

DOI 10.14526/01_1111_167

УДК 616.71/.74+616.839]-053.2/6:796.52

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМ СКАЛОЛАЗОВ ДЕТСКОГО И ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА

Е.С. Антропов – аспирант,

В.Г. Черкасова – доктор медицинских наук,

С.В. Муравьев – кандидат медицинских наук

ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. академика

Е.А. Вагнера» Минздрава России,

ул. Петропавловская, д. 26, Пермь, Россия, 614000

И.В. Крылова – к.м.с.

Клуб альпинизма и скалолазания «Ирбис» Дворца детского (юношеского) творчества

г. Перми, Федерация альпинизма и скалолазания Пермского края,

ул. Тимирязева, 26, оф. 3, Пермь, Россия, 614007

E-mail: sergey89.m@mail.ru

Аннотация. Грамотная и полноценная диагностика состояния сердечно-сосудистой и нервной систем, опорно-двигательного аппарата – залог безопасного и эффективного тренировочного и соревновательного процесса [2]. Изучение состояния здоровья спортсменов детско-юношеского возраста имеет особенности, связанные с естественным динамичным процессом роста и созревания анатомо-функциональных систем организма спортсмена [3]. Раннее выявление заболеваний позволяет снизить риск спортивного травматизма и организовать тренировочные мероприятия с учетом факта наличия патологического процесса [4]. Кроме этого, всесторонняя оценка состояния здоровья и полноценный врачебный контроль позволяют нивелировать ряд функциональных нарушений и способствовать достижению высоких спортивных результатов [5]. **Материалы.** Изучение различия показателей состояния здоровья спортсменов детского и подросткового возраста, занимающихся любительским и спортивным скалолазанием. **Методы исследования:** анализ и обобщение научной литературы, компьютерная оптическая топография, кардиоинтервалография, стабилотография и двигательное тестирование, методы временного анализа (статистические методы), анализа волновой структуры ритма сердца (спектральный анализ) и математического анализа ритма по Р.М. Баевскому, методы математической статистики. **Результат.** Данные исследования показали, что спортсмены детского и подросткового возраста, входящие в состав сборной края, демонстрируют большую функциональную активность трехглавой мышцы бедра, необходимую для выполнения специфических спортивных нагрузок. Также в этой группе спортсменов обнаружены более выраженные признаки деформации позвоночника в виде «сглаживания» поясничного лордоза и нарушения геометрии таза в вертикальной и горизонтальной плоскостях вероятного функционального происхождения. Среди групп сравнения не было обнаружено достоверных различий данных стабилотографии и кардиоинтервалографии. **Заключение.** На основании полученных результатов представляется необходимым рекомендовать комплексную диагностику опорно-двигательного аппарата спортсменам, занимающимся скалолазанием с целью раннего предупреждения развития деформации позвоночника. Кроме этого возникает актуальная необходимость полноценного исследования скелетной мускулатуры спортсменов при

помощи современных диагностических тестов с последующим совершенствованием отдельных двигательных актов, необходимых для выполнения специфической физической нагрузки.

Ключевые слова: скалолазание, компьютерная оптическая топография, деформация позвоночника.

THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF CONDITION OF BONE-MUSCULAR AND AUTONOMIC NERVOUS SYSTEMS OF MOUNTAIN CLIMBERS OF CHILDHOOD AND ADOLESCENCE AGES, DEPENDING ON THE LEVEL OF SPORTSMANSHIP

Evgeni S. Antropov – post-graduate,

Vera G. Cherkasova – doctor of medical sciences,

Sergey V. Muravyev – candidate of medical sciences

*Perm State Medical University academician E.A. Wagner's Ministry of Health of Russia
26, Str. Peter and Paul, Perm, 614000, Russia*

Irina V. Krylova – candidate master of sport

*Mountaineering and Climbing Club "Irbis" Palace of Children (Youth) Creativity Perm,
Mountaineering and Climbing Federation Perm
26, of. 3, Str. Timiryazev, Perm, 614007, Russia*

E-mail: sergey89.m@mail.ru

Annotation. Competent and valuable diagnostics of cardiovascular and nervous systems, musculoskeletal apparatus provides safe and effective training and competitive process [2]. Sportsmen's health state study, who are children or teen-agers, has its peculiarities, connected with natural dynamic process of anatomic-functional systems of a sportsman's organism growth and maturing [3]. Early revelation of diseases helps to decrease the risk of sports traumatism and organize sports events, taking into consideration the fact of pathological process existence [4]. Moreover, many-sided estimation of health state and a full medical control help to decrease some functional disorders and provide high sports results achievement [5]. **Materials.** The difference study of health state among sportsmen-children and sportsmen-teen-agers, who go in for amateur and sports rock-climbing. **Research methods:** scientific literature analysis and summarizing, computer optic topography, cardiointervalography, posturography and motional testing, methods of time analysis (statistical methods), wave structure analysis of heart rhythm (spectral analysis) and mathematical analysis of the rhythm according to R.M. Baevskiy, methods of mathematical statistics. **Results.** The results of the research showed, that sportsmen-children and sportsmen-teen-agers, who form the team of the region, show great functional activity of triceps of the thigh, which is necessary for the specific sports loads fulfillment. Also in this group of sportsmen more distinct features of spinal deformity are revealed in a kind of "smoothing" of lumbar lordosis and disorder in geometry of pelvis in vertical and horizontal planes of a possible functional origin. Among the groups of comparison there were no valid differences of the results of posturography and cardiointervalography. **Conclusion.** On the basis of the received results a complex diagnostics of a musculoskeletal apparatus is recommended for sportsmen, who go in for rock-climbing in order to prevent spinal deformity development. Moreover, an urgent need appears for sportsmen's skeletal muscles study with the help of modern diagnostics tests with further development of the separate acts, necessary for a specific physical load fulfillment.

Keywords: rock-climbing, computer optic topography, spinal deformity.

Введение. Оценка состояния здоровья спортсменов – неотъемлемая часть организационно-административного компонента подготовки спортсменов к соревновательным мероприятиям [1]. Грамотная и полноценная диагностика состояния сердечно-сосудистой и нервной систем, опорно-двигательного аппарата – залог безопасного и эффективного тренировочного и соревновательного процесса [2].

Изучение состояния здоровья спортсменов детско-юношеского возраста имеет особенности, связанные с естественным динамичным процессом роста и созревания анатомо-функциональных систем организма спортсмена [3]. Раннее выявление заболеваний позволяет снизить риск спортивного травматизма и организовать тренировочные мероприятия с учетом факта наличия патологического процесса [4]. Кроме этого, всесторонняя оценка состояния здоровья и полноценный врачебный контроль позволяют нивелировать ряд функциональных нарушений и способствовать достижению высоких спортивных результатов [5].

Материалы и организация исследования. Цель исследования: изучить различия показателей состояния здоровья спортсменов детского и подросткового возраста, занимающихся любительским и спортивным скалолазанием.

Нами обследовано 30 спортсменов (16 девочек и 14 мальчиков) детского и подросткового возраста от 9 до 17 лет (средний возраст $13,40 \pm 2,24$ лет), занимающихся скалолазанием. Все испытуемые были разделены на 2 группы. В первую группу (группа 1) вошли 20 человек (11 девочек и 9 мальчиков), занимающихся любительским скалолазанием. Вторая группа (группа 2) была представлена 10 спортсменами (5 девочек и 5 мальчиков) – членами юношеской сборной Пермского края по спортивному скалолазанию, которые регулярно участвуют в соревнованиях регионального и федерального уровней.

Всем испытуемые были осмотрены травматологом-ортопедом. Кроме этого, всем спортсменам была выполнена

компьютерная оптическая топография (КомОТ, ООО «МЕТОС», г. Новосибирск, РФ), позволяющая выявить минимальные признаки деформации позвоночного столба путем математического анализа деформации световой сетки, отраженной дорсальной поверхностью туловища испытуемого [6].

Также всем спортсменам была выполнена кардиоинтервалография (КИГ, НейроМВП-4/С, ООО «Нейрософт» г. Иваново, РФ). Фоновую запись кардиограммы осуществляли в первом стандартном электрокардиографическом (ЭКГ) отведении в положении лежа на протяжении пяти минут после десятиминутного отдыха. Затем выполняли ортостатическую пробу: проводили запись кардиограммы в положении стоя в течение пяти минут [7]. Явлений ортостатической гипотензии при выполнении одноименной пробы выявлено не было. Автоматическая оценка кардиограммы проводилась с использованием программного пакета «Поли-Спектр» (ООО «Нейрософт» г. Иваново, РФ) методами временного анализа (статистические методы), анализа волновой структуры ритма сердца (спектральный анализ) и математического анализа ритма по Р.М. Баевскому [7, 8].

Кроме этого, всем спортсменам проведена компьютерная стабилотография (ООО НПЦ «Ин Витро», «Амблиокор-01Д», г. Санкт-Петербург, РФ) на протяжении 40 секунд – по 20 секунд с открытыми (ГО) и закрытыми (ЗГ) глазами соответственно. Оценивали показатели центра масс: средние значения (М) и среднее квадратичное отклонение (m) положения центра масс по горизонтальной (x) и сагиттальной (y) осям, среднюю величину отклонения положения центра масс ($M \pm m$).

Проведено двигательное тестирование мышечных лент на подвесных комплексах «Экзарта» (группа компаний «Мадин», г. Нижний Новгород, РФ). Качество двигательных актов оценивалось в баллах от 0 до 5 с обеих сторон при тестировании верхней конечности («протракция плеча в положении на коленях», «ретракция плеча в положении на спине», «разгибание плеча

в положении на коленях»), нижней конечности («сгибание бедра в положении лежа на животе»), поясницы и таза («подъем таза в положении лежа на спине», «мостик в положении лежа на спине», «отведение бедра лежа на боку», «приведение бедра в положении лежа на боку») [8]. Помимо абсолютных значений качества двигательных актов в баллах были рассчитаны средние значения (M) и сумма (Σ) баллов при тестировании мышц конечностей и поясов конечностей с обеих сторон. Кроме этого, рассчитывался коэффициент асимметрии, равный отношению меньшего значения качества двигательного акта с одной стороны к аналогичному значению с противоположной стороны.

Диагностические мероприятия выполнялись после получения от испытуемых или их законных представителей информированного согласия на медицинское вмешательство. Осложнений после проведения перечисленных

диагностических процедур выявлено не было.

Статистическая обработка проводилась при помощи программного пакета Statistica 8.0 для Windows. Основные данные представлены в виде медианы (Me), первого и третьего квартилей (Q1 и Q3 соответственно). Сравнительная оценка групп проводилась с использованием U-критерия Манн-Уитни. Достоверным считали уровень $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. При изучении данных кардиоинтервалографии и стабилотрии нами не было обнаружено достоверных межгрупповых отличий.

По результатам клинического ортопедического осмотра всем испытуемым был установлен нозологический диагноз «Нарушение осанки: «круглая» спина», однако анализ параметров КомОТ, представленных в таблице 1, позволил выявить достоверные межгрупповые отличия.

Таблица 1 – Достоверные отличия данных КомОТ в группах испытуемых

Показатель, ед. изм.	Наименование показателя (по Сарнадскому В.Н. с соавт., 2000)	Группа 1 (n=20)			Группа 2 (n=10)			p*
		Q1	Me	Q3	Q1	Me	Q3	
FP, °	Угол перекоса во ФП таза относительно горизонтали	-0,52	-0,11	0,55	-2,65	-1,94	-0,67	0,004
HISR, мм.	Высота правой лопатки – расстояние угла лопатки в ГП от уровня остистых отростков	9,19	15,76	19,94	19,77	22,01	25,17	0,048
PTI-F	Интегральный индекс нарушений формы туловища во ФП	0,49	0,78	0,95	0,88	1,07	1,14	0,047
SA1, °	Угол наклона таза в СП относительно вертикальной оси	-23,22	-17,00	-13,06	-26,02	-22,33	-19,46	0,031
HL, мм	Высота дуги лордоза	1,51	2,09	2,57	2,61	2,68	2,94	0,017

A3L, °	Проективный угол лордоза	1,83	3,66	4,79	3,83	5,06	5,93	0,031
НПL, мм	Интегральная нормированная высота дуги лордоза	1,38	1,8	2,26	2,14	2,3	2,53	0,027
ИИ	Индекс сбалансированности высоты дуг лордоза и кифоза	0,14	0,56	1,93	-1,13	-0,44	0,05	0,004
IA3	Индекс сбалансированности проективных углов лордоза и кифоза	-0,93	0,41	2,52	-2,74	-1,54	0,56	0,020
ИИ1	Индекс сбалансированности интегральной нормированной высоты дуги кифоза	0,14	0,6	1,67	-0,93	-0,32	0,42	0,012

Примечание, здесь и далее:

- * – уровень достоверности;
- n – количество испытуемых;
- ГП – горизонтальная плоскость;
- ФП – фронтальная плоскость;
- СП – сагиттальная плоскость.

Представленные данные свидетельствуют о более выраженной деформации позвоночника во 2-й группе испытуемых. Так, угол перекаса таза во фронтальной плоскости относительно горизонтали и угол наклона таза относительно вертикали у спортсменов 2-й группы превышает аналогичные показатели в 1-й группе. Изменения пространственной ориентации плоскости таза определяют предсказуемые нарушения геометрии поясничного лордоза. Так у испытуемых 2-й группы значения высоты дуги лордоза, проективный угол лордоза и интегральная нормированная высота дуги лордоза оказались достоверно выше, чем у спортсменов 1-й группы. Описанные

изменения подтверждаются достоверными изменениями интегральных индексов: во 2-й группе индексы высоты дуг лордоза и кифоза, проективных углов лордоза и кифоза, а также индекс интегральной нормированной высоты дуги кифоза оказались достоверно ниже, чем у испытуемых группы 1. В дополнение к этому высота стояния правой лопатки и интегральный индекс нарушения формы туловища во фронтальной плоскости имеют большую величину у испытуемых 2-й группы.

Достоверные отличия, полученные при изучении результатов двигательного тестирования, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Достоверные отличия данных двигательного тестирования КомОТ в группах испытуемых

Показатель, ед. изм.	Группа 1 (n=20)			Группа 2 (n=10)			p
	Q1	Me	Q3	Q1	Me	Q3	
Сгибание бедра в положении лежа на животе слева (б.)	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	0,043

Сгибание бедра в положении лежа на животе (б.) Σ	7,50	8,00	10,00	8,00	10,00	10,00	0,043
Сгибание бедра в положении лежа на животе (б.) М	3,75	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	0,043

Показано, что испытуемые 2-й группы демонстрируют большую эффективность двигательного акта со стороны мышц нижних конечностей, а именно четырехглавой мышцы бедра, которая, являясь преимущественно тонической мышцей, способствует длительному поддержанию вынужденной позы при выполнении спортивных нагрузок. Стоит отметить, что достоверные отличия эффективности двигательного акта при выполнении теста «сгибание бедра в положении лежа на животе» обнаружены среди групп испытуемых только при оценке функции левой конечности. Достоверные отличия среднего значения и суммы баллов в группах испытуемых при проведении указанного выше теста являются следствием математических действий, напрямую связанных с абсолютным значением эффективности двигательного акта при оценке функции левой нижней конечности у спортсменов.

Заключение. Данные настоящего исследования показали, что спортсмены детского и подросткового возраста, занимающиеся любительским и спортивным скалолазанием обладают разным уровнем эффективности двигательных актов со стороны нижних конечностей. Испытуемые, занятые спортивным скалолазанием, демонстрируют большую функциональную активность трехглавой мышцы бедра, необходимую для выполнения специфических спортивных нагрузок, связанных с удержанием длительного вынужденного положения тела. Однако в этой группе спортсменов обнаружены более выраженные признаки деформации позвоночника в виде «сглаживания» поясничного лордоза и нарушения геометрии таза в вертикальной

и горизонтальной плоскостях. Среди групп сравнения не было обнаружено достоверных различий данных стабиллографии, что позволяет судить о более вероятном функциональном генезе выявленных особенностей деформации позвоночника, связанном со специфической физической нагрузкой на мышцы спины. Данные кардиоинтервалографии также не обнаружили достоверных различий в группах сравнения, что, в свою очередь, свидетельствует об отсутствии выраженных отличий функциональной активности адаптационных и регуляторных систем организма у спортсменов разного уровня спортивного мастерства детского и подросткового возраста.

На основании полученных результатов представляется необходимым рекомендовать комплексную диагностику опорно-двигательного аппарата спортсменам, занимающимся скалолазанием с целью раннего предупреждения развития деформации позвоночника. Кроме этого возникает актуальная необходимость полноценного исследования скелетной мускулатуры спортсменов при помощи современных диагностических тестов с последующим совершенствованием отдельных двигательных актов, необходимых для выполнения специфической физической нагрузки.

Литература

1. Денисенко, Ю.П. Миорелаксация в механизмах специальной физической работоспособности спортсменов / Ю.П. Денисенко, Ю.В. Высочин, Л.Г. Яценко, Ю.В. Гордеев // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2014. – Том 9 №1. – С. 25-32. Режим доступа: <http://journal-science.org/ru/article/1.html>. DOI: 10.14526/14_2014_14.

2. Исаев, А. П. Полифункциональная и метаболическая оценка организма лыжников-гонщиков высокой и высшей квалификации – участников чемпионата России / А. П. Исаев, А. А. Кравченко, В. В. Эрлих и др. // Вестник ЮУрГУ, серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2012. – № 28. – С. 27-31.

3. Разгулин, С. А. Современные медико-информационные технологии для оценки состояния здоровья лиц опасных профессий / С. А. Разгулин, Ю. Г. Пискарев, С. А. Трофимов и др. // Медицинский альманах. – 2010. – № 3 (12). – С. 11-14.

4. Бабилова, А. С. Состояние здоровья детей, систематически занимающихся спортом / А. С. Бабилова, Г. М. Насыбуллина // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 3 (91). – С. 40-43.

5. Каллаур, Е. Г. Клинические и лабораторные критерии отбора детей для занятий спортом / Е. Г. Каллаур // Вестник ВГМУ. – 2011. – № 3 (Том 10). – С. 80-85.

6. Корепанова, Ю.А. Исследования составляющих здорового образа жизни студентов / Ю.А. Корепанова, В.Д. Паначев // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2014. – Том 9 №2. – С. 32-38. Режим доступа: <http://journal-science.org/ru/article/54.html>. DOI: 10.14526/00_1111_04.

7. Колесник, А.И. Теоретическое обоснование методики экологического самовоспитания / А.И. Колесник // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2014. – Том 9 №3. – С. 53-58. Режим доступа: <http://journal-science.org/ru/article/103.html>. DOI: 10.14526/08_2014_08.

8. Назаренко, Л.Д. Формирование ответственного отношения студентов педагогического вуза к учебным занятиям по физической культуре как условие повышения их эффективности / Л.Д. Назаренко, Е.О. Панова // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2014. – Том 9 №3. – С. 83-90. Режим доступа: <http://journal-science.org/ru/article/107.html>. DOI: 10.14526/08_2014_12.

9. Татаринцева, Р. Я. Новые подходы эффективной реабилитации в спорте высших достижений / Р. Я. Татаринцева, Н. М. Ежова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2014. – № 2. – С. 163-168.

10. Сарнадский, В. Н. Мониторинг деформации позвоночника методом компьютерной оптической топографии. Пособие для врачей / В. Н. Сарнадский, Н. Г. Фомичев – Новосибирск : НИИТО, 2000. – 44 с. : ил.

11. Михайлов, В. М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения

метода / В. М. Михайлов. – Иваново : Ивановская обл. тип., 2000. – 200 с. : ил.

12. Кравцова, Е. Ю. Состояние адаптационно-компенсационных систем у детей с органическими поражениями головного мозга в процессе учебного года по данным вариационной кардиоинтервалографии / Е. Ю. Кравцова, А. С. Обухов // Медицинский альманах. – 2012. – № 5(24). – С. 119-121.

13. Программа курса ЭКЗАРТА-SILVER (Экзарта-1). – Нижний Новгород : ГК «Мадин» – 135 с. : ил.

References

1. Denisenko Y.P., Vysochin Y.V., Yatsenko L.G., Gordeev Y.V. Myorelaxation in the mechanism of special physical working capacity of sportsmen. *Pedagogiko-psihologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* [Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports], 2014, vol. 9 no.1, pp. 25-32. Available at: <http://journal-science.org/en/article/1.html>. DOI: 10.14526/14_2014_14.

2. Isaev A. P., Kravchenko A.A., Erlih V.V. Multifunctional and metabolic assessment of the body of highly qualified and highly-country racers - the participants of the Russian Championship. *Vestnik YuUrGU, seriya «Obrazovanie, zdravoohranenie, fizicheskaya kul'tura»* [Bulletin of South Ural State University, a series of "Education, health care, physical culture"], 2012, no 28, pp. 27-31 (in Russian).

3. Razgulin S. A., Piskarev Yu.G., Trofimov S.A. Modern medical and information technologies to assess the health status of persons in hazardous occupations. *Medicinskiy almanah* [Medical almanac], 2010, no 3 (12), pp. 11-14 (in Russian).

4. Babikova A. S., Nasybullina G.M. Byulleten The health of children is systematically involved in sports. *Biulleten' VSNTs SO RAMN* [Bulletin ESSC SB RAMS], 2013, no 3 (91), pp. 40-43 (in Russian).

5. Kallaur E. G. Clinical and laboratory criteria for selecting children for sports. *Vestnik VGMU* [Bulletin VGMU], 2011, no 3 (Vol. 10), pp. 80-85 (in Russian).

6. Korepanova Y.A., Panachev V.D. Students healthy life-style components study. *Pedagogiko-psihologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* [Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports], 2014, Vol. 9 no.2, pp. 32-38. Available at: <http://journal-science.org/ru/article/54.html>. DOI: 10.14526/00_1111_04.

7. Kolesnik A.I. The theoretical justification for methods of ecological self upbringing

8. *Pedagogiko-psihologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* [Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports], 2014, vol. 9 no.3, pp. 53-58. Available at: <http://journal-science.org/ru/article/103.html>.

science.org/ru/article/103.html.
DOI: 10.14526/08_2014_08.

9. Nazarenko L.D., Panova E.O. The formation of the responsible attitude of pedagogical high school students for academic studies on physical training as a condition of increase of their efficiency. *Pedagogiko-psihologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* [Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports], 2014, vol. 9 no.3, pp. 83-90. Available at: <http://journal-science.org/ru/article/107.html>.

DOI: 10.14526/08_2014_12.

10. Tatarintseva R. YA., Ezhova N.M. New approaches to the effective rehabilitation of the highest achievements in sport. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kultura. Sport* [News of the Tula State University. Physical Culture. Sport], 2014, no 2, pp. 163-168 (in Russian).

11. Sarnadskiy V. N., Fomichev N.G. *Monitoring deformatsii pozvonochnika metodom kompyuternoy opticheskoy topografii* [Monitoring of spinal deformity by computer optical topography]. Novosibirsk, NIITO, 2000, 44 p.

12. Mikhailov V. M. *Variabelnost' ritma serdca. Opyt prakticheskogo primeneniya metoda* [Heart rate variability. The experience of the practical application of the method]. Ivanovo, Ivanovskaya obl. tip., 2000, 200 p.

13. Kravtsova E. Yu., Obuhov A.S. Status of adaptation and compensation systems in children with organic brain lesions in the course of the school year according to the variation cardiointervalography. *Meditsinskiy almanah* [Medical almanac], 2012, no 5(24), pp. 119-121 (in Russian).

14. *Programma kursa EKZARTA-SILVER (Ekzarta-1)* [The course EKZARTA-SILVER]. Nizhny Novgorod, GK «Madin», 135 p.

Подано: 02.10.2016 г.

Принято: 05.10.2016 г.

Муравьев Сергей Владимирович – к.м.н., ассистент кафедры медицинской реабилитации и спортивной медицины ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера», методист научно-образовательного центра спортивной медицины и медицинской реабилитации ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России ул. Петропавловская, д. 26, Пермь, Россия, 614000 Тел. (моб): +7(919)474-02-30. E-mail: sergev89.m@mail.ru

Черкасова Вера Георгиевна – д.м.н., заведующий кафедрой медицинской реабилитации и спортивной медицины ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е.А. Вагнера» Минздрава России, директор научно-образовательного центра спортивной медицины и медицинской реабилитации ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. Академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, ул. Петропавловская, д. 26, Пермь, Россия, 614000

Антропов Евгений Сергеевич – аспирант кафедры медицинской реабилитации и спортивной медицины ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е.А. Вагнера» Минздрава России, ул. Петропавловская, д. 26, Пермь, Россия, 614000

Крылова Ирина Владимировна – к.м.с., тренер-педагог клуба альпинизма и скалолазания «Ирбис» Дворца детского (юношеского) творчества г. Перми, председатель коллегии судей Федерации альпинизма и скалолазания Пермского края, ул. Тимирязева, 26, оф. 3, Пермь, Россия, 614007