

# Ортодонтическое лечение с применением элайнеров и реминерализация эмали у подростков

М.М. Сайпеева, Е.В. Брусницына, Е.С. Бимбас, И.В. Гаврилов, Т.В. Закиров, В.А. Трубина  
Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Российская Федерация

## Резюме

**Актуальность.** Проведена оценка эффективности нового реминерализующего препарата PRESIDENT®PROFI REM "MINERALS GEL" на этапах ортодонтического лечения с применением элайнеров у подростков с пониженной резистентностью эмали.

**Материалы и методы.** Проведено открытое одноцентровое несравнительное исследование применения PRESIDENT®PROFI REM "MINERALS GEL", в котором приняли участие 20 добровольцев, длительность исследования 1 месяц. Средний возраст пациентов составил  $14,9 \pm 1,1$  год.

**Результаты.** Во время ортодонтического лечения с помощью элайнеров и одномоментного использования реминерализующего геля через месяц исследования выявлено снижение ИГР-У на 24,75%, РМА на 44,33%, ТЭР на 17,11%. В биохимических показателях смешанной слюны выявлено повышение pH с  $6,97 \pm 0,16$  до  $7,69 \pm 0,11$ , кальция – на 48,5%, снижение антиоксидантной активности – на 29,36%.

Качество жизни подростков в период ортодонтического лечения снижается по опроснику OHIP-14 за счет проблем в общении, выявленных у 75% пациентов с элайнерами. Качество жизни при лечении на элайнерах с одновременной реминерализующей терапией достоверно выше, чем при традиционном лечении на HOT ( $4,25 \pm 0,86$  баллов в группе применения элайнеров и  $7,05 \pm 1,16$  баллов в группе брекетов).

**Выводы.** Реминерализующий препарат PRESIDENT®PROFI REM "MINERALS GEL" обладает противоналетным и минерализующим действием. Качество жизни при лечении с помощью элайнеров с одновременной реминерализующей терапией достоверно выше, чем при традиционном лечении на HOT.

**Ключевые слова:** элайнеры, подростки, минерализация эмали, NovaMin, ксилит

**Для цитирования:** Сайпеева М.М., Брусницына Е.В., Бимбас Е.С., Гаврилов И.В., Закиров Т.В., Трубина В.А. Ортодонтическое лечение с применением элайнеров и реминерализация эмали у подростков. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21(2):95-102. DOI: 10.33925/1683-3031-2021-21-2-95-102.

# Orthodontic treatment with clear aligners and enamel remineralization in adolescents

M.M. Saypeeva, E.V. Brusnitsyna, E.S. Bimbass, I.V. Gavrilov, T.V. Zakirov, V.A. Trubina  
Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

## Abstract

**Relevance.** The effectiveness of the new remineralizing agent PRESIDENT®PROFI REM "MINERALS GEL" was assessed at different stages of clear aligner orthodontic treatment in adolescents with reduced enamel resistance.

**Materials and methods.** PRESIDENT®PROFI REM "MINERALS GEL" was evaluated in a one-month open, single-center, non-comparative study where 20 adolescents took part (mean age  $14.9 \pm 1.1$  years).

**Results.** OHI-S decreased by 24.75%, PMA and ERT reduced by 44.33% and 17.11% respectively, after one month of the orthodontic treatment with clear aligners and simultaneous use of the remineralizing gel. The pH in the mixed saliva increased from  $6.97 \pm 0.16$  to  $7.69 \pm 0.11$ , calcium went up by 48.5%, and the total antioxidant activity decreased by 29.36% (according to the mixed saliva biochemical parameters).

The OHIP-14 questionnaire revealed that the quality of life decreased in 75% of adolescent patients during the orthodontic treatment with aligners due to "communication problems". The quality of life was significantly higher during the aligner treatment with simultaneous remineralizing therapy than during the conventional treatment with fixed appliances ( $4.25 \pm 0.86$  points in the aligner group versus  $7.05 \pm 1.16$  points – the brackets group).

**Conclusions.** The remineralizing gel PRESIDENT®PROFI REM "MINERALS GEL" has an anti-plaque and mineralizing effect. The quality of life is significantly higher during the clear aligner treatment with simultaneous remineralizing therapy than during the conventional treatment with fixed appliances.

**Key words:** clear aligners, adolescents, enamel mineralization, Novamin, xylitol

**For citation:** M.M. Saypeeva, E.V. Brusnitsyna, E.S. Bimbass, I.V. Gavrilov, T.V. Zakirov, V.A. Trubina. Orthodontic treatment with clear aligners and enamel remineralization in adolescents. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2021;21(2):95-102. DOI: 10.33925/1683-3031-2021-21-2-95-102.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

При многих видах зубочелюстных аномалий наиболее подходящим периодом для ортодонтического лечения является подростковый возраст. В то же время именно в этой возрастной категории высок риск развития очаговой деминерализации и кариеса. На быстрое прогрессирование заболевания влияют незавершенная минерализация эмали, низкий уровень гигиены и отсутствие мотивации к уходу за полостью рта [1, 2]. Распространенность очаговой деминерализации (ОДЭ), или white spot lesions (WSL), у ортодонтических пациентов до 18 лет с брекет-системами составляет до 70% [3-6]. Одним из способов решения этой проблемы может стать использование вместо HOT (несъемной ортодонтической техники) альтернативного метода – элайнеров. Так, исследования Buschang P. (2019) и Azeem M. (2017) показали, что при использовании элайнеров частота возникновения WSL во время лечения существенно ниже, чем при использовании HOT. В обоих исследованиях распространенность видимых пятен до лечения составляла примерно 26-28%, то есть каждый четвертый пациент находился в группе риска. За время лечения распространенность очагов деминерализации возросла на 1,2% и 2,85%. Процентная разница в этих работах объясняется возрастом участников. В первом исследовании средний возраст – 30 лет, во втором – 16 лет, что еще раз подтверждает большую подверженность кариесу подростков [7, 8].

Использование элайнеров за последние годы быстро распространяется, границы применения метода постоянно расширяются. Этому способствуют модификация протоколов лечения, модернизация конструкций аттачментов, инновационные решения в программном обеспечении, разработка новых материалов.

Немаловажное значение при лечении с помощью капп имеют удобство применения, эстетичность, возможность одномоментной профилактики кариеса и другие факторы, влияющие на общее состояние и самочувствие пациента в период ортодонтического лечения.

В сравнительных работах по изучению качества жизни интегральные показатели при применении элайнеров достоверно лучше, чем при лечении на HOT. Речь о таких критериях, как ухудшение общего самочувствия, изменение пищевых привычек, неловкость при общении, раздражение десен и т.д. [9-11]. Однако в большинстве случаев это зарубежные исследования, и результаты не всегда можно экстраполировать на российских пациентов.

Проведение реминерализующей терапии одновременно с ортодонтическим лечением – одно из важных достоинств использования капп. Выбор средств для профилактики кариеса сегодня достаточно широк. Наиболее хорошо изученным и эффективным препаратом остается в течение последнего десятилетия Tooth mousse, содержащий казеинфосфопептид-аморфный кальцийфосфат (CPP-ACP) [12, 13]. Однако этот крем имеет два существенных недостатка – его нельзя применять при аллергии на белок коровьего молока, и он белого цвета. Для использования в элайнерах препарат должен отвечать нескольким требованиям: доказанное реминерализующее действие, нетекучая гелевая основа, прозрачность, приемлемые органолептические характеристики, отсутствие раздражающего действия на слизистую.

Перспективное минерализующее средство – PRESIDENT®PROFI REM „MINERALS GEL”, содержащий биоактивное стекло (фосфосиликат кальция-натрия –

SiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) или NovaMin. Он содержит силикат, являющийся основой или матрицей при формировании апатитового слоя. Процесс образования апатита проходит несколько стадий: сначала при взаимодействии со слюной происходит гидролиз силиката, ионы натрия способствуют защелачиванию (до pH 27). При увеличении pH идет обмен катионов и осаждение фосфата кальция на поверхности эмали. Затем происходит образование кристаллов апатита [2, 14, 15]. Формирование апатитового слоя наглядно показано в целом ряде экспериментальных исследований, в том числе с помощью сканирующего электронного микроскопа (SEM). В исследовании Vidya Manoharan V. (2018) после трех недель реминерализации фосфосиликатом кальция-натрия в конфигурации топографии эмали определяются области минерализованных отложений, вдоль границ призм видны более утолщенные участки реминерализации [16]. Экспериментальные исследования NovaMin и CPP-ACP или CPP-ACFP свидетельствуют о сопоставимой эффективности. Так, в работе Rajendran R. (2019) при анализе микроэлементного состава *in vitro* через сутки уровень кальция в суспензии NovaMin увеличился с 55,09 до 61,29, а в суспензии CPP-ACFP – с 55,21 до 65,05 [17]. Сравнение микротвердости деминерализованной эмали после 15 циклов трехминутной реминерализации показало схожие результаты [18].

PRESIDENT®PROFI REM „MINERALS GEL” содержит также ксилит, обладающий противокариозным и противоналетным действием. Он достаточно хорошо изучен и широко применяется для профилактики кариеса. Ксилит снижает образование зубного налета и адгезию бактерий, включаясь в метаболизм через фруктозотрансферазную систему. Внутриклеточное накопление ксилитол-5-фосфата ингибирует гликолитические ферменты и бактериальный рост. Ксилит снижает патогенный потенциал зубной бляшки, оказывая влияние не только на *Str. mutans*, *Str. sorbinus*, но и *P.gingivalis*, *Lactobacilli* и др. [19, 20].

Успешные экспериментальные данные о новых профилактических средствах и методах лечения не всегда подтверждаются *in vivo*, поэтому необходимо проведение клинических исследований для формирования доказательной базы их применения.

**Цель исследования** – клиническая и лабораторная оценка эффективности реминерализующего геля PRESIDENT®PROFI REM „MINERALS GEL” на этапах ортодонтического лечения с помощью элайнеров у подростков.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В конце 2020 года на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии в клинике ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России проведено открытое одноцентровое несравнительное исследование применения реминерализующего препарата PRESIDENT®PROFI REM „MINERALS GEL”, в котором приняли участие 20 добровольцев, проходящих ортодонтическое лечение с помощью элайнеров. Возраст участников от 13 до 17 лет, в среднем 14,9 лет.

Критерии включения в исследование: возраст, лечение на элайнерах, компенсированная форма кариеса, санированная полость рта, здоровый пародонт. Критерии исключения: использование других средств с реминерализующим действием, гиперчувствитель-

ность к компонентам геля, низкий уровень комплаентности. Добровольцы подписали информированное согласие на участие и выполнение условий исследования, прошли обучение по технике чистки зубов и использованию препарата.

Гель наносился в каппы после гигиены полости рта утром и вечером. Длительность применения составила один месяц.

Определяли следующие клинические и лабораторные параметры:

– Уровень интенсивности кариеса КПУ и уровень гигиены по упрощенному индексу Грина – Вермиллиона (ИГР-У).

– Состояние пародонта по индексу РМА.

– Степень минерализации эмали с помощью ТЭР (по Окушко В.Р., 1983) и электрометрического метода – ЭМ (Иванова Г.Г., Леонтьев В.К., 1985) на аппарате «ЭД-01 ДентЭст» («Геософт»). Сила тока 10 мкА при напряжении 3,0 В. Оценка проводилась на зубах верхней челюсти с расчетом среднего значения.

– Оценка очаговой деминерализации эмали по индексу WSL (White spot lesions, Gorelick et al., 1982). Балльная шкала от 0 до 3: 0 – отсутствие видимого белого пятна или разрушения поверхности (без деминерализации); 1 – видимое пятно, менее чем на 1/3 вестибулярной поверхности без поверхностного нарушения (легкая деминерализация); 2 – видимое пятно, более 1/3 поверхности и слабо шероховатое при зондировании (умеренная деминерализация); 3 – видимое повреждение эмали, требующее восстановления (сильная деминерализация).

– Оценка температурной чувствительности зубов по Schiff cold air sensitivity scale (Schiff air index), Schiff T. (1994). Балльная шкала от 0 до 3: 0 – зуб не реагирует на действие раздражителя; 1 – ощущение диском-

форта, но пациент не требует прекратить воздействие; 2 – болевые ощущения, пациент требует прекратить воздействие; 3 – резкие болевые ощущения, пациент резко отворачивается от раздражителя.

– Лабораторный анализ параметров слюны: кальция, магния, глюкозы, общего белка и общей антиоксидантной активности слюны (АОА). Исследование проводили на биохимическом иммуноферментном анализаторе Chem Well 2910 Combi (Awareness Technology, Inc., США) с использованием реагентов и калибраторов фирмы SPINREACT (Испания). Показатель рН оценивали с помощью рН-метра-иономера «ЭКСПЕРТ-001». Среднюю порцию нестимулированной слюны собирали утром натощак, хранили при  $-18^{\circ}\text{C}$ .

– Сравнительная оценка качества жизни. Для этого применяли специализированный стоматологический опросник OHIP-14, разработанный Slade G.D. (1997), русская версия Барера Г.М. с соавторами (2007). Это негативный опросник, вопросы которого разделены на три домена – «проблемы при приеме пищи», «проблемы при общении», «проблемы в повседневной жизни». Чем больше сумма баллов, тем ниже качество жизни. Для адекватной оценки результатов анкетирования использовали контрольную группу пациентов с брекетами такой же численности и возрастной категории (20 человек, средний возраст  $15,2 \pm 1,6$ ).

Для статистических расчетов использована программа Statistica. Использовали стандартные методы с определением среднего, стандартного отклонения, стандартной ошибки среднего. Достоверность различий оценивали в зависимости от распределения с использованием критерия Манна – Уитни, t-критерия Стьюдента, многофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Достоверными считались различия между группами при  $p < 0,05$ .

Таблица 1. Результаты исследования клинических показателей (усл. ед.)

Table 1. Clinical parameters assessment (c.u.)

Показатель Parameter	До исследования Before study	После исследования After study	Достоверность различий, р P-value
Индекс КПУ / DMF index	$6.30 \pm 1.53$	-	-
Индекс гигиены ИГР-У / OHI-S index	$2.02 \pm 0.17$	$1.55 \pm 0.13$	$p \leq 0.02$
ПМА индекс, % / PMA index, %	$24.70 \pm 2.21$	$16.75 \pm 1.93$	$p \leq 0.01$
Шкала чувствительности Schiff / Schiff cold air sensitivity scale	$0.25 \pm 0.08$	$0.18 \pm 0.06$	$p \geq 0.05$
Индекс деминерализации WSL / WSL (white spot lesions) index	$0.75 \pm 0.12$	$0.78 \pm 0.12$	$p \geq 0.05$
Тест эмалевой резистентности / Enamel resistance test	$3.80 \pm 0.21$	$3.15 \pm 0.16$	$p \leq 0.02$
Электрометрия эмали, мкА / Enamel electrometry, $\mu\text{A}$	$0.77 \pm 0.16$	$0.65 \pm 0.11$	$p \geq 0.05$

Таблица 2. Результаты исследования клинических показателей (усл. ед.)

Table 2. Clinical parameters assessment (c.u.)

Показатель / Значение Parameter / Value	До исследования Before study	После исследования After study	р
рН слюны / Salivary pH	$6.97 \pm 0.16$	$7.69 \pm 0.11$	$p \leq 0.00$
Кальций слюны, мг/дл / Calcium, mg/dl	$1.37 \pm 0.26$	$2.66 \pm 0.40$	$p \leq 0.01$
Магний слюны, мг/дл / Salivary magnesium, mg/dl	$0.85 \pm 0.07$	$0.89 \pm 0.04$	$p \geq 0.05$
Общий белок, г/л / Salivary total protein, g/l	$1.18 \pm 0.17$	$1.63 \pm 0.19$	$p \geq 0.05$
Глюкоза, ммоль/л / Glucose, mmol/l	$0.29 \pm 0.06$	$0.25 \pm 0.06$	$p \geq 0.05$
Антиоксидантная активность, ммоль/л / Antioxidant activity, mmol/l	$1.09 \pm 0.08$	$0.77 \pm 0.04$	$p \leq 0.01$

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все участники исследования имели компенсированную форму кариеса и сниженную резистентность эмали. Состояние пародонта при фоновом обследовании было в норме, РМА не превышал 30% и улучшился через месяц (табл. 1). Показатели ИГР-У достоверно снизились на 23,27%. Улучшение состояния десен и уменьшение количества налета показательны для клинических исследований профилактических средств за счет повышения мотивации и улучшения контроля за состоянием зубов со стороны пациента. Важное значение имеет ксилит в составе PRESIDENT®PROFI REM „MINERALS GEL“, обладающий противоналетным эффектом. При использовании геля не было зафиксировано нежелательных явлений ни у кого из участвовавших добровольцев.

Показатели ТЭР и электрометрии соответствовали среднему уровню кислотоустойчивости. Распространенность очаговой деминерализации была достаточно выраженной – 39,6%, хотя средние показатели индекса WSL составили  $0,75 \pm 0,12$ , что соответствует «легкой деминерализации». Уровень гиперестезии зубов, которая часто сопровождается как симптом очаговую деминерализацию, был невысоким, в ходе исследования показатели имели тенденцию к снижению.

За время исследования ТЭР снизился на 17,11% ( $p \leq 0,05$ ), а показатели электрометрии эмали – на 15,58% ( $p \geq 0,05$ ). Несмотря на то что снижение электропроводности эмали не достигло достоверных значений, наблюдалась высокая степень корреляции этих методов ( $r = 0,851$ ).

Использование геля значимо изменило показатели pH слюны – произошел сдвиг в щелочную сторону с  $6,97 \pm 0,16$  до  $7,69 \pm 0,11$  (табл. 2). Известно, что оптимальным для процесса минерализации является pH в районе 7,2-7,8. Показатели микроэлементного состава слюны по кальцию и магнию соответствовали нормальным значениям (по Денисову А.Б., 2006), уровень глюкозы также соответствовал норме (по Долбину И.В. и Алексеевой О.А., 2004). Уровень общего белка был несколько снижен при норме от 2,0 г/л (по Тарасенко Л.М., Непорада К.С., 2008), но имел тенденцию к повышению. За время исследования достоверно повысился уровень кальция на 48,5%, что свидетельствует о повышении минерализующего потенциала слюны во время использования геля. Повышение уровня кальция коррелирует с повышением уровня белков ( $r_1 = 0,555$  и  $r_2 = 0,737$ ), что может быть связано с взаимодействием кальция и белков (статерины, цистатины, гистатины и др.) в составе пелликулы. Также выявлен низкий уровень общей антиоксидантной активности (АОА), которая отражает содержание низкомолекулярных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами, и является оценкой выраженности «окислительного стресса», который при здоровом пародонте и отсутствии дисбиоза в полости рта невисок [21]. Снижение показателя на 29,36% подтверждает, что за время эксперимента не было какого-либо раздражающего или провоспалительного действия, это также закономерно соотносится с уменьшением объема зубной бляшки по индексу ИГР-У.

Анкетирование выявило, что качество жизни при ортодонтическом лечении снижено, о чем свидетельствует общее количество набранных баллов в негативном опроснике OHIP-14. Среднее количество баллов по всем трем доменам достоверно меньше при

использовании элайнеров и составило  $4,25 \pm 0,86$  в группе использования капп и  $7,05 \pm 1,16$  в группе использования брекетов. При этом с помощью многофакторного анализа ANOVA не было выявлено доминирующего домена, влияющего на общий результат, ни в одной из групп ( $p \leq 0,00$ ). Средние баллы для домена «проблемы при приеме пищи» показали, что в группе с элайнерами пациенты испытывают значительно меньше дискомфорта, чем в группе с НОТ, где наиболее часто встречались ответы о «затруднении приема пищи». Болевой синдром участники основной группы нашего исследования отмечали «редко» и «очень редко», а в группе с брекетами в 45% случаев «обычно». В этом домене между группами выявлена наибольшая разница баллов –  $\Delta 1,1$  балл. Действительно, при ношении капп нет таких ограничений и неудобств, которые приходится испытывать пациентам с брекетами. Во втором домене, характеризующем «проблемы в общении», выявлено наибольшее количество баллов –  $1,95 \pm 0,44$  и  $2,95 \pm 0,59$ , а также самая частая встречаемость положительных ответов – в 75% у пациентов с элайнерами и в 90% с брекетами. Это такие проблемы, как «стеснение в общении с людьми», «затруднения в произношении слов», «повышенная раздражительность при общении». Полученные нами данные согласуются с результатами зарубежных исследователей, но есть некоторые особенности. Например, в подобном исследовании Paes da Silva S. (2020) отмечает более низкие показатели опросника OHIP-14 у пациентов с элайнерами, однако значения в среднем составили 8,9 баллов, в том числе за счет выраженного болевого синдрома [10]. В целом показатели качества жизни у пациентов с элайнерами выше, что подтверждено результатами проведенного нами исследования. Характерно, что возможность нормального общения является наиболее значимой для большинства пациентов подросткового возраста.

## Клинический пример

Пациентка Анастасия П., 08.06.2006 года рождения. Обратилась к ортодонту с жалобами на неровные зубы в августе 2020 года. На момент обращения: КПУ = 7; ИГР-У = 1,2; РМА = 20%; Schiff air index = 0,3; WSL = 1,3; ТЭР = 5,0; ЭМ = 0,6. Множественная очаговая деминерализация эмали в стадии пятна. ICDAS II – код 1. Полость рта санирована. Предварительно проведена длительная работа по улучшению индивидуальной гигиены и два курса реминерализующей терапии.

Дистальная глубокая окклюзия, укорочение верхнего зубного ряда из-за мезиализации боковой группы зубов, укорочение нижнего зубного ряда, аномалии положения отдельных зубов: ретрузия верхних резцов, вестибулосупропозиция зуба 2.3, ротация 3.3, 4.3. (рис. 1).

Диагноз по МКБ-10: K02.0. Кариес эмали, K07.2. Аномалии соотношений зубных дуг (дистальный прикус), K07.3. Скученность зубов.

С учетом уровня резистентности эмали было принято решение о лечении на съемной ортодонтической аппаратуре – прозрачных элайнерах лаборатории 3D Smile.

План ортодонтического лечения составлен с глубоким анализом КТ для оценки объема костной ткани в области корней перемещаемых зубов. В плане ортодонтического лечения заложено создание места для зуба 2.3 за счет поэтапной дистализации зубов, расширения верхнего зубного ряда, коррекции осевого положения верхних резцов, создание места для зубов

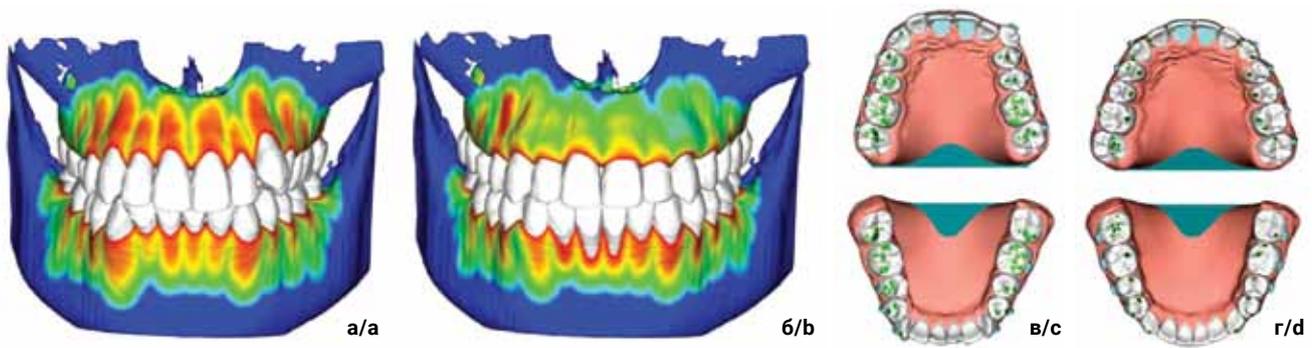


Рис. 1. 3D-планирование, оценка эффективности лечения и состояние костной ткани:  
а) глубокий анализ КТ до начала лечения; б) глубокий анализ КТ после лечения (ожидаемый результат);  
в) окклюзионный скан зубных рядов пациентки до лечения;

г) окклюзионный скан зубных рядов пациентки после лечения (ожидаемый результат)

Fig. 1. 3D planning, assessment of the treatment effectiveness and the bony tissue condition:

а) detailed analysis of the CT scan before the treatment; б) detailed analysis of the CT scan after the treatment (expected result);

в) occlusal scan of the patient's dentition before the treatment;

д) occlusal scan of the patient's dentition after the treatment (expected result)

3.3, 4.3 за счет расширения нижнего зубного ряда и сепарации. Коррекция соотношения зубов по 2 классу планируется с использованием межчелюстной тяги от вырезов на каппах с 22 этапа лечения. Общий курс лечения составляет 37 кап на верхнюю челюсти и 26 кап на нижней челюсти и рассчитан на 18,5 месяцев.

Курс применения PRESIDENT®PROFI REM „MINERALS GEL” составил один месяц. Гель использовался после каждой гигиенической обработки кап. При контрольном осмотре прироста кариеса по индексу КПУ нет, ИГР-У = 0,9; PMA = 20%; Schiff air index = 0; WSL = 1,8; ТЭР = 5,0; ЭМ = 0,55. С начала ортодонтического лечения отмечено незначительное повышение индекса белых пятен, которое может быть нивелировано постоянным, а не курсовым использованием минерализующего геля (рис. 2). Необходи-



Рис. 2. Внешний вид зубных рядов на этапах исследования:  
а) состояние эмали зубов до начала ортодонтического лечения;  
б) состояние эмали зубов на этапе ортодонтического лечения

Fig. 2. The clinical picture of the dentition during the study:

а) condition of the enamel before the orthodontic treatment;

б) condition of the enamel during the orthodontic treatment

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Шакирова РР, Мосеева МВ, Мельчукова ЗА, Урсгов АА. Совершенствование системы обеспечения стоматологического здоровья подростков. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):27-31. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-1-27-31>.
- Брусницына ЕВ, Закиров ТВ, Сайпеева ММ, Иощенко ЕС, Шешенина СА. Гиперчувствительность зубов после ортодонтического лечения в подростковом возрасте. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(3):217-222. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-217-222>.
- Шуминская ТА. Прогнозирование риска поражения зубов у детей при лечении несъемной ортодонтической аппаратурой. The Unity Of Science:

димо понимать, что основной клинический эффект проводимой во время ортодонтического лечения минерализующей терапии заключается в сохранении стабильности состояния эмали и отсутствии прогрессирования деминерализации.

Применение элайнеров одновременно с реминерализующей терапией с учетом полученных данных имеет хорошие перспективы для ортодонтического лечения у подростков с незаконченной минерализацией эмали или очаговой деминерализацией.

## ВЫВОДЫ

1. Реминерализующий гель PRESIDENT®PROFI REM „MINERALS GEL” при применении в элайнерах обладает противоналетным и минерализующим действием, подтверждаемым снижением клинических индексов ИГР-У на 24,75%, PMA на 44,33%, ТЭР на 17,11% и изменением биохимических показателей слюны: повышением pH до 7,69, общего кальция на 48,5%, снижением АОА на 29,36%.

2. Значимый фактор снижения качества жизни подростков в период ортодонтического лечения – «проблемы в общении», выявленный у 75% пациентов с элайнерами. Качество жизни при лечении на элайнерах с одновременной реминерализующей терапией достоверно выше, чем при традиционном лечении на НОТ (опросник ОНIP-14: 4,25 ± 0,86 баллов в группе применения элайнеров и 7,05 ± 1,16 баллов в группе брекетов).

International Scientific Periodical Journal. 2015;3:184-186. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=25299919>.

4. Sundararaj D, Venkatachalapathy S, Tandon A, Pereira A. Critical evaluation of incidence and prevalence of white spot lesions during fixed orthodontic appliance treatment: A meta-analysis. Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry. 2015;Nov-Dec;5(6):433-9.

<https://doi.org/10.4103/2231-0762.167719>.

5. Khoroushi M, Kachuie M. Prevention and Treatment of White Spot Lesions in Orthodontic Patients. Contemporary Clinical Dentistry. 2017;8(1):11-19.

[https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_216\\_17](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_216_17).

6. Lopatiene K, Borisovaite M, Lapenaite E. Prevention and Treatment of White Spot Lesions During and After Treatment with Fixed Orthodontic Appliances: a Systematic Literature Review. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*. 2016;30;7(2): e1.

<https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7201>.

7. Azeem M, Ul Hamid W. Incidence of White Spot lesions during Clear Aligner Therapy. *Journal of World Federation of Orthodontists*. 2017;6:127-130.

<https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7201>.

8. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D, Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *The Angle Orthodontist*. 2019;May;89(3):359-364.

<https://doi.org/10.2319/073118-553.1>.

9. Al-Seraidi M, Hansa I, Dhaval F, Ferguson DJ, Vaid NR. The effect of vestibular, lingual, and aligner appliances on the quality of life of adult patients during the initial stages of orthodontic treatment. *Progress in Orthodontics*. 2021;Jan;18;22(1):3.

<https://doi.org/10.1186/s40510-020-00346-0>.

10. Paes da Silva S, Pitchika V, Baumert U, Wehrbein H, Schwestka-Polly R, Drescher D, Kühnisch J, Wichelhaus A. Oral health-related quality of life in orthodontics: a cross-sectional multicentre study on patients in orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*. 2020;42, Issue 3:270-280.

<https://doi.org/10.1093/ejo/cjz064>.

11. White DW, Julien KC, Jacob H, Campbell PM, Buschang PH. Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: A randomized, prospective trial. *The Angle Orthodontist*. 2017;Nov;87(6):801-808.

<https://doi.org/10.2319/091416-687.1>.

12. Ma X, Lin X, Zhong T, Fangfang X. Evaluation of the efficacy of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of white spot lesions in vitro and clinical research: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2019;19:295.

<https://doi.org/10.1186/s12903-019-0977-0>.

13. Ballard RW, Hagan JL, Phaup AN, Sarkar N, Townsend JA, Armbruster PC. Evaluation of 3 commercially available materials for resolution of white spot lesions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2013;143(4):78-84.

<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.08.020>.

14. Earl JS, Leary RK, Muller K, Langford RM, Greenspan DC. Physical and chemical characterization of

dentin surface following treatment with Novamin technology. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2011;22(Spec Iss):62-67. Available from:

<https://europepmc.org/article/med/21905399>.

15. Khijmatgar S, Reddy U, John S, Badavannavar AN, Souza TD. Is there evidence for Novamin application in remineralization? A Systematic review. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2020;10(2):87-92.

<https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.01.001>.

16. Manoharan V, Kumar RK, Sivanraj AK, Arumugam SB. Comparative Evaluation of Remineralization Potential of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Fluoride Phosphate and Novamin on Artificially Demineralized Human Enamel: An In vitro Study. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2018;9(Suppl 1):S58-S63.

[https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_28\\_18](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_28_18).

17. Rajendran R, Kunjankaran RN, Sandhya R, Anilkumar A, Santhosh R. Comparative Evaluation of Remineralizing Potential of a Paste Containing Bioactive Glass and a Topical Cream Containing Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate: An in Vitro Study. *Brazilian research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic*. 2019;19:e4668.

<http://doi.org/10.4034/PBOCI.2019.191.61>.

18. Suryani H, Gehlot PM, Manjunath MK. Evaluation of the remineralisation potential of bioactive glass, nanohydroxyapatite and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride-based toothpastes on enamel erosion lesion – An Ex Vivo study. *Indian Journal of Dental Research*. 2020; 31:670-677. Available from:

<https://www.ijdr.in/text.asp?2020/31/5/670/306459>.

19. Афиногенов ГЕ, Афиногенова АГ, Доровская ЕН, Матело СК. Влияние ксилита в составе зубных паст на специфическую адгезию некоторых клинических штаммов микроорганизмов полости рта. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008;2(25):73-78. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11644858>.

20. Janakiram C, Deepan Kumar CV, Joseph J. Xylitol in preventing dental caries: A systematic review and meta-analyses. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*. 2017;8(1):16-21.

<http://doi.org/10.4103/0976-9668.198344>.

21. Бельская ЛВ, Сарф ЕА, Косенок ВК, Массард Ж. Антиоксидантная активность смешанной слюны человека в норме. *Экология человека*. 2017;6:36-40. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidantnaya-aktivnost-smeshannoy-slyuny-cheloveka-v-norme>.

## REFERENCES

1. Shakirova RR, Moiseeva MV, Melchukova ZA, Ursegov AA. The improvement of the providing system of dental health of teenagers. *Paediatric dentistry and prophylaxis*. 2020;20(1):27-31. (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-1-27-31>.

2. Brusnitsyna EV, Zakirov TV, Saipieva MM, Ioshchenko ES, Sheshenina SA. Hypersensitivity of teeth after orthodontic treatment in adolescence. *Paediatric dentistry and prophylaxis*. 2020;20(3):217-222. (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-217-222>.

3. Shuminskaya T. Predicting the risk of dental diseases in children treated with a fixed orthodontic equipment. *The Unity Of Science: International Scientific Periodical Journal*. 2015;3:184-186 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=25299919>.

4. Sundararaj D, Venkatachalapathy S, Tandon A, Pereira A. Critical evaluation of incidence and prevalence of white

spot lesions during fixed orthodontic appliance treatment: A meta-analysis. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. 2015;Nov-Dec;5(6):433-9.

<https://doi.org/10.4103/2231-0762.167719>.

5. Khoroushi M, Kachuie M. Prevention and Treatment of White Spot Lesions in Orthodontic Patients. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2017;8(1):11-19.

[https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_216\\_17](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_216_17).

6. Lopatiene K, Borisovaite M, Lapenaite E. Prevention and Treatment of White Spot Lesions During and After Treatment with Fixed Orthodontic Appliances: a Systematic Literature Review. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*. 2016;30;7(2): e1.

<https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7201>.

7. Azeem M, Ul Hamid W. Incidence of White Spot lesions during Clear Aligner Therapy. *Journal of World Federation of Orthodontists*. 2017;6:127-130.

<https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7201>.

8. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D, Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *The Angle Orthodontist*. 2019;May;89(3):359-364.  
https://doi:10.2319/073118-553.1.
9. Al-Seraidi M, Hansa I, Dhaval F, Ferguson DJ, Vaid NR. The effect of vestibular, lingual, and aligner appliances on the quality of life of adult patients during the initial stages of orthodontic treatment. *Progress in Orthodontics*. 2021;Jan;18;22(1):3.  
https://doi:10.1186/s40510-020-00346-0.
10. Paes da Silva S, Pitchika V, Baumert U, Wehrbein H, Schweska-Polly R, Drescher D, Kühnisch J, Wichelhaus A. Oral health-related quality of life in orthodontics: a cross-sectional multicentre study on patients in orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*. 2020;42, Issue 3:270-280.  
https://doi.org/10.1093/ejo/cjz064.
11. White DW, Julien KC, Jacob H, Campbell PM, Buschang PH. Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: A randomized, prospective trial. *The Angle Orthodontist*. 2017;Nov;87(6):801-808.  
https://doi:10.2319/091416-687.1.
12. Ma X, Lin X, Zhong T, Fangfang X. Evaluation of the efficacy of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of white spot lesions in vitro and clinical research: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2019;19:295.  
https://doi.org/10.1186/s12903-019-0977-0.
13. Ballard RW, Hagan JL, Phaup AN, Sarkar N, Townsend JA, Armbruster PC. Evaluation of 3 commercially available materials for resolution of white spot lesions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2013;143(4):78-84.  
https://doi:10.1016/j.ajodo.2012.08.020.
14. Earl JS, Leary RK, Muller K, Langford RM, Greenspan DC. Physical and chemical characterization of dentin surface following treatment with Novamin technology. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2011;22(Spec Iss):62-67. Available from:  
https://europemc.org/article/med/21905399.
15. Khijmatgar S, Reddy U, John S, Badavannavar AN, Souza TD. Is there evidence for Novamin application in remineralization? A Systematic review. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2020;10(2):87-92.  
https://doi:10.1016/j.jobcr.2020.01.001.
16. Manoharan V, Kumar RK, Sivanraj AK, Arumugam SB. Comparative Evaluation of Remineralization Potential of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Fluoride Phosphate and Novamin on Artificially Demineralized Human Enamel: An In vitro Study. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2018;9(Suppl 1):S58-S63.  
https://doi:10.4103/ccd.ccd\_28\_18.
17. Rajendran R, Kunjusankaran RN, Sandhya R, Anilkumar A, Santhosh R. Comparative Evaluation of Remineralizing Potential of a Paste Containing Bioactive Glass and a Topical Cream Containing Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate: An in Vitro Study. *Brazilian research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic*. 2019;19:e4668.  
http://doi.org/10.4034/PBOCI.2019.191.61.
18. Suryani H, Gehlot PM, Manjunath MK. Evaluation of the remineralisation potential of bioactive glass, nanohydroxyapatite and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride-based toothpastes on enamel erosion lesion – An Ex Vivo study. *Indian Journal of Dental Research*. 2020; 31:670-677. Available from:  
https://www.ijdr.in/text.asp?2020/31/5/670/306459.
19. Afinogenov GE, Afinogenov AG, Dorovskaya EN, Matelo SK. The effect of xylitol in toothpastes on specific adhesion of some clinical strains of oral microorganisms. *Paediatric dentistry and prophylaxis*. 2008; 2(25):73-78. (In Russ.). Available from:  
https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11644858.
20. Janakiram C, Deepan Kumar CV, Joseph J. Xylitol in preventing dental caries: A systematic review and meta-analyses. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*. 2017;8(1):16-21.  
http://doi:10.4103/0976-9668.198344.
21. Bel'skaya LV, Sarf EA, Kosenok VK, Massard Zh. Antioxidant Activity of Human Mixed Saliva in Norm. *Human Ecology*. 2017;6:36-40 (In Russ.). Available from:  
https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidantnaya-aktivnost-smeshannoy-slyuny-cheloveka-v-norme.

**Конфликт интересов:**

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

**Conflict of interests:**

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 18.01.2021

Поступила после рецензирования / Revised 15.02.2021

Принята к публикации / Accepted 28.02.2021

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Сайпеева Мария Михайловна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: marybel@bk.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8661-469X

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Брусницына Елена Викторовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: lb1@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5089-0828

**Бимбас Евгения Сергеевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: bimbases@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4122-2518

**Гаврилов Илья Валерьевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры биохимии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: iliagavrilov18@yandex.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0806-1177

**Закиров Тарас Валерьевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: sekir-zakirov@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3591-0608

**Трубина Валерия Александровна**, студентка 5 курса стоматологического факультета Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: lerat\_01@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6920-519X

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Maria M. Saipева**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: marybel@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8661-469X>

### Corresponding author:

**Elena V. Brusnitsyna**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: lb1@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5089-0828>

**Evgeniya S. Bimbас**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: bimbases@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4122-2518>

**Iliа V. Gavrilov**, PhD, DMD, PhD, Associate Professor, Department of biochemistry, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: iliagavrilov18@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0806-1177>

**Taras V. Zakirov**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: sekir-zakirov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3591-0608>

**Valeriya A. Trubina**, fifth-year dental student, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: lerat\_01@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6920-519X>

## ПАРОДОНТОЛОГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал, издается с 1996 года.

Издатель – ПА «РПА», ассоциативный член

Европейской Ассоциации Пародонтологов (EFP).

Журнал включен в Перечень ведущих научных изданий ВАК РФ

и базу данных Russian Science Citation Index

на платформе Web of Science.

**ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 1,43**

**ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ**

«ПРЕССА РОССИИ» **18904**



РОССИЙСКАЯ  
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ

## СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА И ПРОФИЛАКТИКА

Рецензируемый, включенный в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ, ежеквартальный журнал.

**ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 0,85**

**ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ**

«ПРЕССА РОССИИ» **64229**



Тел.: +7 (985) 457-58-05; e-mail: [journalparo@parodont.ru](mailto:journalparo@parodont.ru); [www.parodont.ru](http://www.parodont.ru)

[www.rsparo.ru](http://www.rsparo.ru)



@rsparo.ru



[facebook.com/rsparo](https://facebook.com/rsparo)