

О Т З Ы В

официального оппонента – член-корреспондента РАН, профессора, доктора медицинских наук – И.Б.Козловской на диссертацию О.В.Кубряка «Системные механизмы регуляции стабильности и управляемости вертикальной позы человека», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.03.01 – физиология

Актуальность темы

Актуальность темы выполненной работы не вызывает сомнений, поскольку она направлена на разработку новых научных и методологических подходов к исследованиям физиологии вертикальной позы. Как правильно отмечает автор, основным методом исследований позы в России является стабилметрия, широко востребованная медицинскими учреждениями в диагностических и лечебно-реабилитационных целях, в спорте, в системах мониторинга физического развития детей, состояния операторов и других практических областях. Вместе с тем отсутствие возможности надёжного достоверного сравнения абсолютных значений, показателей, получаемых в разное время и разных условиях наряду с отсутствием должного метрологического обеспечения и единых способов расчёта и анализа показателей, препятствует разработке адекватных физиологических нормативов и реализации ответственных телемедицинских проектов. Разработка и внедрение исследовательских подходов и инструментария, которые могли бы обеспечить более широкий и гибкий диапазон доступных методик, должны способствовать получению новых научных результатов в указанной области.

Важное значение для развития постурологических исследований имеет также развитие единой концепции, открывающие возможности для единых физиологических трактовок и теоретических обоснований результатов стабилографических исследований, широко представленных в таких медицинских областях, как неврология, восстановительная медицина, оториноларингология и другие.

На основе данных литературы и результатов детального анализа более 60-ти отечественных тематических диссертационных работ автором сформулирована рабочая гипотеза, согласно которой «исследование свойств системы регуляции стабильности и управляемости вертикальной позы человека должно проводиться путем оценки эмерджентных свойств этой системы и результата целенаправленного поведения в стандартизированной задаче при включении искусственной обратной связи».

Цели и задачи

Исходя из сказанного, цель рецензируемой работы составило исследование особенностей регуляции стабильности и управляемости

вертикальной позы человека с позиции системных представлений и разработка актуальной методологии исследования функции на стабиллоплатформе путём включения в систему искусственной обратной связи в целенаправленном поведении.

Для достижения данной цели были определены задачи, касающиеся: а) мер повышения надёжности и физиологической обоснованности оценок стабиллометрических исследований; б) исследований влияния изменяемой периферической афферентации (как часто используемого методологического подхода) на показатели стабильности вертикальной позы; в) исследования особенностей параметров стабильности и управляемости вертикальной позы при включении биологической обратной связи по опорной реакции; г) исследования и применения биологической обратной связи по опорной реакции для исследования характеристик и коррекции функциональной системы.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, определяется современностью методического уровня исследований, числом и качеством экспериментальных моделей, использовавшихся для подтверждения большей информативности, доказательности и надёжности разработанного автором метода исследования стабиллографической функции в «целенаправленном поведении путём включения в систему искусственной обратной связи» и нового предлагаемого им показателя – затрачиваемой при регуляции позы «механической энергии» (т.е. «энергозатратности» стояния), сопоставлявшегося с общепринятыми показателями – площадью и длиной стабиллографической кривой во всех 9 условиях эксперимента.

Основные научные результаты темы представлены в 46 публикациях, в том числе в 25 российских и зарубежных журналах, включённых в перечень ВАК РФ, и 8 патентах РФ изобретения.

Диссертация с 6 приложениями изложена на 215 страницах и включает введение, главы «Обзор литературы», «Организация, материалы и методы исследования» с подробным описанием 9 экспериментальных условий, в которых определились стабиллографические показатели, главу «Результаты», состоящую из 9 подразделов по числу моделей и главу «Обсуждения», завершающуюся выводами. Выводы диссертации конкретны и полностью основаны на полученных автором данных. В тексте диссертации приведены также списки сокращений, иллюстраций и терминов. Основной текст содержит 28 иллюстраций и 19 таблиц. В приложениях дополнительно приведены ещё 16 таблиц, содержащие сводные данные, 8 рисунков, а также даны публикации основных научных результатов работы с интернет-адресами (ссылками) в РИНЦ, ФИПС, Scopus, ORCID, PubMed, DOI или

иных базах, или журнальных ресурсах. Список литературы включает 259 источников, в том числе 152 на русском и 107 на иностранном языках.

Автореферат диссертации полностью отражает её содержание.

Научная новизна

Впервые разработан способ исследования стабильности и регуляции вертикальной позы человека, связанный с оценкой механической работы центра давления в плоскости опоры, получен Патент РФ на изобретение (RU 2456920). При этом новым является объяснение ранее описываемых разными авторами различий в стабильности вертикальной позы при кратковременном изменении периферической афферентации, связанной, например, с манипуляциями в окклюзионной плоскости или ортезированием стоп («до» и «после»), а также другими возможными обстоятельствами, в том числе неоднозначностью обычно применяемых показателей стабиллометрии таких, как, например, «площадь» или «длина статокинезиограммы».

Разработана новая методика исследования системы управления вертикальной позы человека на стабиллоплатформе в целенаправленном поведении с использованием биологической обратной связи по опорной реакции. При этом получены Патент РФ на изобретение (RU 2530767), Патент РФ на способ, предполагающий применение оценки, связанной с механической работой центра давления в плоскости опоры и биологической обратной связи по опорной реакции (RU 2476151); зарегистрированы 2 полезные модели: RU 152606 и RU 144682, а также разработана и зарегистрирована новая отечественная программа для ЭВМ – № 2013610668, позволяющая проводить тесты и корректирующие процедуры для человека на стабиллоплатформе (включая методики с использованием искусственного информационного канала) и автоматизировать работу специалиста, предлагая объективные автоматические заключения по измеренным параметрам.

Впервые показано, что выполнение краткой двигательной задачи в процедуре с биологической обратной связью по опорной реакции (на стабиллоплатформе) может проявляться изменением параметров управления вертикальной позой, по крайней мере, в течение нескольких минут после завершения этой процедуры и что выполнение одинаковой задачи с биологической обратной связью при использовании разных способов её исполнения на стабиллоплатформе (стоя ногами, ногами из положения сидя, рукой) имеет системное сходство, где различия касаются лишь вовлекаемых в систему структурных элементов.

Впервые показано, что оптимизация системы управления вертикальной позой достигается быстрее при добавлении «искусственной обратной связи» и постановке задачи использования нового информационного канала в целенаправленном поведении. Получены Патенты РФ на изобретения, предлагающие практическое использование данного положения в медицине (RU 2573554 и RU 2489129). Одним из новых вариантов оценки системы регуляции вертикальной позы человека может быть исследование

возможности перенастройки параметров управления при включении биологической обратной связи по опорной реакции и анализе соответствующих изменений. Этот подход практически реализован в указанном выше программном обеспечении (RU 2013610968).

Нельзя не отметить, что автором впервые проведён систематический анализ массива современных российских диссертационных работ, предполагавших применение стабилотрии. Рассмотрение и анализ более 60-ти работ на соискание степени кандидата наук и 6 – степени доктора были нацелены на изучение и построение «национальной карты» стабилотрии в России с её достижениями и недостатками.

Теоретическая и практическая значимость работы

Предлагаемые автором подходы к системному рассмотрению регуляции и стабильности вертикальной позы человека развивают приоритетную для научной школы НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина теорию функциональных систем, демонстрируя возможность исследования и целенаправленной модификации системы управления вертикальной позы при включении сигнализации, основанной на искусственно определяемой информации о положении центра давления человека на опору. Новые способы проведения исследований на стабилотриформе прямо связываются с представлениями об эмерджентности, специфических свойствах системы регуляции и стабильности вертикальной позы.

Предлагаемые в работе решения уже используются в различных областях: медицине, спорте, контроле операторов, экспертизе и других. В отличие от ранее применяемых показателей стабилотрического исследования показатели, основанные на оценке механической работы, совершаемой телом – массой (m) при смещении его центра давления между двумя последовательными позициями в плоскости опоры, демонстрируют более ясные, однозначные физические свойства и высокую чувствительность, что обеспечивает надёжность и достоверность результатов при выполнении тестов на стабилотриформе и облегчает их физиологическую интерпретацию для конкретных наблюдений.

Запатентованные методики (RU 2530767, RU 2456920, RU 2476151), полезные модели (RU 152606, RU 144682) и программное обеспечение (RU 2013610968) используются в промышленно выпускаемых стабилотрических системах, получивших в РФ государственную регистрацию в качестве Средства Измерений (RU.C.39.004.A N 41202) и в качестве Изделия медицинского назначения (N ФСР 2010/07900). В практическом здравоохранении используются комплексные реабилитационные методики, включающие разработки темы (RU 2573554, RU 2489129).

Разработана и утверждена профильная учебная программа.

Материалы диссертационной работы использовались в дистанционном обучающем курсе «Стабилометрия и биологическая обратная связь по опорной реакции», реализованном на базе журнала «Физиотерапия, бальнеология и реабилитация» издательства «Медицина» в 2015 году.

Методическое пособие «Биологическая обратная связь по опорной реакции: методология и терапевтические аспекты», написанное в соавторстве, получило рекомендацию специализированной структуры Минобрнауки РФ – ФГАУ «Федерального института развития образования» (ФИРО) в качестве учебно-методического пособия согласно Федерального государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС).

Замечания по диссертационной работе в целом

Принципиальных замечаний нет.

Основные замечания касаются оформления работы: в диссертации имеются стилистические ошибки и неудачные выражения. Удивляет отсутствие в списке рассматриваемых и цитируемых работ ссылок на работы коллектива Института неврологии АМН и Института ВНД РАН М.Е. Иоффе, А. Черниковой и др., которые одни из первых разрабатывали и применяли в СССР в качестве средства реабилитации позной устойчивости у больных после инсульта метод обучения на стабиллоплатформе с обратной связью. То же справедливо и для работ, в которых метод обучения на стабиллоплатформе с обратной связью успешно использовался у детей, страдающих ДЦП (К.А. Семенова и сотр.).

Заключение

Диссертация Кубряка О.В. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические и практические положения, совокупность которых следует квалифицировать как новое крупное научное достижение в области физиологии двигательного контроля. Полученные результаты имеют существенное значение для гравитационной физиологии, клинической и реабилитационной медицины, физиологии и практики спорта и других дисциплин.


Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на большом числе исходных данных, примеров и расчётов, доходчиво написана, аккуратно оформлена. Основные положения её, выводы и практические рекомендации полностью соответствуют специальности 03.03.01 – физиология.

Автореферат диссертации соответствует основному её содержанию.

По актуальности, новизне, научному и методическому уровню, теоретической и практической значимости полученных результатов работа Кубряка О.В. «Системные механизмы регуляции стабильности и

управляемости вертикальной позы человека» соответствует требованиям п.п. 9–14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.03.01 – физиология.

Член-корреспондент РАН,
профессор, доктор медицинских наук,
заведующая отделом
сенсомоторной физиологии и профилактики
ГНЦ РФ ИМБП РАН;
Хорошевское шоссе, д. 76А, Москва, 123007

 Козловская Инеса Бенедиктовна

Подпись И.Б. Козловской заверяю.



Ученый секретарь ГНЦ РФ ИМБП РАН,
д.б.н.

Левинских Маргарита Александровна