

В.Ю. Жукова, В.В. Гордеев, Ю.Ф. Лобанов

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Российская Федерация

# Эффективность динамической электронейростимуляции у спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата

## Контактная информация:

Жукова Виктория Юрьевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры педиатрии № 2 Алтайского государственного медицинского университета

Адрес: 656038, Барнаул, пр-т Ленина, д. 40, тел.: +7 (3852) 36-91-59, e-mail: viktoriyzh@mail.ru

Статья поступила: 17.03.2014 г., принята к печати: 26.08.2014 г.

**Цель исследования:** оценить клиническую эффективность электродинамических методов реабилитации при травмах опорно-двигательного аппарата (ОДА) у подростков, занимающихся спортом. **Пациенты и методы:** под наблюдением находились 46 мальчиков в возрасте 14–16 лет с травмами ОДА: 20 из них проводили только реабилитационные мероприятия (физиотерапия, лечебная физкультура, массаж, тейпинг), тогда как у других 26 лечение было дополнено динамической электронейростимуляцией (ДЭНС). Длительность процедур составляла 30–40 мин, курс лечения — 10–14 дней. Клинический эффект ДЭНС-терапии оценивали по динамике клинических симптомов и результатам анализа показателей качества жизни (исходно, после курса реабилитации и через 1 мес), используя методы доказательной медицины. **Результаты:** после двухнедельного курса ДЭНС-терапии у подростков с травмой ОДА снижение абсолютного риска колебалось от 34,6 (8,7–60,5) (физическое функционирование) до 56,9% (33,1–80,8; школьное функционирование;  $p = 0,022$ ), снижение относительного риска (СОР) по этим же показателям было равно 69,2 (16,2–88,7) и 71,1% (39,8–86,2;  $p = 0,002$ ). Относительный риск (ОР) зафиксирован на уровне 0,31 (0,11–0,89;  $p = 0,022$ ) и 0,29 (0,14–0,86;  $p = 0,0002$ ). Значение СОР более 50% соответствует клинически значимому эффекту всегда, от 25 до 50% — очень часто. В основной группе имело место статистически значимое улучшение показателей по опроснику MDASI, таких как боль ( $p = 0,001$ ), нарушение сна ( $p = 0,050$ ) и чувство подавленности ( $p = 0,045$ ). По данным опросника PedsQL™4.0, в точке II отмечено значимое улучшение эмоционального функционирования (с  $83,7 \pm 6,97$  до  $91,2 \pm 3,75$ ). **Выводы:** показано наличие выраженного клинического эффекта курса реабилитации при травме ОДА у юных спортсменов. Включение ДЭНС-терапии значительно снижает частоту неблагоприятных исходов и улучшает клинический эффект реабилитации.

**Ключевые слова:** подростки, травмы, динамическая электронейростимуляция, клиническая эффективность.

(Вопросы современной педиатрии. 2014; 13 (4): 131–135)

131

V.Y. Zhukova, V.V. Gordeyev, Y.F. Lobanov

Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

## Efficiency of Dynamic Electroneurostimulation in Sportsmen with Supporting-Motor Apparatus Injuries

**Aim:** The purpose of the study is to evaluate the clinical efficiency of electrodynamic rehabilitation methods in teenager sportsmen with supporting-motor apparatus (SMA) injuries. **Patients and methods:** 46 boys in the age of 14–16 with SMA injuries participated in the study. 20 boys received only conventional rehabilitation remedies (physiotherapy, remedial gymnastics, massage and taping), while the treatment of other 26 boys was enhanced with the DENS therapy. Duration of procedures was 30–40 minutes, duration of the whole treatment course — 10–14 days. The clinical effect of the DENS therapy was evaluated according the progress of clinical symptoms and life quality indices assessment result (before and immediately after and one month after the rehabilitation course), using the evidentiary medicine methods. **Results:** After the two-week course of the DENS therapy the absolute risk reduction (ARR) in the teenagers with SMA injuries was fluctuating between 34.6 (8.7–60.5)% (physical performance) and 56.9% (33.1–80.8%; school performance;  $p = 0.022$ ), while the relative risk reduction (RRR) by the same indicators was equal to 69.2% (16.2–88.7%) and 71.1% (39.8–86.2%;  $p = 0.002$ ). The relative risk (RR) was registered at the level of 0.31 (0.11–0.89;  $p = 0.022$ ) and 0.29 (0.14–0.86;  $p = 0.0002$ ). The ARR value higher than 50% always indicates the clinically significant effect while the ARR value between 25 and 50% indicates the clinically significant effect very often. The following indicators according to the MDASI questionnaire were significantly improved within the test group: pain ( $p = 0.001$ ), sleep disturbance ( $p = 0.050$ ) and feeling of depression ( $p = 0.045$ ). According to the PedsQL™4.0 questionnaire data, the significant improvement of the emotional performance (from  $83.7 \pm 6.97$  to  $91.2 \pm 3.75$ ) was registered in the point II. **Conclusion:** The rehabilitation course showed significant clinical effect in young sportsmen with SMA injuries. Introduction of the DENS therapy significantly reduces the frequency of adverse outcomes and improves the clinical effect of rehabilitation.

**Key words:** teenagers, injuries, Dynamic Electroneurostimulation, clinical efficiency.

(Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics. 2014; 13 (4): 131–135)

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема реабилитации спортсменов — одна из актуальных в восстановительной и спортивной медицине. Это связано с увеличением частоты травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата (ОДА) и уменьшением числа дней нетрудоспособности вследствие интенсификации физических нагрузок, ранней спортивной специализации, возросшей конкуренции на международной арене и перехода спорта на профессиональный уровень [1].

Конечная цель реабилитации после спортивной травмы состоит в устранении «механических» симптомов и восстановлении функционального состояния с тем, чтобы спортсмен мог вернуться к прежним нагрузкам в кратчайший срок [2]. Для этих целей широко применяют различные средства и методы физиотерапии [3]. В настоящее время метод электростимуляции мышц используют в спортивных тренировках для улучшения мышечных характеристик, а также в реабилитационной медицине для восстановления свойств мышц после травм и операций [4].

**Цель исследования:** оценить клиническую эффективность электродинамических методов реабилитации при травмах ОДА у подростков, занимающихся спортом.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

### Участники исследования

Исследование проведено на базе Алтайского врачебно-физкультурного диспансера. Обследованы 46 спортсменов подросткового возраста с травмами ОДА (ушибы, ссадины, повреждения капсульно-связочного аппарата и сухожилий). Все участники были распределены на 2 группы: 1-я (основная) — 26 (56,5%) спортсменов с травмами ОДА, которым проводили реабилитационные мероприятия по общепринятой методике (физиотерапия, лечебная физкультура, массаж, тейпнинг, симптоматическая терапия) с дополнительным применением электродинамической терапии. Во 2-ю группу (группа сравнения) были включены 20 (43,5%) подростков, которым проводились реабилитационные мероприятия без электродинамической терапии. Курс лечения во всех группах имел равную продолжительность.

### Методы исследования

Эффективность лечебных мероприятий оценивали по динамике клинических симптомов и результатам анкетирования. Для изучения качества жизни детей нами был использован общий опросник Pediatric Quality of Life Inventory (Peds™QL4.0) [5, 6]. Для оценки симптомов использовали опросник MDASI [7].

Физиотерапевтическое воздействие осуществляли при помощи аппарата «ДиаДЭНС-ПК» (регистрационное удостоверение МЗ РФ № 29/23030902/5391-03 от 26 июня 2003 г.) с частотой 10, 20, 77, 140 и 200 Гц на прямую проекцию травмы с включением сегментарных и триггерных зон. Интенсивность воздействия аппаратом «ДиаДЭНС-ПК» определяли индивидуально на основании субъективных ощущений пациента. Длительность процедуры составляла 30–40 мин, курс лечения — 10–14 дней [8].

Анкетирование проводили до начала терапии (контрольная точка I), после окончания курса электростимуляции (контрольная точка II) и через 1 мес после начала лечения (контрольная точка III). Условия проведения исследования соответствовали стандартам локального биоэтического комитета при Алтайском государственном медицинском университете и «Правилам клинической практики в РФ», утвержденным Приказом МЗ РФ № 266 от 19.06.2003 г. От родителей всех детей, участвовавших в исследовании, было получено информированное согласие.

Для выявления клинического эффекта ДЭНС-терапии статистическому анализу было подвергнуто число неблагоприятных исходов в обеих группах юных спортсменов. Под исходом понимали клинически значимое явление, лабораторный показатель или признак, который является объектом интереса исследователя. При проведении клинических испытаний исходы служат критериями оценки диагностического метода, эффекта лечебного или профилактического воздействия [9].

### Статистическая обработка данных

Статистическую обработку результатов выполняли с использованием современных принципов математического анализа для медико-биологических исследований. Фактические данные обработаны методом математической статистики в среде электронных таблиц на базе пакетов программ для персонального компьютера Excel 2007, STATISTICA v. 6.1 (США).

Проверку гипотез о равенстве двух средних производили с помощью *T*-критерия Вилкоксона (для связанных выборок), *U*-критерия Манна–Уитни (для несвязанных выборок). Для определения взаимосвязи между качественными переменными проводили анализ таблиц сопряженности (2×2) с использованием критерия согласия  $\chi^2$  (при объеме выборки более 50 и частоте более 5) или (при невыполнении этих требований) точного критерия Фишера. Для определения клинического эффекта ДЭНС-терапии статистическому анализу было подвергнуто количество неблагоприятных исходов в обеих группах обследованных детей. В категорию неблагоприятных исходов относили случаи, когда после проведенного курса терапии повышение исходных значений показателей качества жизни у детей было меньше 5 баллов.

Клиническую эффективность ДЭНС-терапии у детей с травмами ОДА оценивали с использованием методов доказательной медицины [10, 11]. В исследовании из критериев доказательной медицины были использованы следующие: снижение абсолютного риска (САР); относительный риск (ОР); снижение относительного риска (СОР); число больных, которых необходимо лечить определенным методом в течение определенного времени, чтобы достичь определенного благоприятного эффекта или предотвратить определенный неблагоприятный исход у одного больного (ЧБНЛ).

Снижение абсолютного риска — разница в частоте изучаемых неблагоприятных исходов между 1-й и 2-й группой, выражается в процентах.

Снижение относительного риска — метод оценки клинической значимости изучаемого эффекта в проспективных исследованиях, выражается в процентах:

$$COP = (\text{частота исходов в 1-й группе} - \text{частота исходов во 2-й группе} / \text{частота исходов в 1-й группе}) \times 100\%$$

Значения COP более 50% всегда соответствуют клинически значимому эффекту; от 25 до 50% — часто соответствуют клинически значимому эффекту [12].

Относительный риск — отношение частоты изучаемого исхода во 2-й группе к его частоте в 1-й:

$$OR = A/(A + B)/C/(C + D),$$

где A — благоприятный исход лечения в основной группе, B — неблагоприятный исход в основной группе, C — благоприятный исход в контрольной группе, D — неблагоприятный исход в контрольной группе.

Значение OR от 0 до 1 соответствует снижению риска, более 1 — его повышению, 1 — отсутствие эффекта. OR рассчитывают также на основе таблицы сопряженности, где приведены все возможные исходы исследования по изучению эффективности лечебного воздействия.

$$\text{ЧБНЛ} = 1/\text{COP}.$$

Для всех расчетных показателей вычисляли 95% доверительный интервал (ДИ), который показывает, что истинное значение величины с вероятностью 95% находится в пределах рассчитанных границ. Величина ДИ характеризует степень доказательности данных, в то время как значение  $p$  указывает на вероятность отклонения нулевой гипотезы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

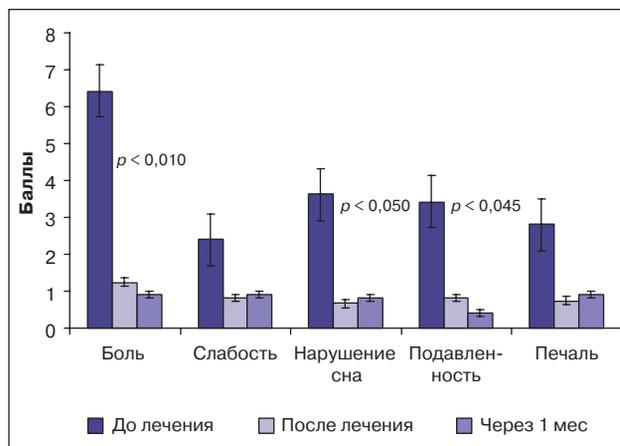
Определены основные причины травматизма у юных спортсменов, которые занимаются спортивными единоборствами. Довольно велик процент подростков с недостаточным уровнем подготовки (34,5%) и отсутствием необходимой экипировки (19,2%). Нет четкого разделения спортсменов на возрастные и весовые категории (16,8%). Имеет место несоответствие условий проведения соревнований требованиям техники безопасности (15,6%), а также нарушение правил соревнований (13,9%). У подростков, занимающихся циклическими видами спорта, высока частота недолеченных травм (23,3%), отмечены отсутствие разминки (18%), низкий уровень физической и функциональной подготовки (12%), значительное увеличение объема и интенсивности тренировочных нагрузок (9,7%).

Наиболее характерными травмами оказались ушибы мягких тканей (63%), ссадины и рассечения (16,4%), растяжения мышц и связок (15,2%), повреждение капсульно-связочного аппарата (5,4%).

В клинической симптоматике преобладали жалобы на болевой синдром различной интенсивности (в 100% случаев), наличие отека (39,1%) и гематом (34,8%), ограничение движений (80,4%).

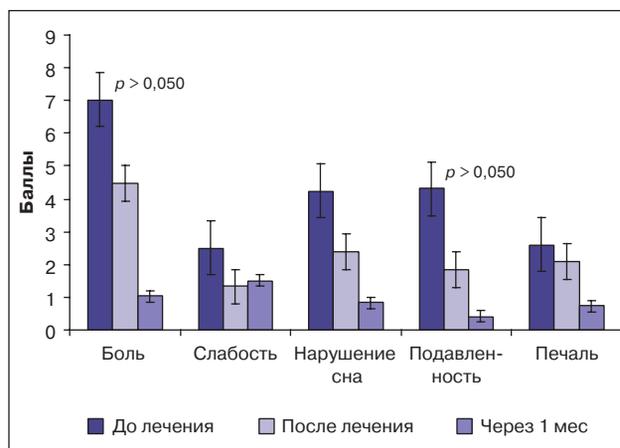
На рис. 1 представлена динамика клинических проявлений у юных спортсменов с травматическими повреж-

**Рис. 1.** Динамика клинических проявлений у подростков с травмами опорно-двигательного аппарата на фоне применения ДЭНС-терапии (MDASI)



Примечание (здесь и на рис. 2).  $p$  — статистическая значимость различий в группе до лечения, сразу после и через 1 мес после курса лечения.

**Рис. 2.** Динамика клинических проявлений у спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата без применения ДЭНС-терапии (MDASI)



дениями ОДА после применения динамической электростимуляции. На рисунке видно, что в основной группе спортсменов с травмами ОДА после курса электростимуляции наблюдалось статистически значимое улучшение таких показателей по опроснику MDASI, как боль ( $p = 0,010$ ), нарушение сна ( $p = 0,050$ ) и чувство подавленности ( $p = 0,045$ ). Динамика других симптомов не имела достоверных различий.

В группе сравнения также была зарегистрирована положительная динамика клинической симптоматики (рис. 2). Отмечено улучшение таких показателей, как боль и чувство подавленности, но эти изменения не имели статистически значимых отличий в контрольной точке II.

Показатели качества жизни у детей с травматическими повреждениями ОДА, по данным опросника PedsQL™4.0, были снижены по шкалам физического, эмоционального и ролевого функционирования. При этом показатели социального функционирования оставались достаточно высокими. В наибольшей степени оказались

**Таблица 1.** Показатели качества жизни подростков с травмами опорно-двигательного аппарата ( $M \pm \sigma$ )

Параметр качества жизни	Контрольная точка I		Контрольная точка II		Контрольная точка III	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
Физическое функционирование	76,2 ± 5,19	77,7 ± 4,99	91,6 ± 3,93**	83,6 ± 3,95	89,4 ± 3,12*	85,6 ± 4,51
Эмоциональное функционирование	83,7 ± 6,97	85,5 ± 7,31	91,2 ± 3,75*	89,1 ± 4,37	88,7 ± 4,71	88,6 ± 3,12
Социальное функционирование	96,5 ± 4,28	95,4 ± 5,23	95,7 ± 4,37	89,1 ± 4,37	96,4 ± 4,32	92,3 ± 4,64
Школьное функционирование	82,6 ± 9,25	87,8 ± 4,98	90,0 ± 5,21	90,0 ± 3,31	88,7 ± 6,32	88,7 ± 5,34
Психосоциальное здоровье	87,6 ± 6,83	89,6 ± 5,84	92,3 ± 4,44	91,6 ± 3,89	91,3 ± 5,12	89,9 ± 4,37
Общий балл	84,7 ± 6,42	86,6 ± 5,63	92,1 ± 4,31*	89,6 ± 3,91	90,8 ± 4,61	88,8 ± 4,40

Примечание. \* —  $p \leq 0,05$ ; \*\* —  $p \leq 0,01$  при сравнении групп.

**Таблица 2.** Параметры клинической эффективности динамической электронной стимуляции при травматических повреждениях опорно-двигательного аппарата у юных спортсменов

Клинический исход	SAR, %	SOP, %	ЧБНЛ	ОР	ТКФ
	Показатели качества жизни				
Физическое функционирование	34,6 (8,7–60,5)	69,2 (16,2–88,7)	3 (2–11)	0,31 (0,11–0,89)	0,022
Эмоциональное функционирование	41,9 (15,5–68,4)	64,5 (23,2–83,6)	2 (1–6)	0,36 (0,16–0,77)	0,007
Социальное функционирование	1,5 (-16,4–19,5)	1,7 (-20,2–19,6)	–	0,98 (0,80–1,20)	1,000
Школьное функционирование	56,9 (33,1–80,8)	71,1 (39,8–86,2)	2 (1–3)	0,29 (0,14–0,86)	0,0002
Психосоциальное здоровье	43,1 (16,7–69,4)	61,5 (22,9–80,8)	2 (1–6)	0,38 (0,19–0,77)	0,007
Общий балл	36,5 (9,9–63,2)	48,7 (11,3–70,4)	3 (2–10)	0,51 (0,30–0,89)	0,018
Лабораторные данные (в пределах референсных значений)					
Общая креатинкиназа	48,5 (23,7–73,2)	80,8 (40,9–93,7)	2 (1–4)	0,19 (0,06–0,59)	0,001
Скорость оседания эритроцитов	48,5 (23,7–73,2)	80,8 (40,9–93,7)	2 (1–4)	0,19 (0,06–0,59)	0,001

Примечание. Использовали точный критерий Фишера (ТКФ). В скобках — 95% ДИ. SAR — снижение абсолютного риска, SOP — снижение относительного риска, ЧБНЛ — число больных, которых необходимо лечить, ОР — относительный риск.

снижеными показателями физического функционирования — до  $76,20 \pm 5,21$  ( $p = 0,050$ ) в основной группе и  $77,75 \pm 4,99$  — в группе сравнения, что можно проследить по табл. 1.

На фоне терапии показатели практически всех шкал опросника PedsQL™4.0 улучшились в обеих группах. В основной группе получен ряд статистически значимых различий. Так, физическое функционирование у детей с травмами ОДА в контрольной точке II сразу после ДЭНС-терапии было статистически значимо лучше ( $91,63 \pm 3,93$ ;  $p = 0,01$ ), чем перед началом лечения. В динамике через 1 мес показатели физического функционирования также имели статистически значимые различия по сравнению с контрольной точкой I ( $p = 0,01$ ). Эмоциональное функционирование сразу после курса динамической электронной стимуляции ( $91,2 \pm 3,75$ ) и через 1 мес ( $88,7 \pm 4,71$ ) также было статистически значимо лучше, чем в контрольной точке I ( $p = 0,050$ ). Статистически значимые различия выявлены и в показателях школьного функционирования ( $p = 0,045$ ). При анализе показателей социального функционирования статистически значимых различий не зафиксировано.

В группе сравнения показатель физического функционирования ( $83,6 \pm 3,95$ ) сразу после курса терапии, по сравнению с контрольной точкой I, также продемон-

стрировал статистически значимые отличия ( $p = 0,045$ ). По остальным показателям статистически значимых различий не выявлено.

Клиническая эффективность динамической электронной стимуляции при травматическом повреждении ОДА у детей, занимающихся спортом, представлена в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что отсутствие положительной клинической динамики среди изученных показателей качества жизни у юных спортсменов наблюдалось только в отношении социального функционирования: SOP = 1,7 (-20,2–19,6) [ОР = 0,98 (0,80–1,20)]; ТКФ = 1,000. По остальным показателям получены данные, свидетельствующие о высокой клинической эффективности динамической электронной стимуляции при травматическом повреждении ОДА у детей, занимающихся спортом. Так, зафиксированы колебания SOP от 48,7 (общий балл) до 71,1% (школьное функционирование); значения ОР для неблагоприятных исходов составили меньше 1, что также свидетельствует об эффективности примененного метода лечения, направленного на снижение риска этого исхода. Для исследованных лабораторных показателей SOP составило 80,8% при ОР меньше 1.

Клинический эффект курса динамической электронной стимуляции состоял в том, что ДЭНС-терапия позво-

ляла предотвратить один неблагоприятный исход при лечении 2 или 3 спортсменов с травмой ОДА.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Современные требования при реализации национальных программ по здравоохранению предусматривают необходимость руководствоваться комплексным подходом к оценке здоровья населения и основываться не только на объективных медицинских данных, но и на субъективном восприятии самим человеком физиологических, психологических и социально-гигиенических характеристик, возникающих при ухудшении здоровья.

Традиционные критерии (физикальные, лабораторные, инструментальные) не охватывают всех аспектов заболевания и не позволяют всесторонне оценить состояние пациента. С помощью предложенного метода (исследование качества жизни) можно измерить параметры качества жизни, которые не выявляются при использовании обычных методов обследования [13].

В настоящем исследовании после курса реабилитационных мероприятий с применением динамической электростимуляции отмечена положительная динамика клинической симптоматики и показателей качества жизни у юных спортсменов с травматическими повреждениями ОДА. Так, после курса динамической электростимуляции наблюдали статистически значимые улучшения симптомов по опроснику MDASI и показателей качества жизни, чего не отмечено в группе сравнения. Клинические наблюдения показали, что применение

немедикаментозной коррекции в виде электростимуляции при травмах со стороны опорно-двигательного аппарата позволяет ликвидировать болевой синдром и отек тканей за более короткий промежуток времени по сравнению с группой сравнения ( $p = 0,045$ ).

Совершенствование различных форм реабилитационной помощи, развитие современных технологий восстановительной медицины является приоритетной задачей для сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения [1]. Современная медицина в комплексном лечении многих заболеваний давно и успешно применяет методы электростимуляции акупунктурных точек и рефлексогенных зон [14, 15].

Анализ использования технологии ДЭНС-терапии и экспериментальные данные продемонстрировали перспективность ее применения в подготовке спортсменов, повышении эффективности восстановления после высоких физических и психоэмоциональных нагрузок, профилактике травматизма [3].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Курс реабилитационных мероприятий с применением динамической электростимуляции обеспечивает положительные сдвиги клинической симптоматики и показателей качества жизни у подростков-спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата. Включение ДЭНС-терапии значительно снижает частоту неблагоприятных исходов и улучшает клинический эффект реабилитации.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, который необходимо обнародовать.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разумов А. Н. Учебник по восстановительной медицине. Под ред. А. Н. Разумова, И. П. Бобровниченко, А. М. Василенко. М.: *Восстановительная медицина*. 2009. 648 с.
2. Авдеева Т. Г., Виноградова Л. В. Введение в детскую спортивную медицину. М.: *ГЭОТАР-Медиа*. 2009. 176 с.
3. Поляева Б. А. Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии: материалы V международ. науч. конф. студентов и молодых ученых. Москва. 2006. 60 с.
4. Мелентьева Л. М. Анализ функциональных и структурных нарушений опорно-двигательного аппарата у юных спортсменов и способы их устранения. Мат-лы III междунар. конгресса: «Спорт и здоровье». СПб. 2007. 184 с.
5. Новик А. А., Ионова Т. И. Рук-во по исследованию качества жизни в медицине. СПб.: *Нева*; М.: *Олма-Пресс Звездный мир*. 2002. 320 с.
6. Varni J., Seid M., Kurtin P. The PedsQLtm4.0: Reliability and validity of Life Inventorytm Version 4.0 Generic Core Scales in healthy and patients populations. *Med. Care*. 2001; 39: 800–812.
7. Cleeland C. S., Mendoza T., Wang S. Assessing symptom distress in cancer patients. The M. D. Anderson Symptom Inventory. *Cancer*. 2000; 89 (7): 1634–1646.
8. Чернышев В. В., Малахов В. В., Власов А. А., Николаева Н. Б., Сафронов А. А., Умникова М. В. Рук-во по динамической электростимуляции аппаратами ДиаДЭНАС-Т и ДиаДЭНС-ДТ. Екатеринбург. 2005. 284 с.
9. Кишкун А. А. Современные технологии повышения качества и эффективности клинической лабораторной диагностики. М.: *РАМЛД*. 2005. 528 с.
10. Котельников Г. П., Шпигель А. С. Доказательная медицина. Научно обоснованная медицинская практика. Самара: *СамГМУ*. 2000. 116 с.
11. Бащинский С. Е. Как следует представлять данные рандомизированных контролируемых исследований доказательной медицины. М.: *МедиаСфера*. 2004. 135 с.
12. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: *МедиаСфера*. 2006. 321 с.
13. Мейзеров Е. Е., Седов А. С. Системы электростимуляции в диагностических исследованиях и лечении: уч. пос. М. 2007. С. 75–87.
14. Баиндурашвили А. Г., Овечкина А. В., Ковшова М. Ф., Леонова Н. П., Федоров С. В., Суворова В. А. Использование ДЭНС в детской травматологии и ортопедии. Материалы междунар. конгресса: «Рефлексотерапия и мануальная терапия в XXI в.». М. 2006. С. 23–26.
15. Попадюха Ю. А., Сычев С. А. Применение нетрадиционных средств в профилактике остеохондроза у спортсменов силовых видов спорта [Электронный ресурс]. 2007. Режим доступа: [www.spinabebzoli.ru/page/articles.htm](http://www.spinabebzoli.ru/page/articles.htm).