

DOI: 10.37988/1811-153X_2026_1_126

[Е.Е. Маслак](#)¹,д.м.н., профессор кафедры стоматологии
детского возраста[Б.О. Худанов](#)^{2,3},д.м.н., президент; профессор кафедры про-
филактики стоматологических заболеваний[А.А. Шхагошева](#)¹,к.м.н., доцент кафедры стоматологии
детского возраста[Н.В. Матвиенко](#)¹,к.м.н., доцент кафедры стоматологии
детского возрастаН. Туйгунов³,докторант кафедры профилактики
стоматологических заболеваний[Ф.А. Абдурахимова](#)³,к.м.н., доцент кафедры профилактики
стоматологических заболеваний[Т.Н. Каменнова](#)¹,к.м.н., доцент кафедры стоматологии
детского возрастаО.А. Костовинская¹,студентка V курса стоматологического
факультета¹ ВолгГМУ, 400066, Волгоград, Россия² Медицинский институт «Импульс»,
111711, Чирчик, Узбекистан³ Ташкентский государственный
медицинский университет,
100047, Ташкент, Узбекистан

Применение искусственного интеллекта в детской стоматологии: систематический обзор

Реферат. Применение искусственного интеллекта в медицине дискуссионно. **Цель** — систематизировать и оценить современные данные об использовании искусственного интеллекта (ИИ) в детской стоматологии. **Материалы и методы.** Проведен поиск литературы в базах данных PubMed/MEDLINE, eLibrary и др. Отбор публикаций осуществлялся в соответствии с рекомендациями PRISMA. В итоговый анализ включено 41 исследование. **Результаты.** Основные направления применения ИИ включали анализ рентгенологических изображений, интерпретацию внутриворотных фотографий, прогнозирование риска кариеса, создание виртуальных ассистентов для поддержки принятия решений и образовательных целей. Диагностическая эффективность программ варьировала: точность — 72–99%, чувствительность — 20–100%, специфичность — 49–100%. Основные барьеры внедрения ИИ: гетерогенность баз данных, ограниченная клиническая валидация, нерешенные правовые и этические вопросы. **Заключение.** ИИ способен повысить эффективность диагностики, профилактики и обучения в детской стоматологии, однако должен рассматриваться как вспомогательный, а не заменяющий клиническое суждение инструмент. Перспективными направлениями являются формирование крупных мультицентровых баз данных, валидация в проспективных клинических исследованиях и разработка этико-правовых механизмов безопасного внедрения ИИ в практику детской стоматологии.

Ключевые слова: искусственный интеллект, детская стоматология, кариес, анализ рентгенограмм, обучение

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Маслак Е.Е., Худанов Б.О., Шхагошева А.А., Матвиенко Н.В., Туйгунов Н., Абдурахимова Ф.А., Каменнова Т.Н., Костовинская О.А. Применение искусственного интеллекта в детской стоматологии: систематический обзор. — *Клиническая стоматология*. — 2026; 29 (1): 126—135.
DOI: 10.37988/1811-153X_2026_1_126

[E.E. Maslak](#)¹,Doctor of Science in Medicine, professor
of the Pediatric dentistry Department[B.O. Khudanov](#)^{2,3},Doctor of Science in Medicine, president; pro-
fessor of the Preventive dentistry Department[A.A. Shkhagosheva](#)¹,PhD in Medical Sciences, associate professor
of the Pediatric dentistry Department[N.V. Matvienko](#)¹,PhD in Medical Sciences, associate professor
of the Pediatric dentistry Department[N. Tuygunov](#)³,PhD student of the Preventive dentistry
Department[F.A. Abdurahimova](#)³,PhD in Medical Sciences, associate professor
of the Preventive dentistry Department[T.N. Kamennova](#)¹,PhD in Medical Sciences, associate professor
of the Pediatric dentistry Department[O.A. Kostovinskaya](#)¹,

5th year student at the Dental Faculty

Application of artificial intelligence in pediatric dentistry: a systematic review

Abstract. The use of artificial intelligence in medicine is controversial. **Objective:** to synthesize and evaluate current evidence on AI use in pediatric dentistry. **Materials and methods.** A comprehensive literature search was conducted across PubMed/MEDLINE, eLibrary, etc. The PRISMA framework guided the selection process. Forty-one studies were included in the final analysis. **Results.** AI applications clustered into: radiographic analysis; intraoral photography interpretation; caries-risk

prediction; and virtual assistants for decision support and education. Diagnostic efficiency of programs ranged broadly: accuracy 72–99%, sensitivity 20–100%, specificity 49–100%. Key barriers include heterogeneous datasets, limited real-world validation, and unresolved legal/ethical governance. **Conclusion.** AI can augment diagnostics, prevention, and training in pediatric dentistry, but should be considered as complement and not replace clinical judgment. Future work should

¹ Volgograd State Medical University,
400066, Volgograd, Russia² Medical Institute “Impulse”,
111711, Chirchik, Uzbekistan³ Tashkent State Medical University,
100047, Tashkent, Uzbekistan

prioritize large multicentre datasets, prospective clinical validation, and robust ethical—legal frameworks to ensure safe, equitable deployment AI in pediatric dentistry.

Key words: artificial intelligence, pediatric dentistry, caries, radiograph analysis, training

ВВЕДЕНИЕ

Искусственный интеллект (ИИ) сегодня является одним из самых активно развивающихся и обсуждаемых направлений в мире технологий, перспективным направлением в медицине и стоматологии [1, 2]. ИИ применяется в ортодонтии, имплантологии, ортопедии, эндодонтии, пародонтологии, онкостоматологии, при обработке данных и в программах стоматологического обслуживания населения [3–5]. Наиболее часто ИИ помогает анализировать изображения, полученные с помощью рентгенографии, и определять наличие кариеса, пародонтита или других заболеваний [6, 7]. Сообщается также о применении ИИ в детской стоматологии [8–10].

Цель исследования — систематизировать и оценить современные данные об использовании искусственного интеллекта в детской стоматологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск публикаций в наукометрических базах данных РИНЦ (eLibrary), Scopus, Web of Science, PubMed, Medline и др. Поиск проводили по сочетаниям ключевых слов: искусственный интеллект (Artificial Intelligence, AI), нейронные сети (neural networks), сверточные нейронные сети (convolutional neural networks, CNN), машинное обучение (deep learning, DL), компьютерное обучение (machine learning, ML), автоматическая диагностика (automated diagnostics), компьютерная диагностика (computer-assisted diagnosis, digital diagnostics), детская стоматология (pedodontics, pediatric dentistry), дети (children), диагностика (diagnosis), прогноз (prognosis, prediction), план лечения (decision-making), гигиена рта (oral hygiene).

Для изучения результатов применения ИИ в детской стоматологии отобраны опубликованные в 2020–2025 гг. работы, включающие цифровой материал. Процесс отбора публикаций представлен в соответствии с современными международными рекомендациями PRISMA (рис. 1).

В обзор включались оригинальные исследования (рандомизированные клинические, проспективные и ретроспективные наблюдательные

FOR CITATION:

Maslak E.E., Khudanov B.O., Shkhagosheva A.A., Matvienko N.V., Tuypunov N., Abdurahimova F.A., Kamennova T.N., Kostovinskaya O.A. Application of artificial intelligence in pediatric dentistry: a systematic review. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2026; 29 (1): 126—135 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2026_1_126

исследования), опубликованные в период 2020–2025 гг., содержащие цифровые данные об использовании технологий ИИ в детской стоматологии. В анализ не включались обзорные статьи, систематические и метааналитические обзоры, редакционные материалы, мнения экспертов, а также исследования, не содержащие показателей диагностической эффективности или не относящиеся к детской возрастной группе.

На этапе идентификации была найдена 1071 публикация. После удаления 34 дубликатов и первичного отбора по заголовкам и аннотациям к этапу скрининга было допущено 187 записей. В ходе скрининга были исключены 97 работ, не соответствующих тематике обзора. На этапе оценки 90 полнотекстовых статей были исключены 14 исследований, не связанные с применением ИИ в детской стоматологии, и 15 не содержащих показателей диагностической эффективности. Также

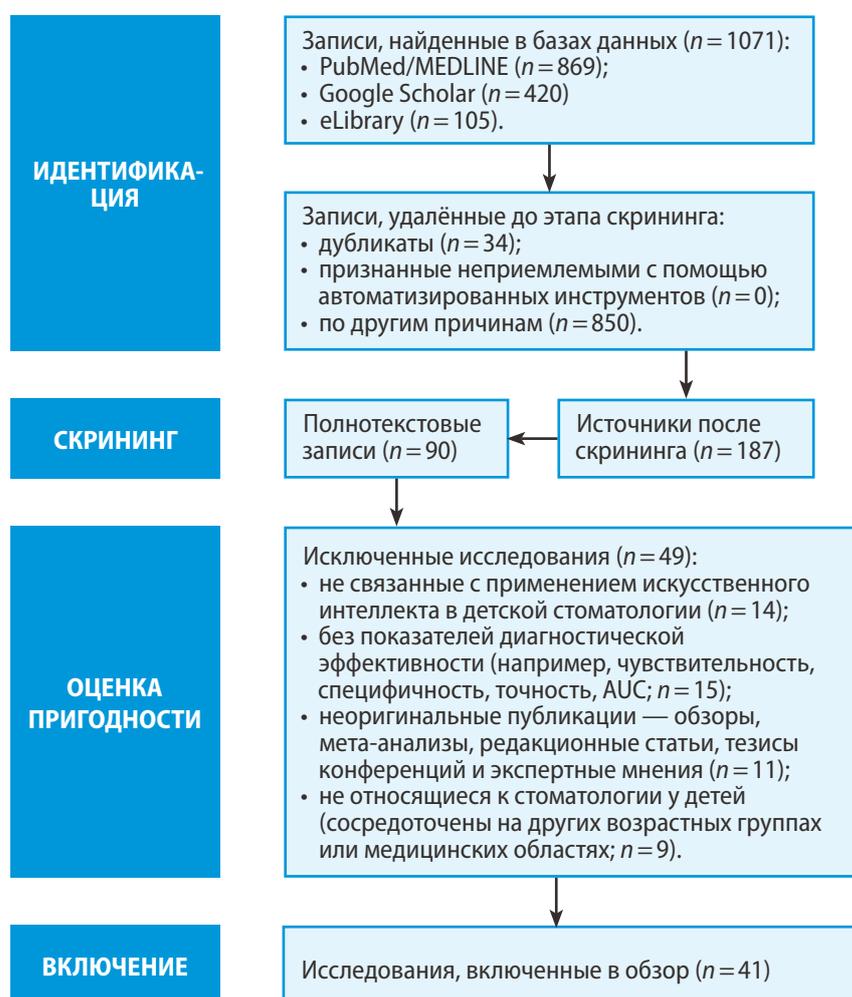


Рис. 1. Процесс отбора публикаций для качественного анализа
Fig. 1. The process of selecting publications for qualitative analysis

были исключены 11 обзоров, редакционных материалов и мнений и 9 работ, посвященные иным возрастным или медицинским группам. Итоговый количественный анализ включал 41 исследование, соответствующее критериям отбора.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Работы, включенные в исследование, представлены в табл. 1–4 с учетом принципов PICO (Patient, Intervention, Comparison, Outcome – пациенты, вмешательство, сравнение, результат). Применение ИИ происходит с использованием технологий компьютерного обучения (ML), глубокого обучения (DL) и сверточных нейронных сетей (CNN). Распределение проанализированных работ по направлениям применения ИИ представлено на рис. 2.

Применение ИИ в детской стоматологии развивается преимущественно в диагностическом направлении, включающем оценку рентгенограмм и внутриротовых фотографий. Реже ИИ используется в программах прогнозирования развития кариеса зубов у детей, обучения студентов, консультирования родителей детей.

Применение ИИ для изучения рентгенограмм

Одним из быстро развиваемых направлений в детской стоматологии является применение ИИ для анализа рентгенограмм. Технологии ИИ применяются для идентификации на ОПТГ временных и постоянных зубов [11, 12], зачатков постоянных зубов [13], сверхкомплектных зубов [14, 15] и мезиоденса [16–18] в периоды временного, смешанного и постоянного прикуса. Все авторы отмечают высокую точность диагностики (90–97%) и перспективность применения этих программ в работе клиницистов (табл. 1).



Рис. 2. Распределение исследований о результатах применении ИИ в детской стоматологии
 Fig. 2. Distribution of research on the results of the use of AI in pediatric dentistry

Для принятия решений в практической стоматологии и для судебной медицины важными являются исследования, направленные на использование ИИ с целью определения возраста детей по данным ОПТГ челюстей [19–22]. При сравнении дентального возраста по рентгенограмме с хронологическим возрастом детей с задержкой роста установлено, что ИИ помогает лучше выявлять задержку дентального возраста, чем традиционные методы, однако для подтверждения этих данных необходимы проспективные исследования [19]. Использование ИИ показывает разную точность определения хронологического возраста детей по данным ОПТГ: 96–99% у детей 6–12 лет [20] и 72,3–93,6% у детей 6–17 лет [21]. Ошибки в определении возраста составляли от 2,3–7,5 месяцев [20] до 1,15–1,28 лет [22]. Для подтверждения эффективности этих программ необходимо привлечение более широкой базы данных из различных географических локаций, разных расовых и национальных сообществ.

С помощью ИИ на ОПТГ определяют стадии развития постоянных зубов у детей 5–14 лет, что помогает определять не только хронологический возраст детей, но и принимать обоснованные решения по выбору метода лечения зубов [23]. В то же время отмечается, что точность выявления состояния постоянных зубов на ортопантомограммах у детей в период смешанного прикуса значительно ниже, чем у взрослых. ИИ формирует много ложноположительных диагнозов, особенно в отношении периапикальной патологии, что обусловлено большим количеством постоянных зубов с незавершенным формированием корней и временных зубов с рассасывающимися корнями [24].

Между тем, С. Gonzalez и соавт. (2024) сообщают о разработке программы ИИ, которая на прицельных рентгенограммах детей выявляет кариозные поражения на контактных поверхностях временных и постоянных жевательных зубов с высокой степенью чувствительности, специфичности, точности и достоверности [25]. В исследовании E. Goertzen и соавт. (2023) показано успешное применение ИИ для до- и последилового обучения студентов распознаванию на прицельных рентгенограммах кариозных поражений на контактных поверхностях зубов у детей. Авторы определили, что трудности диагностики проксимального кариеса обусловлены большим количеством кариозных поражений на контактных и других поверхностях зубов [26].

Таким образом, рассмотренные программы ИИ по оценке рентгенограмм могут быть полезными для студентов и молодых стоматологов в выявлении сверхкомплектных зубов, в судебной медицине для оценки возраста детей, тогда как программы определения состояния зубов у детей требуют дальнейшего совершенствования.

Применение ИИ для изучения внутриротовых фотографий

Большое внимание уделяется применению ИИ для распознавания здоровых и кариозных зубов на внутриротовых фотографиях детей (табл. 2). Разработана программа ИИ, которая по окклюзионным фотографиям

определяет вид и нумерацию временных и постоянных зубов в смешанном прикусе с высокой точностью и может быть полезной в телестоматологии и эпидемиологии для удаленных районов [27].

R.Z. Li и соавт. (2021) установили, что программа ИИ имеет высокую чувствительность и специфичность для

Таблица 1. Применение ИИ для оценки рентгенограмм

Table 1. The use of AI for the evaluation of radiographs

Автор, год	Цель и тип исследования	Материал	Результат
Ahn, 2021 [16]	Выявление мезиоденса у детей с временным/смешанным прикусом. Ретроспективное	1100 ОПТГ (550 с мезиоденсом, 550 — без)	Точность диагностики всех моделей >90%, полезно врачам с небольшим опытом
Bumann, 2023 [12]	Идентификация временных и постоянных зубов, пломб у детей со смешанным прикусом. Ретроспективное	448 панорамных рентгенограмм детей в период смешанного прикуса	Дифференциация временных/ постоянных зубов — 92,5%, пломб — 91,0%
Goertzen, 2023 [26]	Распознавание на прицельных рентгенограммах кариеса на контактных поверхностях зубов. Проспективное когортное	193 прицельные рентгенограммы, 130 студентов-оценщиков	ИИ повысил точность, чувствительность и специфичность оценок студентов на 10—15%
Gonzalez, 2024 [25]	Выявление на прицельных рентгенограммах кариеса на контактных поверхностях зубов. Ретроспективное	100 прицельных рентгенограмм в области премоляров и моляров детей до 12 лет с временным и смешанным прикусом (70 — обучение, 20 — валидация, 10 — тестирование)	Для кариеса жевательных зубов чувствительность — 88,8%, специфичность — 98,8%, точность — 95,8%
Ha, 2021 [17]	Выявление мезиоденса у детей с временным/смешанным/постоянным прикусом. Ретроспективное	612 ОПТГ пациентов 3—6, 7—13, 14 и старше лет	Высокая точность выявления мезиоденса
Kaya, 2022 [13]	Определение зачатков постоянных зубов. Ретроспективное	4518 ОПТГ детей 5—13 лет	Определение зачатков постоянных зубов с точностью 94,16%, полезно при их отсутствии или избытке
Kilic, 2021 [11]	Идентификация временных зубов. Ретроспективное	421 ОПТГ детей 5—7 лет	Идентификация временных зубов с точностью 95,7%
Kim, 2022 [18]	Выявление мезиоденса у детей с временным/ранним смешанным прикусом. Ретроспективное сравнительное	988 ОПТГ (489 с мезиоденсом, 499 — без)	Точность, чувствительность и специфичность диагностики мезиоденса >97%
Kurt, 2024 [23]	Оценка стадии развития постоянных зубов. Ретроспективное	1500 ОПТГ детей 5—14 лет	Возможность оценки развития зубов по рентгенограмме для уточнения возраста и планирования лечения
Kuwada, 2020 [14]	Выявление сверхкомплектных зубов на верхней челюсти в области резцов. Ретроспективное сравнительное	550 ОПТГ детей с прорезавшимися резцами (275 — со сверхкомплектными зубами, 275 — без)	Определение сверхкомплектных зубов в верхней челюсти в области резцов
Li, 2025 [22]	Оценка возраста по рентгенограммам для судебной медицины. Ретроспективное сравнительное	3790 ОПТГ детей (до 5 лет — 169, 6—11 лет — 2284, 12—18 лет — 918, 19—23 года — 419)	Перспективность оценки возраста детей по рентгенограммам (ошибка 1,15—1,28 года)
Mine, 2022 [15]	Обнаружение сверхкомплектных зубов в период раннего смешанного прикуса. Ретроспективное	220 ОПТГ детей 6—9,5 лет (120 — со сверхкомплектными зубами, 100 — без)	Успешное выявление сверхкомплектных зубов при раннем смешанном прикусе
Turosz, 2024 [24]	Оценка состояния несформированных постоянных зубов у детей со смешанным/постоянным прикусом. Ретроспективное сравнительное	Изучено 1021 ОПТГ детей со средним возрастом 10 лет, 35 выбрано для тестирования	Хуже выявляются кариес, пломбы и патологии. Чувствительность 15—100%, Точность 7—38%
Wang, 2024 [21]	Оценка возраста. Ретроспективное, сравнительное	9586 ОПТГ пациентов 6—20 лет	Результаты варьируют по возрастам: 72,3—93,6%. VGG16 перспективна для медицины
Wu, 2022 [19]	Определение задержки роста при сравнении денального и хронологического возраста. Ретроспективное сравнительное	2431 ОПТГ здоровых детей 3—18 лет (2052 — тренировочные, 379 — для тестирования)	CNN точно определяет метрический возраст (ошибка 2,3—7,5 мес., точность 96—99%)
Zaborowicz, 2022 [20]	Оценка возраста по 21 показателю зубов и костной ткани. Проспективное, сравнительное	619 ОПТГ детей в возрасте 48—144 месяцев	Точность диагностики всех моделей >90%. Полезны врачам с небольшим опытом

распознавания на внутриротовых фотографиях детей кариозных полостей, начального кариеса в области фиссур и ямок и проксимальных поверхностей зубов [28]. Помощь ИИ повышала ($p < 0,05$) точность оценок студента, выпускника и опытного врача при диагностике по фотографиям начального кариеса на окклюзионной поверхности временных и постоянных зубов у детей [29].

Разрабатываются программы ИИ для распознавания на внутриротовых фотографиях не только кариозных поражений, но и молярно-резцовая гипоминерализации, несовершенного амелогенеза и флюороза

зубов у детей [30–32]. Показана высокая, до 92,86%, точность ИИ в диагностике заболеваний твердых тканей зубов и возможность их использования при обучении и тренировке студентов и стоматологов [30]. Однако M. Flesch и соавт. (2023) подчеркивают важность валидации этих программ в клинических условиях [32].

Практическое значение имеет применение ИИ в программе для смартфонов AICaries, которая предназначена для родителей с низким социально-экономическим статусом. При регулярном фотографировании родителями зубов своих детей ИИ помогает выявлять

Таблица 2. Применение ИИ для оценки внутриротовых фотографий зубов детей

Table 2. The use of AI to evaluate intraoral photographs of children's teeth

Автор, год	Цель и тип исследования	Материал	Результат
Al-Jallad, 2022 [33]	Оценить применение родителями программы для смартфона AICaries для выявления кариеса. Проспективное	37 детей в возрасте до 5 лет и их родители	При регулярных фото зубов детей программа помогает выявлять ранний кариес, информировать о риске и профилактике
Alevizakos, 2022 [30]	Распознавание МРГ*, кариеса, несовершенного амелогенеза и флюороза. Ретроспективное сравнительное	462 фото детей с различными заболеваниями твердых тканей зубов	Все модели ИИ показали высокую точность при диагностике кариеса, амелогенеза и флюороза
Felsch, 2023 [32]	Распознавание МРГ и кариеса по профессиональным фотографиям. Ретроспективное	18179 фото (16679 – обучение, 500 – валидация, 1000 – тестирование)	Высокая точность распознавания кариеса (с полостью и без), а также атипичных реставраций
Ghorbani, 2025 [27]	Определение и нумерация временных и постоянных зубов. Ретроспективное	3215 фото окклюзионных поверхностей зубов верхней и нижней челюстей	Чувствительность – 99,9%, точность – 95,7%. Лучшая идентификация – моляры верхней челюсти, худшая – клыки нижней
Li R.Z., 2021 [28]	Распознавание кариозных поражений разной глубины и локализации. Ретроспективное	712 фото, 9014 участков для оценки (953 зубов с начальным кариесом фиссур и ямок, 1002 – проксимальный кариес, 3008 – кариозные полости, 3189 – зубы без кариеса/с целыми пломбами, 862 – проксимальные поверхности без кариеса)	Чувствительность/специфичность распознавания полостей – 96/97%, начального кариеса – 95,8/99%, проксимального – 88,1/97,1%
Portella, 2023 [29]	Распознавание зубов здоровых и с начальным кариесом на окклюзионной поверхности. Ретроспективное сравнительное	2481 фото жевательных зубов (2459 постоянных и 22 временных), коды 0 и 2 по ICDAS. 8749 фото для тренировки, 140 – тестирование	Точность оценок у участников возрастала после помощи ИИ
Schönewolf, 2022 [31]	Распознавание МРГ. Ретроспективное	3241 фото (767 – здоровые зубы, 76 – атипичные реставрации, 742 – герметики, 815 – ограниченная опакость, 158 – опакость и AP, 181 – опакость и герметики, 290 – дефекты эмали, 169 – дефекты эмали и AP, 43 – дефекты эмали и герметики)	Распознавание МРГ – 95,2%, программа подходит для клинической практики
Sobrinho, 2025 [34]	Выявление неокрашенного зубного налета. Ретроспективное	96 фото (16 чел.) зубов до и после окрашивания налета – обучение, 480 фото (160 чел.) – тестирование	Чувствительность – 65,1%, специфичность – 95,9%, точность – 93,1%
Tez, 2025 [37]	Выявление и оценка зубного налета на передних постоянных зубах. Сравнительное	506 внутриротовых фото 31 ребенка 8–13 лет до и после окрашивания (354 – обучение, 73 – валидация, 79 – тестирование), 35 – сравнительное исследование со стоматологами	ИИ лучше стоматологов в диагностике налета
You, 2020 [35]	Определение неокрашенного зубного налета на временных зубах. Проспективное сравнительное	886 внутриротовых фото зубов для обучения ИИ, 98 – для двух сравнений с недельным интервалом, 102 – для третьего сравнения	ИИ показал лучшие результаты в распознавании зубного налета, чем стоматолог, однако различия не были статистически значимыми
Yüksel, 2024 [36]	Выявление и оценка зубного налета передних постоянных зубов. Сравнительное	168 фото 20 детей 10–15 лет (140 зубов до и после окрашивания налета – для обучения, 28 – тестирование).	ИИ выявлял и оценивал зубной налет на неокрашенных зубах статистически лучше, чем стоматолог

Примечание. МРГ – молярно-резцовая гипоминерализация.

кариес на ранних и обратимых стадиях, анализирует введенные родителями данные о гигиене рта, питании, демографии, истории болезней и др., определяет риск появления кариозных полостей у ребенка, тестирует стоматологическую грамотность родителей, подсказывает, где найти врача-стоматолога и дает советы по профилактике кариеса у детей. К недостаткам программы можно отнести: несоответствие ее предназначения для семей с низкими доходами и необходимости использования дорогих смартфонов; необходимость хорошего качества фотографий всех зубов, тогда как родители фотографируют, обычно, только фронтальную группу; наличие данных только о тестировании этой программы [33].

Известно, что зубной налет является наиболее важным фактором развития основных стоматологических заболеваний, а его выявление и оценка представляют собой трудоемкий процесс. В связи с этим, разрабатываются программы ИИ, обученные для выявления и оценки неокрашенного зубного налета на временных и постоянных зубах [34, 35]. По данным W. You и соавт., 2020, при выявлении зубного налета на временных зубах различия между оценками ИИ и стоматолога не были значимыми [35]. В другом исследовании показано, что программы ИИ значимо лучше, чем опытные стоматологи, выявляли неокрашенный зубной налет на фотографиях передних постоянных зубов у детей [36, 37]. Согласно вышеупомянутым публикациям, применение ИИ признано перспективными для контроля гигиены рта пациентов в клинической практике, для индивидуального контроля и родительского контроля гигиены рта у детей с помощью фотографий обычного смартфона. Однако необходимо улучшение программ ИИ, чтобы они могли использоваться для выявления и оценки плотности зубного налета на всех зубах (передних и задних), при различном освещении и разных углах съемки, при применении различных фотоаппаратов и смартфонов.

Таким образом, применение ИИ для оценки внутриротовых фотографий открывает новые возможности оценки и мониторинга стоматологического здоровья у детей, особенно в отдаленных районах, однако необходимо совершенствование программ, увеличение объема информации для обучения ИИ и проведение проспективных сравнительных исследований для валидации результатов.

Применение ИИ для прогнозирования риска развития кариеса

В детской стоматологии особое внимание уделяется прогнозированию развития кариеса у детей с использованием программ ИИ, анализирующим как сведения, полученные при опросах родителей и осмотрах детей, так и данные специальных микробиологических и генетических исследований (табл. 3).

D.S. Karhade и соавт. (2021) применили ИИ для определения статуса раннего детского кариеса (РДК) и пришли к выводу, что ИИ оказывает весомую помощь в сборе статистических данных, скрининге РДК и повышении производительности работы медицинских учреждений. С помощью ИИ авторы выделили важные в прогнозировании РДК факторы: возраст детей

и родительская оценка их стоматологического здоровья. Другие 12 факторов, такие как домашний уход за зубами, фториды, привычки, образование и др., имели меньшее значение [38]. В работе Y.H. Park и соавт. (2021) использование ИИ помогло в анализе данных анкетирования родителей детей 1–5 лет и определении 5 ключевых факторов риска для прогнозирования РДК: возраст ребенка, низкий доход семьи, чистка зубов 1 раз в день и реже, возраст матери старше 35 лет, КПУ матери более 7 [39]. Алгоритмы помогают ИИ, не только прогнозировать РДК, но и по данным анкетирования родителей определять детей, нуждающихся в скрининге и профилактике кариеса [40].

В исследовании C.F. Bogdan-Andreescu и соавт. (2024) получены данные о применении ИИ для прогнозирования с высокой точностью появления кариеса, зубного налета и камня у школьников по данным о пищевых привычках и гигиене рта. Предлагается использовать ИИ для составления рекомендаций для пациентов [41]. Программы ИИ, использующие данные опросов, помогают родителям оценить стоматологическое здоровье своих детей и потребность в лечении, могут использоваться для определения стоматологического статуса школьников и эффективности профилактических программ [42]. Программа ИИ на основе машинного обучения и данных проспективного исследования определила, что для детей 1–5 лет лучшим предиктором состояния временных зубов через 2 года является исходный уровень кпу, а для постоянных зубов через 10 лет, дополнительно к этому, важны прием сахаров, образование родителей и использование фторсодержащей зубной пасты [43].

Предлагаются программы применения ИИ, прогнозирующие риск кариеса по уровню цистатина С в слюне детей [44], состава микробиома слюны у годовалых детей [45], генетических исследований у детей и подростков [46, 47]. Создана программа CariesPro, которая прогнозирует развитие кариеса по данным осмотра детей (индексы интенсивности кариеса, гигиены рта, эмалевой резистентности) [48].

Несмотря на большое количество программ, использующих ИИ для прогнозирования кариеса у детей, ограниченность перечня учитываемых факторов риска и отсутствие клинических подтверждений в проспективных исследованиях препятствуют применению прогностических программ в реальной клинической практике [49].

Таким образом, имеется большое количество программ, использующих ИИ для прогнозирования риска развития кариеса, в том числе РДК, преимущественно по данным опроса родителей и детей старше 8 лет, реже — по данным осмотра детей, исследования микробиоты, слюны и генетических особенностей. Однако, признавая выгоду использования ИИ в телестоматологии для диагностики, определения риска кариеса и диспансеризации детей, проживающих в отдаленных районах, к недостаткам этих программ следует отнести необходимость наличия интернета и технической поддержки, законодательных решений о применении ИИ, ограниченность исследуемых параметров, зависимость точности результатов от применяемой программы [50].

Таблица 3. Применение ИИ для прогнозирования развития кариеса

Table 3. The use of AI to predict the development of caries

Автор, год	Цель и тип исследования	Материал	Результат
Bogdan-Andrescu, 2024 [41]	Оценка риска кариеса по данным о гигиене рта и пищевых привычках. Ретроспективное	Осмотр и опрос 25 школьников 6–17 лет	Программа прогнозирует риск кариеса, налета и камня с точностью 90–100%, полезна для рекомендации пациентам; нужна большая база данных
Karhade, 2021 [38]	Распределение детей по статусу РДК*. Ретроспективное	6404 детей 3–5 лет осмотрено, опрошены родители	ИИ определил ключевые факторы риска РДК: возраст ребенка и родительская оценка здоровья; 12 традиционных факторов менее значимы
Koopaie, 2021 [44]	Определение связи уровня цистатина С в слюне и РДК. Ретроспективное сравнительное	40 пациентов 4–6 лет обследованы (20 с РДК, 20 без), родители опрошены	Установлена связь уровня цистатина С в слюне с риском кариеса: ниже у детей с РДК, можно использовать как кариеспротективный маркер
Pang, 2021 [47]	Прогнозирование риска кариеса на основании факторов окружающей среды и генетики. Проспективное	1055 детей 13 лет обследованы, опрошены, изучены тесты слюны и генетического секвенирования; 953 осмотрены через 21 мес.	Модель по генетическому секвенированию хорошо выявляет детей с высоким риском кариеса, хуже — с низким
Park, 2021 [39]	Создание модели прогнозирования РДК. Ретроспективное сравнительное	4195 детей 1–5 лет осмотрено, опрошены родители	Все модели прогнозирования показали лучшие результаты, чем традиционные, ключевые факторы: возраст, доход семьи, чистка зубов, возраст и КПУ матери
Raksakmanut, 2023 [45]	Разработать модель прогнозирования кариеса на основе оценки микробиома слюны у годовалых детей. Проспективное	Изучен микробиом слюны путем секвенирования (16S rRNA ген) у 30 детей без кариеса. Через год у 10 детей не было кариеса, у 10 был начальный кариес, а у 10 — кариозные полости	У годовалых детей ИИ показал 80% точности, чувствительности и специфичности; выявлены ассоциации с микробиотой (<i>Prevotella</i> , <i>Leptotrichia</i> , <i>Campylobacter</i>)
Ramos-Gomez, 2021 [40]	Оценка стоматологического здоровья детей по данным анкетирования родителей для прогнозирования кариеса у детей. Ретроспективное	Осмотрены 182 ребенка 2–7 лет, опрошены родители	Важные предикторы РДК: возраст родителей, неудовлетворенные потребности в стоматологической помощи, расовая принадлежность ребенка, кариес или зубная боль за последний год
Sadegh-Zadeh, 2024 [49]	Определение ключевых факторов риска кариеса у детей до 7 лет, для идентификации детей, нуждающихся в профилактике. Ретроспективное	Осмотрены 356 детей до 7 лет, опрошены родители	Ключевые факторы — плохая гигиена, сахар, дефицит фтора. ИИ полезен для скрининга и индивидуальной оценки риска
Toledo-Reyes, 2023 [43]	Создание и оценка модели прогноза по факторам риска кариеса во временных и постоянных зубах у детей через 2 и 10 лет наблюдения. Проспективное	Осмотрены 639 детей 1–5 лет, опрошены родители. Повторно обследованы через 2 года 467 детей, через 10 лет — 428 детей	ИИ определил, что тяжесть начального кариеса — главный прогностический фактор для временных зубов (2 года) и постоянных (10 лет)
Udod, 2020 [48]	Создание программы прогнозирования кариеса у детей и взрослых. Проспективное	Обследованы 73 пациента: 26 детей 6–7 лет, 34 подростка 12–15 лет и 13 взрослых 35–44 лет. Повторный осмотр через год	Создана программа CariesPro, прогнозирующая прирост кариеса по индексам кпу-КПУ, ОНІ-S, тесту эмалевого резистентности; точность 83,6%.
Wang, 2020 [42]	Разработать программу помощи родителям в оценке стоматологического здоровья и потребности детей в лечении, ретроспективное	545 семей, дети 2–17 лет осмотрены, опрошены дети 8–17 лет, родители всех детей	Программа оценивает стоматологическое здоровье и эффективность профилактики (чувствительность 93%, специфичность 49%)
Zaorska, 2021 [46]	Создание модели прогнозирования РДК у детей на основе изучения однонуклеотидного полиморфизма. Проспективное	Обследованы 262 детей 20–40 мес., включены в исследование 95 детей (48 — с кариесом, 47 — без). Изучен генотип ДНК эпителия слизистой оболочки рта (однонуклеотидный полиморфизм 28 генов)	Программа прогнозирует риск РДК у детей (точность 73,6–87,2%) с ключевыми генами-предикторами ENAM, MMP16, AMELX и TUFT1

Примечание. РДК — ранний детский кариес.

Применение ИИ в создании виртуальных помощников в вопросах детской стоматологии
Развивается область применения ИИ в создании

виртуальных ассистентов врачей (табл. 4). Технология GPT (Generative Pre-trained Transformer — генеративный предварительно обученный трансформер — нейросеть,

генерирующая текст) позволяет быстро получить ответы на различные вопросы, в том числе — о вариантах лечения, найти нужные нормативно-правовые документы, составить анкету, смоделировать график, проанализировать данные и др. В исследовании G.Y. Bhadila и соавт. (2025) изучено применение ChatGPT 4, в сравнении с заключениями квалифицированных детских стоматологов, для диагностики и составления плана лечения в детской стоматологии. К оценке предлагались 12 клинических случаев (описание клинической картины, фотографии, рентгенограммы), каждый из которых включал 3 стоматологические проблемы. В целом, при оценке 36 стоматологических проблем у детей, диагностическая точность ChatGPT составила 72,2%, хотя в отношении диагностики кариеса показатели чувствительности и специфичности были более 92%. Однако способность выработки плана лечения у ChatGPT оказалась невысокой, точность решений составляла менее 50%, поэтому авторы рекомендуют его только как вспомогательный диагностический инструмент [51].

К аналогичным выводам пришли другие авторы, показавшие, что детские стоматологи и стоматологи общей практики дают значимо более точные ответы на вопросы по детской стоматологии, чем 9 популярных чат-ботов [52]. Использование родителями ИИ в виде чат-ботов (GPT, Gemini) для получения советов при травме зубов у детей также не может заменить профессиональную консультацию, диагностику и лечение у врача-стоматолога [53]. Таким образом, чат-боты могут быть лишь вспомогательным инструментом, но не способны заменить клиницистов в диагностике и принятии решений в детской стоматологии.

Интересно применение ИИ для управления поведением детей на стоматологическом приеме. Виртуальная реальность и интерактивные игры могут использоваться, чтобы отвлечь ребенка и уменьшить его страх перед посещением стоматолога, уменьшить чувствительность во время стоматологических процедур [54]. Y. Kasimoglu и соавт. (2020) показали эффективность использования

робота для снижения страха детей во время стоматологического приема [55]. Однако ИИ не способен учитывать индивидуальные особенности и потребности детей, понимать невербальные знаки и проявлять эмпатию, выстраивать взаимоотношения и заменить врача-стоматолога детского, который годами нарабатывает опыт управления поведением детей [56].

В целом, результаты применения ИИ в детской стоматологии имеют широкий диапазон разброса данных. Проведенный R. Rokhshad и соавт. (2024) мета-анализ результатов 33 работ о применении ИИ в детской стоматологии показал, что точность колебалась в пределах 60–99%, чувствительность — от 20 до 100%, специфичность от — 49 до 100%, что не позволило авторам сделать однозначное заключение, но обосновало необходимость дальнейших исследований и сравнения данных, полученных ИИ и человеком [57].

Несмотря на большие возможности, ИИ все еще не находит широкого применения в клинической практике из-за ограниченности данных для обучения ИИ, отсутствия методологии и стандартов разработки программ, неподтвержденной ценности и полезности решений, предлагаемых ИИ, а также неразработанности вопросов этики и ответственности за принимаемые решения. С правовой точки зрения, необходимо убедиться, что использование ИИ соответствует законодательству и нормативным актам, регулирующим использование персональных данных, обеспечение конфиденциальности и безопасности информации. Необходимо четкий ответ на вопрос об ответственности за неправильный диагноз и неудачи лечения: кто будет виноват, врач, разработчик ИИ или оба [58]? Необходимо создать механизмы контроля и надзора, чтобы способствовать ответственному использованию ИИ и предотвратить возможные негативные последствия, четко осознавая, что ИИ никогда не заменит врача-стоматолога, а будет выполнять лишь вспомогательные функции [59]. Несмотря на позитивные результаты, применение ИИ не может заменить критическое мышление

Таблица 4. Применение ИИ в создании виртуальных помощников по вопросам детской стоматологии

Table 4. The use of AI in creating virtual assistants for pediatric dentistry

Автор, год	Цель, тип исследования	Материал	Технология ИИ	Результат
Bhadila, 2025 [51]	Оценка применения ИИ для диагностики и планирования лечения в детской стоматологии. Ретроспективное, сравнительное	12 случаев (36 проблем) из клинической практики детской стоматологии с описанием, фотографиями и рентгенограммами	ChatGPT 4 (сравнение с квалифицированными детскими стоматологами)	ChatGPT показал диагностическую точность 72,2% (чувствительность диагностики кариеса 92,3%, специфичность 100%), точность в принятии плана лечения — 47,2%
Rokhshad, 2024 [52]	Использование ИИ для постановки диагноза и составления плана лечения. Сравнительное	30 вопросов заданы чат-ботам по различным проблемам детской стоматологии	Google Bard, ChatGPT 4, ChatGPT 3.5, Llama, Sage, Claude 2 100k, Claude-instant, Claude-instant-100k, Google Palm (сравнение с 20 специалистами, детскими стоматологами, стоматологами и студентами)	Детские стоматологи давали правильные ответы значимо чаще (96,7%), чем стоматологи (88%), студенты (80,8%) и чат-боты (78%)
Gökcek Taraç, 2025 [53]	Применение ИИ для ответов на вопросы родителей детей с травмой зубов. Сравнительное	17 сценариев-вопросов по травме зубов у детей	Сравнение GPT 3.5 и Google Gemini с 5 квалифицированными детскими стоматологами	Квалифицированные стоматологи дают точные ответы, тогда как ответы чат-ботов могут ввести родителей в заблуждение

и человеческий опыт, профессионализм и способность принимать неординарные и взвешенные решения [60].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИИ способен повысить эффективность диагностики, профилактики и обучения в детской стоматологии, однако должен рассматриваться как вспомогательный, а не заменяющий клиническое суждение инструмент.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Лосев Ф.Ф., Сорокина А.А., Салахов А.К., Докин С.П. Использование искусственного интеллекта в современной стоматологии в Российской Федерации. — *Стоматология*. — 2024; 5: 42—45. [Losev F.F., Sorokina A.A., Salakhov A.K., Dokin S.P. The use of artificial intelligence in modern dentistry in the Russian Federation. — *Stomatology*. — 2024; 5: 42—45 (In Russian)]. [eLibrary ID: 74496094](#)
2. Gao S., Wang X., Xia Z., Zhang H., Yu J., Yang F. Artificial intelligence in dentistry: A narrative review of diagnostic and therapeutic applications. — *Med Sci Monit*. — 2025; 31: e946676. [PMID: 40195079](#)
3. Обрубов А.А., Соловых Е.А., Надточий А.Г. Диагностическая эффективность технологии на основе искусственного интеллекта в рентгеностоматологии. — *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. — 2024; 12: 786—792. [Obrubov A.A., Solovykh E.A., Nadtochiy A.G. Principles of operation of a computer program using artificial intelligence in maxillofacial radiology and assessment of its diagnostic effectiveness. — *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. — 2024; 12: 786—792 (In Russian)]. [eLibrary ID: 76848180](#)
4. Samaranyake L., Tuygunov N., Schwendicke F., Osathanon T., Khurshid Z., Boymuradov S.A., Cahyanto A. The transformative role of artificial intelligence in dentistry: A comprehensive overview. Part 1: Fundamentals of AI, and its contemporary applications in dentistry. — *Int Dent J*. — 2025; 75 (2): 383—396. [PMID: 40074616](#)
5. Tuygunov N., Samaranyake L., Khurshid Z., Rewthamrongsris P., Schwendicke F., Osathanon T., Yahya N.A. The transformative role of artificial intelligence in dentistry: A comprehensive overview. Part 2: The promise and perils, and the international dental federation communique. — *Int Dent J*. — 2025; 75 (2): 397—404. [PMID: 40011130](#)
6. Ойсиева К.Ш., Розов Р.А. Искусственный интеллект в стоматологии как веление времени. — *Стоматология*. — 2025; 1: 87—92. [Oisieva K.Sh., Rozov R.A. Artificial intelligence in dentistry: A sign of the times. — *Stomatology*. — 2025; 1: 87—92 (In Russian)]. [eLibrary ID: 80539436](#)
7. Tyagi M., Jain S., Ranjan M., Hassan S., Prakash N., Kumar D., Kumar A., Singh S. Artificial intelligence tools in dentistry: A systematic review on their application and outcomes. — *Cureus*. — 2025; 17 (5): e85062. [PMID: 40585609](#)
8. Surdu A., Budala D.G., Luchian I., Foia L.G., Botnariu G.E., Scutariu M.M. Using AI in optimizing oral and dental diagnoses — A narrative review. — *Diagnostics (Basel)*. — 2024; 14 (24): 2804. [PMID: 39767164](#)
9. Naeimi S.M., Darvish S., Salman B.N., Luchian I. Artificial intelligence in adult and pediatric dentistry: A narrative review. — *Bioengineering (Basel)*. — 2024; 11 (5): 431. [PMID: 38790300](#)
10. La Rosa S., Quinzi V., Palazzo G., Ronsivalle V., Lo Giudice A. The implications of artificial intelligence in pedodontics: A scoping review of evidence-based literature. — *Healthcare (Basel)*. — 2024; 12 (13): 1311. [PMID: 38998846](#)
11. Kılıc M.C., Bayrakdar I.S., Çelik Ö., Bilgir E., Orhan K., Aydın O.B., Kaplan F.A., Sağlam H., Odabaş A., Aslan A.F., Yılmaz A.B. Artificial intelligence system for automatic deciduous tooth detection and numbering in panoramic radiographs. — *Dentomaxillofac Radiol*. — 2021; 50 (6): 20200172. [PMID: 33661699](#)
12. Bumann E.E., Al-Qarni S., Chandrashekar G., Sabzian R., Bohaty B., Lee Y. A novel collaborative learning model for mixed dentition and fillings segmentation in panoramic radiographs. — *J Dent*. — 2024; 140: 104779. [PMID: 38007173](#)
13. Kaya E., et al. A deep learning approach to permanent tooth germ detection on pediatric panoramic radiographs. — *Imaging Sci Dent*. — 2022; 52 (3): 275—281. [PMID: 36238699](#)
14. Kuwada C., Arijji Y., Fukuda M., Kise Y., Fujita H., Katsumata A., Arijji E. Deep learning systems for detecting and classifying the presence of impacted supernumerary teeth in the maxillary incisor region on panoramic radiographs. — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. — 2020; 130 (4): 464—469. [PMID: 32507560](#)
15. Mine Y., Iwamoto Y., Okazaki S., Nakamura K., Takeda S., Peng T.Y., Mitsuhashi C., Kakimoto N., Kozai K., Murayama T. Detecting the presence of supernumerary teeth during the early mixed dentition stage using deep learning algorithms: A pilot study. — *Int J Paediatr Dent*. — 2022; 32 (5): 678—685. [PMID: 34904304](#)
16. Ahn Y., Hwang J.J., Jung Y.H., Jeong T., Shin J. Automated mesiodens classification system using deep learning on panoramic radiographs of children. — *Diagnostics (Basel)*. — 2021; 11 (8): 1477. [PMID: 34441411](#)
17. Ha E.G., Jeon K.J., Kim Y.H., Kim J.Y., Han S.S. Automatic detection of mesiodens on panoramic radiographs using artificial intelligence. — *Sci Rep*. — 2021; 11 (1): 23061. [PMID: 34845320](#)
18. Kim J., Hwang J.J., Jeong T., Cho B.H., Shin J. Deep learning-based identification of mesiodens using automatic maxillary anterior region estimation in panoramic radiography of children. — *Dentomaxillofac Radiol*. — 2022; 51 (7): 20210528. [PMID: 35731733](#)
19. Wu T.J., Tsai C.L., Gao Q.Z., Chen Y.P., Kuo C.F., Huang Y.H. The application of artificial-intelligence-assisted dental age assessment in children with growth delay. — *J Pers Med*. — 2022; 12 (7): 1158. [PMID: 35887655](#)
20. Zaborowicz M., Zaborowicz K., Biedziak B., Garbowski T. Deep learning neural modelling as a precise method in the assessment of the chronological age of children and adolescents using tooth and bone parameters. — *Sensors (Basel)*. — 2022; 22 (2): 637. [PMID: 35062599](#)
21. Wang J., Dou J., Han J., Li G., Tao J. A population-based study to assess two convolutional neural networks for dental age estimation. — *BMC Oral Health*. — 2023; 23 (1): 109. [PMID: 36803132](#)
22. Li Z., Xiao N., Nan X., Chen K., Zhao Y., Wang S., Guo X., Gao C. Automatic dental age estimation in adolescents via oral panoramic imaging. — *Front Dent Med*. — 2025; 6: 1618246. [PMID: 40642202](#)
23. Kurt A., Günaçar D.N., Şilbir F.Y., Yeşil Z., Bayrakdar İ.Ş., Çelik Ö., Bilgir E., Orhan K. Evaluation of tooth development stages with deep learning-based artificial intelligence algorithm. — *BMC Oral Health*. — 2024; 24 (1): 1034. [PMID: 39227802](#)
24. Turosz N., Chęcińska K., Chęciński M., Lubecka K., Bliźniak F., Sikora M. Artificial intelligence (AI) assessment of pediatric dental panoramic radiographs (DPRs): A clinical study. — *Pediatr Rep*. — 2024; 16 (3): 794—805. [PMID: 39311330](#)
25. Gonzalez C., Badr Z., Güngör H.C., Han S., Hamdan M.D. Identifying primary proximal caries lesions in pediatric patients from bitewing radiographs using artificial intelligence. — *Pediatr Dent*. — 2024; 46 (5): 332—336. [PMID: 39420489](#)

26. Goertzen E., Casas M.J., Barrett E.J., Perschbacher S., Pusic M., Boutis K. Interactive computer-assisted learning as an educational method for learning pediatric interproximal dental caries identification. — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* — 2023; 136 (3): 371—381. [PMID: 37271610](#)
27. Ghorbani Z., Mirebeigi-Jamasbi S.S., Hassannia Dargah M., Nahvi M., Hosseinihah Manshadi S.A., Akbarzadeh Fathabadi Z. A novel deep learning-based model for automated tooth detection and numbering in mixed and permanent dentition in occlusal photographs. — *BMC Oral Health.* — 2025; 25 (1): 455. [PMID: 40158107](#)
28. Li R.Z., Zhu J.X., Wang Y.Y., Zhao S.Y., Peng C.F., Zhou Q., Sun R.Q., Hao A.M., Li S., Wang Y., Xia B. [Development of a deep learning based prototype artificial intelligence system for the detection of dental caries in children]. — *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* — 2021; 56 (12): 1253—1260 (In Chinese). [PMID: 34915661](#)
29. Portella P.D., de Oliveira L.F., Ferreira M.F.C., Dias B.C., de Souza J.F., Assunção L.R.D.S. Improving accuracy of early dental carious lesions detection using deep learning-based automated method. — *Clin Oral Investig.* — 2023; 27 (12): 7663—7670. [PMID: 37906303](#)
30. Alevizakos V., Bekes K., Steffen R., von See C. Artificial intelligence system for training diagnosis and differentiation with molar incisor hypomineralization (MIH) and similar pathologies. — *Clin Oral Investig.* — 2022; 26 (12): 6917—6923. [PMID: 36065023](#)
31. Schönewolf J., Meyer O., Engels P., Schlickerieder A., Hickel R., Gruhn V., Hesenius M., Kühnisch J. Artificial intelligence-based diagnostics of molar-incisor-hypomineralization (MIH) on intraoral photographs. — *Clin Oral Investig.* — 2022; 26 (9): 5923—5930. [PMID: 35608684](#)
32. Felsch M., Meyer O., Schlickerieder A., Engels P., Schönewolf J., Zöllner F., Heinrich-Weltzien R., Hesenius M., Hickel R., Gruhn V., Kühnisch J. Detection and localization of caries and hypomineralization on dental photographs with a vision transformer model. — *NPJ Digit Med.* — 2023; 6 (1): 198. [PMID: 37880375](#)
33. Al-Jallad N., Ly-Mapes O., Hao P., Ruan J., Ramesh A., Luo J., Wu T.T., Dye T., Rashwan N., Ren J., Jang H., Mendez L., Alomeir N., Bullock S., Fiscella K., Xiao J. Artificial intelligence-powered smartphone application, AICaries, improves at-home dental caries screening in children: Moderated and unmoderated usability test. — *PLOS Digit Health.* — 2022; 1 (6): e0000046. [PMID: 36381137](#)
34. Sobrinho B.P., Silva B.P., Andrade K.M., Sobrinho B.P., Ribeiro D.A., Santos J.N., Oliveira L.R., Cury P.R. Intelligent biofilm detection with ensemble of deep learning networks. — *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* — 2025; 30 (2): e282-e287. [PMID: 39954282](#)
35. You W., Hao A., Li S., Wang Y., Xia B. Deep learning-based dental plaque detection on primary teeth: a comparison with clinical assessments. — *BMC Oral Health.* — 2020; 20 (1): 141. [PMID: 32404094](#)
36. Yüksel B., Özveren N., Yeşil Ç. Evaluation of dental plaque area with artificial intelligence model. — *Niger J Clin Pract.* — 2024; 27 (6): 759—765. [PMID: 38943301](#)
37. Tez B.Ç., Güzel Y., Kızıltan Eliaçık B.B., Aydın Z. Deep-learning-based AI-model for predicting dental plaque in the young permanent teeth of children aged 8—13 years. — *Children (Basel).* — 2025; 12 (4): 475. [PMID: 40310101](#)
38. Karhade D.S., Roach J., Shrestha P., Simancas-Pallares M.A., Ginnis J., Burk Z.J.S., Ribeiro A.A., Cho H., Wu D., Divaris K. An automated machine learning classifier for early childhood caries. — *Pediatr Dent.* — 2021; 43 (3): 191—197. [PMID: 34172112](#)
39. Park Y.H., Kim S.H., Choi Y.Y. Prediction models of early childhood caries based on machine learning algorithms. — *Int J Environ Res Public Health.* — 2021; 18 (16): 8613. [PMID: 34444368](#)
40. Ramos-Gomez F., Marcus M., Maida C.A., Wang Y., Kinsler J.J., Xiong D., Lee S.Y., Hays R.D., Shen J., Crall J.J., Liu H. Using a machine learning algorithm to predict the likelihood of presence of dental caries among children aged 2 to 7. — *Dent J (Basel).* — 2021; 9 (12): 141. [PMID: 34940038](#)
41. Bogdan-Andreescu C.F., Defta C.L., Albu S.D., Manea A., Botoaca O., Russu E.A., Albu C.C. Application of artificial intelligence in dental caries prediction related to diet and oral hygiene. — *Romanian Journal of Oral Rehabilitation.* — 2024; 2: 48—55. [DOI: 10.62610/RJOR.2024.2.16.5](#)
42. Wang Y., Hays R.D., Marcus M., Maida C.A., Shen J., Xiong D., Coulter I.D., Lee S.Y., Spolsky V.W., Crall J.J., Liu H. Developing children's oral health assessment toolkits using machine learning algorithm. — *JDR Clin Trans Res.* — 2020; 5 (3): 233—243. [PMID: 31710817](#)
43. Toledo Reyes L., Knorst J.K., Ortiz F.R., Brondani B., Emmanuelli B., Saraiva Guedes R., Mendes F.M., Ardenghi T.M. Early childhood predictors for dental caries: A machine learning approach. — *J Dent Res.* — 2023; 102 (9): 999—1006. [PMID: 37246832](#)
44. Koopaie M., Salamati M., Montazeri R., Davoudi M., Kolahdooz S. Salivary cystatin S levels in children with early childhood caries in comparison with caries-free children; statistical analysis and machine learning. — *BMC Oral Health.* — 2021; 21 (1): 650. [PMID: 34922509](#)
45. Raksakmanut R., Thanyasrisung P., Sritangsirikul S., Kitsahawong K., Seminario A.L., Pitiphat W., Matangkasombut O. Prediction of future caries in 1-year-old children via the salivary microbiome. — *J Dent Res.* — 2023; 102 (6): 626—635. [PMID: 36919874](#)
46. Zaorska K., Szczapa T., Borysewicz-Lewicka M., Nowicki M., Gerreth K. Prediction of early childhood caries based on single nucleotide polymorphisms using neural networks. — *Genes (Basel).* — 2021; 12 (4): 462. [PMID: 33805090](#)
47. Pang L., Wang K., Tao Y., Zhi Q., Zhang J., Lin H. A new model for caries risk prediction in teenagers using a machine learning algorithm based on environmental and genetic factors. — *Front Genet.* — 2021; 12: 636867. [PMID: 33777105](#)
48. Udod O.A., Voronina H.S., Ivchenkova O.Y. Application of neural network technologies in the dental caries forecast. — *Wiad Lek.* — 2020; 73 (7): 1499—1504. [DOI: 10.36740/WLek202007135](#)
49. Sadegh-Zadeh S.A., Bagheri M., Saadat M. Decoding children dental health risks: a machine learning approach to identifying key influencing factors. — *Front Artif Intell.* — 2024; 7: 1392597. [PMID: 38952410](#)
50. Al-Kaff A.A., et al. Minimally invasive techniques for managing dental caries in children: Efficacy, applications, and future directions. — *Cureus.* — 2025; 17 (7): e87450. [PMID: 40772222](#)
51. Bhadila G.Y., Alhomied M., Mahmoud A., Farsi N.J. Accuracy of artificial intelligence in making diagnoses and treatment decisions in pediatric dentistry. — *Pediatr Dent.* — 2025; 47 (2): 73—78. [PMID: 40296263](#)
52. Rokhshad R., et al. Accuracy and consistency of chatbots versus clinicians for answering pediatric dentistry questions: A pilot study. — *J Dent.* — 2024; 144: 104938. [PMID: 38499280](#)
53. Gökçek Taraç M., Nale T. Artificial intelligence in pediatric dental trauma: do artificial intelligence chatbots address parental concerns effectively? — *BMC Oral Health.* — 2025; 25 (1): 736. [PMID: 40382588](#)
54. Barros Padilha D.X., Veiga N.J., Mello-Moura A.C.V., Nunes Correia P. Virtual reality and behaviour management in paediatric dentistry: a systematic review. — *BMC Oral Health.* — 2023; 23 (1): 995. [PMID: 38087294](#)
55. Kasimoglu Y., Kocaaydin S., Karsli E., Esen M., Bektas I., Ince G., Tuna E.B. Robotic approach to the reduction of dental anxiety in children. — *Acta Odontol Scand.* — 2020; 78 (6): 474—480. [PMID: 32730719](#)
56. Acharya S., Godhi B.S., Saxena V., Assiry A.A., Alessa N.A., Dawasaz A.A., Alqarni A., Karobari M.I. Role of artificial intelligence in behavior management of pediatric dental patients—a mini review. — *J Clin Pediatr Dent.* — 2024; 48 (3): 24—30. [PMID: 38755978](#)
57. Rokhshad R., et al. Current applications of artificial intelligence for pediatric dentistry: A systematic review and meta-analysis. — *Pediatr Dent.* — 2024; 46 (1): 27—35. [PMID: 38449036](#)
58. Климан Ю.А. Правовые проблемы применения искусственного интеллекта в сфере здравоохранения. — *Теория и практика общественного развития.* — 2024; 11 (199): 237—243. [Kliman Y.A. Legal Issues of applying artificial intelligence in health-care. — *Theory and Practice of Social Development.* — 2024; 11 (199): 237—243 (In Russian)]. [eLibrary ID: 75138179](#)
59. Ducret M., Mörch C.M. Focus on artificial intelligence ethics in dentistry. — *J Dent Sci.* — 2023; 18 (3): 1409—1410. [PMID: 37404652](#)
60. Shah M., Ali S.M., Batool R., Shafiq F., Shaikh G.M., Khero R. The limitless potential of artificial intelligence in paediatric dentistry. — *Journal of Health and Rehabilitation Research.* — 2024; 4 (3). [DOI: 10.61919/jhrr.v4i3.1540](#)