

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аль-Бадри Фракад Фисаль Аидана
«Анализ изменения кровотока в микроциркуляторном русле методами лазерной
доплеровской флоуметрии и флуоресцентной спектроскопии»,
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.5.2. – Биофизика (отрасль науки – физико-математические)

Актуальность исследования. Диссертационная работа Аль-Бадри Фракада посвящена актуальному направлению биологии и медицины, связанному с исследованием биофизических механизмов регуляции гемодинамики в микроциркуляторном русле. Интерес к изучению микроциркуляции чрезвычайно высок в мире, так как состояние барьера «ткань – кровь – ткань» определяет процессы жизнедеятельности, регенерации, старения организма, характер и тяжесть течения заболеваний, являясь обязательным участником их патогенеза. Любые исследования, проливающие свет на системные и локальные механизмы регуляции микроциркуляции, имеют не только теоретическое значение, но и прикладное.

Методической основой представленной работы явилось исследование и анализ изменений кровотока в микроциркуляторном русле верхней конечности методами лазерной доплеровской флоуметрии и флуоресцентной спектроскопии с определением амплитуды флуоресценции кофермента никотинамидадениндинуклеотида (НАДН) и расчётом показателя окислительного метаболизма у лиц обоего пола 1-го и 2-го зрелого возраста. Такой комплексный подход к изучению механизмов регуляции микроциркуляторного кровотока позволил диссертанту полностью достичь цели исследования – определить новые диагностические подходы к анализу периферической гемодинамики в микрососудах указанными методами исследования при проведении функциональных проб с изменением положения руки и теплового воздействия.

В автореферате представлены задачи исследования, научная новизна, научная и практическая значимость диссертационной работы, основные результаты и положения, выносимые на защиту.

Автором показано, что у молодых людей однократное изменение положения руки «с уровня сердца» на «выше сердца» и затем «ниже сердца» при комнатной температуре $+20^{\circ}\text{C}$ сопровождается ожидаемыми снижением и увеличением показателя микроциркуляции в конечности, связанными соответственно с уменьшением и увеличением трансмурального давления крови за счёт гравитационной составляющей. Та же функциональная проба, выполняемая при комнатной температуре $+30^{\circ}\text{C}$ приводит к увеличению значений микроциркуляции, но уже обусловленному дилатацией сосудов из-за изменения их тонуса.

В условиях трехкратного повторения «укороченной» функциональной пробы с изменением положения руки «на уровне сердца» и «выше сердца» при комнатной температуре $+20^{\circ}\text{C}$ наблюдалось закономерное снижение показателей микроциркуляции и окислительного метаболизма при одновременном увеличении концентрации кофермента НАДН в вертикальном положении конечности; при этом вариабельность изменений указанных параметров снижалась по мере повторения. Структурный анализ ритмов регуляторных компонент микроциркуляции показал, что при вертикальном положении руки существенно выросли амплитуды нейрогенных и миогенных ритмов колебаний микрососудистого русла, что свидетельствует об участии активных механизмов регуляции тонуса артериол в адекватном поддержании микрокровотока в поднятой конечности. Этому положению конечности соответствует усиление вариабельности процесса окислительного фосфорилирования при параллельном снижении вариабельности уровня НАДН, что характерно для

достаточности оксигенации тканей. Результаты данного исследования свидетельствуют о высокой пластичности системы микроциркуляции при выполнении гравитационной пробы, о способности механизмов регуляции «прогнозировать» вероятность повторных нагрузок и повышать готовность эффекторных механизмов обеспечивать адекватную оксигенацию тканей (до определённого количества повторов, в частности до трёх).

Следующий этап исследования выполнен с участием мужчин 1-го и 2-го зрелого возраста. Здесь проявились характерные изменения в механизмах регуляции микроциркуляции, связанные с возрастным фактором. У молодых людей вертикализация верхней конечности сопровождалась уменьшением амплитуд нейрогенных и миогенных колебаний регуляции микрокровотока при сохранении его интенсивности, в то время как у лиц более зрелого возраста наблюдалось усиление влияния нейрогенного и миогенного механизмов регуляции тонуса микрососудов. Следует отметить, что у последних с каждым следующим повторением движения роль нейрогенного и миогенного факторов возрастала. Этот факт, на наш взгляд, свидетельствует о централизации механизмов регуляции тонуса сосудов по мере взросления индивидуума. Если у лиц 1-го зрелого возраста поддержание тонуса сосудов микроциркуляции обеспечивается в течение небольшого периода времени за счёт местных механизмов вегетативной регуляции, то у лиц 2-го зрелого возраста – с подключением центральных механизмов автономной регуляции.

Представленные в диссертационном исследовании результаты являются базовыми для разработки функциональных проб с изменением положения верхней конечности и тепловой пробы, предназначенных для оценки реактивности вегетативной нервной системы, состояния системы микроциркуляции, для определения биологического возраста людей, для тестирования вегетотропных препаратов, для диагностики нейропатий.

Новизна научных результатов, полученных диссертантом, а также практическая ценность диссертационной работы Аль-Бадри Фракада не вызывает сомнений. Работа базируется на достаточном количестве исследуемых лиц, проведена на высоких методологическом и методических уровнях. Применение адекватных статистических методов исследования обуславливает объективность полученных данных, достоверность сформулированных положений и выводов.

Из замечаний к оформлению автореферата следует отметить слишком малый размер рисунков, что затрудняет чтение надписей (рис. 5, 6), наличие опечаток (стр. 9, 3-я строка над рис. 2 – «на рис. 4б», надо «на рис. 2б»; в подрисуночном тексте рис. 5 указаны «а, в, д – рука ..., б, г, е – рука...», но в рисунке только «а» и «б» – сбоку; стр. 12, абзац под рис. 6 – пропущена зпт – надо «и нейрогенных, и миогенных»; стр. 15, 1-й абзац, 4 строка – написано «миогенных» – надо «нейрогенных»). Кроме того, из автореферата не ясно, какие методы статистического анализа были использованы для подтверждения достоверности исследований? Однако эти замечания не отражаются на качественной стороне исследования.

Фрагменты диссертации доложены на 6 научно-практических форумах, в том числе и с международным участием. Результаты исследования представлены в 7 печатных работах, в том числе 3 статьи – в научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, из них одна – в журнале, входящем в международные базы цитирования.

Автореферат отражает основное содержание работы, иллюстрирован и оформлен в соответствии с формальными требованиями. По автореферату принципиальных замечаний нет.

Заключение. Таким образом, судя по автореферату, диссертация Аль-Бадри Фракада Фисаль Айдана «Анализ изменения кровотока в микроциркуляторном русле методами лазерной доплеровской флоуметрии и флуоресцентной спектроскопии», представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной проблемы фундаментальной биологии и медицины, связанной с изучением биофизических механизмов регуляции микроциркуляторного кровотока. Диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в ред. от 01.10.2018), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. Биофизика (отрасль наук – физико-математические).

Главный научный сотрудник отдела экспериментальных и клинических исследований в травматологии и ортопедии Института травматологии, ортопедии и нейрохирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, доктор медицинских наук (по научным специальностям; 1.5.5. Физиология человека и животных; 3.3.3. Патологическая физиология), профессор



Пучиньян Даниил Миронович

Адрес организации: 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112

E-mail: meduniv@sgmu.ru

Официальный сайт: <https://sgmu.ru/>

№ телефона: +7 (8452) 49-33-03

Я, Пучиньян Даниил Миронович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой и оформлением аттестационного дела соискателя Аль-Бадри Фракада Фисаль Айдана.



Пучиньян Даниил Миронович

«20» января 2026 г.

Данные об авторе и подпись доктора медицинских наук, профессора Пучиньяна Даниила Мироновича удостоверяю:

Учёный секретарь Учёного совета Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского Минздрава России

21.01.2026 г.



Липатова Татьяна Евгеньевна