

# Влияние ортодонтического лечения на состояние твердых тканей зубов, профилактика развития осложнений

Н.А. Соколович, Е.А. Олейник, Д.А. Кузьмина, Н.П. Петрова,  
С.В. Свердлова, Е.И. Ефременко, А.А. Саунина

Санкт-Петербургский государственный университет

## Influence of orthodontic treatment on the state of dental hard tissues, prevention of complications

N. Sokolovich, E. Oleynik, D. Kuzmina, N. Petrova,  
S. Sverdlova, E. Efremenko, A. Saunina

St. Petersburg State University

© Коллектив авторов, 2021 г.

### Резюме

Ортодонтическое лечение зубочелюстных аномалий проводится с использованием несъемной и съемной аппаратуры, которая оказывает влияние на гомеостаз полости рта и повышает риск развития кариозных поражений эмали. **Цель исследования:** сравнительная оценка уровня гигиены полости рта и распространенности кариозных поражений эмали на этапе ортодонтического лечения на съемной и несъемной технике.

**Материалы и методы исследования:** обследовано 90 пациентов в возрасте от 18 до 35 лет: 45 пациентов 1-й группы, которые проходили лечение на элайнерах, и 45 пациентов 2-й группы, лечение которых проводилось с помощью брекет-системы. У всех пациентов определяли уровень гигиены полости рта по индексу ОНI-S (Грина–Вермиллиона), а также уровень КПУ (сумму кариозных, пломбированных и удаленных постоянных зубов) до начала и через 12 мес ортодонтического лечения. **Результаты.** До начала ортодонтического лечения индекс ОНI-S у пациентов 1-й и 2-й групп составил соответственно  $0,86 \pm 0,67$  и  $0,89 \pm 0,74$  балла. Через 12 мес отмечалось ухудшение параметров гигиены полости рта в большей степени у пациентов 2-й группы, проходивших лечение на несъемной технике: индекс ОНI-S составил  $1,98 \pm 0,79$  балла. Значение индекса КПУ до начала ортодонтического лечения

у пациентов 1-й и 2-й групп составило соответственно  $7,1 \pm 1,32$  и  $6,9 \pm 1,46$ . Через 12 мес ортодонтического лечения отмечалось увеличение показателя КПУ у исследуемых лиц 2-й группы, проходивших лечение на брекет-системе: показатель КПУ составил  $13,6 \pm 1,78$ . У пациентов 1-й группы показатель КПУ практически не изменился и составил  $7,9 \pm 1,25$ . **Заключение:** при высокой восприимчивости к кариесу и наличии некариозных поражений эмали следует отдавать предпочтение ортодонтическому лечению на съемной аппаратуре во избежание развития осложнений.

**Ключевые слова:** эмаль, реминерализация, кариес в стадии пятна, ортодонтическое лечение, брекет-система, элайнеры, индексы гигиены полости рта

### Summary

Orthodontic treatment of dentoalveolar anomalies is carried out using fixed and removable appliances, which affects the homeostasis of the oral cavity and increases the risk of developing carious lesions of the enamel. **Purpose of the study:** comparative assessment of the level of oral hygiene and the prevalence of enamel carious lesions at the stage of orthodontic treatment using removable and non-removable appliances. **Materials and methods:** 90 patients aged 18 to 35 years were examined: 45 pa-

tients of the 1<sup>st</sup> group, who were treated with aligners, and 45 patients of the second group, who were treated with a bracket system. In all patients, the level of oral hygiene was determined by the OHI-S (Green-Vermillion) index, as well as the level of CPU before and after 12 months of orthodontic treatment. **Results:** before the start of orthodontic treatment, the OHI-S index in patients of the first and second groups was  $0.86 \pm 0.67$  and  $0.89 \pm 0.74$  points, respectively. After 12 months, there was a deterioration in the parameters of oral hygiene to a greater extent in patients of the second group who were treated with a fixed technique: the OHI-S index was  $1.98 \pm 0.79$  points. The value of the CPU index before the start of orthodontic treatment in patients of the first and second groups was

$7.1 \pm 1.32$  and  $6.9 \pm 1.46$ , respectively. After 12 months of orthodontic treatment, there was an increase in the CPU index in the studied persons of the second group, who were treated with a bracket system: the CPU index was  $13.6 \pm 1.78$ . In patients of the first group, the CPU indicator practically did not change and amounted to  $7.9 \pm 1.25$ .

**Conclusion:** with high caries susceptibility and the presence of non-cariou enamel lesions, orthodontic treatment with removable appliances should be preferred in order to avoid the development of complications.

**Keywords:** enamel, remineralization, caries, white spot lesion, orthodontic treatment, brackets system, aligners, hygiene index

## Введение

Ортодонтическое лечение зубочелюстных аномалий проводится с использованием несъемной и съемной техники, которая оказывает влияние на минеральный гомеостаз твердых тканей зуба, создает дополнительные ретенционные пункты для накопления зубного налета. Ухудшение гигиены полости рта отражается на микробиологическом балансе, что повышает риск развития кариеса и усугубляет течение уже имеющихся в анамнезе некариозных и кариозных поражений.

Эмаль зуба является самой прочной и минерализованной тканью организма: в ее составе 95% минеральных компонентов, 3,8% воды и 1,2% органических веществ. Минеральная составляющая главным образом представлена гидроксиапатитом кальция, кристаллы которого формируют эмалевые призмы. Расположение эмалевых призм не является однородным: на вершине бугра и режущем крае постоянных зубов они имеют вертикальное направление, в средней части окклюзионной поверхности зуба приобретают наклон, а в пришеечной области располагаются параллельно направлению корня зуба. Подобная ориентация эмалевых призм обеспечивает механическую устойчивость к жевательным нагрузкам.

Толщина эмали различается в зависимости от поверхности зуба: наибольшая толщина (до 2,5 мм) выявляется на режущем крае передней группы зубов и вершинах бугров премоляров и моляров, наименьшее количество эмали приходится на эмалево-цементное соединение. Кроме того, в пришеечной области зуба, а также в области ямок и фиссур можно обнаружить апризматичный слой эмали с толщиной 20–30 мкм [1]. Поверхностный слой эмали является более прочным и устойчивым к растворению за счет высокого содержания минеральных веществ и низкого содержания воды, в отличие от подповерхностного слоя.

Несмотря на это, процедуры, выполняемые в ходе ортодонтического лечения, могут нанести необратимый ущерб внешнему слою эмали.

Нарушение структуры эмали может возникнуть на любом из этапов ортодонтического лечения: кислотное протравливание эмали, фиксация и дебондинг брекета, удаление остаточного адгезива. Предварительное протравливание поверхности эмали ортофосфорной кислотой было впервые предложено Вупо-соре в 1955 г. [2]. Нанесение на поверхность эмали 37% ортофосфорной кислоты вызывает растворение ядер и границ эмалевых призм. Оптимальная продолжительность времени протравливания поверхности эмали 37% ортофосфорной кислотой, необходимой для фиксации брекет-системы, составляет 30 с. Важно отметить, что с увеличением продолжительности экспозиции кислоты происходит усиление деминерализующего эффекта.

Однако известно, что поверхностный слой фторированной эмали толщиной 2–4 мкм обладает высокой кислотоустойчивостью и проявляет резистентность к 3-минутному процессу травления. Следовательно, незадолго до фиксации брекет-системы рекомендовано воздержаться от применения фторсодержащих препаратов. Кроме того, при флюорозе следует протравливать эмаль в течение 75–90 с: чем больше степень тяжести флюороза, тем дольше необходимое время травления эмали.

Потеря ровной поверхности эмали за счет растворения около 5–10 мкм кристаллов гидроксиапатита позволяет достичь микромеханическое сцепление между адгезивом и твердыми тканями зуба. При этом чем больше концентрация ортофосфорной кислоты, тем больше адгезия материала, что связано с увеличением проникающей способности эмали. Так, исследование Al-Suleiman и соавт. (2014) с использованием сканирующей электронной микроскопии

продemonстрировало, что 37% фосфорная кислота вызывает растворение межпризмового вещества и деструкцию эмалевых призм, в то время как 25% фосфорная кислота вызывает растворение лишь центра эмалевых призм без нарушения целостности межпризменного матрикса [3]. Однако сила сцепления адгезива зависит не только от экспозиции и концентрации используемой кислоты, но и от позиционирования брекета, существующих окклюзионных сил и используемой ортодонтической аппаратуры.

Важно отметить, что в результате протравливания эмали образуются побочные продукты — монофосфат и сульфат кальция, которые должны быть удалены с поверхности эмали путем тщательного промывания водой. Недостаточное и неправильное смывание протравочного геля с поверхности эмали, сохранение материала под ватным роликом могут привести не только к декальцификации эмалевого слоя, но и к формированию некротического поражения тканей пародонта.

Таким образом, ортофосфорная кислота оказывает прямое декальцифицирующее воздействие на эмалевый слой. При наличии участков гипоминерализации рекомендовано применение самопротравливающих праймеров для предотвращения развития осложнений. Данные системы, как правило, содержат в своем составе метакрилированные эфиры фосфорной кислоты. После нанесения на эмаль фосфат-группа растворяет ионы кальция кристаллов гидроксиапатита, в то время как проникающий праймер во время полимеризации нейтрализует кислоту. Таким образом достигается идентичная глубина травления эмали и проникновения праймера, за счет чего реализуется меньший декальцифицирующий эффект. Кроме того, в исследовании T.F. Flemming и соавт. (2012) было продемонстрировано, что применение самопротравливающего праймера сокращает время фиксации брекет-системы на верхнюю и нижнюю челюсти в среднем на 8 мин [4].

Несъемные ортодонтические аппараты существенно затрудняют проведение процедур индивидуальной гигиены полости рта, увеличивают количество ретенционных пунктов для накопления зубного налета. В исследовании Б.Т. Мороз, Н.П. Петровой (2001) через 10–14 дней от начала ортодонтического лечения на несъемной технике значение индекса гигиены Федорова–Володкиной составило в среднем  $2,7 \pm 0,4$ , что соответствует неудовлетворительной гигиене полости рта [5]. Согласно данным N.A. Sokolovich, N.P. Petrova (2020) плохая гигиена полости рта на этапе ортодонтического лечения является фактором риска развития не только кариозных поражений эмали, но и воспалительных заболеваний пародонта в виде гингивита, пародонтита и рецессий десневого края [6].

Ухудшение гигиены полости рта во время ортодонтического лечения связано с нарушением микробиологического баланса: как съемные, так и несъемные ортодонтические аппараты влияют на качественные и количественные характеристики микробиоты полости рта. В работе Н.П. Петровой, А.А. Сауниной (2018) установлено, что после фиксации брекет-системы отмечается увеличение численности кариесогенной микрофлоры, в том числе стрептококков и лактобацилл, что повышает восприимчивость твердых тканей зуба к кариесу [7]. Традиционные брекет-системы в большей степени нарушают микробиологические показатели за счет дополнительных ретенционных пунктов в виде используемых эластичных и металлических лигатур. Кариесогенный микроорганизм *Streptococcus mutans* с большей частотой обнаруживается на эластичных лигатурах, состоящих из полиуретана. Ослабление межмолекулярных связей полиуретана под действием влаги и тепла сопровождается интенсивной колонизацией микроорганизмами эластичных лигатур. Согласно исследованию N.A. Sokolovich и соавт. (2020) изменение микробиологического баланса после фиксации несъемной ортодонтической аппаратуры носит кратковременный характер: нормализация показателей микробиоты наблюдается в среднем через 3–4 мес после начала лечения и связано с адаптацией к брекет-системе [8].

Кроме влияния на микрофлору полости рта, несъемные ортодонтические конструкции снижают иммунную резистентность полости рта: наблюдаются снижение активности лизоцима, интерлейкина-1 $\beta$ , интерлейкина-4 и уменьшение уровня секреторного иммуноглобулина А в ротовой жидкости. В исследовании H.S. Teixeira и соавт. (2012) у пациентов с несъемными ортодонтическими конструкциями была понижена концентрация ионов кальция в слюне, что также повышает риск развития кариозных поражений на этапе ортодонтического лечения [9].

Белые кариозные пятна эмали являются наиболее частым осложнением ортодонтического лечения. Клинически появление белого пятна возможно через месяц после фиксации несъемной аппаратуры. В исследовании J.A. Charman и соавт. (2010) наиболее часто подповерхностная деминерализация на этапе ортодонтического лечения была обнаружена на латеральном резце верхней челюсти. К факторам риска развития начальных кариозных поражений у ортодонтических пациентов относят: возраст пациента на момент начала ортодонтического лечения — дети и подростки имеют большую предрасположенность к развитию кариеса из-за низкой комплаентности; неудовлетворительная гигиена полости рта, преобладание в рационе питания легкоферментируемых углеводов, несовершенство структуры эмали, генетическая предрасположенность [10].

Клинически деминерализация проявляется потерей яркости, цвета и прозрачности эмали. Происходит замена фосфат-ионов в структуре эмали менее прочными карбонат-ионами, наблюдается уменьшение проницаемости подповерхностного слоя, что клинически проявляется меловидным пятном. Активный кариес в стадии пятна, как правило, локализуется в местах наибольшего скопления зубного налета, имеет миловидно-белый цвет и шероховатую поверхность. Неактивный кариозный процесс в стадии белого пятна обладает характерным блеском, гладкой поверхностью и при хорошей гигиене полости рта может оставаться стабильным в течение десятилетий. В результате неинвазивных методов лечения доказана обратимость данных поражений эмали, поэтому важно на этапе ортодонтической диагностики своевременно выявлять и лечить кариес в стадии белого пятна с целью профилактики развития полостных форм кариеса ввиду высокой распространенности данной патологии. Согласно данным Д.А. Кузьминой и соавт. (2010) распространенность кариозных поражений у детей в возрасте от 3 до 18 лет в Санкт-Петербурге составляет 82,3%, причем преобладающей (54,7%) является декомпенсированная форма кариеса [11].

В исследовании S.J. Burrow и соавт. (2009) было установлено, что пациенты, находящиеся на ортодонтическом лечении с применением традиционной несъемной техники, имеют более высокий риск формирования белых кариозных поражений эмали. Наименьшая частота начальной декальцификации эмали наблюдается во время ортодонтического лечения на элайнерах [12]. В современном мире лечение на элайнерах получает широкую распространенность как среди детского, так и среди взрослого населения. Цифровая визуализация окончательного результата, высокая точность и сокращение временных затрат до 25% в процессе лечения позволяют врачам-ортодонтам широко использовать данную методику лечения на клиническом приеме [13]. В исследовании P.H. Buschang и соавт. (2019) только у 1,8% пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении на элайнерах, были выявлены белые кариозные поражения. В результате ношения элайнеров белые пятна локализуются преимущественно в пришеечной области и области межзубных контактов [14].

Белые пятна существенно нарушают результат эстетического лечения (рис. 1, 2). Кристаллы гидроксиапатита в подповерхностном слое белого кариозного пятна уменьшены в объеме и имеют неупорядоченную ориентацию, что существенно ослабляет микроструктуру поврежденной эмали. При наличии факторов риска развития кариозного процесса необходимо проведение профилактических мероприятий на этапе ортодонтического лечения для поддержания минерального баланса твердых тканей зуба.

## Цель исследования

Целью данной работы явилось проведение сравнительной оценки уровня гигиены полости рта и распространенности кариозного процесса у пациентов до начала и во время ортодонтического лечения на несъемной и съемной ортодонтической аппаратуре в течение 12 мес.

## Материалы и методы исследования

Обследованы 90 пациентов в возрасте от 18 до 35 лет. Все пациенты были разделены на две группы в зависимости от способа фиксации ортодонтической аппаратуры. В 1-ю группу вошли 45 пациентов, нуждавшихся в лечении с использованием съемных аппаратов (элайнеров), во 2-ю — 45 пациентов, у которых в процессе ортодонтического лечения была использована несъемная аппаратура (брекет-система). Применялись клинические и статистические методы исследования. У всех пациентов была диагностирована зубочелюстная аномалия в сагиттальной плоскости, дистальный прикус. В анамнезе отсутствовало ранее проведенное ортодонтическое лечение. Исследование проводилось на клинической базе Санкт-Петербургского государственного университета, стоматологической клиники «Омегадентал».

У всех пациентов выполнено определение индекса гигиены Грина–Вермиллиона (ОHI-S), а также индекса КПУ до начала и через 12 мес ортодонтического лечения на съемной и несъемной аппаратуре. Каждому пациенту выполнен ряд диагностических фотографий с использованием ретракторов и внутриротовых зеркал. Кроме того, выполнен микробиологический анализ нестимулированной ротовой жидкости у пациентов 1-й и 2-й групп до начала и через 12 мес от начала ортодонтического лечения.

## Результаты и их обсуждение

Уровень гигиены полости рта по индексу ОHI-S (Грина–Вермиллиона) до начала ортодонтического лечения в исследуемых группах статистически значимых различий не имел, составляя у пациентов 1-й и 2-й групп соответственно  $0,86 \pm 0,67$  и  $0,89 \pm 0,74$  балла. Через 12 мес отмечалось ухудшение параметров гигиены полости рта в большей степени у пациентов 2-й группы, проходивших лечение на несъемной технике: индекс ОHI-S составил  $1,98 \pm 0,79$  балла, что соответствует неудовлетворительному уровню гигиены полости рта. У обследуемых 1-й группы, проходивших лечение на элайнерах, уровень гигиены практически не изменился: показатель ОHI-S составил  $0,94 \pm 0,66$ , что соответствует удовлетворительной гигиене полости рта.





**Рис. 1.** Множественные белые кариозные пятна на зубах верхней и нижней челюстей после снятия брекет-системы (продолжительность ортодонтического лечения — 12 мес)

Таблица 1

**Показатели индексов гигиены Грина–Вермиллиона (ОНИ-S) и КПУ у пациентов 1-й и 2-й групп до начала ортодонтического лечения**

Показатель	ОНИ-S	КПУ
1-я группа	0,86±0,67	7,1±1,32
2-я группа	0,89±0,74	6,9±1,46

Таблица 2

**Показатели индексов гигиены Грина–Вермиллиона (ОНИ-S) и КПУ у пациентов 1-й и 2-й групп через 12 мес после начала ортодонтического лечения**

Показатель	ОНИ-S	КПУ
1-я группа	0,94±0,66	7,9±1,25
2-я группа	1,98±0,79	13,6±1,78

Интенсивность кариеса по КПУ до начала ортодонтического лечения статистически значимых различий не имела, составляя у пациентов 1-й и 2-й групп соответственно 7,1±1,32 и 6,9±1,46. Через 12 мес ортодонтического лечения отмечалось увеличение показателя КПУ у обследуемых 2-й группы, проходивших лечение на брекет-системе: показатель КПУ составил 13,6±1,78, что соответствует высокой интенсивности поражения зубов кариесом. У пациентов 1-й группы, проходивших лечение на элайнерах, показатель КПУ практиче-

ски не изменился и составил 7,9±1,25, что соответствует средней интенсивности поражения зубов кариесом. Полученные данные представлены в табл. 1 и 2.

При микробиологическом исследовании ротовой жидкости с наибольшей частотой определялись микроорганизмы семейства стафилококка (*Staphylococcus*), семейства стрептококка (*Streptococcus*), семейства нейсерий (*Neisseriaceae*). У пациентов 1-й и 2-й групп отмечалось увеличение численности колоний представителей данных семейств в нестимулированной ротовой жидкости через 12 мес ортодонтического лечения. У пациентов, проходивших лечение на несъемной технике, количество микроорганизмов в ротовой жидкости было выше, чем у пациентов, проходивших лечение на элайнерах. Полученные данные представлены в табл. 3.

### Заключение

Ортодонтическое лечение на несъемной технике сопровождается в большей степени ухудшением показателей гигиены полости рта и изменением параметров микробиоты на протяжении всего этапа ортодонтического лечения, что повышает риск развития кариозного поражения твердых тканей зубов. При повышенной восприимчивости к кариесу и недостаточной кооперации со стороны пациента рекомендуется проведение комплекса профилактических мероприятий на этапе лечения: профессиональная гигиена полости рта каждые 3–6 мес, аппликации



Рис. 2. Множественные кариозные поражения эмали в стадии пятна через 12 мес от начала ортодонтического лечения

Таблица 3

**Изменение микробиологических параметров нестимулированной ротовой жидкости у пациентов 1-й группы до начала и через 12 мес ортодонтического лечения**

Группа возбудителя	Количество до начала ортодонтического лечения		Количество через 12 мес ортодонтического лечения	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
Семейство <i>Staphylococcaceae</i>	$10^6$	$10^6$	$10^7$	$10^8$
Семейство <i>Deinococcaceae</i>	$10^6$	$10^6$	$10^7$	$10^9$
Семейство <i>Neisseriaceae</i>	$10^7$	$10^7$	$10^7$	$10^8$

фторидсодержащим гелем для повышения резистентности эмали. Для своевременного устранения зубного налета необходимо мотивировать пациентов на правильную индивидуальную гигиену полости рта с применением ортодонтических зубных щеток, ершиков, супер-флосса и ирригатора.

На этапе ортодонтического лечения важно контролировать уровень гигиены полости рта с помощью гигиенических индексов, индикаторов налета для ускорения восстановления микробиологического баланса полости рта. Кроме того, пациентам данной группы следует придерживаться рациональной диеты с сокращением потребления легоферментируемых углеводов и преобладанием в рационе питания

фруктов, овощей и кальцийсодержащих продуктов. Для контроля значений индекса КПУ и своевременной санации полости рта пациентам на этапе ортодонтического лечения следует раз в полгода обязательно посещать врача-стоматолога терапевта. В процессе лечения следует проводить демонстрацию фотографий зубных рядов с акцентированием внимания не только на изменении положения отдельных зубов, но и на состоянии эмали и уровне гигиены полости рта. При высокой восприимчивости к кариесу и наличии некариозных поражений эмали по результатам ортодонтической диагностики следует отдавать предпочтение ортодонтическому лечению на съемной аппаратуре с целью избежания развития осложнений.

## Список литературы

1. Sarafopoulou S., Zafeiriadis S., Tsolakis A. Enamel Defects During Orthodontic Treatment. *Balkan Journal of Dental Medicine* 2018; (2): 3–6. doi: 10.2478/bjdm-2018-0012.
2. Buonocore M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955; 34 (6): 849–853. doi: 10.1177/00220345550340060801.
3. Al-Suleiman M., Baba F., Sawan M.N. et al. Mechanical evaluation of the effect of reducing phosphoric acid concentrations and etching saturation on the bond strength of orthodontic brackets. *J. Dent. Oral Disord. Ther.* 2014; 2 (2): 1–5. doi: 10.15226/jdodt.2014.00119.
4. Flemmig T.F., Hetzel M. et al. Subgingival debridement efficacy of glycine powder air-polishing. *Journal of Periodontology* 2007; (7): 1002–1010. doi: 10.1902/jop.2007.060420.
5. Мороз Б.Т., Петрова Н.П., Медведовская Н.М. Изменения микробиологического состава ротовой жидкости под влиянием съемных и несъемных ортодонтических аппаратов у детей и подростков. Материалы VI Международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. СПб. 2001: 87 [Moroz B.T., Petrova N.P., Medvedovskaya N.M. Changes in the microbiological composition of the oral fluid under the influence of removable and non-removable orthodontic appliances in children and adolescents. Materials of the VI International Conference of Maxillofacial Surgeons and Dentists. SPb. 2001: 87 (In Russ.)].
6. Sokolovich N.A., Petrova N.P., Saunina A.A. et al. Current issues in the management of soft tissues of the oral vestibule before orthodontic treatment. *Problemas actuales en el manejo de los tejidos blandos del vestíbulo oral antes del tratamiento de ortodoncia* 2020; (2): 28–31. doi: 10.5281/zenodo.4068508.
7. Петрова Н.П., Саунина А.А. Обзор публикаций, посвященных исследованию микробиоты полости рта при ортодонтическом лечении. *Институт стоматологии* 2018; 1 (78): 95–97 [Petrova N.P., Saunina A.A. A review of publications devoted to the study of the oral microbiota in orthodontic treatment. *Institut stomatologii* 2018; 1 (78): 95–97 (In Russ.)].

8. Sokolovich N.A., Petrova N.P., Saunina A.A. et al. The change of volume, pH and microbiota of unstimulated oral fluid of oral cavity during orthodontic treatment with fixed appliances. International Journal of Pharmaceutical Research 2020; 12 (3): 638–642. doi: 10.31838/ijpr/2020.12.03.093.
9. Teixeira H.S., Stella M.O., Jucienne S.R. et al. Calcium, amylase, glucose, total protein concentrations, flow rate, pH and buffering capacity of saliva in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances. Dental Press J. Orthod. 2012; 17 (2): 157–161. doi: 10.1590/S2176-94512012000200026.
10. Chapman J.A., Roberts W.E., Eckert G.J. et al. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2010; 138 (2): 188–194. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.2008.
11. Кузьмина Д.А. Распространенность кариозной болезни и факторы, ее определяющие, у детей Санкт-Петербурга. Стоматология детского возраста и профилактика 2010; 9 (3): 3–8 [Kuz'mina D.A. The prevalence of carious disease and the factors determining it in children of St. Petersburg. Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika 2010; 9 (3): 3–8 (In Russ.)].
12. Burrow S.J. Friction and resistance to sliding in orthodontics: a critical review. Am. J. Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 135 (4): 442–447. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.09.023.
13. Соколов Н.А., Петрова Н.П., Саунина А.А. и др. Цифровые технологии в ортодонтии. Институт стоматологии 2020; 2 (87): 91–93 [Sokolovich N.A., Petrova N.P., Saunina A.A. i dr. Digital technologies in orthodontics. Institut stomatologii 2020; 2 (87): 91–93 (In Russ.)].
14. Buschang P.H., Chastain D., Cameron L.K. et al. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. J. Angle Orthod. 2019. 89 (3): 359–364. doi: 10.2319/073118-553.1.

Поступила в редакцию 23.03.2021 г.

### Сведения об авторах:

Соколов Н.А. — профессор кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9; e-mail: lun\_nat@mail.ru; ORCID 0000-0002-5621-7247;

Олейник Елена Анатольевна — профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; профессор кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9; e-mail: anelee@mail.ru ORCID 0000-0002-4628-9415;

Кузьмина Диана Алексеевна — профессор кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9; e-mail: dianaspb2005@rambler.ru; ORCID 0000-0002-7731-5460;

Петрова Наталья Петровна — доцент кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9; e-mail: spbpetrova@yandex.ru; ORCID 0000-0003-2496-9679;

Свердлова Светлана Васильевна — ассистент кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9; e-mail: sveta-show@yandex.ru; ORCID 0000-0001-6644-4331;

Ефременко Екатерина Игоревна — аспирант кафедры с Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7-9; e-mail: ekaterina.stom@yandex.ru; ORCID 0000-0003-1980-655X;

Саунина Анастасия Андреевна — аспирант кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9; e-mail: s4unina@yandex.ru; ORCID 0000-0002-0328-2248.



**X КОНГРЕСС**  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ  
ФТИЗИАТРОВ

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

2021

25-26 ноября 2021 года

