УДК: 616.314-002-084 : 616.314-089.23

КАРИЕС ПРЕВЕНЦИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИ СО ФИКСНИ ОРТОДОНТСКИ АПАРАТИ (IN VITRO СТУДИЈА)

Жабокова-Билбилова Е.[1], Бајрактарова Б.[1], Стафилов Т.[2], Соколовска Ф.[2], Сотировска-Ивковска А.[1]

[1]СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ - Скопје, Клиника за детска и превентивна стоматологија
[2]ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ - Скопје, Институт за хемија

Со цел да добиеме сопствени сознанија за учеството на дентална крема GC Tooth Mousse во репараторните процеси на емајловата површина, преземавме испитувања насочени кон одредување на процентуалната застапеност на Ca, Na, K и Mg во емајлот пред и по апликацијата на ова средство.

За таа цел испитувањето го спроведовме кај 60 екстрахирани интактни заби. Забите беа поделени во две групи, според временскиот период на испитување, од 1 до 3 месеци.

Користејќи ја пламената атомска апсорпциона спектрометрија (ПААС), ја одредивме процентуалната застапеност на Ca, Na, K и Mg во емајлот, следејќи го степенот на реминерализација.

Резултатите од ова истражување укажуваат на висока процентуална застапеност на Ca во емајлот кај испитуваната во однос на контролната група на заби по првиот месец. Значително повисок е процентот на застапеност на Ca во емајлот по три месеци од апликацијата на дентална крема.

Со апликирање на соединението RECALDENT™ ЦПП - АЦП во форма на крема GC Tooth Mousse се воспоставува урамнотежен минерален баланс.

GC Tooth Mousse, со ЦПП - АЦП комплексот, е дел од современиот пристап кон кариес превенцијата и/или во минималната интервентна стоматологија.

Клучни зборови: забен кариес, емајл, деминерализација, реминерализација

Голем број пациенти од младата популација присутните функционални и естетски проблеми ги решаваат со ортодонтски третман. Ортодонтските апарати (фиксни или мобилни) се мошне погодни за акумулација на плакот, бидејќи кариогените бактерии, главно, се размножуваат на цврсти, тешко достапни површини. Со зголемувањето на бројот на кариогени бактерии се зголемува и опасноста од кариес за време на ортодонтските третмани. Решение за спречување на декалцификацијата на забите околу брикетите кај пациентите со ортодонтски апарати е континуираната употреба на денталната крема *GC Tooth Mousse* за време на севкупниот ортодонтски третман (13, 23).

GC Tooth Mousse претставува дентална крема на база на вода, без шеќер, која го содржи соединението RECALDENT™ ЦПП-АЦП, кој е производ на природниот казеински протеин кој потекнува од млекото. Овој протеин дејствува на два начина: од една страна претставува извор на јони на калциум и на фосфат, а истовремено овозможува соодветна испорака на овие два есенцијални минерала до површината на забот. Кога ЦПП-АЦП соединението ќе се нанесе врз забната површина, лепливиот ЦПП (Casein Phosphopeptide) се врзува за емајлот, плакот, и за околните меки ткива, ослободувајќи биорасположливи јони на калциум и на фосфат - АЦП (Amorphous Calcium Phosphate), точно таму каде што е потребно. Слободни-

те јони на калциум и на фосфат навлегуваат меѓу емајловите призми и се преобразуваат во апатитни кристали. На тој начин настанува реминерализација на оштетениот деминерализиран емајл (4, 17, 18).

Наодите од студијата, изведена од страна на Cai F. и сор. (3), за појавата на кариозни лезии под влијание на внесување на ЦПП-АЦП соединението, покажуваат дека се намалува појавата на лезии кога ова соединение се внесува во форма на гуми за џвакање. Гумите за џвакање се идеално средство за транспорт на ЦПП-АЦП соединението во устата, бидејќи се проценува дека само на тој начин тоа може да остане во устата доволно долго и да ги покаже корисните ефекти. Неговото присуство во плакот е потврдено и три часа по престанувањето на консумацијата на гумите за џвакање (22). Друг бенефит би било тоа дека со самиот акт на мастикација ќе се зголеми саливарната секреција и ќе се подобри пуферскиот капацитет на плунката; истовремено се редуцира и создавањето на плакот.

Ризикот од декалцификација на забите околу брикетите кај ортодонтските пациенти може да се редуцира со адекватна орална хигиена и со употреба на флуориди. Според Artun и сор. (1), инструкциите за вклучена професионална орална хигиена за време на ортодонтскиот третман се покажале ефикасни во редукцијата на декалцификацијата. Од друга страна, терапијата со флуориди овозможува редукција на деминерализацијата на емајлот и ја спречува активноста на плакот преку блокирање на бактериските ензимски системи (5, 7). Уште повеќе, тој помага во реминерализацијата на емајлот (14).

И покрај превентивните мерки под ортодонтските прстени се развиваат лезии во вид бели петна. Во отсуство од флуориди деминерализацијата под слабо подесените прстени е прогресивен процес. Видливи лезии на бели петна можат да се развијат за 4 седмици од ортодонтскиот третман (15). Брзо развиените петна најчесто се дефекти на површината на емајлот, која може за неколку седмици да се реминерализира речиси целосно во отсуство на флуорид, откако кариогениот предизвикувач е елиминиран. Овој резултат е во контрадикција со клиничките експерименти, кои јасно го покажуваат корисниот ефект од ГЈЦ, како превентивна мерка за формирање на белите петна.

Директниот контакт на микроорганизмите со емајлот полесно предизвикува деминерализација отколку површините запечатени со ГЈЦ. Уште повеќе, временскиот период од 1 до 2 години при ортодонтскиот третман може да биде посилен фактор за настанување на кариес, отколку експерименталниот период од 36 седмици во in vitro услови (2, 6).

Maijer и сор. (12), во своите истражувања откриле помала декалцификација под прстените цементирани со ГЈЦ, во споредба со цинк фосфатниот цемент. Тие истакнуваат дека во цинк фосфатната група на испитаници повеќе од половина од декалцификациите биле поврзани со продолжените периоди на ортодонтски третман. Цинк фосфатниот цемент се раствора многу полесно од ГЈЦ во орална средина, па резултира со формирање пукнатини (11).

Материјалите кои се користат во ортодонтската практика се однесуваат на материјалите за лепење на брикетите и цементирање на прстените. Атхезивите кои ја спречуваат појавата на кариес, кои воедно го штедат времето на работа, ги заменуваат традиционалните методи и процедури. Допирната површина меѓу забот и материјалот за лепење секогаш претставува чувствителна област.

Мотивирани од досегашните реализирани испитувања и добиените сознанија за учеството на Са и на другите микроелементи во репараторните процеси и инхибицијата на деструктивните процеси на емајловите површини, особено значајни за забите кои подлежат на ортодонтски третман, си поставивме **цел** да го/ја детерминираме:

1. нивото на ослободување на калциум од ЦПП-АЦП комплексот во забниот емајл;
2. нивото на ослободување на јони (натриум, калиум и магнезиум) во забниот емајл;

3. проценката на евентуални промени во минералниот состав (Ca, Na, K и Mg) на емајлот во групите заби подложени на GC Tooth Mousse во однос на нетретирани заби;
4. евалуацијата на реминерализирачкиот потенцијал на GC Tooth Mousse.

Материјал и метод

За реализација на поставените цели предвидени се:

1. Лабораториски испитувања
2. Статистичка - компјутерска обработка на податоците.

Лабораториски испитувања

Проверката на репараторната моќ на GC Tooth Mousse на забниот емајл, односно неговиот позитивен ефект на реминерализационите процеси, е изведена во in vitro услови.

За таа цел испитувањето го спроведовме кај 60 екстрахирани интактни заби. Индикацијата за екстракција на забите е од ортодонтски причини. По екстракцијата, површината на забите ја исчистивме (отстранети се меките ткива), корените ги пресековме со турбински борер со водено ладење под ниво на цементно - емајловиот спој, и ги отстранивме остатоците од пулпата во коронарниот дел. Забите ги поделивме во две групи од по 30 заби според временскиот период на испитување.

Коронките од секоја група потоа ги сепариравме вертикално на половина, при што едната половина беше испитувана група, а другата половина контролна група. На забите од испитувана група во in vitro услови им залепивме брикета со употреба на GC Fuji Ortho™ LC.

Забите ги складиравме во артифициелна плунка. Еднаш дневно забите од испитуваните групи ги третиравме со денталната крема GC Tooth Mousse во траење од 20 минути, по што повторно ги вративме во артифициелна плунка.

Првата група испитувани заби ги третиравме со денталната крема во временски период од 1 месец, а втората група заби ја третиравме во период од 3 месеци. По изминатиот временски период од двете добиени забни половини со остар челичен тркалезен борер внимателно го отстранивме дентинот, со што добивме емајлови површини кои беа цел на натамошни испитувања.

Одредување на масените удели на калциум, магнезиум, калиум и натриум во забниот емајл

Одредувањето на калциум, магнезиум, калиум и натриум го извршивме со пламена атомска апсорпциона спектрометрија (ПААС), со атомскиот апсорпционен спектрометар Varian SpectrAA 55 B (10,24). Како извори на електромагнетно зрачење за секој поединечен елемент користевме ламби со шупливи катоди. Ламбите ги оптимиравме 15 минути пред почнувањето со работа на апаратот. При ПААС користевме смеса од ацетилен и воздух. Пред да се почне со анализа на елементите, ги определивме оптималните инструментални услови, со цел да се постигне што поголема осетливост и прецизност на анализата. Оптималните инструментални параметри за секој елемент се дадени во табела 1.

ТАБЕЛА 1. *ОПТИМАЛНИ ИНСТРУМЕНТАЛНИ ПАРАМЕТРИ ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА Ca, Na, K и Mg со ПААС*

Параметар/елемент	Ca	Na	K	Mg
Бранова должина /nm	422,7	589,0	766,5	285,2
Спектрален процеп/nm	0,5	0,5	1,0	0,2
Струја на ламбата/mA	10	5	5	4

За да може да се изврши испитување на елементите во забите со помош на ПААС, потребно е тие да се преведат во раствор. Подготвувањето на раствори од забите го извршивме со микробранова печка од фирмата Milestone, модел Ethos Touch Control. Програмата за работа на микробрановата печка е дадена во табела 2.

ТАБЕЛА 2. *РАБОТНИ ПАРАМЕТРИ ПРИ КОИ Е ИЗВРШЕНО МИКРОБРАНОВО РАЗЛОЖУВАЊЕ НА ЗАБИТЕ*

Чекор	Температура °C	Време min	Моќност/ W	Притисок bar/
1	160	10	300	15
2	210	10	450	15

Подготвување на забите за анализа

Забите се вадат од шишенцата со артифициелна плунка, добро се промиваат со редестилирана вода и се ставаат на саатни стакла 2-3 часа за да се сушат на собна температура. Потоа забите се запрашуваат во фин прав. Од запрашените примероци на забите се мери 0,1 g (со точност од 0,0001 g) во тефлонски сатчиња, кон кои се додаваат 2 mL концентрирана HNO_3. Тефлонските сатчиња се ставаат во микробранова печка, при што се применува постапката на разложување дадена во табела 2. Притоа, во првиот чекор, за време од 10 минути, се достигнува температура од 160 °C, а во вториот 210 °C и таа се одржува 10 минути. По завршувањето на вториот чекор се вклучува вентилација со времетраење од 20 минути, при што температурата на растворите во тефлонските сатчиња се намалува на вредност блиска до собната. Растворите добиени со термичко разложување на забите квантитативно се пренесуваат во одмерени тиквички од 25 mL. Одмерените тиквички се дополнуваат со редестилирана вода до маркицата. На вака подготвените проби се врши определување на анализите со примена на ПААС.

Конструирање на калибрационен дијаграм

Калибрационите дијаграми се конструирани користејќи го предложениот метод за стандардни раствори од испитуваниот елемент. Со примена на регресиона анализа најдени се функционалните зависности на масената концентрација и апсорбанцата на Ca, Na, K и Mg од кој за секој примерок, по отчитувањето на апсорбанцата, пресметана е концентрацијата.

За конструкција на калибрациониот дијаграм користени се основни стандардни раствори од Ca, Na, K и Mg со концентрација 1 g/L. Како пример, вредностите на апсорбанцата за соодветниот масен удел на Ca во емајлот се дадени во табела 3.

ТАБЕЛА 3. *ВРЕДНОСТИ НА АПСОРБАНЦАТА ЗА СООДВЕТНИОТ МАСЕН УДЕЛ НА Ca ВО ЕМАЈЛОТ*

γ (Ca)/μg/ml	*A*
0	0
10	0,086
20	0,165
30	0,224

Аналитичката зависност на апсорбанцата од концентрацијата на калциумот е дадена со равенката:

$$A = 0{,}0078 \cdot \gamma(\mathrm{Ca})/\mu\mathrm{g/mL}$$

Пресметаниот коефициент на корелација изнесува 0,992.

Лабораториските испитувања се изведени на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје.

Добиените резултати од претходно изведените испитувања беа анализирани со помош на стандардните статистички параметри: аритметичка средина (x), стандардна девијација (SD), стандардна грешка (SE), Student-ов „t"- тест.

Резултати

Резултатите од испитувањата извршени во рамките на овој труд се прикажани на табелите од 4 до 7.

Табелата 4 претставува приказ на процентуалната застапеност на Ca во емајлот кај испитуваната група заби, еден месец по апликацијата на *GC Tooth Mousse*. Средната вредност на калциумот кај испитуваната група заби изнесува 25,94%, додека кај контролната група заби средната вредност на калциумот изнесува 23,16%. За овој временски период констатирана е статисти-

ТАБЕЛА 4. *ВРЕДНОСТИ НА МАСЕНИОТ УДЕЛ НА Ca (%) ВО ЕМАЈЛОТ ПО ЕДЕН МЕСЕЦ ОД АПЛИКАЦИЈАТА НА ДЕНТАЛНАТА КРЕМА*

Група	n	x̄	SD	t	p
Испитувана	30	25,94	4,58		
				-2,23	0,033*
Контролна	30	23,16	3,78		

чки сигнификантна разлика меѓу масените удели на Ca во емајлот кај двете испитувани групи заби.

Во **табелата 5** се прикажани вредностите на масените удели на K, Na и Mg во емајлот кај групата испитувани заби во однос на контролната група заби, еден месец по апликацијата на *GC Tooth Mousse*. За овој временски период е констатирана статистички несигнификантна разлика меѓу масените удели на K и на Mg во емајлот кај двете испитувани групи. Масениот удел на Na во емајлот покажува пораст на вредноста и е 0,91%, во испитуваната група заби, наспроти контролната група заби каде вредноста е 0,64%, што резултира со статистичка сигнификантност на разликите.

ТАБЕЛА 5. *ВРЕДНОСТИ НА МАСЕНИОТ УДЕЛ НА Na, K, Mg ВО ЕМАЈЛОТ ПО ЕДЕН МЕСЕЦ ОД АПЛИКАЦИЈАТА НА ДЕНТАЛНАТА КРЕМА*

Група	параметри (%)	n	x̄	SD	t	p
Испитувана	Na	30	0,67	0,05	2,37	0,02**
Контролна	Na	30	0,64	0,06		
Испитувана	K	30	0,042	0,01	1,88	0,06
Контролна	K	30	0,04	0,009		
Испитувана	Mg	30	0,27	0,08	-0,33	0,74
Контролна	Mg	30	0,26	0,009		

ТАБЕЛА 6. *ВРЕДНОСТИ НА МАСЕНИОТ УДЕЛ НА Ca (%) ВО ЕМАЈЛОТ ПО ТРИ МЕСЕЦИ ОД АПЛИКАЦИЈАТА НА ДЕНТАЛНАТА КРЕМА*

Група	n	x̄	SD	t	p
Испитувана	30	23,99	4,51		
				3,21	0,003*
Контролна	30	21,72	3,84		

Следната **табела 6** е приказ на вредностите на масените удели на Ca во емајлот кај групата испитувани заби во однос на контролната група, три месеци по третманот,

ТАБЕЛА 7. *ВРЕДНОСТИ НА МАСЕНИОТ УДЕЛ НА Na, K, Mg ВО ЕМАЈЛОТ ПО ТРИ МЕСЕЦИ ОД АПЛИКАЦИЈАТА НА ДЕНТАЛНАТА КРЕМА*

Група	параметри (%)	n	x̄	SD	t	p
Испитувана	Na	30	0,91	0,14	-8,96	0,000000**
Контролна	Na	30	0,67	0,05		
Испитувана	K	30	0,042	0,017	19,09	0,000000**
Контролна	K	30	0,017	0,007		
Испитувана	Mg	30	0,29	0,09	-2,3	0,02*
Контролна	Mg	30	0,25	0,04		

при што е забележана висока статистичка сигнификантност на разликите на вредностите. Таа е резултат на порастот на вредностите на испитуваниот параметар по апликацијата на кремата *GC Tooth Mousse* од 23,99%, наспроти контролната група заби каде вредноста на Са е 21,72%.

Вредностите на масените удели на K, Na и на Mg кај контролната и кај испитуваната група заби по три месеци прикажани се во **табелата 7.** Тие покажуваат пораст во испитуваната група заби, наспроти контролната група, што резултира со висока статистичка сигнификантност.

Дискусија

Сложената етиопатогенеза на кариесот претставува мотив за постојани научни истражувања во овој домен. Навременото одредување на кариес - ризикот е од особено значење за превентивната стоматологија; во таа насока се применуваат методи и постапки (одредување на КЕП-индексот, одредување на индексот на оралната хигиена, одредување на количеството и на квалитетот на плунката со нејзиниот пуферски капацитет), кои на лесен начин и со сигурност укажуваат на истиот. Сепак, голем акцент се става на проучувањето на динамичката рамнотежа на процесите на деминерализација и реминерализација кои се одвиваат на површинскиот слој на емајлот, при што особено се апострофираат биолошките перформанси на емајлот, присуството на денталниот плак со неговите метаболити, како и електролитниот состав на плунката.

Деминерализацијата се јавува кога киселините ги растворaат апатитните кристали на емајловите призми, ослободувајќи јони на калциум и на фосфат во плунката, надвор од забната структура. Со текот на времето настанува оштетување на потповршината на емајлот, што често пати е видливо како бели петна.

Реминерализацијата во било кој систем се потпира на плунката. Плунката е суперсатуриран раствор на Са и на Р, двете примарни компоненти на минералната структура на забот. Стратегијата која фаворизира зголемен проток на плунката, овозможува реминерализација на претходно деминерализираната структура на забот. Доколку материјалот кој се употребува за саливарна стимулација не дава метаболен супстрат за кариогените микроорганизми, тие нема да бидат стимулирани на функција и ќе се создадат услови забите да се капат во суперсатурирана салива. Забите не се растворaат во плунката, бидејќи таа е презаситена со Са, PO_4 и OH јони, кои воедно ја сочинуваат и минералната структура на забите. Степенот на заситеност е уште поголем во денталниот плак кој, пак, е во директна врска со забната површина. Во овој динамичен еквилибриум плунката обезбедува бариера за деминерализационите процеси и ја фаворизира реминерализацијата (9).

Современите сознанија за ефектите на кариес превентивните агенси опфаќаат изучувања на два спротивни процеса, деминерализација и реминерализација преку лабораториски модели (хемиски или бактериски). Заемната меѓусебна интеракција на овие два биолошки процеса, кои во себе ги инволвираат електролитите се од големо значење.

Емајлот (substantia adamantina) е најцврсто ткиво во човечкиот организам, кое го прекрива дентинот од анатомската коронка на забот. Негова основна структурна единица се емајловите призми со своите обвивки и интерпризматската супстанца.

Неорганскиот состав на емајлот (96%), главно, го сочинуваат минералите на хидроксиапатитот.

Калциумот (36%) и фосфорот во форма на фосфатен јон (17%) се основни неоргански елементи на емајлот, кои поради својата доминантна застапеност претставуваат макроелементи на ова ткиво. Овие два елемента во емајлот се наоѓаат во форма на кристали, кои се нарекуваат апатит. Од другите елементи застапени се: флуор, цинк, железо, натриум, магнезиум, карбонати, стронциум, бакар, алуминиум, калај и манган.

Интактниот емајл се однесува како полупропустлива мембрана; пропустлив за

малите јони, а целосно непропустлив за големите молекули. При неутрален pH постои динамичка рамнотежа меѓу влезот и излезот на минералите од површинските слоеви на емајлот во денталниот плак и обратно, а со тоа постои и рамнотежа во биосистемот. Меѓутоа, при критично намалување на pH под 5,5 се растворааат калциумовите и фосфатните соединенија, при што калциумовите јони дифундираат низ полупропустливата мембрана на плакот во плунката. Како резултат на настанатиот дефицит на калциумови соли во плакот се нарушува биолошката рамнотежа. Тежнеејќи повторно да воспостави биолошка рамнотежа, организмот ги надоместува калциумовите јони со растворање на кристалите на хидроксиапатитот од емајловите призми. Така, ако ниските pH вредности се задржат подолг временски интервал, настанува губење на минералната содржина од површните слоеви на емајлот и се јавува иницијална кариозна лезија со појава на бело петно, при што се губи транспарентноста на емајлот како резултат на почетната деминерализација (16, 19).

Во фаза на иницијална кариозна лезија со отстранување на етиолошкиот фактор (денталниот плак), од една страна и преземање максимални превентивни мерки, од друга страна (орална хигиена и превентивен третман со *GC Tooth Mousse*), се создаваат услови за предоминирање на реминерализационите процеси над деминерализационите, со што се надоместува минералниот дефицит и може да дојде до биолошка репарација (20). Во услови на кисела средина ЦПП-АЦП соединението ослободува јони на калциум и на фосфат, со чија помош врши суперсатурација на оралната празнина. Потврда за ова се и добиените резултати од нашата in vitro студија. Имено, констатираните повисоки вредности на масениот удел на Са во емајлот по едномесечна апликација на превентивната дентална крема *GC Tooth Mousse* се потврда за оваа констатација. Емајлот на забите по три месеци од апликацијата на превентивната дентална крема покажува значително повисоки вредности не само на калциумот, туку и на другите испитувани параметри (Na, K и Mg).

Статистичките анализи од истражувањата на Schupbach P. и сор. (21) за превентивниот ефект на ЦПП соединението, како и во нашето испитување, покажуваат значително поголеми вредности на инкорпориран Са во емајлот и значително помало губење на минералната структура. Истражувањата на овие автори укажуваат и на помало ниво на Streptococcus mutans, што зборува и за антикариогениот потенцијал на кремата.

Кариес превентивниот ефект е најголем кога мали количества слободни јони на калциум константно се присутни во оралната средина. Континуираното присуство на мали количества Са во течната фаза која ги опкружува забите, може да ја инхибира деминерализацијата, а за возврат да ја зајакне реминерализацијата.

Временскиот интервал од три месеци е доволен за да се верифицираат резултатите од реминерализирачкиот ефект на денталната крема *GC Tooth Mousse*, што е потврдено и со лабораториските анализи. Масениот удел на калциумот во забниот емајл покажа сигнификантно повисоки вредности веднаш по првиот месец од аплицирањето на кремата. Сметаме дека ова ја истакнува улогата на калциумот во протективно - репараторниот процес врз забниот емајл.

Со кондиционирањето на забниот емајл и на плунката преку стимулирање и внесување на Са се добива солиден реминерализирачки раствор, кој не само што ќе делува на инхибицијата на деминерализацијата, туку воедно ќе води до депонирање на минерали на присутните деминерализирани кариозни дефекти.

Со аплицирање на соединението RECALDENT™ ЦПП - АЦП во форма на крема *GC Tooth Mousse* се воспоставува урамнотежен минерален баланс.

GC Tooth Mousse, со ЦПП - АЦП комплексот, е дел од современиот пристап кон кариес превенцијата и/или во минималната интервентна стоматологија.

PREVALENCE OF CARIES IN FIXED ORTHODONTIC APPLIANCES (IN VITRO STUDY)

Žabokova-Bilbilova E., Bajraktarova B., Stafilov T., Sokolovska F., Sotirovska-Ivkovska A.

Summary

The aim of this study is to develop evidence based recommendations about the role of *GC Tooth Mousse* in the reparative processes on the enamel surface. We have examined the percentages of Ca, Na, K and Mg in the enamel before and after application of the dental mousse.

In our research, 60 extracted healthy teeth were analyzed, divided in two groups according to the period of monitoring, after 1 and 3 months.

We have measured the percentage of Ca, Na, K and Mg in the enamel by using the method of flame atomic absorption spectrometry, following the degree of remineralization.

The results obtained in this study refer to high percentage of Ca in enamel in the experimental group for the first examined periods. The percentage of Ca in enamel was remarkably higher in 3 months after the application of the dental mousse.

The mineral balance in the oral environment is accomplished by application of the RECALDENT™ CPP – ACP in the form of GC Tooth Mousse.

GC Tooth Mousse, with CPP – ACP complex is part of the new and modern approach to caries prevention and/or in the minimum intervention dentistry.

Key words: dental caries, enamel, demineralization, remineralization

Литература

1. Artun J, Brobakken BO. Prevalence of caries white spots after orthodontic treatment with multibonded appliances. European Journal of Orthodontics 1986; 8:229-234.
2. Basdra EK, Huber H, Komposch. Fluoride released from orthodontic bonding agents alters the enamel surface and inhibits enamel demineralization in vitro. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1996; 109:466-72.
3. Cai F, Shen P, Walker GD, Yuan Y, Manton DJ, Reynolds C, Reynolds EC. Remineralization by chewing gum containing CPP-ACP and citric acid. Abstract 190-84th General Session of the IADR, 28 June - 1 July, 2006, Brisbane, Australia.
4. Cochrane NJ, Cai F, Reynolds EC. QLF and TMR analysis of CPP- ACFP remineralized enamel in vitro. Abstract 192-84th General Session of the IADR, 28 June - 1 July, 2006, Brisbane, Australia.
5. Corry A, Millett DT, Creanor SL, Foye RH, Gilmour WH. Effect of fluoride exposure on cariostatic potential of orthodontic bonding agents: an in vitro evaluation. Journal of Orthodontics 2003;30(4):323-329.
6. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. Enamel demineralization during orthodontic treatman. Aetiology and prevention. Australian Dental Journal 1997; 42(5):322-7.
7. Featherstone JD. The science and practice of caries prevention. Jada 2000 July; 131:887-899.
8. Featherstone JD, Glena R, Sharaiti M, Shields CP. Dependence of in vitro demineralization of apatite and remineralization of dental enamel on fluoride concentration J Dent Res 1990;69:620-5.
9. Ferguson DB. Salivary electrolytes. In: Tenovuo J, ed. Human Saliva: clinical chemistry and microbiology. (Vol.1), Boca Raton, FL: CRC Press, 1989; 75-99.
10. Flame Atomic Absortion Spectrometry, Analytical Methods, Varian, Australia Pty Ltd, Publication No 85-100009-00 Revised March 1989.
11. Kvam E, Broch J, Nissen-Meyer IH. Comparison between zinc phosphate cement and a glass ionomer cement for cementation of orthodontic bands. European Journal of Orthodontics 1983; 5:307-313.
12. Maijer R, Smith DC. A comparation between zinc phosphate and glass ionomer cement in orthodontics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1988; 93:273-279.
13. Manton D, Shen P, Cai F, Cocharne NJ, Reynolds C, Messer LB, Reynolds EC. Remineralization of White Spot Lesions in situ by Tooth Mousse. Abstract 185-84th General Session of the IADR, 28 June - 1 July, 2006, Brisbane, Australia.
14. Mellberg JR. Remineralization A status report. Part III. American Journal of Dentistry 1:85-89.
15. Ögaard B, Rolla G, Arends J, ten Cate JM. Orthodontic appliances and enamel demineraliza-

tion. Part 2: prevention and treatment of lesions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1988; 94:123-128.

16. Reich E, Lussi A, Newbrun E. Caries - risk assessment. International Dental Journal 1999; 49:15-26.
17. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. J Den Res 1996 Sep; 76(9):1587-95.
18. Reynolds EC. Anticariogenic complexes of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptides: a review. Spec Care Dentist 1998 Jan-Feb; 18(1):8-16.
19. Robinson C, Shore RC, Brookes SJ, Strafford S, Wood SR, Kirkham J. The Cemistry of Enamel Caries. Crit rev Oral Biol Med 2000; 11(4):481-495.
20. Rose RK. Effects of an anticariogenic casein phosphatide on calcium diffusion in streptococcal model dental plaques. Arch Oral Biol 2000 Jul; 45(7):569-75.
21. Schupbach P, Neeser JR, Golliard M, Rouvet M, Guggenheim B. Incorporation of caseinoglycomacropeptide and caseinophosphopeptide into the salivary pellicule inhibits adherence of mutans streptococci. J Den Res 1996 Oct; 75(10):1779-88.
22. Shen P, Cai F, Nowicki A, Vincent J, Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by suger - free chewing gum containing casein phospopeptide - amorphous calcium phosphate. J Dent Res 2001 Dec; 80(12):2066-70.
23. Sudjalim TR, Woods MG, Manton DJ, Reynolds EC. Prevention of demineralization around orthodontic brackets in vitro. Abstract 770-84th General Session of the IADR, 28 June - 1 July, 2006, Brisbane, Australia.
24. Tsalev DL, Zaprinov ZK. Atomic Absortion Spectrometry in Occupational and Enviromental Health Practice, Volume I. Analitisal Aspects and Health Significance, CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, 1983.