

УДК 615.82

ВЛИЯНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НА ОТВЕТНУЮ РЕАКЦИЮ К МАССАЖНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Евгений Михайлович Литвиченко, директор, ООО «Аватар», Центр Массажных Практик «FlyHands», Новосибирск, аспирант, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск; Евгений Витальевич Быков, доктор медицинских наук, профессор, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск

Аннотация

В настоящее время возрастает роль немедикаментозных методов восстановления в спорте. Целью работы является изучение влияния авторского метода «непрямой массаж» на активность уровней вегетативной регуляции, статокINETическую устойчивость и тонус мышц спортсменов с различным уровнем вегетативной регуляции. Результаты исследований показали, что предложенная методика массажа ведет к улучшению электропотенциала мышц, повышению статокINETической устойчивости, разнонаправленной динамике показателей variability сердечного ритма в зависимости от степени напряжения вегетативной регуляции.

Ключевые слова: массаж, тонус мышц, стабИлография, variability сердечного ритма, вегетативная регуляция.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.4.p280-286

INFLUENCE OF VOLTAGE OF VEGETATIVE REGULATION ON THE RESPONSE REACTION TO MASSAGE INFLUENCES

Evgeny Mikhailovich Litvichenko, the Director, of Avatar LLC, Central Massage Practitioner FlyHands, Novosibirsk, the post-graduate student, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk; Evgeny Vitalievich Bykov, the doctor of medical sciences, professor, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk

Abstract

Currently, the role of non-drug recovery methods in sports is increasing. The work is based on the study of the level of autonomic regulation, static and physical stability of muscles with various levels of autonomic regulation. The research results showed that muscle mass leads to improved muscle conductivity, increased statokINETIC stability, multidirectional dynamics of heart rate variability indicators depending on the degree of autonomic regulation's tension.

Keywords: massage, muscle tone, stabИlographic, heart rate variability, autonomic regulation.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время остро стоит вопрос поиска новых подходов к повышению работоспособности спортсменов в ходе их долговременной адаптации к физическим нагрузкам [8], так как практически исчерпаны возможности подхода, связанного с повышением объема физических нагрузок [6, 11]. Все большее значение придается планированию педагогических средств восстановления [20, 21], возросла роль препаратов, обеспечивающих возможности полноценной тренировочной и соревновательной деятельности [2, 17]. Все большее внимание уделяется немедикаментозным средствам восстановления [5, 7]. Показана эффективность применения различных комплексов восстановительных мероприятий [10], использования гиперкапнических-гипоксических тренировок [14]. В ряде видов спорта восстановительные мероприятия требуется осуществлять и непосредственно в ходе соревновательной деятельности [15]. Наиболее распространенным вариантом является использование различных вариантов массажа. Так, применение массажа до физических нагрузок (разминочный массаж) может оказывать не только срочный эффект, но и позволяет в течение длительного времени поддерживать высокую работоспособность и

противостоять утомлению в повторных методах тренировки [4].

Использование предварительного вибромассажа с ускорения процессов восстановления улучшало спортивную работоспособность пауэрлифтеров [18], выявлен прирост ЖЕЛ к концу тренировочного занятия, что свидетельствует о том, что эффективность работы дыхательных мышц стала выше, достоверное улучшение под воздействием оперативного массажа показателей максимальной силы, статической силовой выносливости мышц кистей и бицепсов спортсменов [9]; повышение эффективности атакующих технико-тактических действий и специальной работоспособности [16]. Физиологический механизм эффекта при сочетании обычной предстартовой разминки спортсмена с массажем – усиление потока импульсов от тактильных рецепторов кожи, проприорецепторов, что может улучшить специализированные восприятия и межмышечную координацию [1].

Существует необходимость определения «дозы» воздействия за счет дифференциации исходного состояния спортсмена. В этом аспекте важное место в разработке реабилитационной программы занимает диагностика. В основу ее может быть положено определение уровня напряжения адаптационных процессов в ходе тренировочно-соревновательной деятельности. В частности, его можно определить методом анкетирования [3, с. 54-55], с помощью анализа показателей нейровегетативной регуляции (вариабельность сердечного ритма, ВСР) – классифицируя их как по типам регуляции [19, с. 28-29], так и по преобладанию активности уровней регуляции [3, с. 66-67].

Нами разработан авторский метод коррекции мышечно-тонического дисбаланса («непрямой массаж»), который позволяет оперативно получить информацию, как об исходном состоянии мышц, так и о наступающих в них изменениях при применении методики. Воздействие, на наш взгляд, оказывает влияние не столько на местные механизмы регуляции деятельности мышц и на рефлекторные изменения в них, сколько на «разрушение» возможного патологического варианта включения мышцы в движение [12, 13].

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель: изучить влияние «непрямого массаж» на различные физиологические системы организма спортсменов с различным уровнем напряжения вегетативной регуляции.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе научной лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры (г. Челябинск). В исследовании принимало 19 студентов-спортсменов в возрасте 17–21 года. Всем выполнялся курсовой авторский метод массажа мышц (восемь процедур), участвующих в удержании вертикального положения тела в пространстве (длинный разгибатель спины, большие ягодичные мышцы, подколенные мышцы, икроножные, передние мышцы голени, четырехглавая бедра, прямые мышцы живота), и коррекция связочного тонуса вокруг суставов ног и позвоночника.

Проводилось до и после курса изучение показателей ВСР с помощью технологической системы «Кентавр» фирмы «Микролюкс», стабилотрии, спирометрии и миографии; статокинетическую устойчивость (СКУ) оценивали с помощью стабиланализатора с программным обеспечением «Стабилан-01» (исходное состояние, пробы Ромберга и «Мишень»), тонус мышц – на нейромиоанализаторе НМА – 4-01- «НЕЙРОМИАН».

При анализе ВСР оценивали в состоянии покоя и при пробе активного ортостаза такие показатели, как стресс-индекс (SI); общая мощность спектра (TP) – сумма активности всех уровней регуляции; мощность высокочастотной составляющей (HF) отражает влияние вагуса на ритм сердца; мощность низкочастотной составляющей (LF), связанной с симпатическим звеном и управлением сосудистым тонусом; мощность низкочастотных волн (VLF) – показатель, отражающий активность высших вегетативных центров [3, с. 64-65].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные в ходе исследования результаты исследования ВСР продемонстрировали наличие достаточно большого разброса показателей после курса массажа. Так, величина SI составила $116,31 \pm 39,72$ усл. ед., TP $3360,54 \pm 642,57$ мс², HF $1173,83 \pm 329,76$ мс², LF $1221,50 \pm 358,27$ мс², VLF $872,09 \pm 445,16$ мс². Это потребовало провести анализ индивидуальной динамики и на его основании сформировать группы сравнения. На первом этапе мы провели анализ показателей обследованных лиц с учетом типа ВСР [19 с. 28-29]. Было установлено, что не у всех лиц исходные показатели ВСР укладывались в предложенные варианты регуляции: например, относительно низкие значения стресс-индекса сочетаются с низкими значениями централизации регуляции (VLF). Результаты этих испытуемых (подгруппа 1) мы представили в таблице.

Таблица – Показатели variability студентов подгруппы 1

SI (усл. ед.)	TP 1 (мс ²)	HF (мс ²)	LF (мс ²)	VLF (мс ²)
63	1951,57	537,3	1011,29	195,77
88	2221,44	1125,29	835,53	118,86
76	1965,73	1120,91	473,67	217,66
57	2915,54	1863,49	704,16	175,7
73	2533,06	1210,19	858,34	183,2
49	2605,39	1837,94	510,52	143,26

В основном у них отмечено преобладание парасимпатки (HF>LF>VLF), у одного человека – незначительно выраженная симпатикотония. С учетом этого, мы также проанализировали результаты с позиций оценки вегетативных изменений [3, с. 66-67]. Опросник-тест позволил выявить у 32% студентов значения выше 15 баллов (наличие признаков признаках вегетодистонии, что также свидетельствует о напряжении вегетативной регуляции). Дальнейший анализ нами был проведен с учетом опросника-теста с разделением на две группы: отсутствием (группа 1) и с наличием вегетативной дисрегуляции (группа 2).

При оценке ВСР при проведении ортопробы в группе 1 выявлено адаптивное реагирование на ортостаз: наблюдается снижение активности парасимпатического звена (имели тенденцию к снижению показатели RMSSD с $47,90 \pm 3,16$ мс до $22,02 \pm 1,84$ мс и HF% с $17,72 \pm 1,84\%$ до $8,27 \pm 0,96\%$ после него); имели тенденцию к повышению стресс-индекс SI с $76,71 \pm 9,06$ ед. до $125,62 \pm 11,24$ усл. ед. и LF% с $56,37 \pm 0,77\%$ до $65,99 \pm 0,70\%$; часть спектра, отражающая надсегментарный уровень регуляции VLF% осталась без изменений (25,9% и 25,7%). В группе 2 отмечалась другая динамика показателей (дезадаптивная): наблюдается увеличение активности парасимпатического звена RMSSD с $19,83 \pm 2,12$ мс до $28,07 \pm 2,36$ мс ($p < 0,05$) тенденция к повышению HF% с $16,58 \pm 1,49\%$ до $18,22 \pm 2,03\%$ после; тенденция к снижению SI с $168,45 \pm 19,10$ до $156,37 \pm 17,83$ усл. ед., вклад LF% с $61,19 \pm 5,57\%$ до $60,48 \pm 5,91\%$, малозначима динамика VLF% (22,3 и 21,3).

В стабилметрических измерениях при удержании позы Ромберга суммарно во всей группе испытуемых определена тенденция к увеличению длины траектории стабиллограммы с открытыми глазами (с $201,60 \text{ мм} \pm 47,85$ до $221,82 \pm 50,69$ мм, 10%) и закрытыми глазами (с $318,21 \pm 105,42$ мм до $360,73 \pm 140,14$ мм, 13%), к уменьшению площади опоры удержания (с $151,25 \pm 110,50$ мм, до $114,32 \pm 61,08$ мм, 24,3%). Площадь опоры с закрытыми глазами осталась практически без изменений

При дифференцированном анализе результатов установлено, что достоверно значимые изменения в пробе Ромберга после массажа произошли только в группе 2 по показателям площади статокинезиограммы с открытыми и закрытыми глазами (снижение более чем на 40%), это свидетельствовало о выраженном положительном влиянии на СКУ лиц с исходно выраженным напряжением вегетативной регуляции.

При проведении теста «Мишень» в группе 2 наблюдалась положительная динамика после массажа: исходно более низкие по сравнению с группой 1 показатели скорости

перемещения центра давления после курса массажа достигали величин лиц этой группы (в группе 1 достоверно значимых изменений показателей не выявлено).

Интерес представляют результаты миографии. В группе 1 после курса массажа потенциал покоя в мышцах снижался, а потенциал напряжения увеличивался (рисунок 1).

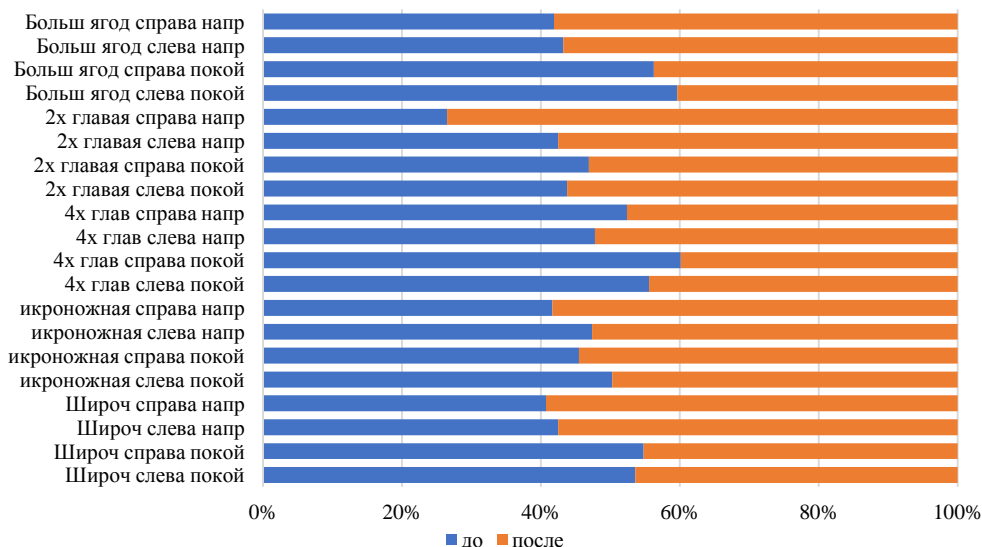


Рисунок 1 – Динамика показателей миографии у лиц группы 1 до и после курса массажа

В группе 2 динамика результатов была иной и определялась «законом исходного уровня» (рисунок 2). По результатам оценки тонуса мышц в сравниваемых группах в конце курса мы отметили нормализацию изучаемого нами по методу Непрямой массаж «специального тонуса» мышц, и их ответа на проводимое массажистом воздействие в виде сдвигания мышцы «по облегчению» к одному из мест крепления [12, 13]. Это определяется симметричностью смещения мышцы, т.е. одинаковым объемом и ускорением смещения мышцы от ее центра к одному или другому ее месту прикрепления.

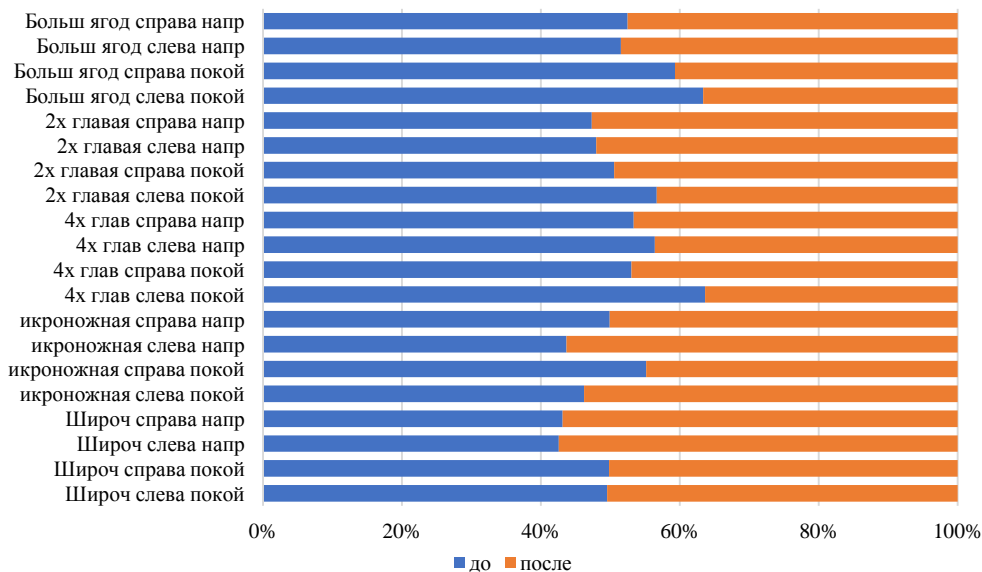


Рисунок 2 – Динамика показателей миографии у лиц группы 2 до и после курса массажа

ВЫВОДЫ

Предложенная методика «Непрямой массаж» оказывает влияние на физиологические параметры организма: улучшаются показатели электропотенциала мышц, изменяются параметры статокинетической устойчивости и происходят изменения в механизмах регуляции сердечной деятельности; динамика изменений зависит от степени напряжения вегетативной регуляции, что согласуется с законом исходного уровня, описанного многими исследователями. В этой связи велика значимость первичной диагностики с целью разделения испытуемых с учетом степени напряжения вегетативной регуляции до начала исследований, так как отсутствие такого разделения может привести к искаженному представлению о результатах, и исследуемая методика может быть расценена, как несостоятельная, либо наоборот, избыточно эффективная.

Результаты наших исследований подтверждают представления о делении на группы по типам вегетативной регуляции [19], но они не всегда дают однозначный ответ о степени напряжения регуляторных механизмов или о функционировании организма в пределах физиологической нормы, и в этой связи требуется дополнять их другими методами по усмотрению исследователя с целью объективизации получаемых данных. Так, нами при проведении процедур непрямого массажа используется оценка тонуса мышц и их ответ на проводимое массажистом воздействие в виде сдвигания мышцы «по облегчению» к одному из мест крепления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аикина, Л.И. Обоснование дифференцированного применения различных приемов массажа в разминке пловца / Л.И. Аикина // Вестник Нижневарттовского государственного университета. – 2016. – № 2. – С. 71–74.
2. Вершинин, Е.Г. Современные подходы в лекарственном обеспечении детского и юношеского спорта / Е.Г. Вершинин, И.Е. Пчелинцев, А.А. Гончарова // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2016. – № 3 (51). – С. 6–10.
3. Вегетативные расстройства : клиника, лечение, диагностика. / под ред. А.М. Вейна. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2000. – 752 с.
4. Власова, Н.А. Влияние предварительного разминочного массажа на силовые качества и локальную выносливость мышц нижних конечностей / Н.А. Власова, П.Н. Левашов, А.А. Бахарева // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 6 (114). – С. 36.
5. Высочин, Ю.В. Релаксационная подготовка в физиологических механизмах повышения специальной физической работоспособности спортсменов / И.Ю. Высочин, Ю.П. Денисенко, Л.Г. Яценко // Спорт, человек, здоровье : материалы VII Междунар. науч. конгресса. – Санкт-Петербург : Олимп-СПб, 2015. – С. 43–54.
6. Гулам, Е.Н. Эволюция взглядов на организацию тренировочного процесса у бегунов на средние дистанции / Е.Н. Гулам, Г.А. Макарова // Интегрированные коммуникации в спорте и туризме : образование, тенденции, международный опыт. – 2019. – Т. 1. – С. 99–100.
7. Денисенко, Ю.П. Стратегия долговременной адаптации к физическим нагрузкам и их влияние на эффективность спортивной деятельности / Ю.П. Денисенко, Ю.В. Высочин, Л.Г. Яценко // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 8. – С. 27–30.
8. Миорелаксация в повышении эффективности специальной подготовки спортсменов / Ю.П. Денисенко, Ю.В. Высочин, Ю.В. Гордеев, Л.Г. Яценко // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2015. – № 1. – С. 121–126.
9. Массаж как важное средство профилактики «закисления» и восстановления организма спортсменов / Т.Г. Илькевич, В.Д. Медведков, К.Б. Илькевич, Н.И. Медведкова // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2015. – № 2 (120). – С. 53–59.
10. К вопросу разработки эффективных стратегий восстановления для спортсменов в период нахождения на учебно-тренировочных сборах на федеральных базах спортивной подготовки / Ю.В. Корягина, С.М. Абуталимова, Л.Г. Роголева, С.В. Нопин, А.Н. Копанев // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4, № 1 (10). – С. 35–39.
11. Красильников, А.Н. Обоснование и совершенствование интенсивного метода подготовки спортсменов / А.Н. Красильников, В.Н. Трофимов, Р.Н. Яруллин // Актуальные проблемы физи-

ческой культуры, спорта и туризма : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию кафедры физического воспитания УГАТУ. – Уфа, 2019. – С. 290–292.

12. Литвиченко, Е.М. Физиологические эффекты применения «непрямого массажа» при реабилитации спортсменов / Е.М. Литвиченко, Е.В. Быков, М.В. Егоров // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2017. – Т. 13, № 1. – С. 48–56.

13. Литвиченко, Е.М. Способ коррекции мышечно-связочного тонуса Патент № 2648830 // Изобретения и полезные модели. – 2018. – № 10. – URL : https://www1.fips.ru/ofpstorage/bulletin/izpm/2018/04/10/index_ru.htm (дата обращения: 01.01.2020).

14. Влияние гиперкапнически-гипоксических тренировок на дыхательном тренажере «Карбоник» на церебральную гемодинамику спортсменов / И.В. Николаева, М.В. Кулешова, Д.Б. Сумная, Е.В. Быков // Актуальные вопросы реабилитации, лечебной и адаптивной физической культуры и спортивной медицины : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (г. Челябинск, 05-06 июня 2018 г.). – Челябинск, 2018. – С. 229–234.

15. Пешков, В.Ф. Обоснование темы «Планирование средств восстановления в спорте» дисциплины «Теория и методика восстановительных средств» / В.Ф. Пешков // Вестник Томского государственного университета. – 2019. – № 441. – С. 213–219.

16. Поляница, М.В. Оперативно-восстановительный массаж для борцов-девушек в процессе соревнований : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Поляница Наталия Валерьевна. – Малаховка, 2006. – 22 с.

17. Хасанов, А.Р. Фармакологическая поддержка спортсменов, как фактор адаптации в профессиональном спорте / А.Р. Хасанов, Е.В. Юсупова // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2019. – Т. 38, № S3. – С. 291–294.

18. Ходосевич, Г.В. Функциональное состояние спортсменок, занимающихся пауэрлифтингом при использовании вибромассажа в тренировочном процессе : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ходосевич Геннадий Владимирович. – Челябинск, 2008. – 22 с.

19. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов : монография / Н.И. Шлык. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 255 с.

20. Эрайзер, С.Л. Примерный алгоритм рациональной последовательности микроциклов годичной подготовки спортсменов / С.Л. Эрайзер, А.В. Евтух // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2015. – № 3 (121). – С. 212–220.

21. Rest interval between jumps during track and field jumping competitions / P.G. Veligeas, C. Bogdanis, C. Stabolitis, D. Frantzis // 17th annual ECSS Congress Bruges/BEL, July 4-7 – 2012. – URL : <http://www.ecss.de/asp/edss/c17/17-2065.pdf> (дата обращения: 15.04.2020).

REFERENCES

1. Aikina, L.I. (2016), “Justification for the differentiated use of various massage techniques in a swimmer's warm-up”, *Bulletin of the Nizhnevartovsk State University*, No. 2, pp. 71-74.

2. Vershinin, E.G., Goncharova, A.A. and Pchelintsev, I.E. (2016), “Modern approaches in the provision of medicines for children and youth sports”, *Volgograd Scientific and Medical Journal*, No. 3 (51), pp. 6-10.

3. Vein, A.M. (2000), *Vegetative disorders: Clinic, treatment, diagnosis*, Medical News Agency, Moscow.

4. Vlasova, N.A., Bakhareva, A.A. and Levashov, P.N. (2013), “The effect of the preliminary warm-up massage on the strength and local endurance of the muscles of the lower extremities”, *Therapeutic physical education and sports medicine*, No. 6 (114), pp. 36.

5. Vysochin, Yu.V., Denisenko, Yu.P. and Yatsenko, L.G. (2015), “Relaxation training in the physiological mechanisms of increasing the special physical performance of athletes”, “*Sports, people, health*”: materials of the VII International Scientific Congress, St. Petersburg, Olimp-SPb, pp. 43-54.

6. Gulam, E.N. and Makarova, G.A. (2019), “Evolution of views on the organization of the training process for middle-distance runners”, *Integrated communications in sports and tourism: education, trends, international experience*, Vol. 1. pp. 99-100.

7. Denisenko, Yu.P., Yatsenko, L.G. and Vysochin, Yu.V. (2012), “The strategy of long-term adaptation to physical activity and their impact on the effectiveness of sports activities”, *Theory and practice of physical culture*, No. 8, pp. 27-30.

8. Denisenko, Yu.P., Vysochin, Yu.V. Gordeev, Yu.V. and Yatsenko, L.G. (2015), “Muscle relaxation in improving the efficiency of special training of athletes”, *Human health, theory and methods of physical education and sports*, No. 1, pp. 121-126.

9. Ilkevich, T.G., Medvedkov V.D., Ilkevich, K.B. and Medvedkova, N.I. (2015), “Massage as an important means of preventing ‘acidification’ and restoring the body of athletes”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 2 (120), pp. 53-59.

10. Koryagina, Yu.V, Abutalimova, S.M., Roguleva, L.G., Nopin, S.V. and Kopanev, A.N. (2020), “On the issue of developing effective recovery strategies for athletes while they are at training camps at federal bases for sports training”, *Modern issues of biomedicine*, Vol. 4, No. 1 (10), pp. 35-39.

11. Krasilnikov, A.N., Trofimov, V.N. and Yarullin, R.N. (2019), “Justification and improvement of the intensive method of training athletes”, *Actual problems of physical education, sports and tourism: materials of the XIII International. scientific-practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Department of Physical Education USATU*, Ufa, pp. 290-292.

12. Litvichenko, E.M., Bykov, E.V. and Egorov, M.V. (2017), “Physiological effects of the use of ‘indirect massage’ in the rehabilitation of athletes”, *Scientific and Sports Bulletin of the Urals and Siberia*, Vol. 13, No. 1, pp. 48-56.

13. Litvichenko, E.M. (2018), “The method of correction of muscle-ligamentous tone”, *Patent No. 2648830*, available at: https://www1.fips.ru/ofpstorage/bulletin/izpm/2018/04/10/index_ru.htm (accessed 24 April 2020).

14. Nikolaeva, I.V., Kuleshova, M.V., Sumnaya, D.B. and Bykov, E.V. (2018), “Effect of hypercapnic-hypoxic training on the Karbonik breathing simulator on the cerebral hemodynamics of athletes”, *Actual issues of rehabilitation, medical and adaptive physical education and sports medicine: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference*, Chelyabinsk, pp. 229-234.

15. Peshkov, V.F. (2019), “Substantiation of the theme ‘Planning of recovery tools in sports’ of the discipline ‘Theory and methodology of recovery tools’”, *Bulletin of Tomsk State University*, No. 441, pp. 213-219.

16. Polyanitsa, M.V. (2006), *Operational and recovery massage for female wrestlers in the process of competition*, dissertation, Malakhovka.

17. Khasanov, A.R. and Yusupova, E.V. (2019), “Pharmacological support of athletes as an adaptation factor in professional sports”, *News of the Russian Military Medical Academy*, Vol. 38, No. S3, pp. 291-294.

18. Khodosevich, V.F. (2008), *The functional state of athletes involved in powerlifting when using vibromassage in the training process*, dissertation, Chelyabinsk.

19. Shlyk, N.I. (2009), *Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes: monograph*, Udmurt University, Izhevsk.

20. Eraizer, S.L. and Evtukh, A.V. (2015), “An approximate algorithm of the rational sequence of microcycles of one-year training of athletes”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 3 (121), pp. 212-220.

21. Veligeas, P., Bogdanis, G.C., Frantzis D. and Staboulitis, C. (2012), “Rest interval between jumps during track and field jumping competitions”, *17th annual ECSS Congress Bruges/BEL, July 4-7. 2012*, available at: <http://www.ecss.de/asp/edss/c17/17-2065.pdf>.

Контактная информация: bev58@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 25.04.2020

УДК 796.011

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Алексей Борисович Лукьянов, кандидат педагогических наук, **Борис Георгиевич Лукьянов**, кандидат технических наук, доцент, Уфимский государственный авиационный технический университет; **Владимир Сергеевич Степанов**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой, **Александр Сергеевич Терещенко**, старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения; **Артем Владимирович Иванов**, кандидат педагогических наук, старший преподаватель, Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова, г. Симферополь