

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт фундаментальной биологии и биотехнологии
Кафедра биофизики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

« _____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

06.03.01 Биология
06.03.01.07 Биофизика

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО
ТЕСТИРОВАНИЯ СЛЮНЫ СПОРТСМЕНОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИХ
ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Руководитель _____

к.б.н. Л.В. Степанова

Выпускник ББ15-01Б _____

Т.Н. Евсева

Красноярск 2019

Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «Перспективы использования биолюминесцентного тестирования слюны спортсменов для выявления их общей физической подготовленности» содержит 28 страниц, 30 источников, 5 формул, 2 таблицы, 7 рисунков.

Ключевые слова: БАКТЕРИАЛЬНАЯ ФЕРМЕНТАТИВНАЯ СИСТЕМА NADH:FMN-ОКСИДОРЕДУКТАЗЫ+ЛЮЦИФЕРАЗА, СЛЮНА, ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ СПОРТСМЕНА.

Выпускная квалификационная работа посвящена оценке общей физической подготовленности спортсмена с помощью биолюминесцентного биотеста.

Проведено тестирование слюны спортсменов с разной общей физической подготовленностью с использованием бактериальной биферментной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза. Общая физическая подготовленность спортсменов определена посредством классического Гарвардского степ-теста и теста PWC₁₇₀.

Выявлено, что слюна спортсменов с отличной физической подготовленностью, выявленная по скорости восстановления ЧСС, ингибировала биолюминесцентного свечения достоверно меньше, чем слюна спортсменов с удовлетворительной подготовленностью. Слюна спортсменов, тестируемая по скорости мышечной работы при 170 уд/мин., наоборот, достоверно больше ингибировала биолюминесцентного свечения при переходе с отличной подготовленности на удовлетворительную. Корреляционная взаимосвязь между показателями общей физической подготовленности и изменением остаточного свечения показала, что положительная величина изменения остаточного свечения характерна для для спортсменов с отличной подготовленностью с выполнением аэробной мышечной работы и для спортсменов с высокой подготовленностью с анаэробной мышечной работой. Таким образом, биолюминесцентный анализ слюны спортсменов может быть применим для выявления их общей физической подготовленности.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР: Общая физическая подготовленность: ее критерии и способы оценки.....	5
1.1. Общая физическая подготовленность спортсмена, ее прямые и косвенные показатели.....	5
1.2. Способы лабораторного контроля подготовленности спортсмена по анализу слюны.....	7
1.2.1. Физико-химический состав слюны.....	7
1.2.2. Методы и параметры, используемые для контроля подготовленности спортсмена по анализу слюны.....	8
1.3. Возможности билюминесцентного метода в анализе слюны.....	11
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....	13
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	17
ВЫВОДЫ.....	23
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	24

ВВЕДЕНИЕ

Процесс подготовки спортсмена в современных условиях во многом обусловлен использованием методов и приёмов комплексной оценки как средство управления, позволяющего реализовать обратные связи между тренером и спортсменом. Эффективную комплексную оценку общей физической подготовленности любого спортсмена проводят посредством реакции его сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку - Гарвардского степ-теста и теста PWC₁₇₀. Учащение пульса после стандартной нагрузки, фиксируемое в восстановительном периоде, будет меньше для спортсменов с высокой физической подготовленностью для степ-теста. Скорость мышечной работы при достижении частоты сердечных сокращений 170 уд/мин больше для спортсменов с высокой физической подготовленностью [4]. Достоверность результатов тестов зависит от целого ряда правильно рассчитанных показателей (высота ступеньки, мощность тренажера, темп и т. д.), которые зависят от анатомо-морфологических особенностей испытуемого (пол, возраст, рост, вес, длина ноги, вид спорта и т. д.). Помимо этого, данные тесты длительны, сложны в выполнении и для их проведения требуется специально обученный персонал. Необходимо проводить правильный подбор режима теста при помощи таблиц и вычислений вручную, и не пригодны при массовых исследованиях (команды, группы спортсменов и т. д.) [3].

Альтернативным методом для диагностирования общей физической подготовленности спортсмена может служить биоломинесцентное тестирование их слюны. В настоящее время в Лаборатории биоломинесцентных технологий СФУ разрабатывается методика ферментативного биоломинесцентного биотестирования слюны, аналогично разработанной для экологического мониторинга водных экосистем. Конструирование бактериальной ферментативной тест-системы построено на концепции люциферазного биотестирования и основано на изучении воздействия метаболического состава слюны на маркеры - субстраты

биолюминесцентных реакций. Основой для конструирования биолюминесцентного метода анализа является биферментная система светящихся бактерий: NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза [20]. В системе биосенсорный тестов такой интегральный тест необходим, так как он отражает состояние организма на молекулярном уровне, снимает проблемы больших ошибок измерения. Предварительные исследования показали успешность биолюминесцентного метода для выявления изменений в слюне как во время физических нагрузок, так и в период восстановления [2]. Поэтому целью настоящего исследования явилась оценка общей физической подготовленности спортсмена с помощью биолюминесцентного биотеста.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) определить общую физическую подготовленность спортсменов посредством классического Гарвардского степ-теста и теста PWC₁₇₀;
- 2) выявить изменения остаточного свечения биолюминесцентного биотеста при тестировании слюны спортсменов разной физической подготовленностью;
- 3) проанализировать применимость результатов биолюминесцентного тестирования для оценки общей физической подготовленности спортсменов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бельская, Л. В. Перспективы использования результатов анализа слюны при планировании тренировочного режима спортсменов. / Л. В. Бельская, О. А. Голованова, В. Г. Туманидзе, Е. С. Шукайло // Омский научный вестник. – 2011. – №6. – С. 175.
2. Боровский, Е. В. Состав и свойства слюны в норме и при кариесе.: Метод, рекомендации / Е. В. Боровский, П. А. Леус, Э. М. Кузьмина. –М., 1980. –С. 3-24.
3. Вавилова, Т. П. Слюна. Аналитические возможности и перспективы : монография / Т. П. Вавилова, О. О. Янушевич, И. Г. Островская. – Москва: БИНОМ, 2014. – 312 с.
4. Васильев, О. С. Компьютерный "степ-тест" - метод определения физической работоспособности / Васильев О.С., Сучилин Н.Г. // Сборник научных трудов молодых ученых и студентов РГАФК. - Москва, 2000. - С. 156-157.
5. Гридин, Л. А. Методы исследования и фармакологической коррекции физической работоспособности человека / Л. А. Гридин, А. А. Ихалайнен, А. В. Богомолов, А. Л. Ковтун, Ю. А. Кукушкин // Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова.–2007.–С. 104
6. Гриценко, Е.В. Биолюминесцентный контроль тренировочного процесса/ Е.В. Гриценко, С. В. Бородулин, В. О. Бытев, В.А. Кратасюк // Сборник материалов 7 Всероссийской конференции по гомеостазу, апрель. – 1996. –С. 232–233.
7. Ержанов, Р. А. Комплексная оценка спортивной подготовленности студентов, занимающихся мини-футболом // Молодой ученый. — 2014. — №18. — С. 71-74.

8. Кудряшева, Н. С. Физико-химические основы билюминесцентного анализа: учебное пособие / Н. С. Кудряшева, В. А. Кратасюк, Е. Н. Есимбекова.– Красноярск :Краснояр. гос.ун-т., 2002. – 154 с.

9. Лисовицкая, О.В. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения /О. В. Лисовицкая, В.А . Терехова //Доклады по экологическому почвоведению/.- 2010.- выпуск 13, № 1.- С.1-18.

10. Макарова, Г. А. Спортивная медицина : учебник / Г. А. Макарова. – Москва : Советский спорт, 2003. – 480 с

11. Михайлов, С. С. Слюна как объект биохимического контроля в спорте / С. С. Михайлов, Е. В . Розенгарт // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2008. – №6. – С. 57–61.

12. Руководство по билюминесцентному тестированию на токсичность [Электронный ресурс]: Практическое руководство. – Москва. – Режим доступа: http://www.pribori.com/lumitesteria/reagent-20/bio_tox.html

13. Степанова, Л. В. Использование билюминесцентного тестирования слюны в оценке физической подготовленности спортсменов разной квалификации / Л. В. Степанова, А. М. Вышедко, О. А. Коленчукова, Г. В. Жукова, В. А. Кратасюк // Сибирское медицинское обозрение. – 2017. – №6. – С. 63-69.

14. Тарасенко, Л. М. Биохимия органов полости рта: учебное пособие / Л. М. Тарасенко, К. С. Непорада. – Полтава, 2008. – 70 с.

15. Терехова, В. А. Биотест-системы для задач экологического контроля: Методические рекомендации по практическому использованию стандартизованных тест-культур / В. А. Терехова, Л. П. Воронина. , Д. В. Гершкович и др.. — М.: Доброе слово.–2014.–С. 48

16. Уилмор, Дж. Х. Физиология спорта : учебник / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл. – Пер. с англ. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 503 с.

17. Чиканова, Е. С. Химический состав ротовой жидкости квалифицированных спортсменов-бадминтонистов/ Е. С. Чиканова, В.Г.

Турманидзе , О.А . Голованова // Вестник Омского университета.- 2015.-№2.-С. 50-54.

18. Ясен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Ясен. – Пер. с англ. – Мурманск :Тулума, 2006. – 160 с.

19. Aydin, S. Alterations of irisin concentrations in saliva and serum of obese and normal-weight subjects, before and after 45 min of a Turkish bath or running / S. Aydin, S. Aydin, T. Kuloglu, M. Yilmaz, M. Kalayci, I. Sahin // Peptides– 2013. – V. 50. – P. 13-18

20. Babaei, P. Effect of exercise training on saliva brain derived neurotrophic factor, catalase and vitamin c / P. Babaei, A. Damirchi, B. Soltani Tehrani, Y. Nazari // Medical Journal of the Islamic Republic of Iran.–2016

21. Carré, J. Pre-competition hormonal and psychological levels of elite hockey players: Relationship to the ‘home advantage’ / J.Carré, C. Muir, J. Belanger, S. K. Putnam // Physiology & Behavior. – 2006. – №89. –P. 392–398.

22. Davies, R. H. Lactate assay based on bacterial bioluminescence: enhancement, dry reagent development, and miniaturization / R. H. Davies, J. W. Corry, J. D. Andrade // Bioluminescence & Chemiluminescence: Progress & Current Applications / Singapore. – 2002. – P. 441–442.

23. Edwards, D. A. Intercollegiate soccer: Saliva cortisol and testosterone are elevated during competition, and testosterone is related to status and social connectedness with teammates / D. A. Edwards, K. Wetzel, D. R. Wyner // Physiology & Behavior. – 2006. – №87. –С. 135–143.

24. Esimbekova, E. N. Disk-shaped immobilized multicomponent reagent for bioluminescent analyses: Correlation between activity and composition / E. N. Esimbekova, V. A. Kratasyuk, I. G. Torgashina // Enzyme and Microbiological Technology. – 2007. – Volume 40, Issue 2. – С. 343–346.

25. Karatosun, H. Blood and saliva lactate levels during recovery from supramaximal exercise / H. Karatosun, C. Cetin, M. L. Baydar // Saudi Medical Journal– 2005. – Vol. 26, №11. – С. 1831–1832.

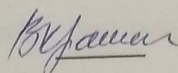
26. Kratasyuk, V. A. Applications of luminous bacteria enzymes in toxicology / V. A. Kratasyuk, E. N. Esimbekova // *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*. –2015. – V. 18, Issue 10. - P. 952–959.
27. Kratasyuk, V. A. Polymer Immobilized Bioluminescent System for Biosensor and Bioinvestigations / V. A. Kratasyuk, E. N. Esimbekova // *PBM Series* – 2003.– V.1. – P 307–341.
28. Ljungberg, G. Saliva and marathon running / G. Ljungberg, T. Ericson, B. Ekblom, D. Birkhed // *Scandinavian Journal of medicine & science in sports*. – 1997. – №7. – C. 214–219
29. Nieman, D. C. Relationship between salivary IgA secretion and upper respiratory tract infection following a 160-km race / D. C. Nieman, D. A. Henson, C. L. Dumke, R. H. Lind, L. R. Shooter, S. J. Gross // *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* – 2006. – V. 46, № 1. – P. 158-162
30. Roblegg, E. Saliva: an all-rounder of our body/ E. Roblegg, A. Coughran, D. Sirjani // *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics* –2019. –V. 139 . – P. 16-22

[Информация изъята с 5 по 23 страницу, в связи с авторским правом]

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт фундаментальной биологии и биотехнологии
Кафедра биофизики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 В.А. Кратасюк

подпись инициалы, фамилия

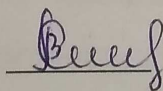
« 21 » июня 20 19 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

06.03.01 Биология
06.03.01.07 Биофизика

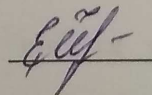
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО
ТЕСТИРОВАНИЯ СЛЮНЫ СПОРТСМЕНОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИХ ОБЩЕЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Руководитель



к.б.н. Л.В.Степанова

Выпускник ББ15-01Б



Т.Н.Евсеева

Красноярск 2019