

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Козлова Андрея Владимировича «Неинвазивные методы определения физиологических параметров физической нагрузки для спортсменов циклических видов спорта», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности

1.5.5. - Физиология человека и животных.

Актуальность избранной темы

Нагрузки различной мощности вызывают разные по интенсивности и структуре физиологические затраты, что было показано трудами В.С.Фарфеля, Н.И.Волкова и других корифеев спортивной физиологии. Для реализации у спортсмена специфических эффектов адаптации, мощность тренировочных упражнений может подбираться на основе интенсивности и структуры физиологических затрат, соответствующих зоне мощности, в которой проходит соревновательная нагрузка. Анаэробный порог, который является базовым ориентиром для формирования режима подготовки спортсменов во многих циклических видах спорта, определяется обычно по динамике газообмена, легочной вентиляции и концентрации лактата в крови. Для тренировочной практики это слишком сложно, т.к. требует дорогостоящего оборудования, специального программного обеспечения и специалистов-физиологов высокой квалификации. Разработка информативных пульсометрических и других неинвазивных методов определения физиологических параметров физической нагрузки во всем доступном человеку диапазоне нагрузок может существенно усовершенствовать контроль за ходом тренировочного процесса. Это определяет актуальность представленной работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

На основании анализа современной литературы по оценке спортивной работоспособности, автором была сформулирована гипотеза исследования, согласно которой для определения физиологических параметров физической нагрузки, в том числе анаэробного порога, у спортсменов циклических видов

ИМБП ВХ. № 08/835
от «14» 03 2025 г.

спорта можно успешно использовать неинвазивные методы диагностики, базирующиеся на бесконтактной инфракрасной термографии, пульсометрии и эргометрии, которые могут быть столь же информативными, как и газометрические и инвазивные методы. **Цель исследования:** разработка методик, основанных на использовании неинвазивных методов, для определения физиологических параметров физической нагрузки при циклической работе в диапазоне от аэробного порога до максимальной анаэробной мощности.

Для достижения поставленной в диссертационном исследовании цели автором проведены эксперименты с участием свыше 140 квалифицированных спортсменов.

Диссертация выполнена на высоком научно-методическом уровне с использованием современных физиологических методов исследования и современного сертифицированного оборудования, со строгим соблюдением требований протоколов исследований, регулярной калибровкой и поверкой используемого оборудования, корректной и адекватной статистической обработкой полученных результатов, а также сопоставлением полученных автором результатов с данными отечественной и мировой литературы. Инструментарий исследования включал разнообразные нагрузочные устройства с возможностью корректного дозирования нагрузки, газоаналитическую аппаратуру, пульсометрическую аппаратуру и медицинский инфракрасный тепловизор.

В ходе исследования автор использует разные протоколы с равномерным гладким и ступенчатым повышением нагрузки, непрерывные и дискретные, а также стандартные предельные и непредельные нагрузки в различных зонах мощности. Анализ полученных результатов позволил автору предложить для дальнейшего использования в науке и практике спорта целый ряд новых показателей, имеющих значение для построения тренировочного процесса – таких как удельная интенсивность физиологических затрат, нагрузочная экспозиция упражнения, анаэробный вклад в энергообеспечение нагрузки, доза воздействия физической нагрузки.

Показано, что все эти показатели с равным успехом можно получать на основании газометрических и инвазивных методик и на основании неинвазивных пульсометрических методик.

В центре внимания автора находится анаэробный порог – важный критерий физического состояния спортсмена, от уровня которого во многом зависит планирование тренировочных нагрузок в спорте. Автор рассматривает две неинвазивные методики определения анаэробного порога – термографическую и пульсометрическую, и показывает, что термографический подход годится только для приблизительной оценки анаэробного порога вследствие больших механических колебаний поверхности тела в процессе тестирования, тогда как пульсометрический подход, при условии соблюдения непрерывности и равномерного повышения нагрузки до отказа, дает надежный результат, тесно коррелирующий с результатами газометрических или биохимических измерений.

Выносимые автором на защиту положения и выводы диссертационного исследования основаны на достоверных результатах экспериментов, проиллюстрированных 30 рисунками и 15 таблицами, корректно сформулированы и научно обоснованы. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием современных методов анализа данных, включая регрессионный анализ.

Выводы по работе соответствуют поставленным задачам исследования, сформулированы корректно и логично и вытекают из полученных автором результатов.

Результаты исследования представлены на 8-ми Всероссийских и Международных конференциях, а также опубликованы в 19 статьях, 9 из которых входят в список рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, для публикации результатов диссертационных исследований, и одной монографии, а также 1 Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В целом, достоверность результатов, полученных в диссертации Козлова Андрея Владимировича, подтверждается подбором современных и обоснованных методов исследований, применением адекватных способов статистической обработки полученных данных и согласованностью данных с существующими теоретическими представлениями.

Научная новизна диссертационной работы Козлова Андрея Владимировича имеет несколько аспектов:

1. Представлены базирующиеся на данных пульсометрии новые неинвазивные методики и показатели для оценки интенсивности энергозатрат, дозы физической нагрузки и структуры энергообеспечения циклических упражнений в диапазоне от аэробного порога до максимальной анаэробной мощности, и показана их высокая информативность, не уступающая традиционным газометрическим и инвазивным методикам.
2. Впервые на научной основе оценены возможности инфракрасной термографии для определения анаэробного порога. Выявлена тенденция повышения температуры поверхности спины после достижения анаэробного порога.
3. Показано, что переломные моменты в динамике ЧСС при непрерывной работе повышающейся мощности, и в последующем срочном восстановлении (а именно максимальная ЧСС и точка перегиба пульсовой кривой в восстановлении), отражают изменения в функциональном состоянии спортсмена, и в совокупности с эргометрическими показателями работы имеют прогностическое значение для определения анаэробного порога. На этой основе предложен новый графический пульсометрический метод определения анаэробного порога в тесте с повышением нагрузки до отказа, и проведена оценка его информативности для спортсменов различных специализаций в сопоставлении с другими способами определения анаэробного порога.

Таким образом, научная новизна диссертационной работы Козлова

Андрея Владимировича заключается в разработке методов изучения функционального состояния организма при мышечной деятельности и механизмов адаптации организма в ответ на физическую нагрузку, что соответствует п. 4 и п. 9 паспорта научной специальности 1.5.5. - Физиология человека и животных.

Однако при прочтении диссертационной работы возникли следующие вопросы и замечания.

1. На мой взгляд, не совсем удачно, что автор позиционирует свою работу исключительно как методическую, и задвигает на второй план теоретические аспекты. В теоретической значимости автор указывает, что *«В научный оборот и в тренировочную практику вводятся понятия: «нагрузочная экспозиция» и «доза воздействия нагрузки» (и алгоритмы их расчета), которые расширяют теоретические представления об организации энергoveгетативного обеспечения напряженной физической работы...»*. Это действительно так, в работе содержатся элементы теоретической новизны, но автор не уделяет им внимание ни в положениях, ни в выводах. Таким подходом автор сам принижает теоретическую ценность своей работы.

2. На мой взгляд, при рассмотрении (в формулировке автора) *«переломных моментов в динамике ЧСС при непрерывной работе повышающейся мощности ... (соответствующие максимальной ЧСС и точке перегиба пульсовой кривой в восстановлении)...»* автор напрасно ограничился только визуальным анализом кривой. Для доказательства наличия точки перегиба было бы целесообразно применить соответствующий математический аппарат (например, представить график первой производной от функции) – это повысило бы доказательность утверждений, приводимых в работе.

3. Мне видится дискуссионной формулировка автора *«пульсометрические подходы к определению дозы воздействия физической нагрузки и ее анаэробной части ...»*. Доза нагрузки определяется ее объемом и интенсивностью, а по пульсометрическим показателям

оцениваются физиологические реакции организма на данную дозу нагрузки, а не сама доза.

4. Автор часто неудачно формулирует «терминологические конструкции» - при прочтении диссертации не сразу удается понять, что автор имеет в виду: «*Разработка методик, основанных на использовании ... методов*», «*интенсивность физиологических затрат*» и пр.

Высказанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают общего положительного впечатления о работе.

Соответствие диссертации критериям, установленным Положением о присуждения ученых степеней

В целом текст диссертации написан хорошим языком, полученные результаты описаны последовательно и логично. Работа обладает внутренним единством, и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Диссертационная работа построена по традиционному плану, Диссертация изложена на 138 страницах, состоит из Введения, Основной части («Обзор литературы», «Материалы и методы», «Результаты собственных исследований»), Заключения, Выводов, Практических рекомендаций и Списка литературы. Диссертационная работа иллюстрирована 30 рисунками и 15 таблицами. Список литературы содержит 204 источника, из которых 173 зарубежных. Диссертация оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации».

Основное содержание диссертации опубликовано в 9 статьях в журналах, входящих в международные базы данных (SCOPUS), и приравненные (согласно постановлению Правительства РФ №62 от 24.01.2024) к публикациям в научных изданиях из актуального «Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук». В пяти из них Козлов А.В. является первым автором.

Таким образом, диссертация Козлова Андрея Владимировича на

тему «Неинвазивные методы определения физиологических параметров физической нагрузки для спортсменов циклических видов спорта»», соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (пп. № 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. — с последующими редакциями), а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5. - Физиология человека и животных по биологическим наукам.

Официальный оппонент:

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой спортивно-оздоровительного туризма, спортивной физиологии и медицины
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Капилевич Леонид Владимирович



(Подпись)

Контактный телефон: 89138816601

e-mail: kapil@yandex.ru

Адрес: 634050, Томская область,

гор. Томск, пр. Ленина 36

Тел.: 8 (3822) 529 852

e-mail: rector@tsu.ru

сайт: <https://www.tsu.ru/>

Подпись удостоверяю
Ведущий документовед
Андрienko И.В.

