

Отзыв

члена диссертационного совета Силина Алексея Викторовича, доктора медицинских наук, профессора, заведующего кафедрой стоматологии общей практики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации на диссертацию Рыбакова Александра на тему: «Оптимизация ортодонтического лечения на основе нейросетей, анализа конечными элементами и цифровых карт слизистой полости рта», представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по научной специальности 3.1.7. Стоматология

Актуальность темы

Диссертационная работа Рыбакова Александра посвящена решению актуальной задачи стоматологии – повышению эффективности ортодонтического лечения. В наше время, с начала 2000 годов, большую популярность у специалистов приобрели элайнеры - прозрачные съёмные ортодонтические аппараты, которые при последовательном применении успешно устраняют аномалии прикуса. На сегодняшний день известно, что терапевтический эффект от применения капп сопоставим с несъёмной ортодонтической техникой. Как считают многие исследователи и клиницисты современные элайнеры имеют ряд преимуществ, учитывают индивидуальную анатомию зубов и могут выполнять перемещение зубов с оптимальными силами, безопасными для пародонта, движения зубов при этом физиологичны, а полученный лечебный эффект больше соответствует индивидуальной норме. При производстве элайнеров значительная часть процедур в зуботехнической лаборатории связана с 3D компьютерным моделированием, для освоения данного ПО необходим специальный навык, что с другой стороны позволяет вносить необходимые изменения в дизайн аппарата.

Для решения проблемы индивидуализации ортодонтического лечения диссертант поставил задачу исследовать ряд биомеханических аспектов взаимодействия ортодонтического приспособления и тканей челюстно-лицевой области, определить рекомендации по улучшению процесса изготовления аппаратов для повышению эффективности их применения. С учетом современного состояния данной проблемы, а также учитывая, что данная тема мало проработана отечественными исследователями, публикации в русскоязычной литературе единичны - оппонируем диссертационное исследование Рыбакова А. следует считать актуальным, оно соответствует п. 1 паспорта специальности 3.1.7. стоматология.

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

Все научные положения и результаты диссертационной работы обоснованы и достоверны, что подтверждается привлечением достаточного количества современных научных публикаций по теме исследования, выполнением большого объема глубоких собственных исследований. В русскоязычной профессиональной литературе сведений о применении элайнеров для ортодонтического лечения крайне мало, что собственно подтверждается и списком использованной при подготовке диссертации литературы (25 публикаций отечественных авторов из 328 публикаций списка литературы).

Диссертационная работа Рыбакова А. выполнена путем проведения клинических и теоретических исследований. Автором разработаны алгоритмы получения цифровой визуализации слизистой оболочки полости рта, проведена интерпретация полученных данных.

Проведено обучение нейросети, и результаты обучения применены в сегментации данных КЛКТ.

Автором разработана математическая модель физических виртуальных элайнеров, проведена интерпретация виртуальных данных конечных элементов,

составлены алгоритмы оптимизации топологии элайнеров, проведено моделирование, печать и изготовление модифицированных элайнеров. Успешно проведена клиническая апробация усовершенствованных элайнеров.

Результаты исследования прошли успешную апробацию на международных и всероссийских конгрессах и симпозиумах, основные итоги исследований опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Достоверность и новизна результатов исследования

Достоверность результатов, изложенных в диссертационном исследовании Александра Рыбакова, обеспечивается комплексным подходом к изучению предмета, теоретико-методологической обоснованностью, системным подходом к выполнению поставленной цели.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые установлена корреляция между биотипом слизистой полости рта и типами применяемых элайнеров.

Впервые создан алгоритм получения цифровой карты слизистой оболочки полости рта.

Впервые, используя анализ методом конечных элементов, создан новый оригинальный дизайн математического исследования моделей ортодонтических элайнеров для расчетов эффективности распределения нагрузок и деформаций в конструкции элайнеров. Проведен математический анализ конечными элементами ортодонтических конструкций с комбинированными эстетическими компонентами.

Впервые обоснована индивидуализация процесса изготовления ортодонтического аппарата, предложены варианты обрезки элайнеров при различных биотипах слизистой полости рта.

Впервые выполнен анализ глобального распределения толщины слизистой оболочки полости рта.

С целью автоматизации процесса сегментации КТ обучена нейронная сеть и создан искусственный интеллект. Представлена методика использования искусственного интеллекта для сегментации структур лицевого скелета из данных КТ.

Разработан новый протокол ортодонтического лечения по выбранным критериям, который позволяет, используя сегментацию данных КТ при помощи искусственного интеллекта, составлять индивидуализированный план лечения пациентов.

Разработаны практические рекомендации, которые позволят повысить эффективность ортодонтического лечения применяя результаты исследования.

Значение полученных результатов для науки и практики

Теоретическая ценность исследования заключается в получении новых данных о методах цифровизации ортодонтического лечения и применении искусственного интеллекта для индивидуализации лечения пациентов на элайнерах. Результаты диссертационной работы рекомендуется внедрить в учебный процесс кафедр стоматологического профиля медицинских вузов и использовать в практическом здравоохранении при планировании лечения, и на этапах технологических процессов производства ортодонтических аппаратов.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, структура и объем диссертационной работы

Диссертационная работа представлена в 3 главах, изложена на 235 страницах, иллюстрирована 152 рисунками, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, глав с изложением

материалов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы.

Во введении автором убедительно определены актуальность темы исследования, четко сформулированы его цели и задачи. Положения, выносимые на защиту обоснованы полученными автором результатами. Число публикаций по теме работы и уровень внедрения достаточные.

Обзор литературы, представленный автором, является полным и отражает существующие взгляды на проблему цифровизации и индивидуализации ортодонтического лечения. Глава «Материал и методы исследования» содержит информацию о дизайне исследования. В третьей главе подробно описаны результаты собственных исследований. Наиболее важным итогом исследования является, что впервые создан алгоритм получения цифровой карты слизистой оболочки полости рта.

Следует подчеркнуть ясную логику и строгую последовательность в изложении материала, четкую структурированность работы, что позволило диссертанту добиться целостности восприятия диссертации и обеспечить аргументированность всех положений, выводов и рекомендаций. Несомненным достоинством работы является хорошая иллюстрированность текста рисунками и графиками, клиническими примерами. Количество публикаций по теме диссертации достаточное, автор неоднократно докладывал результаты исследований на международных и всероссийских конференциях.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

Принципиальных замечаний по содержанию, завершенности и оформлению диссертации, которые могли бы снизить общую положительную оценку, нет.

Однако в рамках научной дискуссии хотелось бы получить более подробные ответы на следующие вопросы:

1. Какова роль искусственного интеллекта в повышении эффективности работы ортодонта?
2. Существует ли на данный момент алгоритм автоматизированного выравнивания зубов?
3. Как наличие эстетической компоненты при лечении на элайнерах повышает качество и влияет на комплаентность пациентов?

Заключение

Диссертация Рыбакова Александра на тему: «Оптимизация ортодонтического лечения на основе нейросетей, анализа конечными элементами и цифровых карт слизистой полости рта» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития специальности стоматология.

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук соискателем ученой степени мною не установлено.

Диссертация соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, установленным приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» и рекомендована к защите в СПбГУ.

Член диссертационного совета

Доктор медицинских наук, профессор,

заведующий кафедрой стоматологии общей практики

ФГБОУ ВО СЗГМУ им.И.И.Мечникова Минздрава России

А.В. Силин

06. июня 2024 года

