



УДК: 616.314:004.8

ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРАКТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ.

Рузиев Шерзодбек Дилшод угли, Нигматов Рахматулла Нигматович,
Нигматова Нигора Рахматуллаевна, Ханова Дилбархон Нодирхановна,
Сайдиганиев Саидахор Санжар угли.

Кафедра Ортодонтии и зубного протезирования
Ташкентского государственного стоматологического института.
Ташкент, Узбекистан

***Аннотация.** Искусственный интеллект (ИИ) - это мощная технология, способная имитировать человеческий интеллект и выполнять сложные задачи в различных областях, включая стоматологию. Модели искусственного интеллекта, такие как сверточные нейронные сети и/или искусственные нейронные сети, могут использоваться для различных целей в эндодонтии, таких как анализ анатомии корневых каналов, прогнозирование выживаемости стволовых клеток пульпы зуба, определение рабочей длины, обнаружение переломов корня и периапикальные поражения и оценка результатов повторных процедур.*

***Ключевые слова:** электронный мозг, искусственный интеллект, сверточная нейронная сеть, зуб, пульпа, лечение, стоматология.*

Искусственный интеллект (ИИ) может принести пользу, является эндодонтия, которая занимается диагностикой и лечением пульпы зуба и окружающих тканей. ИИ также может иметь потенциальное применение в других аспектах эндодонтии, таких как планирование, ведение пациентов, взаимодействие лекарств, прогностический диагноз и роботизированная эндодонтическая хирургия. ИИ продемонстрировал точность и точность в эндодонтии, особенно в обнаружении, оценке и прогнозировании заболеваний. ИИ может помочь улучшить качество и эффективность эндодонтической диагностики и лечения, что может привести к лучшим эндодонтическим результатам. Однако прежде чем внедрять модели ИИ в клиническую практику, все равно необходимо дополнительно оценить их экономическую эффективность, надежность и осуществимость.

Мозг, один из самых интригующих и сложных органов человеческого тела, всегда был предметом любопытства и исследования ученых и исследователей. Несмотря на многочисленные попытки, научному сообществу так и не удалось разработать идеальную модель, воспроизводящую человеческий мозг [1]. На протяжении десятилетий ученые стремились развивать область «искусственного интеллекта» (ИИ), которая была впервые предложена Джоном Маккарти в 1956 году как отрасль прикладной информатики [2] [3]. ИИ иногда также называют машинным интеллектом [2]. Искусственный интеллект считается «четвертой промышленной революцией», поскольку он использует компьютерные технологии для имитации когнитивных процессов, принятия решений и интеллектуального поведения, аналогичных человеческим [3].

Исследования ИИ в информатике включают изучение интеллектуального агента или любой машины, которая воспринимает окружающую среду и действует таким образом, чтобы максимизировать свои шансы на достижение своих целей. Термин «ИИ» применяется, когда машина имитирует когнитивные функции, такие как «обучение и решение проблем», которые люди часто связывают с разумом других людей [4]. Методы искусственного интеллекта продемонстрировали большой потенциал и способность выявлять соответствующие закономерности данных, что привело к обширным экспериментам с их использованием в качестве инструментов клинических испытаний,



особенно для оказания помощи в принятии решений для прогноза и прогнозирования, а также на каждом этапе диагностики и последующего лечения [4].

Большинство стоматологических приложений используют контролируемое обучение, где обучающие данные состоят из множества выборок с различными характеристиками или атрибутами (например, фотографии пациента, пол, возраст, количество полостей и т. д.) и меткой основной истины (например, было ли у пациента предыдущий эндодонтический визит или нет) [3].

Стоматологическая сфера еще не полностью внедрила приложения искусственного интеллекта, но некоторые области уже получили выгоду от его использования, например, роботизированная хирургия, анализ изображений, обнаружение кариеса, радиология и патология, а также управление электронными записями [3]. Эндодонтия — одна из стоматологических специальностей, в которой наблюдается рост исследований искусственного интеллекта, что требует от эндодонтистов обновления своих знаний и навыков [3]. Цель этого обзора — представить современную литературу по использованию ИИ в различных областях стоматологии с акцентом на эндодонтию для диагностики, принятия клинических решений и прогнозирования прогноза, а также выявить любые существующие проблемы или ограничения при внедрении ИИ.

Искусственный интеллект, крупное изобретение, имитирующее когнитивные способности человека, привлек интерес исследователей во всем мире [5]. Ключевым элементом технологии искусственного интеллекта является нейронная сеть, которая имитирует структуру и функции человеческого мозга, а также может имитировать человеческое мышление. Этот тип архитектуры мозга состоит из плотно связанных нейронов, которые в основном работают как система обработки данных для решения конкретной задачи [6]. Это быстро развивающаяся технология, которая позволяет машинам выполнять задачи, которые ранее были доступны только людям [7]. В последнее время его стали применять в стоматологии, что привело к замечательным результатам [5]. ИИ является эффективным методом анализа клинических стоматологических данных [8]. Инновации искусственного интеллекта предполагают потенциальные преимущества для здравоохранения, такие как снижение послеоперационных осложнений, улучшение качества жизни, лучшее принятие решений и гораздо меньшее количество ненужных процедур [7]. Одним из наиболее интересных аспектов искусственного интеллекта (ИИ) является его способность компьютера демонстрировать свой собственный интеллект посредством решения проблем с использованием данных [9]. Для достижения этой цели ИИ полагается на различные методы и приемы, такие как машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение. Машинное обучение — это отрасль искусственного интеллекта, которая включает в себя методы, используемые для прогнозирования результатов на основе набора данных. Цель — облегчить машинам получение уже имеющихся данных и решение проблем без вмешательства человека [9]. Нейронные сети — это еще один метод, в котором используются искусственные нейроны и вычисляются сигналы, которые работают аналогично человеческому мозгу [9]. Глубокое обучение — это подмножество машинного обучения, которое имеет многочисленные вычислительные уровни, которые создают сеть нейронов, которая самостоятельно идентифицирует закономерности, тем самым улучшая обнаружение [5]. Наука о данных — это смежная область, которая включает в себя процесс анализа данных и извлечения информации из проанализированных данных [10]. В науке о данных часто используются большие данные, что означает анализ огромного количества данных, которые с годами постоянно расширяются в правильном направлении, чтобы предоставить потребителям правильную информацию [11]. Эти концепции необходимы для понимания текущих и будущих разработок ИИ и его приложений. ИИ, или машинный интеллект, — это тип технологии, имитирующей работу машин. Он соответствует базовой машинной структуре ввода, обработки и вывода [13]. В области стоматологии входные



данные могут быть разных типов, например, звуковые данные (шумы наконечника), текстовые данные (медицинские или лечебные записи, параметры эксперимента) или данные изображения (спектральные или рентгенографические изображения, фотографии). Затем входные данные обрабатываются нейронными сетями, которые представляют собой сложные математические модели, способные обучаться на основе данных. Выходные данные нейронных сетей — это результат, который может быть полезен в стоматологической практике. Например, результатом может быть диагноз, план лечения или прогноз заболевания. ИИ может анализировать клинические признаки, выполнять цефалометрический анализ или обнаруживать поражения на основе различий вокселей для постановки диагноза. ИИ также может предложить план лечения на основе входных данных, определяя нормальные структуры, моделируя и оценивая результаты, преобразуя звуковые данные или связывая сбор данных и CAD/CAM. Более того, ИИ может предсказывать заболевание или его прогноз путем анализа генов, ранжирования факторов риска или прогнозирования результатов.

Влияние искусственного интеллекта на стоматологов

ИИ вызвал много дискуссий о том, как он может трансформировать стоматологию, но до сих пор остаются сомнения относительно того, сможет ли он когда-нибудь полностью заменить стоматологов.

Стоматология, выполняемая с помощью машин и без участия человека, не является клинической помощью. Машин не могут предложить клиническое суждение, тонкое восприятие или сострадание, которые жизненно важны для предоставления персонализированного медицинского обслуживания и профессионализма. Самый захватывающий аспект человеческого общения не может быть легко закодирован на компьютерном языке [12,13].

Разработанные нами модели ИИ демонстрируют большой потенциал для различных стоматологических приложений, но их еще необходимо проверить с помощью внешних данных из разных источников и условий. Мы также хотим изучить, как ИИ может помочь нам обнаружить повреждения, которые слишком незаметны для человеческого глаза [14].

Как ИИ может принести пользу стоматологии

ИИ может повысить качество стоматологической помощи, поддерживая профессионалов в диагностике, планировании лечения и прогнозировании результатов. Стоматологи могут использовать системы искусственного интеллекта в качестве дополнительного инструмента для повышения их точности и эффективности. Технологии глубокого обучения могут помочь стоматологам общей практики в постановке диагнозов. Автоматизированные технологии могут сэкономить время и улучшить рабочий процесс (например, путем автоматического заполнения электронных стоматологических карт на основе идентификации и нумерации зубов). Диагностику также можно улучшить, используя эти системы для получения второго мнения [15].

Выводы.

ИИ может улучшить, а иногда и освободить стоматологов от выполнения менее важных задач, таких как интеграция данных пациентов и установление взаимопонимания с клиентами. ИИ хорошо умеет использовать структурированные знания и извлекать информацию из больших объемов данных. Однако он не может устанавливать связи, как это делает человеческий мозг, и его способность принимать сложные решения в клиническом контексте ограничена. Особенно в неоднозначных ситуациях понимание более высокого уровня, основанное на опыте стоматологов, необходимо для проведения медицинских осмотров, учета историй болезни, оценки эстетических результатов и облегчения диалога.



Важно подчеркнуть, что эффективное общение пациента со стоматологом предполагает невербальную оценку желаний, страхов и ожиданий пациента. Это так, несмотря на противоречивые дебаты о добавлении эмпатии в алгоритмы аффективных роботов для выражения искусственных эмоций. Эти пути общения интуитивны и спонтанны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Искусственный интеллект в стоматологии: современные концепции и взгляд в будущее. Александр Б., Джон С. *Int J Adv Res.* 2018;30:1105–1108. [Google Scholar]
2. Настоящее и будущее искусственного интеллекта в стоматологии. Тандон Д., Раджават Дж. *Дж. Оральный биол. Краниофак Рез.* 2020; 10: 391–396.
3. Искусственный интеллект в эндодонтии: текущие применения и будущие направления. Аминошарии А, Кулильд Дж, Нагендрабабу В. *Дж. Эндод.* 2021;47:1352 – 1357.
4. Искусственный интеллект в стоматологии. Дешмух С. *Дж. Int Clin Dent Res Organ.* 2018;10:47.
5. Применение и эффективность технологии искусственного интеллекта в диагностике рака полости рта и прогнозировании прогноза: систематический обзор. Ханагар С.Б., Наик С., Аль-Хераиф А.А. и др. *Диагностика (Базель)* 2021;11
6. Эффективность приложений искусственного интеллекта, предназначенных для эндодонтической диагностики, принятия решений и прогнозирования прогноза: систематический обзор. Борик , штат Нью -Джерси , *Contemp Dent Pract.* 2020;30:926–934.
7. Использование искусственного интеллекта в стоматологии: современные клинические тенденции и достижения исследований. Нгуен Т.Т., Ларриве Н., Ли А., Биланюк О., Дюран Р. *Джей Кан Дент.* 2021;87:0.
8. Искусственный интеллект в стоматологии. Мегил М.М., Раджпурохит П., Авад М.Е., Макки Дж., Шахуми Л.А., Гали М. *Дент, ред.* 2022; 2:100009.
9. Искусственный интеллект в стоматологии: концепции, приложения и задачи исследования. Бабу А., Эндрю Онисиму Дж., Мартин Сагаям К. 3:1074.
10. Броди МЛ. Международное издательство Спрингер; 2019. Что такое наука о данных?
11. Большие данные и аналитика больших данных: понятия, виды и технологии. Риахи Ю, Риахи С. *Int J Res Eng.* 2018;5:524–528.
12. Искусственный интеллект в стоматологии: возможности и проблемы. Швендик Ф, Самек В, Кройс Дж. *Дж. Дент Рез.* 2020;99:769–774.
13. Применение искусственного интеллекта в стоматологии. Шан Т., Тай Ф.Р., Гу Л.Дж. *Дент Рез.* 2021;100:232–244.
14. Использование и эффективность приложений искусственного интеллекта в стоматологической и челюстно-лицевой радиологии: систематический обзор. Хунг К., Монтальвао С., Танака Р., Каваи Т., Борнштейн ММ. *Дентомаксиллофак Радиол.* 2020;49:20190107.
15. Разработки, применение и эффективность искусственного интеллекта в стоматологии. Систематический обзор. Ханагар С.Б., Аль-Эхайдеб А., Маганур ПК. и др. *Дж. Дент.* 2021;16:508–522.