

## **Отзыв официального оппонента**

на диссертационную работу Жулькова Максима Олеговича «Устройство вспомогательной поддержки кровообращения на основе насоса дискового типа (экспериментальное исследование)», представляемую в диссертационный совет Д 208.063.01 при ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России для защиты на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности «сердечно-сосудистая хирургия» - 3.1.15

### **Оценка актуальности избранной темы диссертации**

Актуальность представленной научной работы М.О. Жулькова обусловлена главной проблемой трансплантологии - дефицитом донорских органов. Одним из решений данной проблемы является разработка новых безопасных и экономически выгодных моделей устройств вспомогательной поддержки кровообращения. По данным международных реестров, на сегодняшний день, около половины трансплантаций сердца выполняются на фоне ранее имплантированных устройств механической поддержки кровообращения. Выполненная диссертационная работа имеет междисциплинарный характер и является впервые проведенным исследованием основных технических и медико-биологических характеристик устройства вспомогательной поддержки кровообращения на основе дискового насоса вязкого трения в Российской Федерации. В связи с изложенным, представленное исследование разработанной модели дискового насоса актуально и необходимо для сердечно-сосудистой хирургии, в чем состоит ее практическое значение. Цель и задачи данного исследования, несомненно, актуальны и отвечают на важные вопросы сердечно-сосудистой хирургии у тяжелого контингента больных.

### **Конкретное личное участие автора в получении изложенных результатов**

При непосредственном участии автора была разработана программа экспериментального исследования устройства вспомогательной поддержки кровообращения на основе дискового насоса вязкого трения. Автор непосредственно выполнил стендовые испытания расходно-напорных и гемолитических характеристик дискового насоса, а также самостоятельно провел все экспериментальные имплантации при проведении серии острых и хронических экспериментов на животных, им выполнен анализ ближайших и отдаленных результатов операций, а также статистическая обработка полученных данных. В работе представлены результаты исследований цитотоксичности и тромбогенности алмазоподобного покрытия, непосредственно полученные автором. Таким образом, можно заключить, что вклад Жулькова М.О. при выполнении диссертации является определяющим.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и практических рекомендаций диссертации**

Диссертация основана на достаточном экспериментальном материале. Результаты исследования получены на сертифицированном медицинском оборудовании. Автором использованы современные методы обработки и статистического анализа данных. Представленная диссертационная работа является логичным законченным исследованием.

Каждая из глав диссертации неразрывно связана с последующими. Цель и поставленные задачи в полной мере соответствуют выбранной теме исследования. Научные положения подкреплены доказательной базой. Из поставленных исследователем задач логично и закономерно вытекают выводы исследования и практические рекомендации.

### **Степень научной новизны представленной работы**

Научная новизна проведенного исследования не вызывает сомнений. Автором впервые была проведена экспериментальная оценка расходно-напорных и гемолитических характеристик новой модели устройства механической поддержки кровообращения дискового типа, выполнены испытания в серии острых и хронических экспериментов на животных. Автором впервые были исследованы тромбогенные и цитотоксические свойства а-C:H:SiO<sub>x</sub> покрытия, используемого для модификации внутренних поверхностей устройства, доказана принципиальная возможность использования разработанной модели дискового насоса в качестве перекачивающего блока устройства механической поддержки кровообращения. Научные результаты диссертационной работы могут быть признаны достоверными и новыми, способствующими решению важных задач современной сердечно-сосудистой хирургии.

### **Сведения о полноте публикаций**

По теме представленной диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ, из которых 11 работы в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК и 3 иностранных публикации (Q1). Печатные работы в полном объеме отражают содержание диссертационной работы, демонстрируют научную новизну и актуальность, а также указывают направления дальнейших научных исследований по данной теме.

### **Соответствие содержания диссертации, указанной на титульном листе специальности**

Содержание диссертационной работы Жулькова Максима Олеговича «Устройство вспомогательной поддержки кровообращения на основе насоса дискового типа (экспериментальное исследование)» соответствует указанной на титульном листе специальности: «сердечно-сосудистая хирургия» 3.1.15.

### **Содержание работы**

Диссертационная работа Жулькова Максима Олеговича «Устройство вспомогательной поддержки кровообращения на основе насоса дискового типа (экспериментальное исследование)» изложена на 115 листах компьютерного текста в традиционной последовательности: введение, обзор литературы, материал и методы, результаты исследования, заключение, выводы, практические рекомендации и список литературы, который включает 37 ссылок на отечественные и 98 на зарубежные источники. Иллюстрирована 43 рисунками, содержит 15 таблиц.

**1 глава (Обзор литературы)** включает сведения о текущем состоянии проблемы нехватки донорских органов и механической поддержки кровообращения как метода лечения пациентов с терминальной стадией хронической сердечной недостаточности. Автор приводит обзор международных результатов исследований по данному вопросу, при этом делает акцент на современном состоянии данной проблемы. Подробно описана

конструкция и характеристики существующих аналогов и их недостатки. В обзоре литературы раскрывается логическое мышление автора, которое позволяет сформулировать нерешенные вопросы и аргументировать необходимость проводимого исследования.

**В главе 2 (Устройство и технические характеристики насоса)** диссертант приводит подробное описание конструкции и механизма действия разработанной модели дискового насоса. Автор описывает особенности гемодинамического профиля потока с использованием методов программного математического моделирования. Также, характеристики внутренних поверхностей перекачивающего блока и использованного гипотромбогенного алмазоподобного покрытия.

**В главе 3 (Материал и методы)** диссертант приводит подробное описание дизайна проведенного исследования, обосновывает выбор моделей экспериментальных животных. Описывает методики стендовых испытаний дискового насоса, проводимых экспериментальных исследований *in vitro* и *in vivo* использованного а-С:Н:SiO<sub>x</sub> покрытия. Описывает методы статистической обработки полученных данных.

**В главе 4 (Результаты)** приведены результаты стендовых испытаний расходно-напорных и гемолитических характеристик перекачивающего блока, исследований цитотоксичности и адгезии тромбоцитов к модифицированной поверхности гипотромбогенным покрытием, проведенных серий острых и хронических экспериментов имплантации разработанного устройства животным.

**В главе 5 (Обсуждение полученных результатов)** автор дает комплексную оценку и сравнительный анализ полученных результатов, с одновременной дискуссией по ряду вопросов. Дискуссия позволяет оценить научный вклад автора в исследуемую проблему. Содержание этой главы последовательно приводит к выводам работы. Глава отражает эрудицию автора, хорошее знание литературы, способность к логическому анализу и дискуссии. Сформулированы выводы и практические рекомендации исследования. Автореферат написан грамотным, научным языком и отражает все этапы проведенного исследования.

#### **Замечания**

В целом диссертационная работа достаточно полно раскрывает актуальную проблему разработки и исследований новых моделей устройств вспомогательной поддержки кровообращения. Дает ясную комплексную оценку основных характеристик разработанной модели перекачивающего блока аппарата вспомогательной поддержки кровообращения дискового типа.

В ходе обсуждения результатов работы и сделанных мной замечаний и предложений диссертантом всё было учтено и исправлено. Замечаний больше нет.

По оформлению работы принципиальных замечаний нет. Вышеуказанные замечания носят уточняющий и дискуссионный характер и не снижают ценность результатов исследования.

#### **Заключение**

Диссертация Жулькова Максима Олеговича «Устройство вспомогательной поддержки кровообращения на основе насоса дискового типа (экспериментальное исследование)», представленная на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности «сердечно-сосудистая хирургия» - 3.1.15, является

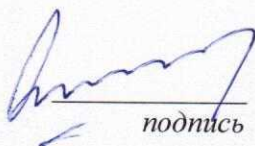
самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, результаты которой демонстрируют эффективность действия новой модели устройства вспомогательной поддержки кровообращения на основе насоса дискового типа, позволяют дать комплексную оценку основным техническим и медико-биологическим характеристикам разработанной модели насоса.

Исследование характеризуется научной новизной, адекватностью использования исследуемых методов, что обеспечило объективность, доказательность и достоверность полученных результатов, их возможное внедрение в клиническую практику.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. N 842 (в редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 г. № 335; от 02.08.2016 г. № 748), а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.15. – сердечно-сосудистая хирургия.

Официальный оппонент

доктор медицинских наук, профессор,  
главный научный сотрудник Научно-исследовательского института кардиологии  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук» (Томский НИМЦ)



подпись

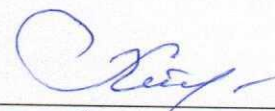
Шипулин Владимир Митрофанович

Ул. Киевская, д. 111а, Томск, 634012,  
тел./ факс (3822) 55-50-57/ 55-83-67,  
www.cardio-tomsk.ru e-mail: cardio@cardio-tomsk.ru

Подпись \_\_\_\_\_

заверяю.

Ученый секретарь Томского НИМЦ  
кандидат биологических наук  
Ирина Юрьевна Хитринская



подпись  
13.08.2024  
дата