

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора медицинских наук, профессора, заведующего кафедрой медицинской реабилитации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации Епифанова Александра Витальевича на диссертационную работу Величко Максима Николаевича «Применение термографии в комплексной системе реабилитации спортсменов высокой квалификации после реконструкции передней крестообразной связки», представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.33 — Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация.

Актуальность темы исследования

Разрыв передней крестообразной связки относится к числу наиболее значимых травм в спорте высших достижений. Травма сопровождается длительным периодом восстановления, прекращением тренировочной и соревновательной деятельности, а в части случаев — повторной травмой, несостоятельностью трансплантата или необходимостью ревизионного вмешательства. Для спортсмена высокой квалификации неблагоприятный исход реконструкции имеет не только медицинские, но и профессиональные последствия, так как может привести к досрочному завершению карьеры.

Современная реабилитация после реконструкции передней крестообразной связки строится преимущественно по критериально-ориентированному принципу. Переход между этапами восстановления при этом определяется не только календарными сроками, но и клиническим состоянием сустава, объемом движений, выраженностью боли и выпота, мышечной силой, качеством контроля за движением, результатами функциональных проб и субъективной оценкой состояния сустава. Вместе с тем каждый из перечисленных контрольных показателей имеет ограничения. Функциональные результаты могут улучшаться быстрее, чем происходит биологическая перестройка трансплантата. Специализированные опросники на поздних сроках нередко демонстрируют предельно высокие значения, а магнитно-резонансная томография по организационным и экономическим причинам не предназначена для частого применения.

В связи с этим особое значение приобретает поиск доступного, неинвазивного метода с хорошей повторяемостью результатов, позволяющего объективизировать местную реакцию тканей коленного сустава на операцию и последующую реабилитационную нагрузку. Инфракрасная термография способна регистрировать изменения кожной температуры, связанные с особенностями микроциркуляции, местной воспалительной активностью и восстановительными процессами. Однако до настоящего времени отсутствуют общепринятые послеоперационные нормативы и научно обоснованные правила интерпретации серийных термографических исследований после реконструкции передней крестообразной связки.

Диссертационное исследование М.Н. Величко направлено на устранение указанного методического дефицита путем разработки термографического аналитического инструмента, предназначенного как для предварительной стратификации риска осложненного течения в предоперационном периоде, так и динамического контроля

С отзывом ознакомлен

Величко М.Н. 25.09.2026

ВХОД №	5346
ДАТА	25.09.2026
КОЛ-ВО ЛИСТОВ	71
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	

восстановления после вмешательства. Работа объединяет предоперационную термографическую оценку коленных суставов, сопоставление индивидуальных значений локальных температур спортсменов с опорными перцентильными кривыми распределения температур и анализ сроков возвращения данных термографии к локальной нормотермии. Такая постановка вопроса полностью соответствует современному направлению персонифицированной медицинской реабилитации и делает заявленную тему актуальной в научном и практическом отношении.

Следует особо отметить, что в работе не предлагается заменить термографией клиническое обследование, функциональные пробы или методы медицинской визуализации. Напротив, разработанный подход рассматривает термографию в качестве дополнительного источника объективных данных в составе комплексного контроля. Актуальность работы, ориентированной на своевременное выявление нетипичной траектории восстановления у спортсменов высокой квалификации, не вызывает сомнений.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность сформулированных положений определяется последовательной логикой построения исследования, достаточным объемом уникального клинического материала и применением комплекса взаимодополняющих методов. Диссертантом проанализированы 288 литературных источников, в том числе 276 зарубежных, что позволило сопоставить полученные результаты с современными представлениями об особенностях биологической перестройки трансплантата, причинах неудовлетворительных исходов реконструкции, принципах этапной реабилитации и возможностях инфракрасной термографии в выявлении осложненного течения.

В исследование включены 183 спортсмена высокой квалификации — члены сборных команд Российской Федерации, из них 92 мужчины и 91 женщина. Осложненное течение послеоперационного периода зарегистрировано у 37 спортсменов. Для построения прогностического правила использованы 116 наблюдений с полными предоперационными данными, а для анализа послеоперационной термографической динамики в течение первого года — 177 хирургических эпизодов. Дополнительно привлечена независимая когорта из 160 профессиональных спортсменов без патологии коленных суставов, обследованных по тому же протоколу, что позволило определить интервалы нормальных температурных значений.

Исследование выполнено как одноцентровое продольное когортное наблюдение с ретроспективным и проспективным компонентами. Отнесение спортсменов к группе осложненного течения проводилось не по результатам термографии, а на основании клинических данных, результатов магнитно-резонансной томографии, лабораторных обследований и, при наличии показаний, результатов ревизионной артроскопии. Такой подход повышает достоверность оценки диагностических качеств термографических признаков.

Методика термографического исследования подробно стандартизирована: обследования проводились в утренние часы до начала реабилитационных мероприятий, при стабильной температуре и влажности помещения, после адаптации пациента к условиям кабинета, с фиксированного расстояния и в сопоставимых анатомических проекциях. Анализировались как абсолютные температурные показатели оперированной и контралатеральной конечностей, так и межсторонние значения. Как уже было указано,

помимо термографии использованы клинический осмотр, гониометрия, специализированные опросники и магнитно-резонансная томография.

Статистическая обработка соответствует характеру данных и поставленным в работе задачам. Применены непараметрические критерии для связанных и независимых выборок, корреляционный анализ, выполнены поправки на множественные сравнения, анализ времени до первого документированного возвращения к нормотермии, модель пропорциональных рисков, логистическая регрессия и внутренняя перекрестная проверка. Для построения опорных перцентильных кривых использован метод моделирования распределений со сглаживанием. Совокупность примененных статистических методов позволяет считать основные положения и выводы научно обоснованными.

Научная новизна и практическая значимость исследования

Научная новизна работы заключается, прежде всего, в создании единого термографического аналитического инструмента, объединяющего предоперационное прогностическое правило и динамическое наблюдение при помощи термографии после операции. На основании трех предоперационных температурных показателей разработан расчетный прогностический индекс f . При пороговом значении 0,169 площадь под характеристической кривой составила 0,78, чувствительность — 77,8%, специфичность — 70,4%. При внутренней проверке с последовательным исключением одного наблюдения соответствующие показатели составили 72% и 68%. Полученные характеристики позволяют использовать правило для выделения группы повышенного риска осложненного течения послеоперационного периода. При этом, решающее правило не является единственным основанием для принятия клинических решений, что корректно отражено автором.

Впервые для спортсменов, перенесших реконструкцию передней крестообразной связки, построена система опорных перцентильных кривых, отражающих динамику термографических параметров с первых суток до одного года после операции, характерную для неосложненного течения. Из общего массива выделены восемь наиболее информативных термографических показателей. Предложены критерии благоприятного, настораживающего и неблагоприятного клинико-термографических профилей, учитывающие выход значений термографических показателей за пределы “нормативного” перцентильного коридора, стойкость этих отклонений, их волнообразное изменение и значимость сочетаний нескольких признаков.

Существенным результатом работы является количественное доказательство замедленного возвращения локальной температуры области коленных суставов к норме, характерной для спортсменов, при осложненном течении. Для шести анализируемых температурных показателей различия сроков нормализации между группами осложненного и неосложненного течения сохраняли статистическую значимость даже после поправки на множественные сравнения. Наиболее выраженное замедление установлено для межсторонней разницы средней температуры передней поверхности коленного сустава и температуры области надколенника. Тем самым автор показал, что клиническое значение имеют не столько единичные отклонения температурных параметров, сколько направление и устойчивость индивидуальной термографической траектории во времени.

Теоретическая значимость исследования состоит в расширении представлений о взаимосвязи структурных, функциональных и температурных изменений в коленном

суставе после реконструкции передней крестообразной связки. Отсутствие статистически значимых межгрупповых различий по поздним результатам анкетирования и большинству количественных показателей магнитно-резонансной томографии при одновременном выявлении различий в сроках нормализации температуры показывает, что термография отражает самостоятельный аспект местной восстановительной реакции и может дополнять традиционные способы контроля.

Практическая значимость определяется возможностью включения разработанного инструмента в этапную медицинскую реабилитацию. Значение f не ниже 0,169 служит основанием для более тщательной предоперационной оценки и усиленного послеоперационного наблюдения. Сопоставление индивидуальных показателей с опорными перцентильными кривыми в послеоперационном периоде, при наличии соответствующей клинической картины, позволяет обосновать дополнительное обследование, временное снижение интенсивности нагрузки, удлинение восстановительных интервалов либо, при благоприятной комплексной динамике, переход к следующим фазам реабилитации.

Автором предложен понятный клинический принцип: решение об увеличении тренировочной нагрузки или возвращении к спорту принимается только при благоприятных клинических, функциональных, субъективных и инструментальных показателях, к которым относится и термография. Термографический аналитический инструмент реализован, в том числе, в виде программного приложения. Результаты внедрены в работу Центра комбинированных поражений ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, гандбольного клуба «Ростов-Дон», Федерации гандбола России и используются в образовательном процессе профильных кафедр.

Оценка структуры и содержания диссертации

Диссертация изложена на 260 страницах машинописного текста и включает введение, обзор литературы, главу материалов и методов, две главы собственных исследований, главу обсуждения, заключение, выводы, практические рекомендации, список использованной литературы и приложения. Работа иллюстрирована 35 таблицами и 14 рисунками. Список литературы содержит 288 источников: 12 отечественных и 276 зарубежных.

Во введении последовательно раскрыты актуальность и степень разработанности темы, сформулированы цель и три задачи исследования, представлены научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология, положения, выносимые на защиту, сведения об апробации, внедрении и личном вкладе автора. Цель и задачи логически согласованы с представленными результатами.

Первая глава посвящена современным подходам к использованию термографии в реабилитации спортсменов с травмами коленного сустава. Автор рассматривает распространенность повреждений передней крестообразной связки, биологическую перестройку и причины несостоятельности аутотрансплантата, современные критерии построения реабилитационных программ, физические основы термографии и опыт ее применения в спортивной медицине. Анализ литературы позволяет обосновать необходимость разработки послеоперационных термографических нормативов и способов интерпретации серий термографических показателей.

Во второй главе подробно представлены организация исследования, критерии включения и исключения, методы клинической и инструментальной диагностики,

хирургического лечения и медицинской реабилитации. Представлено детальное описание стандартизированного термографического протокола и программы восстановления, состоящей из пяти фаз. Переход между фазами основывался на сочетании ориентировочных календарных сроков и клинико-функциональных критериев; увеличение нагрузки допускалось при отсутствии реактивного усиления боли и выпота, сохранении правильной оси конечности и удовлетворительном двигательном контроле.

Третья глава содержит анализ термографических данных спортсменов с осложненным и неосложненным течением послеоперационного периода. Автор последовательно обосновывает временную сегментацию наблюдений, подтверждает статистически значимую межстороннюю температурную асимметрию по большинству показателей и строит предоперационное прогностическое правило. Отдельно рассмотрено влияние характера внутрисуставного повреждения на значение расчетного индекса f . Показано, что индекс f отражает индивидуальное функциональное состояние сустава, и не имеет прямой статистической зависимости от объема предоперационного морфологического повреждения.

В четвертой главе выполнен анализ послеоперационной термографической динамики с использованием перцентильного представления данных, исследованы типичные отклонения термографических параметров при осложненном течении, сроки возвращения локальных температурных значений коленных суставов к нормотермии и особенности термографической картины в позднем периоде реабилитации. Здесь же представлены результаты анкетирования пациентов и сопоставления термографических показателей с данными магнитно-резонансной томографии. Наиболее ценной является попытка автора перевести большой массив термографических данных в клинически понятную систему отборочных и подтверждающих признаков.

В пятой главе полученные результаты сопоставлены с отечественными и зарубежными публикациями, обсуждены возможности применения термографического метода и четко обозначены ограничения исследования. Автор обоснованно указывает на одноцентровый характер работы, сравнительно небольшое количество неблагоприятных событий, включенных в анализ, неодинаковую кратность контрольных исследований и отсутствие внешней проверки прогностических критериев. Такое критическое отношение к собственным результатам свидетельствует о зрелом научном подходе.

Заключение обобщает основные положения работы. Три вывода соответствуют поставленным задачам и подтверждаются представленными данными. Практические рекомендации конкретны, адресованы врачам спортивной медицины, специалистам по медицинской реабилитации и травматологам-ортопедам. В рекомендациях подчеркивается необходимость комплексной интерпретации клинической картины, в которой использование термографии в качестве единственного основания для установления диагноза либо изменения хирургической тактики также нерационально, как и изолированное применение любого другого метода диагностики.

По теме диссертации опубликованы три печатные работы в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень Высшей аттестационной комиссии. Зарегистрированы база данных и патент на изобретение. Результаты исследования апробированы на профильных научно-практических конференциях. Личный вклад М.Н. Величко значителен: автор участвовал во всех этапах планирования и выполнения исследования, лично выполнил все хирургические вмешательства, проводил клиническое

и термографическое обследование спортсменов, определял лечебно-реабилитационную тактику, осуществлял статистический анализ и интерпретацию данных.

В целом диссертационная работа написана академическим языком, имеет последовательную структуру, хорошо иллюстрирована и содержит значительный объем клинического и статистического материала. При общей положительной оценке следует отметить отдельные недостатки. В оглавлении и некоторых автоматических ссылках имеются технические дефекты, встречаются единичные опечатки и тяжеловесные предложения. Отдельные таблицы и развернутые описания статистических процедур могли быть представлены компактнее.

Основное методологическое ограничение связано с тем, что опорные перцентильные кривые и прогностические критерии сформированы и проверены преимущественно на внутреннем материале одного учреждения. Неодинаковая кратность наблюдений могла увеличивать вероятность регистрации отклонений у спортсменов с неблагоприятной динамикой. Автор прямо указывает на необходимость независимой проспективной проверки; поэтому данное обстоятельство не снижает ценности выполненной работы, но должно учитываться при практическом внедрении.

В процессе изучения диссертации возникли вопросы, требующие дополнительного разъяснения соискателем:

1. Какую минимальную и оптимальную кратность термографических исследований автор считает целесообразной на различных этапах реабилитации, чтобы обеспечить диагностическую ценность серийной траектории и одновременно не создавать избыточную нагрузку на медицинскую службу, например, спортивной команды?
2. Какой порядок действий рекомендуется в ситуации, когда термографический профиль становится настораживающим, но клиническое обследование, функциональные пробы и магнитно-резонансная томография не выявляют отрицательной динамики?
3. Может ли повторное предоперационное обследование после курса подготовительной реабилитации изменить значение прогностического индекса f и перевести спортсмена из группы повышенного внимания в группу более низкого риска, или такой вариант применения требует отдельного исследования?
4. Какие термографические и клиничко-функциональные признаки автор считает обязательными перед допуском к высокоинтенсивным и специфическим для вида спорта нагрузкам, а какие — лишь дополнительными факторами, повышающими настороженность?
5. Как интерпретировались данные термографии если в процессе реабилитации использовался метод криотерапии?

Замечание : диссертация написана на 260 страницах, что для кандидатской считается избыточной.

Заключение

Диссертационная работа Величко Максима Николаевича «Применение термографии в комплексной системе реабилитации спортсменов высокой квалификации после реконструкции передней крестообразной связки», выполненная под научным руководством члена-корреспондента Российской академии наук, доктора медицинских наук, профессора Самойлова Александра Сергеевича, является завершенным самостоятельно выполненным научно-квалификационным исследованием.

В работе решена актуальная научная задача, имеющая существенное значение для восстановительной и спортивной медицины: разработан и статистически обоснован дополнительный неинвазивный инструмент объективного контроля состояния коленного сустава до операции и на этапах медицинской реабилитации после реконструкции передней крестообразной связки. Автором предложены предоперационное прогностическое правило, система опорных перцентильных кривых, критерии возвращения к локальной нормотермии и клинико-термографические профили восстановления.

Полученные результаты расширяют представления о температурной асимметрии и местной микроциркуляторной реакции после реконструкции передней крестообразной связки, обосновывают возможность динамического термографического наблюдения и определяют место термографического метода в составе комплексной критериально-ориентированной реабилитации. Сформулированные замечания и вопросы не затрагивают основных положений работы и не влияют на ее общую положительную оценку.

По актуальности, научной новизне, объему и методическому уровню выполненных исследований, степени обоснованности научных положений и выводов, теоретической и практической значимости диссертационная работа Величко Максима Николаевича полностью соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Ее автор, Величко Максим Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.33 — Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация.

Совместных публикаций и научных договоров с соискателем Величко Максимом Николаевичем не имею.

Официальный оппонент:

Заведующий кафедрой медицинской
реабилитации ФГБОУ ВО
«Российский университет медицины»
Минздрава России,
Доктор медицинских наук, профессор

Епифанов А.В.

Подпись доктора медицинских наук, профессора Епифанова А.В. заверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Российский университет медицины»
Минздрава России
Доктор медицинских наук, профессор



Раснер П.И.

« 15 » 09 2026г.