МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

СОЮЗ БИАТЛОНИСТОВ РОССИИ

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В БИАТЛОНЕ

Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции

Омск 2018

Современная система спортивной подготовки в биатлоне : материалы VI Всероссийской научно-практической конференции «Современная система спортивной подготовки в биатлоне» (Омск, 17–18 апреля 2018 г.). – Омск : Изд-во СибГУФК, 2018. – 192 с.
ISBN 978-5-91930-098-4

Под общей редакцией канд. пед. наук, профессора,
засл. тренера России Н. С. Загурского

ISBN 978-5-91930-098-4

© Министерство спорта Российской Федерации, 2018
© ФГБОУ ВО СибГУФК, 2018
© Союз биатлонистов России, 2018

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИАТЛОНИСТОВ В ПЕРИОД ИХ ПРЕБЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ БАЗ

Ю. В. Корягина, Е. В. Костюк, г. Ессентуки

Ключевые слова: восстановление высококвалифицированных спортсменов, учебно-тренировочные базы, реабилитационные мероприятия.

Введение. В настоящая время подготовка спортсменов в условиях учебно-тренировочных баз является неотъемлемой составляющей многих успешных национальных команд, особенно эффективна такая подготовка при расположении специализированной базы подготовки в условиях среднегорья. Это связано с физиологическими эффектами такой подготовки. Уникальное расположение тренировочной базы ФГБУ Юг-Спорт и реабилитационного центра ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России (РВЦ) в условиях среднегорья России привлекает спортсменов различных видов спорта.

Целью работы явилось внедрение инновационных средств и методов восстановления высококвалифицированных спортсменов в период их нахождения на учебно-тренировочных сборах на базе спортивной подготовки в среднегорье.

Методы и организация исследования. Исследования проводились г. Кисловодске на горе Малое седло в условиях учебно-тренировочных сборов спортсменов на базе ФГУП Юг-Спорт. Были исследованы физиологические параметры и проводились реабилитационные мероприятия с помощью высокотехнологичного медицинского оборудования у высококвалифицированных спортсменов разных видов спорта (всего более 300 человек), в том числе биатлонистов 11 человек. Возраст спортсменов 22-30 лет, квалификация МС, МСМК и ЗМС.

Результаты исследования и их обсуждение. Гора Малое седло, где расположена база спортивной подготовки, находится на высоте 1240 м. На данной высоте спортсмены пребывают в состоянии гипоксии, т.е. в условиях с пониженным содержанием кислорода (менее 21 % O2) [11,12].

Исследование спортсменов, пребывающих на базе, выявило снижение у них показателей насыщения крови кислородом, сатурация (SpO2) в среднем составляла 94–96 %. В таких условиях необходимый уровень потребления кислорода достигался за счет напряжения функционирования сердечно-сосудистой системы, что отражалось на показателях центральной и периферической гемодинамики [5, 9].

В РВЦ используют новые подходы к применению средств восстановления, исходя из того, что применяемые средства восстановления должны оказывать непосредственное влияние на звенья и системы, лимитирующие работоспособность. Следовательно, для восстановления ЦНС необходимо применять средства общего воздействия: бальнеотерапию (в том числе подводно-беговую дорожку), транскраниальную электростимуляцию и общую

криотерапию. Для восстановления систем вегетативного обеспечения – средства направленного воздействия: тепло-, механо- и бальнеотерапию [7].

Для восстановления нейро-мышечного и опорно-двигательного аппарата также применяют средства направленного воздействия – механо-, вакуум-, бальнео- (грязелечение), локальную криотерапию, восстановительные мероприятия на специализированных роботизированных системах с биологической обратной связью. Рассмотрим особенности восстановительных эффектов при применении данных средств.

Применение восстановительных средств общего воздействия

Бальнеотерапия в зависимости от задач, поставленных тренером или врачом команды, направлена на расслабление или повышение общего тонуса ЦНС, она включает различные ванны [10], души, подводный душ-массаж.

Подводная беговая дорожка – инновация в области спортивных тренировок и реабилитации (рис. 1). Позволяет проводить тренировки восстановительной и развивающей направленности. Благодаря снижению нагрузки используется для реабилитации и поддержания мышечного тонуса у травмированных спортсменов. Можно варьировать нагрузку, изменяя скорость движения бегового полотна, объем и противоток воды.

Рисунок 1. Подводно-беговая дорожка

Перспективным методом воздействия на управляющую систему является транскраниальная электростимуляция мозга. Транскраниальная электростимуляция мозга селективно активирует систему эндогенных опиоидных пептидов мозга, прежде всего β-эндорфина, с помощью импульсного электрического воздействия, подаваемого через головные накожные электроды. Нами были получены данные, показывающие эффективность применения метода транскраниальной электростимуляции для улучшения психоэмоционального состояния, нормализации функционального состояния, повышения работоспособности, ускорения процессов восстановления [4].

Также в РВЦ применяется общая криотерапия – физиотерапевтическая процедура, основанная на тотальном кратковременном контакте кожного покрова пациента с криогенным газом, температура которого составляет менее -110 °С (рис. 2). Общая криотерапия позволяет повысить уровень адаптации к физическим нагрузкам, тренированности, энергетического обеспечения, психоэмоционального состояния спортсменов [1, 13].

Рисунок 2. Криосауна для проведения сеансов криотерапии

Средства восстановления нейро-мышечного и опорно-двигательного аппарата

Средствами направленного воздействия, применяемыми в РВЦ, являются: механо-, вакуум- (рис. 3А), локальная криотерапия. Эффективным средством восстановления нервно-мышечного аппарата является аппаратный лимфодренаж с криоэффектом, эндомассаж и магнитотерапия [8] (рис. 3Б).

А

Б

Рисунок 3. А. Аппарат для вакуум-терапии;
Б. Аппарат Мантис 991 для эндомассажа и магнитотерапии

Специальными исследованиями установлено, что сеанс аппаратного лимфодренажа вызывает положительные изменения в нервно-мышечном аппарате, заключающиеся, по данным электронейромиографии, в увеличении амплитуды М-ответа и скорости прохождения нервного импульса. Наблюдались положительные изменения периферического кровообращения, увеличение реографического индекса, скорости кровотока и венозного

оттока [2]. Проведенные нами исследования показали также, что применение грязевой аппликации Тамбуканского озера у высококвалифицированных спортсменов способствует увеличению параметров электрической активности нейро-мышечного аппарата, в частности короткого разгибателя пальцев стопы, иннервируемого глубоким малоберцовым нервом: амплитуды, площади М-ответа и скорости проведения по моторным волокнам.

В РВЦ применяются не только методики для срочного восстановления спортсменов после нагрузок, но и для реабилитации спортсменов после перенесенных патологических состояний, вызванных спортивными травмами и перенапряжением. В данном направлении эффективна реабилитация нервно-мышечного аппарата на специализированных роботизированных системах с биологической обратной связью (БОС).

Система Контрекс (Contrex, Physiomed) – роботизированный биомеханический диагностический тренажерный комплекс (рис. 4). В системе Контрекс капсульно-связочный аппарат суставов и позвоночника находится в состоянии «невесомости» и вся механическая работа осуществляется за счет мышечного корсета. Спортсмен в системе фиксируется таким образом, что в работу вовлекается изолированная группа мышц, на которую необходимо воздействовать. Благодаря наличию баллистического режима работы степень мышечного усилия соответствует возможностям спортсмена на определенном этапе восстановления.

Рисунок 4. Роботизированная система с БОС Контрекс

Аппаратно-программный тренажерный комплекс с биологической обратной связью Кентавр (Centaur, Physiomed) (рис. 5) предназначен для диагностики, развития общей мускулатуры торса, повышения уровня ее координации, развития глубокозалегающих (автохтонных) мышц, ликвидации мышечного дисбаланса при помощи точно воспроизводимой нагрузки.

Координированная работа мышц мышечного корсета позвоночника позволяет выполнить необходимые движения и сохранять стабильность. Нарушение взаимодействия мышц, стабилизирующих позвоночник с мышцами, выполняющими движения, является мышечным дисбалансом позвоночника. Такое нарушение создает проблемы для нормальной работы локомоторного аппарата, так как мышцы, отвечающие за движения, как правило, сильнее мышц, отвечающих за стабильность. Это приводит к нарушению

нейро-мышечного баланса позвоночника, к нестабильности в позвоночно-двигательных сегментах. Нарушения нейро-мышечного баланса проявляется у спортсменов высокой квалификации клинически в виде боли, жжения, усталости, ограничении движений в определенных сегментах позвоночника, что приводит к снижению интенсивности их тренировочного процесса и препятствует достижению пика спортивной формы [3].

Рисунок 5. Роботизированная система с БОС Кентавр

При тестировании и занятиях на данном аппаратном комплексе спортсмен находится в условиях искусственно созданной гравитации путем отклонения тела от вертикальной оси в восьми плоскостях 0°, 90°, -90°, 45°, -45°, 135°, -135°, -180°. Система Кентавр работает на основе следующих базовых принципов движения: при координированном наклоне тела торс человека стремится к стабилизации в противодействии силам гравитации; при наклоне и вращении тело находится в неустойчивом положении, таким образом, что вестибулярный аппарат посылает импульсы к мышцам глубокого залегания; при вертикально-наклонном положении в процессе тренировки происходит укрепление мышц в положении, при котором они должны производить максимальную работу по поддержанию тела; - при точно воспроизводимой нагрузке становится возможным проводить направленную и надежно документируемую терапию или коррекцию.

Проведенное исследование биатлонистов на роботизированном комплексе Кентавр, в период их нахождения на сборах на учебно-тренировочной базе в мае 2017 г. позволило определить силовые характеристики мышечного корсета позвоночника и особенности баланса мышечной силы мышц, обеспечивающих стабильность торса (корпусную стабильность). Результаты исследования показали, что максимальные показатели крутящего момента силы мышц туловища при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов мужчин и женщин имели схожую картину, с несколько меньшими показателями у женщин ($p<0,05$) (рис. 6, 7).

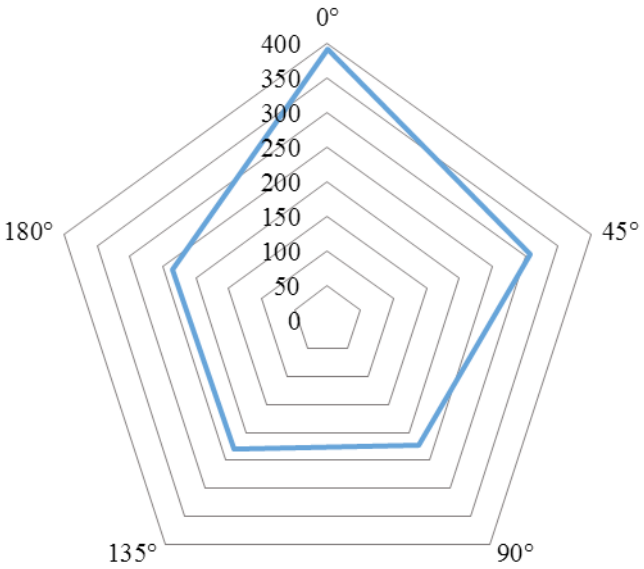

Рисунок 6. Показатели крутящего момента силы мышц туловища (максимальные) при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов мужчин (Ньютон на метр (Н*м))

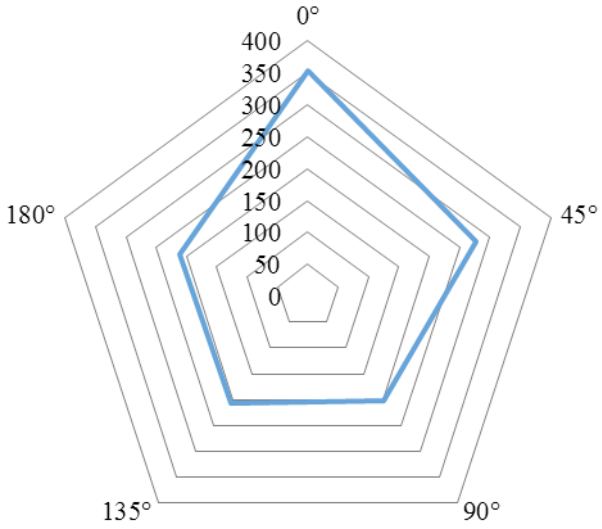

Рисунок 7. Показатели крутящего момента силы мышц туловища (максимальные) при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов женщин (Н*м)

Показатели крутящего момента силы мышц левой половины туловища при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов показал выраженный дефицит силы мышц, обеспечивающих корпусную стабильность в положении 180° и у мужчин и у женщин (рис. 8, 9). Данное положение тела обеспечивают прямая мышца живота, многофункциональные мышцы позвоночника, межостистая мышца, подвздошно-крестцовая мышца.

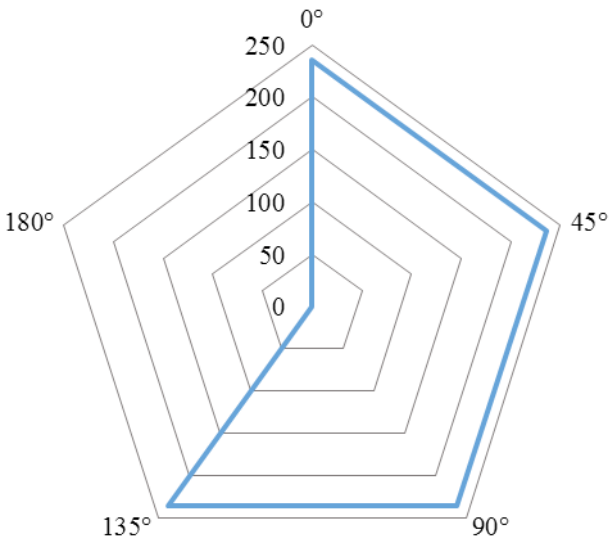

Рисунок 8. Показатели крутящего момента силы мышц левой половины туловища при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов мужчин

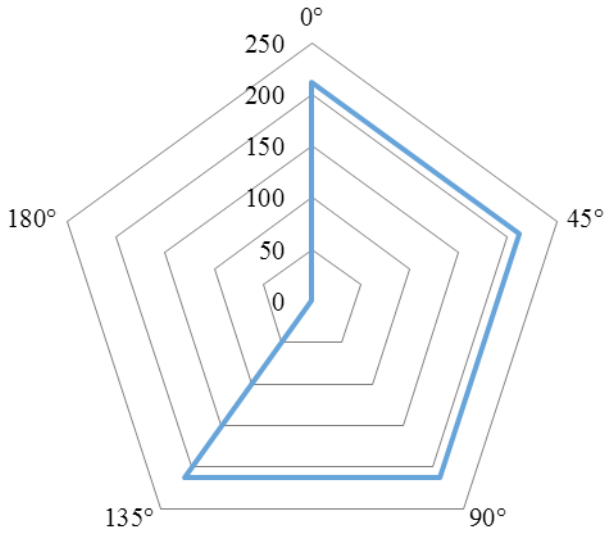

Рисунок 9. Показатели крутящего момента силы мышц левой половины туловища при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов женщин

Анализ показателей крутящего момента силы мышц правой половины туловища при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов мужчин показал недостаток силы мышц, обеспечивающих корпусную стабильность в положении 135° (рис. 10). Данное положение тела обеспечивают: ромбовидная косая мышца живота, внутренняя косая мышца живота, напрягатель широкой фасции бедра.

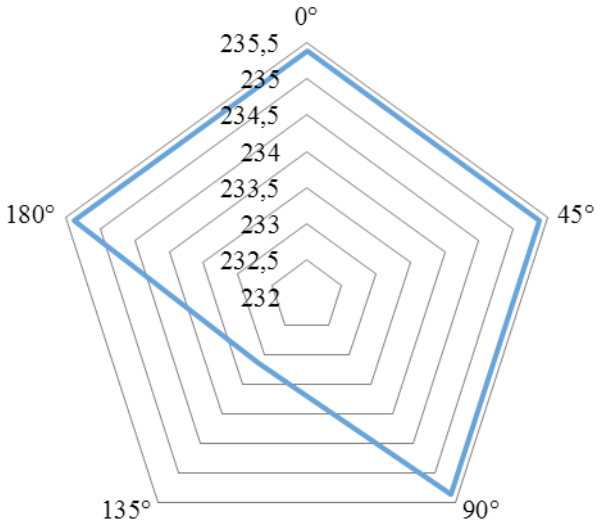

Рисунок 10. Показатели крутящего момента силы мышц правой половины туловища при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов мужчин

Анализ показателей крутящего момента силы мышц правой половины туловища при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонисток женщин не выявил недостаток силы мышц, обеспечивающих корпусную стабильность во всех положениях (рис. 11).

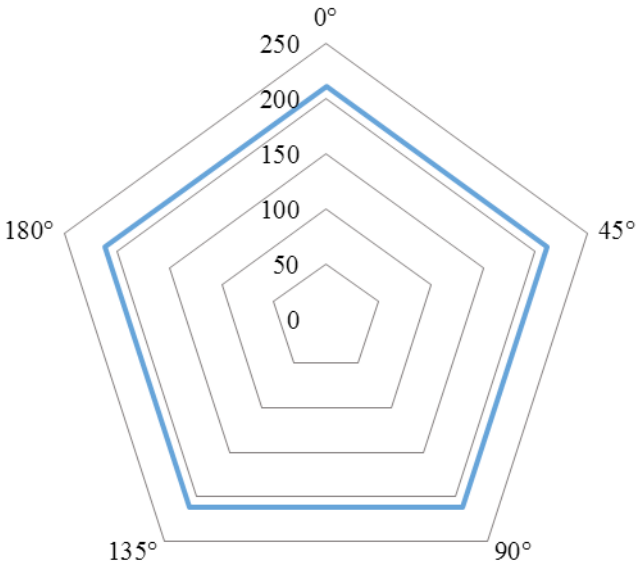

Рисунок 11. Показатели крутящего момента силы мышц правой половины туловища при вертикальном вращении тела у высококвалифицированных биатлонистов женщин

Каждому спортсмену с дефицитом силы мышц и мышечным дисбалансом врачом индивидуально назначалась лечебная гимнастики на РБК в режимах «круговой импульс» и «вращение пространства», что позволяет выполнять коррекцию отдельных мышечных групп путем экспозиции в условиях искусственно созданной гравитации с отклонением от вертикальной оси

позвоночника в заданных градусах и плоскостях. Все занятия проводились с БОС, то есть мышечные усилия контролировались и координировались самим спортсменом через экран обратной связи. Видимый эффект наступал после третьего сеанса, стойкий длительный результат достигал через 10 сеансов продолжительностью 15–20 минут. В результате у всех спортсменов удалось достигнуть на 70 % оптимизации и стабилизации мышечного корсета позвоночника [6]. На рисунке 12 представлено графическое изображение состояния мышц обеспечивающих постуральную стабильность биатлониста до и после тренировок.

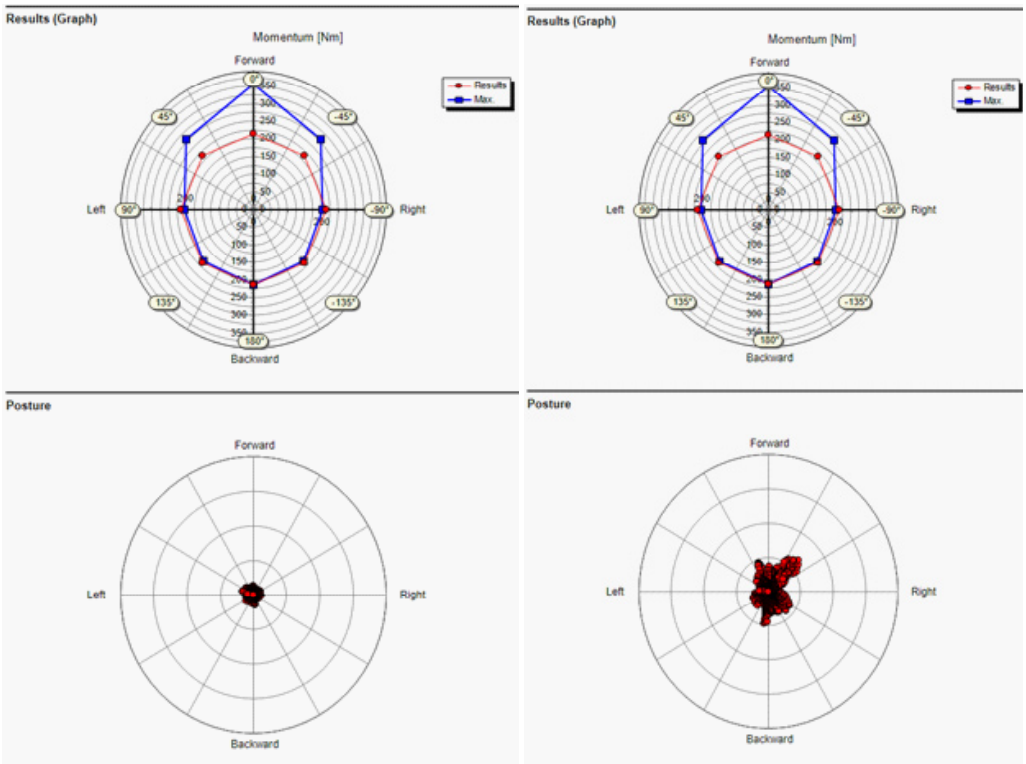

Рисунок 12. Показатели крутящего момента мышц, обеспечивающих постуральную стабильность у исследуемого биатлониста П.

Заключение. Таким образом, при тренировке спортсменов в условиях специализированных учебно-тренировочных баз необходим комплексный подход к восстановлению, включающий мероприятия общего и направленного воздействия и способствующих ускорению процессов срочного восстановления организма, а также мероприятия по профилактике травматизма и медицинской реабилитации. В связи с чем предлагаются новые подходы к применению восстановительных мероприятий для спортсменов, основанные на целенаправленном влиянии на системы организма, лимитирующие работоспособность. Данный подход эффективно используется в работе по медико-биологическому обеспечению высококвалифицированных спортсменов в РВС спортсменов сборных команд России ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Кисловодске.

Применение инновационных роботизированных систем с БОС в восстановлении и реабилитации высококвалифицированных спортсменов позволяет выявить особенности функционального состояния нейро-мышечного аппарата, выявить «зоны риска», связанные с нейро-мышечным дисбалансом, составить рекомендации и провести коррекцию по профилактике биомеханических нарушений кинетического стереотипа спортсменов биатлонистов.

Литература

1. Апрелева А. В. Общая криотерапия как новый метод интенсификации тренировочного процесса / А. В. Апрелева, А. Ю. Баранов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2007. – №. 8. – https://elibrary.ru/item.asp?id=10121088

2. Зайцев К. С. Влияние аппаратного лимфодренажа на функциональное состояние организма велосипедистов / К. С. Зайцев, Ю. В. Корягина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2015. – № 6. – С. 8–13.

3. Колесниченко В. А. Механогенез синдромов перенапряжения у спортсменов / В. А. Колесниченко, А. И. Продан, А. А. Тяжелов // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 1(43) 2007. – С. 37–45.

4. Корягина Ю. В. Транскраниальная электростимуляция как средство оптимизации психофизиологических функций у единоборцев и спортсменов силовых видов спорта / Ю. В. Корягина, Л. Г. Рогулева, Т. П. Замчий // Теория и практика физической культуры. –2015. – № 3. – С. 11–13.

5. Корягина Ю. В. Современные технологии и эффекты горной и гипоксической подготовки спортсменов / Ю. В. Корягина, Г. Н. Тер-Акопов, С. В. Нопин // Курортная медицина. – 2017. – № 3. – С. 170–174.

6. Костюк Е. В. Восстановление нейро-мышечного баланса мышечного корсета позвоночника у спортсменов в условиях гравитации / Е. В. Костюк // Современные аспекты санаторно-курортного лечения и реабилитации на этапах оказания медицинской помощи детскому и взрослом населению. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России. – Пятигорск: РИА-КМВ, 2017. – С. 121–123.

7. Михалюк Е. Л. Современные медико-биологические средства реабилитации спортсменов / Е. Л. Михалюк, С. Н. Малахова, А. А. Черепок. – Запорожье : ЗГМУ, 2014. – 68 с.

8. Сафонов Л. В. Комбинированное применение низкочастотной магнитотерапии и прессотерапии для повышения эффективности восстановления у высококвалифицированных спортсменов / Л. В. Сафонов // Вестник спортивной науки. – 2014. – №. 1. – С. 47–50.

9. Тер-Акопов Г. Н. Новые технологии восстановления спортсменов на учебно-тренировочной базе в условиях среднегорья / Г.Н. Тер-Акопов // Современные вопросы биомедицины. – 2017. – Т.1. – №1. – Режим доступа: http://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/11-vypusk-zhurnala-1-za-2017-god (Дата обращения 12.03.2018)

10. Тер-Акопов Г. Н. Перспективы применения сухих углекислых ванн в спорте высших достижений / Г. Н. Тер-Акопов, Ю. А. Белкин, С. К. Месропян // Современные вопросы биомедицины. – 2017. – Т. 1. – №1. – Режим доступа: http://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/11-vypusk-zhurnala-1-za-2017-god (Дата обращения 12.03.2018)

11. Robertson E. Y. Effects of simulated and real altitude exposure in elite swimmers / E. Y. Robertson [et al.] // J Strength Cond Res. – 2010a. – V. 24. – P. 487–493.

Robertson E. Y. Reproducibility of performance changes to simulated live high/train low altitude / E. Y. Robertson [et al.] // Med Sci Sports Exerc. – 2010b. – V. 42. – P. 394–401.

12. Poppendieck W. Cooling and performance recovery of trained athletes: a meta-analytical review. Poppendieck W., Faude O., Wegmann M., Meyer T. International Journal of Sports Physiology and Performance, 2013, 8, https://doi.org/10.1123/ijspp.8.3.227