

Верхневолжский медицинский журнал. 2026; 25(1): 11-15
Upper Volga Medical Journal. 2026; 25(1): 11-15
УДК 616.314-002-08-053.4:004.8:316.362.3

НОВЫЕ ТАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА К ПРОФИЛАКТИКЕ КАРИЕСА ЗУБОВ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С УЧЕТОМ ТИПА СЕМЬИ

Мадина Наилевна Хадыева, Афгат Набиуллович Галиуллин

*Кафедра терапевтической стоматологии
ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Республика Татарстан, Россия*

Аннотация. На основе оценки стоматологического статуса и антенатальных факторов риска развития кариеса у 2532 дошкольников обоснована и предложена программа профилактики кариеса зубов с использованием технологий искусственного интеллекта. Программа учитывает значимые медико-биологические (возраст матери, первая беременность, осложнения беременности, перенесенные острые респираторные инфекции, хронические заболевания) и социально-гигиенические (курение, употребление алкоголя, отсутствие физических упражнений, несоблюдение гигиенических требований, неблагоприятный семейный климат) антенатальные предикторы развития кариеса, а также тип семьи ребенка (полная, неполная, расширенная, восстановленная). Она позволяет индивидуализировать профилактические мероприятия и проводить мониторинг распространенности и интенсивности кариеса зубов у детей, начиная с антенатального периода и до достижения возраста 6 лет.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, кариес зубов, антенатальный период, факторы риска, искусственный интеллект, тип семьи

Для цитирования: Хадыева М.Н., Галиуллин А.Н. Новые тактические подходы с применением искусственного интеллекта к профилактике кариеса зубов у детей дошкольного возраста с учетом типа семьи. Верхневолжский медицинский журнал. 2026; 25(1): 11-15.

NEW TACTICAL APPROACHES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DENTAL CARIES PREVENTION IN PRESCHOOL CHILDREN, TAKING INTO ACCOUNT FAMILY TYPE

M. N. Khadyeva, A. N. Galiullin

Kazan State Medical University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

Abstract. Based on an assessment of the dental status and antenatal caries risk factors in 2532 preschool children, a dental caries prevention program using artificial intelligence technologies is substantiated and proposed. The program takes into account significant medical-biological (maternal age, first pregnancy, pregnancy complications, history of acute respiratory infections, chronic diseases) and socio-hygienic (smoking, alcohol consumption, lack of physical exercise, non-compliance with hygiene requirements, unfavorable family climate) antenatal predictors of dental caries development, as well as the child's family type (complete, single-parent, extended, restored). It enables individualization of preventive measures and monitoring of the prevalence and severity of dental caries in children from the antenatal period until they reach 6 years of age.

Key words: preschool children, dental caries, antenatal period, risk factors, artificial intelligence, family type

For citation: Khadyeva M.N., Galiullin A.N. New tactical approaches using artificial intelligence to dental caries prevention in preschool children, taking into account family type. Upper Volga Medical Journal. 2026; 25(1): 11-15.

Введение

Известно, что кариес зубов это – мультифакторное заболевание, поражающее твердые ткани молочных и постоянных зубов. В литературе имеются сведения о высокой пораженности зубов среди детей и подростков, а также о влиянии факторов, предрасполагающих к интенсивному распространению кариозного процесса в зубах [1]. Особого внимания требуют дети дошкольного возраста ввиду более низкой минерализации молочных зубов, временного и сменного прикуса, прорезыванию первых постоянных зубов

и апексификации корней постоянных зубов. В настоящее время на территории нашего государства, в странах ближнего и дальнего зарубежья проводятся профилактические мероприятия с целью редукции кариеса в молочных и постоянных зубах [2]. Разработанные в Великобритании, США, Шотландии, Бразилии программы профилактики направлены на проведение этапов первичной и вторичной профилактики кариеса зубов. В Белоруссии внедрение программа «Пралеска» позволило существенно снизить распространенность кариеса зубов и его осложнений.

В г. Твери студентами-волонтерами в рамках программы «Лига Улыбки» были проведены адресные уроки, посвященные здоровью полости рта беременных женщин, детей и подростков, адресованные также их родителям. В г. Казани в детских дошкольных учреждениях проводится образовательно-профилактическая программа «Здоровые Улыбки» [2].

Программы, проводимые в российских регионах, направлены на повышение уровня стоматологической грамотности детей и родителей, формирование необходимых гигиенических навыков у детей, повышение мотивации и комплаентности родителей и членов семьи. Однако предложенные программы не лишены дефектов. При проведении кариес-профилактических мероприятий не учитываются факторы риска, возникающие во время беременности будущей матери, медико-биологические и социально-гигиенические факторы антенатального периода, а также тип семьи ребенка. Предложенные профилактические мероприятия проводятся у детей раннего детства без учета антенатального периода развития плода. Важно помнить, что закладка лицевых костей скелета и формирование происходит уже на 4-5 неделях эмбриогенеза, а зачатки молочных зубов начинают свое формирование на 8-9 неделе внутриутробного развития [3]. Факторы риска антенатального периода негативно сказываются на формировании патологии зубов и зубочелюстной системы, возможны случаи некариозных поражений зубов, интенсивная поражаемость кариесом, возникновение зубочелюстных аномалий [1, 3]. При анализе мотивации и комплаентности родителей ребенка необходимо отметить влияние социально-гигиенических факторов и типа семьи ребенка. Семья для ребенка – его постоянное окружение с первых месяцев жизни [4]. Именно через семью происходит познание ребенком окружающей действительности, закрепляется жизненный опыт. Происходит процесс закладки необходимых навыков, формируется социальная культура. Разными авторами показано влияние семьи, ее типа на формирование здоровья ребенка. В литературе имеются данные о высокой распространенности стоматологических заболеваний в зависимости от типа семьи [5].

Сдерживающим фактором профилактики кариеса зубов у детей дошкольного возраста является отсутствие учета факторов семьи, ее типа, а также влияния детерминантов антенатального периода. С целью ослабления и устранения влияния факторов риска необходима разработка новых подходов профилактики кариеса зубов с применением новых технологий.

В настоящее время одним из перспективных направлений развития современного здравоохранения является применение искусственного интеллекта (ИИ) в медицинской сфере [6]. В медицине ИИ стали широко использовать после внедрения компьютерных, магнитно-резонансных исследований, робототехники, клиничко-лабораторной диагностики, мониторинга здоровья пациента, а также применять для визуализации и хранения результатов диагностических исследований. В литературе имеются лишь единичные сообщения по использованию ИИ в стоматологии. К примеру, суще-

ствующая программа «Diagnocat», разработанная в помощь практикующему врачу-стоматологу, идентифицирует проблему, обращает внимание доктора на наличие патологии твердых тканей зубов, способна выявить имеющиеся новообразования. В то же время для изучения стоматологических заболеваний, оценки результатов диагностики и лечения ИИ применяется недостаточно, при том, что он дает возможность минимизировать врачебные ошибки и повысить качество оказания стоматологической помощи и удовлетворенность ею населения [7]. Применение ИИ целесообразно для установления факторов риска антенатального периода с целью прогнозирования возникновения кариеса зубов у детей дошкольного возраста, в том числе с учетом типа семьи.

Цель исследования: разработка новых подходов к профилактике кариеса зубов с учетом типа семьи ребенка с применением искусственного интеллекта.

Материал и методы исследования

Для выявления распространенности кариеса зубов у детей были обследованы дети дошкольного возраста, проживающие на территории Республики Татарстан. При профилактических осмотрах специалисты выявляли поражения зубов кариесом и его осложнения, определяли индекс КПУ, а также тяжесть течения кариозного процесса. Всего в исследовании приняли участие 2532 ребенка дошкольного возраста из разных типов семей: полные, неполные, расширенные, восстановленные. Достоверность показателей в сравниваемых группах проводили путем определения средних величин (M), средней ошибки показателя (m) и критерия Стьюдента.

Результаты исследования

При изучении распространенности кариеса зубов у детей дошкольного возраста в зависимости от типа семьи было установлено, что дети из семьи полного типа достоверно реже поражались кариесом зубов и его осложнениями по сравнению с детьми из других типов семей. В то же время дети из неполных семей были подвержены кариесу зубов достоверно чаще по сравнению с детьми из полных, расширенных и восстановленных семей (табл.1).

Таблица 1. Распространенность кариеса зубов у детей в зависимости от возраста ребенка и типа семьи

Table 1. Prevalence of dental caries in children depending on the child's age and family type

Возраст, годы	Число обследованных детей	Распространенность кариеса зубов у детей из семей разного типа, % (M±m)				
		В целом	Полных	Неполных	Расширенных	Восстановленных
До 1	185	14,1±2,558	5,7±0,528	50,0±0,994	24,4±0,854	42,9±0,984
1,1-2,5	231	32,9±3,016	26,5±1,005	61,5±0,967	52,2±0,993	60,0±0,974
2,6-4,5	1011	63,0±1,508	57,2±1,127	82,6±0,753	80,3±0,790	81,1±0,778
4,6-6	1103	74,7±1,303	69,0±1,053	93,8±0,479	91,1±0,566	88,0±0,646
Всего	2532	61,8±0,961	56,1±1,129	85,6±0,698	69,5±0,915	81,3±0,775

Полученные данные о распространенности кариозных поражений зубов у детей разного возраста демонстрируют достоверные различия в зависимости от возраста ребенка и типа семьи. Пораженность кариесом зубов прогрессирует с возрастом

ребенка. Уже к возрасту 2,6-4,5 лет распространенность кариеса среди всех обследованных детей достигала $63,0 \pm 1,508\%$ случаев. В возрасте 4,6-6 лет этот показатель составил $74,7 \pm 1,303\%$ случаев. При этом распространенность кариеса зубов оказалась наименьшей среди детей, проживающих в полных семьях. У детей до одного года распространенность кариеса составляла $5,7 \pm 0,528\%$, в то время как среди детей из этой же возрастной группы из расширенных семей распространенность кариеса достигала $24,4 \pm 0,854\%$ случаев. У половины детей из неполных семей были выявлены случаи кариозных поражений ($50,0 \pm 0,994\%$ случаев), распространенность кариеса у детей из восстановленных семей составила $42,9 \pm 0,984\%$ случаев.

Для изучения основных факторов риска антенатального периода нами совместно с акушерами-гинекологами путем опроса, собеседования, изучения медицинских карт беременных женщин были выявлены основные медико-биологические и социально-гигиенические факторы риска. Исследование течения беременности антенатального периода выявило, что $19,8\%$ обследованных женщин употребляли алкоголь во время беременности, $27,4\%$ – курили, неблагоприятный психологический климат в семье наблюдался в $36,1\%$ случаях, $40,9\%$ женщин не соблюдали гигиенические навыки, $73,1\%$ не занимались утренней гимнастикой до и в период беременности. Острые заболевания (ОРВИ, грипп) в период беременности перенесли $27,5\%$ женщин, хронические заболевания имелись у $19,8\%$ беременных женщин. Стрессовые ситуации были выявлены в $21,2\%$ наблюдений, осложнения беременности имели место в $44,9\%$ случаев, осложнения родов – в $25,3\%$ случаев. Всего у $82,1\%$ проживающих беременных женщин в г. Казани были зарегистрированы учтенные факторы антенатального периода.

Изучение распространенности социально-гигиенических факторов риска у беременных женщин в зависимости от типа семьи показало, что в период беременности в неполных семьях употребляли алкоголь $65,9 \pm 3,218\%$ женщин, в полных семьях этот показатель не превышал $14,1 \pm 0,811\%$ случаев, в расширенных – $28,1 \pm 3,186\%$ случаев, в восстановленных – в $34,9\%$ случаев (табл. 2). В свою очередь, неблагоприятный бытовой климат наиболее часто встречался в неполных семьях ($67,3\%$ случаев). Среди полных и расширенных семей доминирующим фактором выступало отсутствие утренней гимнастики ($70,5 \pm 1,062\%$ и $68,8 \pm 3,284\%$ случаев соответственно), причем чаще оно имело место в полных семьях, однако выявленное различие между полными и восстановленными семьями оказалось недостоверным ($p > 0,05$). Среди неполных семей наиболее часто встречались женщины, которые курили во время беременности ($93,1 \pm 1,720\%$), среди восстановленных – женщины, не занимавшиеся утренней гимнастикой во время беременности ($82,9\%$ случаев). Наименее часто курение беременных было зафиксировано в семьях расширенного типа ($26,6\%$ случаев), среди неполных семей – несоблюдение гигиенических навыков ($55,3\%$ случаев), среди восстановленных и полных семей – употребление алкоголя (рис. 1).

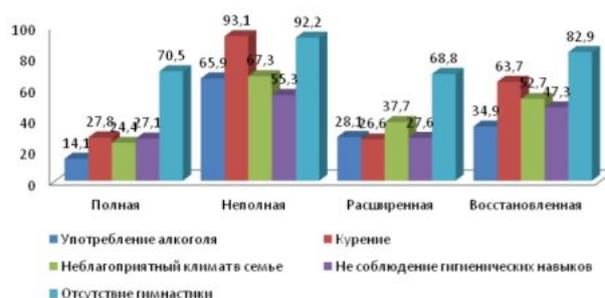


Рис 1. Распространенность социально-гигиенических факторов антенатального периода у женщин в период беременности с учетом типа семьи (%)

Fig. 1. Prevalence of socio-hygienic factors of the antenatal period in women during pregnancy, taking into account the type of family (%)

На следующем этапе исследования было изучено влияние антенатальных факторов и их сочетания на развитие стоматологических заболеваний, а именно, на развитие кариеса зубов (табл. 2). С целью выявления степени действия отдельных факторов и комплекса поведенческих факторов матери в период беременности на развитие кариеса зубов у детей был проведен многофакторный дисперсионный анализ. При изучении силы влияния социально-гигиенических факторов риска антенатального периода установлено, что неблагоприятный климат в семье и курение матери во время беременности имели наибольшую силу влияния на развитие кариеса зубов у детей: $r^2 = 25,3$ и $r^2 = 22,4$, соответственно ($p < 0,001$). Наименьшую силу влияния на развитие кариеса зубов оказывали несоблюдение гигиенических навыков будущей матери во время беременности, ($r^2 = 2,1$; $p < 0,05$).

Таблица 2. Сила влияния социально-гигиенических факторов риска у женщин в период беременности на возникновение и развитие кариеса зубов у детей

Table 2. The influence of socio-hygienic risk factors in women during pregnancy on the occurrence and development of dental caries in children

Социально-гигиенические факторы риска	Сила влияния (r^2)	Доля влияния (%)	p
A – неблагоприятный климат в семье	25,3	29,4	<0,001
B – употребление алкоголя	19,1	22,2	<0,001
C – отсутствие утренней гимнастики	7,0	8,1	<0,01
D – курение во время беременности	22,4	26,1	<0,05
E – несоблюдение гигиенических навыков	2,1	2,4	<0,05
AE – несоблюдение гигиенических навыков с неблагоприятным психологическим климатом	2,1	2,4	<0,05
ED – несоблюдение гигиенических навыков и курение	1,9	2,2	<0,05
Сочетание всех факторов риска	6,1	7,2	<0,01

Вместе с изучением социально-гигиенических факторов были изучены медико-биологические факторы риска, а также их распространенность у женщин в зависимости от типа семьи (рис. 2). При анализе распространенности медико-биологических факторов риска у женщин во время беременности в зависимости от типа семьи было установле-

но, что наиболее часто ОРВИ и грипп переносили женщины из неполных и восстановленных семей: 37,8±3,292% и 37,7±4,011% случаев соответственно ($p>0,05$). Наименее часто подвержены ОРВИ оказались женщины из расширенных и полных семей: 29,1±3,219% и 30,5±1,073%, соответственно ($p>0,05$). Первая беременность, как фактор риска, чаще всего имела место у женщин из полных семей (38,3±1,132% случаев), реже среди женщин из восстановленных семей (21,2±3,382%).

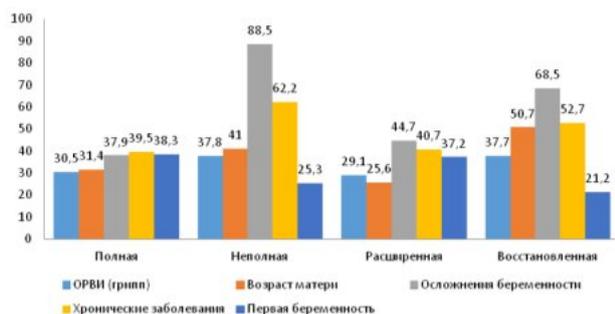


Рис. 2. Распространенность медико-биологических факторов беременности у женщин из разных типов семьи (%)
Fig. 2. Prevalence of medical and biological factors of pregnancy in women from different family types (%)

При анализе медико-биологических факторов матери на развитие кариеса зубов у детей в возрасте 3-х лет было изучено влияние как отдельного, так и комплекса вышеуказанных факторов с использованием пятифакторного дисперсионного комплекса. Результаты силы и доля влияния факторов риска представлены в таблице 2. Она демонстрирует, что по силе влияния и градации факторов влияния наибольшее значение для развития кариеса зубов у детей оказывали перенесенные матерью во время беременности ОРВИ ($\eta^2=40,5\%$; $p<0,01$). Существенную роль на развитие кариеса зубов оказывали возраст матери (до 19 лет и старше 35) – $\eta^2=22,9\%$ ($p<0,05$), а также осложнения течения беременности (преэклампсия, гестоз, угрозы выкидыша и т.д.) – $\eta^2=19,4\%$ ($p<0,001$) соответственно. Следует отметить, что первая беременность в качестве фактора риска антенатального периода, влияния на развитие кариеса зубов у детей не оказывала (табл. 3).

Таблица 3. Сила влияния медико-биологических факторов риска у женщин в период беременности на возникновение и развитие кариеса зубов у детей

Table 3. The influence of medical and biological risk factors in women during pregnancy on the occurrence and development of dental caries in children

Медико-биологические факторы риска	Сила влияния (η^2)	Доля влияния (%)	Ранг	p
A – осложнения беременности	19,4	16,5	3	<0,001
B – хронические заболевания матери во время беременности	17,0	14,5	4	<0,001
C – острые заболевания матери во время беременности	40,5	34,4	1	<0,01
D – возраст матери	22,9	19,5	2	<0,05
E – первая беременность	-	-	-	-

Медико-биологические факторы риска	Сила влияния (η^2)	Доля влияния (%)	Ранг	p
AD – осложнения беременности и возраст матери	2,2	1,9		<0,05
CE – острые заболевания и первая беременность	6,4	5,4		<0,05
AB – осложнения беременности и хронические заболевания	7,1	6,0		<0,01
Сочетание всех факторов риска	2,0	1,7		<0,01

С помощью ИИ для целей профилактики возникновения и развития кариеса зубов у детей дошкольного возраста с учетом факторов риска и типа семьи нами была разработана схема программы прогнозирования данного заболевания (рис. 3).



Рис 3. Схема программы с применением ИИ для изучения силы влияния медико-социальных факторов риска и прогнозирование возникновения и развития кариеса зубов у детей дошкольного возраста с учетом типа семьи ребенка

Fig. 3. Program diagram using AI to study the influence of medical and social risk factors and predict the occurrence and development of dental caries in preschool children, taking into account the type of family the child is in.

Закключение

Предложенная с использованием ИИ программа изучения стоматологической заболеваемости у детей дошкольного возраста с учетом типа семьи и факторов риска позволяет обосновать проведение профилактических мероприятий для предупреждения возникновения и развития кариеса зубов у детей, а также проводить мониторинг распространенности и интенсивности кариеса зубов у детей, начиная с антенатального периода и до достижения возраста 6 лет. Это будет достигаться путем устранения (ослабления) влияния факторов риска антенатального периода и проведением профилактических мероприятий.

Список источников

1. Каськова Л.Ф., Маковка И.Л., Карпенко О.А., Моргун Н.А., Артемьев А.В. Факторы риска возникновения основных стоматологических заболеваний у детей. Актуальные проблемы стоматологии детского возраста: сб. науч. трудов VI региональной научно-практической конференции по детской стоматологии. Хабаровск: ДГМУ. 2016.: 74-83.
2. Хадыева М. Н. Особенности медико-социальной профилактики стоматологических заболеваний у детей дошкольного возраста. Казанский медицинский журнал. 2025; 4:145-147. doi: 10.17816/КМЖ629569
3. Камалова М.К., Рахимов З.К., Пулатова Ш.К. Оптимизация профилактики и лечения кариеса зубов у детей дошкольного возраста. Новый день в медицине. 2019; 4(28): 166-168.
4. Грунт Е.В. Модели и типы современной российской семьи: региональный аспект. XXI Международная конференция памяти профессора Л. Н. Когана «Культура, личность, общество в современном мире: методология, опыт эмпирического исследования». Екатеринбург: УрФУ. 2018: 1147-1162.
5. Хадыева М.Н., Галиуллин А.Н., Якимова Ю.Ю. Оценка распространенности кариеса зубов и его осложнений у детей дошкольного возраста с учетом типа семьи и морфофункционального развития ребенка. Общественное здоровье и здравоохранение. 2023; 2(77): 5-12. doi: 10.56685/18120555_2023_77_2_5
6. Толмачев И.В., Каверина И.С., Плешков М.О., Шавлохова А.А., Равочкин Н.Н., Бутина А.В., Мещерякова Н.Н., Галицкая В.А., Лаптев Н.В., Лаптев В.В. Искусственный интеллект в медицине и здравоохранении: аналитический доклад. Томск: Сибирский государственный медицинский университет. 2022: 94. doi: 10.20538/978-5-98591-164-0
7. Dhingra K. Artificial intelligence in dentistry: current state and future directions. Bulletin of the Royal College of Surgeons of England. 2023; 105(8): 380-383. doi: 10.1308/rcsbull.2023.132

Хадыева Мадина Наилевна (контактное лицо) – к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России; 420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 49Б; madina-565@mail.ru

Поступила в редакцию / The article received 25.10.2025.

Принята к публикации / Was accepted for publication 12.03.2026.