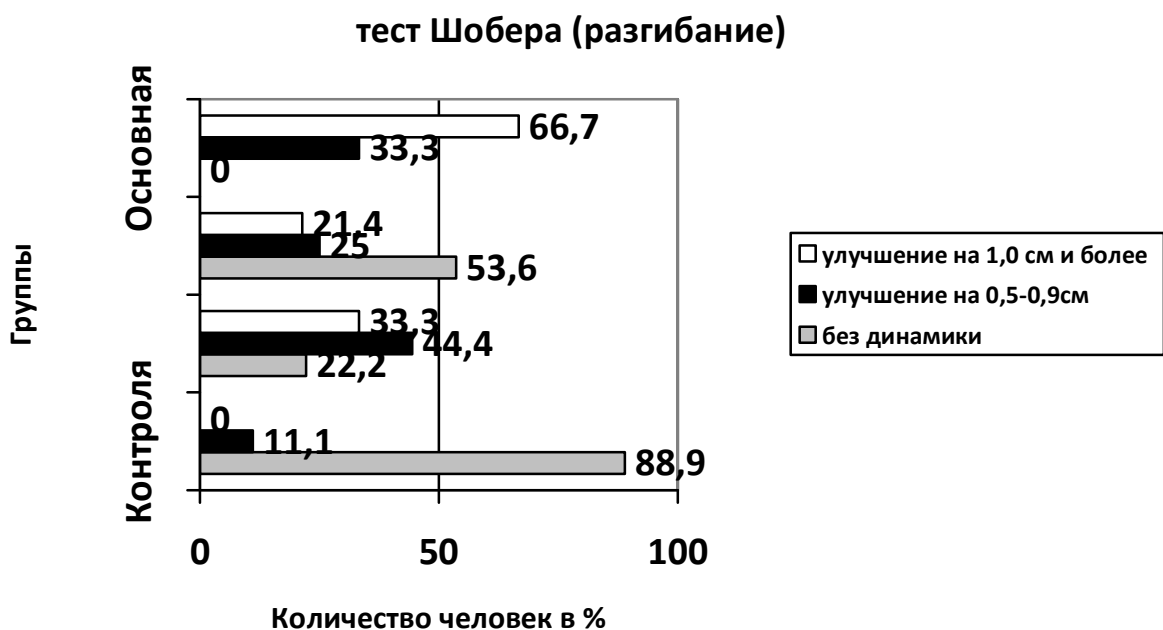
После проведенных восстановительных мероприятий в группе контроля (ГК) значимых изменений показателей теста не выявлено. Наилучшие статистически достоверные результаты показателей изометрического сокращения мышц ног наблюдались в основной группе (ОГ), где применяли линейную миофасциальную гимнастику – увеличилась сила давления, а также равномерность усилия правой и левой ног, также произошли положительные изменения динамики коэффициента усилия ступней, а сила и направленность движений синхронизировалась.

Анализ показателей подвижности в поясничном отделе позвоночника (тест Шобера) исходно выявил при сгибании у 95,4 % обследованных ограничение амплитуды движения, при разгибании – у 55,0 % обследованных, что свидетельствует о снижении подвижности ПОП, характерном для дорсопатии поясничного отдела позвоночника [2]. По результатам повторного измерения показателей теста Шобера после проведенных восстановительных мероприятий все обследованные были распределены в зависимости от выявленной динамики показателей на следующие подгруппы: нет изменений (увеличение показателя  $\leq 0,5$  см); увеличение показателя на 0,5–0,9 см; улучшение с увеличением показателя на 1,0 см и более. Полученные результаты представлены на рисунках 1 и 2.



*Рис. 1. Динамика показателей теста Шобера (%) на сгибание у мужчин с дорсопатией поясничного отдела позвоночника на фоне проведенных восстановительных мероприятий*

Как видно из рисунков, после проведенных восстановительных мероприятий наилучшая динамика выявлена в основной группе – не было ни одного мужчины без положительной динамики показателей теста на сгибание и разгибание. У 81,5 % обследованных ОГ увеличение показателя на сгибание составило 1,0 см и более ( $p < 0,001$ ), у 66,7 % обследованных выявлена положительная динамика (1,0 см и более) теста на разгибание, что статистически значимо больше, чем в ГК и 1 и 2 группах сравнения.



*Рис. 2. Динамика показателей теста Шобера (%) на разгибание у мужчин с дорсопатией поясничного отдела позвоночника на фоне проведенных восстановительных мероприятий*

При вычислении средней разности пробы Шобера на сгибание в ГК зафиксировано лишь незначительное увеличение среднего показателя теста на сгибание: +0,42 (0,21–0,64) см, что считается допустимой погрешностью при проведении теста. В группе сравнения 1 (ГС 1) улучшились показатели теста в среднем на +0,84 (0,54–1,13) см; у группы сравнения 2 (ГС 2) средняя разность по данной пробе составила +1,01 (0,73–1,29) см, тогда как у обследованных ОГ данный показатель достиг уровня 1,52 (1,25–1,78) см, что значимо больше, чем в других группах сравнения ( $p < 0,05$ ).

При вычислении средней разности пробы Шобера на разгибание получены следующие результаты: в ГК отмечено незначительное увеличение показателя теста на разгибание на +0,10 (0,05–0,20) см, в ГС 1 увеличение показателя произошло в среднем на +0,84 (0,60–1,09) см, во 2-й группе сравнения – на +0,58 (0,31–0,84) см, средняя разность теста на разгибание в основной группе, где проводили ЛМГ, по сравнению с исходными данными составила 1,33 (1,15–1,51) см, что, в отличие от ГК и ГС 1 и 2, является статистически значимым ( $p < 0,001$ ). Данный результат является статистически достоверным, его можно рассматривать как значимое улучшение подвижности в пояснично-крестцовом отделе позвоночника в сагиттальной плоскости под воздействием миофасциальной линейной гимнастики и упражнений на растяжение в состоянии снижения гравитационной нагрузки.

Оценка исходных показателей ЭЭГ выявила преобладание низкоамплитудных, дезорганизованных потенциалов, что свидетельствует о преобладании тонууса восходящих активирующих систем у обследованных мужчин, встречающихся при наличии стрессового

компонента. Дезорганизованные ЭЭГ, выявленные у обследуемых, не являются безусловным указанием на функциональные изменения у мужчин в данной возрастной категории, а характеризуют лишь направленность функциональных изменений. По данным В.В. Гнездицкого (2004), такая дезорганизация биопотенциалов головного мозга считается признаком повышения его возбудимости, лабильности и активации коры головного мозга данных лиц [6].

После проведенных восстановительных мероприятий наиболее высокий коэффициент значимости положительных изменений рисунка биоэлектрической активности головного мозга отмечен в ОГ ( $p < 0,01$ ). Анализ динамики изменений показателей биоэлектрической активности головного мозга представлен в таблице 2.

Таблица 2

Динамика показателей ЭЭГ у мужчин с дорсопатией поясничного отдела позвоночника до и после проведения реабилитационных мероприятий

Группы сравнения	Исходно				После восстановительных мероприятий				Уровень $p^{**}$
	Норма		Пограничные ЭЭГ		Норма		Пограничные ЭЭГ		
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
Группа контроля (n = 27)	13	48,1%	14	51,9%	15	55,6%	12	44,5%	$p > 0,05$
Группа сравнения 1 (n = 27)	13	48,1%	14	15,9%	19	70,4%	8	26,9%	$p < 0,05$
Группа сравнения 2 (n = 28)	8	29,6%	20	71,4%	11	39,3%	17	60,7%	$p > 0,01$
Основная (n = 27)	9	32,1%	18	66,7%	24	88,9%	3	11,1%	$p < 0,001$
Всего (n = 109)	43	39,4%	66	60,6%	69	63,3%	40	36,7%	
Уровень $p^*$	$p > 0,05$				$p^{к-0} < 0,01$ ; $p^{1-0} < 0,05$ ; $p^{2-0} < 0,01$				

До проведения восстановительных мероприятий в основной группе у 18-ти из 27-ми обследованных отмечались пограничные показатели ЭЭГ, после использования авторской методики снижение тонуса активирующих систем наблюдалась у 15-ти из 18-ти обследованных, что позволяет говорить о положительном влиянии линейной миофасциальной гимнастики. Отмечалось уменьшение десинхронизирующих влияний восходящих неспецифических систем, восстановление альфа ритма, уменьшение количества низкоамплитудных ЭЭГ, что, возможно, связано с применяемой в методике активацией

проприоцепции с участием сенсорных рецепторов, вовлечением нервной, мышечной ткани по определенным синергетическим мышечным линиям и координируется моторными отделами коры головного мозга. Данная синергия активирует механизм образования временной связи в обход ишемически поврежденных тканей либо за счет сохранившихся составляющих поврежденной структуры благодаря активации собственных резервов, что способствует усилению компенсаторно-приспособительных реакций нервной системы.

Для выявления взаимосвязей исследованных показателей провели корреляционный анализ по Спирмену с расчетом величины коэффициента корреляции, его доверительного интервала, уровня  $p$ . В результате выявлена положительная корреляционная зависимость средней силы показателей динамики изометрического сокращения ног и ЭЭГ:  $r=0,51$  при  $p<0,005$ , а также динамики изометрического сокращения мышц ног и динамики теста на сгибание (проба Шобера)  $r=0,42$  при  $p<0,03$ , следовательно, расслабление мышечной ткани на поясничном уровне способствует улучшению проприоцепции в данной области, в результате синхронизируется сила и направленность движений нижних конечностей, а также наблюдается положительная динамика показателей ЭЭГ, что говорит о положительном влиянии авторского способа на нейромышечную регуляцию у мужчин с дорсопатией поясничного отдела позвоночника в целом.

### **Заключение**

Полученные в ходе исследования результаты показали, что дорсопатия поясничного отдела позвоночника у мужчин молодого возраста сопровождается нарушениями нейромышечной регуляции, что выражается в ограничении амплитуды движений в поясничном отделе позвоночника: при сгибании – у 95,4 % обследованных, при разгибании – у 55,0 %, а также разнонаправленной организацией и силой сокращения мышц нижних конечностей, вследствие снижения проприоцептивной чувствительности нижних конечностей, превалированием дезорганизованного (31,2 %) и низкоамплитудного (22,94 %) типов электроэнцефалограмм.

Установлено, что применение линейной миофасциальной гимнастики способствует увеличению амплитуды движения в поясничном отделе позвоночника, что выражается в достоверном увеличении показателей теста на сгибание в 81,5 % случаев и на разгибание в 66,7 % случаев. Наблюдается достоверное улучшение показателей коэффициента усилия нижних конечностей, в 1,4 и 1,9 раза по сравнению с обеими группами сравнения и 1,5 раза, с контрольной группой, а также биоэлектрической активности мозга в 63 % случаев у мужчин с дорсопатией поясничного отдела позвоночника, выполнявших линейную миофасциальную гимнастику.



## Список литературы

1. Айвазян Т.А. Психологические особенности пациентов с болевым синдромом / Т.А. Айвазян, В.П. Зайцев // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2014. – С. 3-5.
2. Батышева Т.Т. Современные технологии диагностики и реабилитации в неврологии и ортопедии / Т.Т. Батышева, Д.В. Скворцов, А.И. Труханов. – М.: Медика, 2005. – 244 с.
3. Болотов Д.Д. Оптимизация алгоритма реабилитационных мероприятий у пациентов с дорсопатиями / Д.Д. Болотов, Т.В. Головина, А.А. Юшко // Вестник восстановительной медицины. – 2016. – № 2 (72). – С. 38-44.
4. Бубновский С.М. Теория и методика кинезитерапии: методическое пособие / С.М. Бубновский. – М.: ЭКСМО, 2011. – 56 с.
5. Гильмутдинова Л.Т. Газопаротермальные источники в санаторной терапии пациентов остеоартрозом с поясничной дорсопатией / Л.Т. Гильмутдинова, Э.В. Кульмухаметов, Г.Р. Исхакова // Актуальные вопросы медицинской реабилитации, восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: материалы науч.-практ. конф. – 2015. – С.43-44.
6. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография (картирование и локализация источников электрической активности мозга) / В.В. Гнездицкий. – М.: МЕДпресс информ, 2004. – 624 с.
7. Еляков А.Д. Информационная перегрузка людей / А.Д. Еляков // Социологические исследования. – 2005. – № 5. – С. 114-122.
8. Кирьянов Н.А. Социальные и медицинские аспекты сохранения здоровья мужчин трудоспособного возраста / Н.А. Кирьянов, М.Ю. Васильев, Л.А. Сабурова и др. // Здоровье – основа человеческого потенциала – проблемы и пути их решения. – 2011. – Т. 6, № 1 – С. 27-31.
9. Пат. 2511650 Рос. Федерация : МПК51 А 61 Н 1/00. Способ коррекции нарушений оптимальной статики опорно-двигательного аппарата лиц молодого и зрелого возраста, при дорсопатии поясничного региона / Якушева А.Н., Батуева А.Э.; заявитель и патентообладатель А.Н. Якушева, А.Э. Батуева. – № 2012153583/14; заявл. 11.12.2012; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 10. – 17 с.
10. Сабирьянова Е.С. Некоторые вопросы физиологии оздоровления: монография / Е.С. Сабирьянова, А.Р. Сабирьянов, С.Г. Устюжанин. – Челябинск: ЧелГМА, 2007. – 127 с.
11. Якушева А.Н. Методика коррекции нарушений оптимальной статики опорно-двигательного аппарата лиц молодого и зрелого возраста с синдромом дорсопатии на поясничном уровне: учеб.-метод. пособие / А.Н. Якушева. – Челябинск: Юж.-Урал. рн. изд-во, 2013. – 41 с.