

ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертационную работу Никитина Владислава Николаевича «Биомеханическое моделирование коррекции прикуса зубочелюстной системы человека», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.08 – Биомеханика

Выпускник аспирантуры Никитин Владислав Николаевич поступил в Пермский государственный политехнический университет в 2004 году (специальность «Компьютерная биомеханика»). После окончания университета в 2010 году поступил в аспирантуру на кафедру теоретической механики, которую закончил в 2013. Уже во время аспирантуры он начал работать преподавателем на этой кафедре.

Является соисполнителем проекта «Виртуальный физиологический человек». Согласно основной концепции проекта организм человека рассматривается как сложная многоблочная биомеханическая система. В состав этой системы входят все подсистемы организма человека (сердечнососудистая система, система дыхания, нервная система, зубочелюстная система и др.). Цель развития концепции состоит в детальном исследовании всех подсистем организма человека и установлении количественных и качественных связей между ними. Развитие данной концепции позволит ускорить и значительно улучшить диагностику, а также найти оптимальный подход к каждому индивидуальному пациенту.

Одним из важных элементов в организме человека является зубочелюстная система, нарушения в которой связаны с нарушениями в системах организма: опорно-двигательной, пищеварительной, нервной, сердечнососудистой, дыхательной и т.д. Патологии в зубочелюстной системе связаны, как правило, с неправильным прикусом (взаимным расположением нижней и верхней челюстей по отношению к черепу). Правильное состояние и функционирование зубочелюстной системы одновременно зависит и влияет на процессы, протекающие в организме человека. В, зависящее от

состояния прикуса, и внутренней сонной артерии. Взаимосвязь процессов в организме человека подчеркивает значимость анализа медицинских вмешательств в работу одного из них, в частности в работе показан механизм влияния изменения прикуса на кровоснабжение головного мозга.

Как правило, врачи решают вопросы назначения конкретных значений параметров прикуса для пациента в рамках существующей методики коррекции интуитивно, исходя из своего практического опыта. Такой подход не всегда приводит к успеху и противоречит современным концепциям медицины, когда подобные вопросы решаются с помощью компьютерных моделей индивидуально для каждого пациента.

Для лечения патологии неправильного прикуса применяются методы коррекции в рамках существующей методики лечения. В данной методике стоматолог корректирует прикус в рамках его физиологических диапазонов нормальных значений, оценивая при этом напряженность жевательных мышц методом пальпации. Ввиду того, что не все жевательные мышцы представляется возможным пропальпировать, т.е. оценить их напряженность, а также тот факт, что стоматолог не может оценить величину и направление реакций височно-нижнечелюстных суставов и их изменение в процессе коррекции возможны повторные обращения за дополнительными коррекциями, связанными с болевыми ощущениями в жевательных мышцах и области височно-нижнечелюстного сустава, а также с появлением новых патологических изменений, вызванных коррекцией прикуса. Усилия жевательных мышц и реакции височно-нижнечелюстных суставов влияют на распределение усилий (напряжений) во всей зубочелюстной системе и ее элементах, в частности на состояние и функционирование костной ткани нижней челюсти и диска височно-нижнечелюстного сустава и возможное появление в них патологических процессов.

В данной работе выполнены следующие пункты:

1. Обосновано применение магнитно-резонансной томографии в процессе коррекции прикуса на основе влияния индивидуальных данных

пациента о геометрии нижней челюсти и параметров жевательных мышц на состояние зубочелюстной системы и оценки влияния на кровоснабжение головного мозга по внутренней сонной артерии.

2. Поставлена задача коррекции прикуса, назначенного стоматологом, в физиологическом диапазоне на основе анализа усилий, возникающих в элементах зубочелюстной системы.

3. На основе поставленной задачи разработана биомеханическая модель определения нагрузок в зубочелюстной системе человека с учетом напряжено-деформированных состояний нижней челюсти и диска височно-нижнечелюстного сустава.

4. Разработана методика коррекции в физиологических диапазонах значений параметров прикуса на основе количественных результатов с помощью биомеханического моделирования.

При выполнении работы созданы две программы для определения усилий жевательных мышц и реакций височно-нижнечелюстных суставов, а также напряженно-деформированного состояния нижней челюсти при симметричном прикусе под действием усилий жевательных мышц и реакции височно-нижнечелюстного сустава; проведены верификация используемого критерия оптимизации в статически неопределенной задаче об определении усилий жевательных мышц и сопоставление полученных результатов с работами других авторов.

Материалы диссертации докладывались на 14 Международных и Всероссийских научных конференциях, в частности, XI и XII Всероссийские конференции с международным участием и школа-семинар по биомеханике «Биомеханика – 2014», «Биомеханика – 2016» (Пермь 2014, 2016), XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики (Казань, 2015), Российская конференция с международным участием «Экспериментальная и компьютерная биомедицина», посвященная памяти члена-корреспондента РАН

В.С. Мархасина (Екатеринбург, 2016), XVII, XX Зимняя школа по механике сплошных сред (Пермь, 2011, 2017). Материалы диссертации опубликованы в 18 научных работах, из них 8 статей в журналах из перечня рецензируемых научных журналов и изданий ВАК. Работа, представленная в диссертации, выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 15-01-04884-а, «Биомеханическое моделирование формирования и развития трабекулярной костной ткани в различных отделах скелета человека в норме и при патологии».

Представленные в работе новые научные результаты получены автором лично. Научный руководитель и В.М. Тверье, доцент кафедры теоретической механики и биомеханики Пермского национального исследовательского политехнического университета, принимали участие в постановке задач и обсуждении полученных результатов. Медицинские аспекты работы также обсуждались со специалистами Пермского государственного медицинского университета и медицинских учреждений г. Перми.

Считаю, что данная работа удовлетворяет всем требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842, а ее автор Владислав Николаевич Никитин заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.08 – Биомеханика.

Научный руководитель:

Заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор кафедры теоретической механики и биомеханики Пермского национального исследовательского политехнического университета, главный редактор «Российского журнала биомеханики».

10 июня 2017 года

Няшин Юрий Иванович

