

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ФИЗИОЛОГИИ И БИОМЕХАНИКЕ
БИАТЛОНА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗИМНИМ ОЛИМПИЙСКИМ ИГРАМ В
СОЧИ (ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ПЕЧАТИ)

Михалев В.И., Аикин В.А., Корягина Ю.В., Реуцкая Е.А.

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта

Ключевые слова: биатлон, тренировочный процесс, физиология спорта, биомеханика.

Аннотация. Анализ результатов исследований зарубежных лабораторий по проблемам физиологии и биомеханики отражает общие тенденции развития биатлона – увеличение скорости гонки, точности стрельбы, изменение техники с акцентом на работе верхней части тела спортсмена. Ученые уделяют повышенное внимание развитию аэробных и анаэробных возможностей, преимущественно верхней части тела и поструральному балансу.

Key words: biathlon, training process, exercise physiology, biomechanics.

Введение. В настоящее время отмечается огромный рост популярности биатлона во всем мире. По данным сайта <http://rusbiathlon.ru/news> в России трансляция с этапа Кубка мира по биатлону популярнее матчей российской премьер-лиги и хоккейных поединков КХЛ. Зрелищность биатлона объясняется обширной и разносторонней программой соревнований и высоким уровнем подготовленности спортсменов. Практика показывает, что ведущие биатлонисты отличаются примерно одинаковым уровнем развития как аэробных, так и анаэробных возможностей, эффективной и стабильной техникой. При этом победу одерживает тот спортсмен, который подходит к моменту соревнований в наиболее оптимальном функциональном состоянии. В этой связи, анализ данных зарубежных исследований об основных современных тенденциях физиологии и биомеханики биатлона является достаточно актуальным.

Основанием для выполнения настоящей работы явился приказ Минспорта России от 19 декабря 2013 г. № 1083 об утверждении ФГБОУ ВПО СибГУФК государственного задания на выполнение работ на 2014 год.

Цель работы. Выявление и анализ фактической информации по проведенным исследованиям в области физиологии и биомеханики биатлона по материалам зарубежных источников.

Методы и организация исследования. Осуществлялись поиск и сбор источников информации (статьи, материалы конференций, тезисы докладов, журналы). Найденные источники переводились на русский язык и подвергались научному редактированию и анализу.

Результаты и их обсуждение.

Анализ исследований зарубежных лабораторий по медико-биологическим аспектам тренировочного процесса, выполненных в период подготовки к зимним Олимпийским играм в Сочи показал некоторое смещение фокуса внимания специалистов. В предыдущие годы ученые занимались преимущественно разработкой методов диагностики, профилактикой травм и заболеваний, определением физиологических предикторов работоспособности [1,2,3,4].

В 2013 году направленность исследований отражала общие тенденции развития биатлона – увеличение скорости гонки и изменение акцента в технике на большую долю участия верхней части тела спортсмена при передвижении свободным стилем. Данные направления широко обсуждались на 6 Международном конгрессе “Наука и лыжный спорт”, проходившем 14-19 декабря в Зальцбурге (Австрия). Ученый из Центрального шведского университета Х. Холмберг в своем докладе отметил, что ранее большая часть исследований была направлена на изучение физических характеристик спортсменов и энергетических требований, предъявляемых к ним в связи с различными режимами лыжных гонок [7]. В настоящее время претерпели изменения подходы и идеи. Все больше внимания уделяется техническим аспектам и, связанными с ними, физиологическим и биомеханическим

характеристикам. При этом, в гонке мышцы как верхних, так и нижних конечностей должны генерировать высокие силу и мощность, должны содержать богатую капиллярную сеть и митохондрии. Именно эти факторы оказывают существенное влияние на результативность.

Интеграция физиологического и биомеханического подходов и применение современных технологий имеют огромный потенциал для выявления факторов производительности в биатлоне. Одним из таких факторов, является уровень аэробной производительности. Ученый Копенгагенского университета (Дания) Б. Салтин отмечает, что тенденции последних лет в биатлоне и лыжных гонках – это повышенное внимание к увеличению функциональных возможностей мышц рук, что позволило приблизить максимальное потребление кислорода (МПК) верхней части тела в отдельных упражнениях к общему МПК [10]. В настоящее время ценятся спортсмены-универсалы, побеждающие, как в спринте, так и на длинных дистанциях. Это означает, что в своей тренировке спортсмены охватывают все основные компоненты, т.е. интенсивную силовую тренировку, особенно верхней части тела, в том числе с отягощениями, которая трансформируется в эффективное отталкивание палками, гликолитическую и аэробную тренировку мышц конечностей, а также "старомодную" аэробную тренировку, обеспечивая аэробную мощность, которая по-прежнему является приоритетной как для спринтера, так и для стайера.

Исследователи Норвежского университета науки и технологии определили физиологические детерминанты спринтерской и стайерской результативности у элитных лыжников путем соотнесения физиологических лабораторных данных с уровнем результативности в гонках [11]. Исследование показало, что различные физиологические переменные коррелируют с уровнем результативности спринтерских и стайерских гонок относительно одинаково. Пиковая мощность верхних и нижних конечностей имела высокую взаимосвязь с производительностью в спринтерской гонке, в то время как высокие максимальные аэробные возможности во время

субмаксимальной работы на лыжероллерах коррелируют с уровнем стайерской результативности.

По-прежнему одним из приоритетных направлений зарубежных исследований является изучение функции равновесия, или как называют ее зарубежные ученые - постурального баланса. Так, исследователь Университета Пау и Платит де Адур (Франция) Тьерри Пайар представил обзор влияния общего и локального утомления на постуральный контроль [9]. Автор указывает, что влияние локального утомления на функцию равновесия различается в зависимости от параметров физических упражнений, используемого теста, характеристик спортсменов и физиологических условий. Тем не менее, утомление проксимальных мышц, а также мышц разгибателей нижних конечностей ухудшает постуральный контроль больше чем утомление дистальных мышц, а также мышц сгибателей верхних конечностей.

Исследователи кафедры спортивной науки и кинезиологии, кафедры инженерии университета Зальцбурга (Австрия) также занимаются подобной проблемой [5]. Они проанализировали при помощи нелинейных статистических методов данные двигательных стратегий, направленные на регулирования постурального контроля у элитных биатлонистов. Авторы пришли к выводу, что в условиях подобных соревновательным, постуральное поведение высококвалифицированных спортсменов, требует меньше когнитивного контроля. Этот результат может отражать способность более эффективно адаптироваться в изменяющейся среде а, следовательно, улучшать локальную устойчивость.

Часть зарубежных исследователей соотносят функцию равновесия с понятием "корпусной стабильности". Хотя в литературе имеются противоречия в определении того, что имеется в виду под "корпусной стабильностью". Ученые университета Фрайбурга (Германия) указывают, что на основании биомеханических аспектов представляется наиболее важным, чтобы центр стабильности не ограничивался только стабилизацией корпуса.

Во многих спортивных дисциплинах, особенно в лыжах, функционально необходим совместный нервно-мышечный контроль нижних конечностей и верхней части тела [6]. Результаты этих исследований указывают на важность корпусной стабильности для спортивных результатов. Функциональная подготовка на неустойчивых поверхностях способствует высокой нервно-мышечной активации мышц туловища и повышает функциональные показатели и физическую работоспособность.

Как и в предыдущие годы ведется работа по повышению эффективности стрельбы. Исследователи университета Зальцбурга (Австрия) определили влияние утомления на производительность стрельбы и биомеханические параметры элитных биатлонистов в условиях моделируемой гонки [12]. Результаты показали, что сила нажатия на спусковой крючок играет важную роль при стрельбе в состоянии утомления. Вследствие этого авторы рекомендуют акцентировать внимание на данном параметре при тренировке.

Специалисты Научно-исследовательского института олимпийских видов спорта Ювяскюля (Финляндия) исследовали влияние веса винтовки на лыжную биомеханику [8]. Они выявили, что максимальная скорость передвижения на лыжах была на 3,3% ниже при передвижении с винтовкой, по сравнению с передвижением без винтовки. Метаболическая стоимость веса винтовки составляет 7-8% от общего объема расхода энергии. Вес винтовки, в большей степени нагружает и влияет на движение верхней части тела спортсмена.

Несколько противоположные данные в подобном исследовании получили специалисты университета Зальцбурга (Австрия) и Шведского исследовательского центра Зимних видов спорта [13]. Целью их исследования было оценить влияние веса винтовки на физиологические и биомеханические реакции и гендерные различия у элитных биатлонистов при передвижении попеременным и одновременным двухшажным ходом. Результаты показывают, что передвижение с винтовкой увеличивает физиологические и биомеханические требования со значительно большим

включением в работу ног и увеличением времени цикла. Последствия передвижения с винтовкой не отличались между лыжными ходами. Также выявлены лишь незначительные гендерные различия.

ВЫВОДЫ. Проведенный анализ позволил выделить следующие наиболее значимые тенденции и направления. Специалистами исследуются физиологические и биомеханические характеристики лыжной техники и параметров стрельбы. Повышенное внимание зарубежных исследователей остается к увеличению аэробных и анаэробных возможностей мышц, преимущественно верхней части тела и постурального баланса.

Практические рекомендации. Полученные данные рекомендуется применять при планировании тренировочного процесса, в медико-биологическом обеспечении спортсменов. Кроме того, полученный материал может быть использован для создания программ повышения профессиональных компетенций специалистов и тренеров по биатлону и лыжным гонкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аикин В.А. Современные тенденции тренировочной и соревновательной деятельности в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати) / В.А. Аикин, Ю. В. Корягина, Е. А. Сухачев, Е. А. Реуцкая // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. - URL: www.science-education.ru/109-9378
2. Аикин В.А. Современные тенденции применения медико-биологических средств для повышения работоспособности и восстановления спортсменов в биатлоне и шорт треке (по материалам зарубежной печати) / В.А.Аикин, Ю.В.Корягина, Е.А.Сухачев, Е.А. Реуцкая // Лечебная физкультура и спортивная медицина.– 2013.–№7.– С.43-50.
3. Корягина Ю.В. Медико-биологическое обеспечение спортивной тренировки в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати) / Ю.В.Корягина, Е.А.Сухачев, Е.А.Реуцкая // Современные проблемы науки и образования. –2013.–№ 3; URL: www.science-education.ru/109-9248

4. Михалев В.И. Современные аспекты тренировки в биатлоне и лыжных гонках (по материалам зарубежной печати): науч.-метод. рекомендации / В.И. Михалев, В.А. Аикин, Н.С. Загурский. - Омск: Изд-во СибГУФК, 2011. - 80 с.
5. Buchecker M. Effects of fatigue on postural control strategies during biathlon shooting – a nonlinear approach / M. Buchecker, G. Sattlecker, J. Birklbauer [et al.] // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg .– Austria. – P. 80.
6. Gollhofer A. Importance of core muscle strength for lower limb stabilization / A. Gollhofer; D. Gehring; G. Mornieux // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg .– Austria. – P. 11.
7. Holmberg H. Integrative biomechanics and physiology in c-c skiing / H. Holmberg // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg .– Austria. – P. 7.
8. Linnamo V. Effects of rifle carriage on skiing biomechanics in biathlon / V. Linnamo, O. Ohtonen, J. Mikkola [et al.] // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg .– Austria. – P. 155.
9. Paillard T. Effects of general and local fatigue on postural control: A review / T. Paillard // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. – 2012. – V.36. – P.162–176.
10. Saltin B. Success in cc skiing: no longer just a question of a high aerobic capacity / B. Saltin // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg .– Austria. – P. 14.
11. Sandbakk, O. Physiological determinants of sprint and distance performance level in elite cross-country skiers / Ø. Sandbakk, C.Å. Grasaas, E. Grasaas [et al.] // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg – Austria. – P. 93.
12. Sattlecker G. Effects of fatigue on shooting performance and biomechanical patterns in elite biathletes / G. Sattlecker, M. Buchecker, J. Birklbauer [et al.] // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg .– Austria. – P. 79.

13. Stöggl T. Physiological and biomechanical response to rifle carriage in elite biathletes / T. Stöggl, P.Bishop, M. Höök [et al.] // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg .– Austria. – P. 81