



## ТЕХНОЛОГИИ

«Предназначение искусственного интеллекта – служить человеку, а не соперничать с ним»

Использование искусственного интеллекта дает стоматологам множество преимуществ, и исследователи постоянно расширяют диапазон возможностей его применения.

► с. 2



## ИССЛЕДОВАНИЯ

Виртуальную реальность и искусственный интеллект предлагается использовать при лечении пациентов с умственными расстройствами. Рано или поздно любой стоматолог сталкивается с пациентом, страдающим каким-либо психическим заболеванием или расстройством умственной деятельности.

► с. 6



## ОБРАЗОВАНИЕ

Гаптические тренажеры или фантомы: что лучше для студентов?

Исторически возможности совершенствования навыков будущих стоматологов были ограничены отработкой манипуляций на фантомах и лечением пациентов в университетских клиниках.

► с. 10

## Искусственный интеллект делает первые шаги в прогнозировании тяжести пародонтита после лечения

Аниша Холл Хоппе,  
Dental Tribune International

**ЛАХОР, Пакистан:** поскольку для эффективного лечения пародонтита нужна хорошо продуманная стратегия, наличие автоматизированных средств определения наиболее вероятных требований к вмешательству могло бы способствовать индивидуализации подхода. Исследователи из Пакистана решили проверить, пригодна ли разработанная ими модель машинного обучения – разновидность искусственного интеллекта (ИИ) – для прогнозирования степени тяжести пародонтита после лечения в различных клинических случаях, включая и наиболее сложные. Несмотря на ограниченность использованных данных, ученые установили, что ИИ может влиять на выбор подхода к лечению пародонтита: результаты экспериментов свидетельствуют о более значительном потенциале машинного обучения в контексте стоматологической помощи.

В последние годы исследователи активно изучают применение ИИ в медицине и демонстрируют его способность улучшать диагностику и результаты лечения. Так, например, ИИ успешно справляется с выявлением признаков пародонтита на ортопантомограммах. Тем не менее, мало кто до сих пор исследовал потенциал ИИ с точки зрения прогнозирования течения этого заболевания.



Первые эксперименты по использованию алгоритмов машинного обучения в целях прогнозирования тяжести пародонтита после лечения дали много пищи для размышлений и поводов для надежд. (Иллюстрация: Jonathan Hevia/Shutterstock)

Создав массив синтетических данных о 1000 пациентов, включавший такие параметры, как возраст, статус курения и тяжесть пародонтита до и после лечения, авторы настоящего исследования использовали модель машинного обучения на базе линейной регрессии для прогнозного анализа. Возраст пациентов составлял от 20 до 80 лет (медианный – 45 лет), половина из них курила, примерно половина прошла пародонтологическое лечение. Состоя-

ние пародонта оценивалось по шкале от 0 (норма) до 10 (тяжелый пародонтит), наблюдения после терапии в целом продемонстрировали уменьшение тяжести заболевания.

Корреляционный анализ не выявил значимой связи курения, возраста и тяжести пародонтита ни до, ни после лечения. Имело место статистически недостоверная корреляция между возрастом и результатами лечения, неожиданно отсутствовала значимая связь куре-

ния и тяжести пародонтита после лечения. Примечательно, что на этом фоне удалось обнаружить прямую корреляцию тяжести заболевания до и после лечения: у пациентов с исходно тяжелым пародонтитом зачастую и после лечения наблюдалась тяжелая форма заболевания, что наводит на предположение о меньшей эффективности лечения в запущенных случаях. Модель смогла пролить свет на специфичное взаимодействие переменных показа-

телей, относящихся к демографии и заболеванию, но продемонстрировала ограниченную успешность с точки зрения прогностических возможностей: отчасти это связано с тем, что исследователи априори считали лечение эффективным и не учитывали, например, квалификацию клинициста.

В целом результаты свидетельствуют о необходимости индивидуального подхода к лечению с учетом особенностей конкретного пациента. Что же касается потенциала ИИ, то исследование демонстрирует определенные сложности с его использованием в качестве прогностического инструмента и указывает на целесообразность совершенствования алгоритмов. Авторы исследования считают, что в дальнейшем следует постараться преодолеть ограничения, свойственные их эксперименту, например отказаться от искусственного компилирования данных, и, возможно, использовать более прогрессивные модели ИИ, чтобы еще на шаг приблизиться к медицинскому прогнозированию на базе ИИ. Также они рекомендуют применить другие способы обучения моделей, например градиентный бустинг, или задействовать нейронные сети.

Статья «Role of artificial intelligence in periodontology» («Роль искусственного интеллекта в пародонтологии») опубликована в Pakistan Journal of Medical and Health Sciences. **DT**

# «Предназначение искусственного интеллекта – служить человеку, а не соперничать с ним»

Аниша Холл Хоппе,  
Dental Tribune International

Использование искусственного интеллекта (ИИ) дает стоматологам множество преимуществ, и исследователи постоянно расширяют диапазон возможностей его применения в клинической работе и в административной деятельности. Редакция Dental Tribune International побеседовала с доктором Нануао Хуанг, научным сотрудником отделения челюстно-лицевой хирургии стоматологической больницы Западного Китая при Сычуаньском университете в г. Ченду, о его исследовательских проектах, посвященных внедрению ИИ в стоматологию.



Доктор Нануао Хуанг.  
(Фото: Нануао Хуанг)

**Доктор Хуанг, не могли бы Вы рассказать нашим читателям, что побудило Вас заняться исследованием перспектив применения ChatGPT в стоматологии, и объяснить, почему стоматологам следует приветствовать приход ИИ в их клиники и в стоматологию в целом?**

Путь ИИ в стоматологию был долгим. Такие уже привычные для нас технологии, как машинное зрение, позволили повысить точность диагностики. Эти системы были предназначены в основном для извлечения данных, тогда как принятие решений оставалось за экспертом. Однако появление больших языковых моделей (LLM), например ChatGPT, предвещает пересмотр этой парадигмы. Не ограничиваясь обработкой и представлением данных, LLM



Различные ИИ-технологии могут помочь стоматологам буквально во всем: от управления клиникой и планирования хирургических вмешательств до диагностики и прогнозирования развития заболеваний. (Иллюстрация: Antonio Marca/Shutterstock)

способствуют их активному анализу, используя для обсуждения обширный корпус накопленных человечеством знаний, которые они черпают из различных источников. Это помогает не только распространению информации, но и более интерактивному, комплексному подходу к решению проблем, сокращая разрыв между объективными исходными данными и их – по определению – субъективным восприятием со стороны клинициста. Кроме того, сегодня появляется возможность провести многие исследования, которые ранее считались неосуществимыми.

**Ваше исследование посвящено растущей значимости ИИ и больших языковых моделей в контексте медицинской и стоматологической диагностики. Среди прочего, Вы приводите очень наглядный пример использования ChatGPT для эффективного обсуждения с пациентом вариантов лечения. Какие советы Вы могли бы дать тем стоматологам, которым интересно опробовать в своей работе модель естественно-языкового рассуждения (NLR)?**

В стоматологии техники машинного зрения применяются

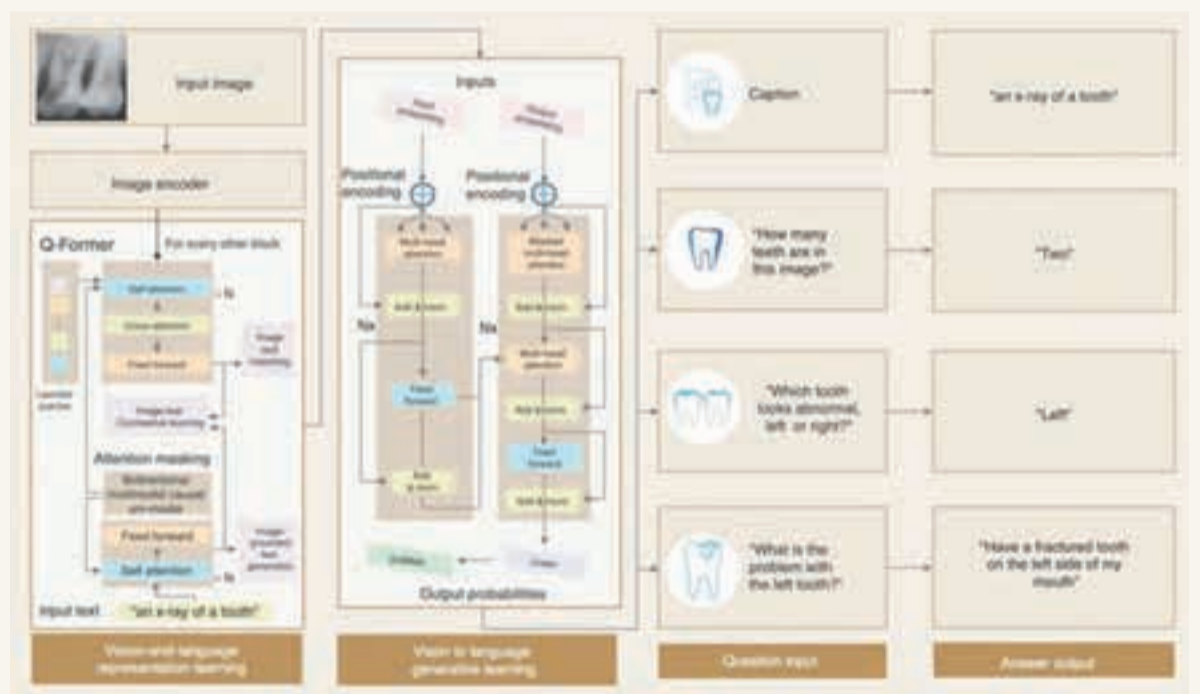


Схема работы вопросно-ответной системы ИИ с использованием кодировщика изображений: такая система дает представление о рентгенограмме в режиме диалога с пользователем на естественном языке. (Иллюстрация: © 2023 Huang и соавт., лицензия CC BY 4.0)

главным образом для анализа конусно-лучевых компьютерно-томографических сканов и рентгенограмм, выявления на них отклонения от нормы, количественного описания снимков. Мы изучаем эту информацию, чтобы решить, что делать дальше. Большие языковые модели, например ChatGPT, не обрабатывают изображения напрямую, но отлично понимают и генерируют тексты, которые мы можем использовать при взаи-

модействии с пациентами, а также в исследовательских и образовательных целях. Интеграция двух этих технологий позволяет создать эффективную комплексную систему: после анализа изображения LLM может написать подробный отчет или подготовить пояснение. Таким образом, мы объединяем сильные стороны извлечения визуальных данных и текстового представления. Неопытные стоматологи могут не располагать

какой-то информацией, и в этом случае им на помощь способны прийти LLM и NLR. Тем не менее, поскольку эта технология все еще находится на стадии разработки, полностью полагаться на нее не следует. Большие языковые модели могут собирать огромные объемы данных, но вот источники такой информации не всегда надежны. В дальнейшем исследователям нужно сосредоточиться на за-

← с. 2

дачах сортировки имеющихся данных и оценки их достоверности.

**В исследовании Вы показываете, как использовать NLR для снижения вероятности неблагоприятных побочных реакций на стоматологические препараты или анестезию при приеме других лекарств. Что, по Вашему мнению, произойдет, если стоматолог решит задействовать ChatGPT или иную разновидность ИИ для повышения эффективности работы клиники и качества оказываемой пациентам помощи?**

Такого стоматолога ждет большой успех. Разумеется, как я уже сказал, сначала совершенно необходимо обеспечить тщательную сортировку данных, которыми должен оперировать ИИ, но после этого вполне можно рассчитывать на то, что с таким помощником, как LLM, стоматолог начнет осматривать более тщательно подход к лечению, а это, в свою очередь, будет способствовать снижению риска осложнений. Смотрите: когда пациент изложил свою основную жалобу, надо собрать общий анамнез, выяснить, страдает ли человек аллергией, принимает ли какие-либо препараты, придерживается ли какой-либо специфической диеты – все это вполне по силам LLM, например ChatGPT. Затем на основании полученных данных алгоритмы могут выявить критические моменты или факторы риска, что позволит составить наиболее подходящий пациенту план лечения. Такие модели ИИ особенно пригодятся начинающим, неопытным клиницистам.

**«Важно помнить, что мы имеем дело с инструментом, а не с конкурентом»**

Одна из главных задач ИИ в клинической работе – генерирование и анализ визуальных данных, но мысль о том, что компьютерная программа может оказаться лучшим диагностом, заставляет некоторых врачей беспокоиться о своем профессиональном будущем. Что Вы можете сказать тем, кто, наслушавшись разных пугающих прогнозов, опасается потерять работу из-за ИИ?

Внедрение ИИ в медицине, особенно в клинической практике, действительно влечет за собой большие перемены. Тем не менее, важно помнить, что мы имеем дело с инструментом, а не с конкурентом. Предназначение ИИ – служить челове-

ку, а не соперничать с ним. Разумеется, ИИ несопоставимо быстрее нас обрабатывает огромные массивы данных и может замечать то, что ускользает от человеческого глаза, но последнее слово должно оста-

ваться за клиницистом. Несмотря на то, что ИИ способен «просеять» информацию и предложить диагноз, многие клинические решения зависят от умения охватить всю картину, включая и те обстоятельства

жизни пациента, которые, казалось бы, никак не связаны с медициной. ИИ поставляет данные, а сложный выбор делает человек. Появление ИИ открывает путь для бесконечного профессионального совершен-

ствования, непрерывного образования. С его помощью можно оставаться в курсе последних исследований, узнавать об интересных клинических случаях и разработке новых методов.

→ с. 4

Реклама

Москва, Россия  
22-25.04.2024

**ДЕНТАЛ  
САЛОН**

55-Й МОСКОВСКИЙ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ  
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

Москва, Крокус Экспо, павильон 2  
[www.dental-expo.com](http://www.dental-expo.com)

КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА

Организатор:  
**DENTALEXPO®**  
+7 495 707 33 07 | [info@dental-expo.com](mailto:info@dental-expo.com)

Стратегический партнер:  
Стоматологическая Ассоциация России (САР)

Генеральный партнер:  
**GREEN DENT**

[vk.com/dentalexposozov](https://vk.com/dentalexposozov)  
[t.me/dentalexporussia](https://t.me/dentalexporussia)

На правах рекламы 16+

← с. 3

Многие профессии уже претерпели серьезные изменения, связанные с внедрением ИИ, но нигде ИИ не заменил человека: тем более не стоит этого опасаться врачам с их сложной и далеко не всегда поддающейся «алгоритмизации» работой. Речь, скорее, о перераспределении обязанностей, результатом которого станет более высо-

кое качество оказываемой пациентам помощи. Резюмируя, можно сказать, что ИИ обладает огромным потенциалом как инструмент повышения точности и скорости диагностики, но он ни в коем случае не сможет вытеснить медицинских работников. Используйте его с умом, и он станет вашим надежным помощником в деле повышения вашей

квалификации и укрепления здоровья ваших пациентов.

**Не могли бы Вы еще немного рассказать нашим читателям о своем исследовании или о других научных проектах, которые представляются Вам особо интересными?**

Как раз сейчас мы начинаем новый многообещающий про-

ект, цель которого – усовершенствовать локальную LLM с помощью информации из справочников по всем специальностям. Мы хотим создать более точного и контекстно-ориентированного виртуального собеседника, который сможет консультировать врачей по самым разным вопросам, и приглашаем всех исследователей и кли-

ницистов присоединиться к этой работе.

*От редакции: исследование «ChatGPT for shaping the future of dentistry: The potential of multi-modal large language model» («ChatGPT и будущее стоматологии: потенциал мультимодальной большой языковой модели») опубликовано на сайте International Journal of Oral Science. [DT](#)*

## SmileDirectClub оставляет своих пациентов на произвол судьбы



Компания SmileDirectClub объявила, что прекращает и обслуживание клиентов, и действие своей пожизненной гарантии. (Иллюстрация: Krakenimages.com/Shutterstock)

Джереми Бут,  
Dental Tribune International

**ХЬЮСТОН, Техас, США:** компания SmileDirectClub (SDC), самопровозглашенный «демократизатор» рынка ортодонтических услуг, резко свернула свою международную деятельность всего через десять лет после начала работы. Не успели мы рассказать нашим читателям о финансовых трудностях, с которыми столкнулся этот производитель прозрачных элайнеров, как стало известно, что SDC так и не удалось найти инвесторов

или покупателей, чтобы избежать банкротства. Ввиду этого компания заявила о предстоящей ликвидации и немедленном прекращении обслуживания потребителей. Как пишут СМИ, закрытие компании стало полной неожиданностью для тысяч ее клиентов, которые прямо сейчас проходят ортодонтическое лечение: теперь им придется искать стоматолога, чтобы продолжить и завершить коррекцию окклюзии.

Некогда пестривший хвалебными отзывами, объявлениями

об акциях и рекламными обещаниями сайт SDC сегодня представляет собой одинокую страничку с коротким заявлением и сдержанными ответами на пяток вопросов. Компания «приняла невероятно трудное решение» прекратить работу, говорится в заявлении, из которого также можно узнать, что обслуживание клиентов больше не осуществляется. Дальнейшие разъяснения SDC позволяют сделать вывод, что последние заказы не будут выполнены, пожизненная гарантия отныне недействительна, а

**«Закрытие SmileDirectClub поставило в затруднительное положение множество пациентов, проходящих ортодонтическое лечение», – доктор Nigel Carter, президент Фонда стоматологического здоровья**

с любыми вопросами касательно текущего лечения следует обращаться к стоматологам; тем же, кто хочет получить назад свои деньги, предложено дождаться завершения процесса банкротства, в ходе которого будут определены дальнейшие шаги, доступные клиентам SDC.

Добровольное признание неплатежеспособности вкуче с ходатайством о защите, поданным SDC 29 сентября в соответствии с положениями Главы 11 Кодекса США о банкротстве, давало компании возможность по-прежнему контролировать свои

→ с. 5

← с. 4

операции, одновременно занимаясь капитальной реорганизацией под присмотром суда Южного Техаса по делам о несостоятельности. На момент подачи заявления компания задолжала кредиторам 900 млн долл. США (854 млн евро) и располагала всего пятью миллионами долларов наличными, хотя еще в 2019 г. ее рыночная стоимость оценивалась примерно в 9 млрд долл. В октябре юристы компании уверяли британский журнал *Dentistry*, что процедура банкротства коснется только головного предприятия компании в США, и что британское и «другие международные отделения SDC не подавали никаких ходатайств о защите от кредиторов согласно закону о банкротстве».

#### «Невероятно выгодное» предложение

Несмотря на обременительные долги, компания SDC в течение 2023 г. продолжала отгружать тысячи прозрачных элайнеров пациентам из Австралии, Канады, Ирландии, Новой Зеландии, США и Великобритании; судя по всему, она рекламировала и продавала свои услуги вплоть до закрытия бизнеса. Согласно общедоступной информации, в первой половине прошлого года компания выполнила 106 419 заказов на прозрачные элайнеры. Газета *The Guardian* пишет о растерянности американских потребителей, которые откликнулись на рекламу компании незадолго до объявления о прекращении ее деятельности – так, жительница Техаса рассказала корреспонденту издания, что получила от SDC «невероятно выгодное» предложение и оплатила полный курс лечения 3-го ноября. «Я была в бешенстве, когда узнала, что они так агрессивно продавали свои услуги, уже зная, что дело идет к ликвидации. Чувствую себя просто одураченной», – пожаловалась она.

Другая клиентка, полностью оплатившая лечение в октябре, подчеркнула, что узнала о закрытии SDC не от самой компании, а лишь благодаря социальным сетям: «Многие мои подписчики в TikTok вдруг стали спрашивать, что я собираюсь теперь делать. Тогда я начала выяснять, что же случилось, и была потрясена до глубины души».

В декабре британский Фонд стоматологического здоровья выразил обеспокоенность судьбой клиентов SDC. «Закрытие SmileDirectClub поставило в затруднительное положение множество пациентов, проходящих ортодонтическое

лечение. Нас чрезвычайно тревожат последствия этого для их стоматологического здоровья и психологического состояния», – сказал доктор Nigel Carter, офицер Ордена Британской империи и президент фонда.

Основанная в 2014 г. компания SDC уверенно шла к успеху: спустя пять лет она впервые публично разместила свои акции на бирже Nasdaq и обогривала новое производ-

**«Вся эта история оставляет очень горькое послевкусие, – Nigel Carter. – Пациенты брошены на произвол судьбы, и теперь ортодонтам придется спасать ситуацию, помогать им завершить коррекцию окклюзии без какой-либо поддержки со стороны SmileDirectClub»**

ственное предприятие сразу 49 3D-принтерами HP Multi Jet Fusion, которые, работая без

перерыва, позволили SDC ежегодно изготавливать 20 млн прозрачных элайнеров,

что сделало компанию крупнейшим пользователем данной технологии печати в США. До пандемии COVID-19 (сильно ударившей по SDC вследствие непропорционально большого финансового влияния на целевую аудиторию SmileDirectClub) компания являлась значимым работодателем в Теннесси и других штатах, а общая численность ее сотрудников во всем мире доходила до 6300 человек. **DT**

Реклама

Москва, Россия  
23-26.09.2024

**ДЕ**

**ДЕНТАЛ  
ЭКСПО**

56-Й МОСКОВСКИЙ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ  
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

Москва, Крокус Экспо, павильон 2  
[www.dental-expo.com](http://www.dental-expo.com)

На правах рекламы 16+

**КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА**

Организатор:  
**DENTALEXPO®**  
+7 499 717 23 07 | [info@dental-expo.com](mailto:info@dental-expo.com)

Стратегический партнер:  
Стоматологическая Ассоциация России (САР)

Генеральный партнер:  
**GREEN DENT**

[sk.com/dentalexpo2024](http://sk.com/dentalexpo2024)  
[me/dentalexpo2024](http://me/dentalexpo2024)

# Виртуальную реальность и искусственный интеллект предлагается использовать при лечении пациентов с умственными расстройствами



Виртуальную реальность можно задействовать в самых разных областях медицины для создания успокаивающей обстановки во время процедур, которые обычно плохо переносятся определенными группами пациентов. (Иллюстрация: Unai Huizi Photography/Shutterstock)

**Аниша Холл Хоппе,**  
Dental Tribune International

**ЭР-РИЯД, Саудовская Аравия:** рано или поздно любой стоматолог сталкивается с пациентом, страдающим каким-либо психическим заболеванием или расстройством умственной деятельности. Сегодня, как показывает недавнее исследование, существуют технологии, способные облегчить оказание такому пациенту необходимой помощи, сделать процедуру более комфортной для обоих участников лечения. Это исследование, имеющее особую значимость для Саудовской Аравии, где различными душевными расстройствами страдают более миллиона человек, призвано, среди прочего, решить такую проблему, как неспособность пациентов с психическими отклонениями формулировать и выражать свои жалобы. Ученые проанализировали, как использование виртуальной реальности (VR) и искусственного интеллекта (ИИ) во время стоматологического лечения влияет на уровень тревожности и по-

веденческие реакции таких пациентов.

Авторы исследования отмечают высокую распространенность психических расстройств во всем мире и указывают на специфические проблемы, с которыми страдают такими заболеваниями люди, сталкиваясь при получении стоматологической помощи. Технические достижения, особенно ИИ и VR, которые уже успешно применяются в терапии душевных болезней, теоретически должны обладать потенциалом снижения тревожности и коррекции поведения пациентов и в условиях стоматологической клиники. Исходя из этого, исследователи решили выяснить, способно ли погружение в VR и воздействие с помощью ИИ успокаивать пациентов со среднетяжелыми и тяжелыми патологиями, например церебральным параличом и синдромом Дауна. Ученые предположили, что виртуальная симуляция может помочь таким людям освоиться в стоматологическом кабинете, что облегчит выполнение неинвазивных вмешательств и для них, и для стоматологов.

Перекрестное исследование проводилось с декабря 2022 по март 2023 г. с привлечением 90 обитательниц реабилитационного центра в Саудовской Аравии. Участниц отобрали на основании определенных критериев включения и исключения, затем исследователи получили демографические данные, зафиксировали исходный уровень тревожности женщин и оценили их поведение. Ученые проводили два вида экспериментальных вмешательств: в первом случае с помощью шлема VR Oculus Quest 2 имитировали пребывание пациенток на природе, что должно было оказывать успокаивающее действие, во втором – использовали симуляцию среды, которая создавалась ИИ с подключенным датчиком кожно-гальванического рефлекса (КГР) и менялась в соответствии с уровнем тревожности пациентки, измерявшимся по степени эмоционального возбуждения.

Виртуальные среды создавались специально для исследования на базе умиротворяющих образов природы, например видов водопадов или мор-

ского берега. Кроме того, в изображения были добавлены анимированные персонажи. Датчик КГР фиксировал достижение порогового уровня тревожности, после чего ИИ корректировал искусственную среду, делая ее еще более успокаивающей.

Индекс тревожности определялся индивидуально для каждой пациентки, единого исходного уровня исследователи не устанавливали. Это позволило точнее определить статус каждой из участниц до и после вмешательства, а также оценить эффективность программы на каждом этапе – перед началом, во время и по окончании стоматологической процедуры. Дополнительно используя шкалу Франкла для оценки поведения и шкалу Венхама для оценки тревожности и поведения, клиницисты смогли выявить значительное снижение уровня тревожности и улучшение поведения при использовании VR и ИИ. Так, например, показатели КГР существенно снижались к окончанию процедуры по сравнению с начальным уровнем. Помимо этого, исследование пока-

зало положительную корреляцию между снижением тревожности и улучшением поведения.

Таким образом, представляется, что отвлечение внимания пациентов с помощью VR является эффективным методом коррекции тревожности и поведения при неинвазивном стоматологическом лечении людей с нарушениями умственного и психического развития. Результаты экспериментов заставляют предположить, что VR и ИИ могут найти и более широкое применение в различных клинических ситуациях; для оценки их эффективности в контексте более сложных медицинских и стоматологических процедур требуются дополнительные исследования.

Статья «Effect of virtual reality and artificial intelligence on anxiety and behaviour among individuals with mental disabilities in a dental setting» («Влияние виртуальной реальности и искусственного интеллекта на тревожность и поведение людей с психическими нарушениями в условиях стоматологической клиники») опубликована в *Journal of Disability Research*. **DT**

# Инструмент на базе искусственного интеллекта точно сегментирует изображения ретинированных клыков верхней челюсти



Кроме того, модель выполняла сегментацию очень быстро. В среднем на сегментирование ретинированных клыков верхней челюсти у нее уходило 21 с; при полуавтоматической сегментации этот процесс занимает 582 с. Таким образом, модель справлялась с данной задачей в 24 раза быстрее.

Статья «Deep learning driven segmentation of maxillary impacted canine on cone beam computed tomography images» («Сегментация ретинированных клыков верхней челюсти на изображениях КЛКТ с помощью нейронной сети глубокого обучения») была опубликована 3 января 2024 г. на сайте Scientific Reports. **DT**

Реклама

Исследователи обучили облачную платформу автоматически сегментировать изображения ретинированных клыков верхней челюсти на КЛКТ-сканах: тестирование работы платформы показало, что такая модель может быть полезна для диагностики и при планировании ортодонтических и хирургических вмешательств. (Иллюстрация: everything possible/Shutterstock)

## Dental Tribune International

**СТОКГОЛЬМ, Швеция:** создание объемных моделей структур полости рта и челюстно-лицевой области – ключевой этап многих цифровых рабочих процессов. Тем не менее, ручная или полуавтоматическая сегментация занимает много времени и чревата погрешностями, причиной которых становятся ошибки оператора. Чтобы решить эту проблему, исследователи из Бельгии и Швеции обучили облачную платформу автоматически выделять изображения ретинированных клыков верхней челюсти на сканах конуснолучевой компьютерной томографии (КЛКТ). Тестирование модели показало, что она не только позволяет получать точные и непротиворечивые результаты, но и работает гораздо быстрее, чем ожидалось.

Облачную платформу обучали с использованием нейронной сети свертки, вычислительной модели, которая может идентифицировать стоматологические заболевания и аномалии по характерным признакам на изображениях. Всего исследователи использовали 100 КЛКТ-сканов, на которых присутствовали ретинированные клыки верхней

челюсти: 50 – для обучения модели, 50 – для оценки ее работы. В обоих случаях была задействована онлайн-облачная платформа Virtual Patient Creator, ранее обученная сегментировать разнообразные структуры полости рта и челюстно-лицевой области. Работу платформы сравнивали с результатами полуавтоматической сегментации, выполненной экспертами, сопоставляя каждый пиксель трехмерной модели с формами объектов на изображениях.

Согласно результатам исследования, автоматизированный инструмент последовательно и точно сегментировал ретинированные клыки, имевшие разный наклон. «Точность работы модели вполне сопоставима с точностью полуавтоматической сегментации, проведенной клиницистами, – пишут исследователи. – Также следует отметить, что модель продемонстрировала 100% непротиворечивость сегментации, выдавая идентичные результаты при многократном сегментировании одних и тех же сканов: именно так и должно было проявиться отсутствие человеческого фактора. Вычлененные объекты требовали лишь минимальной коррекции, что подтверждает высокую степень сходства результатов автоматической и полуавтоматической сегментации».



**27-я Международная выставка**  
оборудования, инструментов,  
материалов и услуг для стоматологии

**2-4 АПРЕЛЯ**  
**2024**  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

18+

Организаторы:  
Компания МВК  
Офис в Санкт-Петербурге  
**МВК** Международная  
Выставочная  
Компания  
**DENTALEXPO®**  
+7 (499) 707 23 07  
region@dental-expo.com

+7 (812) 401 69 55  
dentalexpo@myk.ru  
vk.com/stomatologyexpo  
t.me/dentalexpospb

Получите бесплатный  
электронный билет на сайте  
[stomatology-expo.ru](http://stomatology-expo.ru),  
используя  
промокод  
**tribune**  
Регистрация в 1 клик



# Эффективное обезболивание в стоматологической практике: в фокусе Дексонал®

А.Ф. Сулимов, Л.Ю. Трухан

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»  
Минздрава РФ

Одно из первых мест по частоте клинического использования лекарственных средств занимают нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП). Ежедневно в мире свыше 30 млн человек употребляют НПВП, в течение года число принимающих НПВП составляет более 300 млн человек, при этом лишь треть из них принимают НПВП по назначению врача. В конце XX и в начале нынешнего века отмечается тенденция увеличения потребления НПВП в 2–3 раза каждые 10 лет [1].

К основным терапевтическим эффектам НПВП относятся противовоспалительный, обезболивающий, жаропонижающий. Показаниями к назначению НПВП являются боль, лихорадка, воспалительные процессы различной природы, склонность к развитию тромбозов (ацетилсалициловая кислота) [1].

Сочетание обезболивающего и противовоспалительного действия НПВП является весьма актуальным в стоматологии при лечении острых и хронических воспалительных процессов в челюстно-лицевой области (ЧЛО). В стоматологической практике присутствуют клинические синдромы (например, невралгия, глоссалгия и др.), характеризующиеся интенсивными болевыми приступами, при отсутствии внешних признаков воспаления. Болевой синдром, обусловленный воспалением и/или травмой орофациальной области, является постоянным спутником большинства заболеваний и вмешательств в ЧЛО. Соматическая и вегетативная иннервация орофациальной области делает одонтогенную зубную боль тяжело переносимым состоянием.

Основные показания для применения НПВП в стоматологической практике: 1) воспалительные заболевания слизистой оболочки полости рта и ЧЛО; 2) посттравматический и послеоперационный воспалительный отек в орофациальной области; 3) болевой синдром, в том числе и послеоперационный; 4) артрозы и артриты височно-нижнечелюстного сустава; 5) миофасциальный болевой синдром ЧЛО; 6) одонтогенная зубная боль; 7) невриты и невралгии; 8) лихорадочные состояния.

НПВП являются одним из наиболее действенных патогенетических средств защиты периферических болевых рецепторов (ноцицепторов). Основным механизмом действия НПВП – ингибирование синтеза простагландинов и тромбоксанов за счет блокирования фермента циклооксигеназы (ЦОГ) метаболизма арахидоновой кислоты.

Одним из самых мощных ингибиторов синтеза простагландинов *in vitro* считается кетопрофен. Кетопрофен является рацемической смесью S(+) и R(–)-энантиомеров, при этом за развитие выраженного обезболивающего эффекта отвечает S(+)–энантиомер кетопрофена. R(–)-энантиомер считается фармакологически бесполезным, именно с наличием R(–)-энантиомера связывают повышенный риск развития серьезных желудочно-кишечных кровотечений (больше, чем при использовании других НПВП), что ограничивает широкое применение кетопрофена [2]. Чтобы снизить риск развития нежелательных метаболических эффектов, на основе современных биоинженерных технологий был создан препарат нового поколения – декскетопрофен. Декскетопрофен является терапевтически активным S(+)-энантиомером кетопрофена, R(–)-энантиомер исключен из состава препарата, что определяет более низкую токсичность действующего вещества. Результаты многочисленных зарубежных и отечественных исследований позволяют рассматривать декскетопрофен в качестве препарата выбора в группе НПВП [1].

Представителем декскетопрофена на российском фармацевтическом рынке является инновационный отечественный препарат Дексонал® («Биннофарм Групп») [3]. Дексонал® доступен в 2 формах выпуска – в таблетках по 25 мг и в виде раствора для внутривенного и внутримышечного введения в ампулах по 2 мл (25 мг/мл).

Основным действующим веществом препарата Дексонал® является соль декскетопрофена трометамол. Сочетание декскетопрофена с трометамолом способствует ускоренной абсорбции активного вещества в желудке и развитию быстрого эффекта: начало анальгезирующего действия достигается через 15 мин после приема таблеток Дексонал®. Высокая ингибирующая активность декскетопрофена в отношении ЦОГ-1 и ЦОГ-2 предопределяет его центральные и периферические анальгетические эффекты, при этом высокая противовоспалительная активность препарата сочетается с хорошей переносимостью. Продолжительность терапевтического действия достигает 6 ч.

В британском систематическом обзоре применения декскетопрофена в клинической практике проанализированы результаты 35 исследований краткосрочного применения декскетопрофена при острой и хронической боли. Авторы отмечают, что применение декскетопрофена, по крайней мере, не уступало эффективности комбинации парацетамола/опиоидов и других НПВП [4].

В течение длительного времени декскетопрофен успешно используется в общей хирургии, травматологии и ортопедии, нейрохирургии, гинекологии, ревматологии [1].

В обзоре Кокрановского сообщества отмечается, что эффективность однократной дозы (10–25 мг) декскетопрофена для приема внутрь при острой послеоперационной боли была значительно выше в стоматологических исследованиях, чем при других хирургических вмешательствах [5]. Сообщения о любых нежелательных явлениях были сходными при приеме декскетопрофена и плацебо. Ни в одном исследовании не сообщалось о каких-либо серьезных нежелательных явлениях, связанных с приемом декскетопрофена. В сравнительных исследованиях отмечены более низкий уровень серьезного желудочно-кишечного кровотечения и число эпизодов тошноты и рвоты при использовании декскетопрофена по сравнению с кетопрофеном [6].

В настоящее время декскетопрофен широко используется для обезболивания в челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии [1, 7–9]. Декскетопрофен обеспечивает достаточно надежное и адекватное обезболивание в послеоперационном периоде, что позволяет отнести его к числу эффективных анальгезирующих средств. В случаях назначения профилактически (т.е. до болевого синдрома) декскетопрофен способствует безболезненному течению послеоперационного периода.

Декскетопрофен в дозе 25 мг зарекомендовал себя в качестве эффективного анальгетика при удалении зубов. В двойном слепом рандомизированном контролируемом исследовании с участием пациентов, перенесших хирургическое удаление третьего моляра на одной челюсти, отмечена одинаковая эффективность декскетопрофена и первого селективного ингибитора ЦОГ-2 [7]. В другом исследовании было отмечено, что в клинике челюстно-лицевой хирургии использование для послеоперационного обезболивания декскетопрофена в дозе 25 мг эффективнее, чем 600 мг ибупрофена [8]. Декскетопрофен в дозе 25 мг по меньшей мере так же эффективен, как и кетопрофен в дозе 50 мг при лечении послеоперационной зубной боли [9].

Декскетопрофен успешно используется в клинике плановой и неотложной челюстно-лицевой хирургии. Отмечена высокая эффективность применения препарата декскетопрофена в дозе 25 мг при лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести на хирургическом этапе дентальной имплантации. Анальгетический и противовоспалительный эффект декскетопрофена отмечены в интра- и послеоперационном периоде у наркозависимых больных, оперированных по поводу «токсического первитинового» остео-

миелита. Пероральный прием 25 мг декскетопрофена за 15 мин до операции по имплантации может существенно уменьшить тяжесть немедленной послеоперационной боли [10].

В большинстве приведенных исследований и обзорах авторы наряду с эффективностью декскетопрофена отмечали и безопасность его применения, что связано с наличием в составе только активного S(+)-энантиомера кетопрофена, что позволяет исключить побочные эффекты, связанные с влиянием R(–)-энантиомера кетопрофена.

Таким образом, приведенные выше сведения позволяют рассматривать Дексонал® как препарат выбора для лечения болевого синдрома в стоматологической практике. Дексонал® обладает выраженным обезболивающим эффектом и хорошей переносимостью.

## Литература

1. Деговцов Е.Н., Трухан Д.И., Сулимов А.Ф. Выбор анальгетика в хирургической практике: в фокусе декскетопрофен. Хирургия. Прил. к журналу *Consilium Medicum*. 2015;1:15-21.
2. Hernández-Díaz S, García Rodríguez LA. Association Between Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs and Upper Gastrointestinal Tract Bleeding/Perforation: An Overview of Epidemiologic Studies Published in the 1990s. *Arch Int Med*. 2000;160:2093-9. doi: 10.1001/archinte.160.14.2093
3. Камчатнов П.Р., Черемин Р.А., Скипетрова Л.А., Чугунов А.В. Проблема выбора терапии для пациента с болью в спине. *Клиницист*. 2023;17(1):54-62. DOI: 10.17650/1818-8338-2023-17-1-K67
4. Moore RA, Barden J. Systematic review of dexketoprofen in acute and chronic pain. *BMC Clin Pharmacol*. 2008 Oct 31;8:11. doi: 10.1186/1472-6904-8-11
5. Gaskell H, Derry S, Wiffen PJ, Moore RA. Single dose oral ketoprofen or dexketoprofen for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 May 25;5(5):CD007355. doi: 10.1002/14651858.CD007355.pub3
6. Laporte JR, Ibanez L, Vidal X, et al. Upper gastrointestinal bleeding associated with the use of NSAIDs: newer versus older agents. *Drug Saf*. 2004;27:411-20. doi: 10.2165/0002018-200427060-00005
7. Jackson ID, Heidemann BH, Wilson J, et al. Double-blind, randomized, placebo-controlled trial comparing rofecoxib with dexketoprofen trometamol in surgical dentistry. *Br J Anaesth*. 2004 May;92(5):675-80. doi: 10.1093/bja/aei131
8. Jiménez-Martínez E, Gasco-García C, Arrieta-Blanco JJ, et al. Study of the analgesic efficacy of Dexketoprofen Trometamol 25mg. vs. Ibuprofen 600mg. after their administration in patients subjected to oral surgery. *Med Oral*. 2004 Mar-Apr;9(2):143-8, 138-43.
9. McGurk M, Robinson P, Rajayogeswaran V, et al. Clinical comparison of dexketoprofen trometamol, ketoprofen, and placebo in postoperative dental pain. *Clin Pharmacol*. 1998 Dec;38(5):46S-54S.
10. Sánchez-Pérez A, Muñoz-Peñalver J, Moya-Villaescusa MJ, Sánchez-Matás C. Effects of the Preoperative Administration of Dexketoprofen Trometamol on Pain and Swelling After Implant Surgery: A Randomized, Double-Blind Controlled Trial. *J Oral Implantol*. 2018 Apr;44(2):122-9. doi: 10.1563/aaid-joi-D-17-00185

## Авторы:

Сулимов Анатолий Филиппович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России. Адрес: 644043, г. Омск, ул. Ленина, дом 12. Тел.: (381) 223-62-48. E-mail: afsulimov@yandex.ru.

Трухан Лариса Юрьевна, к.м.н., врач-стоматолог. Тел.: (381) 295-72-77. E-mail: larissa\_trukhan@mail.ru. ORCID 0000-0002-4721-6605



# ДЕКСОНАЛ®

декскетопрофен

заряжен  
ПРОТИВ БОЛИ



## Быстрый эффект

Возможное начало действия уже через 15 минут<sup>1</sup>



## Выраженное обезболивающее действие

Декскетопрофен по эффективности сопоставим с трамадолом<sup>2</sup>



## Благоприятный профиль безопасности

Ниже риск развития дозозависимых побочных эффектов в сравнении с кетопрофеном<sup>3-6</sup>

N-M-DEC-2024\_04-285

1. Общая характеристика лекарственного препарата Дексонал® таблетки, РУ ЛП - N(001036)-(PC-RU), от 09.01.2023 г. 2. Metscher B, Kübler U, Jahnke-Kracht H. Dexketopropfen-Trometamol und Tramadol bei akuter Lumbago [Dexketopropfen-trometamol and tramadol in acute lumbago]. Fortschr Med Orig. 2001 Jan 11;118(4):147-51. German. PMID: 11217678. 3. Gaskell H, Derry S, Wiffen PJ, Moore RA. Single dose oral ketoprofen or dexketopropfen for acute postoperative pain in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews 2017, Issue 5. Art. No.: CD007355.DOI: 10.1002/14651858.CD007355.pub3. 4. Сравнявались дозировки декскетопрофен 25 мг и кетопрофен 50 мг. 5. Beltrán J, Martín-Mola E, Figueroa M, Granados J, Sanmartí R, Artigas R, Torres F, Forns M, Mauléón D. Comparison of Dexketopropfen Trometamol and Ketoprofen in the Treatment of Osteoarthritis of the Knee. J Clin Pharmacol. 1998 Dec;38(5):745-805. doi: 10.1002/jcph.1998.38.s1.74. PMID: 29023864. Материал выпущен компанией ООО «Биннофарм Групп». Адрес местонахождения: РФ, 115114, г. Москва, ул. Кожеевская, д.14 стр.5. Контакты для обращения: +7 (495) 646-28-68; info@binnopharmgroup.ru

Binnopharm  
group

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ  
И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ