



КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЗВУКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ГИГИЕНИЧЕСКОМ УХОДЕ ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА

И.Н.Кузьмина, А.В.Лапатина, Н.К.Паздникова, Б.Ф.Абдусаламова

Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова

В настоящее время доказано, что бактерии зубного налета играют ведущую роль среди местных причин возникновения основных стоматологических заболеваний. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о существовании сильной корреляционной взаимосвязи между уровнем гигиены полости рта, состоянием твердых тканей зубов и тканей пародонта [3]. Таким образом, эффективный ежедневный уход за полостью рта – это необходимый компонент алгоритма профилактики кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта, а также лечения их начальных стадий [5].

Основным инструментом для удаления зубного налета является зубная щетка. Сегодня существует огромное разнообразие моделей мануальных зубных щеток, совершенствование которых идет по пути увеличения очищающей эффективности [6].

Несмотря на это, уровень гигиены полости рта у большинства детей и взрослых оценивается как неудовлетворительный. Подобная тенденция обусловлена рядом причин: низким уровнем мотивации, несовершенной техникой и недостаточной продолжительностью чистки зубов, сложностью использования дополнительных средств гигиены (зубных нитей) [2,8,9]. Кроме того, неправильные движения, совершаемые зубной щеткой, и излишнее усилие при чистке зубов могут быть причинами истирания эмали и хронической травмы тканей пародонта, следствием которых являются рецессия десны и гиперчувствительность зубов [7,11].

Изобретение электрической зубной щетки во многом способствовало повышению эффективности и безопасности чистки зубов. Согласно данным опроса, более 70% врачей-стоматологов отметили улучшение показателей стоматологического статуса у пациентов при замене мануальной зубной щетки на электрическую [12].

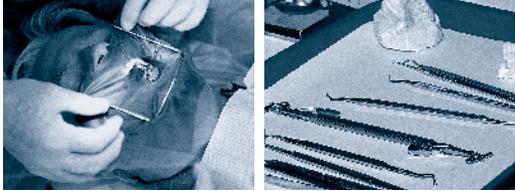
Разработка звуковой технологии стала следующим шагом на пути улучшения очищающих свойств и снижения абразивного воздействия на твердые ткани зубов [4].

Ее основным отличием является создание динамического потока жидкости (смеси воды, слюны и зубной пасты) благодаря колебательным движениям щетинок с определенной частотой и амплитудой. Согласно результатам исследований, звуковая зубная щетка способна удалять более 70% налета при расположении концов щетины на рас-

РЕЗЮМЕ

Регулярное применение электрических звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar способствует достоверному уменьшению количества зубного налета и признаков воспаления десны, а также снижению обсемененности биопленки зубодесневой борозды основным кариесогенным и пародонтопатогенными видами микроорганизмов. Данные зубные щетки можно рекомендовать в качестве эффективного и безопасного средства для ежедневного гигиенического ухода за полостью рта у взрослых.

Ключевые слова:
звуковая зубная щетка,
гигиена полости рта,
гингивит, биопленка



стоянии 2-3 мм от очищаемой поверхности [10]. Таким образом, данная технология обеспечивает эффективное удаление налета в межзубных промежутках и под десной, минимизируя вероятность травмы твердых тканей зубов и тканей пародонта. В ходе клинических исследований был установлен более выраженный очищающий эффект звуковых зубных щеток по сравнению с мануальными [1].

Электрические звуковые зубные щетки CS Medica SonicPulsar (произведены по заказу и под контролем ООО «СиЭс Медика», Россия) предназначены для ежедневного гигиенического ухода за полостью рта. Высокая звуковая частота в диапазоне от 26 до 33 тысяч движений в минуту обеспечивает быстрое смешение зубной пасты и слюны с образованием однородной пены и усиление тока жидкости в области очищаемых зубов, что позволяет удалять зубной налет, не повреждая поверхности эмали. Щетинки, совершая микродвижения со звуковой частотой, очищают все поверхности зубов и осуществляют массаж десны.

Большим преимуществом зубных щеток CS Medica SonicPulsar является отсутствие необходимости совершать активные очищающие движения, что делает возможным эффективное удаление зубного налета у лиц, имеющих недостаточные мануальные навыки чистки зубов. Движения щеткой совершают с минимальной амплитудой, последовательно перемещая рабочую часть от зуба к зубу. Все модели имеют таймер, рассчитанный на 2 минуты и позволяющий контролировать время чистки зубов.

Модель CS-262 имеет эргономичный корпус с прорезиненной вставкой на рукоятке и двухчастотный режим работы - Normal (28 000 движений/мин) и Super (33 000 движений/мин). Источником питания являются аккумуляторные батареи.

Модель CS-131 отличается оригинальным дизайном и компактным размером. Диапазон частоты составляет от 26 000 (режим Normal) до 30 000 (режим Super) движений в минуту. Корпус имеет мини-USB разъем для подзарядки от компьютера или электросети.

ЦЕЛЬЮ ДАННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ являлась оценка эффективности и безопасности применения электрических звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar для ежедневного гигиенического ухода за полостью рта у взрослых.

Материал и методы исследования

В исследовании, проведенном сотрудниками кафедры профилактики и коммунальной стоматологии МГМСУ им. А.И.Евдокимова, принимали участие 50 добровольцев в возрасте от 20 до 50 лет. Средний возраст пациентов составил 33.3 ± 1.4 года.

Критериями не включения были наличие кардиостимулятора, онкологических заболеваний и предраковых изменений в полости рта, болезней нервной системы (эпилепсии и др.), а также период беременности и кормления грудью. Кроме того, в исследование не включали пациентов с хроническим пародонтитом средней и тяжелой степени в стадии обострения, несъемными и съемными зубными протезами большой протяженности.

Все участники исследования были обучены технике чистки зубов электрическими звуковыми зубными щетками. Им были даны рекомендации чистить зубы дважды в день (утром и вечером) в течение 2 минут, используя звуковую щетку CS Medica SonicPulsar и профилактическую зубную пасту, имеющуюся в свободной продаже. При этом 10 пациентам были предоставлены зубные щетки модели CS-131, а 40 пациентов были обеспечены зубными щетками модели CS-262.

Продолжительность исследования составила 2 месяца. Контрольные стоматологические осмотры осуществляли в начале исследования, через 3 и 6 недель и через 2 месяца.

Для определения очищающей эффективности использовали индекс РНР (*Podshadley, Haley, 1968*), оценивающий количество и локализацию налета на гладких поверхностях зубов, и индекс налета на проксимальных поверхностях зубов API (*Lange, Plagmann, 1977*). Динамику состояния тканей пародонта оценивали, используя индекс гингивита GI (*Loe, Silness, 1963*).

Кроме того, у 12 пациентов в начале и в конце исследования осуществляли забор образцов биопленки зубодесневой борозды и проводили бактериологическое исследование с применением техники анаэробного культивирования.

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью t-критерия Стьюдента.

Оценка безопасности применения звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar подразумевала выявление возможных побочных эффектов, связанных с их использованием (призна-

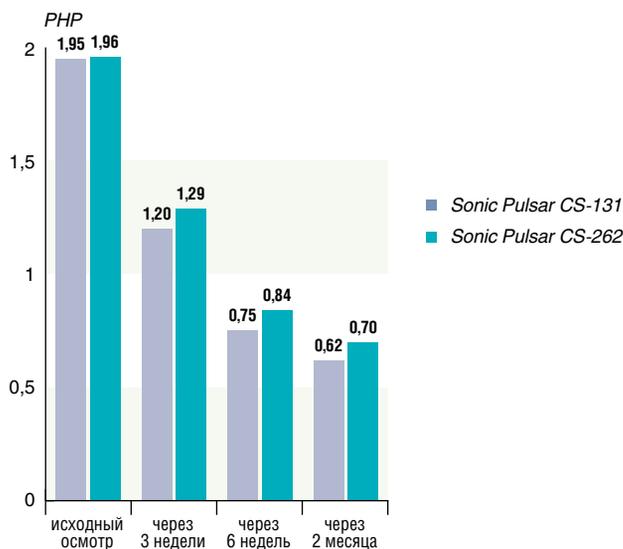


Рис.1. Уменьшение количества налета на гладких поверхностях зубов (по индексу РНР) при использовании разных моделей звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar

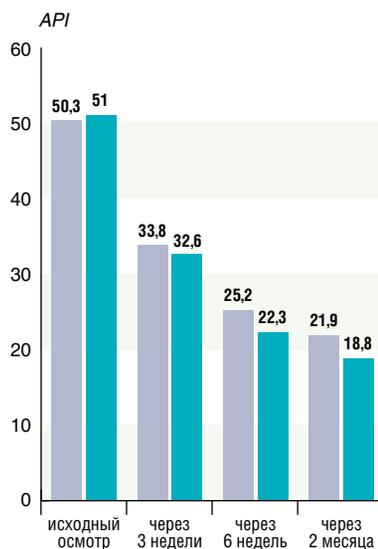


Рис.2. Уменьшение количества налета на проксимальных поверхностях зубов (по индексу API) при использовании разных моделей звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar

ков истирания твердых тканей зубов, травмы и воспаления десны и слизистой оболочки рта) путем визуального осмотра.

При заключительном посещении проводили анкетирование с целью оценки удобства применения и других свойств исследуемых зубных щеток с точки зрения участников исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Влияние звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar на гигиеническое состояние полости рта

Звуковые зубные щетки CS Medica SonicPulsar продемонстрировали высокую эффективность для удаления налета как с гладких, так и с труднодоступных для очищения проксимальных поверхностей зубов.

При исходном стоматологическом осмотре уровень гигиены полости рта участников исследования был неудовлетворительным. Средний показатель индекса РНР составил 1.96 ± 0.16 , индекса API – 50.8 ± 2.5 .

Через 3 недели у пациентов регистрировали достоверное ($p < 0.001$) уменьшение количества налета, в среднем, на 35,2%. При последующем осмотре, проведенном через 6 недель, было выявлено дальнейшее снижение значений гигиенических индексов РНР (на 36,2%) и API (на 28,3%) по сравнению с данными предыдущего осмотра ($p < 0.01$).

При заключительном осмотре уровень гигиены полости рта у участников исследования оценивали как хороший. За период исследования средний показатель индекса РНР снизился с 1.96 ± 0.16 до 0.68 ± 0.09 ($p < 0.001$), индекса API – с

Таблица 1

Динамика показателей гигиенического состояния полости рта у пациентов, использовавших звуковые зубные щетки CS Medica SonicPulsar

Индекс	Исходный осмотр (1)	Через 3 недели (2)	p (1-2)	Через 6 недель (3)	p (2-3)	Через 2 месяца (4)	p (3-4)	p (1-4)	Эффективность %
RHR	1.96 ± 0.16	1.27 ± 0.12	< 0.001	0.81 ± 0.10	$< 0,01$	0.68 ± 0.09	> 0.05	< 0.001	65.3%
API	50.8 ± 2.5	32.9 ± 2.1	< 0.001	23.6 ± 2.0	$< 0,01$	19.5 ± 2.0	> 0.05	< 0.001	61.6%

SonicPulsar

CS
СиЭс МЕДИКА

Звуковые зубные щетки
SonicPulsar CS-262

SonicPulsar
CS-131

НОВИНКА!



Нежность и безупречная чистота

Звуковая технология SonicPulsar обеспечивает
тщательное очищение зубов и массаж десен!

ГАРАНТИЯ **2** ГОДА

www.csmedica.ru, 8-800-555-00-80



Таблица 2

Динамика показателей индекса гингивита у пациентов, использовавших звуковые зубные щетки CS Medica SonicPulsar

Индекс	Исходный осмотр (1)	Через 3 недели (2)	p (1-2)	Через 6 недель (3)	p (2-3)	Через 2 месяца (4)	p (3-4)	p (1-4)	Эффективность %
GI	0.53±0.08	0.27±0.05	<0.01	0.20±0.04	>0.05	0.13±0.02	>0.05	<0.001	75.5%

50.8±2.5 до 19.5±2.0 (p<0.001). Таким образом, количество налета на гладких поверхностях зубов после 2 месяцев регулярного использования звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar было ниже исходного на 65.3%, на проксимальных поверхностях зубов – на 61.6% (табл.1).

Следует отметить, что обе модели звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar продемонстрировали сравнимый очищающий эффект. На всех этапах исследования показатели гигиенических индексов у пациентов, использовавших зубные щетки CS-131 и CS-262, достоверно не различались (p>0.05).

Количество налета на гладких поверхностях зубов при регулярной чистке зубов звуковой щеткой модели CS-131 за период исследования снизилось на 68.2%, модели CS-262 – на 64.3% (рис.1). Эффективность очищения проксимальных поверхностей зубов составила 56.5% и 63.1% соответственно (рис.2).

Влияние звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar на состояние тканей пародонта

В начале исследования средний показатель индекса гингивита GI составил 0.53±0.08, что соответствовало гингивиту легкой степени. При осмотре определяли такие признаки воспаления, как изменение цвета десны, в ряде случаев – умеренно выраженный отек, кровоточивость при зондировании.

Через 3 недели регулярного использования звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar значение индекса GI снизилось вдвое - с 0.53±0.08 до 0.27±0.05 - по сравнению с исходными данными (p<0.001).

Результаты осмотров, проведенных через 6 недель и 2 месяца, продемонстрировали дальнейшее уменьшение степени воспаления десны. Заключительный средний показатель индекса гингивита составил 0.13±0.02, что на 75.5% ниже исходных значений (p<0.001) (табл.2).

При этом у пациентов, использовавших модель CS-131, наблюдалось уменьшение признаков гингивита на 78.4%, а у участников, ис-

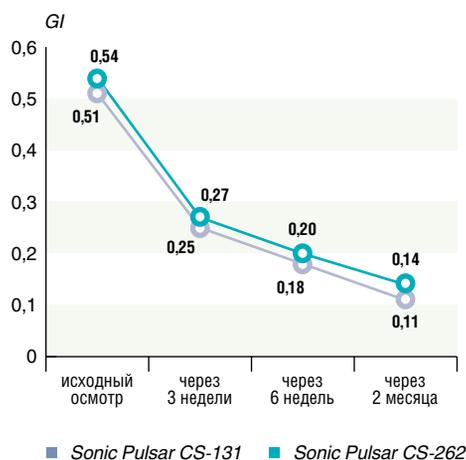


Рис.3. Уменьшение признаков воспаления десны (по индексу GI) при использовании разных моделей звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar

пользовавших модель CS-262 – на 74.1% (рис.3). Показатели индекса GI между данными группами на всех этапах исследования достоверно не различались (p>0.05).

Результаты микробиологического исследования

Исследование образцов биопленки зубодесневой борозды в начале исследования выявило высокий уровень обсемененности патогенными микроорганизмами.

У большинства участников (58.3%) определяли основной кариесогенный вид – *Streptococcus mutans* – в достаточно высоких концентрациях (5.14±0.26 lg CFU). Среди представителей пародонтопатогенной микрофлоры в 41.7% случаев была выделена *Prevotella intermedia*, в 33.3% случаев – *Porphyromonas gingivalis*. Представители других пародонтопатогенных видов (*Streptococcus intermedius*, *Tannerella forsythia*, *Candida albicans*) были выявлены в единичных случаях.

После 2 месяцев использования звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar наблюдалось достоверное снижение концентрации *Streptococcus mutans* (с 5.14±0.26 до 3.43±0.23 lg

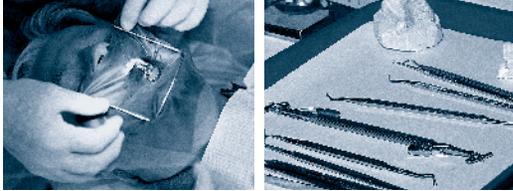


Таблица 3
Частота выделения (%) и концентрация (lg CFU) микроорганизмов биопленки зубодесневой борозды у пациентов, использовавших звуковые зубные щетки CS Medica SonicPulsar

Род, вид микроорганизмов	Исходный осмотр		Через 2 месяца		p
	%	lg CFU	%	lg CFU	
<i>Streptococcus sanguis</i>	100.0	5.67±0.41	100.0	5.00±0.25	>0.05
<i>Streptococcus salivarius</i>	41.7	4.80±0.24	33.3	4.50±0.17	>0.05
<i>Neisseria spp.</i>	25.0	4.67±0.17	25.0	3.33±0.17	<0.05
<i>Corynebacterium spp.</i>	25.0	4.00±0.29	16.7	4.00±0.00	-
<i>Enterococcus faecalis</i>	16.7	5.00±0.41	16.7	5.00±0.41	-
<i>Veillonella parvula</i>	8.3	3.00	8.3	4.00	-
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	8.3	5.00	0	0	-
<i>Streptococcus mutans</i>	58.3	5.14±0.26	58.3	3.43±0.23	<0.05
<i>Prevotella intermedia</i>	41.7	4.80±0.13	41.7	4.60±0.16	>0.05
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	33.3	5.00±0.43	33.3	4.00±0.24	>0.05
<i>Streptococcus intermedius</i>	8.3	6.00	8.3	5.00	-
<i>Tannerella forsythia</i>	8.3	3.00	8.3	3.00	-
<i>Candida albicans</i>	8.3	4.00	0	0	-
<i>Staphylococcus spp.</i>	8.3	6.00	0	0	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8.3	7.00	0	0	-

Резидентные виды
 Основной кариесогенный вид
 Пародонтопатогенные виды
 Другие виды

CFU, $p < 0.05$). Также прослеживалась тенденция к уменьшению обсемененности пародонтопатогенами *Porphyromonas gingivalis* (с 5.00 ± 0.43 до 4.00 ± 0.24 lg CFU, $p > 0.05$) и *Streptococcus intermedius* (с 6.00 до 5.00 lg CFU). Дрожжеподобные грибы *Candida albicans* при заключительном исследовании не определялись.

Существенных изменений в составе резидентной микрофлоры за период исследования не наблюдали, за исключением снижения концентрации *Neisseria spp.* (с 4.67 ± 0.17 до 3.33 ± 0.17 lg CFU, $p < 0.05$), что свидетельствует о стабильности микробиоценоза зубодесневой борозды и отсутствии дисбиотических изменений (табл. 3).

Дополнительно был проведен анализ состава биопленки зубодесневой борозды у пациентов, использовавших разные модели звуковые зубных щеток CS Medica SonicPulsar, в результате которого были выявлены следующие тенденции.

У пациентов (5 человек), применявших модель CS-131, наиболее значимым изменением было достоверное снижение концентрации *Streptococcus mutans* (с 5.33 ± 0.33 до 3.33 ± 0.33 lg CFU, $p < 0.05$) (рис. 4). При этом частота выделе-

ния и концентрация пародонтопатогенов не изменились.

Наиболее существенные изменения в составе биопленки зубодесневой борозды наблюдались у пациентов (7 человек), использовавших модель CS-262.

К ним относятся:

- достоверное снижение концентрации основного кариесогенного вида *Streptococcus mutans* (с 5.00 ± 0.31 до 3.50 ± 0.22 lg CFU, $p < 0.05$) (рис. 4);

- снижение концентрации бактерий, вызывающих воспаление тканей пародонта: *Porphyromonas gingivalis* (с 5.50 ± 0.65 до 4.00 ± 0.27 lg CFU, $p < 0.05$), *Prevotella intermedia* (с 4.50 ± 0.27 до 4.00 lg CFU, $p > 0.05$) и *Streptococcus intermedius* (с 6.00 до 5.00 lg CFU); исчезновение представителей вида *Candida albicans* (рис. 5);

- уменьшение обсемененности резидентными видами *Enterococcus faecalis* и *Peptostreptococcus anaerobius*, которые в высоких концентрациях способны поддерживать воспаление в тканях пародонта;



■ сохранение популяций важнейших стабилизирующих резидентных видов *Streptococcus salivarius*, *Corynebacterium spp.*, *Veillonella parvula*.

Таким образом, регулярное применение электрических звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar способствовало снижению обсемененности биопленки зубодесневой бо-

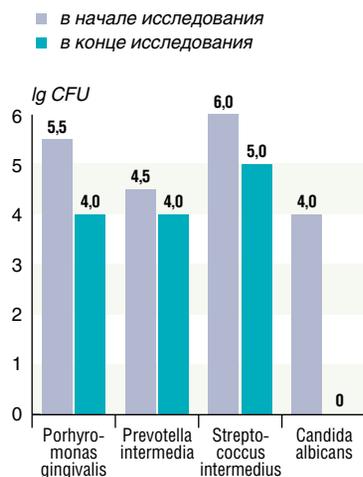
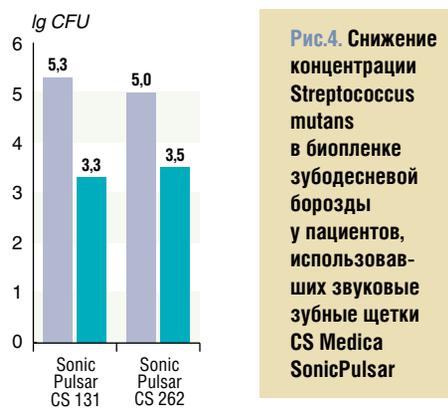


Рис.5. Снижение концентрации пародонтопатогенов в биопленке зубодесневой борозды у пациентов, использовавших звуковую зубную щетку CS Medica SonicPulsar (модель CS-262)

розды основными кариесогенным и пародонтопатогенными видами. При этом состав нормальной микрофлоры оставался стабильным, отсутствовали дисбиотические изменения микробиоценоза.

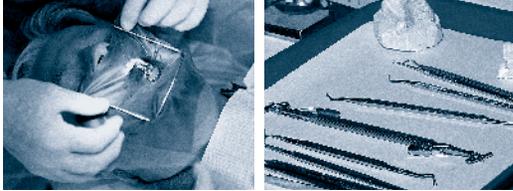
Оценка безопасности применения звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar и результаты анкетирования пациентов

В ходе контрольных стоматологических осмотров не было выявлено признаков повреждения слизистой оболочки рта (травмы, воспаления) и твердых тканей зубов (истирания эмали), связанных с применением звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar. Отмеченные несколькими пациентами побочные эффекты в виде появления кровоточивости десен и повышения чувствительности зубов носили кратковременный и обратимый характер.

Все участники исследования отметили, что использование звуковых зубных щеток CS Medica SonicPulsar способствует эффективному удалению зубного налета, в том числе в труднодоступных для очищения участках (межзубных промежутках, пришеечной области, в области жевательной группы зубов) и оценили их очищающий эффект как «хороший» (56%) или «отличный» (44%). По мнению 70% опрошенных, их применение способствует уменьшению воспаления и кровоточивости десен.

Такие свойства исследуемых зубных щеток, как удобство и простота применения, 52% пациентов оценили как «отличные», 48% - как «хорошие». Абсолютное большинство участников исследования хотели бы продолжать пользоваться данными средствами гигиены в дальнейшем.

P.S. Таким образом, электрические звуковые зубные щетки CS Medica SonicPulsar могут быть рекомендованы в качестве эффективного и безопасного средства для ежедневного гигиенического ухода за полостью рта у взрослых. Их регулярное применение способствует достоверному уменьшению количества зубного налета и признаков воспаления десны. Следует отметить, что для пациентов с повышенной чувствительностью зубов предпочтительно использование модели CS-131.



Литература

1. **Абдусаламова Б.Ф.** Клинико-лабораторная оценка эффективности различных зубных щеток: Автореф. дисс...канд.мед.наук / М., 2010. – 24 с.
2. **Васина С.А., Козичева Т.А., Петрина Е.С.** Оценка состояния гигиены полости рта у детей при применении средств профилактики. // Научные достижения МГМСУ: Сб. тезисов под ред. проф. Ющука Н.Д. - М., 2002. – С.41-43.
3. **Кузьмина И.Н.** Профилактическая стоматология. Учебное пособие. – М., 2009. – 188 с.
4. **Кузьмина И.Н., Паздникова Н.К., Смирнова Т.А.** Эффективность применения звуковой электрической зубной щетки с технологией сенсорного контроля (обзор литературы). // Dental Forum. – 2013. - №2. – С.29-33.
5. **Кузьмина Э.М., Смирнова Т.А., Кузьмина И.Н.** Основы индивидуальной гигиены полости рта. Методы и средства. Учебное пособие. - М., 2008. – 115 с.
6. **Кузьмина Э.М.** Гигиенист стоматологический. Учебник. – М., 2012. – 416 с.
7. **Addy M., Hunter M.L.** Can tooth brushing damage your health? Effects on oral and dental tissues. // Int. Dent. J. – 2003. – V.53 (Suppl.3). – P.177-186.
8. **Bader H.I.** Floss or die: implications for dental professionals. // Dent. Today. – 1998. – V.17, №7. – P.76-82.
9. **Beals D., Ngo T., Feng Y.** Development and laboratory evaluation of a new toothbrush with a novel brush head design. // Am. J. Dent. – 2000. – V.13 (Spec №). – P.5A-14A.
10. **Stanford C.M., Srikantha R., Wu C.D.** Efficacy of the Sonicare toothbrush fluid dynamic action on removal of human supragingival plaque. // J. Clin. Dent. – 1997. – V.8, №1. – P.10-14.
11. **Tezel A., Canakçi V., Cicek Y.** Evaluation of gingival recession in left- and right-handed adults. // Int. J. Neurosci. – 2001. - V.110, №3-4. – P.135-146.
12. **Warren P.R., Landmann H., Chater B.V.** Electric toothbrush use. Attitudes and experience among dental practitioners in Germany. // Am. J. Dent. – 1998. – V.11. – P.3-6.

Контактная информация
для переписки:
nocaries@mail.ru

SUMMARY

Clinical and laboratory substantiation of sonic powered technology use in tooth brushing

A.V.Lapatina, N.K.Pazdnikova, B.F.Lapatina

The regular use of the CS Medica SonicPulsar sonic powered toothbrushes contributes to significant decrease of dental plaque and signs of gingival inflammation as well as promotes reducing of periodontal sulcus' biofilm contamination with major cariogenic and parodontopathogenic microorganisms. These toothbrushes can be recommended for effective daily hygienic oral care in adults.

Key words:
sonic powered toothbrush, oral hygiene, gingivitis, biofilm