

Коррекция функционального состояния организма спортсменов с помощью биопрепаратов растительного происхождения – сорбентов эндотоксинов

¹К. Н. НАУМОВА, ²Б. М. КЕРШЕНГОЛЬЦ, ¹В. В. АНЬШАКОВА, ¹Р. И. ПЛАТОНОВА

¹ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова Минобрнауки России, Якутск, Россия

²ФГУН Институт биологических проблем криолитозона Сибирского отделения РАН, Якутск, Россия

Сведения об авторах:

Наумова Ксения Николаевна – аспирант кафедры общей биологии ФГАОУ ВО СВФУ имени М.К. Аммосова Минобрнауки России
Кершенгольц Борис Моисеевич – главный научный сотрудник ФГУН Институт биологических проблем криолитозона Сибирского отделения РАН, д.б.н., проф.

Аньшакова Вера Владимировна – главный научный сотрудник учебно-научно-технологической лаборатории механохимических биотехнологий ФГАОУ ВО СВФУ имени М.К. Аммосова Минобрнауки России, к.п.н., доцент

Платонова Раиса Ивановна – профессор кафедры адаптивной физической культуры, ФГАОУ ВО СВФУ имени М.К. Аммосова Минобрнауки России, д.п.н., проф.

Correction of a functional condition of athletes with herbal medicines – sorbents of endotoxins

¹K. N. NAUMOVA, ²B. M. KERSHENGOLTZ, ¹V. V. ANSHAKOVA, ¹R. I. PLATONOVA

¹North-Eastern Federal University in Yakutsk, Yakutsk, Russia

²State Research Institute of Biological Problems of Cryolithozone of the Siberian Branch of RAS, Yakutsk, Russia

Information about the authors:

Kseniya Naumova – Postgraduate Student of the Department of Biochemistry and Biotechnology of the North-Eastern Federal University in Yakutsk
Boris Kershengoltz – D.Sc. (Biology), Prof., Chief Scientist of the State Research Institute of Biological Problems of Cryolithozone of the Siberian Branch of RAS

Vera Anshakova – Ed.D., Chief Scientist of the Educational-Scientific-Technological Laboratory Mechanochemical Biotechnology of the North-Eastern Federal University in Yakutsk

Raisa Platonova – D.Sc. (Pedagogics), Professor of the Department of Adaptive Physical Culture of the North-Eastern Federal University in Yakutsk

Цель исследования: изучить влияние физических нагрузок на физиологическое состояние организма спортсменов в связи с накоплением эндогенных токсинов, разработать способ снижения их концентрации с помощью сорбентов растительного происхождения. **Материалы и методы:** доклинические исследования проводились на мышах вида *Mussp.* линии CD-1 (n=20) в течение 60 дней. Животных разделили на опытную (n=10) и контрольную группы (n=10). Животным опытной группы зондом в желудок вводили биопрепарат на основе растительного сырья (лишайник рода *Cladonia* и родиола розовая) в дозе 50 мг/кг ежедневно, контрольной группе вводили воду. На 30 день животных подвергли тестированию на показатели двигательной и исследовательской активности, и провели анализ на содержание лактата и мочевины в крови. Дальнейшие клинические исследования проводили с участием спортсменов Российской сборной по единоборствам (n=10) в течение 30 дней во время спарринговых боев, моделирующих соревновательную деятельность. Спортсмены были разделены на две группы: опытную (n=5) и контрольную (n=5). Спортсмены опытной группы принимали тестируемый биопрепарат по одной капсуле *per os* между приемами пищи, контрольной группы – плацебо (порошок Рингер-Локка в капсулах), в те же сроки по аналогичной схеме. Детоксикационное свойство биопрепарата оценивали по изменению содержания мочевины и лактата крови. Для оценки степени адекватности используемых физических нагрузок функциональному состоянию организма, так же измерили концентрацию мочевины в крови. **Результаты:** уровень лактата в крови животных в контрольной группе на 30 день исследований составил 11,2 ммоль/л, а в опытной группе – 8,1 ммоль/л, уровень мочевины на 60 день исследований в контрольной группе вырос на 0,4 ммоль/л, в опытной группе снизился на 1,9 ммоль/л. У спортсменов опытной группы уровень мочевины в крови вырос с 4,2 до 6,2 ммоль/л, оставаясь в пределах нормы (6,4 ммоль/л), а у спортсменов контрольной группы аналогичный показатель составил 9,4 ммоль/л. **Выводы:** совокупность результатов доклинических и клинических исследований позволяет сделать заключение, что тестируемый биопрепарат на основе растительного сырья обладает высокими сорбционными свойствами по отношению к

эндотоксинам различной природы и элиминируют их из организма. Детоксикация организма оказывает положительное действие на переносимость высоких нагрузок, быстрое восстановление и повышает эффективность подготовки спортсменов.

Ключевые слова: эндотоксины; высококвалифицированные спортсмены; единоборства; растительный сорбент; функциональное состояние.

Для цитирования: Наумова К.Н., Кершенгольц Б.М., Аньшакова В.В., Платонова Р.И. Коррекция функционального состояния организма спортсменов с помощью биопрепаратов растительного происхождения – сорбентов эндотоксинов // Спортивная медицина: наука и практика. 2017. Т.7, №2. С. 46-51. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2017.2.46.

Objective: to study the influence of physical loads on the physiological state of the athlete's body associated with the accumulation of endogenous toxins, to develop a method for reducing their concentration with the help of phyto-genic sorbents. **Materials and methods:** preclinical studies were performed on mice of the species *Mus sp.* Line CD-1 ($n = 20$) for 60 days. The animals were divided into experimental ($n=10$) and control group ($n=10$). Animals of the experimental group received biological product based on vegetable raw materials (lichen *Cladonia* and *Rhodiola rosea*) with gastric tube in the dose of 50 mg/kg daily, the control group received water. On day 30, the animals were tested for motor and research activity, and the lactate and urea concentrations in the blood were analyzed. Further clinical studies were conducted with the participation of athletes of the Russian national combat sport team ($n = 10$) during 30 days during sparring battles simulating competitive activity. Athletes were divided into two groups: experimental ($n=5$) and control ($n=5$). Athletes of the experimental group took a biological product based on vegetable raw materials (lichen *Cladonia* and *Rhodiola rosea*) in a dose of one capsule per os between meals, the control group received placebo (powder of ringer-Locke capsules), in the same terms in a similar way. Detoxification property of the biopreparation was assessed by the changing of the content of urea and blood lactate. To assess the degree of adequacy between physical loads and the functional state of the body, the urea concentration in the blood was also measured. **Results:** the level of blood lactate in animals of the control group on the 30th day of studies was 11,2 Mmol/l, and in the experimental group – 8,1 Mmol/l. The level of urea on the 60th day of studies in the control group increased by 0,4 Mmol/l, in the experimental group decreased by 1,9 Mmol/l. In athletes of the experimental group, the urea level in the blood increased from 4,2 to 6,2 mMol/l, remaining within the norm (6,4 Mmol/l), and in athletes of the control group, the same index was 9,4 Mmol/l. **Conclusions:** the combination of the results of preclinical and clinical studies allows us to conclude that the biological product based on plant raw materials possesses high sorption properties with respect to endotoxins of various nature and eliminates them from the body. Detoxification of the body of athletes has a positive effect on the tolerability of high loads, rapid recovery and improves training.

Key words: endotoxins; highly qualified athletes; martial arts; vegetable sorbent; functional state.

For citation: Naumova KN, Kershengoltz BM, Anshakova VV, Platonova RI. Correction of a functional condition of athletes with herbal medicines – sorbents of endotoxins. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika* (Sports medicine: research and practice). 2017;7(2):46-51. (in Russian). DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2017.2.46.

Введение

Интенсивные физические нагрузки вызывают в организме эндогенную интоксикацию недоокисленными продуктами обмена, например, молочной кислотой и/или конечными продуктами обмена веществ в случаях когда выделительные системы не справляются с резким повышением их концентрации, например, мочевины. В результате этого развивается стойкое снижение функционального состояния организма спортсмена [1-5]. Одним из распространенных методов предупреждения развития эндогенной интоксикации у спортсменов является использование различных препаратов природного происхождения [6, 7].

Биологически активная добавка «Кладород» – это специально разработанный бикомплекс, который получают путем совместной механохимической активации [8] смеси слоевищ лишайника рода *Cladonia* Свидетельство Роспотребнадзора (№ RU 77.99.11.003.Е.014135.09.12) и корней, корневищ родиолы розовой (фармакологическая статья на родиолу розовую – 42) [9]. Лекарственная форма – капсулы с ультраизмельченным порошком, размеры частиц 30-40 нм, массовое соотношение родиолы розовой (0,045г/капсула) и лишайника (0,450г/капсула) в комплексе составляет 1:10. Процесс механоактивации приводит к расщеплению части β-гликозидных связей в прочных водонерастворимых лишайниковых β-полисахаридах с образованием водорастворимых ли-

шайниковых β-олигосахаридов, о чем свидетельствует увеличение в 7,2 раза концентрации свободных альдегидных групп [9, 10]. Образовавшиеся прочные, негидролизующиеся в ЖКТ, крови, межклеточных жидкостях, небольшие по размерам, бифильные и содержащие большое количество полярных групп β-олигосахариды легко транспортируются через клеточные мембраны и хорошо всасываются из ЖКТ в кровь [10]. Вместе с тем, такое строение позволяет им связывать эндотоксины различной природы и элиминировать их из организма, т.е. выступать в качестве агента для детоксикации внутренних сред организма человека.

Предварительно был проведен сравнительный анализ состава БАД «Кладород» со списком компонентов запрещенных ВАДА и его антидопинговая экспертиза, по результатам которых установлено, что данный биоконплекс не содержит допинговых компонентов и не является допингом.

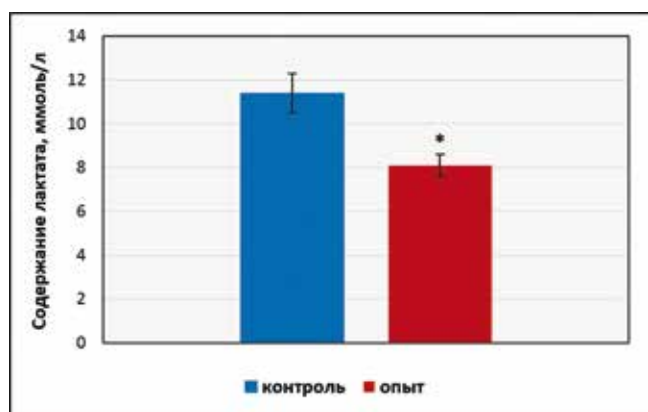
Материалы и методы

Доклинические исследования проводились в Пушкинском научном центре РАН на мышцах вида *Mus sp.* линии CD-1 ($n=20$) в течение 60 дней. Животные были разделены на опытную ($n=10$) и контрольную группы ($n=10$). Животным опытной группы зондом в желудок вводили тестируемое вещество (порошок) в дозе 50 мг/кг ежедневно, контрольной группе вводили воду.

Клинические исследования проводились на базе ФГУБ ФНЦ ВНИИФК с участием спортсменов Российской сборной по единоборствам ($n=10$) в течение 30 дней. В исследовании приняли участие спортсмены высококвалифицированные спортсмены, средний возраст 28 ± 4 года, стаж занятий спортом 11 ± 5 лет. Спортсмены были разделены на две репрезентативные группы: опытную ($n=5$) и контрольную ($n=5$). Спортсмены опытной группы принимали биопрепарат «Кладород» по одной капсуле per os между приемами пищи, контрольной группы – плацебо (порошок Рингер-Локка в капсулах), в те же сроки по аналогичной схеме. Детоксикационное свойство БАД «Кладород» оценивали по изменению содержания мочевины и лактата крови на биохимическом анализаторе Сапфир – 400 TokyoVoekiLTD. Обработку результатов проводили с помощью статистической программы Statistica ver.7.1. Различия определялись при $p<0,05$.

Результаты

На протяжении всего периода введения мышам вида Mussp. линии CD-1 механоактивированного порошка родиола розовая/ягель в массовом соотношении 1:10 регистрировали еженедельный прирост массы тела. После 30 дней введения животных подвергли тестированию: мышечная сила (оценка мышечной силы), плавание (оценка физической выносливости), двигательная активность (Avto-Tract) (оценка стимулирующего действующего ЦНС). После тестирования у животных контрольной и опытной группы сделан забор крови и проведен анализ на содержание лактата в крови (рис. 1).



*Статистически достоверные различия по сравнению с исходными значениями ($p<0,05$)

Рис. 1. Содержание лактата в крови мышей линии CD-1 на 30 день
 Pic. 1. The level of blood lactate of the mice of line CD-1 on 30th day

Из диаграммы видно, что у животных опытной группы, которым вводили биопрепарат «Кладород», содержание лактата в крови по отношению к контрольной группе на 30 день достоверно снизилось.

Увеличение скорости утилизации лактата из организма, например, за счет препаратов сорбционного дей-

вия, с точки зрения физиологического функционирования, позволяет поддержать клеточный гомеостаз, что в дальнейшем способствует повышению работоспособности.

Наряду с лактатом измерили содержание мочевины крови в организме животных. В опытной группе уровень мочевины на 60 день испытаний снизился на 1,9 ммоль/л, тогда как в контрольной группе вырос на 0,4 ммоль/л (рис. 2).

Эти результаты указывают на то, что водорастворимые β -олигосахариды в составе БАД «Кладород», образуя с мочевиной крови комплекс, способствуют снижению её содержания в крови и выводу из организма.

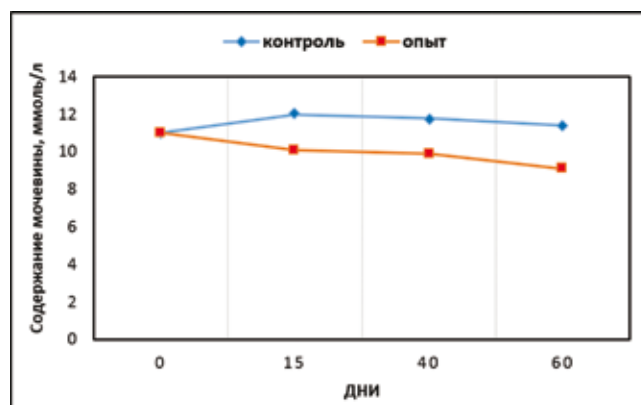


Рис. 2. Динамика уровня мочевины крови мышей линии CD-1 опытной (БАД Кладород) и контрольной (плацебо) групп

Pic. 2. Dynamics of the blood urea level of the mice of line CD-1 in the experimental (BAD Clamored) and control (placebo) groups

Основываясь на достаточном объеме лабораторных исследований и опытов на животных, добровольном информированном согласии обследуемых людей без нарушения этических норм, дальнейшие исследования БАД «Кладород» проводились с участием добровольцев.

Наиболее значима проблема предупреждения и терапии эндогенной интоксикации на этапах подготовки высококвалифицированных спортсменов (ВКС), которые характеризуются максимальной и субмаксимальной нагрузками. Клинические исследования с участием спортсменов Российской сборной по единоборствам (бокс, бои без правил) проводились во время этапа непосредственной подготовки к старту (ЭНПС), когда в структуру подготовки включают спарринговые бои, моделирующие соревновательную деятельность.

Во время тренировочного процесса энергообеспечение двигательной деятельности спортсменов осуществляется за счет окисления жиров и белков. Для спарринговых схваток характерны высокие и длительные нагрузки, поэтому для покрытия энергозатрат углеводных запасов становится недостаточно, в результате чего начинаются процессы, связанные с образованием углеводов из белков, главным образом из белков мышц, что в свою очередь приводит к повышению уровня мочевины в крови. Именно поэтому измерение концентрации

мочевины в крови позволяет оценить степень адекватности используемых физических нагрузок функциональному состоянию организма.

До начала этапа подготовки уровень мочевины в крови спортсменов обеих групп не различался (рис. 3). Через 4 недели уровень мочевины в крови спортсменов опытной группы вырос с 4,2 до 6,2 мМ, оставаясь в пределах нормы (6,4 мМ), а у спортсменов контрольной группы аналогичный показатель составил 9,4 мМ. Значительное повышение уровня мочевины после нагрузки при заключительном обследовании у борцов контрольной группы свидетельствует о чрезмерной ее интенсивности, приводящей к увеличению окисления аминокислот белков.

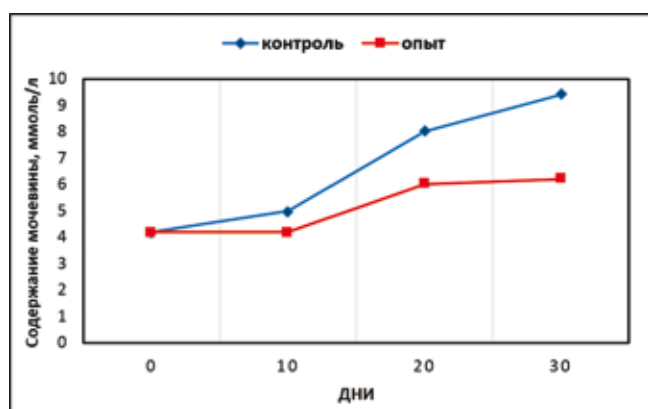


Рис. 3. Динамика уровня мочевины крови испытуемых опытной (БАД Кладород) и контрольной (плацебо) групп единоборцев на этапе специальной подготовки ЭНПС

Pic. 3. Dynamics of the blood urea level of the athletes in experimental (BAD Clamored) and control (placebo) groups in the training phase INPS

В то же время у борцов, принимающих биопрепарат «Кладород», после равной нагрузки, уровень мочевины значительно ниже. Это, вероятно, объясняется тем, что процессы гликолитического фосфорилирования обеспечивают энергетику мышечной деятельности в сберегающем для белков режиме.

У спортсменов в видах единоборств, характерным механизмом снижения уровня адаптации является дискоординационные нарушения при выполнении технических элементов спортивной программы. Эти нарушения возникают как следствие эндогенной интоксикации, негативно влияющей на функциональную активность нервной и эндокринной регуляторных систем. Поэтому в качестве интегрального показателя адаптации спортсменов к нагрузкам использовали соотношение гормональных показателей в крови тестостерона и кортизола (табл. 1).

По соотношению уровня тестостерона и кортизола в периферической крови спортсменов выявлен интегральный гормональный показатель коэффициента адаптации (Т/К) (рис. 4).

Таблица 1

Динамика уровней тестостерона и кортизола в крови спортсменов на этапе специальной подготовки на 30 день ЭНПС, М±m

Table 1

Dynamics of levels of testosterone and cortisol in blood of athletes at the training phase 30 day ENPS, M±m

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	до	после	до	после
Кортизол, нМ	137±17,4	281±10,8	141±16,2	179±11,0
Тестостерон общий, нМ	25,2±5,2	16,3±2,1	28,9±3,7	29,9±4,0*

*Статистически достоверные различия по сравнению с исходными значениями (p<0,05)

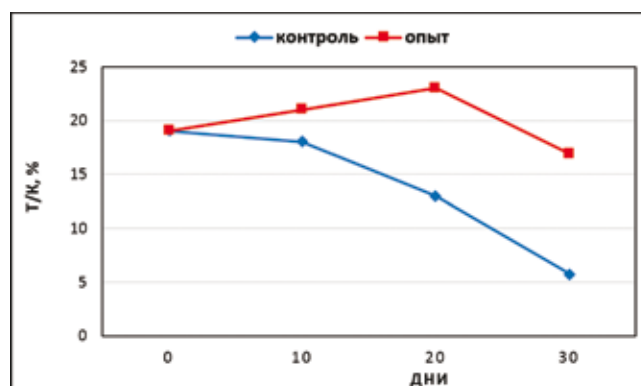


Рис. 4. Сравнительная оценка степени адаптации единоборцев опытной и контрольной групп спортсменов в 1-м базовом периоде подготовки

Pic. 4. Comparative evaluation of the degree of adaptation of the athletes of the experimental and control groups in the 1st basic training period

В результате курсового применения БАД Кладород в течение четырехнедельного мезоцикла этапа специальной подготовки единоборцев не наблюдается достоверного снижения интегрального показателя Т/К у спортсменов опытной группы (p>0,05), а в контрольной группе зафиксировано устойчивое снижение аналогичного показателя с 0,18 до 0,06 (p<0,05).

Информативно значимыми для оценки уровня адаптации являются данные динамики лабильных компонентов состава тела: мышечной массы (ММ) и жировой массы (ЖМ). Приём БАД «Кладород» достоверно не отразился на изменениях массы тела (МТ) спортсменов как опытной, так и контрольной (принимали плацебо) групп. Вместе с тем, показатели ММ и ЖМ изменялись в обеих группах разнонаправлено: в опытной группе достоверно на 6,1% увеличивалась мышечная масса и на 7,6% снижалась масса жира; в контрольной групп ММ уменьшалась на 2%, ЖМ – увеличивалась на 5,4% (p<0,05) (табл. 2).

Таблица 2

Морфологические показатели состава тела спортсменов опытной (БАД Кладород) и контрольной (плацебо) групп

Table 2

Morphological indicators of body composition of athletes in experimental (BAD Clamored) and control (placebo) groups

Показатели	до приема БАД Кладород		после приема БАД Кладород	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Масса тела, кг	75,8±0,9	76,2±1,0	75,0±0,9	75,8±1,0
Мышечная масса, кг	39,2±0,8	40,3±0,9	41,6±0,8*	39,5±0,9
Масса жира, кг	9,2±0,2	9,3±0,2	8,5±0,2*	9,8±0,2*

*Статистически достоверные различия по сравнению с исходными значениями (p<0,05)

Таким образом, можно заключить, что на ЭНПС цикла подготовки единоборцев в высокоинтенсивными нагрузками субмаксимальной мощности курсовой приём БАД Кладород приводит к стабилизации ММ спортсменов при параллельном снижении ЖМ. Такой тип динамики морфологических показателей состава тела соответствует устойчивому уровню адаптации организма.

Выводы

Совокупность результатов доклинических и клинических исследований позволяет заключить, что активные вещества биопрепарата на основе растительного сырья БАД «Кладород», обладают высокими сорбционными свойствами по отношению к эндотоксинам различной природы и элиминируют их из организма. Так, благодаря детоксикационным свойствам лишайниковых β-олигосахаридов, содержание мочевины и лактата крови в организме животных в опытной группе, которой внутривенно вводили биопрепарат «Кладород», достоверно снижается по отношению к контрольной группе.

На фоне приема биопрепарата «Кладород» уровень мочевины крови в организме спортсменов не превышает клинической нормы, тогда как в группе плацебо данный показатель достоверно превысил норму за период исследования, соответствующий этапу интенсивности нагрузок.

В силу указанного типа биологической активности применения таких препаратов способно оказать положительное действие на переносимость высоких нагрузок, процесс восстановления и повысить уровень адаптации организма спортсменов.

Результаты антидопинговой экспертизы и данного исследования позволяют заключить, что БАД «Кладород» может быть рекомендован в качестве эффективного средства адаптации организма ВКС к интенсивным нагрузкам. На тех же основаниях и по аналогичным по-

казаниям «Кладород» может применяться при занятиях массовыми формами физической культуры без каких-либо ограничений по критерию антидопингового контроля.

Финансирование: работа выполнена при финансовой поддержке гранта главы Республики Саха (Якутия) для молодых ученых, специалистов и студентов на 2017 год (№103-РГ от 7 февраля 2017 г.)

Funding: the work is executed at financial support of the grant of the head of the Republic of Sakha (Yakutia) for young scientists, professionals and students in 2017 (No. 103-WG on 7 February 2017)

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest

Список литературы

1. Ачкасов Е.Е., Машковский Е.В., Левушкин С.П. Инструктор здорового образа жизни и Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне». М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2016. 256 с.
2. Пузин С.Н., Ачкасов Е.Е., Богова О.Т., Машковский Е.В. Заболевания сердечно-сосудистой системы у спортсменов-профессионалов // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2012. №3. С. 55-57.
3. Гончарова О.В., Ачкасов Е.Е., Соколовская Т.А., Штейнердт С.В., Горшков О.В. Состояние здоровья студентов вузов Российской Федерации по данным диспансерного обследования 2011 года // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2013. №2. С. 10-14.
4. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. Изд. 6-е. М.: Спорт, 2016. 210 с.
5. Смирнов В.М., Дууровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта. М.: Владос-Пресс, 2002. 608 с.
6. Кулиненко Д.О., Кулиненко О.С. Справочник фармакологии спорта. Лекарственные препараты спорта: справочное пособие. М.: Советский спорт, 2012. 145 с.
7. Маргазин В.А. Руководство по спортивной медицине. СПб.: СпецЛит, 2012. 230 с.
8. Загребальный С.Н. Биотехнология: учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. ун-та, 2005. 179 с.
9. Аньшакова В.В. Биотехнологическая механохимическая переработка лишайников рода Cladonia: монография. М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2013. 81 с.
10. Кершенгольц Б.М. Лишайники: биотехнологии переработки, биопрепараты на их основе: монография. LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. 100 с.

References

1. Achkasov EE, Mashkovskiy EV, Levushkin SP. Instruktor zdorovogo obraza zhiznii Vserossiyskogo fizkulturno-sportivnogo kompleksa «Gotov k trudu i oborone». Moscow, «GEOTAR-Media», 2016. 256 p. (in Russian).
2. Puzin SN, Achkasov EE, Bogova OT, Mashkovskiy EV. Zabolevaniya serdechno-sosudistoy sistemy u sportsmenov-professionalov. Mediko-socialnaya ekspertiza i reabilitatsiya

(Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation). 2012;(3):55-57. (in Russian).

3. **Goncharova OV, Achkasov EE, Sokolovskaya TA, Shteynerdt SV, Gorshkov OV.** Sostoyanie zdorovya studentov vuzov Rossiyskoy Federacii po dannym dispansernogo obsledovaniya 2011 goda. Mediko-socialnaya ekspertiza i reabilitaciya (Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation). 2013;(2):10-14. (in Russian).

4. **Solodkov AS, Sologub EB.** Fiziologiya cheloveka. Obshchaya. Sportivnaya. Vozrastnaya: uchebnik. Izd. 6-e. Moscow, Sport, 2016. 210 p.

5. **Smirnov VM., Duyurovskiy VI.** Fiziologiya fizicheskogo vospitaniya i sporta. Moscow, Vldos-Press, 2002. 608 p. (in Russian).

6. **Kulinenkov DO, Kulinenkov OS.** Spravochnik farmakologii sporta. Lekarstvennye preparaty sporta: spravocnoe posobie. Moscow, Sovetskiy sport, 2012. 145 p. (in Russian).

7. **Margazin VA.** Rukovodstvo po sportivnoy medicine. Saint-Petersburg, SpecLit, 2012. 230 p. (in Russian).

8. **Zagrebalny SN.** Biotehnologiya: ucheb. Posobie. Novosibirsk, Izd-vo Novosibirskogo gos. un-ta, 2005. 179 p. (in Russian).

9. **Anshakova VV.** Biotehnologicheskaya mehanohimicheskaya pererabotka lishaynikov roda Cladonia: monografiya. Moscow, Izdatelskiy dom Akademii Estestvoznaniya, 2013. 81 p. (in Russian).

10. **Kershengoltz BM.** Lishayniki: biotehnologii pererabotki, biopreparaty na ih osnove: monografiya. LAP LAM

Ответственный за переписку:

Наумова Ксения Николаевна – аспирант кафедры общей биологии ФГАОУ ВО СВФУ имени М.К. Аммосова Минобрнауки России

Адрес: 677013, Россия, г. Якутск, ул. Кулаковского, д. 46

Тел. (раб): +7 (4112) 49-66-21

Тел. (моб): +7 (964) 424-35-01

E-mail: naumksy@mail.ru

Responsible for correspondence:

Kseniya Naumova – Postgraduate Student of the Department of Biochemistry and Biotechnology of the North-Eastern Federal University in Yakutsk

Address: 46, Kulakovskogo St., Yakutsk, Russia

Phone: +7 (4112) 49-66-21

Mobile: +7 (964) 424-35-01

E-mail: naumksy@mail.ru

Дата направления статьи в редакцию: 04.04.2017

Received: 04 April 2017

Статья принята к печати: 18.04.2017

Accepted: 18 April 2017

Серия «Библиотека журнала «Спортивная медицина: наука и практика»»



Руководство

«Тейпирование в спортивной и клинической медицине»

Автор: Энн Кейл

Перевод под научной редакцией
проф. Ачкасова Е.Е., Касаткина М.С.

Тейпирование – одна из технологий в области медицинской реабилитации и спортивной медицины – активно внедряется в клиническую практику в последние два десятилетия. В книге подробно рассматриваются виды терапевтических аппликаций, описываются различные методы функциональной диагностики и тестирования травматологических и ортопедических заболеваний, а также выбора ортопедических изделий.

Данная книга будет полезна специалистам по спортивной медицине и лечебной физкультуре, травматологам и ортопедам, а также студентам старших курсов медицинских вузов.

Книгу можно заказать на сайте Издательского дома «Человек», «Олимпия», «Спорт»: <http://www.olimppress.ru>