

УДК 612.013.5:796.355-055.2+796.015.154(045)

## **ТЕХНОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОК**

**Корельская И.Е., Каркавцева И.А.**

*Северный (Арктический) Федеральный университет, имени М.В. Ломоносова, институт физической культуры, спорта и здоровья, г. Архангельск, Россия, e-mail: i.korelskaya@narfu.ru*

**Научная статья посвящена актуальной проблеме спорта высших достижений – изучению механизмов адаптации организма женщин, занимающихся хоккеем с мячом, к физической нагрузке в определенный период тренировочного цикла. Авторами выполнена физиологическая оценка адекватности распределения физической нагрузки функциональным возможностям спортсменок с помощью современного неинвазивного метода газоразрядной визуализации. В ходе исследования впервые получены количественные показатели энергоэмиссионных процессов организма хоккеисток в состоянии относительного физиологического покоя и в ответ на дозированную физическую нагрузку. Дальнейшее использование полученных экспериментальных данных необходимо для достижения наивысшего спортивного результата квалифицированными хоккеистками наиболее рациональным и безопасным для женского организма путем.**

**Ключевые слова:** метод газоразрядной визуализации; физическая нагрузка; энергетический потенциал; женский хоккей с мячом.

## **THE TECHNOLOGY OF STUDYING THE ENERGY POTENTIAL OF FEMALES, INVOLVED IN SPORT**

**Korelskaya I.E., Karkavtseva I.A.**

*Northern (Arctic) Federal university, name of M.V. Lomonosov's, Department of Physical Culture, Institute of Physical Culture, Sport and Health, Arkhangelsk, Russia, e-mail: i.korelskaya@narfu.ru*

**The article is dedicated to an actual problem of the high sport – to study mechanisms of a body adaptation of women playing bandy to the exercise stress during the certain period of the training cycle. Authors made a physiological assessment of adequacy of exercise stress spreading to functionality of sportswomen using modern non-invasive method of discharge visualization. During the experiment, quantitative data of energy emission processes of bandywomen's bodies in a state of relative physiological rest and in response to a measured exercise stress. The further use of the experimental data is necessary to achieve the highest sports result by qualified bandywomen using the most rational and safe for the woman's body way.**

**Keywords:** a method of discharge visualization; physical loading; an energy potential; women bandy.

Хоккей с мячом, как и многие другие виды спорта, предъявляют весьма высокие требования к функционированию физиологических систем организма спортсменок, обеспечивающих мышечную деятельность. Нерациональное планирование тренировочной и соревновательной нагрузок в течение годового цикла подготовки может нанести значительный ущерб здоровью женщины [5], в частности, различным нарушениям ее менструальной и репродуктивной функции, маскулинизации и другим патологиям систем организма [3].

Необходимость проведения таких исследований обусловлена использованием нетрадиционных средств и информативных методов передовых научных технологий для оценки и контроля текущего состояния здоровья квалифицированных спортсменок при подготовке и достижении высоких спортивных результатов. Так, для определения

функционального состояния организма спортсменов сейчас широко используется неинвазивный метод исследования – метод газоразрядной визуализации (ГРВ) [4].

### **Цель исследования**

Целью нашей научной работы является изучение функционирования энергетического потенциала у спортсменок и влияния физических нагрузок на организм женщин, занимающихся хоккеем с мячом. Данный факт является актуальным и крайне необходимым для увеличения времени пребывания спортсменок в состоянии соревновательной готовности, сохранения здоровья и адаптации в послеспортивной жизни.

### **Материал и методы исследования**

На подготовительном этапе годичного тренировочного цикла было проведено ГРВ биоэлектрографическое обследование спортсменок высшей хоккейной лиги России в количестве 23 человек, средний возраст которых на момент окончания исследования был равен  $25,5 \pm 1,11$  лет. Спортивная квалификация обследуемых: 2 мастера спорта международного класса, 11 мастеров спорта и 10 кандидатов в мастера спорта. Все спортсменки родились и постоянно проживали на территории Архангельской области, общий стаж занятий хоккеем с мячом на момент окончания исследований составлял не менее 10 лет.

В работе использовался метод газоразрядной визуализации вызванных энергоэмиссионных процессов, основанный на эффекте Кирлиан [6]. Исследования проводились на аппарате «Корона ТВ», который запатентован, сертифицирован и рекомендован к применению в медицинской практике Комитетом по новой медицинской технике МЗ РФ (сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ27.НО2777; акт АТНЛО.009.1764 МЗ РФ о проведенных технических испытаниях).

Для извлечения количественной информации из газоразрядных изображений использовался ряд программ: «GDV-Processor» – для определения средних числовых характеристик общей площади засветки, плотности газоразрядного изображения, коэффициента фрактальности и показателя энтропии; «GDV-Diagram» – для построения кривых распределения комплексных параметров газоразрядного изображения по функциональным системам организма с вычислением интегрального параметра «Sintegr», характеризующего общую интенсивность энергоэмиссионных процессов.

Анализировались биоэлектрограммы (БЭО-граммы) пальцев обеих рук как в состоянии относительного покоя спортсменок, так и после выполнения дозированной тренировочной нагрузки в двух режимах съемки: с фильтром и без фильтра. Определялись средние числовые характеристики ГРВ-параметров БЭО-грамм:

- общая площадь засветки,

- плотность газоразрядного изображения,
- коэффициент фрактальности и
- ГРВ-энтропия.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась на персональном компьютере с использованием пакета стандартных статистических программ Excel 7.0 для среды Windows. Достоверность различий между средними значениями двух выборочных совокупностей определялась по критерию Стьюдента (t) [1].

### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования установлено, что квалифицированные хоккеистки в состоянии относительного покоя имеют ряд характерных особенностей базовых параметров БЭО-грамм. Они отличаются относительно высокой степенью структурированности, плотности и наименьшей степенью исчерченности контура ГРВ-изображения по сравнению с литературными данными людей, не занимающихся спортом [7;8].

После выполнения хоккеистками дозированной физической нагрузки трансформация ГРВ-изображения биоэлектрограмм пальцев рук обследуемых происходит неоднородно. В зависимости от этого были выделены две группы, отличающиеся друг от друга характером изменения газоразрядного изображения биоэлектрограмм пальцев рук в ответ на стандартную физическую нагрузку.

Динамика показателей энергоэмиссионных процессов в обеих группах разнонаправлена и зависит, прежде всего, от реакции обследуемых на выполняемую нагрузку в определенный момент времени. В первой группе (17 человек) отмечается достоверное снижение значений ГРВ-энтропии, площади засветки, плотности газоразрядного изображения и увеличение значений коэффициента фрактальности. Во второй группе обследуемых (6 человек) наблюдается диаметрально противоположное изменение показателей (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение показателей ГРВ-параметров БЭО-грамм у первой и второй группы хоккеисток до и после выполнения физической нагрузки, (M±m)

| ГРВ-параметры                         | 1-ая группа (n=17) |                | 1-ая группа (n=6) |                |
|---------------------------------------|--------------------|----------------|-------------------|----------------|
|                                       | До нагрузки        | После нагрузки | До нагрузки       | После нагрузки |
| Коэффициент фрактальности { усл.ед. } | 12,43±0,64         | 15,96±0,69**   | 17,20±2,17        | 13,90±1,59     |
| ГРВ-энтропия { усл.ед. }              | 6,12±0,09          | 5,45±0,16**    | 5,48±0,28         | 5,81±0,24      |
| Площадь засветки                      | 6901±364           | 5042±392*      | 6202±790          | 6785±752       |

|                                 |             |               |             |             |
|---------------------------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| изображения {Пс}                |             |               |             |             |
| Плотность изображения {усл.ед.} | 0,092±0,005 | 0,066±0,005** | 0,086±0,012 | 0,093±0,011 |

Примечание: \* – достоверность различий  $p < 0,01$  до и после нагрузки;

\*\* – достоверность различий  $p < 0,001$  до и после нагрузки.

Трансформацию газоразрядного изображения биоэлектрограмм пальцев рук спортсменок первой группы в ответ на выполнение стандартной физической нагрузки можно наблюдать на примере рисунка 1.



Рисунок 1. Пример трансформации БЭО-грамм пальцев рук у первой группы хоккеисток до (слева) и после (справа) тренировочной нагрузки

Видно, что происходит увеличение фрагментации БЭО-грамм и образование в ряде случаев мощных выбросов дистантной эмиссии [9]. Данный феномен дистантной эмиссии свидетельствует о том, что у квалифицированных спортсменок происходит моторная модуляция паттернов БЭО-грамм вследствие увеличения интенсивности процессов энергообеспечения при выполнении физической нагрузки [2;10].

Трансформация биоэлектрограмм пальцев рук спортсменок второй группы после выполнения стандартной физической нагрузки имеет характер противоположный изменению динамики газоразрядного изображения БЭО-грамм пальцев рук хоккеисток первой группы (рисунок 2).

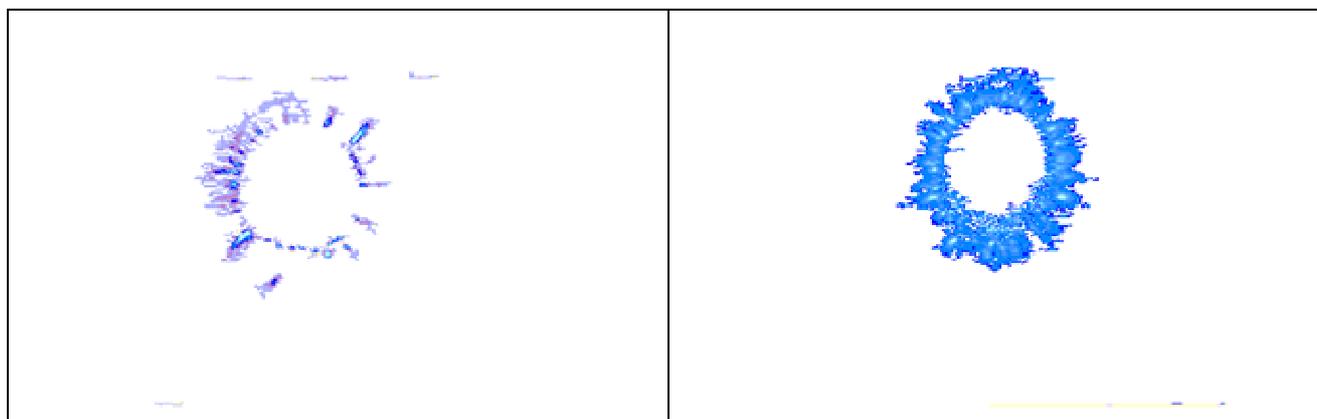


Рисунок 2. Пример трансформации БЭО-грамм пальцев рук у второй группы хоккеисток до (слева) и после (справа) тренировочной нагрузки

В ответ на стандартную физическую нагрузку у хоккеисток второй группы происходит модуляция паттернов БЭО-грамм, выражающаяся в уменьшении фрагментации, повышении структурированности и увеличении плотности газоразрядного изображения (рисунок 2). При этом изменение ГРВ-показателей биоэлектrogramм пальцев рук спортсменок имело характер некоторой тенденции.

В ходе анализа газоразрядных изображений трансформации БЭО-грамм пальцев рук обследуемых у обеих групп был отмечен интересный факт. Так, в первую группу обследуемых (n=17) вошли спортсменки с наиболее высоким уровнем квалификации (мастера спорта международного класса и мастера спорта). Во вторую группу (n=6) вошли спортсменки с квалификацией кандидаты в мастера спорта.

Полученные экспериментальные данные позволяют судить о том, что у хоккеисток первой группы повышенная концентрация внимания на тренировочном занятии и более высокий уровень мотивации к соревновательной деятельности, чем у спортсменок второй группы. Данный факт, по-видимому, можно связать с уровнем спортивной квалификации и индивидуальными особенностями психологической и физической готовности спортсменок.

### **Заключение**

Таким образом, можно сделать заключение о том, что биоэлектрографические параметры энцефалоэлектрических процессов организма человека отражают лабильные признаки состояния основных систем энергообеспечения мышечной деятельности, требующей мобилизации всех имеющихся энергетических ресурсов организма. Следовательно, эти показатели могут быть использованы, не только в качестве критерия готовности квалифицированных спортсменок к выполнению соревновательных нагрузок в конкретный момент времени, но также в качестве дополнительного неинвазивного метода оценки адекватности распределения используемого объема физической нагрузки индивидуальным функциональным возможностям организма.

Результаты исследования были внедрены в тренировочный процесс женской сборной команды России по хоккею с мячом, г. Москва. Практическим подтверждением эффективности использования данного подхода являются высокие спортивные достижения хоккеисток, принимавших участие в данном исследовании, в том числе второе место Чемпионате Мира.

### **Список литературы**

1. Алексеев Л.Н. Введение в методы анализа данных на компьютере: Учеб. пособие / Л.Н. Алексеев, М.Н. Яковлева. – М.: МГСУ «Союз», 1999. – 81 с.
2. Ананин В.Ф. Биоэнергетика человека. Монография. – М.: Изд-во ЛЭТМО и Биомединформ, 1993. – 194 с.
3. Генетическая и психофизическая детерминация квантово-полевого уровня биоэнергетики организма спортсменов / Бундзен П.В., Колодий О.В., Коротков К.Г. и др. // Теория и практика ФК. - №6, 2002. – С. 12-19.
4. Гасанова З.А. Женщины в изначально мужских видах спорта // Теория и практика физической культуры. – 1997. – №7. – С. 18-21.
5. Иорданская Ф.А., Диагностика и сравнительная оценка функциональных возможностей женщин и мужчин в спорте / Ф.А. Иорданская, В.Н. Кузьмина // Теория и практика физической культуры. – 1991. – №5. – С. 49-54.
6. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии. – СПб: СПбГИТМО(ТУ), 2001.- 360 с.
7. Короткова А.К. Биоэлектрографические корреляты успешности соревновательной деятельности спортсменов Олимпийского резерва в циклических видах спорта // Материалы X Международного конгресса по биоэлектрографии. – СПб, 2006. – С. 104-108.
8. Ловыгина О.Н. Метод газоразрядной визуализации в системе оценки вегетативных функций организма спортсменов // Материалы IX Международного конгресса по биоэлектрографии. – СПб, 2005. – С. 65-69.
9. Пригожин И. Порядок из хаоса / И. Пригожин, И. Стингерс. – М.: Прогресс, 1986. – 418 с.
10. Korotkov K. Assessing biophysical energy transfer mechanisms in living systems: the basis of life processes / K. Korotkov, B. Williams, L.A. Wisneski // J. Altern. Complement. Med. – 2004 Fe; – 10(1). – P.83-86.

**Рецензенты:**

Черноземов В.Г., д.м.н., профессор, профессор кафедры адаптивной физической культуры и физиологии спорта, САФУ имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск.

Морозова Л.В., д.б.н., профессор, профессор кафедры физиологии и морфологии, САФУ имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск.