

Влияние буферной системы на реминерализацию твердых тканей зуба

М. Н. Митропанова, доцент, заведующая кафедрой; О. А. Павловская, доцент; М. С. Знейбат, ассистент; Н. С. Сеницина, клинический интерн; Кафедра детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВПО «КубГМУ» МЗ РФ

В последнее время понимание процессов деминерализации и реминерализации структур зуба, возникновения кариеса и методов его лечения претерпело значительные изменения. Это учитывается в одной из новых тенденций стоматологии — концепции Минимальной Интервенции, основным направлением которой является максимальное сохранение естественных тканей зуба. Данная концепция предусматривает не только лечение кариеса с применением малоинвазивных методик и биоактивных реставрационных материалов, но и раннюю диагностику факторов риска развития кариеса и их устранение. Одним из факторов риска является нарушение свойств слюны.

Слюна является комплексной биологической жидкостью, осуществляющей минерализацию зубов после их прорезывания и обеспечивающей оптимальный состав при функционировании [1, 4].

Функции слюны многообразны:

1. защитная (слюна предохраняет слизистую оболочку от высыхания, образования трещин, воздействия раздражителей. Благодаря буферным свойствам, она нейтрализует отрицательное действие сильных кислот и щелочей в пределах емкости буфера. Важную защитную роль играют иммуноглобулины, содержащиеся в слюне);
2. механическое очищение полости рта от остатков пищи, налета и бактерий;
3. пищеварительная;
4. выполняет роль смазки для тканей полости рта;
5. усиливает сенсорные и хемосенсорные функции в полости рта;
6. реминерализация твердых тканей зуба;
7. секреторная;
8. экскреторная;
9. свертывающая и фибринолитическая способность (в слюне содержатся тромбопластин, антигепариновая субстанция, протромбин, активаторы и ингибиторы фибринолизина. Эти вещества обладают

гемокоагулирующей и фибринолитической активностью и играют важную роль в обеспечении местного гомеостаза, улучшении процесса регенерации поврежденной слизистой оболочки);

10. бактерицидная (благодаря наличию в слюне лизоцима, лактоферрина, лактопероксидазы, муцина, цистатинов).

Противокариозное действие слюны обусловлено ее реминерализующей способностью.

Физико-химическое постоянство эмали полностью зависит от состава и химического состояния окружающей ротовой жидкости. Главным фактором стабильности апатитов эмали в слюне являются рН и концентрация кальция, фосфата и фтористых соединений в растворе.

Кальций в слюне находится как в ионном, так и в связанном состоянии. Считается, что в среднем 15% кальция связано с белками, около 30% находится в комплексных связях с фосфатами, цитратами и др., и только около 5% кальция находится в ионном состоянии. Ионизированный кальций является более активной частью общего кальция слюны, он регулирует растворимость фосфатов кальция в полости рта, обеспечивает кариесвосприимчивость и кариесрезистентность зубов.

В настоящее время установлено, что ротовая жидкость при нормальных условиях (рН 6,8—7,0) пересыщена кальцием и фосфором. Особого внимания заслуживает тот факт, что интенсивность растворимости гидроксиапатита эмали в ротовой жидкости значительно увеличивается при снижении рН. Как показал В. К. Леонтьев, если при рН ротовой жидкости 6,8 она пересыщена кальцием, то при рН 6,0 ротовая жидкость становится кальцийдефицитной. Эти данные указывают на то, что даже изначальные колебания рН, сами по себе неспособные вызвать деминерализацию, могут активно влиять на поддержание динамического равновесия эмали зуба, то есть эмаль зуба сохраняет постоянство структуры и состава при непрерывном

замещении ионного состава гидрокси- и фторапатита [6, 15].

В основе минерализующей функции слюны лежат механизмы, препятствующие выходу из эмали составляющих ее компонентов и способствующие поступлению таких компонентов из слюны в эмаль. Эти механизмы и обеспечивают состояние динамического равновесия состава эмали и окружающей ее биологической жидкости — слюны, которая поддерживается на необходимом уровне благодаря равнодействию двух процессов — растворения кристаллов гидроксиапатита эмали и их образования [6, 12].

По данным литературы, среднее количество кальция в слюне составляет 0,04—0,08 г/л, неорганического фосфора — от 0,06 до 0,24 г/л. Однако их содержание в слюне весьма вариабельно, при этом оно оказывает большое влияние на процессы минерализации и реминерализации в полости рта, а также на индивидуальную резистентность к кариесу. Обобщая данные литературы и на основании собственных данных, отметим, что только пот, спинномозговая жидкость и панкреатический сок оказались не насыщенными гидроксиапатитом. Все остальные жидкости организма (сыворотка крови, слюна, сок тонкой кишки, желчь пузырная и печеночная, молоко, моча, лимфа, серозная жидкость, амниотическая жидкость и др.) являются или насыщенными, или перенасыщенными Ca^{2+} и HPO_4^{2-} . Следовательно, состояние перенасыщенности жидкостей организма гидроксиапатитом является для него универсальным.

Известно, что в условиях покоя в смешанной слюне детей, устойчивых к кариесу, выше активность фосфатазы, альдолазы и содержание фосфата. После углеводной нагрузки (полоскание полости рта 10% раствором сахарозы) в слюне возникает дисбаланс содержания кальция и фосфата: первый возрастал, а второй снижался. Этот дисбаланс восстанавливался у детей, устойчивых к кариесу; у детей, подверженных кариесу, к исходному уровню возвращалось только содержание фосфата, а уровень кальция был низким. Избыток фосфата в нейтральной и слабокислой среде препятствует процессу

кристаллизации в этих жидкостях, а во рту — деминерализации зубов, способствуя сохранению физиологического равновесия [13, 16].

Большое значение в поддержании pH слюны имеют буферные системы, особенно фосфатная, бикарбонатная и белковая. В стимулированной слюне концентрация гидрокарбонатов значительно выше, чем в нестимулированной, поэтому усиление слюноотделения обеспечивает снижение pH зубной бляшки. Это играет важную роль, так как буферные системы зубного налета, наиболее сильной из которых является фосфатная, неспособны полностью нейтрализовать кислоты из-за низких диффузионных свойств налета.

Особенностью буферной емкости слюны является то, что по кислоте она в 6 раз меньше, чем по щелочи.

Наибольшему снижению pH в зубном налете соответствует максимальное увеличение концентрации молочной кислоты, с которой связывают кариесогенные свойства налета, так как считается, что она способна растворять кальций эмали даже при величине pH выше критической (Geddes, 1975). Основными факторами дестабилизации кислотно-основного состояния полости рта в норме и при патологии являются прием пищи и метаболическая активность микроорганизмов. Преобладание кариесогенной флоры приводит к очень быстрой кислотопродукции (3—5 минут) из сахарозы пищи. Кроме того, углеводы оседают в зубном налете. Постоянное потребление большого количества углеводосодержащих и кислотосодержащих продуктов приводит к тому, что буферная емкость слюны, даже при ее достаточной продукции, оказывается недостаточной для нейтрализации водородных ионов.

При сдвиге кислотно-основного состояния в кислую сторону повышается активность протеиназ, в том числе бактериального и лейкоцитарного происхождения. Это способствует деминерализации эмали зубов. Предполагают, что кислоты, образующиеся при метаболизме бактерий, активно диффундируют в сильно заряженные структуры эмали, где происходит их диссоциация и освобождение ионов водорода, которые вступают в реакцию с кристаллами [14, 17].

Известно, что скорость диффузии кислот из зубного налета меньше, чем скорость их образования. Поэтому они аккумулируются, и избыточное накопление кислот способствует растворению эмали.

Кариес зубов является следствием нарушения равновесия в системе «эмаль зубов — слюна» под влиянием различных неблагоприятных факторов, одним из которых служит подкисление слюны. Последнее приводит к снижению степени пересыщенности ротовой жидкости ионами Ca^{2+} и HPO_4^{2-} и уменьшению ее минерализующего потенциала.

Согласно современным представлениям, слюна присутствует в ротовой полости в виде тонкого слоя (толщиной около 0,1 мм) вокруг зубов и мягких тканей полости рта. Важным фактором клиренса различных веществ из слюны является скорость передвижения этого тонкого слоя над зубным налетом. Поскольку она неодинакова в разных отделах полости рта, неодинакова и скорость удаления вредных веществ, что влияет на поражаемость кариесом разных поверхностей зубов [11, 16].

Большое влияние на состав и свойства ротовой жидкости оказывает гигиеническое состояние полости рта. Нарушение ухода за полостью рта приводит к увеличению налета на зубах, повышению активности ряда ферментов (фосфатазы, аспарагиновой трансминазы), увеличению осадка слюны, быстрому размножению микроорганизмов, что создает условия — особенно при частом приеме углеводов — для продуцирования органических кислот и изменения концентрации pH.

Известно, что степень пересыщенности слюны ионами кальция и фосфора более высокая в жидкой фазе зубного налета, которая находится в непосредственном контакте с поверхностью зуба, но при снижении pH зубного налета пересыщенное состояние слюны уменьшается, а затем и исчезает [8, 9, 10].

Было установлено, что после поступления в полость рта твердой углеводистой пищи концентрация глюкозы в слюне снижается, причем вначале быстро, а затем медленно. Большое значение при этом имеет скорость слюноотделения — усиление слюноотделения способствует выведению углеводов. Важно, что усиление слюноотделения не приводит к выведению фторидов, так как они связываются с поверхностями твердых и мягких тканей полости рта, высвобождаясь в течение нескольких часов [2, 3, 5, 7].

Следовательно, задачей местной профилактики является поддержание минерализующей функции слюны на оптимальном уровне путем насыщения ее ионами кальция, фосфата, фтора из средств профилактики. При этом важным фактором является поддержание pH слюны в пределах

физиологических колебаний, чему способствует рациональная гигиена полости рта, ограничение приема углеводов [1, 5].

Реминерализация же эмали возможна только при определенном уровне ее поражения, который определяется сохранностью белковой матрицы. Если белковая матрица сохранена, то она способна соединяться с ионами кальция и фосфата с дальнейшим образованием кристаллов гидроксиапатита. При начальном кариесе (стадия белого пятна) за счет частичной потери эмали минеральных веществ образуются свободные микропространства, но еще сохранена белковая матрица, способная к реминерализации.

Доказано, что начинающиеся поражения могут быть реминерализованы, и важную роль в этом играет тщательная гигиена полости рта. Процесс реминерализации эмали происходит, главным образом, при условии поступления в ее кристаллическую решетку ионов кальция, фосфора, а также фтора. Очаг реминерализации клинически характеризуется нормализацией цвета эмали, уменьшением размера пятна и снижением интенсивности его окрашивания.

В случае неблагоприятного развития ситуации в полости рта, когда кариесогенные факторы не устраняются, очаговая деминерализация эмали продолжается. Скорость прогрессирования кариозного поражения варьирует в зависимости от его локализации и условий в полости рта. Время формирования очага от начальной стадии до кариозной полости на гладких поверхностях составляет, в среднем, от 12 до 18 месяцев, но при неудовлетворительной гигиене полости рта очаговая деминерализация возникает через 3—4 недели [18].

Таким образом, слюну можно рассматривать как биологическую жидкость, особенность состава и свойств которой способствует поддержанию гомеостаза минеральных компонентов в полости рта. Поэтому при проведении лечебно-профилактических мероприятий у детей необходимо не только осуществлять пломбирование кариозных полостей, но и блокировать развитие болезни на ранних, «дополнительных», стадиях за счет анализа изменения свойств слюны и разработки индивидуальных профилактических программ.

Цель исследования

Динамическое наблюдение за состоянием твердых тканей зуба у детей с кариесом в стадии пятна под влиянием нормализации гигиенического состояния полости рта, применении



Фото 1, 2. Кариез в стадии белого пятна зубов 31, 32, 41, 42



Фото 3. Исследование гигиенического состояния зубов с помощью Plaque Indicator Kit (GC) по методике Федорова — Володкиной в модификации Г. Н. Пахомова

Фото 4. Результат после проведения гигиенического индекса

реминерализующего и восстанавливающего функции слюны средства Tooth Mousse (GC) в группе наблюдения и реминерализующего средства Gluflored (ВладМиВа) в контрольной группе.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 43 ребенка в возрасте от 10 до 16 лет, без соматической патологии, которые были разделены на две группы: группа наблюдения — 21 человек, контрольная группа — 22 человека. Дети обеих групп имели диагноз «кариес в стадии пятна», выявленный при клиническом обследовании и витальном окрашивании 1% раствором метиленового синего (фото 1, 2).

Исследование гигиенического состояния полости рта проводилось с помощью Plaque Indicator Kit (GC) по методике Федорова — Володкиной в модификации Г. Н. Пахомова (фото 3).

Данный препарат с помощью специальной цветовой шкалы позволяет определить кислотность и возраст зубного налета. Причем окрашивание в розовый или красный цвет определяет поверхности с новообразованным зубным налетом, в синий или фиолетовый цвет — поверхности, на которых зубной налет сохраняется не менее 48 часов (фото 4).

Исследование свойств слюны осуществлялось с использованием системы Saliva-Check BUFFER (GC). Она состоит из 5 тестов.

Первый этап диагностики заключается в тестировании слюны в состоянии покоя и включает в себя визуальную оценку уровня увлажнения путем наблюдения за секрецией

малых слюнных желез на нижней губе. При выделении слюны менее чем за 60 секунд уровень слюноотделения считался нормальным, более 60 секунд — низким.

Затем путем визуального наблюдения проводилась оценка консистенции слюны в состоянии покоя в полости рта. При наличии липких остатков слюны или пенистой слюны с пузырьками вязкость оценивалась как повышенная. Наличие водянистой прозрачной слюны характеризовало нормальную вязкость.

Измерение уровня pH нестимулированной слюны осуществлялось с помощью тестовой полоски и диаграммы, прилагаемой в комплекте.

На следующем этапе проводилось тестирование слюны при стимуляции. Для этого с помощью специального воска для жевания и чашки для сбора слюны определялся объем выделяемой слюны. Количество ее более 5 мл оценивалось как нормальное, от 3,5 до 5 мл — как низкое, менее 3,5 мл — очень низкое.

Определение буферной способности слюны проводилось при помощи входящего в комплект Теста буферной способности. Результаты оценивались по изменению окраски тестовых подушечек путем складывания баллов в соответствии с окончательной расцветкой каждой подушечки. При общей сумме баллов от 10 до 12 буферная способность слюны оценивалась как нормальная, при сумме баллов от 6 до 9 — как низкая, от 0 до 5 — очень низкая.

Таблица 1

Динамика свойств слюны в опытной и контрольной группах

Исследуемые свойства слюны	Группа наблюдения	Контрольная группа
Первичное обследование		
Уровень гидратации	Нормальный – 100%	Нормальный – 100%
Вязкость	Нормальная – 100%	Нормальная – 100%
pH нестимулированной слюны	Высокая – 33% Повышенная – 48% Нормальная – 19%	Высокая – 32% Повышенная – 50% Нормальная – 18%
Слюноотделение при стимуляции	Нормальное – 100%	Нормальное – 100%
Буферная способность	Низкая – 19% Нормальная – 81%	Низкая – 18% Нормальная – 82%
Через 2 месяца		
Уровень гидратации	Нормальный – 100%	Нормальный – 100%
Вязкость	Нормальная – 100%	Нормальная – 100%
pH нестимулированной слюны	Повышенная – 5% Нормальная – 95%	Повышенная – 55% Нормальная – 45%
Слюноотделение при стимуляции	Нормальное – 100%	Нормальное – 100%
Буферная способность	Низкая – 5% Нормальная – 95%	Низкая – 14% Нормальная – 86%

Характеристика уровня гигиены полости рта в опытной и контрольной группах при первичном обследовании и через два месяца

Уровень гигиены	Первичное обследование, %		Через 2 месяца, %	
	Группа наблюдения	Контрольная группа	Группа наблюдения	Контрольная группа
Хороший	14	18	76	59
Удовлетворительный	24	23	24	41
Неудовлетворительный	48	45	-	-
Плохой	14	14	-	-

После клинического обследования в обеих группах было проведено обучение гигиене полости рта.

В группе наблюдения назначено применение Tooth Mousse (GC) (фото 5, 6, 7, 8), в контрольной группе — Gluflored (ВладМиВа) в течение двух месяцев. Контроль проводился каждые две недели (фото 9).

Gluflored («Глуфторэд») содержит фтористый силикатно-магний и фтористый медно-магний комплексы ($MgSiF_6$ и $CuSiF_6$) — жидкость №1. При реакции с суспензией гидроксида кальция (жидкость №2) происходит распад комплексных солей с образованием кристалликов фтористого кальция (CaF_2), фторида магния (MgF_2), гидроксифтористого меди ($Cu(OH)F$), заключенных в гель кремниевой кислоты, защищающей кристаллы от вымывания. Медь оказывает бактерицидный эффект, а образующиеся кристаллы фторидов магния и кальция имеют размер порядка 50 ангстрем и закупоривают пространство (100 ангстрем) между кристаллами гидроксиапатита в эмалевых призмах [19]. При этом микрокристаллики фтористого кальция образуются непосредственно в порах поврежденной эмали и обеспечивают длительную реминерализацию твердых тканей зуба.

Tooth Mousse (GC) отличается тем, что в своем составе содержит казеин-фосфопептид (CPP) и аморфный фосфат кальция (ACP). CPP представляет собой производное казеина молока, которое образуется в процессе ферментации протеинов коровьего молока в присутствии фосфата кальция. Это соединение стабилизирует растворенные молекулы ACP, которые в противном случае диссоциируют практически мгновенно [19].

Обычно кальций фосфат нерастворим, то есть образует кристаллическую структуру с нейтральным уровнем кислотности. Однако CPP сохраняет кальций и фосфат в аморфном, некристаллическом состоянии; таким образом, спонтанного осаждения фосфата кальция не происходит.



Фото 5. Изготовление профилактических силиконовых кап

Посредством своих активных групп CPP взаимодействует с ACP с образованием комплексного соединения. В результате в биологической пленке на поверхности зубов образуются активные нанокластеры, а не бесполезные агломерированные ACP-комплексы.

ACP разлагается в бактериальном налете на ионы Ca^{2+} и фосфат-ионы, благодаря чему состояние пересыщения достигается значительно быстрее. При уменьшении pH в биологической пленке концентрация диссоциированных ионов увеличивается.

Как и ионы кальция, CPP-ACP-комплексы имеют чрезвычайно высокое сродство с бактериями биологической пленки и активно соединяются с гидроксиапатитом. Они служат дополнительным источником кальция и существенно замедляют или даже

предотвращают разрушение минеральных компонентов твердых тканей при резком падении pH [19].

Материал отличается «антиналетным» действием. Кроме того, существуют доказательства, что CPP-ACP может влиять на свойства и поведение зубного налета за счет связывания молекул *Streptococcus mutans* и, соответственно, уменьшения их проникновения в зубной налет, повышения количества ионов кальция в налете с подавлением его ферментации и обеспечения протеиновой и фосфатной буферизации pH жидкости, содержащейся в налете, — для подавления ускоренного роста ацидурических организмов в условиях избыточного количества ферментируемых углеводов (Laurence J. Walsh). Вкусовые добавки Tooth Mousse стимулируют слюноотделение, что способствует нормализации и сохранению оптимального для полости рта pH.

Когда Recaldent попадает в полость рта, CPP («клеякая» часть комплекса CPP-ACP) свободно связывается с эмалью, биопленкой, зубным налетом, мягкими тканями, доставляя кальций и фосфат. На следующем этапе ионы фосфата и кальция отделяются от CPP, проникают в эмалевые призмы и участвуют в восстановлении кристаллов апатита.

Tooth Mousse и «Глуфторэд» выпускаются в разных формах: Tooth Mousse — в виде крема,



Фото 6, 7, 8. Использование профилактических кап с применением препарата Tooth Mousse (GC)

а «Глуфторэд» — в виде двух видов жидкостей, требующих поэтапного нанесения на твердые ткани зуба. Различие форм обуславливает различие частоты применения данных средств.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование слюны через два месяца в обеих группах показало сохранение слюноотделения в покое и при стимуляции, вязкости на нормальном уровне у всех обследуемых. В группе наблюдения процент лиц с нормальными значениями pH нестимулированной слюны и ее буферной способности повысился до 95. В контрольной группе процент лиц с нормальными значениями pH нестимулированной слюны достиг 45, а буферной способности — 86 (табл. 1).

Исследование гигиенического состояния полости рта в группе наблюдения через два месяца в 76% случаев выявило хороший уровень гигиены, в 24% — удовлетворительный. В контрольной группе хороший уровень гигиены определялся в 59% случаев, удовлетворительный — в 41% (табл. 2).

В группе наблюдения через два месяца (фото 10) в 38% случаев отмечено отсутствие меловидных пятен, в 48% — уменьшение размера и интенсивности окрашивания меловидных пятен 1% метиленовым синим, в 14% случаев меловидные пятна сохранили свои размеры, но интенсивность их окрашивания снижена.

В контрольной группе уменьшение размера и интенсивности окрашивания меловидных пятен выявлено в 9% случаев; в 41% — определяется сохранение размера меловидных пятен, но уменьшение интенсивности их окрашивания; в 45% случаев меловидные пятна сохранили свои размеры и интенсивность окрашивания метиленовым синим.

Выводы

При проведении реминерализующей терапии у пациентов с кариесом в стадии пятна лучшие результаты были достигнуты в группе, в которой осуществлялась и реминерализация твердых тканей зуба, и коррекция свойств слюны посредством применения препарата Tooth Mousse (GC). В группе, в которой проводилась только реминерализующая терапия с использованием препарата «Глуфторэд» (ВладМиВа), также наблюдался положительный эффект, но в меньшей степени выраженности.

Таким образом, для наиболее эффективной реминерализации структур зуба необходимо не только достаточное поступление минеральных



Фото 9. Результат через две недели после лечения

компонентов к поверхности твердых тканей зуба, но и одновременная нормализация нарушенных свойств слюны.

Литература

1. Боровский Е. В., Леонтьев В. К. Биология полости рта. — М: Медицина, 1991. — 304 с.
2. Edgar W. M. // Brif. Dent. J. — 1990. — Vol. 169. — №3—4. — P. 96—98.
3. Mendel I.D. // J. Dent. Res. — 1987. — Vol. 66. — P. 623—627.
4. Пустовойт Е. В., Оглоблина О. Г., Скорчинская Е. И., Пасхина Т. С. Роль белков острой фазы в патогенезе заболеваний пародонта // Стоматология. — 1985. — Т. 64. — №5. — С. 35—38.
5. Хоменко Л. А., Биденко Н. В., Остапко Е. И., Шматко В. И. Современные средства экзогенной профилактики заболеваний полости рта. — Киев: Книга плюс, 2001. — 208 с.
6. Селина О. Б. Изменение минерального обмена твердых тканей зуба в рамках индивидуальной профилактики кариеса // Морфофункциональные аспекты заболеваний твердых тканей зубов, пародонта и слизистой оболочки полости рта: Сб. научных тр. — Воронеж, 2004. — С. 77—82.
7. Окушко В. Р. Результаты изучения механизмов резистентности зуба // Стоматология. — 1985. — Т. 64. — №2. — С. 83—85.
8. Кугуртин Г. Д. Особенности образования зубного налета на интактных и пораженных кариесом зубах // Актуальные вопросы стоматологии: Сб. науч. тр. — Чита, 1991. — С. 48—49.
9. Недосеко В. Б., Ломиашвили Л. М., Поселянова И. В. Модификация способа определения кариесогенности зубного налета // Кариес зубов и его осложнения. — Омск, 1991. — С. 30—31.
10. Недосеко В. Б., Соколинская Е. Г., Гарбер О. Г. и др. Уровни резистентности зубов к кариесу (условия формирования, диагностика, практическая значимость):



Фото 10. Результат через два месяца после лечения

Методические рекомендации. — Омск: ОГМИ, 1993. — 20 с.

11. Изучение особенностей влияния кариеспрофилактических мероприятий на клинко-лабораторные показатели полости рта у лиц с различным уровнем резистентности зубов к кариесу // Общая и профессиональная патология: Сб. мат. докл. между. конф. «Экология и общественное здоровье населения», СО РАМН, 1994. — С. 16.

12. Сарап Л. Р., Ломиашвили Л. М. Обоснование методики определения коэффициента активности кариеса зубов // Кариес зубов и его осложнения. — Омск: ОГМУ, 1995. — С. 68—70.

13. Леонтьев В. К. Вопросы профилактики и лечения кариеса зубов и проблема реминерализации // Стоматология. — 1977. — №2. — С. 89—92.

14. Персиц М. М., Колесник А. Г., Леус П. А. Зубной налет: образование, свойства, состав и значение // Стоматология. — 1977. — №1. — С. 90—97.

15. Кузьмина Э. М. Профилактика стоматологических заболеваний. Учебное пособие. — М: ПолиМедиа-Пресс, 2001. — 216 с.

16. Рединова Т. Л., Поздеев А. Р. Клинические методы исследования слюны при кариесе зубов. Метод. рек. — Ижевск, 1994. — 24 с.

17. Леонтьев В. К., Дистель В. А. Метод изучения растворимости эмали зубов при жизни. Метод. письмо. — Омск, 1975. — 8 с.

18. Рябоконе Е. Н., Северин Л. В., Баглык Т. В., Гладкая Е. Н. Средства гигиены полости рта и их влияние на кариесрезистентность эмали зубов // Стоматолог Инфо. — 2011. — №4. — С. 26—29.

19. Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии: Сб. науч. тр. Волгоградского государственного медицинского университета. — Волгоград: ООО «Бланк», 2009. — Т. 6. — 432 с.: илл.