

4. Сингер, Р. Мифы и реальность в психологии спорта / Р. Сингер. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – 152 с.
5. Талышев, Ф.М. Исследование физиологического механизма точности воспроизведения пространственной и силовой характеристик движений: автореф. дисс. канд. пед. наук / Ф.М. Талышев. – М., 1964. –19 с.
6. Якимович, Е.П. Зависимость некоторых психомоторных функций лиц с различным проявлением типологических особенностей нервной системы от солнечной активности / Е.П. Якимович // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2008. – №4(38). – С. 94-98.

REFERENCES

1. Bernstein, N. A. (1991), *About dexterity and its development*, Physical culture and sports, Moscow, Russian Federation.
2. Vyatkin, B.A. (1981), *Control mental stress in sports competitions*, Physical culture and sports, Moscow, Russian Federation.
3. Goncharov, V.I. and Manshin, B.G. (2006), “Playback of amplitudes of movements and accuracy of throws in basketball”, *Materials I International scientific and practical conference “Topical issues of physical culture and sport”*, Ussuriisk, pp. 47-50.
4. Singer, R. (1980), *Myths and reality in psychology of sports*, Physical culture and sports, Moscow, Russian Federation.
5. Talyshev, F.M. (1964), *Research of the physiological mechanism of accuracy of reproduction of spatial and power characteristics of movements: dissertation*, Moscow, Russian Federation.
6. Yakimovich, E.P. (2006), “Dependence of some psychomotor functions of persons with various displays of typological features of nervous system from solar activity”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 38, No. 4, pp.94-98.

Контактная информация: VictorGoncharov@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 23.06.2012.

УДК 796.072.2

ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНОВ ФИТНЕС-АЭРОБИКИ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ МНОГОЛЕТНЕЙ АДАПТАЦИИ

*Елена Петровна Горбанёва, кандидат медицинских наук, доцент,
заведующая кафедрой,*

Мария Владимировна Лагутина, аспирант,

Ирина Александровна Фоменко, аспирант,

*Волгоградская государственная академия физической культуры
(ФГБОУ ВПО «ВГАФК»)*

Аннотация

Статья посвящена характеристике функциональных свойств кардиореспираторной системы спортсменов фитнес-аэробики на разных этапах многолетней адаптации. В результате комплексных спирореографических исследований осуществлен анализ показателей функциональной мощности, мобилизации и экономизации организма спортсменов в зависимости от уровня адаптированности к специфической мышечной деятельности. На основании проведенного сравнения интеркорреляционных связей между показателями различных функциональных свойств выделены качественные особенности в динамике кардиореспираторной системы спортсменов в обеспечении их функциональной подготовленности.

Ключевые слова: кардиореспираторная система, функциональные свойства, функциональная подготовленность, адаптация.

CHARACTERISTIC OF FUNCTIONAL PROPERTIES OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF FEMALE FITNESS-AEROBICS ATHLETES AT DIFFERENT STAGES OF LONG-TERM ADAPTATION

Elena Petrovna Gorbanyova, the candidate of medical sciences, senior lecturer, department chairman,

Maria Vladimirovna Lagutina, the post-graduate student,

Irina Alexandrovna Fomenko, the post-graduate student,

Volograd State Physical Education Academy

Annotation

The article is devoted to the characteristic of functional properties of cardiorespiratory system of female fitness-aerobics athletes at different stages of long-term adaptation. Because of complex spirometric researches, the analysis of parameters of functional capacity, mobilization and economization of female athlete's organism depending on a level of adaptability to a specific muscular activity has been carried out. Because of the lead comparison, intercorrelational connections between parameters of various functional properties the qualitative features in dynamics of cardiorespiratory system of female sportsmen in maintenance of their functional readiness have been allocated.

Keywords: cardiorespiratory system, functional properties, functional readiness, adaptation.

ВВЕДЕНИЕ

Высокий уровень физической работоспособности у различных спортсменов достигается при разной степени развития функциональных свойств (мощности, подвижности, экономичности, устойчивости) физиологических систем ее обеспечивающих [3,5]. При этом динамика функциональных показателей, определяющих повышение спортивных достижений на разных этапах многолетней тренировки, характеризуется неравномерностью и гетерохронностью их изменения [4].

В связи с этим целью исследования явилось изучение динамики показателей, характеризующих проявление функциональной мощности, мобилизации и экономизации кардиореспираторной системы спортсменок фитнес-аэробики, находящихся на разных этапах многолетней адаптации.

МЕТОДИКА

Для достижения поставленной цели были организованы комплексные реоспироэргометрические исследования с участием спортсменок специализации фитнес-аэробика трех возрастных категорий: 10-11 лет (n=11); 14-16 лет (n=24); 17-21 год (n=14).

В условиях покоя для регистрации показателей производительности сердечно-сосудистой системы использовался метод торакальной реографии, для оценки показателей системы внешнего дыхания – метод спирографии. Исследования осуществлялись при помощи диагностического комплекса «КМ-АР-01 Диамант» в комплектации «Диамант-Реограф» и «Диамант-Спирограф». В качестве специфической пробы использовалась 2-х минутная степэргическая нагрузка, с темпом 40 шагов в минуту на степ-платформу высотой 20 см. Регистрация частоты сердечных сокращений ($HR_{\text{спец}}$) и артериального давления ($АДС_{\text{спец}}$, $АДД_{\text{спец}}$) осуществлялась сразу после нагрузки, а также после 1-ой и 5-ти минут восстановления. Расчетным путем определяли мощность выполненной нагрузки ($W_{\text{спец}}$) и уровень максимального потребления кислорода, а также показателя мощности корреляции (МК), т.е. корня из суммы всех сводных коэффициентов корреляции для оценки состояния регуляторных механизмов [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ данных показал, что у спортсменок фитнес-аэробики на этапе спортивного совершенствования достоверно выше показатели объема форсирован-

ного выдоха (ОФВ₁), индекса Тиффно (ТИФФНО), пиковой и объемных скоростей выдоха, а также жизненной емкости легких и максимальной вентиляции легких, отражающих резервы мощности системы дыхания. При этом выявлено увеличение мощности аэробной производительности по показателю максимального потребления кислорода. Вместе с тем величины величин ударного и минутного объемов кровообращения у них ниже (СО – 44,7±2,4 мл; МОК – 3,0±0,2 л), чем у спортсменок начального этапа подготовки (СО – 46,8±2,1 мл; МОК – 4,5±0,3 л). Наименьшие значения СО и МОК были зарегистрированы в группе 17-21 года, при этом у них отмечено снижение объемной скорости выброса и мощность выброса левого желудочка сердца (ОСВ – 151,7±15,33 мл/с; W – 1,8±0,18 Вт) по сравнению со спортсменками 14-16 лет (217,1±18,71 мл/с; 2,2±0,1 Вт соответственно). Снижение параметров функциональной мощности сердечно-сосудистой системы у высококвалифицированных спортсменок фитнес-аэробики может свидетельствовать о напряженности механизмов адаптации сердца к физическим нагрузкам. В литературе указывается, что в гимнастике, имеющей схожую структуру двигательных актов с фитнес-аэробикой, у спортсменок на этапе углубленной специализации нередко могут наблюдаться выраженные функциональные и даже патологические отклонения в деятельности сердца, что может провоцироваться значительным возрастанием тренировочных и соревновательных нагрузок. [1,7]. Кроме того, в возрастном аспекте многолетними исследованиями было установлено, что у девушек с 14 лет значительно падают темпы развития соматовегетативных функций (особенно параметров аэробной производительности), а также прироста жизненно важных показателей физического развития, влекущих за собой как снижение физической работоспособности в целом, так и регрессивные изменения в развитии двигательных способностей [8]. Возможно именно этим и объясняется отсутствие существенной положительной динамики параметров сердечно-сосудистой системы спортсменок фитнес-аэробики в процессе адаптации к специфическим физическим нагрузкам.

Анализ интеркорреляционных взаимосвязей показателей, отражающих функциональную мощность организма спортсменок в фитнес-аэробике показал наличие значительного числа достоверных межсистемных связей на начальном этапе подготовки, что свидетельствует о развитии мощности функционирования кардиореспираторной системы в результате физических нагрузок и повышении ее функциональных возможностей (рис. 1). Однако это сопровождается напряженностью в работе регуляторных механизмов организма (МК=7,57 у.е.).

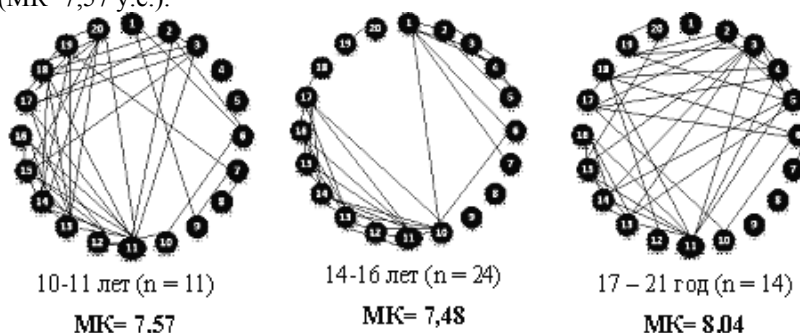


Рис. 1. Матрицы интеркорреляционных связей показателей функциональной мощности кардиореспираторной системы спортсменок фитнес-аэробики (только достоверные взаимосвязи):

1 – МПС; 2 – СО; 3 – МОК; 4 – ОСВ; 5 – W; 6 – VO_{2max}; 7 – HR_{спец}; 8 – АДСW_{спец}; 9 – АДД W_{спец}; 10 – W_{спец}; 11 – ОФВ₁; 12 – ТИФФНО; 13 – ПОС; 14 – МОС₂₅; 15 – МОС₅₀; 16 – МОС₇₅; 17 – VC; 18 – VC/P; 19 – MMV; 20 – MMV/вес; МК – показатель мощности корреляции.

Формирование состояния адаптированности к систематическим мышечным

нагрузкам на этапе спортивного совершенствования сопровождается уменьшением количества достоверных взаимосвязей показателей функциональной мощности, особенно отражающих морфологическое развитие систем дыхания и кровообращения (СО, МОК, VE/вес, ММV). Увеличение доли специфической работы в общем объеме нагрузки и ее интенсификация с ростом спортивной квалификации вновь приводит к увеличению числа и силы взаимосвязей показателей функциональной мощности. При этом не выявлено нарастания напряжения в работе регуляторных механизмов, поскольку показатель «мощности корреляции», отражающий уровень интегрированности параметров физиологических систем, увеличивается по сравнению с другими этапами.

Анализ функциональной мобилизации организма спортсменов при переходе с этапа начальной подготовки на этап спортивного совершенствования показал достоверное увеличение предельной мобилизации частоты сердечных сокращений ($HR_{\text{спец}}/HR_{\text{покой}}$) при выполнении специфической мышечной нагрузки и в процессе восстановления ($HR_{B1}/HR_{\text{покой}}$, $HR_{B5}/HR_{\text{покой}}$). В то же время достоверных межгрупповых различий в мобилизационных возможностях организма высококвалифицированных спортсменов и 14-16-летних представительниц фитнес-аэробики не выявлено, что может быть связано с процессом «перекрестной компенсации» таких свойств как функциональная мобилизация и функциональная экономизация. Известно, что функциональная мобилизация, достигая максимального значения в обеспечении физической работоспособности на этапе спортивного совершенствования, несколько утрачивает свое влияние на заключительном этапе подготовки. При этом с ростом квалификации спортсменов усиливается значение показателей функциональной экономизации в обеспечении необходимого уровня работоспособности [2].

Проведенный интеркорреляционный анализ показал наличие достоверных взаимосвязей практически у всех показателей мобилизации системы кровообращения спортсменов начального этапа подготовки (рис. 2). Вместе с тем, наибольшая теснота и сила взаимодействия выявлена между показателями, отражающими реактивность диастолического давления на специфическую нагрузку ($АДДW_{\text{спец}}/АДД_{\text{покой}}$) и интенсивность его срочного восстановления ($АДДВ_1/АДД_{\text{покой}}$), что указывает на характерную роль периферического сопротивления сосудов в обеспечении оптимального кровотока организма юных спортсменов.

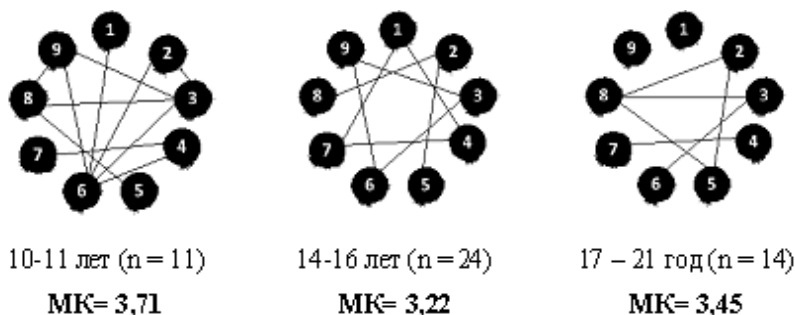


Рис. 2. Матрицы интеркорреляционных связей показателей функциональной мобилизации кардиореспираторной системы спортсменов фитнес-аэробики (только достоверные взаимосвязи):

1 – $HR_{\text{спец}}/HR_{\text{покой}}$; 2 – $АДСW_{\text{спец}}/АДС_{\text{покой}}$; 3 – $АДДW_{\text{спец}}/АДД_{\text{покой}}$; 4 – $HR_{B1}/HR_{\text{покой}}$; 5 – $АДСВ_1/АДС_{\text{покой}}$; 6 – $АДДВ_1/АДД_{\text{покой}}$; 7 – $HR_{B5}/HR_{\text{покой}}$; 8 – $АДСВ_5/АДС_{\text{покой}}$; 9 – $АДДВ_5/АДД_{\text{покой}}$; МК – показатель мощности корреляции.

Дальнейший процесс адаптации к специфической мышечной деятельности сопровождается образованием новых достоверных взаимосвязей показателей, отражающих реактивность ЧСС и АДС при специальной нагрузке, с интенсивностью их снижения в течение восстановительного периода, что обуславливается разной активностью отделов

вегетативной нервной системы. Вместе с тем снижение показателя «мощности» корреляции с 3,71 у.е. до 3,22 у.е. свидетельствует о том, что при увеличении доли специальной работы в тренировке спортсменок, происходит уменьшение интегрированности параметров системы кровообращения организма. На заключительном этапе подготовки наблюдается уменьшение количества достоверных взаимосвязей при одновременном повышении их силы взаимодействия, что подтверждается ростом показателя «мощности» корреляции с 3,22 у.е. до 3,45 у.е. Такая динамика свидетельствует о совершенствовании и оптимизации функциональной мобилизации системы кровообращения квалифицированных спортсменок.

Анализ параметров функциональной экономизации кардиореспираторной системы представительниц сложнокоординационных видов спорта выявил достоверное снижение значений ударного и сердечного индекса на более поздних этапах многолетней адаптации, что вероятно можно связать с формированием гипокинетического типа кровообращения, рассматриваемого как наиболее предпочтительного и чаще встречающегося у спортсменов с аэробной направленностью нагрузок. При этом возрастное снижение ЧСС в сочетании с влиянием физических нагрузок выявлено у спортсменок 14-16 лет ($67,4 \pm 1,30$ уд/мин) по сравнению с группой 10-11-летних ($96,1 \pm 3,49$ уд/мин). У высококвалифицированных спортсменок брадикардии в покое как критерия тренированности не установлено ($72,6 \pm 2,41$ уд/мин). Экономизация дыхательной функции у спортсменок 14-16 лет по сравнению с возрастом 10-11 лет выражается в достоверном увеличении показателя кислородного пульса с $11,8 \pm 0,4$ до $13,3 \pm 0,3$ мл/уд/мин, а также в возрастании коэффициента соотношения объемно-временных параметров паттерна дыхания (V_T/fb) с $21,6 \pm 1,3$ у.е. до $30,5 \pm 2,4$ у.е. Использование данного показателя для характеристики экономичности функционирования аппарата внешнего дыхания основано на литературных сведениях о повышении эффективности газообмена при снижении энергетической стоимости дыхательных движений за счет более рационального соотношения объемно-временных параметров внешнего дыхания [4]. С этих же позиций выявленное достоверное увеличение коэффициента соотношения продолжительности вдоха и выдоха ($T_{вд}/T_{выд}$) в условиях обычной вентиляции у спортсменок 17-21 года с $0,9 \pm 0,1$ до $1,2 \pm 0,1$ у.е. косвенно может указывать на повышение эффективности газообмена в легких.

Свидетельством существенного влияния мышечной деятельности на начальном этапе подготовки в фитнес-аэробике на экономичность функционирования кардиореспираторной системы является наличие большего количества достоверных взаимосвязей между показателями экономичности при меньшем значении относительного показателя «мощности» корреляции (0,2 у.е./взаимосвязь) по сравнению с другими этапами тренировки (рис. 3).

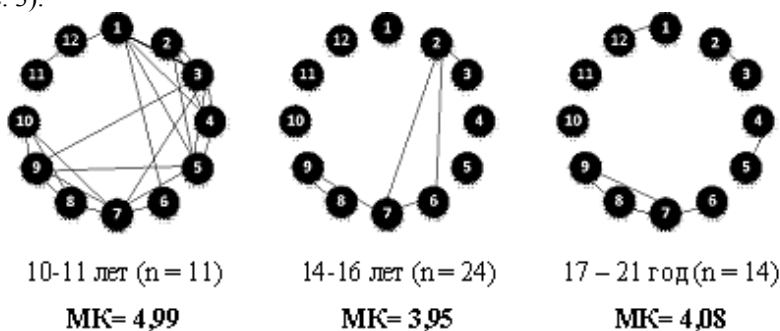


Рис. 3. Матрицы интеркорреляционных связей показателей функциональной экономизации кардиореспираторной системы спортсменок фитнес-аэробики (только достоверные взаимосвязи):

1 – ЧСС_{покоя}; 2 – УИ; 3 – СИ; 4 – КВ; 5 – КЭК; 6 – VE; 7 – V_T; 8 – fb; 9 – V_T/fb_{покоя}; 10 – V_{Tmax}/fb_{max}; 11 – T_{вд}/T_{выд}; 12 – КП_{спец}; МК – показатель мощности корреляции.

С ростом спортивного мастерства функциональная экономизация проявляется в увеличении силы межсистемных взаимосвязей и снижении их количества, а также в повышении относительной «мощности» корреляции до 0,6 у.е. на одну взаимосвязь, что можно рассматривать как факт оптимизации функционирования физиологических систем. Примечательно, что на этапе спортивного совершенствования достоверные связи преимущественно образованы показателями экономичности функционирования кардиореспираторной системы, а на заключительном этапе – эффективности ее производительности.

ВЫВОДЫ

1. Анализ полученных в исследовании результатов выявил характерные особенности проявления функциональной мощности, мобилизации и экономизации кардиореспираторной системы спортсменов фитнес-аэробики на разных этапах многолетней адаптации.
2. Динамика показателя «мощности» корреляции выявила наличие напряжения в работе регуляторных механизмов организма спортсменов, находящихся на промежуточном этапе адаптации к специфической мышечной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Венгерова, Н.Н. Тренировочные нагрузки в специальной физической подготовке гимнасток-художниц и процесс адаптации их сердечно-сосудистой системы / Н.Н. Венгерова, И.О. Соловьева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 9 (55). – С. 11-15.
2. Горбанева, Е.П. Качественные характеристики функциональной подготовленности спортсменов / Е.П. Горбанева. – Саратов: «Научная Книга», 2008. – 145 с.
3. Горбанева, Е.П. Специфические особенности функциональной устойчивости у спортсменов с различным характером двигательных актов / Е.П. Горбанёва, А.А. Власов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 8 (78). – С. 51-56.
4. Кучкин, С.Н. Резервы дыхательной системы (обзор и состояние проблемы) / С.Н. Кучкин // Резервы дыхательной системы. – Волгоград, 1999. – С. 7-51.
5. Мищенко, В.С. Функциональные возможности спортсменов / В.С. Мищенко. – Киев: Здоровья, 1990. – 200 с.
6. Об интегральной оценке функционального состояния организма / М.Ю. Гедымин [и др.] // Физиология человека, 1988. – Т. 14. – № 6. – С. 957-963.
7. Ченегин, В.М. Биологические основы тренировок в сложнокоординационных видах спорта: уч. пос. / В.М. Ченегин, А.А. Герасимова, С.М. Погудин. – Чайковский : [б.и.]. – 1994. – 72 с.
8. Янкаускас, Й.М. Моторика растущего женского организма / Й.М. Янкаускас, Э.М. Логвинов. – Вильнюс: Моклас, 1984. – 152 с.

REFERENCES

1. Vengerova, N.N. and Solovyova, I.O. (2009), “The training loads for special conditioning of rhythmic gymnasts and adaptation processes of their cardiovascular system”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 55, No.9, pp. 11-15.
2. Gorbanyova, Ye.P. (2008), *Qualitative characteristics of functional readiness of sportsmen*, «Science Book», Saratov, Russian Federation.
3. Gorbanyova, Ye.P. and Vlasov, A.A. (2011), “Specific features of functional stability of sportsmen with various character of locomotive acts”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 78, No. 8, pp. 51-56.
4. Kuchkin, S.N. (1999), “Respiratory system reserves (overview and status of the problem)”, *Respiratory system reserves*, Volgograd, pp. 7-51.

5. Mischenko, V.S. (1990), *Functional abilities of sportsmen*, publishing house "Health", Kiev, Ukraine.

6. Gedymin, M.U. (1988), "About integral evaluation of the functional state of organism", *Human physiology*, Vol. 14, No. 6, pp. 957-963.

7. Cheneghin, V.M., Gherasimova, A.A., and Pogudin, S. M. (1994), *The biological basis of training in complex coordination kinds of sports: Textbook*, Chaykovsky, Russian Federation.

8. Yankauskas, Y.M. and Logvinov, E.M. (1984), *Motility of growing female organism*, publishing house Moklas, Vilnius, Lithuania.

Контактная информация: gorbaneva@bk.ru

Статья поступила в редакцию 13.07.2012.

УДК 796

ПРОФИЛАКТИКА ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ПАУЭРЛИФТЕРОВ

*Дмитрий Данилович Дальский, старший преподаватель,
Национальный государственный университет физической культуры,
спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург
(НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург),*

*Эдуард Васильевич Науменко, подполковник медицинской службы,
кандидат медицинских наук, врач-хирург,
Филиал № 4 Главного военного клинического госпиталя имени Н.Н. Бурденко, Москва
(филиал № 4 ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, Москва)*

Аннотация

В статье рассматривается использование спортивного компрессионного трикотажа (compressport) и связанной с ним системы упражнений ЛФК как средств профилактики хронической лимфовенозной недостаточности нижних конечностей у пауэрлифтеров. В экспериментальном исследовании для обеспечения наивысшей эффективности воздействия спортивного компрессионного трикотажа на нижние конечности пауэрлифтеров были использованы специфические средства ЛФК. В контрольной группе, в которой спортсменами не использовался спортивный компрессионный трикотаж и не применялся необходимый комплекс упражнений ЛФК, пауэрлифтеры отмечали чувство тяжести в ногах к концу рабочего дня, а иногда даже ночные судороги и отеки ног. Проведенное исследование показало, что использование спортивного компрессионного трикотажа (compressport) и связанной с ним системы упражнений ЛФК существенно предохраняет поверхностную венозную систему от варикозного расширения, тонизирует глубокую венозную систему и осуществляет профилактику варикозной болезни нижних конечностей в пауэрлифтеров.

Ключевые слова: профилактика варикозной болезни, спортивный компрессионный трикотаж (compressport), лечебная физическая культура, пауэрлифтинг.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.07.89.p49-53

PREVENTION OF VARICOSE ILLNESS OF LOWER EXTREMITIES AMONG THE POWER LIFTERS

*Dmitry Daniilovich Dalsky, the senior teacher,
Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St.-Petersburg,
Edward Vasilyevich Naumenko, the lieutenant colonel of health service, candidate of medical
sciences, surgeon,
Branch No. 4 of The Main Military Clinical Hospital named after N.N. Burdenko, Moscow*

Annotation

The article discusses the application of sports compressive knitted wear (compressport) and related system of exercise therapy as a means of prevention of chronic lymph-venous insufficiency in powerlift-