

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мизевой Ирины Андреевны
«Пространственно-временной анализ колебаний кровотока в микроциркуляторном русле
человека по данным оптических и термометрических измерений»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 1.5.2 – биофизика

Диссертационная работа Мизевой И.А. посвящена развитию биофизических методов исследования системы микроциркуляции крови человека *in-vivo*. Важнейшая роль микроциркуляции крови в функционировании организма, разработка подходов, направленных на выявление патологических процессов на доклинических стадиях заболеваний (в донозологических состояниях) определяют актуальность и значимость выбранной темы.

Диссертационное исследование сфокусировано на развитии неинвазивных методов регистрации микрокровотока, и, в частности, на анализе колебательных процессов, связанных с микроциркуляцией. Интерес к колебаниям в системе микроциркуляции крови был инициирован рядом относительно недавних работ, в которых квазипериодическим процессам различных частотных диапазонов были сопоставлены физиологические механизмы регуляции.

Соискателем представлен анализ современного состояния научной литературы, посвященной колебательным процессам в системе микроциркуляции, биофизическим источникам возникающих колебаний, физическим методам регистрации, способам обработки полученных сигналов. Видно, что соискатель всесторонне ознакомился с анатомическими, физиологическими и биофизическими вопросами, связанными с микроциркуляцией в поверхностных тканях человека. Судя по автореферату, все результаты диссертации объединены общим методическим подходом обработки сигналов, в основу которого лёг вейвлет-анализ.

Сложность исследуемой системы (организм человека) определяется существенной неоднородностью показателей в группах, наличием артефактов, требующих учета и устранения, гетерогенностью микрососудистой сети. Практически любой физиологический параметр, описывающий функционирование организма человека в норме и патологии, наделен присущей ему вариабельностью (вариабельность сердечного ритма, вариабельность частоты спонтанного дыхания и пр.). Разработка надёжных методов, способных "разобраться" в этой "каше" и отделить "зерно от плевел" – весьма непростая и важная задача. Соискателю удалось найти вполне разумный и практически реализуемый подход к решению данной проблемы применительно к характеристике микроциркуляции в поверхностных тканях.

В диссертационной работе многогранно представлены результаты для каждого из использованных соискателем методов регистрации физиологических показателей. Микрогемодинамика исследована с применением различных оптических и термометрических методов, сопровождавшихся математической обработкой данных. Здесь отдельно следует отметить исследования, проведенные с применением лазер-доплеровской флоуметрии. Метод ЛДФ, даже при всей присущей ему недостаточной строгости интерпретации, является одним из немногих неинвазивных диагностических инструментов, официально признанных медициной в качестве базовых, и потому играющих для неё значимую роль. В этой связи, обнаруженная и статистически подтвержденная автором диссертации зависимость измеренных ЛДФ-данных (и результатов их обработки) от уровня компрессии, осуществляемой датчиками на ткани, можно считать одной из интересных и практически важных экспериментальных находок соискателя. Клиническая база проведенных исследований включала в себя пациентов с сахарным диабетом, ревматическими расстройствами.

Обращает на себя внимание тщательность подходов к постановке экспериментов и к обработке экспериментальных данных, что внушает уверенность в достоверности полученных результатов.

Высокое качество проведенных исследований и полученных в них результатов подтверждается тем, что 12 работ соискателя опубликованы в высокорейтинговых зарубежных изданиях, входящих в квартили Q1 и Q2, в том числе, в одном из ведущих международных журналов – PLoS ONE.

К недостаткам представления материала в автореферате следует отнести ряд допущенных автором грамматических и технических неточностей. А именно,

Стр. 3, последний абзац: "... 693 миллионов взрослых" (следует писать "... 693 миллиона взрослых").

Стр. 4, абз. 1 "Совершенствование диагностики и тактики лечения больных позволяют снизить" (следует – "... позволяет снизить").

Стр. 8: в нумерации раздела "Научная новизна" пропущен пункт 4.

Стр. 10, последний абзац: "... сравнение лазерных доплеровский флоуметров" (следует – "доплеровских флоуметров").

Кроме этого, можно указать на следующий недочет. В п. 6 на стр. 8 делается ссылка на "новый метод определения времени распространения пульсовой волны", однако, не дается никаких пояснений насчет области (трафика) распространения волны и, соответственно, насчет того, о времени распространения между какими точками организма идет речь. Аналогично, на стр. 9 в последнем абзаце сказано, что "обнаружен двухфазный отклик скорости распространения пульсовой волны на глубокий вдох". И здесь тоже непонятен участок артериального дерева, на котором распространяется волна.

Несмотря на присутствие этих замечаний, они не играют определяющей роли в оценке работы, представляемой к защите. Диссертация Мизевой И.А. выглядит как добротный научный труд и производит общее положительное впечатление. Полученные результаты исследования системы микроциркуляции крови человека и развитые методы проведения физиологических проб и анализа сигналов вносят весомый вклад в развитие теории колебательных процессов в кровеносной системе и обеспечивают более глубокое понимание биофизики организма человека. Построенные исследовательские протоколы и выводы, сделанные для случаев патологических изменений в организме, могут иметь важное прикладное значение для клинической медицины.

Автореферат полно и ясно отражает круг задач, исследованных автором, их постановку и результаты диссертационной работы. В диссертации решена крупная научная проблема, связанная с разработкой подходов к изучению системы микроциркуляции крови человека.

Диссертация является законченной научной работой, выполненной на высоком научном и методическом уровне. Основные результаты, представленные в диссертации, опубликованы в журналах из списка ВАК (25 статей), они докладывались на научных конференциях и семинарах различного уровня. Считаю, что работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а сама Мизева И.А. заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – Биофизика.

Доктор физико-математических наук (01.04.01, 01.04.10), старший научный сотрудник (доцент), ведущий научный сотрудник Института физики полупроводников им А.В.Ржанова СО РАН, профессор СУНЦ Новосибирского государственного университета; адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 13, тел.: +7 913 910 3246, e-mail: boris-stmt@yandex.ru

Вайнер Борис Григорьевич
30.06.2022 г.

Я, Вайнер Борис Григорьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Вайнер Б.Г.

Подпись Б.Г. Вайнера удостоверяю



А.В. Каламейцев