

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Похачевского Андрея Леонидовича на тему: «Адаптационная изменчивость сердечного ритма в динамике нагрузочной толерантности у старших школьников и студентов», представленную к защите на соискание ученой степени доктора биологических наук, по специальности 03.03.01 – физиология.

**Актуальность темы исследования.** Диссертация Похачевского А.Л. посвящена исследованию закономерностей динамики различных показателей variability сердечного ритма при выполнении физических нагрузок различной мощности у обследуемых с разной степенью спортивной тренированности и функциональными резервами сердечно-сосудистой системы. Сопоставление особенностей динамики показателей variability сердечного ритма у лиц с высокими и низкими резервами кардиореспираторной системы на фоне выполнения физических нагрузок различной мощности позволила автору разработать новые подходы и критерии оценки функциональных резервов сердечно-сосудистой системы основанные на динамике показателей variability сердечного ритма с возможностью экстраполяции полученных закономерностей как на значительный диапазон физических нагрузок, так и на сравнительно большую категорию лиц, различающихся по уровню функциональных резервов организма.

В дополнение к этому, хорошо известно, что взаимосвязь выживаемости и физической работоспособности в стрессовых ситуациях тесно связаны, что подтверждено многочисленными исследованиями. Среди людей с низкой физической работоспособностью с учетом гендерных и возрастных поправок риск летального исхода при действии экстремальных факторов в 8-9 раз выше, чем в аналогичной группе с высокой работоспособностью. В то же время, существуют определенные трудности как субъективного, так и объективного характера, ограничивающие возможность применения адекватных для выявления функциональных резервов, физических нагрузок. В этой связи, исследования автора, позволяющие вывить человека с достаточной долей вероятности величину функциональных резервов организма используя небольшие физические нагрузки по мощности и по продолжительности

являются актуальными, а появление подобных исследований следует признать своевременным.

#### **Научная повизна работы.**

Автором разработаны и применены новые диагностические подходы к изучению вариабельности сердечного ритма при выполнении физических нагрузок различной мощности. Выявлены принципиально новые закономерности течения приспособительных реакций на физическую нагрузку, которые заключались в прогрессивном снижении показателей вариабельности сердечного ритма, отражающих изменчивость ряда кардиоинтервалов, а также в ступенчатом переходе гистограммы R-R интервалов с одной частоты сердечных сокращений на другую, в диапазоне физических нагрузок, близких к порогу анаэробного обмена. Новыми являются разработанные автором маркеры, определяющие нагрузочную толерантность и объективизирующие переключение одного типа регуляции сердечной деятельности при выполнении физической нагрузки на другой при увеличении мощности физической нагрузки до субкритических величин.

#### **Практическая значимость работы.**

А.Л. Похачевскому, несмотря на обилие исследований по вариабельности сердечного ритма, удалось существенно дополнить имеющиеся знания, как по оценке самой физической работоспособности так и по регуляции сердечной деятельности во время выполнения физических нагрузок различной мощности. На основе предложенных методов оценки вариабельности сердечного ритма автором разработаны способы определения переносимости физической нагрузки. На основе анализа вариабельности сердечного ритма автором выявлены новые физиологические критерии нагрузочной толерантности и качества регуляции сердечной деятельности, определяющие их использование в диагностических и прогностических целях. Предложен мониторинг аэробно-анаэробной выносливости по показателям вариабельности сердечного ритма. На основании динамического мониторинга вариабельности сердечного ритма разработаны новые подходы к оценке тренированности лиц, подверженных систематическим физическим нагрузкам, ранней диагностике состояния перетренированности; к определению переносимости физической нагрузки с целью ее оптимизации. Результаты диссертационной работы, выводы и практические рекомендации имеют непосредственный выход в спортивную

физиологию и функциональную диагностику в части нагрузочного тестирования.

### **Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Приведенные в диссертационной работе выводы и практические рекомендации обоснованы, вытекают из полученных результатов исследования. Объем экспериментального материала (обследовано 290 школьников и студентов с различным уровнем физической работоспособности, проведено 433 велоэргометрических исследования с регистрацией variability сердечного ритма, показателей газообмена для каждого дыхательного цикла).

В процессе исследования были использованы современные, адекватные поставленным целям и задачам клинические и функциональные методики. Математическая и статистическая обработка полученных данных проводилась с применением стандартных пакетов "Microsoft Excel 2010" и "StatSoft 10.0". Это позволило автору, на основании установленных статистических различий, получить достоверные результаты и сделать обоснованные выводы, а также сформулировать практические рекомендации по совершенствованию диагностики функционального состояния организма человека, переносимости физических нагрузок.

Выводы и практические рекомендации соотносятся с поставленной целью и задачами исследования и логично вытекают из полученных автором результатов. Материалы настоящего исследования достаточно полно отражены в автореферате. Инновационные диагностические подходы, представленные в диссертационном исследовании, закреплены в 4-х Патентах РФ. Материалы диссертации отражены в 35 публикациях в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Материалы исследования внедрены на федеральном уровне в деятельность Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины; в практическую деятельность государственного комитета Московской области по физической культуре и спорту, управления физической культуры г. Вологды и используются с целью медико-биологического контроля в работе спортивных школ при подготовке спортсменов легкоатлетов, лыжников, единоборцев. Внедрение в учебный

процессе представлено в 3 учебных пособиях.

### **Оценка содержания работы.**

Диссертация Похачевского А.Л. построена по традиционному плану и состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы из 251 наименований, в том числе 138 – иностранных авторов. Работа иллюстрирована 128 таблицами, 102 рисунками и 5 клинико-физиологическими примерами.

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, определены цель и задачи работы, научная новизна и практическая значимость, представлены основные положения, выносимые на защиту, приведены сведения об апробации и внедрении результатов работы в практическую деятельность.

**Первая глава** содержит анализ отечественной и зарубежной литературы, посвященный объективизации контроля адаптационных возможностей организма человека в покое и при физической нагрузке. Глава свидетельствует о хорошем знании литературы по исследуемой тематике.

**Во второй главе** диссертации отражены материалы и методы исследования. Работа выполнена с использованием современных функциональных, клинических, лабораторных методов адекватных поставленным задачам.

**В третьей главе** диссертации автором подробно изложены результаты исследования адаптационного потенциала организма при физической нагрузке, изучена работоспособность диагностических методик. Исследована приспособительная реактивность обследуемой популяции, изложена концепция ее подразделения на группы. Проведен классификационный анализ, изучены и определены особенности приспособительной реактивности кластерных групп, дана их сравнительная характеристика.

**В четвертой главе** представлена характеристика показателей variability сердечного ритма и его регуляции при выполнении физических нагрузок различной мощности. Изучена изменчивость variability сердечного ритма и динамика распределения кардиоинтервалов у лиц с различным уровнем толерантности к физическим нагрузкам. Исследована регуляция сердечной деятельности при выполнении физических нагрузок различной мощности.

**Пятая глава** посвящена изучению адаптационных резервов организма в состоянии относительного физиологического покоя. Проведен спектральный анализ variability сердечного ритма, во время клино-ортостатической пробы.

**В шестой главе** рассмотрен комплекс диагностики и мониторинга физической подготовленности и тренированности. Проанализированы примеры нагрузочного тестирования, дана сравнительная характеристика экспериментальных наблюдений. Исследована цена адаптации к физическим нагрузкам.

**Выводы** в целом, логично следуют из поставленных задач и основаны на полученных результатах исследования, которые, в свою очередь, позволили автору предложить ряд интересных практических рекомендаций.

Несмотря на общую положительную оценку работы, как и всякое исследование, диссертация А.Л. Похачевского не свободна от недостатков.

**Замечания:**

1. Учитывая значительный возрастной диапазон обследуемых, (17 – 24 года) следовало бы отразить возрастные особенности реакции показателей variability сердечного ритма на физическую нагрузку.

2. К сожалению, автор использовал только один тип физической нагрузки – ступенчато нарастающий с достаточно высоким темпом увеличения мощности нагрузки. Следовало бы изучить variability сердечного ритма и при других вариантах физической нагрузки.

3. В методах исследования автор указал использование эргоспирометрических характеристик у части обследуемых методом прямого газоанализа (Cortex, Jager Oxycon), однако в результатах работы эти данные фигурируют лишь косвенно. Их следовало бы приобщить к анализу результатов исследования variability сердечного ритма.

Автору также указано на недостатки в оформлении рисунков, таблиц, диаграмм, (например рис.9 на стр. 58 в диссертации и рис.5 на стр. 14 автореферата), оформлении текстового материала, орфографические и стилистические ошибки.

В то же время, как видно из существа замечаний, указанные недочеты не отражаются на общей положительной оценке работы.

## Заключение

Диссертационная работа Похачевского Андрея Леонидовича «Адаптационная изменчивость сердечного ритма в динамике нагрузочной толерантности у старших школьников и студентов», представленная на соискание ученой степени доктора медицинских наук, является самостоятельной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной проблемы физиологии – поиска принципиально новых методов оценки функциональных резервов организма.

По своей актуальности, объему выполненных исследований, научному содержанию, новизне, достоверности и значимости результатов работа Похачевского Андрея Леонидовича соответствует всем требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ученой степени доктора медицинских наук по специальности 03.03.01 – физиология.

### Официальный оппонент:

Доктор медицинских наук,  
профессор кафедры нормальной физиологии  
ФГАОУ «Российский университет дружбы народов»,

 А.Е. Северин

Адрес: 117198, г. Москва,  
ул. Миклухо-Маклая, д.6  
Электронный адрес: aesever@mail.ru  
Телефон: +7-903-252-79-60 (моб.)

Подпись д.м.н., профессора  Н.А. Ходоровича заверяю

Ученый секретарь, д.м.н.  
Профессор





Н.А. Ходорович