

Решение проблемы повышенной чувствительности дентина: механизмы реминерализации при курсовом использовании зубной пасты с фторидом олова

© Т.М. ЕЛОВИКОВА¹, Е.Ю. ЕРМИШИНА¹, Л.В. УВАРОВА², А.С. КОЩЕЕВ³

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия;

²Центр лечения заболеваний пародонта, Екатеринбург, Россия;

³Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования — клинико-лабораторный анализ реминерализующих свойств и клинической эффективности курсового применения лечебно-профилактической зубной пасты Sensodyne Мгновенный Эффект для чувствительных зубов с фторидом олова. Обследованы 50 практически здоровых пациентов в возрасте от 18 до 25 лет, у которых диагностированы локализованная форма гиперестезии твердых тканей зубов и отсутствие признаков острого воспаления тканей пародонта. По истечении 7 дней клинического наблюдения и ежедневного использования данной зубной пасты гигиеническое состояние полости рта у всех пациентов улучшилось — индекс гигиены составил $1,02 \pm 0,2$ единицы; индекс воспаления десны (РМА) — $8,0 \pm 1,5\%$; диагностировано отсутствие гиперестезии (1 балл, $p \leq 0,05$). Обследование пациентов через 14 и 28 дней подтвердило отсутствие боли в 100% случаев, органолептические свойства исследуемой зубной пасты также высоко оценены участниками. Проведенное лабораторное исследование показало, что у пациентов наблюдается увеличение значения pH смешанной слюны и происходит снижение ее буферной емкости на $13,4 \pm 2,25\%$, что способствует более эффективной реминерализующей отдаче ионов кальция кальцийсвязывающими белками смешанной слюны. Концентрация ионов фтора в слюне пациентов обеих групп за 1 нед увеличивается в среднем на $34 \pm 0,5\%$. Сочетание олова и фторида более эффективно, чем применение только фторида. Присутствие ионов олова обуславливает более высокую способность фторидов к связыванию с ионами кальция на поверхности дентина и дентинных канальцев, ингибирует процесс деминерализации, усиливает аддитивное взаимодействие ионов, формирующих кислотоустойчивый слой на поверхности дентина и дентинных канальцев, приводящее к снижению гиперестезии зубов.

Ключевые слова: гиперестезия зубов, паста с фторидом олова.

Еловикова Т.М. — <https://orcid.org/0000-0001-8849-8875>

Ермишина Е.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-0077-7376>

Уварова Л.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3036-1283>

Кощеев А.С. — <https://orcid.org/0000-0003-1004-6785>

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Еловикова Т.М., Ермишина Е.Ю., Уварова Л.В., Кощеев А.С. Решение проблемы повышенной чувствительности дентина: механизмы реминерализации при курсовом использовании зубной пасты с фторидом олова. *Стоматология*. 2019;98(5):66-71. <https://doi.org/10.17116/stomat20199805166>

The increased sensitivity of dentin: the mechanisms of remineralization using toothpaste with tin fluoride

© Т.М. ELOVIKOVA¹, E.YU. ERMISHINA¹, L.V. UVAROVA², A.S. KOSHCHEEV³

¹URAL State Medical University, Ministry of Health of Russia, Yekaterinburg, Russia;

²Center for the Treatment of Periodontal Diseases, Yekaterinburg, Russia;

³Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

ABSTRACT

The purpose of the study was clinical and laboratory analysis of the remineralizing properties and clinical efficacy of the course application of the Sensodyne Rapid Relief therapeutic and prophylactic toothpaste for sensitive teeth with tin fluoride. The study involved 50 otherwise healthy patients aged from 18 to 25 years diagnosed with a localized form of hyperesthesia of hard dental tissues and no signs of acute inflammation of periodontal tissues. After 7 days of clinical observation and daily use of the toothpaste the hygienic condition of the oral cavity in all patients improved: oral hygiene index was 1.02 ± 0.2 units; gum inflammation index (PMA) — $8.0 \pm 1.5\%$; the absence of hyperesthesia was diagnosed (1 point, $p \leq 0.05$). Examination of patients after 14 and 28 days confirmed the absence of pain in 100%, the organoleptic properties of the toothpaste under investigation were also highly

Автор, ответственный за переписку: Еловикова Татьяна Михайловна — e-mail: ugma-elovik@yandex.ru

Corresponding author: Elovikova T.M. — e-mail: ugma-elovik@yandex.ru

appreciated by the participants. A laboratory study showed that patients have an increase in the pH value of mixed saliva and a decrease in its buffer capacity by $13.4 \pm 2.25\%$, which contributes to a more effective remineralizing effect of calcium ions by calcium-binding proteins of mixed saliva. The concentration of fluoride ions in the saliva of patients of both groups increased by average rate of $34 \pm 0.5\%$ per week. The combination of tin and fluoride is more effective than fluoride alone. The presence of tin ions causes a higher ability of fluorides to bind with calcium ions on the surface of the dentin and dentinal tubules, inhibits the process of demineralization, enhances the additive interaction of the ions forming the acid-resistant layer on the surface of the dentin and dentinal tubules, leading to a decrease in hyperesthesia of the teeth.

Keywords: teeth hyperesthesia, tin fluoride paste.

Elovikova T.M. — <https://orcid.org/0000-0001-8849-8875>
Ermishina E.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-0077-7376>
Uvarova L.V. — <https://orcid.org/0000-0002-3036-1283>
Koshcheev A.S. — <https://orcid.org/0000-0003-1004-6785>

TO CITE THIS ARTICLE:

Elovikova TM, Ermishina EYu, Uvarova LV, Koshcheev AS. The increased sensitivity of dentin: the mechanisms of remineralization using toothpaste with tin fluoride. *Russian Journal of Stomatology = Stomatologiya*. 2019;98(5):66-71. <https://doi.org/10.17116/stomat20199805166>

Введение

Повышенная чувствительность, гиперестезия зубов (ГЗ), относится к одному из наиболее распространенных стоматологических заболеваний — от 50 до 70% взрослого населения России и мира обращаются за стоматологической помощью с жалобами на ГЗ [1–9]. Один из доступных и эффективных методов профилактики ГЗ — это правильно организованная индивидуальная гигиена полости рта (ИГПР) с применением зубной пасты (ЗП) [2–5, 9]. Ряд исследований подтверждает положительное влияние ЗП с фторидами на состояние и твердых тканей зубов, и тканей пародонта [2–5, 9]. Компоненты такой ЗП способствуют уменьшению реакции нервных волокон в «открытых» дентинных канальцах на температурные, тактильные и осмотические раздражители [2–4, 9–15]. Решение проблемы повышенной чувствительности дентина и исследование механизмов реминерализации при курсовом использовании ЗП с фторидом — актуальная задача сегодняшнего дня [1–5, 7–15]. Так, уникальный компонент — фторид олова, входящий в состав ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект, в сочетании с фторидом натрия эффективен при ГЗ, что подтверждается obturацией дентинных канальцев [3, 4, 11]. Ключевую роль в этом процессе играет участие белков слюны, высвобождающих ионы кальция, катализируемое фторидом олова с образованием кислотоустойчивого слоя на поверхности дентина и дентинных канальцев [11].

Цель исследования — клинико-лабораторный анализ реминерализующих свойств и клинической эффективности применения лечебно-профилактической ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект для чувствительных зубов с фторидом олова.

Материал и методы

Клинические исследования проведены на кафедре терапевтической стоматологии и профилактики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, лабораторные исследования — на кафедре общей химии УГМУ.

Обследованы 50 практически здоровых пациентов (29 женщин и 21 мужчина). Это студенты 1-го (средний возраст $18,50 \pm 0,50$ года) и 5-го (средний возраст $23,25 \pm 1,25$ года) курсов стоматологического факультета. Каждый участник

исследования чистил зубы 2 раза в день (утром и вечером по 3 мин после приема пищи) в течение 4 нед, используя ЗП с фторидом олова и зубные щетки средней жесткости [3, 4]. Критерии включения в исследование описаны нами ранее [3, 4].

Клиническое обследование пациентов включало анализ жалоб и данных анамнеза, внешний осмотр, оценку состояния твердых тканей зубов (КПУ зубов, КПУ поверхностей) и гигиены полости рта (индекс гигиены — ИГ, J. Green, J. Vermillion, 1964); проведение качественного анализа смешанной слюны (СС) — характеристика цвета, прозрачности, определение включений, вязкости, значения pH; сиалометрии (СМ) за 10 мин; определение «сенситивности зубов» по методике Л.Ю. Ореховой — С.Б. Улитовского (индекс сенситивности зубов — ИСЗО-У, %) [3, 4, 16].

Оценка действия ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова выполнена на основании динамики изменений указанных выше индексов, которые определяли при контрольных осмотрах: перед началом исследования, после 1-й чистки ЗП, через 7, 14 и 28 дней [3, 4]. Исходные данные каждого участника исследования в дальнейшем служили контролем.

Методы лабораторного исследования СС: концентрацию ионов F^- и Na^+ определяли потенциометрическим методом с помощью ионоселективных электродов (иономер Анион 4100); измерение водородного показателя (pH) и окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) СС проводили с помощью pH-метра pH-150 МИ; общую жесткость (содержание кальция и магния) СС до и после применения ЗП определяли трилометрическим методом [3, 4]. Исследовали физико-химические показатели суспензий ЗП по приготовленным трем образцам суспензии с разной массовой долей ЗП — 1, 2, 3%. В образцах измеряли pH, ОВП, электропроводность, содержание ионов F^- , поверхностное натяжение водных вытяжек ЗП, ее пенообразующую способность [3, 4]. Для оценки степени поглощения (высвобождения) ионов F^- и Na^+ в опыте *in vitro* использовали первые моляры, удаленные по ортодонтическим показаниям. Буферную емкость по кислоте определяли по разности pH СС до и после добавления 1 мл 0,01 Н соляной кислоты. Осмоляльность смешанной слюны пробандов измеряли осмометром ОСКР — 1 М [3, 4].

Пациентами проведена субъективная оценка качества ЗП: внешнего вида, цвета, запаха, действия на вкусовую

чувствительность, очищающих свойств и других органолептических характеристик — методом анкетирования по 10-балльной системе: 1 балл — неудовлетворительно, 2 — почти удовлетворительно, 3 — удовлетворительно, 4 — весьма удовлетворительно, 5 — хорошо, 6 — весьма хорошо, 7 — хорошо, 8 — хорошо, 9 — отлично, 10 — превосходно [2, 3].

Статистическая обработка данных проведена на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0, Vortex 5.0, MS Excel, а также комплекса медико-статистических методик. Для сравнения данных использовали *t*-распределение Стьюдента. Уровень достоверной значимости составлял $p < 0,05$ [3, 4].

Результаты и обсуждение

Результаты клинического исследования показали: перед началом исследования среднее значение ИГ составило $1,70 \pm 0,25$ единицы; у всех пациентов диагностированы компенсированное состояние и ограниченная форма ГЗ (индекс чувствительности составил $21,5 \pm 0,75\%$) — реакция на холод сохранялась до 1 мин (3 балла по 5-балльной шкале). Выявлено воспаление свободной десны, индекс РМА $32 \pm 3,5\%$. После однократного применения ЗП у всех пациентов отмечено снижение ГЗ: у 80% — до 2 баллов; у 20% — до 1 балла.

По истечении 7 дней клинического наблюдения гигиеническое состояние полости рта у всех пациентов улучшилось: ИГ составил $1,02 \pm 0,2$ единицы; индекс РМА — $8,0 \pm 1,5\%$; диагностировано отсутствие гиперестезии (1 балл, $p < 0,05$). Обследование через 14 и 28 дней также показало отсутствие боли в 100% случаев. Это свидетельствует о положительном влиянии исследуемой ЗП на ткани пародонта и состояние полости рта в целом (рис. 1).

В ходе лабораторных исследований первоначально были определены физико-химические показатели суспен-

зии с массовой долей ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект для чувствительных зубов с фторидом олова 3%. Водородный показатель ЗП составил $6,96 \pm 0,04$ единицы, окислительно-восстановительный потенциал положительный — $+61,0 \pm 1,0$ мВ. Электропроводность и поверхностное натяжение 3% суспензии ЗП имели значение $1,641 \pm 0,001$ мСм/см и $34,3 \pm 0,1$ эрг/см² соответственно. Концентрация ионов фтора составила $2,23 \pm 0,1$ ммоль/л. Пенообразующая способность ЗП определена как «хорошая» (пенообразующая способность — 17,5 единицы, устойчивость пены высокая — 80%).

До начала эксперимента в опыте *in vitro* оценена возможность образования фторида кальция при использовании ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова. В приготовленную 3% суспензию ЗП, для которой были измерены физико-химические показатели, внесли 10 мл СС, поместили дентинные диски общей массой 1 г на 5 мин и снова зафиксировали физико-химические свойства при температуре 37 °С [3, 4]. При добавлении СС к суспензии ЗП общая жесткость (суммарное содержание ионов кальция и магния) СС уменьшилась в 1,4 раза. Это обусловлено тем, что часть ионов кальция вступила в реакцию с присутствующими в суспензии ЗП ионами фтора с образованием нерастворимого фторида кальция. Однако полного выведения ионов кальция из добавленной СС не произошло, поскольку устанавливается динамическое равновесие между ионами насыщенного раствора и осадком, при этом создается значительный реминерализующий потенциал. При добавлении дентинных дисков к суспензии ЗП со СС отмечается существенное снижение общей жесткости в 3,7 раза, а также снижение концентрации ионов фтора на 6%, обусловленное процессом реминерализации оголенного дентина [3, 4]. Значения pH суспензий ЗП близки к нейтральной среде и составляют $6,96 \pm 0,04$ единицы. В ходе эксперимента отмечено повышение pH СС пациентов после использования ЗП с фторидом олова — в среднем на $2,7 \pm 0,1\%$ (рис. 2).

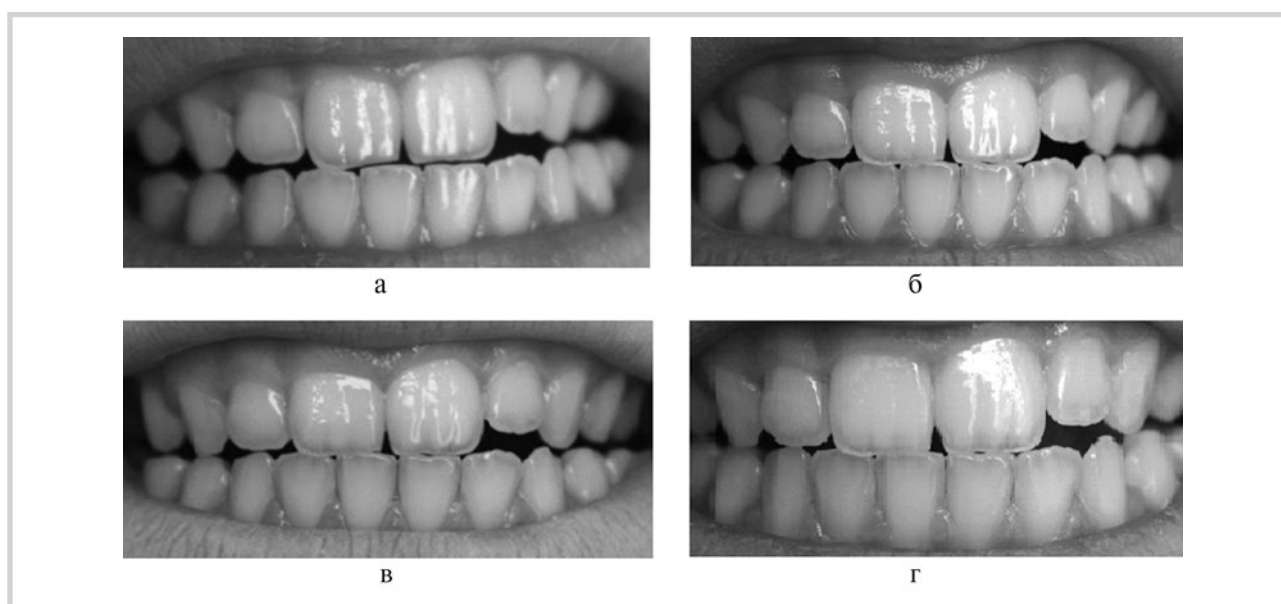


Рис. 1. Динамика изменений в полости рта пациентки Н., 18 лет.

а — до использования ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова; б — после первого применения ЗП; в — через 14 дней использования ЗП; г — через 28 дней использования ЗП.

Fig. 1. Dynamics of changes in the oral cavity of the patient N., 18 years.

a — before the use of TP Sensodyne Rapid Relief with tin fluoride; б — after the first application of TP; в — after 14 days of use of TP; д — after 28 days of use of TP.

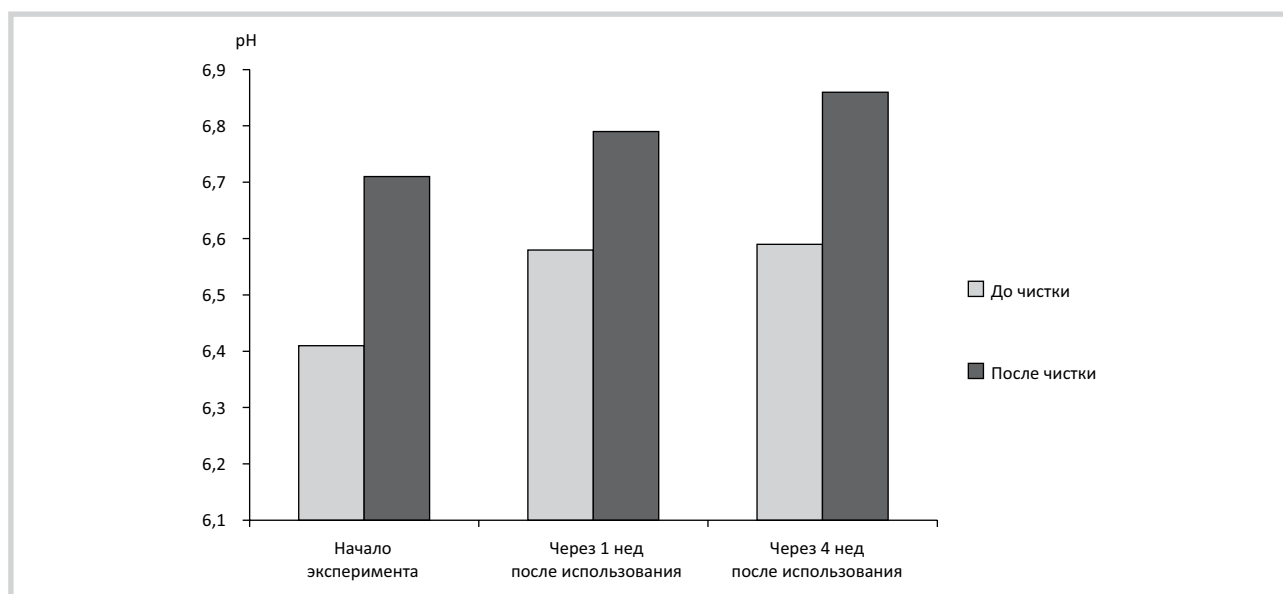


Рис. 2. Средние значения водородного показателя (pH) СС пациентов до и после чистки зубной пастой Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова.

Fig. 2. Average values of the hydrogen index (pH) of mixed saliva in patients before and after cleaning with toothpaste Sensodyne Rapid Relief with tin fluoride TP.

Оценка влияния фторида олова на процесс встраивания кальция в гидроксиапатит и возможный механизм обтурации дентинных канальцев (по измерениям общей жесткости, буферной емкости и содержания фтора в СС) показала, что общая жесткость СС после использования ЗП снижалась значительно — на $65,3 \pm 0,1\%$. Известно, что СС пересыщена относительно кальция и фосфатов, но образования осадка не происходит, поскольку СС представляет собой коллоидную дисперсную систему фосфата кальция [3, 4], дополнительно стабилизированную муцинами — белками слюны. Кроме того, белки, богатые пролином и статерины ингибируют рост кристаллов гидроксиапатитов в СС, связывая ионы кальция. Как показано в опыте *in vitro*, ионы фтора, поступающие при использовании ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова, соединяются с ионами кальция, содержащимися в СС, с образованием изолирующего слоя на поверхности дентина и дентинных канальцев. Ключевая роль в этом процессе отводится белкам слюны, которые при незначительном повышении водородного показателя (см. рис. 2) высвобождают кальций для процесса реминерализации [3, 4]. Более значительное снижение общей жесткости в присутствии фторида олова свидетельствует о его каталитическом влиянии на образование и стабилизацию фторида кальция на поверхности дентина и дентинных канальцев после воздействия ЗП с фторидами.

Снижение содержания ионов кальция в СС пациентов, использующих ЗП с фторидом олова, подтверждено исследованием осмоляльности. На начало эксперимента средний показатель в двух группах испытуемых составил $65,5 \pm 0,5$ ммоль/кг, через 2 нед применения ЗП осмоляльность снизилась до $63,8 \pm 0,5$ ммоль/кг.

Основной характеристикой буферных систем СС является буферная емкость по кислоте. В норме она составляет $8,21 \pm 0,51$ ммоль экв/л. Более высокая буферная емкость является кариес-резистентным фактором [3, 4]. По-

сле использования ЗП буферная емкость СС снижается на 13,4%, что обусловлено уменьшением содержания ионов ($p < 0,05$). Следует подчеркнуть, что при использовании ЗП с фторидом олова происходит снижение буферной емкости СС в 2,6 раз меньше, чем при применении ЗП без фторида олова [3, 4]. Это свидетельствует об ингибирующем (замедляющем) действии данного компонента на деминерализацию зубной эмали.

При применении ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова концентрация ионов фтора в СС пациентов за 1 нед увеличивается в среднем на 34% (в отличие от ЗП только с фторидом натрия — на 22%). Значительное увеличение содержания фторид-ионов в СС пациентов, применяющих ЗП с фторидом олова, способствует образованию более устойчивого фтороапатита $Ca_5(PO_4)_3F$ и повышает эффективность использования фторсодержащей ЗП.

Проведенное исследование показало, что изменения значений буферной емкости, осмоляльности и содержания ионов кальция и фтора в СС пациентов при курсовом использовании ЗП свидетельствуют об эффективности применения ЗП с фторидом олова и о том, что наличие ионов олова усиливает аддитивное (суммарное) взаимодействие ионов, формирующих кислотоустойчивый слой на поверхности дентина и дентинных канальцев, приводящее к снижению гиперестезии зубов.

По данным анкетирования, органолептические свойства исследуемой ЗП всеми пациентами оценены положительно. Максимально, на $10,0 \pm 0,0$ балла, оценен показатель «эффект свежести» после применения ЗП. Это можно объяснить той слабощелочной реакцией, которая создается компонентами, входящими в состав ЗП. В то же время продолжительность сохранения эффекта свежести после применения ЗП в среднем оценена только на $8,83 \pm 1,17$ балла, однако 33,3% участников исследования поставили 9,7 балла, а еще 33,3% — 9,1 балла. Оценка внешнего вида, цвета, консистенции ЗП составила $9,83 \pm 0,4$ балла. За-

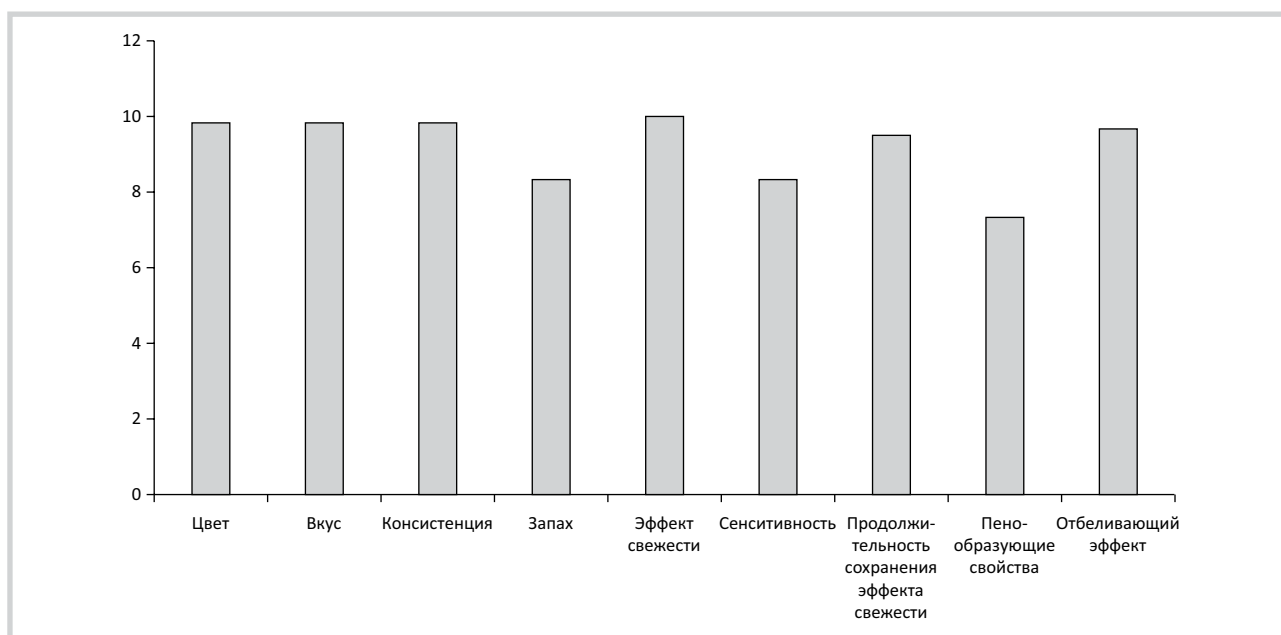


Рис. 3. Оценка пациентами органолептических свойств ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова.

Fig. 3. Patients assessment of organoleptic properties of TP Sensodyne Rapid Relief with tin fluoride.

пах ЗП оценен на $8,33 \pm 1,97$ балла, при этом 67% пациентов дали оценку $9,5 \pm 1,17$ балла; 100% пациентов поставили ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова общую оценку «отлично» и отметили ее хорошую очищающую активность (рис. 3).

Выводы

1. При ежедневном использовании зубной пасты Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова у пациентов наблюдается увеличение значения рН СС, это способствует более эффективной отдаче ионов кальция кальцийсвязывающими белками СС для образования поверхностного «защитного» слоя.

2. Концентрация ионов фтора в СС пациентов обеих групп за 1 нед увеличивается в среднем на $34 \pm 0,5\%$. Применение сочетания олова и фторида более эффективно, чем только фторида. Присутствие ионов олова обуславливает более высокую способность фторидов к связыванию с ионами кальция на поверхности дентина и дентинных канальцев и повышает эффективность фторсодержащей ЗП в борьбе с гиперестезией зубов ($p \leq 0,05$).

3. Содержание ионов кальция и магния после использования ЗП с фторидом олова снижается в СС у всех пациентов до $65,3 \pm 5,35\%$, что способствует усилению минерализации. В ходе эксперимента *in vitro* доказано образова-

ние устойчивого осадка фторида кальция в присутствии фторида олова. Снижение осмольности в группе фторида олова также подтверждает уменьшение концентрации ионов в СС пациентов.

4. При использовании ЗП Sensodyne Мгновенный Эффект с фторидом олова происходит снижение буферной емкости СС на $13,4 \pm 2,25\%$, это доказывает ингибирующее влияние фторида олова на процесс деминерализации. Более высокая буферная емкость СС способствует нейтрализации кислой среды и увеличивает кариес-резистентность поверхностного слоя, сформированного под воздействием ЗП на поверхности дентина и дентинных канальцев.

5. Анализ результатов анкетирования показал, что органолептические свойства исследуемой ЗП для чувствительных зубов высоко оценены участниками исследования по всем параметрам, выявлено снижение повышенной чувствительности зубов у всех пациентов ($p \leq 0,05$).

6. Использование ЗП, содержащей фторид олова, по мнению участников исследования, способствует формированию гладкой поверхности зубов и в 100% случаев оказывает положительное влияние на гигиеническое состояние полости рта.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Блашкова С.Л., Макарова Н.А. Повышение эффективности лечения гиперчувствительности твердых тканей зубов у пациентов с заболеваниями пародонта. *Пародонтология*. 2017;1:37-40. Blashkova SL, Makarova NA. Improving the efficiency of treatment of hypersensitivity of hard tissues of teeth in patients with periodontal diseases. *Periodontology*. 2017;1:37-40. (In Russ.).
2. Еловицова Т.М., Ермашина Е.Ю., Кошеев А.С. Анализ воздействия лечебно-профилактической зубной пасты, содержащей бикарбонат и фторид натрия, на состояние органов полости рта при воспалительных заболеваниях пародонта у молодых пациентов (клинико-лабораторное исследование). *Пародонтология*. 2019;24:1-24(90):45-51.

- Elovikova TM, Ermishina EYu, Koshcheev AS. Analysis of the impact of therapeutic and prophylactic toothpaste containing bicarbonate and sodium fluoride on the state of the oral cavity in inflammatory periodontal diseases in young patients (clinical and laboratory research). *Periodontology*. 2019; 24:1-24(90):45-51. (In Russ.).
3. Еловицова Т.М., Ермишина Е.Ю., Кошечев А.С., Приходкин А.С. Клинико-лабораторное обоснование применения лечебно-профилактической десенсибилизирующей зубной пасты с фторидом натрия молодыми пациентами. *Проблемы стоматологии*. 2018;14(2):5-11. Elovikova TM, Ermishina EYu, Koshcheev AS, Prihodkin SA. Clinical and laboratory substantiation of application of treatment-and-prophylactic gel reducing toothpaste with sodium fluoride for young patients of dentistry. *Problems of dentistry*. 2018;14:2:5-11. (In Russ.).
 4. Еловицова Т.М., Ермишина Е.Ю., Михайкина Н.И. Механизмы восстановительного действия новой лечебно-профилактической зубной пасты (клинико-лабораторное исследование). *Стоматология*. 2016; 95(5):32-35. Elovikova TM, Ermishina EYu, Miheikina NI. Mechanisms of the restorative action of the new therapeutic-prophylactic toothpaste (clinical and laboratory). *Stomatology*. 2016;95(5):32-35. (In Russ.).
 5. Еловицова Т.М., Ермишина Е.Ю., Молвинских В.С., Кошечев А.С. Корреляционный анализ органолептических характеристик новой зубной пасты с эффектом восстановления и защиты. *Проблемы стоматологии*. 2016;11-18. Elovikova TM, Ermishina EYu, Molvinskikh VS, Koshcheev AS. Correlation analysis of the organoleptic characteristics of the new toothpaste with the effect of restoring and protecting. *Problems of dentistry*. 2016;11-18. (In Russ.).
 6. Еловицова Т.М., Ронь Г.И., Белякова Е.Г., Кошечев А.С., Емельянов А.С., Емельянова И.В. Способ местного лечения гиперестезии зубов при пародонтите и пародонтозе. Патент на изобретение. Публикация патента: 20.11.03. [Электронный ресурс]. Elovikova TM, Ron GI, Belyakova EG, Koshcheev AS, Emelyanov AS, Emelyanova IV. *Method of local treatment of hyperesthesia of teeth in periodontitis and periodontal disease*. Patent for the invention. Publication of the patent: 20.11.03. [Electronic resource.] (In Russ.).
 7. Кузьмина Э.М., Абдусаламова Б.Ф., Равинская А.А. Современные технологии снижения гиперчувствительности зубов. *Dental Forum*. 2016; 2:15-21. Kuzmina EM, Abdusalamova BF, Ravinskaya AA. Modern technologies of reducing hypersensitivity of teeth. *Dental Forum*. 2016;2:15-21. (In Russ.).
 8. Кузьмина Э.М., Кузьмина И.Н., Лапатина А.В., Смирнова Т.А. Роль фторидов в профилактике кариеса зубов: механизм действия, эффективность и безопасность (обзор литературы). *Dental Forum*. 2013;5:65-76. Kuzmina EM, Kuzmina IN, Lapatina AV, Smirnova TA. The Role of fluorides in the prevention of dental caries: mechanism of action, efficacy and safety (literature review). *Dental Forum*. 2013;5:65-76. (In Russ.).
 9. Леонова Л.Е., Першина Р.Г., Павлова Г.А. Клиническое исследование эффективности применения специализированной зубной пасты при гиперестезии дентина. *Проблемы стоматологии*. 2017;13(1):70-74. Leonova LE, Pershina RG, Pavlova GA. Clinical study of the effectiveness of specialized toothpaste in dentin hyperesthesia. *Dental problems*. 2017; 13(1):70-74. (In Russ.).
 10. Arnold WH, Prange M, Naumova EA. Effectiveness of various toothpastes on dentine tubule occlusion. *Journal of Dentistry*. 2015;43:4:440-449.
 11. Buzalaf MAR. Fluoride and the oral environment. Lussi A., Huysmans M.C.D.N.J.M., Weber H.-P. *Monographs in Oral Science*. 2011;22:122-128.
 12. O'Mullane DM, Baez RJ, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn AJ, Whelton H, Whitford GM. *Community Dental Health*. 2016;33:69-99.
 13. Pandit S, Kim HJ, Song KY, Jeon JG. Relationship between fluoride concentration and activity against virulence factors and viability of a cariogenic biofilm: in vitro study. *Caries Res*. 2013;47:6:539-547.
 14. Parnell C, O'Mullane D. After-brush rinsing protocols, frequency of toothpaste use: fluoride and other active ingredients. *Monogr Oral Sci*. 2013;23:140-153.
 15. Rošin-Grget K, Peroš K, Sutej I, Bašić K. The cariostatic mechanisms of fluoride. *Acta Med Acad*. 2013;42:2:179-188.
 16. Орехова Л.Ю., Улитовский С.Б. Определение чувствительности. *Пародонтология*. 2009;1:85-88. Orekhova LYu, Ulitovsky SB. Definition of sensitivity. *Periodontology*. 2009; 1:85-88. (In Russ.).

Поступила 05.09.19

Received 05.09.19

Принята 27.09.19

Accepted 27.09.19