МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА
КАТЕДРА „КОНСЕРВАТИВНО ЗЪБОЛЕЧЕНИЕ”
Ръководител: доц. д-р Радосвета Василева, дм

Д-р Ангела Здравкова Гусийска

ОРТОГРАДНО ЛЕЧЕНИЕ НА ХРОНИЧНИ АПИКАЛНИ ПЕРИОДОНТИТИ – БИОЛОГИЧНИ ПОДХОДИ

Дисертационен труд за присъждане на
образователна и научна степен „доктор”

Научна специалност
03.03.01. Терапевтична стоматология

Научен ръководител
Проф. д-р Елена Дюлгерова, дм, дх, дмн

Научен консултант
Проф. д-р Ангелина Киселова-Янева, дм, дмн

София, 2012 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

1. ВЪВЕДЕНИЕ 5

2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР 8

2.1. Същност на хроничните апикални периодонтити 8
2.2. Инвазия на микроорганизмите в ендодонта и периапикалните тъкани 15
2.3. Класификация на патологичните промени в периапикалните тъкани 18
2.3.1. Исторически обзор 18
2.4. Методи за диагностика 20
2.4.1. Методи за клинична диагностика 20
2.4.2. Методи за лабораторна диагностика 20
2.4.3. Методи на параклинична диагостика 21
2.5. Етапи на деконтаминация 31
2.5.1. I етап – Обработка на ендодонтското пространство 31
2.5.1.1. Анатомични особености на ендодонтското пространство 31
2.5.1.2. Апикалната зона като ключова зона при лечението на ХАП 35
2.5.1.3. Резорбтивни процеси в апикалната зона при ХАП и параметри, свързани с апикалната зона – работна дължина, работна ширина 37
2.5.2. III етап – интраканална медикация 43
2.5.3. IV етап – допълнителни методи 50
2.5.3.1. Озонотерапия 50
2.6. Материали за апикална херметизация на ендодонта и стимулиране на оздравителните процеси в периапекса 55
2.7. Нехирургични лечебни подходи при зъби с хроничен периодонтит 62
2.8. Подбор на клиничните случаи и избор на план на лечение за ортоградно ендодонтско лечение 64
2.9. Прогноза при зъби с периапикални лезии, при които е приложен ортограден (нехирургичен) метод на лечение 66
2.10. Заключение 70

3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ 72

3.1. Цел 72
3.2. Задачи 72

4. СОБСТВЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ 74

А. Основни експериментални параклинични и клинични проучвания 74
Задача 1. Сравняване на три рентгенографски техники за оценка на рентгенографската възпроизводимост (експериментално-моделно изследване) 74
Материал и методика 74
Резултати и обсъждане 78
Изводи 88
Задача 2. Анализ на микробиологичната находка при зъби с хроничен апикален периодонтит и установяване на влиянието на озонотерапията в протокола за деконтаминация 88
Материал и методика 88
Резултати и обсъждане 90
Изводи 97

З а д а ч а 3. Изследване на локалната реактивност на съзъбието и диагностицирането на зъби с периапикални лезии като потенциални или активни огнища на инфекция ... *97*
Материал и методика ... 97
Резултати и обсъждане ... 98
Изводи ... 107
З а д а ч а 4. Клиничен анализ на сложната ендодонтска морфология на дъното на пулпната камера – in vivo, при горни молари ... *107*
Материал и методика ... 107
Резултати и обсъждане ... 109
Изводи ... 117
З а д а ч а 5. Прецизиране на оперативните техники за достъп и обработка на апикалната зона. Анализиране in vivo и in vitro на някои от ключовите характеристики на апикалната зона при зъби с хроничен апикален периодонтит ... *118*
Материал и методика ... 118
Резултати и обсъждане ... 121
Изводи ... 137
З а д а ч а 6. Проследяване на възможностите на озонотерапията за деконтаминация и въздействие върху оздравителния процес при ХАП ... *137*
Материал и методика ... 137
Резултати и обсъждане ... 139
Изводи ... 144
Б. КЛИНИЧНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ЛЕЧЕНИЕТО НА ХАП ПРИ РАЗЛИЧНИ СТЕПЕНИ ОТ РАЗВИТИЕТО НА АПИКАЛНАТА ЛЕЗИЯ ... 144
З а д а ч а 7. Ретроспективни проучвания ... *144*
Материал и методика по подзадача 7.1. ... 144
Резултати и обсъждане ... 145
Изводи ... 150
Материал и методика по подзадача 7.2. ... 151
Резултати и обсъждане ... 152
Изводи ... 157
З а д а ч а 8. Ортоградно лечение и проследяване на оздравителния процес при лезии, оценени по скалата на PAI 2, 3 и 4 ... *158*
Материал и методика ... 158
Резултати и обсъждане ... 158
Изводи ... 178
З а д а ч а 9. Клинично проследяване на оздравителния процес при лезии, оценени по скалата на PAI 5 ... *179*
Материал и методика ... 179
Резултати и обсъждане ... 185
Изводи ... 202
5. ОБОБЩЕНИ ИЗВОДИ ... **203**
6. ОБЩО ОБСЪЖДАНЕ И ПРИНОСИ ... **204**
7. КНИГОПИС ... **211**
8. ПРИЛОЖЕНИЯ ... **244**

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

АЛКР – апикални лезии с критичен размер
АЛнКР – апикални лезии с надкритичен размер
АОИ – активно огнище на инфекция
ЕЦГ – емайлоциментна граница
ЗС – замърсяващ слой
КК – коренов(и) канал(и)
ММП – матриксметалопротеинази
МО – микроорганизми
МТА – минерален триоксиден агрегат
ПАХЛ – периапикални хронични лезии
ПК – пулпна камера
ПОИ – пасивно огнище на инфекция
ТЗТ – твърди зъбни тъкани
УЗ – ултразвук
ХАП – хронични апикални периодонтити
ОРТ – ортопантомография
μm – микрометър
2D – двуизмерно
3D – триизмерно
$Ca(OH)_2$ – калциев хидроокис
CBCT – конично-лъчева компютърна томография
CHX – хлорхексидин
DB - дистобукален
HA – хидроксил апатит
IL – интерлефкин
MB – медиобукален
NADPH – никотинамид аденин динуклеотид фосфат
NaOCl – натриев хипохлорит
nm – нанометър
P – палатинален
PAI – периапикален индекс
β-TCP – бета-трикалциев фосфат
CPC – калциевофосфатни цименти

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременното развитие на денталната медицина поставя повишени изисквания към ендодонтската практика и критериите за оценка на лечебните резултати. Сложната динамична характеристика на апикалните периодонтити е все още предизвикателство, свързано с неизяснените проблеми на диагностиката, прилаганите оперативни техники, използваните материали и медикаменти и прогнозата на резултатите.

Важен етап за успешното лечение на зъби с хроничен апикален периодонтит (ХАП) е подробният анализ на клиничната ситуация, оценката на индикациите и контраиндикациите за прилагане на избрания метод на лечение или възможната алтернатива.

Един от основните етапи при лечението на периапикалните лезии е диагностиката. В ежедневната клинична практика основен параклиничен метод за диагностика и проследяване на ранните и късни резултати от оздравителния процес при хроничните периапикалните лезии е двуизмерната (2D) образна диагностика. Анализирането на недостатъците на конвенционалните рентгенографии за оценка на лечебните резултати води до използването на възпроизводимо, с максимална изометричност, рентгенографско изображение за проследяване на динамиката на процесите в апикалната лезия.

Неоспорим е фактът, че микроорганизмите заемат централно място в етиопатогенезата на периапикалните и перирадикуларните патологични промени в тъканите. Поради това успехът на ендодонтското лечение е съизмерим със степента на деконтаминация на микроканалчестата система на радикуларния дентин. Дълги години освен медикаментите за временна деконтаминация и разтворите за

иригация, калциевият хидроокис е прилаган като медикамент с продължителен ефект. Днес стремежът за използването на материали с високи биологични качества – биопоносимост, биосъвместимост и биорезорбиране (3В-характеристика), подлага приложението на $Ca(OH)_2$, МТА и $Ca(SO)_4$ на критичен анализ.

Ендодонтската терапия е в основата на лечебния подход при зъби с необратими пулпни промени и на превенцията и лечението на периапикални промени (ESE). Ортоградните ендодонтски методи целят елиминиране на локалната инфекция чрез нехирургични методи – деконтаминация и херметизация на сложната кореноканална система, минимален дискомфорт в следоперативния период и създаване на благоприятни условия за протичането на оздравителните процеси.

От особено значение е фактът, че веднъж деструктурирани, тъканите в апикалната зона, имат ограничени възможности за регенерация и това е едно от трудно преодолимите предизвикателства на ендодонтското лечение. Възстановяването на тази зона вероятно включва прогениторни клетки, намиращи се в периодонталния лигамент, способни да формират фибробласти, остеобласти, циментобласти. Тези феномени остават все още недобре изучени.

Диагностицирането на вътрешните и външните резорбтивни процеси в апикалната зона е затруднено. То е резултат от задълбочен анализ на рентгенографските резултати, но диференциалната диагноза в някои от клиничните случаи остава затруднена и не може да се постави само въз основа на конвенционалното образно изследване.

В ендодонтската практика все още остават нерешени проблемите, свързани с лечението на зъби с хронични периапикални лезии и с наличие на разрушено физиологично стеснение. При тези случаи от водещо значение са следните изисквания: 1) постигането на максимална деконтаминация; 2) оптимално отстраняването на замърсяващия слой;

3) херметично запечатване в апикалната зона; 4) създаването на единна цялост – ендодонтски моноблок между радикуларния дентин, силъра, сърцевината на каналната заплънка и възстановяването на зъбните структури; 5) възпроизводимост на ранните и късните резултати на оздравителния процес.

Съвременните търсения за биологичен подход са свързани с решение на проблемите, с постигане на максимален ефект на деконтаминация, с познаване на сложната вътрешна анатомия, отнесени към редукция и трансформация на замърсяващия слой; с херметизация на цялостното ендодонтското пространство; с употребата на съвременни средства за лечение на хронични апикални периодонтити не само при зъби с липсващо физиологично стеснение – подходящ инструментариум за достъп до апикалната зона, с иригационни разтвори за премахване на некротичните тъкани и на замърсяващия слой, материали за регенерация и реминерализация в периапикалната зона, които отговарят на изискванията за биопоносимост, биосъвместимост и биорезобируемост.

В настоящия труд са представени някои основни проблеми при лечението на хроничните апикални периодонтити в зависимост от степента на апикалното увреждане. Направен е опит да се разгледат биологичните аспекти и да се разширят индикациите на ортоградното ендодонтско лечение при хронични периапикални лезии в стадий PAI 5, чрез прилагане на бифазна калциево-фосфатна керамика.

Изследването и разбирането на знанията за ендодонтската наука надхвърля специфичните познания за определени техники и материали и изисква използването на научно аргументирани подходи.

2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

2.1. Същност на хроничните апикални периодонтити

Динамичният сблъсък на микроорганизмите и макроорганизма в зоната на инфектираната радикуларна пулпна тъкан и на периодонталния лигамент се определя като локално възпаление, с характерни прояви на резорбция на твърди тъкани, с деструкция на периапикални тъкани и като краен резултат с формирането на лезии в различни хистопатологични стадии от развитието на хроничния апикален периодонтит, често определян като периапикална лезия [150, 372, 137]. Съвременното ендодонтско релечение цели осигуряване на максимално успешна регенерация на периапикалните структури както чрез инструментирането на кореновия канал, така и чрез повлияване с дълготрайна интраканална медикация. Хроничните апикални периодонтити са резултат от възпалителен процес в периапикалните тъкани, инициализиран от неспецифични възпалителни и специфични имунологични реакции в отговор на инфекция от ендодонта. Лечението на хроничните апикални периодонтити претърпява огромно развитие от началото на миналия век – от невъзможността да бъде проведено екзактно ендодонтско лечение и отхвърлянето му като метод от учебните програми до отчитане на постигнат успех в 95% от случаите за първично лечение [204, 367] и 89% за прелекуване, а в някои изследвания се представят данни и за 99.5% успех [224]. За съжаление данните от епидемиологичните проучвания за честотата на ХАП при зъби с ендодонтско лечение показват, че те се диагностицират в 35% – 69% от случаите [209, 363, 103]. Тъй като диагностиката е базирана на двуизмерно рентгенографско изследване, може да се предположи, че този процент е по-висок. Публикувани са проучвания, които установяват, че няма статистически значима разлика в успеха от

лечението в края на първата година, независимо от избрания метод – ортограден или хирургичен [100, 326]. Тези данни са основа за последващи проучвания за възможностите на консервативните методи на лечение.

Една от основните цели на дентална медицина е запазването на естественото съзъбие и предпазването от заболявания, които водят до екстракцията на зъби. Ортоградното ендодонтско лечение при зъби с ХАП е свързано с успешни дългосрочни резултати, а в случаите на неуспех и персистираща лезия се обмислят индикациите за хирургично лечение, което трябва да е етап, последващ класическата ортоградна деконтаминация и херметизацията на ендодонтското пространство. Основен проблем при ендодонтската апикална хирургия е остатъчната микробна инфекция в микроканалчестата система на дентина, която би могла да компрометира оздравителния процес и да доведе до рецидив.

В изследвания още от началото на миналия век (Coolidge, 1927; Buchbinder, 1936) се правят сравнения и се показват разлики в успеха от първично ендодонтско лечение при витални зъби и зъби с периапикална патология. В заключение авторите съобщават, че успехът е по-голям от неуспеха. Strindberg през 1956 г. е може би първият изследовател, който подробно представя ретроспективни ендодонтски изследвания. Неговите анализи от проучванията, използваните материали, ендодонтските техники и нуждата да се създадат критерии за определяне на успеха от лечението, служат за модел на много следващи научни изследвания [23, 369]. Запазването на естественото съзъбие и максимално дългата ретенция на зъбите е все още проблем за много клиницисти, когато има наличен хроничен апикален периодонтит. Основната цел на ендодонтското лечение е предпазване и/или елиминиране на патологичния процес от ендодонтски произход.

Честотата на наличие на ХАП варира от 2–10.5% сред населението и въпреки съвременното усъвършенстване на използваните техники, инструментариум, медикаменти и материали, все още голям процент от ХАП е резултат от вече проведено ендодонтско лечение [103, 207, 65, 236, 115]. ХАП са отчетени с честота 67.5 % от Terças (2006) [399] от общия брой изследвани девитализирани зъби, а като най-честа причина за неуспеха трябва да се подчертае влиянието на просмукването [338] и неекзактната обтурация на кореновите канали [182].

Проблемите в ендодонтската практика са свързани с липсата на визуален контрол върху патологично променените тъкани. В много от случаите наличието на масивна инфекция в микроканалчестата система на корена определя избора на методика за деконтаминация, подходящ инструментариум за достъп и за обработка на ендодонтското пространство, за избор на оптимален протокол за иригация и медикация, за подбор на клиничен подход за запечатване на кореноканалната система, предвид проблемите с дентинната адхезия и трудностите при реализирането на ендовъзстановителна цялост, в зависимост от степента на патологичния процес в периапекса.

Освен проблемите с лечебния протокол при ХАП, съществуват и проблеми, свързани с ясно определена последователност за диагностика с методите за ранно и късно проследяване на оздравителния резултат. Хроничният апикален периодонтит най-общо е резултат от възпалителен процес на перирадикуларните тъкани, причинен от персистираща микробна инфекция в кореноканалната система на засегнатия зъб [198, 389, 391]. Инфектираната и некротична пулпна тъкан е благоприятна среда за микроорганизмите. Те преживяват в прикрепения биофилм – в агрегати, коагрегати и също като клетъчни суспензии в течната фаза на каналното съдържимо [272]. Биофилмът е

съвкупност от микроорганизми, обхванати и запечатани в полизахариден матрикс. Микроорганизмите в биофилма са хиляда пъти по-резистентни в сравнение със същите микроорганизми в клетъчни суспензии в течната фаза на каналното съдържимо. Съществува единно становище, че ХАП, персистиращи след кореново лечение, са с по-комплексна етиология и клинична картина, отколкото ХАП, засягащи зъби, при които не е провеждано кореново лечение. За оптимален клиничен резултат в лечението на апикалните лезии от съществено значение е задълбоченото изучаване на етиологията и патогенезата на този вид лезии. Nair цитира класически за ендодонтията проучвания, в потвърждение на факта, че когато лечението е правилно проведено, оздравителният процес в периапикалната лезия протича с регенерация на тъканите, характеризиращ се с редукция на рентгенологичната остеолиза при проследяване – Strindberg, 1956; Grahnén & Hansson, 1961; Seltzer et al., 1963; Storms, 1969; Molven, 1976; Kerekes &Tronstad, 1979; Molven & Hals, 1988; Sjögren et al., 1990, 1997; Sundqvist et al., 1998; [274]. Пълен оздравителен процес с минерализиране на тъканите или редукция на рентгенографската остеолиза след всяко кореново лечение при зъби с ХАП, което е база за непрекъснатите търсения за усъвършенстване на отделните етапи от протокола на ендодонтското лечение, не се наблюдава въпреки всичко. Проучванията показват 10 до 15% по-малък процент на успеваемост при зъби с ХАП в сравнение със зъби без рентгенографски периапикални изменения [367, 89, 184]. Когато клиничните процедури не са достигнали задоволителния ендодонтски стандарт за контрол и елиминиране на инфекцията, периапикалната рентгенографска остеолиза персистира. Липсата на асептичен контрол, грешно проектираният и оформен ендодонтски кавитет, необработените коренови канали, недостатъчната обработка и деконтаминацията на кореноканалното пространство, липсата на

херметичност при временните и дефинитивни обтурации са най-общо проблемите, които водят до персистиращи периапикални лезии [390, 138]. Дори когато най-прецизно е спазен клиничният протокол, лезия може да персистира поради анатомични особености в каналната система, които не могат да бъдат обработени и обтурирани със съществуващия инструментариум, материали и техники [268]. Наличието на няколко различни типа бактерии в некротичната пулпна тъкан е било доказано преди повече от век (1890) от Miller. Половин век по-късно през 1965 г. Kakehashi et al. [198] доказват, че ХАП не се развиват в стерилни зайци с пулпни камери в контакт с устната среда, сравнени с контролната група зайци с конвенционална орална микрофлора, при които се развиват масивни периапикални лезии. Скоро след това е установено значението на облигатните анаероби в ендодонтската инфекция [256].

Всеки един от отделните етапи на процеса на деконтаминация при лечението на хроничните апикални периодонтити е свързан с избора на лечебен протокол, в резултат на което се получава отрицателен микробиологичен тест преди обтуриране на кореновия канал. Ако това е постигнато в процеса на лечение, може да се очаква висок процент на успех при зъби с ХАП. Връзката между хроничните апикални периодонтити и бактериалната инфекция на кореноканалната система е категорично установена [2, 24, 96, 133]. В последните десетилетия всички научни изследвания и разработки в областта на деконтаминацията на ендодонтското пространство са категорични, че механичната обработка е критичен етап, поради ясно доказания от Peters (2001) факт, че 35% от стените на ендодонта остават необработени при механичното инструментиране, а също така и поради затрудненията, свързани с инструментирането на непроходими в апикалната трета коренови канали [301].

Byström & Sundqvist (1981) и Dalton (1998) приемат, че механичното инструментиране, дори без химични агенти за дезинфекция, намалява микробното число с повече от 90%, което ни дава основание да поставим механичното инструментиране на първо място сред методите за постигане на деконтаминация [74, 97].

От средата на миналия век са проведени и по-задълбочени изследвания, отнасящи се до вида на периапикалната лезия. Но реалната честота на кистичните или грануломатозните лезии все още не е изяснена. Научните съобщения за периапикални кисти са от 3.2% (Nair, 1987) и 54% (Priebe et al., 1954), а тези за периапикални грануломи – 45% (Lalonde & Luebke, 1968) и 96.8% (Nair, 1987). Тези отклонения в стойностите най-вероятно са резултат от разлики в изследвания материал и в използваните различни хистологични методи [417]. Всички статистически изследвания показват, че при периапикалните заболявания съществуват затруднения за ясна и точна статистика по отношение на разпространението на вида лезия, поради доказания в класическата статия на Linenberg от 1964 г. факт, че единственият точен метод е хистологичният.

В литературата има много данни, посветени на успеха на ендодонтското лечение [2, 369, 366, 146, 191, 407, 426, 405, 335, 278, 279, 280, 298]. Дефиницията и интерпретацията за успеха се променят в отделните изследователски екипи и клиницисти, и много често рентгенографският метод е използван като единствен за оценка на ранния и на късния резултат. Степента на успех варира в процентно отношение до 97% [44]. Оценяването на успеха от ендодонтското лечение е все още проблематично, но в литературата от последните 10 години се публикуват данни от 85–97% успеваемост [220, 320, 400]. Разликите в степента на постигнатите резултати най-вероятно се дължат на липсата на споразумение относно критериите на оценяващите

резултата от лечението за успех и за неуспех [146]. Някои автори правят заключението, че все още няма дефиниция с какво се характеризира успехът или неуспехът в това лечение [347]. Много автори смятат, че запазването на зъб във функция без налична фистула, оток, без болка или дискомфорт е успех, без да се отчитат незадоволителните рентгенографски резултати. Други смятат, че отсъствието на клинични симптоми при хроничните периапикални лезии трябва да е съчетано с пълно костно възстановяване, проследено рентгенографски.

Публикувани са редица изследвания за честотата и за качеството на проведено ендодонтско лечение. В тях са представени данни, че броят на зъбите с апикални периодонтити се увеличава с напредване на възрастта [60, 123, 153]. Общо прието е, че степента на успех е в тясна връзка с критериите за добро качество на каналната заплънка [1, 3, 117, 315], с наличието на апикално и коронарно просмукване при ендодонтски лекуваните зъби [239], наличието на микроорганизми [389], анатомичните особености на кореноканалната система [347], наличието и обхвата на преоперативния патологичен процес [89], апикално ниво на обтурирания коренов канал [373] и не на последно място с наличието на вторичен кариозен процес след проведеното ендодонтско лечение [405].

Eckerbom et al. (2007) провеждат 20-годишно проследяване на апикалния статус на клинични случаи на зъби с проведено ендодонтско лечение и установяват, че около 30% от зъбите, които са били загубени през този период, са лекувани ендодонтски. Тези данни са съпоставени със загубените зъби без провеждано ендодонтско лечение, които са 10%. От получените данни Eckerbom et al. правят извода, че при девитализираните зъби има три пъти по-голям риск от загубата им в сравнение с виталните зъби за период от 20 години [117].

В съвременната дентална медицина както в клиничната практика, така и в научноизследователската дейност, е широко застъпена доказателственобазираната медицина. Всяка нова концепция и техника трябва да са задълбочено изследвани чрез рандомизирани клинични проучвания, като се сравняват със златните стандарти в денталната медицина [432].

2.2. Инвазия на микроорганизмите в ендодонта и периапикалните тъкани

Съществен проблем при хроничните апикални периодонтити е инвазията на живи МО и техните отпадни продукти в ендодонта и периапикалните структури. Лечението се основава на елиминиране на микробите и на техните токсични продукти от кореновия канал и така се отстраняват стимулите за поддържане или причина за ХАП. Постигнатата степен на максимална деконтаминация трябва да се последва от екзактно триизмерно обтуриране на ендодонтското пространство, което би предотвратило последваща реконтаминация.

Микотичната и вирусната инфекция, както и неотдавна доказаните археа, са изолирани от лезии, асоциирани с ендодонтска инфекция [359, 415, 419], но бактериалната инфекция е безспорно в основата на патогенезата на ХАП. Ендодонтската инфекция по своята същност е инфекция, която възниква от нормалната орална микрофлора при наличието на предразполагащи фактори (пулпна некроза, отстраняване на пулпната тъкан в процеса на ендодонтското лечение). Около 700 вида са МО в устната кухина, а между 20–40 от тях са изолирани при зъби с периапикални лезии. Големината на лезията най-вероятно е в права пропорционалност с броя изолирани бактериални видове и клетки от кореновия канал [364]. Инфекциозният процес при периапикалните лезии може да бъде разделен на първичен и вторичен (персистиращ). При първичния инфекциозен процес преобладава

разнообразието на различни видове Грам-отрицателни бактерии, а трудните за доказване с конвенционални микробиологични методи видове, които са определяни като възможни МО, днес са изолирани и доказани чрез молекулярните методи Tannerella forsythia, Dialister species (D. invisus and D. pneumosintes), Filifactor alocis, Prevotella baroniae, Olsenella uli, and Treponema species, Fusobacterium nucleatum, Parvimonas micra (formerly Peptostreptococcus micros), Porphyromonas species (P. endodontalis and P. gingivalis), Prevotella species (P. intermedia and P. nigrescens) and Pseudoramibacter alactolyticus.

При персистиращ апикален периодонтит след проведено кореново лечение и екзактно обтуриран коренов канал обикновено се установяват от 1–5 вида МО, докато при зъби с недобро кореново лечение те достигат до 30 вида, сходни с първичната инфекция [365, 389]. Микробното число, определяно в канали при персистиращи след лечение ХАП, достига до 103–107 клетки [364]. Независимо от идентификационния метод, E. faecalis остава най-често изолираният вид при зъби с вече провеждано кореново лечение в повече от 90% от случаите [21, 218, 365, 390]. От факта, че E. faecalis е изолиран често от канали с предишно многосеансово лечение или от канали, оставяни временно отворени за дренаж, се предполага, че инвазията му е вторична, колонизира канала и остава резистентен към приложения лечебен протокол [151, 157, 158]. E. Faecalis пенетрира в дентиновите тубули за около 2–3 седмици в дълбочина от 300–400 μm [52, 284]. Тези МО притежават способността да преживеят дълъг период в канала или микроканалчестата система на дентина след обтуриране на ендодонта, без хранителни вещества дори и в алкална среда [139, 254].

Инвазията на микроорганизми в ендодонта и в периапикалното пространство, случаите на реинфекция на ендодонта и поддържането на хронична инфекция в сложния ендопародонтален комплекс са свързани

с микропропускливостта и сложната недостъпна дентинна структура. Промените в микроструктурата на дентина, в неговия състав, в процесите на формиране на дентиновите тубули, в отлагането на минерализиран матрикс по време на дентиногенезата, в присъщата микропропускливост на дентина и в различните видове дентин са задълбочено проучвани от Mjör и от Thaler [252, 253, 401].

В проучвания in vitro се доказва повишаване на способността на E. faecalis да адхерира към колагена и да пенетрира в дентиновите тубули при увеличаване на алкалността на средата, дори при pH=8.5, резултат от временната медикация с $Ca(OH)_2$ [203]. Калциевият хидроокис е медикамент със силен антимикробен ефект, но в условията на директен контакт с МО. Съществуват някои ограничения за ефикасната употреба на този медикамент. Първо, дентинът има инхибиращ ефект върху $Ca(OH)_2$ [169]; второ, съществуват различни концентрации на готовите препарати; и трето, ефективността на препарата в апикалната зона намалява [169, 285]. Но все още $Ca(OH)_2$ е единственият медикамент за активна алкализация на каналното пространство и за инхибиране на ендотоксините и резорбтивните процеси по външната коренова повърхност [163, 194, 201, 411].

Успехът при ортоградното лечение на ХАП в голяма степен зависи от проходимостта на кореновия канал, особено на апикалната 1/3. В някои клинични ситуации това е невъзможно поради анатомични затруднения, като облитерация на лумена на кореновия канал, калцифициране на кореновия канал и други препятствия при случаите на прелекуване. В такива случаи от особено значение е използването на медикаменти, които да могат да проявят действието си от разстояние чрез дифузия през дентиновите тубули, латералните канали и цимента, като достигнат до кореновата повърхност, където да проявят своето действие [140].

Триизмерното херметично обтуриране на ендодонтското пространство е в основата на положителните късни оздравителни резултати поради запазването на живи МО в микроканалчестата система и поради създаването на условия за реинфекция.

Много автори подкрепят този факт заради изказаното от Kronfeld (1939 г.) твърдение, че гранулационната тъкан не е среда, в която бактериите живеят, а се разпадат. По-новите изследвания, които използват СЕМ-анализ, потвърждават, че в гранулационната периапикална тъкан не се откриват бактерии [318].

2.3. Класификация на патологичните промени в периапикалните тъкани

2.3.1. Исторически обзор

Първата класификация на периапикалните заболяванията въз основа на клинични признаци е създадена от Albrecht в края на XIX век. Следва представянето на различни класификации, но всички те са базирани на клинични признаци. В началото на XX век се създават класификации, които отчитат не само клиничните симптоми, но и локализацията и патологоанатомичната картина на възпалителния процес.

У нас използваната и днес в клиничната практика класификация е въведена от Д. Свраков (1971). Класификацията представя клиничната картина и хистопатологичната същност на периапикалния патологичен процес:

I. Акутни периодонтити:

1. *Periodontitis acuta serosa*
2. *Periodontitis acuta purulenta*

II. Хронични периодонтити:

1. *Periodontitis chronica fibrosa*

2. *Periodontitis chronica granulomatosa progresiva (cum s. fistula)*

3. *Periodontitis chronica granulomatosa localisata*

III. Екзацербиращи периодонтити:

1. *Periodontitis exacerbata* [16].

2.3.2. Съвременни класификации

Съвременният анализ на патологичните промени в периапекса води до обобщаването им и създаването на индекс, който представя двуизмерното развитие на апикалната лезия в пет степени (PAI 1-5) [286].

Световната здравна организация (СЗО) през 1995 г. обобщава промените в периапикалните тъкани в подробна класификация [427]. Хроничните апикални периодонтити са регистрирани в класификацията с номер К04.5 [168].

През 1997 Nair [267] предлага алтернативна класификация, основана на хистопатологичните и динамични промени в тези лезии, със стриктни критерии, определящи всяка нозологична единица. Критериите на Nair включват разпределението и типа на клетките на възпалението в лезията, наличието или отсъствието на епителни клетки и дали лезията е трансформирана в киста, както и връзката на кистозния сак с апикалния форамен на засегнатия зъб. Класификацията на периапикалните рентгенографски промени, използвана от Nair, е:

- Остър апикален периодонтит – първичен или вторичен.
- Хроничен апикален периодонтит.
- Апикален абсцес – остър или хроничен.
- Периапикална киста – истинска или лъжлива.

Според наличието на ендодонтско лечение ХАП могат да се разделят също на първични или вторични [33, 318, 362], което би помогнало за правилния избор на лечебен протокол.

2.4. Методи за диагностика

2.4.1. Методи за клинична диагностика

Клиничните методи за диагностика на ХАП в историческото развитие на денталната медицина не се променят поради характера на патологичния процес, който остава скрит за клинициста и в повечето случаи асимптоматичен.

Класическите методи на интраорално изследване се прилагат и днес – оглед, палпация, перкусия и сондиране, което има както диференциално-диагностично значение при ендопародонталните лезии, така и прогностично значение [421]. Клиничните методи за диагностика при ХАП са приложими най-вече при случаите на екзацербация на лезията, когато тестовете за перкуторна реакция и палпация биха отчели положителни резултати.

2.4.2. Методи за лабораторна диагностика

Въпреки, че златният стандарт за диагностика на състоянието на периапикалните тъкани – грануломатозна или кистозна лезия, е хистологичното изследване, този метод не може да се използва в рутинната практика по етични съображения.

Brynolf (1967 г.) установява достоверност на неинвазивния рентгенографски метод с инвазивния хистологичен в 93% от случаите.

Съответствие установява в 98% от случаите без възпалителен процес и в 81–88% при случаите с възпалителен процес. Хистологичните и имунохистохимичните изследвания са в основата на задълбочените *in vitro* анализи на периапикалните тъкани.

Разпространението на кистозните лезии варира от 6 до 55% в някои от изследванията [228], но при спазването на стриктни хистологични критерии, използвани от Nair, само 15% от лезиите са

диагностицирани като кисти – 9% като истински и 6%, свързани с кореновия канал [269].

2.4.3. Методи на параклинична диагостика

А. Рентгенографски методи за диагностика

За разлика от клиничните параклиничните методи претърпяват развитие, свързано с бързите промени в техническия прогрес. Навлизането на триизмерните технологии в медицинската практика повишават прецизността на поставената диагноза. При съмнение за наличието на ХАП образната диагностика се предшества от електроодонтодиагностика (ЕОД). Методът е неинвазивен и насочва клинициста към следващия параклиничен метод за диагностика. В зависимост от анамнезата и историята на заболяването ЕОД може да бъде един от избраните методи за проследяване на резултатите и за предотвратяване на девитализацията на зъб въпреки наличието на периапикално изменение [229].

Основен параклиничен метод за диагностиката на ранното и късното проследяване на оздравителния процес при хроничните периапикални лезии е образната диагностика. Около 32% от периапикалните лезии се откриват при рутинно рентгенографско изследване за съседни зъби. Повечето от периапикалните лезии се класифицират като грануломи, кисти и абсцеси.

Рентгенографският образ на тези лезии е еднакъв, поради което не може да се постави точна диагноза, въпреки наличието на ясна граница между лезията и здравата кост, което би могло да е знак за кистозна лезия. Днес се приема, че ясно ограничените лезии са рентгенографски белег за дългогодишна лезия, която бавно нараства, а дифузната граница е индикация за бързо развиващ се остеолитичен процес. Окончателната диагноза на периапикалната лезия може да бъде

поставена единствено хистологично. Тъй като това е инвазивен метод, в последните години успешно се въвежда неинвазивен метод за диагностика, или метод с минимализиране на процента на грешка [93, 99]. Предварителната диагноза може да се постави въз основа на някои от следните характеристики:

- периапикалната лезия включва един или повече зъби с невитална пулпна тъкан;
- лезията е приблизително по-голяма от 200 мм^2;
- рентгенографски лезията като зона на остеолиза е добре ограничена с уплътнен остеосклеротичен вал;
- лезията продуцира характерния сламено жълт ексудат при аспирация или дренаж [132].

Използваните методи за образна диагностика при ХАП са: ОРТ, периапикална рентгенография по метода на бисектрисата, по метода на паралелната техника, модифициран метод на паралелната техника с възможност за възпроизводимост на образа. Всички тези методи могат да бъдат конвенционални или дигитални. В съвременната клинична практика се въвеждат прецизни методи като CBCT или методи без лъчево натоварване, като ултразвуковата диагностика и/или Doppler. Точно поставената диагноза е от значение за избора на лечебен протокол. Ограничението на ОРТ в точната локализация и наличието на хронична периапикална лезия са свързани с липсата на детайлизиран образ на структурите в тази зона както при конвенционалния, така и при дигиталния метод. Интраоралните периапикални рентгенографии по метода на бисектрисата са най-широко използваният метод за образна диагностика. Ограниченията на тази методика се дължат на начина на позициониране на филм – обект на изследване – тубус, при което се възпроизвежда образ с деформация, наслагване на костни структури и невъзможност за ясно диагностициране. При изследване на

многокоренови зъби поради наслагване на близки структури намалява вероятността за диагностициране на периапикални лезии.

Периапикалните лезии са хронични възпалителни заболявания на периодонциума, характеризиращи се с процеси на деминерализация и деструкция. При настъпили възпалителни процеси в периапикалната зона се обхващат не само периодонталните тъкани, но и съседните структури – цимент, дентин и алвеоларна костна тъкан. Стремежът в съвременната ендодонтска практика е чрез ранна диагностика и прецизен протокол на лечение да се предотврати развитието на периапикални лезии или да настъпи оздравителен процес при вече диагностицирани промени в зоната [310]. Още Dylewski (1971) обсъжда значението на ранната диагностика за промените в костната структура и за избор на лечебен протокол, както и предвиждането, и проследяването на късните резултати – 3-тия мес., 6-тия мес., 1-та и 4-тата година [116]. Сравнителният анализ на периодично провежданите образни изследвания на периапикалните лезии е методът на оценяване на настъпилите оздравителни процеси или тяхната прогресия в апикалната зона. Използваните образно-диагностични методи са конвенционални (плакови) и дигитални – интраорална рентгенографска техника по Дик, паралелна интраорална техника и паралелна интраорална техника с ортопозициониран държател. След представянето на метода на дигиталната рентгенография в началото на 80-те години на миналия век тя става обект на интерес както клиничен, така и изследователски. Основните предимства на дигиталната пред конвенционалната рентгенография са скоростта, удобството, елиминирането на процесите на проявяване, намалената доза радиация и възможностите за обработка на образа. И при двата основни диагностични метода съществуват грешки както технически, така и грешки, свързани със субективната оценка на клиницист, оценяващ рентгенографската находка [92].

Първият проблем, който усложнява оценката на периапикалната зона при конвенционалните рентгенографии, е различното просветление, контраст и различното позициониране на лъчите, обекта и филма [92]. Суперпонирането на околните анатомични структури е също фактор, който затруднява диагностиката и оценката на апикалните костни структури [91, 93]. Ограниченията при рентгенографското изследване са свързани с ранната диагностика на началните костни промени. Структурният шум, който зависи от комплексността на обекта на рентгенографското изследване е едно от ограниченията за получаването на детайлизиран образ на костните структури [47, 112, 205]. Редукцията на структурния шум може да се постигне със субтракционна дигитална рентгенография, при която това се изразява в елиминирането на идентични образни региони [47, 329].

Друг важен проблем е оценката на настъпилия оздравителен процес или експанзията на лезията, която е обикновено качествена и субективна. Публикациите в тази насока не показват надеждност в оценяването на периапикалната патология в анализите (вътре- и най-вече междуизследователски).[80, 255, 310]. Диагностичните проблеми при рентгенографското изследване на периапикалните лезии са предимно в ранната идентификация на настъпилите промени в периапикалните структури. За проблем се счита разделянето на очаквания сигнал от страничното разпределяне на шум. Това е от значение, когато целта на рентгенографското изследване е проследяването на оздравителния процес при последователни образни изследвания.

Анализът на резултата от ендодонтското лечение включва оценка, както на клиничните, така и на параклиничните изследвания. Използвайки рентгенографската образна диагностика като основен параклиничен метод, се проследяват и сравняват настъпилите промени

преди и след ендодонтско лечение [71, 189, 289]. Оценката на периапикалните структури при възпалителен или оздравителен процес поставя пред клиницистите много въпроси, свързани с преоперативната диагноза и с интерпретацията на постоперативните оздравителни резултати. У нас Ботушанов за първи път проучва възможностите на сегментната рентгенография за анализ и оценка на резултата от лечението [2].

Изчисленията за аксиален и сагитален размер, направени върху двуизмерния рентгенов образ, са с относителна точност поради различните комбинации от позиция на елементите от рентгенографското изследване: посока на лъчите, позиционер (или липсата на такъв), обект на изследването и приемник на образа (рентгенов филм). Поради особеностите на формиране на рентгеновата образна диагностика ориентацията на лъча спрямо обекта (зъба) е от голямо диагностично значение. Различната проекция и ориентация на лъча при рентгенографските техники може да окаже влияние върху интерпретацията на образа. Рентгенографиите за ранна диагностика и проследяване на периапикален процес трябва да отговарят на изискванията за стандартизация и репродуктивност [353]. Геометричната стандартизация изисква употребата на държатели, които да осигуряват повторяемост на рентгенографиите, в резултат от възможността лъчите, обектът и филмът да се позиционират при еднакви параметри при поредното образно изследване [112, 172]. Качеството на субтракционния образ се увеличава, когато геометричното отклонение между двете рентгенографии намалява. Колкото по-голяма е репродуктивността на образните изследвания, толкова по-малки и начални промени могат да се диагностицират [47].

Образната диагностика и оценка на лечебните резултати, използвайки стандартизирани и възпроизводими рентгенографии, е

основен етап от съвременното ендодонтско лечение. Поради липсата на критерии за класифициране на резултатите от образното изследване се използва периапикалният индекс (PAI), модифициран от Kirkevang et al. [209, 286].

Постигнат е научен консенсус, че точна и коректна диагноза може да се постави само чрез инвазивна техника – хистологичен анализ на периапикалните тъкани [223]. Съвременните тенденции за минимално инвазивно консервативно лечение на зъби с неекзактно проведено ендодонтско лечение и периапикални лезии елиминират този инвазивен метод на диагностика и го заместват с неинвазивната реконструктивна конично-лъчева компютърна диагностика (CBCT-cone beam computed tomography). Този съвременен метод на изследване има възможност за диагностика и диференциация на плътността на съдържимото – течност в кистозен кавитет или гранулационна тъкан [223, 269, 356, 395, 408].

Две са съвременните иновации в образната диагностика – дигиталната рентгенография и конично-лъчевата компютърна томография (CBCT). CBCT е метод за изследване, който има редица предимства пред конвенционалните медицински компютърни томографи. Ядрено-магнитният резонанс също намира приложение при трудни в диференциално-диагностично отношение клинични случаи. Но е с ограничена употреба поради по-високото лъчево натоварване. Намира голямо приложение в диагностиката на процеси в меките тъкани [63].

При CBCT на първо място е значително по-ниското лъчево натоварване на пациента в сравнение с конвенционалната компютърна томография (CT). Без съмнение развитието на тази техника подобрява в значителна степен преоперативната диагностика, а при някои случаи и постоперативното проследяване на резултата. Времето за експозиция е 20–40 секунди, като направената експонация през това време сумарно

не надхвърля 6–7 секунди. Съкратената експонация, едновременно с ниския интензитет на лъчението, възможен благодарение на дигиталната технология, правят лъчевото натоварване при CBCT изследването (в зависимост от апаратурата) около 25 пъти по-малко от конвенционалната CT. Друго предимство пред конвенционалните компютърни томографи е липсата на деформация на образа, което от своя страна дава възможност за измервания с точност до 0.09 мм (Illuma-IMTEC, 3M Company). При CBCT-изследването се получават както двуизмерни образи в произволни проекции, така и триизмерни образи, които могат да бъдат ротирани и придвижвани по желания от клинициста начин. Триизмерните изображения могат да бъдат обзорни – на целия обект, поставен в полето за сканиране, или на определени части от него. С помощта на CBCT е възможно провеждането на бързи и точни измервания на параметрите на наличната кост, разнообразни проекции на двуизмерния разрез, с което се получава детайлна информация.

Приложението на технологията на CBCT в ендодонтската практика е с тенденция да се превърне в рутинна ежедневна практика в съвременната диагностика – изследване на ендодонтска патология и канална морфология, оценка на лезии от ендодонтски и неендодонтски произход, диагностика на коренови фрактури и травма, детайлно изследване на външната и вътрешната коренова резорбция, инвазивната цервикална резорбция и предхирургично планиране при ендодонтската хирургия [94].

Технологията на CBCT позволява всеки корен и прилежащите му околни структури да бъдат изследвани прецизно и измерени чрез реконструиран образ. Доказано е, че в 70% от случаите CBCT образите дават допълнителна информация за структурите в сравнение с периапикалните рентгенографии. Stavropoulos et al. [380] показват, че

CBCT има по-висока чувствителност, положителна прогнозируема стойност на изследването и по-прецизна диагностична стойност в сравнение с интраоралната рентгенография при оценката на наличието на изкуствено създадени костни дефекти. В около 50% от случаите конусно-лъчевата технология предоставя възможност за диагностициране на костни лезии, които не могат да бъдат открити с интраоралните методи на рентгенографско изследване [231, 380]. CBCT би могла да се използва за определяне на характера на перирадикуларната лезия. Simon et al. използват възможностите на техниката за отдиференциране на лезии, изпълнени с течност, от такива, изпълнени с тъкан [356]. Те установяват, че технологията на конично лъчевата компютърна томография и възможността за настройка на контраста би могла да съдейства в диференциално-диагностичен аспект при поставянето на по-конкретна диагноза при периапикални лезии от ендодонтски произход – киста или гранулом [339].

Проблемите, свързани с диагностиката на периапикалните лезии, в случаите на необходимост от точно поставена неинвазивна диагноза – киста или гранулом, са предпоставка за търсенето на алтернативни методи. В съвременната научна литература има данни, които представят използването на такава алтернативна методика [93].

Оздравителният процес е тясно свързан с качеството на каналната обтурация, която се оценява по установени критерии. Статистическото изследване е свързано със статична оценка на хроничния апикален периодонтит, който е динамичен процес, въз основа на рентгенографско изследване. Това е статично образно изследване, а хроничният процес може да се развива и усложнява, или да настъпи оздравителен процес. Delano et al. (2001) показват, че периапикалният индекс по Ørstavik е работеща система за оценка на рентгенографския статус, на която може да се разчита за достоверност на резултатите [111]. ХАП са отчетени с

честота 67.5% от Terças [399], като се конкретизира значителният процент на връзката с ендодонтски лекуваните зъби. Според локализацията на ХАП този авторски колектив отчита, че максиларните зъби са засегнати в по-голям процент в сравнение с мандибуларните зъби. Тези резултати са потвърждение на резултати, отчетени и в други изследвания [236].

Б. Изследване на локалната реактивност

Фокусът на инфекция представлява ограничено поле, което съдържа патогенни микроорганизми, може да се появи навсякъде в човешкото тяло и в много от случаите може да протича без клинична изява. Фокалната инфекция е локализирана или генерализирана, причинена от наличието на микроорганизми, тяхното размножаване и отделянето на токсични продукти от фокуса на инфекция. Оралните фокуси на инфекция са локализираните или генерализирани периодонтити, алвеоларните абсцеси, наличието на девитализираните зъби с неекзактно проведеното ендодонтско лечение, апикалните периодонтални лезии [11, 13, 14, 25]. Наличието на фокална инфекция в организма или конкретно в устната кухина е една от причините за започването и развитието на заболявания като: артрити, неврити, миалгии, нефрити, остеомиелити, ендокардити, мозъчни абсцеси, постоперативни инфекции при пациенти с ендопротези, кожни абсцеси, астма, анемия, повишена температура от неизяснен произход и др. Класическият начин на разпространение на фокалната инфекция е по кръвен или лимфен път. Хирургическите манипулации в устната кухина, в частност ендодонтското лечение, като микрохирургическа интервенция, може да доведе до разпространяване на микроорганизмите (МО) в кръвния ток [12, 56, 108]. Фенотипната характеристика на изолати, взети от един и същи пациент, показват, че МО, изолирани от кръвния ток, са преминали в него от кореновия канал [109].

Диагностицирането на периапикалните лезии като огнище на инфекция (активно или потенциално) е от значение за лечебния процес и за прогнозата за успеха на първичното ендодонтско лечение или прелекуването на зъби с вече проведено лечение.

Проблемите, които девитализираните зъби могат да създадат, са подробно описани в литературата и се свързват със сложната вътрешна анатомия в апикалната трета и трудностите, свързани с цялостното отстраняване на некротизиралата и/или инфектирана пулпна тъкан.

Прогнозирането на изхода от лечението на ендодонтски компрометирани зъби с периапикални лезии и доказани като фокус на инфекция, е свързано с прецизна образна диагностика за локализация и обем на деструктурираната зона, както и с приложението на съвременни методи за деконтаминация на ендодонтското и на периапикалното пространство. Научната основа и обоснованост на ендодонтското лечение като метод се променят още в началото на своята история през „Ерата на фокалната инфекция", описано от Rosenow (1909). Кореновото лечение е елиминирано от ежедневната клинична практика и не фигурира в учебните програми на повечето училища по зъболекарство. Прилагането на метода на ендодонтското лечение се прилага от ограничен брой зъболекари в началото на XX век. Тези клиницисти анализират допуснатите грешки, провеждат клинично и рентгенографско наблюдение на лекуваните случаи и това става предпоставка за въвеждане и приемане през 1928 г. на основните принципи на ендодонтското лечение, описани от Hall в неговата статия „Pulpless teeth" в „Dental Cosmos". Въпреки ранно установените принципи и придържането на клиницистите към тях, преобладаването на несанирани и персистиращи периапикални лезии е все още достатъчно висок процент [123].

2.5. Етапи на деконтаминация

2.5.1. I етап – Обработка на ендодонтското пространство

2.5.1.1. Анатомични особености на ендодонтското пространство

Основно предизвикателство за ендодонтската терапия е познаването на анатомичните особености на ендодонтското пространство. Клиничният успех зависи от доброто познаване, разкриване, обработка и херметизация на цялостната корено-канална система. Поради това от голямо значение е и доброто познаване на анатомичните вариации в дъното на пулпната камера и орифициумите, като първи етап от лечението.

Основната цел е чрез добра механична и химична обработка да се постигне цялостно елиминиране на каналното съдържимо от всички достъпни анатомични зони и да не се допусне реинфекция чрез тяхното запечатване – силанизиране. Акцентът на настоящата работа е насочен към някои от затрудненията в избора на биологичен подход при лечението на ХАП, свързани с особености на ендодонтското пространство, поради това и литературният обзор не обхваща сравнителен анализ на разтворите за иригация. Използваните разтвори и иригационите протоколи са дискутирани при лечението на конкретните клинични случаи.

Наличието на фуркационни канали, ясно установими по дъното, може да доведе до усложнения, ако се пристъпи към обработка на тези канали или дъното на пулпната камера на се херметизира. Точното диагностициране на допълнителните канали и отдиференцирането им с фуркационните канали води до успешно кореново лечение с предпазване на фуркационната зона от изменения в периодонталния лигамент.

Затрудненията в локализацията и обработката на акцесорните канали са свързани с неточно позициониране на ендодонтския кавитет, със задаване на неточен наклон на стените на ендодонтския кавитет и ПК, с недостатъчна видимост на дъното на ПК, с нараняване на дъното на ПК и на естествените фисури, свързващи орифициумите.

Рентгенографската диагностика, необходима за начална информация за ендодонтското пространство, за преценка за дълбочината на навлизане, за предпазване от перфорации във фуркацията и локализирането на дентикли, е затруднена най-често поради суперпониране на твърди зъбни тъкани и някои костни структури. В тези случаи се правят няколко рентгенографии от различни ъгли с медиално или с дистално изместване на тубуса. Достъпът до кореноканалната система чрез прецизиран ендодонтски кавитет е първата клинична стъпка. Подходящата индивидуална форма на ендодонтския кавитет ще елиминира много възможни проблеми по време на лечението. Формата на ендодонтския кавитет е динамична функция от анатомията на клиничната корона; от анатомията на пулпната камера; от броя, локализацията и характеристиката на орифициумите; степента на проходимост на кореновите канали; степента на закривеност и трудност при обработката на кореновите канали и от достъпа до апикалната зона.

Усъвършенстването на методите на изследване прецизира резултатите от изследванията за наличие на допълнителен MB2 от 43.8 до 93.7% [34]. Анатомичните вариации в броя на корените и кореновите канали са характерни за всеки зъб. Латералните канали са предизвикателство при инструментирането на ендодонтското пространство и при неговото херметизиране. Обикновено са разположени хоризонтално спрямо основния КК. В 73.5% от случаите са в апикалната трета, 11.4% в средната трета и 6.3% в цервикалната

трета [414]. При зъби с ХАП наличието на латерални канали и невъзможността те да бъдат локализирани и почистени (единствено чрез иригационните разтвори) и след това обтурирани, биха могли да доведат до неуспех на оздравителния процес. В голям процент от случаите (58.66%) те остават непочистени и следователно необтурирани. Ingle ги подрежда на 11-о място по причини за неуспех на ендодонтското лечение с 0.96% [191].

В зоната на фуркацията акцесорните канали, които Vertucci нарича фуркационни, могат да бъдат причина за процеси на остеолиза на интеррадикуларната септа. Диаметърът на фуркационните канали може да варира от 4 до 720 μm, а броят от 0 до повече от 20 при един зъб [413]. Честотата им е повече от 36% при максиларните молари, 12% при вторите максиларни молари, 32% от първите мандибуларни молари и 24% при вторите мандибуларни молари. Невинаги е възможно да се контролира обтурирането на латералните канали в апикалната, средната и коронарната трета, но превантивна мярка за елиминирането на просмукването и недиагностицирането на много от тези канали поради малкия им диаметър в зоната на фуркацията е екзактното запечатване на дъното на ПК.

Peak et al. изследват успеваемостта на ендодонтското лечение на горни молари и установяват 77% успех за 4-годишен период [298]. Причина за недостатъчно успешното лечение при зъби със сложна анатомия на ендодонтското пространство е неоткриването на свръхбройните коренови канали [240]. Затрудненията в диагностицирането на свръхбройните канали при различните групи зъби и конкретно при горни молари е свързано с абнормалната анатомия на каналната система [9, 10, 179, 414]. Наличието на акцесорни канали при горните молари е било обект на много изследвания и дискутирано почти век. Още през 1925 г. Hess и Zurcher провеждат изследване с 513

максиларни молара, като откриват, че 53% от тях имат четири канала [179]. Okumara (1927) установява, че 53% от 299 екстрахирани зъба имат два канала в МВ корен, 2.9% имат два в ДВ корен и 0.3% – два канала в палатиналния корен. Weine et al. изследват 208 екстрахирани първи максиларни молара и установяват в 51.5% от зъбите наличие на втори канал в МВ корен [424]. Pineda и Kuttler отчитат, че от изследвани 262 първи горни молара при 60.7% има втори канал [308]. Seidberg et al. установяват при 62% от изследваните in vitro зъби наличие на втори МВ канал, а при in vivo този процент е едва 33% [344], а Vertucci посочва в 55% от in vitro случаите наличие на допълнителен канал [414]. Acosta & Trugeda представят наличие на повече от три канала в 72% от случаите [34]. Kulild & Peters (1990) с помощта на дентален микроскоп локализират в 95.2% от случаите МВ2 при първите максиларни молари [216]. Thomas et al. представят наличие на втори канал в 74% от случаите в различни възрастови групи [402]. Stropko локализира в 93% от максиларните първи молари наличие на втори МВ канал и в 60.4% от вторите горни молари [386].

Познаването на вътрешната анатомия в коронарната част на ендодонтското пространство и дъното на пулпната камера намалява усложненията на този етап от лечебния процес – предпазване от изтъняване на дентина в медиовестибуларна посока; деформация на пулпната камера от минерализационни процеси в зоната на орифициумите, в резултат на вече провеждано екстензивно лечение; перфорация във фуркационната зона; прекомерно разширяване на орифициумите; диагностициране на коронарен пулпен дентикъл, покриващ дъното на пулпната камера.

Затрудненията при лечението на апикалния периодонтит са свързани предимно с елиминирането на микроорганизмите и техните токсини от основната канална и микроканалчестата система [266, 268].

Клиничният резултат зависи предимно от изолирането на ендодонтското пространство от периапикалните тъкани, чрез създаване на условия за запечатването му – дентинни стени без путридна маса и замърсяващ слой, и силър, който максимално да херметизира пространството. Динамичната характеристика на апикалните периодонтити поставя редица предизвикателства пред клиничната практика. Неизяснените проблеми са свързани както с диагностиката, така и с използваните оперативни техники и лечебни средства. Едно съвременно решение е възстановяване на увредена костна структура чрез прилагането на биоактивни материали, като скелет за диференциация и развитие на клетъчни елементи от MSC [214].

2.5.1.2. Апикалната зона като ключова зона при лечението на ХАП

Апикалната зона е ключова зона както за развитието на периапикалните възпалителни процеси, така и за протичането на оздравителните процеси, свързани с регенерация на тъканите в тази зона.

Изучаването на вътрешната и външната анатомия на апикалната зона на кореновия канал, диагностицирането на наличието и степента на периапикалната лезия, изследването на анатомичните вариации в апикалната трета на кореновия канал, препарирането и запечатването й са водещи етапи, свързани с прогнозата от ендодонтското лечение.

Структурата на дентина в апикалната 1/3 е от особено важно значение за постигане на максимална херметичност на обтурацията и за адаптацията на силърите и циментите, които осъществяват в различна степен на адхезивна връзка и фазово-гранични взаимоотношения.

И ако постигането на 100% екзактно обработени дентинови стени без следи от замърсяващ слой е невъзможно, то стремежът към постигане на максимално запечатване на апикалната зона (апикалната

делта и латерални канали) е от особено важно значение [252]. В напречен срез на хистологичните препарати на апикалната зона дентинът се разделя най-общо на три зони – вътрешна (пулпна), средна и външна (към цимента). Вътрешната и средната зона се характеризират с хаотично разположени дентинови канали с тенденция да изчезват в посока към цимента, а външната зона представлява безструктурна зона, която не притежава характеристиките нито на дентина, нито на цимента. В апикалната зона вторично отложеният дентин се характеризира с подредени дентинови канали. Дентинните тубули в апикалната зона варират от 14 400 mm^2 в пулпния слой до 2500 $мм^2$ в периферните зони на радикуларния дентин.

Вариациите в микроструктурата и в състава на дентина, формирането на дентиновите тубули, отлагането на минералния матрикс през дентиногенезата, характерната микропропускливост на дентина и различните видове дентин са били обект на редица научни изследвания [252, 253, 401] и са в пряка зависимост с успешния резултат на лечението. И днес е все още актуална дискусията за протокола на инструментиране, с който оптимално да бъде отстранен замърсяващият слой. Arvaniti et al. в свое in vitro изследване представят резултати от СЕМ, които показват, че различната коничност (0.04, 0.06, 0.08) не подобрява отстраняването на замърсяващия слой от критичната апикална зона. СЕМ изследването е извършено след спазването на следния финален иригационен протокол – 17 % ЕДТА, 2.5% NaOCl и 0.9% NaCl [42].

Въпреки това все още остават неизяснени и се подлагат на дискусия някои проблеми, свързани с механохимичната обработка на дентина. Пермеабилитетът на дентина се повлиява както от физиологични, така и от патологични промени, свързани с отлагане на склеротичен дентин [29, 253, 303, 401]. Пенетрацията на МО през

дентиновите тубули е повлияна от количеството и диаметъра на дентиновите тубули. Kakoli et al. представят в своята работа дълбока бактериална пенетрация при млади зъби (420 μm), сравнена с панетрацията при възрастни (360 μm) [199]. Ribeiro et al. (2010) изследват ex vivo пермеабилитета на дентина в апикалната 1/3 при различни групи зъби, като се базират на доказания факт, че апикалната 1/3 е с понижен пермеабилитет в сравнение със средната и коронарната 1/3 [317].

2.5.1.3. Резорбтивни процеси в апикалната зона при ХАП и параметри, свързани с апикалната зона – работна дължина, работна ширина

Хроничните апикални периодонтити се характеризират с промени както в околната костна структура и периодонтален лигамент, така и в цимента и дентина. В голям процент от случаите с ХАП анатомично обособеното физиологично стеснение липсва или е разширено, като резултат от резорбцията, свързана с възпалителните процеси. По-рядка клинична находка е възпалителната вътрешна коренова резорбция с ХАП, като резултат от травма върху зъба [39].

Първото съобщение за резорбция на зъбните тъкани е от Michael Blum, публикувано през 1530 година, което е вероятно първото научно съобщение за този неизучен в детайли и до днес процес [235].

Кореновата резорбция е биологичен феномен, характеризиращ се с процеси на отнемане на цимент и/или дентин в резултат на физиологична или патологична активност на резорбтивните клетки, наречени дентокласти (подклас на остеокластите) [164, 197]. Изследванията предполагат, че постоянното съзъбие е защитено от физиологични резорбтивни процеси, но патологична резорбция се установява в случаите на травма, ортодонтско лечение, експанзия на туморни или кистозни образувания или е резултат на възпалителни

процеси в пулпната тъкан и др. [20, 223]. Хистологично при вътрешната коренова резорбция се установява некротична или нормална пулпна тъкан, трансформирана в гранулационна с гигантски мултинуклеарни клетки, която резорбират дентинната стена при липса на одонтобластен слой и предентин [307, 202].

В процеса на резорбция се разграничават основно два етапа – травматичен и стимулиращ. В първия стадий на резорбция се засягат неминерализараните структури по външната повърхност на зъба – прецимент и вътрешната повърхност на кореновия канал – предентин [136, 406]. Разкритите структури се колонизират от многоядрените клетки, които участват в процеса на резорбция. При липса на активиране на тези резорбтивни клетки процесът на резорбция би прекъснал спонтанно [136]. При наличие на активиране на резорбцията процесът навлиза във втория стадий. Така например при наличието на инфектирани дентинови канали и развитие на възпалителен процес настъпва стимулиране на остеокластната активност в пулпната или перирадикуларната тъкан, като се инициира вътрешна и/или външна резорбция. Спирането на вътрешнорезорбтивните процеси е възможно да настъпи при отстраняване на пулпната и гранулационната тъкан, както и прекъсването на кръвоснабдяването на тези тъкани, което е необходимо за развитието на резорбиращите клетки. Повлияването на настъпилата външна апикална коренова резорбция е възможно да се реализира чрез вътреканален дресинг от $Ca(OH)_2$ [39, 77, 79, 107]. Един от ключовите етапи от лечението на ХАП е оценката на състоянието на апикалната зона, деконтаминацията и последващото запечатване.

Липсата на физиологично стеснение е предизвикателство за постигането на задоволителни ранни и късни резултати от проведеното лечение. Възможно е както препресване на некротична, инфектирана

материя в процеса на препарация на ендодонтското пространство, така и препресване на силър при херметизиране на кореновия канал.

В научните съобщения от последните десетилетия все още се дискутира по апикалното ниво на обработка на кореновия канал и границата на обтуриране. Критично се разглеждат и силърите за херметизация на каналното пространство при случаи с напреднала резорбция. В най-благоприятните случаи при витална екстирпация оздравителният процес, който настъпва в апикалната зона, е свързан с отлагане на твърди тъкани след изолиране на кореноканалното пространство от периапикалното с подходящата заплънка [295, 321]. Клиничните изследвания показват, че спазването на асептичната обработка на ендодонтското пространство и наличието на отстояние от апикалната пулпна тъкан стимулира естествения оздравителен процес. Ако е подбран подходящият силър, оздравителният процес настъпва с образуването на циментоподобна тъкан [39, 58].

Предизвикателство за клиничната практика е инфектираната пулпна тъкан поради наличието на МО в апикалната зона [241, 267, 271]. Поради това определянето на точната работна дължина е от особено значение. При интактен апикален форамен и налично интактно физиологично стеснение няма затруднения в локализацията и в създаването на апикален стоп [346, 382], но при апикален периодонтит и резорбция съществуват разнообразни вариации – апикалният форамен е отворен.

Съществуват биологични медиатори, които участват в инициирането и развитието на апикалната резорбция при ХАП. Матриксметалопротеиназите (ММП), които са ендогенни Zn-зависими катаболитни ензими, са отговорни за деградацията на колагена и протеогликаните. Тяхното влияние и значение за патогенезата на ХАП е задълбочено изучавано и ясно дефинирано. Освен това концентрацията

на IgG антитела е установено, че е почти пет пъти по-висока при заболявания на периапикалната зона, отколкото е в невъзпалената устна лигавица. Цитокините IL-1α, IL-1β, TNF-α, простагландините, основно PGE2 и PGI2, и ендотоксините са основни медиатори на възпалителния процес и също потенцират резорбтивните процеси в радикуларните твърди зъбни тъкани. Неутрофилите са основен източник на PGE2 и присъстват в началния стадий на ХАП [274].

От особено значение за развитието на ХАП и оздравителните процеси, настъпили в резултат от приложеното лечение, представляват промените в секрецията на IL-4 и IL-10. Те са едни от основните инхибиращи цитокини с ефект върху провъзпалителните медиатори. При проведено проучване се установява, че лечението води до увеличаване на средното ниво на стимулираната продукция на IL-4 и IL-10 [30, 31].

Andonovska, B. et al. (2008) правят заключение от получените резултати, че ММП -1, -8, -13 също активно участват в деструктурирането на тъканите и във формирането на гранулационна тъкан при ХАП [38]. Това предоставя нови възможности за диагностика и мониториране на възпалителните състояния на базата на деструктивната роля на колагеназите (ММП -1, -8, -13) във възпалителния процес, които са пряко зависими от тяхната концентрация в патологично променените тъкани [38]. Хипотезата за имунологичните процеси, протичащи в дентина, е подкрепена от активирането на автоимунни реакции, които са насочени към дентина и потенцират действието на одонтокластите, основният тип клетки, характерен за резорбтивните процеси. Тези клети са от линията на макрофагите – фагоцитни клетки, произлизащи от моноцитите, които играят основна роля в процесите на имунния отговор. Добре проучено и установено е, че калцитонинът директно инхибира остеокластната

активност и потиска възпалителния процес [78, 306]. Инхибирането на остеокластната активност е благоприятна за пролиферацията на периодонталните клетки и клетките на цимента и улеснява регенерацията на периодонциума. Най-вероятно бъдещите резултати и постижения в бързо развиващата се имунологична сфера ще изяснят някои от все още неясните проблеми в ендодонтската практика.

Диагностицирането на резорбтивните процеси в ендодонта и по външната коренова повърхност са резултат от задълбочен анализ на рентгенографските методи на изследване. Диференциалната диагноза в някои от клиничните случаи не може да се постави само въз основа на конвенционалното образно изследване, което е двуизмерно – 2D. Суперпонирането на някои анатомични структури и минерализирани тъкани налага използването на съвременна неинвазивна техника за диагностика, каквато е конично лъчевата компютърна томография – CBCT (Cone Beam Computed Tomography) с възможност за възпроизвеждане на 3D изображения [223, 271], която повишава процента на диагностицираните патологични промени в твърдите зъбни тъкани и в костната структура.

Въпреки развитието на технологиите, прецизна начална диагноза на промените в периапикалните тъкани все още може да се направи само ex vivo. При диагностициране на периферни рентгенографски знаци бихме могли да направим предположение за степента на резорбтивния процес. Vier & Figueiredo въз основа на изследването на 104 апекса установяват резорбция около апикалния форамен при 87.3% от случаите и резорбция на форамена в 83.2%, като не установяват връзка между външната апикалната резорбция и вида на периапикалната лезия [417].

Прогнозата в оздравителния процес след проведено ендодонтско лечение е в тясна връзка със степента на резорбтивния процес, с обхвата

на апикалната лезия и с възможността за биологично запечатване на апикалната зона. Вследствие от микробна контаминация на апикалното пространство или травма се инициира процес на деминерализация и деструкция на периапикалните структури. Оздравителният процес при ХАП е резултат от деконтаминация на ендодонтското и периапикалното пространство, както и от създаването на условия за триизмерно обтуриране на кореноканалната система, което е ключов етап при случаите с липса на анатомично физиологично стеснение.

Липсата на физиологично (апикално) стеснение и грацилните коренови стени са предизвикателство за постигането на задоволителни ранни и късни резултати от проведеното лечение. Възможно е както препресване на некротична и инфектирана материя в процеса на инструментиране на ендодонтското пространство, така и риск от препресване на силър и гутаперча при херметизиране на кореновия канал.

Един от основните принципи на ортоградното ендодонтско лечение при зъби с ХАП е постигането на триизмерна обтурация на кореноканалното пространство с акцентирано внимание към обтурирането на апикалната трета. Постигането на максимално запечатване на апикалната зона е много по-предсказуемо при наличието на апикално стеснение и възможността за препариране на апикален стоп [226, 244, 340, 423].

Само допреди няколко десетилетия лечението на усложнени с апикална резорбция зъби е провеждано с конвенционалните техники за обтуриране и планирането на апикална хирургична интервенция е било част от лечебния протокол. Липсата на физиологично стеснение води до препресване на силър или гутаперча, които в 62–89% от случаите повлияват негативно или забавят значително оздравителния процес [144, 278, 348]. Наличието на чуждо тяло в периапикалната зона при

голям процент от случаите е придружено с клинична симптоматика и тогава е индицирана апикална хирургия и ретроградно обтуриране на кореновия канал. Въпреки необходимостта от такава интервенция, тя води до редица недостатъци като: а) проблеми при ретроградното запечатване, б) постоперативна бактериална инвазия, в) перколация, г) наличие на прерязани дентинови канали, което води до поддържането на хронично персистираща инфекция между привидно запечатаното ендодонтско пространство, микроканалчестата система на дентина и периапикалните тъкани.

Патогенезата на вътрешните и външните резорбтивни процеси на зъбните тъкани, както и тези в периапикалната зона не са напълно изяснени, но основната цел както при зъби с вътрешна резорбция, така и при зъби с периапикални лезии, е деконтаминация на ендодонтското пространство и последващо триизмерно обтуриране за изолиране от периапикалните и орални тъкани, за да бъде предотвратена реинфекция. Поради безсимптомното протичане на процесите, деструкцията може да обхване голяма част от тъканите преди рентгенографското диагностициране. Клинични случаи с подобна находка в зъбни тъкани са предизвикателство по отношение на процеса на деконтаминация на микроканалчестата дентинна система, повлияване на деструктивните процеси по външната апикална коренова повърхност, запечатване на отворения апекс и постигане на триизмерно обтуриране.

2.5.2. III етап – интраканална медикация

Приложението на междинен медикамент е резултат от многобройни in vivo и in vitro изследвания, които доказват необходимостта от трети етап на деконтаминация поради незадоволителни резултати само от инструментирането и иригацията на

ендодонтското пространство при лечението на ХАП [27, 28, 136, 157, 169].

Процентът на успеваемост при лечението на хроничните апикални периодонтити се увеличава, когато ендодонтската инфекция е ефективно премахната от кореноканалната система преди дефинитивното й обтуриране. Доказано е, че предвидима дезинфекция на кореноканалната система се постига само с поставянето на антимикробен вътреканален медикаментозен дресинг [54, 75, 290, 361]. Най-често препоръчван, в резултат на експериментални доказателства, както in vitro, така и in vivo, е калциевият хидроксид. Той е медикамент с доказана клинична ефективност, но ефективността му зависи от типа на използвания вехикулум [361]. Клиничната и параклиничната оценка на ранните и късни резултати от лечебния протокол, при който се използва медикаментозен дресинг еднократно или многократно, сравнена с третираните периапикални лезии едносеансово, е с доказано висок процент 74–94% успех [366, 367] в сравнение с 46% [355] за едносеансовия метод. В друго клинично изследване Trope et al. оценяват оздравителния процес на перирадикуларни лезии, рентгенографски третирани едно- и двусеансово, като е използван калциев хидроксид. В резултат на това изследване се установява 10% разлика в полза на употребата на калциево-хидроксиден дресинг [407]. Въпреки механичната и химична обработка на кореноканалната система микроорганизми се установяват в 40 до 70% от случаите [75, 361].

Много от етапите на ендодонтското лечение на зъби с ХАП са подложени на задълбочени проучвания и дискусии. Интраканалната медикация е също един от спорните етапи за успеха на лечението. Проблемът с инактивацията на интраканалните медикаменти не е решен окончателно и редица автори публикуват резултати в тази зона. Различни са механизмите на този процес, но предположенията са че

както органичния, така и неорганичния субстрат на дентина въздействат пряко върху медикаментите [169, 311, 312, 420].

Предполага се, че по-големият процент от оцелелите микроорганизми при ендосеансовото лечение умират в резултат от антимикробното действие на каналната заплънка или от липсата на подходящи за тях хранителни вещества в запълнения коренов канал. Въпреки това в кореноканалната система остават микроорганизми и техни токсини, които са отговорни за развитието и персистирането на периапикалните лезии [361, 364, 367].

Хистологични изследвания също доказват по-висок процент на оздравителен процес при употребата на дезинфектант между отделните сеанси [396]. От клинична гледна точка тези изследвания доказват необходимостта от двусеансово лечение при периапикални лезии, въпреки всички недостатъци, като възможност за реинфекция между сеансите, възможност за разхерметизиране на временно херметизирания ендодонт, вероятност за появата на фрактурни линии, удължаване на лечебното време, с които се характеризира многосеансовият лечебен подход.

Heithersay (1975) допуска, че калциевите йони са от значение при лечението на ХАП. Те редуцират капилярната пропускливост в гранулационната тъкан при наличието на периапикална костна лезия. Пирофосфатазата е специфичен ензим, част от фосфатазните ензими, който е Ca^{2+}-зависим и е от значение за процесите на минерализация [177]. Nerwich и Estrela анализират промените в pH на дентина след приложението на калциев хидроксид. След 2–3 седмици измереното pH цервикално е 9.3, а апикално е 9.0. Установяват, че дифузията на хидроксилните йони през дентина е по-бърза цервикално, отколкото апикално [129, 276]. Дифузията на хидроксилните йони през дентина се

прилага за инхибиране на развитието на външната възпалителна резорбция.

Апексификацията се дефинира като метод за създаване на калцифицирана бариера при корени с начална резорбция или отворен апекс при възрастни пациенти и за създаване на условия за завършване на кореновото развитие при зъби с незавършен коренов растеж и с некротична пулпна тъкан [351].

Най-често използваният медикамент за този метод е калциевият хидроокис ($Ca(OH)_2$). Времето, необходимо за формиране на апикална бариера при употребата на $Ca(OH)_2$-пасти е приблизително 5–20 месеца [210, 238]. В научната литература съществува противоречие и е дискусионен въпросът колко пъти за този период трябва да се подменя $Ca(OH)_2$-паста в кореновия канал. Възникват въпроси за периода на ефективност на медикаментозния дресинг и за продължителността на въздействие, за проблемите, свързани с възможността за реинфекция. В някои от изследванията се препоръчва подмяна на дресинга на всеки три месеца [238], а в други на всеки осем месеца [154]. Chawla (1986) съобщава, че е достатъчна еднократна апликация на калциево-хидроксидна паста за формиране на апикална бариера при невитални зъби с незавършено кореново развитие [86]. Weinsterin & Goldman правят заключението, че $Ca(OH)_2$ стимулира отлагането на твърди тъкани апикално при млади зъби, но не и при зъбите на възрастни маймуни [425].

$Ca(OH)_2$ и 2% CHX са препоръчвани поради своите антимикробни свойства и способността да инактивират LPS в микроканалчестата система на корена, отделяни от Грам-отрицателните бактерии [158].

Вътреканалните медикаменти като $Ca(OH)_2$ – суспензия, използвана за формиране на апикална бариера [83, 382], все още са избор на метод при лечение на случаи с апикални деструкции.

Необходимото време за формиране на минерализирана апикална бариера, която ще предотврати препресване на силър и гутаперча в периапикалното пространство и ще осигури адекватно запечатване на апикалната зона, според различните автори е с продължителност от 3 до 18 и повече месеца, в зависимост от лезията. Стремежът в съвременната ендодонтска практика е за максимална редукция на посещенията, необходими за лечението на клиничния случай, както и за употребата на биологично поносими, индиферентни спрямо периапикалните тъкани, материали. Без ясен отговор остава дискусията за едно- или многосеансово лечение на инфектираните коренови канали и зъби с ХАП. Противоречивите резултати от анализа на литературата показват, че задоволителните или незадоволителните резултати от един от лечебните подходи са функция от: избор на подходящ клиничен подход, клиничен опит както на оператора, така и на оценителите на резултата, локализация и размер на периапикалната лезия, стадий на развитие на периапикалната лезия, микробната инвазия, наличие на перирадикуларна инфекция, периода на проследяване на случаите.

Калциевият хидроокис е един от най-ефективните медикаменти за лечение на външна резорбция поради високата концентрация на Ca^{2+} и високо алкалното pH [321, 403]. За специфичния механизъм на действие на калциевия хидроокис все още се дискутира. Seltzer & Bender изтъкват значението на наличните Ca^{2+} в активацията на аденозин-трифосфатазата, който увеличава реминерализационния потенциал на зъбните тъкани [346]. Калциевият хидроокис въздейства на детоксикацията (инактивацията) на ендотоксина в кореноканалната система и нарушава способността на липополизахаридите (LPS) да стимулират продукцията на антитела от В-лимфоцитите. Натриевият хипохлорит и хлорхексидинът не притежават способността да детоксикират ендотоксина [106]. Зъби, при които е прилаган калциев

хидроокис като медикаментозен дресинг, показват ниско ниво на бактериална контаминация, ниско ниво на MMP експресия, по-организиран екстрацелуларен матрикс в периапикалната зона за разлика от зъбите, лекувани едносеансово [157, 201]. Това предполага, че калциевият хидроокис е от значение за възстановителните процеси в тъканите [128, 297, 323]. Дългодействащият медикаментозен дресинг от $Ca(OH)_2$ може да доведе до микропукнатини или радикуларна фрактура [40, 127]. За да се избегнат тези усложнения, съвременни изследвания доказват, че времето за вътреканален дресинг с $Ca(OH)_2$-паста би трябвало да се редуцира до еднократно приложение до максимум 30 дни [331, 368, 372].

В съвременната дентална медицина все още няма категоричен отговор за същността на оздравителните процеси, които протичат при лечение на зъби с травма и ХАП. Анкилозата е усложнение, което се свързва с липсата на витален периодонтален лигамент и със сливането на кореновата повърхност с костната структура.

На критичен анализ са подложени всички използвани ириганти. Инертността не е характеристика на нито един разтвор, използван в протокола на ендодонтското лечение, поради което би трябвало да се направи оценка на реалната агресивност на медикамента. Ако приложим принципа, че всеки един медикамент в зависимост от концентрацията може да е лекарство или отрова, то от особено важно значение за лечението на периапикалните тъкани е подходящата концентрация на използваните разтвори. От друга страна, тези медикаменти трябва да притежават бактерициден ефект, т.е. да са вид отрова за микроорганизмите, което показва затрудненията в търсенето на най-ефективния разтвор с най-подходящата концентрация. Нашият клиничен опит и анализът на литературните данни от последните 10 години ни дава основание да се присъединим към изказаното мнение от

Akisue, E. (2010), че ендодонтската наука е все още далече от определянето на точната концентрация на използваните разтвори [36].

Натриевият хипохлорит (NaOCl), етилендиаминтетраацетатът (ЕДТА), водородният пероксид (H_2O_2), хлорхексидинът (CHX), лимонената киселина, физиологичният разтвор и дестилираната вода са едни от разтворите, използвани в ендодонтското лечение.

Особено внимание в иригационния протокол би трябвало да се обърне на взаимодействието между NaOCl с CHX. В зависимост от концентрацията на NaOCl (0.5–6%) се получава преципитат с различен интензитет – от розово-оранжев до тъмнокафяв. Преципитатът е резултат на киселинно-основна реакция – CHX е с киселинно pH (5.5–6.0) и притежава способността да отдава протони, а NaOCl е основа и приема протони. Преципитатът представлява para-chloroaniline (PCA) – токсично съединение, с характеристика на химичен замърсяващ слой, повлияващ негативно адхезията на силърите към дентина. През 1991 г. се публикуват данни за неговата канцерогенност [50]. Изложените научно доказани факти показват, че от особено значение е стриктното използване на последващ неутрализиращ разтвор след иригацията с NaOCl – дестилирана вода или разтвор на ЕДТА преди използването на CHX.

Проучванията в съвременната ендодонтска практика са насочени и към методите на антимикробна иригация – търсене на иригационен протокол с максимален антимикробен ефект, което включва точна последователност на разтворите, време за въздействие в кореновия канал, подходяща концентрация и не на последно място търсене на подходящ протокол за съответното състояние на периапикалните тъкани. Ако приемем получените резултати за намаляване на микробната инвазия в кореновия канал с 90% след механична

обработка, то най-съществената част от 10% остава за антимикробните средства.

2.5.3. IV етап – допълнителни методи

2.5.3.1. Озонотерапия

В последните години все повече са проучванията, свързани с разработване на нови подходи, целта на които е да повишават степента на елиминиране на инфекцията от кореноканалната система, а именно – безинструментална техника [237], лазерни технологии, иригация с електрохимически активирана вода [165], приложение на озон [381].

Съвременната дентална практика поставя пред клиницистите предизвикателства, свързани с методите и използваните медикаменти за въздействие и контрол на бактериално индуцираните и възпалителните процеси в лицево-челюстната област.

Системното въздействие на фокалната дентална инфекция върху общото здравословно състояние е било и е обект на дискусии от десетилетия [13, 14, 15]. Диагностицираните ендодонтски неекзактно лекувани зъби с и без периапикални лезии – симптоматични или асимптоматични, като фокус на инфекция подлежат на прелекуване, но които поради характера на микрофлората при тези нозологични единици голям процент от случаите се компрометират [355].

Европейското дружество по ендодонтия публикува през 2006 г. „Quality guidelines for endodontic treatment” [130], където са формулирани критериите за добра ендодонтска практика. Създавайки критерии за оценка на резултата от първичното ендодонтското лечение, както и на резултата в случаите на прелекуване, се изясняват и проблемите, свързани с елиминиране на микроорганизмите и техните отпадни продукти от микроканалчестата система на кореновия канал. Оценяването на резултатите от прелекуването на случаите с хронични

периапикални лезии, както и на доказаните огнища на фокална инфекция е важно за мониторирането на оздравителния процес. Премахването на анаеробната инфекция от микроканалчестата система на кореновия канал, а така също и от тъканите на периапикалната зона невинаги е успешно поради пенетрация на микроорганизмите в дентиновите канали от 10 до 300 μm, като при някои зъби те достигат цимента на периодонциума [170, 266, 349, 428]. Системната антибиотичната терапия като профилактика или постоперативна терапия не доказва ефикасността си при случаи на хронични или вторични периапикални лезии с доказана микробиологична находка и рентгенографска промяна в периодонциума – апикална или перирадикуларна остеолиза.

Озонотерапията има силно антибактериално, антивирусно и противогъбично действие в резултат на окислителното действие на озона, алотропна форма на кислорода [41]. На тази основа е започнало приложението му в медицинската практика преди около 80 години. Възможностите на озонотерапията се дължат на свойствата на озона да влияе върху движението и освобождаването на кислорода в тъканите и регулацията на хомеостазата.

Във високи концентрации озонът е токсичен, но в ниски концентрации има терапевтично действие. В организма озонът освобождава кислород, който има силно противомикробно и противовирусно действие. Причините за ограниченото му приложение са свързани с дългогодишния емпиризъм в озонотерапията в световен мащаб, с липсата на стандартизация, на прецизни озонови генератори, на задълбочени научно-биологични и клинични данни, с известната токсичност на озона. Медицинските апарати, генериращи озон, го синтезират от кислород, който преминава през високо волтов градиент според реакцията: $3O_2 + 68{,}400\ cal$ ------ $2O_3$

Силният гермициден ефект разрушава клетъчната стена на патогенните микроорганизми (бактерии, вируси, фунги), като въздейства върху фосфолипидите, пептидогликаните, полизахаридите, гликопротеините, гликолипидите и други аминокиселини чрез окисление, което води до руптура на мембраните [430]. Окислителният потенциал на озона инхибира и блокира ензимната система на клетките [84]. В резултат на това молекулите на озона навлизат свободно в клетките и причиняват смъртта на микроорганизмите [41, 161, 178, 265]. Nagayoshi et al. изследват ефекта на озонираната вода върху Enterococcus faecalis и Streptococcus mutans в контаминирани говежди зъби [264]. Значително намаляване на количеството на тези микроорганизми е било наблюдавано интратубуларно. Озонираната вода има сравнима с NaOCl антимикробна активност по време на иригация и показва ниско ниво на токсичност спрямо клетъчните култури [264].

Озонът подобрява доставката на кислород до хипоксичните тъкани, като реактивира кислородния метаболизъм. Трябва да се отбележи, че озонът се държи като йон, а не като свободен радикал под действието на нормално кръвно pH и поради това не се образуват вериги от радикали, причиняващи оксидативни нарушения и не увреждат тъканите. Тази реакции активират ензима 2.3 diphosphoglycerate в хемоглобина да отделя кислород.

В резултат на проведени изследвания е установено, че озонът може да активира моноцитите и лимфоцитите да продуцират голям брой цитокини, като interleukin, interferon, tumor necrosis factor. Тяхната способност да предизвикват ендогенна продукция на цитокини и липсата на токсично действие на озона правят подходящо приложението му в клиничната практика. Увеличеното кислородно снабдяване нормализира функциите на организма и имунната система.

Поради голямата си нестабилност (разпада се за около 20 мин.) озонът трябва да се инкорпорира в течности – вода, NaOCl, растителни мазнини [355, 387].

Озонът не е канцерогенен и притежава силен антимикробен ефект, може да стимулира ангиогенезата [322]. Относително ниската концентрация е ефективна срещу Escherichia coli, Enterococcus faecalis както и срещу вегетативни клетки и спори на Bacillus cereus и Bacillus megaterium [355]. Озонът дължи своя отличен бактерициден, вируциден и спороциден ефект на своите силни окислителни свойства [322]. Озонът унищожава всички Enterococcus faecalis, когато концентрацията му е 106 и дори по-ниска при приложение за 10 сек. [85].

Четири in vitro изследвания [126, 178, 260, 264] изучават бактерицидния ефект на озона, сравнен с 2.5% NaOCl като стандарт за иригация и химична обработка в съвременната ендодонтска практика. Резултатите от това сравнение са противоречиви: докато Nagayoshi et al. [264] показват почти еднаква антимикробна активност срещу E. faecalis и S. mutans и по-ниско ниво на цитотоксичност на озонираната вода в сравнение с 2.5% NaOCl, то в изследването, проведено от Hems et al. [178], се доказва, че NaOCl е по-активен от озонираната вода в унищожаването на E. faecalis в култури и биофилм, докато озонът под формата на газ няма ефект върху E. faecalis в биофилма. Müller et al. (2007) също доказват, че 5% NaOCl е по-добър от озона под формата на газ в елиминирането на микроорганизмите [260]. Съвременните изследвания показват, че само иригацията на инфектираните коренови канали с озонирана вода, NaOCl, хлорхексидин или 20 мин. приложение на озон под формата на газ не е достатъчно за максимална дезактивация на E. faecalis.

Ендотоксините имат няколко негативни биологични ефекта – отговорни са за развитието на периапикалната резорбция, включваща

кост, цимент и дентин [422], поради това от значение е дезактивирането на ендотоксините. В научната литература има статии, които акцентират върху антимикробния ефект на озона [55, 61, 84, 178, 264, 281, 381], но няма статии с проведени изследвания за действието на озона върху ендотоксините, освен проведеното от Cardoso et al. [82] изследване на способността на озона за детоксикация на ендодотоксина, и в България от Томов (2009) [26].

Huth et al. изследват антимикробната ефикасност на озонирана вода (1.25–20 μg/mL-1) и озона като газ (1–53 g/m-3) като алтернативен антисептик срещу ендодонтската патогенна микрофлора в суспензия и в модел на биофилм [188]. Те установяват, че с висока концентрация в газообразно състояние или разтворен във вода озонът е ефективен срещу тестваните микроорганизми в зависимост от дозата и от времето. Но NaOCl остава единственият иригант, който елиминира всички видове микроорганизми. На базата на това са и клиничните изследвания за действието на озониран NaOCl, като озонът потенцира окислителния потенциал на NaOCl.

Озонираният NaOCl притежава важни свойства като антимикробен ефект, разрушаване на здрави и некротични тъкани в ендодонтската система, задоволителна биосъвместимост [387].

Озонирането на NaOCl го превръща в още по-ефективен окислител, лубрикант при инструментирането, агент, премахващ по-ефективно замърсяващия слой и разтвор, ефективно почистващ и премахващ както виталната, така и некротичната тъкан. Част от механизма на химическото отстраняване на органичната тъкан от озонирания NaOCl се постига чрез по-бързото освобождаване на хипохлориста киселина, която реагира с нерезорбируемите протеини и образува разтворими полипептиди, аминокиселини и др. Озонираният NaOCl действа като органичен и мастен разтворител, в резултат на това

мастните киселини се разпадат и се трансформират в осапунени мастно киселинни радикали и глицерол, които редуцират повърхностното напрежение на останалия разтвор. Също така неутрализира аминокиселините, като формира вода и сол. Хипохлористата киселина, като част от NaOCl, когато е в контакт с органичните тъкани, действа като разтворител и в комбинация с протеинните амино групи формира хлорамини. Озонът, хипохлористата киселина (HOCl-) и нейните аниони (OCl-) водят до разпад и хидролиза на аминокиселините.

Акцентите на бъдещите научни изследвания са резултат от неясните въпроси в ендодонтската практика, свързани с ефекта на озона върху микрофлората и възможността му да стимулира регенеративните процеси в периапикалната зона. Следващи изследвания са необходими за потвърждаване на хипотезата, че озонът вероятно пенетрира през апикалната делта, латералните канали и, достигайки до foramen major, ще повлияе на околните структури. Ефектът от озона върху тези структури се свързва със стимулиране на оздравителните и регенеративни процеси.

2.6. Материали за апикална херметизация на ендодонта и стимулиране на оздравителните процеси в периапекса

През последните две десетилетия сме свидетели на голям брой нововъведения в методите за лечение, в прилаганите техники и инструментариум за задълбочаване на знанията за биологичните подходи при лечение на клинични случаи с остеолиза и с резорбция на ТЗТ в периапикалната зона. Тези иновации намаляват случаите на ятрогенни проблеми, улесняват диагностицирането някои от лезиите в начални стадии, но не могат да се елиминират напълно проблемите, свързани с дългосрочния лечебен резултат.

Екструзията на каналопълнежни материали е резултат както от наличните резорбтивни процеси в апекса, така и от преинструментиране на налично физиологично стеснение. Проведено лечение, което се характеризира с хомогенна канална обтурация, оказва позитивно влияние за крайния резултат от лечението [182, 204, 207, 236, 284, 289, 367], а също и за преживяемостта на зъба [384]. Стремежът към екзактна обтурация на каналната система без препресване е в основата на въвеждането на ортоградното запечатване на апекса с MTA [7, 404]. Използването на каналопълнежни средства на евгенолова или формалин-резорцинова основа е подложено на критичен анализ и в съвременната ендодонтска практика се елиминира приложението им в много от усложнените клинични ситуации. Някои от критичните моменти при тяхната употреба са: установеното свиване при втвърдяване и непълното втвърдяване, което е в основата на липсата на максимална херметизация на ендодонтското пространство; препресване в периапикалното пространство на силър и гутаперча, което предизвиква реакция тип „чуждо тяло” и води до забавяне на оздравителния процес и намалява процента на успеваемост; промяната в структурата на дентина, в резултат от микропропускливостта на каналчестата система на дентина в контакт с тези каналопълнежни пасти, в определен процент от случаите води до неуспех при прелекуването на тези зъби както в етапа на постигане на радикуларна херметизация, така и при коронарната херметизация; оцветяването на твърдите зъбни тъкани е съществен проблем в съвременното ендодонтско лечение поради повишените естетически изисквания на пациентите. Място на тези каналопълнежни пасти е заето от непрекъснато усъвършенстващите се силъри на епоксидна основа, на калциево-хидроксидна основа, на адхезивни силъри и на съвременните

биокерамичните силъри за дефинитивно обтуриране [17, 19, 59, 102, 211].

При наличието на резорбтивни процеси в апикалната зона, се разглежда критично приложението на тези силъри за обтурация на кореноканалната система поради възможността за препресване на силър в периапикалното пространство и забавяне на оздравителния процес или невъзможността да настъпи такъв. Всички тези предпоставки са индикация за провеждане на апексификация или хирургично лечение на лезията – елиминиране на препреснатия силър, кюретаж и ретроградна херметизация.

Класическият метод на апексификация е продължителен процес, свързан с периодично подновяване на калциевохидроксидна паста. Това е един от клиничните недостатъци, затова се налага да се търсят нови алтернативни методи. Използването на минералтриоксид агрегат (MTA) е алтернативен метод при: некротизирала пулпна тъкан, в резултат на което има налична периапикална лезия и свързана с това апикална резорбция; некротизирала пулпна тъкан и незавършен коренов растеж, както и при всички случаи на перфорации в ендодонта. От обзора на литературата от последните 30 години относно клиничното решение при зъби с периапикални лезии и резорбция в апикалната зона, свързана с липса на физиологично стеснение, като основен консервативен метод се препоръчва продължителна подмяна на вътреканалния дресинг от калциево-хидроксидна паста (до 18 месеца) или хирургичният метод за ретроградно обтуриране на апикалната зона с голямо разнообразие от препоръчителни материали като амалгама, Super EBA, глас-йономерни цименти и минерален триоксиден агрегат (MTA). Един от основните проблеми при лечението на тези клинични случаи е постигането на херметично запечатване в апикалната зона. In vitro проучване доказва, че оптимално запечатване с MTA и превенция на бактериалното

микропросмукване се постига с 5 мм дебелина на поставеното количество в апикалната зона [37]. Критично се разглежда и наличието на алуминий в състава на МТА и взаимодействието му с периапикалните тъкани въпреки документираните добри оздравителни резултати.

Brown & Chow в търсенето на материал с достатъчни биосъвместими характеристики представят калциево-фосфатните цименти още през 1983 г. [69]. Анализирането на качествата на тези цименти дава индикациите за тяхната употреба в ендодонтското лечение. Калциево-фосфатните цименти притежават кохезивни свойства, които им позволяват да се адаптират към влажна повърхност. Това свойство придава високо повърхностно напрежение и предотвратява екструзията на цимент [152]. Поради своята биосъвместимост и физикохимични свойства [148] при екструзия на калциево-фосфатни цименти в периапикалните тъкани не се установява негативно влияние върху оздравителния процес, дори се отчита костно възстановяване чрез остеокондукция [183]. Дентинът и костната тъкан имат по-малки апатитни кристали – 5 nm × 30 nm × 100 nm, в сравнение с тези на емайла – около 100 nm. При биомиметичната подготовка на съвременните СРС, готови за инжектиране в кореновия канал, костта се разглежда като нанокомпозит на апатитни минерали и протеини. Наноструктурираните повърхности на биоматериалите засилват клетъчната адхезия [431,434]. С това се обяснява адхезията на клетките върху нанохидроксиапатитните кристали, които наподобяват апатитните кристали на естествените твърди тъкани. Това определя и употребата на калциево-фосфатните цименти при ортоградното лечение на случаи с обширни лезии и с липса на физиологично стеснение. Характеристиките на този вид силър са описани в поредица от изследвания [87, 215].

Съвременният „златен стандарт” за обтуриране на каналната система е употребата на гутаперча като сърцевина и минимално количество силър.

Гутаперчата се класифицира като биоинертен материал, но без свойство за херметизация, което налага задължителната употреба на силър, чиито качества на херметизация са обект на многобройни научни изследвания.

Гутаперчата, използвана за сърцевина при херметизирането на каналното пространство, може да бъде студено или топло кондензирана, в зависимост от използваната техника. Все още в литературата няма категорични данни за постигането на максимална херметизация при двете методики. Установено е от различни научни колективи просмукването в апикалната 1/3 както при канали обтурирани по метода на студена латерална кондензация, така и при топла вертикална кондензация [317, 335, 340, 397, 398]. Наложилите се методи на топла вертикална кондензация и използването на адхезивни силъри, без достатъчна адхезия към стените на канала, са фактори, предпоставящи микропросмукване. Имунната система се активира, когато трябва да се елиминират МО от периапикалната зона и в случаите на нисък титър на МО настъпва добър оздравителен резултат.

Съвременните ендодонтски търсения са насочени към силър, който остава адхезивно и химически свързан със стените на кореновия канал.

Клиничната употреба на Bis-GMA базираните силъри в комбинация с поликапролактонова сърцевина е обещаващ метод в търсенето на т.нар. моноблок в ендодонтското лечение [Verissimo, 2007]. В областта на апикалната трета, тези материали с в постоянен контакт с влага от периапикалната зона и дентиновите тубули и са обект на въздействие на факторите на локалната ензимна система.

Съществуват публикувани данни относно алкалната и ензимната хидролиза на поликапролактона, както и данни за свиването на Bis-GMA базираните силъри. Доказаната деградация на адхезивната връзка както при in vivo [175], така и при in vitro изследвания, още на третия месец [104, 105], поставящи под въпрос дългосрочната стабилност на херметичното запечатване на апикалната трета посредством тези силъри [62, 397, 398].

Специално внимание трябва да се обърне на зоната, формирана между дентинните канални стени и силъра, от една страна, и периодонциума и тъканните течности, от друга страна. Дългосрочното херметично запечатване на апикалната трета (постигнато в някои случаи в постоянно влажна среда) е задължително условие за да няма микробен растеж. Друг важен фактор, потенциращ процесите на формиране на апикална бариера от твърди тъкани, е наличието на остеокондуктивни свойства на силъра. Максимално добро и дълготрайно херметично апикално запечатване във влажна среда, комбинирано с остеокондуктивните свойства.Тези фактори се свързват с развиващите се в последните години биокерамични силъри [433].

Анализът на някои резултати, публикувани в последните години относно степента на херметичност, коронарна и апикална, и качеството на триизмерна обтурация на ендодонтското пространство [110, 330] ни поставят дори пред въпроса – необходима ли е канална заплънка при почистен и дезинфекциран канал и дали само коронарното запечатване е условие за оздравителен процес в периапекса.

Доказателствено базираните данни за съвременните изисквания към провеждането на екзактно ендодонтско лечение, приложени и съобразени с принципите на тъканното инженерство в периапикалната зона, са научно базирано основание за приложение на материали, които стимулират възстановителните процеси, и спомагат за максимално

добрата херметичност от апикалната зона до възстановяването на коронарните ТЗТ [59, 200, 212, 213].

През последните 20 години на миналия век се реализираха много иновации в костно-тъканната регенерация, но само малка част от биологичните знания намират приложение в ендодонтията [267]. Трябва да се отбележи, че в същото време развитието на тъканното инженерство води до нов обещаващ подход в костната регенерация и до възстановяване на костната тъкан след загуба в резултат на ендодонтско възпаление, травма или пародонтални заболявания [119]. Въпреки че костната тъкан притежава способност за регенерация, има много патологични случаи, в които този капацитет не е достатъчен, за да се стимулира и реализира оздравителен процес [49, 225]. В идеологията на костно-тъканното инженерство е наличието на основа („scaffold"), която имитира естествената кост в химичния й състав и обем, за да улесни остеоинтеграцията и последващото образуване на костна тъкан. Във връзка с това калциево-фосфатните биоматериали се считат за подходящ избор [8, 262, 275].

Harbert (1996) цитира Roberts & Brilliant (1975) и Coviello & Brilliant (1979), които дискутират влиянието на β-TCP и $Ca(OH)_2$ при случаи с отворен апекс на пациенти над 18 год., най-често в резултат от травма или възпалителен процес, и установяват, че β-TCP е толкова ефективен, колкото медикацията с $Ca(OH)_2$-паста, но времето за лечение е редуцирано. Coviello & Brilliant (1979) представят клинично проследяване на 101 постоянни зъба с отворен апекс, при които β-TCP или Ca(OH)2 са използвани за апикален стоп. При проследяването на клиничните случаи те установяват, че и с двата материала са постигнати еднакво добри резултати [174].

В широката клинична практика случаи с патологично отворен апекс невинаги са точно диагностицирани и съответно изборът на

лечебен подход не е аргументиран. Не са малко случаите на екстракция в резултат от невъзможността да бъде обтуриран екзактно кореновият канал. При някои от случаите е прилаган ретроградeн подход за обтуриране, при други многократни апликации на $Ca(OH)_2$-паста или приложение на МТА за апикално запечатване, но предотвратяването на екструзия на материал в зависимост от приложената техника невинаги се отчита рентгенографски.

2.7. Нехирургични лечебни подходи при зъби с хроничен периодонтит

Нехирургичният лечебен подход при зъби с хронични периапикални лезии може да бъде избран като метод поради особеностите в етиологията, патогенезата и атравматичността на манипулацията. От прегледа на литературните източници, на български [5, 28, 32] и чужди автори [67, 73, 95, 98, 101, 113, 134, 135, 171, 174, 190, 219, 354, 370] може да се потвърди класическият подход, първо да се предприеме консервативно лечение, независимо от характера на възпалителния процес в апикалната зона, който включва обработка на кореновия/те канал/и и обтуриране с каналопълнежни пасти (в повечето случаи на основата на евгенол или формалин-резорцин) и гутаперча. В съвременната ендодонтия са настъпили научно-обусловени промени и значително повишаване на прецизността в обработката (химична и механична) на ендодонтското пространство при зъби с ХАП, както например херметизиране с биосъвместими силъри. Задълбочени научни разработки дават възможност за прилагане на съвременни подходи при лечението на хроничните периапикални лезии. Някои от тях са – консервативно ендодонтско лечение, декомпресивна техника, активна декомпресивна нехирургична техника, аспирационно-иригационна техника, метод на основата на калциево-хидроксидна паста,

стерилизация на лезията – чрез коктейл от медикаменти, озонотерапия, лазертерапия, инвазивна за периапикалните тъкани техника – Apexum и др. Динамичната характеристика на периапикалната лезия, както и невъзможността да се определи точният стадий, е предпоставка за това разнообразие в техниките, прилагани в лечебния протокол на този тип лезии. Bhaskar (1972) предлага инструментирането на кореновите канали при ХАП да се прави с ажустирани инструменти с 1 мм работна дължина над определената. Това би довело до транзиторно възпаление и до нарушаване на епителния слой, което ще е съпроводено с разрушаване на кистозните образувания и с последващ оздравителен процес [137]. Bender (1972) коментира хипотезата на Bhaskar и добавя, че пенетрацията в апикалната зона подпомага дренажа и намалява налягането. Когато ексудацията спре, започва пролиферация на фибробласти и отлагане на колаген. Това оказва компресия върху капилярната мрежа, епителните клетки страдат от липса на необходимите вещества за развитието им, претърпяват дегенерация и се поглъщат от макрофагите. Въпреки че това се оказва ефективен метод при някои клинични случаи, Shah (1988) изказва предположението, че в латентно състояние епителните клетки могат да бъдат стимулирани чрез инструментиране през апекса да пролиферират и да формират киста или кистозни зони. Така той акцентира върху необходимостта от проследяване на оздравителния процес – до 2 години след лечението [350].

Декомпресивната техника е с опростена процедура и намалява риска от нараняване на периапикалните тъкани. Като недостатъци на тази техника са: недостатъчна колаборация с пациента по време на лечението, възпаление на гингивата, персистиране на дефект, развитие на остро или хронично възпаление, контраиндикации при грануломатозните лезии [233]. Съвременна декомпресивна техника е

активната нехирургична техника, която създава негативно налягане, без дискомфорт за пациента [248].

2.8. Подбор на клиничните случаи и избор на план на лечение за ортоградно ендодонтско лечение

Изборът на лечебен план е затруднен в случаите на налична периапикална лезия при зъби с вече провеждано ендодонтско лечение. Ортоградното релечение е препоръчително при случаите на рентгенографски диагностицираното неекзактно обтуриране на каналната система [143], както и при строги контраиндикации за хирургична интервенция. Когато ортоградното лечение доведе до клиничен и рентгенографски оздравителен процес, е препоръчителен хирургичният подход, но след анализ на евентуален неуспех, тъй като някои от факторите, довели до неуспешно ендодонтско прелекуване, могат да компрометират оздравителния процес и след хирургична интервенция. Ясно локализираните периапикални лезии могат да създадат затруднения в диференциално-диагностичия план и в избора на подходящ лечебен протокол. Трудна диференциално-диагностична дилема и предизвикателство за съвременната дентална практика е решението за релечение или екстракция при желание на пациентите да запазят естествените си зъби [43, 115]. В някои случаи това решение се взема прибързано и на пациента се съобщава, че единственият вариант е екстракция на зъба и заместването му с имплант. Етап от екзактно проведения анализ за избор на план на лечение на конкретния клиничен случай, както при релечение, така и при поставянето на имплант, би трябвало да бъде отговорът на няколко въпроса:

- Защо ендодонтското лечение е неуспешно?
- Възможно ли е провеждането на успешно ортоградно релечение?

- Възможно ли е планирането на ретроградно лечение в случай на неуспех на ортограгното?
- Заместването на даден зъб с компрометирано ендодонтско лечение с имплант единствена алтернатива ли е в конкретния клиничен случай?
- Възможно ли е ендодонтското релечение – ортоградно или в съчетание с ретроградно релечение, да отложи поставянето на имплант за период от 5 до 10 години?

Ортоградното ендодонтско лечение може да е неуспешно поради някои от следните причини: необработени коренови канали; недобро общо здравословно състояние на пациента; неадекватно обработени механично и химично коренови канали; неврологични проблеми; ятрогенни причини; неуспешно възстановяване на твърдите зъбни тъкани; травматична оклузия; травма; грешна оклузия; кариозен процес; бруксизъм; пародонтално заболяване и др.

Много от тези фактори, ако не се отстранят, биха довели до неуспешно имплантатно лечение. Освен това, много от неуспешните случаи след имплантиране са директно свързани с имплантатите, а и повечето неуспехи в ендодонтското лечение са свързани с възстановяването на твърдите зъбни тъкани [88, 143].

Доказателствено базираната дентална медицина става нова парадигма за клиницист. Значителното развитие на концепциите и принципите на доказателствено-базираното лечение дава на професията ни инструменти за оценка на лечебните манипулации [35]. Приемането на подхода на доказателствено-базираната практика е свързано с критичен преглед на литературата. Прегледът на имплантологичната литература показва преживяемост на имплантатите от 62 до 98% [46, 187]. От друга страна, в ендодонтската литература се съобщава за успех в ендодонтското лечение в 56 до 98% от случаите [147, 159].

Според Американската Ендодонтска Асоциация – Guide to Clinical Endodontics (http://dev.aae.org/clinicalguide/), ортоградното релечение има индикации, ако едно от следните клинични състояния съществува:

– персистираща периапикална лезия;

– рентгенологични доказателства за обтурация на кореновите канали с недобро качество, когато периапикалните лезии или симптоми персистират след ендодонтско лечение;

– персистиращи симптоми;

– последващи възстановителни или протетични процедури, които ще компрометират съществуващо ендодонтско лечение;

– последващи възстановителни или протетични процедури върху зъб, при който наличната канална обтурация е със съмнително качество;

– контаминиране на кореноканалното пространство от просмукване в резултат от обтурация с недобро качество.

Изборът на клинични случаи, включени в дадено in vivo проучване, е много важен за резултата от изследването. Подборът на клинични случаи с добра или много добра прогноза повишава процентния успех от изследването, докато липсата на изключващи критерии – намалява успеха.Това е основната причина в литературата да съществуват данни за успеха от ортоградното лечение в достатъчно голям диапазон 39–94%.

2.9. Прогноза при зъби с периапикални лезии, при които е приложен ортограден (нехирургичен) метод на лечение

Обзорът на публикациите [43, 58, 65, 96, 117, 134, 209, 245, 328], свързани с изхода от ендодонтското лечение при зъби с периапикални лезии, показват различни резултати. Основната причина за това са: разлики в структурата на изследването, различни материали и методика, различни лечебни процедури и техники и др. Byström et al. проследяват

клинични случаи с ортоградно ендодонтско лечение, при които се постига повече от 90% успех, след отрицателна микробиологична проба. Съобщават и за успех от около 56% при случаи с положителна микробиологична проба при обтуриране на каналната система [74]. За подобни резултати (94% успех) съобщават и Sjögren et al., Waltimo et al. [366, 420].

Резултатите от обширно проучване, проведено от Ørstavik, показват, че: 1) при проследяването на клиничните случаи до 6-ия месец само 50% от тези, при които ще настъпят пълни оздравителни процеси, проявяват рентгенографска характеристика на оздравителен процес и 2) 88% са тези при проследяване до 12-ия месец [291]. Това може да означава, че даден клиничен случай (зъб с ХАП) в най-добрия случай трябва да бъде проследяван в продължение на минимум 12 месеца, преди да се определи лечението за успешно, а зъбът за функционално стабилен за последващо протетично лечение [144]. Забавеният оздравителен процес при много от периапикалните лезии се дължи на активни макрофаги в зоната, които могат да поддържат своята активност дълго време след първоначалната им стимулация от етиологичните фактори, които са били елиминирани в резултат на ендодонтското лечение, а активираните защитни механизми в началото се превръщат в патологични [250]. Продукцията на цитокини от макрофагите, които стимулират костната резорбция, може да персистира и да инхибира оздравителните процеси [249]. Kvist & Reit установяват, че периапикалните лезии при ХАП, лекувани хирургично, оздравяват с подобрена кинетика през първите 12 месеца, в сравнение с лезии, при които е приложен ортограден (нехирургичен) подход, но оздравителният резултат се изравнява при проследяването до 4-та година [220].

Десетилетия наред се обсъжда проблемът, свързан с успеха от ендодонтското лечението както на зъби с ХАП, така и на зъби без периапикални лезии. Дългосрочната прогноза е резултат от задълбочени параклинични изследвания, индивидуално изготвен план на лечение и екзактно проведено лечение спрямо клиничната находка.

Значението и характера на биофилма в апикалната зона при ендодонтските лезии е дискутиран като една от причините за персистиращите периапикални лезии, въпреки проведеното ендодонтско лечение, което отговаря на съвременните оперативни изисквания [309, 311, 393, 258, 270].

Fernandes & De Ataide (2010) правят изводите, че ортоградното (нехирургично) ендодонтско лечение води до добър оздравителен резултат и при хронични апикални лезии с размери 14 x 15 мм, а Soares (2008) установява, че това може да стане дори и при лезии с размер 22 мм (~389 мм^2) и че ортоградното лечение трябва да е първият избор на метод при релечение, а при проследяване и неуспех да се премине към хирургична интервенция. Авторите отчитат оздравителен резултат, измерен с намаляване на лезията – 4 мм^2 месечно в сравнение с първоначалния размер [137].

Прогнозата в оздравителния процес след проведено ендодонтско лечение е в тясна връзка със степента на резорбтивния процес, от обхвата на апикалната лезия и състоянието на тъканите преди лечението [2, 76, 149, 156, 180, 176]. В резултат на микробна контаминация на апикалното пространство или травма се инициира процес на деминерализация и деструкция на периапикалните структури. Оздравителният процес при хронични апикални периодонтити е резултат от добра деконтаминация на ендодонтското и периапикалното пространство, както и от създаването на условия за апикално запечатване и триизмерно обтуриране на кореноканалната система,

което е ключов етап при случаите с липса на анатомично физиологично стеснение.

У нас Ботушанов проучва късните клинико-рентгенологични резултати, като установява, че състоянието на периапикалните тъкани не зависи от вида на каналопълнежното средство [2].

Основен клиничен критерий за прогнозата от ортоградния метод на прелекуване на зъби с ХАП, които са силно разрушени, е количеството на запазените коронарни ТЗТ, интактна емайло-циментна граница (ЕЦГ) и достатъчен триизмерен (3D) обем на супрагингивалните ТЗТ („ferrule effect") при зъби, които ще бъдат възстановявани протетично [90].

Неблагоприятен резултат може да се прогнозира при ендодонтски лекувани зъби, при които супрагингивалните ТЗТ са подготвени за протетично възстановяване с обвивна корона, но не отговарят на минималните изисквания за резистентност на запазения дентин – вертикално 1.5–2.5 мм, хоризонтално – 1–2 мм, и обща оклузална конвергенция на две срещуположни стени 10^{o} при 3 мм дентин вертикално. Намаленият обем от ТЗТ е предпоставка за създаването и разпространението както на макро-, така и на микропукнатини, които са предпоставка за липса на оздравителен процес или дори за усложняване на изходната клинична и рентгенографска находка [316].

Класическите методи за проследяване на резултатите от приложеното ендодонтско лечение се измерват чрез белезите и симптомите на периапикалния възпалителен процес, но възможността за алтернативно лечение, каквото е поставянето на имплант, измества фокуса на оценка към дългосрочност на възстановения зъб. Това провокира ревизиране на дефиницията за успех [142, 221].

В последните години високият процент на успеваемост на остеоинтегрираните дентални импланти ги превръща в алтернатива,

научно и клинично доказана, на компрометираните ендодонтски случаи. Ако се възприеме изказаното предположение на Walton, че девитализираният зъб е вид имплант, то планирането на екстракция и поставянето на имплант трябва да са максимално аргументирано и задълбочено да са оценени възможните постоперативни усложнения.

Степента на херметизация на кореноканалната система не на последно място е важен фактор за късните резултати от лечението. Запечатването на апикалната зона и възстановяването на коронарните тъкани са важни етапи в процеса на реализирането на ендодонтски моноблок (ендодонтска цялост) [397].

2.10. Заключение

Към заболяванията с висока честота сред населението са причислени и хроничните периапикални лезии (2.5–16%). Въпреки становището на някои автори, че при веднъж диагностицираните периапикални лезии, екстракцията е първият избор на лечебен подход [181], това не отговаря на изискванията на съвременната ендодонтска практика за минимално инвазивен и биологичен подход, при възможностите на ортоградното лечение и апикалната микрохирургия [145, 247]. В специализираната литература липсват ясни и категорични данни за по-добър оздравителен процес при проведено хирургично лечение на зъби без предварително ортоградно лечение след 4-тата година.

Въпреки развитието на технологичния прогрес в областта на ендодонтската наука, има все още нерешени въпроси, свързани с дългосрочните резултати от лечението – прецизна неинвазивна диагностика, оптимално инструментиране на апикалната зона, максимално висока степен на деконтаминация, херметизиране на радикуларното пространство с възможност за химична връзка между

силъра и дентина, препресване на силър и гутаперча при клинични случаи с апикална резорбция, ортоградно биомиметично създаване на условия за апикално запечатване при случаите с апикална резорбция, чрез прилагане на техники за репаративна минерализация.

В ендодонтската практика остава открит проблемът за стимулиране на възстановителните процеси в периапикалната зона, особено при клиничните ситуации с патологично отворен апекс (липса на физиологично стеснение) в резултат от травма или възпалителен процес, където постигането на максимална херметизация е подложено на продължителни дискусии. Изискванията към биоматериалите, свързани със стимулиране и редуциране на времето на оздравителния процес, се повишават непрекъснато.

3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

3.1. Цел

Целта на настоящата работа е да се преоценят възможностите и да се разширят границите на ортоградния биологичен подход при лечението на хроничния апикален периодонтит.

За осъществяването на тази цел бяха поставени следните задачи:

3.2. Задачи

1. Да се сравнят три рентгенографски техники за оценка на рентгенографската възпроизводимост (експериментално моделно изследване).

2. Да се направи анализ на микробиологичната находка при зъби с хроничен апикален периодонтит и да се установи влиянието на озонотерапията в протокола за деконтаминация.

3. Да се изследва локалната реактивност на съзъбието и да се диагностицират зъби с периапикални лезии като потенциални или активни огнища на инфекция, както и да се изследват ендодонтски лекувани зъби.

4. Да се проведе клинично анализиране на сложната ендодонтска морфология на дъното на пулпната камера – in vivo, при горни молари: а) да се проучи честотата на наличие на допълнителни орифициуми (коренови канали) и б) да се проучи кореноканалната система на медиовестибуларния корен.

5. Да се прецизират оперативните техники за достъп и обработка на апикалната зона. Да се анализират in vivo и in vitro някои от ключовите характеристики на апикалната зона при зъби с хроничен апикален периодонтит.

6. Да се проследят рентгенографски възможностите на озонотерапията за скъсяване на оздравителния процес при зъби с хроничен апикален периодонтит.

7. Да се проведат рентгенографски ретроспективни проучвания, проследяващи промените в апикалната зона след проведено ендодонтско лечение.

8. Да се проследи оздравителният процес при ортоградно лечение на зъби с периапикални лезии, оценени по скалата на PAI2, 3 и 4.

9. Да се проследи оздравителният процес при ортоградно лечение на зъби с периапикални лезии, оценени по скалата на PAI 5 чрез прилагане на бифазна калциевофосфатна биокерамика (костен заместител).

4. СОБСТВЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

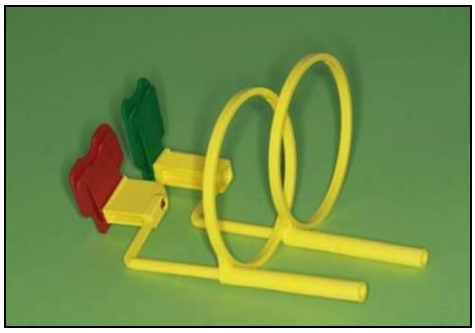
А. Основни експериментални параклинични и клинични проучвания

Задача 1. Сравняване на три рентгенографски техники за оценка на рентгенографската възпроизводимост (експериментално-моделно изследване)

Материал и методика

За да се сравнят възможностите за възпроизводимост на три различни интраорални периапикални рентгенографски техники – интраорална по бисектрисата, интраорална паралелна и интраорална паралелна със силиконов регистрат от дъвкателните повърхности, бяха направени общо 90 рентгенографии (n=90) по пет рентгенографии за всяка техника във всеки един от шестте квадранта.

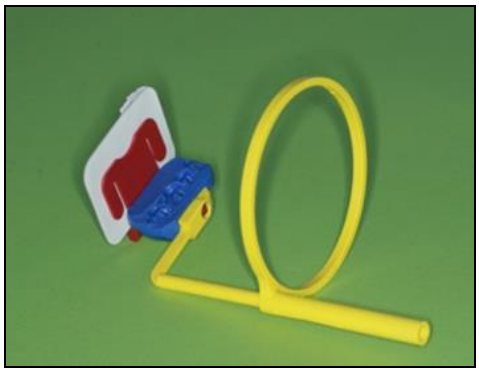
По етични съображения това изследване не може да се проведе in vivo и поставената задача се реализира на фантомен модел. Рентгенографиите са направени на фантомна глава за рентгенографски изследвания (Morita, Japan), като са използвани фронтални и странични държатели (Kerr-Hawe) за двете паралелни техники (фиг. 1). Фантомът беше поставян в изправена позиция на денталния стол за рентгенографско образно изследване, като при различните групи зъби фантомната глава беше в позиция, при която оклузалната повърхност е успоредна на хоризонталната равнина (фиг. 2). Регистратите на оклузалната повърхност бяха изработени от А-силикон (Virtual, Ivoclar Vivadent) за индивидуално позициониране при паралелна рентгенографска техника (фиг. 3 а, б). Направените силиконови регистрати дават възможност държателите да се поставят в една и съща позиция при всяка от петте рентгенографии.

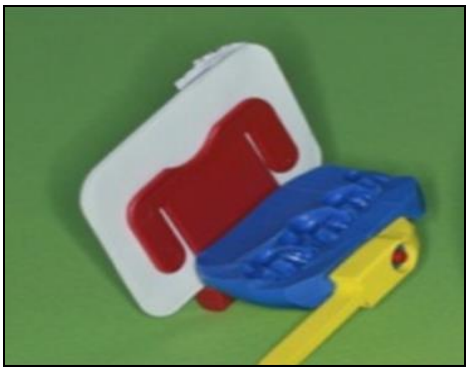


Фиг. 1. Държатели (Kerr-Hawe)



Фиг. 2. Фантомна глава (Morita, Japan)





Фиг. 3 (а, б). Държател с изработен силиконов ключ за възпроизводимост

Рентгенографското експериментално изследване е проведено в Катедрата по образна и орална диагностика, ФДМ – София. Всички рентгенографии бяха направени на един и същ рентгенографски апарат (Siemens), при постоянни параметри (60 kV; 0.16 sec; 7 mA) и филми-Kodak (speed E), от двама лекари по дентална медицина – Д. К. и А. Г. Рентгенографиите са дигитализирани с Cannon 30D и групирани в шест групи: I група – максиларни леви молари, II група – максиларни леви премолари, III група – максиларни инцизиви, IV група – мандибуларни десни молари, V група – мандибуларни десни премолари и VI група – мандибуларни инцизиви.

За всяка една група бяха направени по пет рентгенографии (n=5) от всяка техника (фиг. 4). Експозициите бяха направени в пет последователни дни, за да се избегне възможността за запаметяване на позицията на филма и тубуса от двамата изследователи. За оценка на степента на възпроизводимост на изследваните техники са анализирани

две вертикални и три сагитални (медиодистални) измервания в мм за всяка рентгенография при групите на моларите (I и IV), както следва:

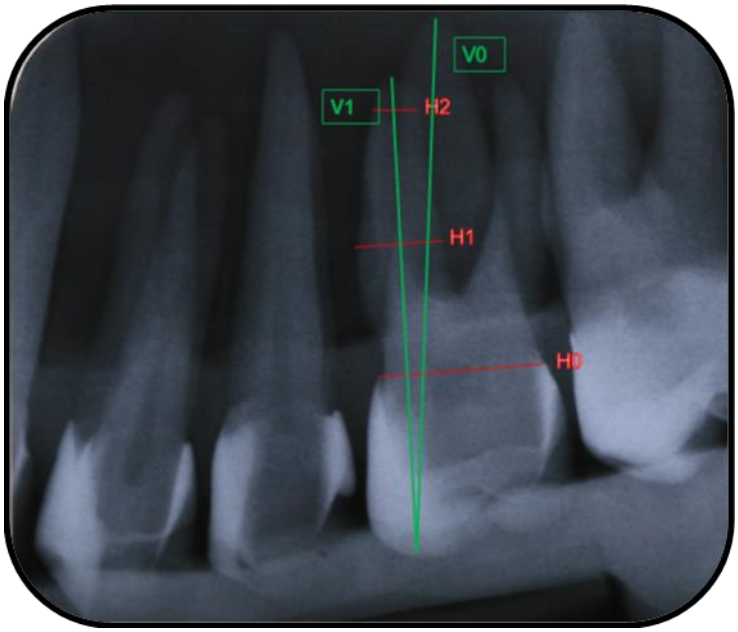
V0 – аксиален размер на разстоянието от МВ туберкул до апекса на палатиналния корен; V1 – аксиален размер на разстоянието от МВ туберкул до апекса на МВ корен; H0 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на емайлоциментовата граница; H1 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на ½ от дължината на МВ корен; H2 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на 2 мм от апекса на МВ корен (фиг. 5).

При II група бяха направени следните измервания в зоната на първите премолари: V0 – аксиален размер на разстоянието от вестибуларния туберкул до апекса на вестибуларния корен; V1 – аксиален размер на разстоянието от вестибуларния туберкул до апекса на палатиналния корен; H0 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на емайлоциментовата граница; H1 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на ½ от дължината на вестибуларния корен; H2 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на 2мм от апекса на вестибуларния корен.

При III, V и VI групи измерванията са направени както следва в зоната на максиларен ляв резец, мандибуларен десен втори премолар и мандибуларен десен централен резец: V0 – аксиален размер на разстоянието от вестибуларния туберкул/средата на режещия ръб до апекса на корена; H0 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на емайлоциментовата граница; H1 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на ½ от дължината на корена; H2 – медиодистален размер на разстоянието в зоната на 2мм от апекса на корена.



Фиг. 4. Група I – Максиларни молари



Фиг. 5. Схематично представяне на двете вертикални и трите хоризонтални измервания при молари

За статистическата обработка на получените резултати е използван методът на Фишер със следните описателни характеристики:

1) Статистическата средна (mean) показва средната стойност на изследвания параметър, въз основа на направените наблюдения. В общия случай тя се отклонява от истинската средна стойност на въпросния параметър.

2) Стандартното отклонение (SD) показва с колко средно се отклоняват стойностите на изследвания показател от неговата статистическа средна стойност. Колкото по-малко е SD, толкова по-възпроизводима е използваната техника.

3) 95% доверителен интервал за средната стойност (95% CI) е интервал, който съдържа истинската средна стойност на изследвания показател в 95% от случаите (т.е. с вероятност p=0.95).

4) Дисперсията (Variance) показва средния квадрат на отклоненията на стойностите на изследвания показател от неговата статистическа средна стойност. Затова корен квадратен от дисперсията задава стандартното отклонение.

5) Стандартната грешка за средната (SEM) показва средно с колко ще се отклонява наблюдаваната (статистическата) средна стойност от действителната средна стойност на изследвания показател.

Резултати и обсъждане

Направените хоризонтални и вертикални измервания между референтни точки във всяка рентгенография, както и установеното стандартно отклонение (SD) за всяка серия се изчисляват и представят в шест отделни таблици (табл. 1, 2, 3, 4, 5, 6) и представени за всяка група (вж. по-долу фиг. 6–11).

Табл. 1. Хоризонтални и вертикални измервания за **I група** (в mm)

Техника по метода на бисектрисата																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
8.0	4.9	3.5	28.0	22.1	7.4	3.5	2.2	27.1	18.1	8.5	4.0	3.0	27.3	24.0	8.6	4.6	3.0	27.9	21.0	7.9	5.2	3.9	26.0	21.0
Паралелна техника																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
8.0	4.0	2.2	25.1	22.0	8.2	4.2	2.3	25.3	22.1	8.2	4.2	2.5	25.1	22.2	7.9	3.8	2.1	25.0	22.0	8.2	4.2	2.5	25.0	22.0
Паралелна техника със силиконов регистрат																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
8.0	4.0	2.5	25.0	21.5	7.9	3.9	2.4	24.5	21.2	8.0	4.0	2.5	25.0	21.5	8.0	4.0	2.5	25.0	21.5	7.9	4.1	2.6	25.0	21.2

Табл. 2. Хоризонтални и вертикални измервания за **II група** (в mm)

Техника по метода на бисектрисата																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
4.8	3.9	2.3	24.0	24.0	5.2	3.5	2.2	26.2	24.8	5.0	3.1	2.5	27.3	24.6	4.9	3.2	2.2	25.0	24.6	5.3	3.0	2.2	26.2	25.0
Паралелна техника																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
5.2	4.0	2.2	24.0	24.2	5.6	4.2	2.3	24.3	24.1	5.6	4.2	2.5	24.1	22.2	5.6	3.8	2.1	25.0	22.0	5.2	4.2	2.5	25.0	22.0
Паралелна техника със силиконов регистрат																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
4.9	3.5	2.0	24.1	24.2	4.9	3.5	2.0	24.1	24.2	4.9	3.5	2.0	24.1	24.2	5.0	3.5	2.1	24.2	24.0	4.9	3.5	2.0	24.1	24.2

Табл. 3. Хоризонтални и вертикални измервания за **III група** (в mm)

Техника по метода на бисектрисата																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
7.5	5.4	2.3	27.0		7.8	5.7	2.2	26.2		7.6	5.6	3.0	27.3		7.7	5.8	3.0	25.9		7.8	5.4	2.9	25.8	
Паралелна техника																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
7.4	5.3	2.2	27.4		7.2	5.2	2.2	27.6		7.3	5.4	2.6	27.4		7.5	5.5	2.6	27.2		7.9	5.6	2.5	27.1	
Паралелна техника със силиконов регистрат																									
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
7.2	5.1	3.0	27.4		7.3	5.0	2.9	27.5		7.2	5.1	3.0	27.4		7.2	5.1	3.0	27.5		7.3	5.1	2.9	27.5	

Табл. 4. Хоризонтални и вертикални измервания за **IV група** (в mm)

Техника по метода на бисектрисата																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
8.0	4.9	3.5	28.0	22.1	7.4	3.5	2.2	27.1	18.1	8.5	4.0	3.0	27.3	24.0	8.6	4.6	3.0	27.9	21.0	7.9	5.2	3.9	26.0	21.0
Паралелна техника																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
8.0	4.0	2.2	25.1	22.0	8.2	4.2	2.3	25.3	22.1	8.2	4.2	2.5	25.1	22.2	7.9	3.8	2.1	25.0	22.0	8.2	4.2	2.5	25.0	22.0
Паралелна техника със силиконов регистрат																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**	**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	**V1**
8.0	4.0	2.5	25.0	21.5	7.9	3.9	2.4	24.5	21.2	8.0	4.0	2.5	25.0	21.5	8.0	4.0	2.5	25.0	21.5	7.9	4.0	2.5	24.5	21.2

Табл. 5. Хоризонтални и вертикални измервания за **V група** (в mm)

Техника по метода на бисектрисата																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
3.4	2.3	1.2	27.1		3.1	2.2	1.5	25.0		3.0	2.0	1.0	26.9		3.1	2.3	1.0	25.3		3.3	2.4	1.2	27.3	
Паралелна техника																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
3.0	2.0	1.1	27.2		3.2	2.2	1.2	27.0		3.1	2.0	1.2	26.9		3.2	2.2	1.3	27.1		3.1	2.2	1.0	27.0	
Паралелна техника със силиконов регистрат																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
3.1	2.0	1.2	27.0		3.1	2.1	1.2	27.0		3.1	2.0	1.2	27.0		3.1	2.0	1.3	27.1		3.0	2.0	1.2	27.0	

Табл. 6. Хоризонтални и вертикални измервания за **VI група** (в mm)

Техника по метода на бисектрисата																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
5.1	4.0	1.7	27.0		5.4	4.0	2.2	25.9		5.0	4.3	1.7	26.2		5.0	4.1	1.6	26.0		5.0	4.3	2.0	26.0	
Паралелна техника																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
5.2	4.1	1.7	25.1		5.0	4.0	1.9	25.3		5.4	4.3	1.7	25.1		5.1	4.0	1.7	25.2		5.2	4.0	2.0	25.0	
Паралелна техника със силиконов регистрат																								
I рентгенография					**II рентгенография**					**III рентгенография**					**IV рентгенография**					**V рентгенография**				
H0	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**		**H0**	**H1**	**H2**	**V0**	
5.0	4.0	1.7	25.2		5.1	4.0	1.7	25.2		5.0	4.0	1.7	25.0		5.0	4.0	1.8	25.2		5.0	4.1	1.7	25.2	

За целите на статистическата обработка на получените резултати са използвани следните кодове за различните техники:

A – техника на бисектрисата

B – паралелна техника

C – паралелна техника със силиконов регистрат

Данните от получените резултати са представени в таблици 7, 8 и 9.

Табл. 7. Описателна статистика на хоризонталните показатели – **H0, H1 и H2**

	Mean	95% CI	Variance	SD	SEM
AH0*	6.131	5.399–6.863	3.7022	1.9241	0.3573
BH0	6.233	5.539–6.928	3.4582	1.8596	0.3395
CH0	6.030	5.339–6.721	3.4277	1.8514****	0.3380
AH1**	4.030	3.609–4.451	1.2684	1.1262	0.2056
BH1	3.973	3.605–4.341	0.9717	0.9857	0.1800
CH1	3.763	3.414–4.113	0.8776	0.9368	0.1710
AH2***	2.370	2.068–2.672	0.6553	0.8095	0.1478
BH2	2.057	1.877–2.237	0.2322	0.5824	0.08798
CH2	2.150	1.933–2.367	0.3391	0.4819	0.1063

Легенда: * медиодистален размер на разстоянието в зоната на емайлоцименотовата граница;
** медиодистален размер на разстоянието в зоната на ½ от дължината на МВ корен;
*** медиодистален размер на разстоянието в зоната на 2 мм от апекса на МВ корен;
**** с червено са маркирани най-ниските стандартни отклонения при трите показателя.

От получените резултати за хоризонталните параметри H0, H1 и H2 се вижда, че най-малко стандартно отклонение (SD) в измерванията се получава при третата техника C (паралелна техника със силиконов регистрат). Поради това за нея имаме и най-малки 95% доверителен интервал за средната (95% CI), дисперсия (Variance) и стандартна грешка за средната (SEM). Това означава, че за конкретната извадка техниката има най-добра възпроизводимост за изследвания показател.

Проверка на хипотези: при ниво на значимост p=0.05, проверката на хипотезата за статистическа значимост на различията в стандартните

отклонения за различните техники показа следното: 1) Различието между групи A и C е статистически незначимо (p=0.081). 2) Различието между групи B и C е статистически незначимо (p=0.313). 3) Различието между групи A и B е статистически значимо (p=0.007).

Следователно, има статистически основания да се счита, че паралелната техника (B) е статистически значимо по-добра от техниката по бисектрисата. Но нямаме статистически основания да считаме, че тя е статистически значимо по-добра и от паралелната техника със силиконов регистрат (C).

Табл. 8. Описателна статистика на вертикалния показател – V0 за трите техники

	Mean	**95% CI**	**Variance**	**SD**	**SEM**
AV0*	25.700	25.282–26.118	1.2538	1.1197	0.2044
BV0	26.540	26.173–26.907	0.9680	0.9839**	0.1796
CH0	6.030	5.339–6.721	3.4277	1.8514	0.3380

Легенда: * – аксиален размер на разстоянието от медиовестибуларния туберкул (вестибуларния туберкул или режещия ръб) до апекса на палатиналния корен;
** – с червено е маркирана най-ниската стойност на SD при трите техники.

От получения резултат за вертикалния показател – V0 за трите техники се вижда, че най-малко стандартно отклонение (SD) в измерванията се получава при втората техника B. Поради това за нея имаме и най-малки 95% доверителен интервал за средната (95% CI), дисперсия (Variance) и стандартна грешка за средната (SEM). Това означава, че за конкретната извадка въпросната техника има най-добра възпроизводимост за изследвания показател.

Проверка на хипотези: при ниво на значимост p=0.05, проверката на хипотезата за статистическа значимост на различията в стандартните отклонения за различните техники показа следното: 1) Различието между групи A и C е статистически значимо (p=0.001). 2) Различието

между групи B и C е статистически значимо (p=0.008). 3) Различието между групи A и B е статистически незначимо (p=0.491).

Следователно, има статистически основания да счита, че на генерално ниво техниката на бисектрисата (A) е статистически значимо по-добра от паралелната техника със силиконов регистрат (C). Но нямаме статистически основания да считаме, че тя е статистически значимо по-добра и от паралелната техника (B).

Табл. 9. Описателна статистика на показателя V1*

	Mean	**95% CI**	**Variance**	**SD**	**SEM**
A**V1****	22.360	21.079–23.641	5.3469	2.3123	0.5970
B**V1**	22.340	21.551–23.049	1.8314	1.3533	0.3494
C**V1**	22.300	21.930–22.750	0.5469	0.7395***	0.1909

Легенда: * – показателят V1 е изчисляван за групи I, II, IV и V;
** – аксиален размер на разстоянието от медиовестибуларния туберкул (вестибуларния туберкул или режещия ръб) до апекса на медиовестибуларния корен;
*** – с червено е маркирана най-ниската стойност на SD при трите техники.

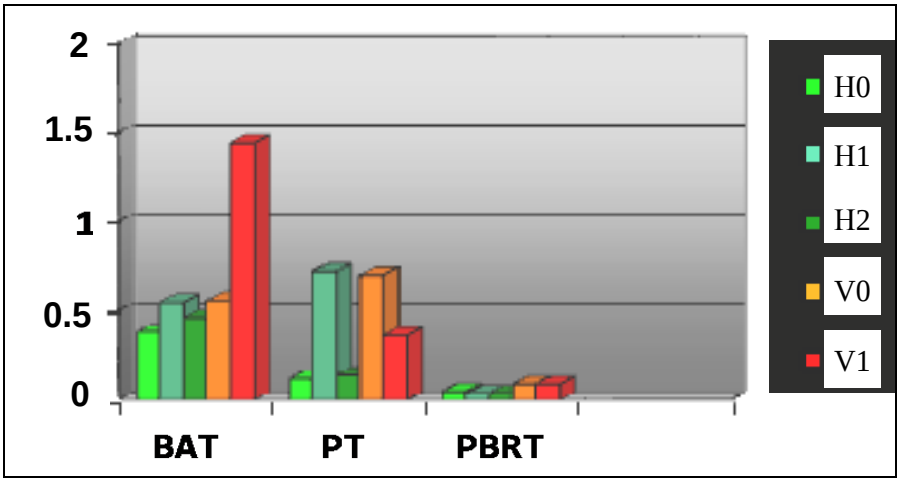
Резултатите от анализа на стойностите за V1 показват, че най-малко стандартно отклонение (SD) в измерванията се получава при третата техника C. Поради това за нея имаме и най-малки 95%-доверителен интервал за средната (95% CI), дисперсия (Variance) и стандартна грешка за средната (SEM). Това означава, че за конкретната извадка въпросната техника има най-добра възпроизводимост за изследвания показател.

Проверка на хипотези: при ниво на значимост p=0.05, проверката на хипотезата за статистическа значимост на различията в стандартните отклонения за различните техники показа следното: 1) Различието между групи A и B е статистически незначимо (p=0.054). 2) Различието

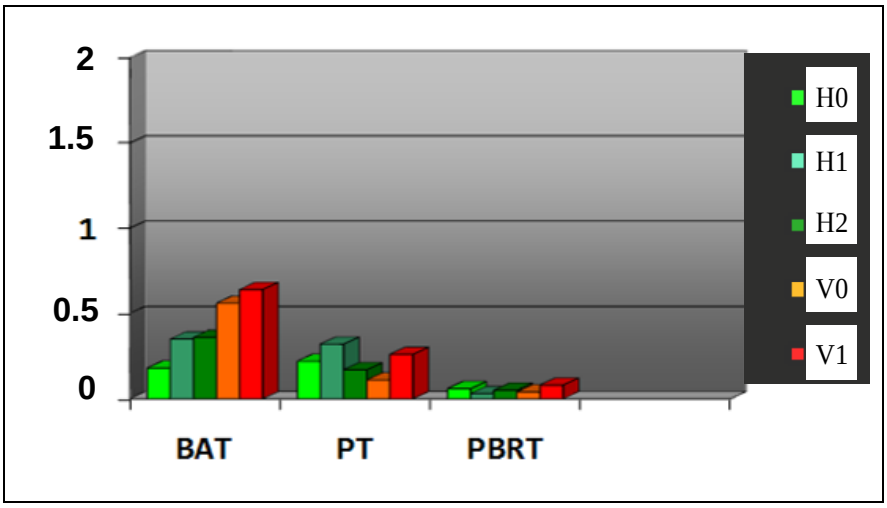
между групи B и C е статистически значимо (p=0.031). 3) Различието между групи A и C е статистически значимо (p=0.001).

Следователно, имаме статистически основания да считаме, че на генерално ниво паралелната техника със силиконов регистрат (C) е статистически значимо по-добра от техниките A и B.

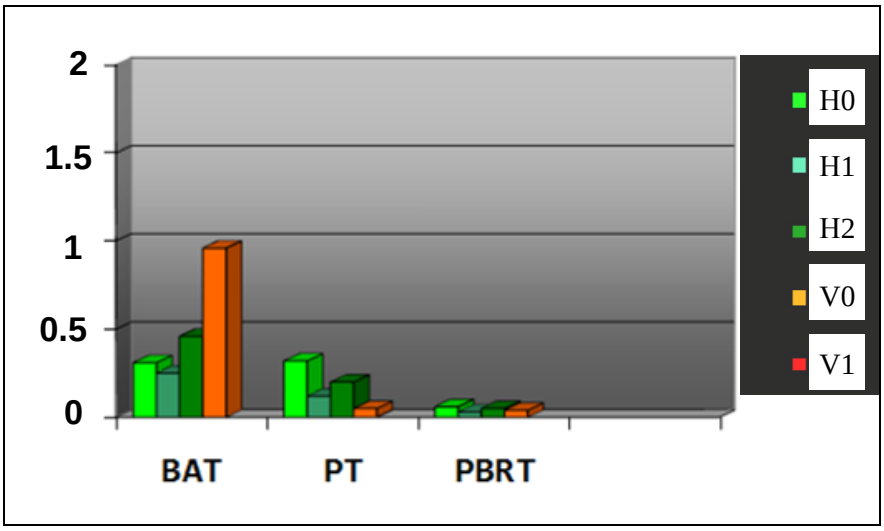
Получените резултати за SD по групи са представени на фиг. 6–11.



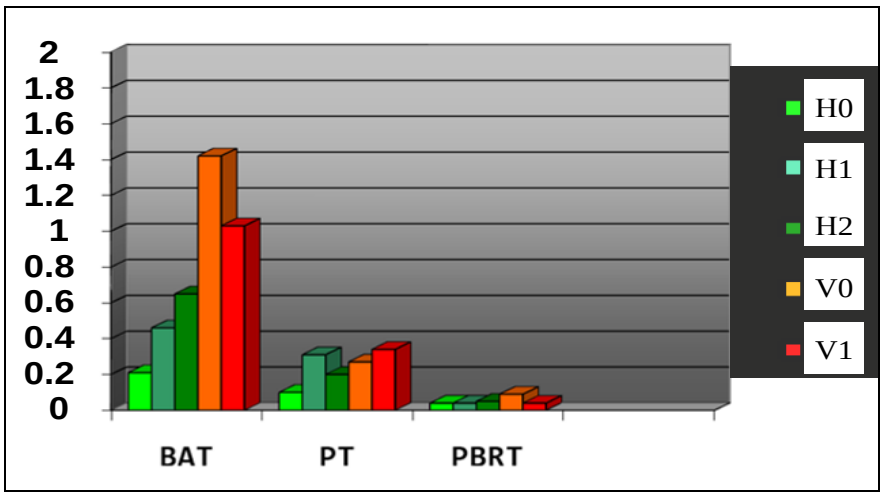
Фиг. 6. Разпределение на SD за трите изследвани метода в I група



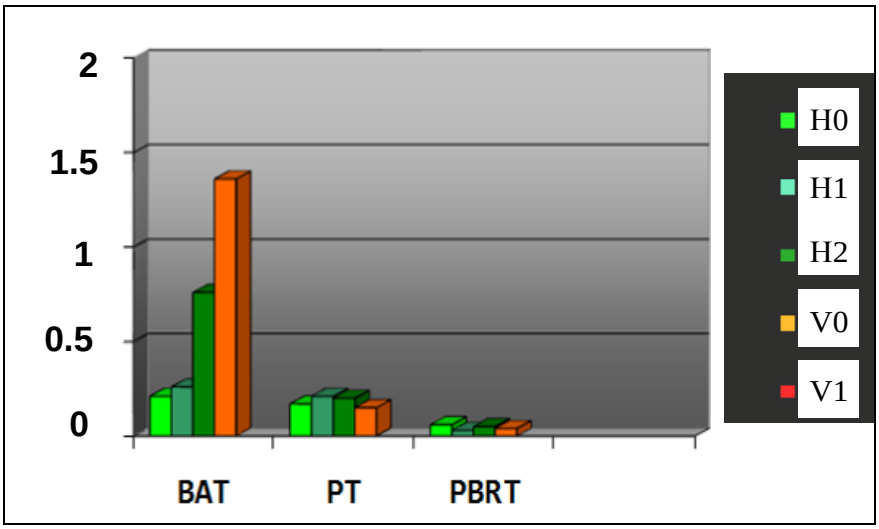
Фиг. 7. Разпределение на SD за трите изследвани метода във II група



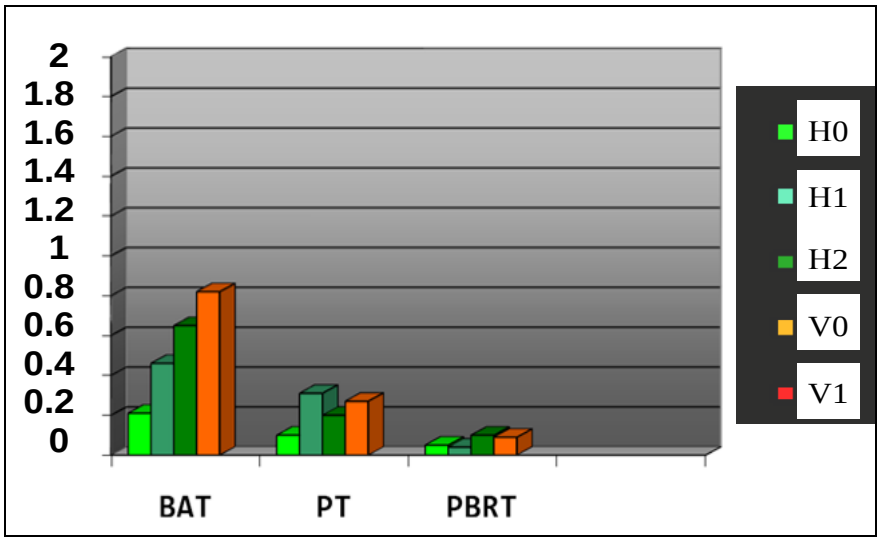
Фиг. 8. Разпределение на SD за трите изследвани метода в III група



Фиг. 9. Разпределение на SD за трите изследвани метода в IV група



Фиг. 10. Разпределение на SD за трите изследвани метода в V група



Фиг. 11. Разпределение на SD за трите изследвани метода в VI група

Резултатите от сравнението на трите техники за периапикална рентгенографска диагностика, обект на изследването, показва, че интраоралната паралелна техника със силиконов регистрат е с най-висока степен на възпроизводимост на образа. И за двата вида измервания – хоризонтални и вертикални, беше установена надеждност за възпроизводимост на резултатите и при петте последователни рентгенографии в групата на интраоралната паралелна техника със силиконов регистрат. Въвеждането на усъвършенствани рентгенографски техники предоставя възможност за прецизиране на периапикалния рентгенографски образ, което е необходимо условие за анализа на резултатите. Диагностиката на периапикалните лезии и оценката на оздравителния процес или прогресивното развитие на лезията след нехирургично (ортоградно) ендодонтско лечение на зъби с ХАП обикновено се проследяват субективно чрез конвенционални рентгенографии, които не представят точна характеристика на периапикалните промени – настъпване на оздравителен процес или прогресия на лезията [114, 132, 166, 172].

Европейската асоциация по ендодонтия описва неуспеха на ендодонтското лечение, когато са налице клинични симптоми, когато рентгенографски се диагностицира появата на лезия или съществуваща лезия увеличава размера си след ендодонтско лечение, или не е настъпило възстановяване на периапикалните тъкани за 4-годишен период [130].

Данните за процента на успеваемост в ендодонтската литература може да са объркващи, поради определението за „успех & провал", което се дължи на различния времеви период на отчитане на резултата, поради разлики в типа на ендодонтските процедури, както и единицата за измерване [410]. Субективността и липсата на възпроизводимост на рентгенографската техника при анализ на резултата от ендодонтското лечение са демонстрирани нееднократно в различни проучвания, като тенденция, която цели да отрече рентгенографския анализ при зъби с проведено ендодонтско лечение, като подходяща основа за научни изследвания [114, 206, 407].

Ориентацията на рентгеновите лъчи спрямо обекта за образна диагностика е фактор от особено важно значение за прецизността на рентгенографския образ [112]. Различната ориентация на тубуса е причина за деформация на образа, което повлиява на интерпретацията на образа и на поставената на базата на рентгеново изследване диагноза [118, 141]. Това изисква наличието на характеристики на използваните методи за образна диагностика, като стандартизация и възпроизводимост на образа, които са от съществено значение за клиничната практика и периапикален индекс (PAI) за оценка на лезията, както и на промените настъпващи в зоната.

Оценката на периапикалните структури, възпалителните и оздравителните процеси, поставят много въпроси относно диагностиката и характера на оздравителния процес.

Възпроизводимостта на различните рентгенографски техники е от особено значение от клинична гледна точка. Съвременното ендодонтско лечение изисква прецизни и надеждни измервания в зоната на периапикалната остеолиза както в диагностичния етап, така и при проследяването на ранните и късни резултати.

Изводи

1) Статистическата обработка на данните по отделните параметри на измерване дава основания да считаме, че паралелната техника е статистически значимо по-добра от техниката на бисектрисата. Но нямаме основания да считаме, че паралелната техника е статистически значимо по-добра по отношение на възпроизводимостта от паралелната техника със силиконов ключ.

2) Паралелната техника дава възможност за точен образ без деформация.

3) Оклузалният ключ със силиконов регистрат предоставя възможност за възпроизводими периапикални рентгенографии, необходими при анализа, изучаването и проследяването на динамичните процеси в периапикалната зона, спрямо медиодисталните размери.

З а д а ч а 2 . Анализ на микробиологичната находка при зъби с хроничен апикален периодонтит и установяване на влиянието на озонотерапията в протокола за деконтаминация

Материал и методика

Микробиологичната диагностика е направена на 79 зъба (38 еднокоренови и 41 многокоренови) на 79 пациенти (36 жени и 43 мъже). Обект на настоящото клинично проучване са зъби с хроничен апикален периодонтит с или без провеждано ендодонтско лечение. Критериите за включване на пациентите в клиничното изследване са: липса на

диагностицирани общи системни заболявания, да не са провеждали антибиотично лечение през последните 2 месеца, при случаите с проведено ендодонтско лечение, то да е проведено преди повече от 12 месеца. Клиничните случаи са групирани в две основни групи – I група: зъби с диагностицирани хронични периапикални лезии с вече проведено ендодонтско лечение (n=51); II група: зъби с периапикални лезии и без ендодонтско лечение (n=28). Микробиологичните изследвания са провеждани в три микробиологични лаборатории: Централна клинична лаборатория (УМБАЛ „Александровска”), Лаборатория „Cibalab” и Микробиологична лаборатория – МУ, ФДМ – София.

Клиничният протокол включва: почистване на зъбен камък и плака, изолиране на оперативното поле с кофердам, дезинфекция на оперативното поле. След разкриване на ПК и/или отстраняване на каналопълнежното средство, първата взета проба от КК със стерилни хартиени щифтове е поставена в транспортна среда. Лечебният протокол включва ‘crown-down’ хибридна техника за обработка на кореноканалната система и иригационен протокол, с приложение на 5.25% NaOCl (активиран с пасивна ултразвукова иригационна техника), на 3% H_2O_2, на 17% EDTA, на 40% лимонена киселина и на 0.9% NaCl, като е използван и допълнителен метод за деконтаминация – озонотерапия. При случаите с проведено ендодонтско лечение са използвани медикаменти за отстраняване на втвърденото каналопълнежно средство (Endosolv E и Endosolv R).

В края на процедурата след препариране на кореноканалната система и непосредствено след проведената озонотерапия е взета втората микробиологична проба чрез стерилни хартиени щифтове и поставена в транспортна среда (VMGA III gel) (фиг. 12). Ендодонтското пространство е херметизирано с тупфер в пулпната камера, напоен с хлорхексидин (2%) и временна обтурация. При 37 от клиничните случаи

лечението се проведе двусеансово, а при 42 от случаите – многосеансово. Това наложи формирането на две подгрупи към всяка група: подгрупа А – двусеансово лечение и подгрупа Б – многосеансово лечение.



Фиг. 12. VMGA III gel

Резултати и обсъждане

При 53 от клиничните случаи с ХАП, първата микробиологична проба е положителна (67.08%). Изолираните микроорганизми, предимно анаеробна микрофлора, потвърждават характера на патологичните промени в периапекса – персистираща хронична инфекция.

Анализът на микробиологичните резултати при първичните ХАП (II група) показва, че в 78.6% от случаите (22 случая) не са изолирани микроорганизми. Ricucci et al. [318] публикуват сходни резултати, като анализират 50 случая на първични ХАП и в 32 от тях (64%) не откриват МО. Микроорганизмите, които колонизират ендодонтското пространство, инвазират дентиновите тубули и реинфектират кореновия канал, ако не са елиминирани при обработката.

За разлика от резултатите при II група, тези от първата микробиологична проба при I група са положителни – бактериален растеж – в 92.2% (в 47 от случаите). Сред микроорганизмите изолирани най-често от кореновите канали при случаи на вторични ХАП (I група) е

E. faecalis при 35 от случаите (68.6%), който има доказана способност да пенетрира в дентиновите тубули, силна адхезия към колагена и резистентност спрямо иригационните разтвори, използвани в протокола на ендодонтското лечение – в 17.64% от случаите след обработка на ендодонтското пространство (табл. 10 и 11).

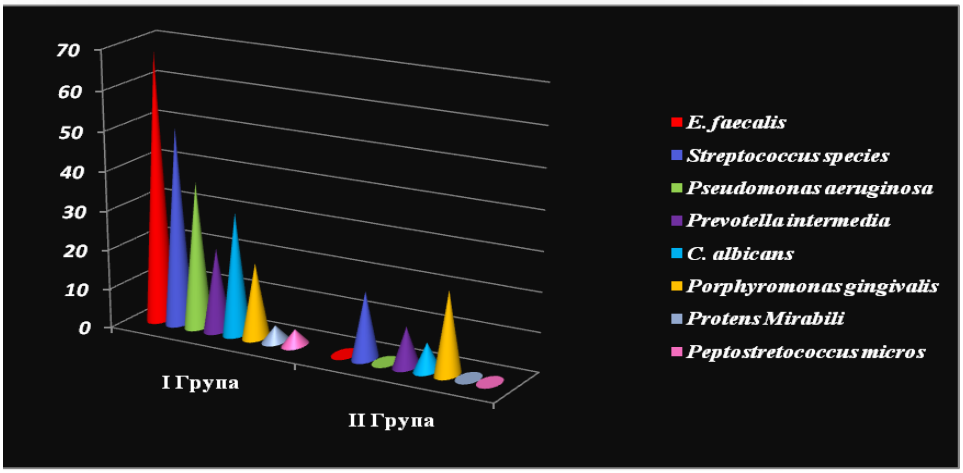
Табл. 10. Сравняване на процентните дялове на I и II група след **първата микробиологична проба**

Изолирани микроорганизми	Код	Описателна статистка (I група) n=51	Описателна статистка (II група) n=28	Сравняване на процентните дялове в двете групи
Enterococcus faecalis	**1**	68.6% (35 сл.)	-	P = 0.000
Streptococcus species	**2**	50.9% (26 сл.)	17.8% (5 сл.)	P = 0.008
Pseudomonas aeruginosa	**3**	37.3% (19 сл.)	-	P = 0.000
Prevotella intermedia	**4**	21.6% (11 сл.)	10.7% (3 сл.)	P = 0.360
Candida albicans	**5**	31.4% (16 сл.)	7.1% (2 сл.)	P = 0.029
Porphyromonas gingivalis	**6**	19.6% (10 сл.)	21.4% (6 сл.)	P = 0.910
Protens Mirabili	**7**	3.92% (2 сл.)	-	P = 0,000
Peptostreptococcus micros	**8**	3.92% (2 сл.)	-	P = 0.000
Отрицателни проби		7.8% (4 сл.)	78.6% (22 сл.)	P = 0.000

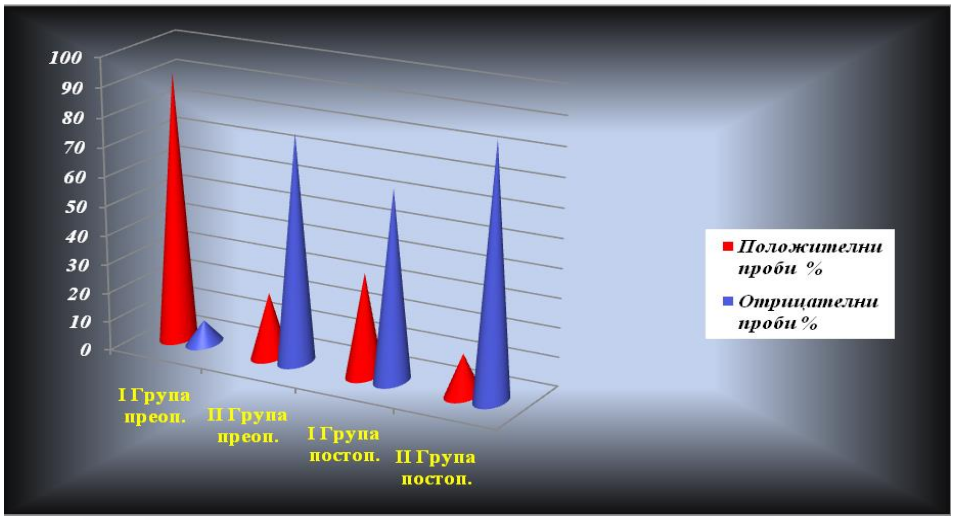
Табл. 11. Сравняване на процентните дялове на I и II група след **втората микробиологична проба**

Изолирани микроорганизми	Код	(I група) n=51		(II група) n=28		Сравняване на процентните дялове в двете групи
		А n=18	Б n=33	А n=19	Б n=9	
Enterococcus faecalis	**1**	-	17.64% (9)	-	-	P = 0.000
Streptococcus species	**2**	-	5.8% (3)	-	1.96% (1)	P = 0.000
Pseudomonas aeruginosa	**3**	-	3.92% (2)	-	-	P = 0.000
Prevotella intermedia	**4**	-	1.96% (1)	-	1.96% (1)	P = 0.000
Candida albicans	**5**	-	3.92% (2)	-		P = 0.000
Porphyromonas gingivalis	**6**	-	0	-	3.92% (2)	P = 0.000
Protens Mirabili	**7**	-	0	-	-	P = 0.000
Peptostreptococcus micros	**8**	-	1.96% (1)	-	-	P = 0.000
Положителни проби		-	35.29% (18 сл.)		14.28% (4 сл.)	P = 0.000

Анализът на получените резултати показва статистически значимо намаляване на изолираните микроорганизми при втората микробиологична проба (след обработката на кореноканалната система, преди планираното дефинитивно обтуриране) (табл. 11). Наличието на проби с изолирани микроорганизми в група I (35.29% – 18 случая) и в група II (14.28% – 4 случая) дадоха основание за формирането на две подгрупи за всяка отделна група, като при случаите от двете основни групи с положителни резултати при втората микробиологична проба беше проведено многосеансово лечение за постигане на оптимална деконтаминация. Резултатите са представени на фиг. 13 и 14.



Фиг. 13. Разпределение на микроорганизмите в двете изследвани групи



Фиг. 14. Разпределение на получените начални положителни микробиологични проби за двете формирани групи и пробите след инструментиране на КК

При сравняването на процентните дялове на отделните микроорганизми, изолирани при I група, се установяват статистически значими разлики, кодирани с „X” (табл. 12), като сравненията са извършени с Хи-квадрат метода.

Табл. 12. Сравняването на процентните дялове на различните микроорганизми в **I група**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A7
A1			X	X	X	X	X	X
A2				X		X	X	X
A3	X						X	X
A4	X	X					X	X
A5	X						X	X
A6	X	X					X	X
A7	X	X	X	X	X	X		
A8	X	X	X	X	X	X		

Легенда: A – група I; 1–8 – цифрови кодове на микроорганизмите: 1 – E. Faecalis; 2 – Str. species; 3 – Pseudomonas aeruginosa; 4 – Prevotella intermedia; 5 – C. albicans; 6 – Porphyromonas gingivalis; 7 – Protens Mirabili; 8 – Peptostretococcus micros; X – статистически значима разлика.

1. Резултатът от сравнението на A1 с A2 е p=0.11 (налице е статистически незначима разлика).

2. Сравняване на A1 с A3 – p=0.003 (налице е статистически значима разлика). Такава разлика ще съществува и при сравняването на A1 с останалите процентни дялове – A4, A5, A6, A7 и A8, тъй като те са по-малки от A3.

3. Сравняване на A2 с A3 – p=0.23 (налице е статистически незначима разлика).

4. Сравняване на A2 с A5 – p=0.07 (налице е статистически незначима разлика).

5. Сравняване на A2 с A4 – p=0.004 (налице е статистически значима разлика). Такава разлика ще съществува и при сравняването на A1 с останалите процентни дялове – A6, A7 и A8, тъй като те са по-малки от A4.

6. Сравняване на A3 с A5 – p=0.67 (налице е статистически незначима разлика).

7. Сравняване на А3 с А4 – p=0.12 (налице е статистически незначима разлика).

8. Сравняване на А3 с А6 – p=0.08 (налице е статистически незначима разлика).

9. Сравняване на А3 с А7 – p=0.0001 (налице е статистически значима разлика).

10. Сравняване на А4 с А7 – p=0.006 (налице е статистически значима разлика). Различията на А4 с А5 и А6 е статистически незначима.

11. Сравняване на А5 с А7 – p=0.0002 (налице е статистически значима разлика. Различието на А5 с А6 е статистически незначимо.

12. Сравняване на А6 с А7 – p=0.010 (налице е статистически значима разлика).

Статистическата обработка на получените резултати показва, че изолирането на Protens Mirabili (3.92%) и Peptostretococcus micros (3.92%) не би могло да се отнася към микроорганизмите, характерни за персистиращите ХАП с проведено незадоволително ендодонтско лечение (p=0.491).

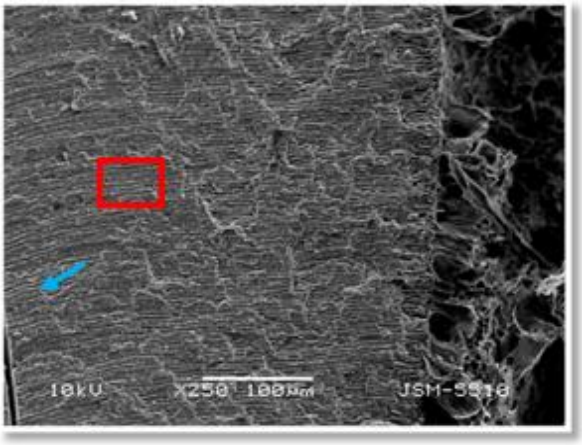
Микроорганизмите и техните отпадни продукти са основната причина за периапикалните инфекции при усложнените пулпни заболявания. Тяхното отстраняване по време на провеждане на кореново лечение е от значение за създаването на условия за оздравителен процес в периапикалните тъкани. [222, 392]. Елиминирането на микроорганизмите от кореноканалната система се постига чрез химична обработка с иригационни разтвори по време на механичната инструментална обработка, допълнени с действието на интраканалната медикация [227, 360, 392]. Анализът на отделните етапи от ендодонтското лечение показва, че увеличеният брой клинични посещения и липса на адекватна херметична канална обтурация,

значително увеличава вероятността за изолиране на ентерални бактерии от ендодонта. Това даде основание да се проведе клинично изследване за установяване на микробиологичната находка при зъби с ХАП.

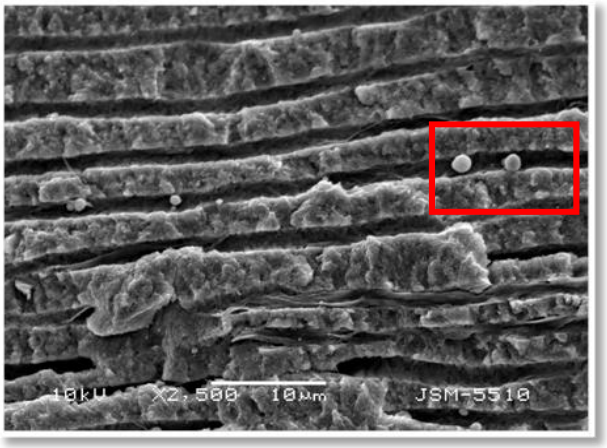
Около 150 вида микроорганизми могат да колонизират ендодонтското пространство и някои от тях са свързани с периапикалните лезии в резултат на пулпна некроза [360]. Предимно Gr – положителни са микроорганизмите, изолирани при случаи с ХАП – Enterococcus, Actinomyces, Propionibacterium, Candida albicans, които формират кохезивно свързани колонии, способни да устоят на защитните реакции на организма.

Насоченото микробиологично изследване към E. faecalis, беше провеждано поради два факта, първо че е МО изолиран най-често от клинични случаи с неуспешно първично ендодонтско лечение [254, 359, 391] и второ, че има няколко вирулентни фактора, с които се свързват затрудненията при отстраняването на E. faecalis от тубуларната мрежа на дентина. Тези вирулентни фактори включват протоновата помпа [131], възможността да издържат дълго време в среда без хранителни съставки [343], способността да инхибират функцията на Th-1 и Th-2 клетките да секретират цитокини [352], свързването с колагена [234] и резистентността към $Ca(OH)_2$. E. Faecalis притежава повишена склонност към пенетрация в дентиновите канали (700–1000 μm), установена на електронно микроскопски образци (фиг. 15, 16, 17 и 18) – собствени изследвания, потвърдени в литературата от Haapasalo [169].

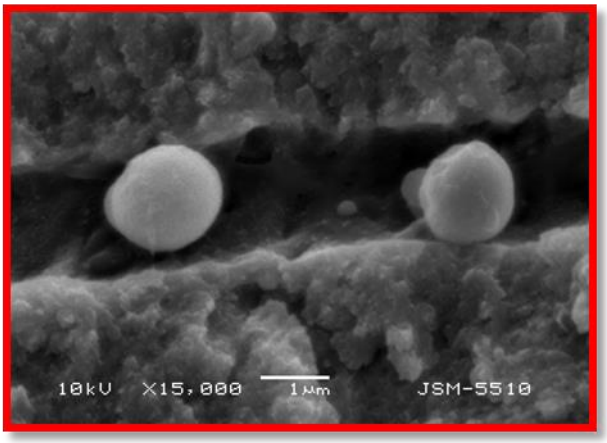
Резистентността на E. faecalis при високо pH (способен е на развитие при pH=9.6 и толерантен дори при pH=12.1) предполага, че високо алкалната среда повишава способността за адхезия към колаген от I тип.



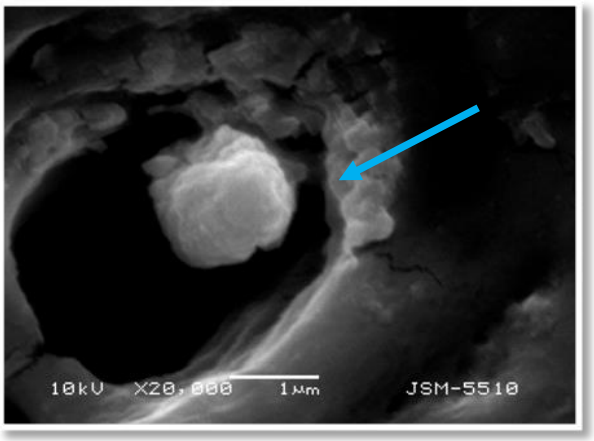
Фиг. 15. Скенограма на радикуларен дентин и установена локализация на *E. Faecalis* (СЕМ, увеличение х 250)



Фиг. 16. Скенограма на маркирания сектор *E. Faecalis* (СЕМ, увеличение х 2 500)



Фиг. 17. Скенограма на *E. Faecalis* в дентиновите канали (СЕМ, увеличение х 15 000)



Фиг. 18. Скенограма на *E. Faecalis* (синя стрелка) в лумена на дентинов канал (СЕМ, увеличение х 20 000)

Доказаната способност на пенетрация на E. Faecalis в дентиновите тубули [254, 388], силната адхезия към колагена [203, 234] и резистентността спрямо иригационните разтвори, използвани в протокола на ендодонтското лечение, се потвърждават и от получените резултати в настоящата работа – в 17.64% е изолиран E. Faecalis след механична и химична обработка на кореноканалното пространство. Gomes et al. определят E. Faecalis като микроорганизъм с най-висока устойчивост към химиомеханичната обработка на кореноканалната система, дори след обработка с NaOCl (5.25%) и $Ca(OH)_2$ (pH=12) [2002, 2003].

В допълнение, може да се изкаже предположението, че въпреки някои литературни данни за понижен процент на успех при ендодонтското релечение, преобладаващи са данните, че процентът на успех е по-голям от процента на лечение на зъби с отрицателни проби спрямо E. faecalis, което съвпада и с резултатите от настоящата разработка.

Изводи

1) E. faecalis е най-често изолираният микроорганизъм (68.6%) при персистиращите ХАП с проведено незадоволително ендодонтско лечение.

2) E. faecalis е характерен за микрофлората при персистиращи ХАП с проведено незадоволително ендодонтско лечение и не се изолира от зъби с ХАП, но без проведено ендодонтско лечение.

3) E. faecalis е резистентен микроорганизъм дори след химиомеханична препарация на ендодонтското пространство и приложена еднократно озонотерапия е изолиран в 17.4% от случаите с ХАП, с проведено незадоволително ендодонтско лечение.

4) Приложението на озонотерапия при персистиращи ХАП показва задоволителни възможности за деконтаминация на кореноканалното пространство.

Задача 3. Изследване на локалната реактивност на съзъбието и диагностицирането на зъби с периапикални лезии като потенциални или активни огнища на инфекция

Материал и методика

На базата на научно доказани факти, че зъби с ХАП са огнище на инфекция, е проследен локалният статус на реактивност на 79 пациенти, (89 зъба) с рентгенографски диагностицирана периапикална лезия преди и след лечението. Провеждането на теста за определяне на локалната реактивност на съзъбието (електрокожен тест на Гелен) е извършвано в

специализирания кабинет по орална диагностика във ФДМ, МУ – София, и обхваща зъби с ХАП, чието лечение и проследяване на резултатите е проведено за периода 2003–2010 г. включително. Всеки пациент е информиран за същността на изследването с документ за информирано съгласие. Резултатите от проведеното изследване са отразени в картата за отчитане на реактивността (Приложение № 3). Тестът е проведен след стриктна проверка на пациентите, дали отговарят на изискванията за изследването. В настоящото проучване са включени клинично здрави пациенти, без диагностицирани общи заболявания, и са изключени пациенти, при които не е проведена санация на едно, няколко или всички диагностицирани ендодонтски огнища на инфекция, или пациентът не е сътрудничил в спазването на сроковете за лечение при провеждане на контролните изследвания. Състоянието на периапикалните тъкани, след диагностицирането на неекзактно ендодонтско лечение и периапикална остеолитична лезия на ОРТ, е оценявано по периапикална паралелна рентгенография по скалата на PAI от 1 до 5.

Резултати и обсъждане

Анализът на резултатите показва, че от общия брой изследвани зъби – 2353 (при 79 пациенти) се диагностицират 224 огнища на инфекция. Общият брой зъби е отчетен от направените ортопантомографии. От диагностицираните огнища 89 представляват интерес за настоящата работа. Останалите 135 огнища на инфекция са изключени от целенасоченото късно проследяване на резултата от лечението, тъй като включват огнища като – пародонтални лезии, възпалителни или дегенеративни състояния на зъбната пулпа, одонтогенни кисти, ретинирани, полуретенирани мъдреци или други

хронично-възпалителни полета на смущение, които не са обект на проучването.

При отчитането на късните резултати в 2.3% от случаите (2 кл. случая) отчетените резултати показаха активно огнище, съчетано с клинична симптоматика и с липса на оздравителен процес по рентгенографските критерии. При тези два случая е проведена екстракция, а един от случаите (1.12%) с успешно по рентгенографски критерии лечение, с липса на симптоматика, дори при активно натоварване във функция, а отчетеният резултат от теста за локална реактивност показва потенциално огнище след 4-тата година. В 97.7% от случаите (87 зъба при 77 пациенти) проведеното лечение е успешно. Това заключение се базира на проследяването на резултатите – при 40.4% (55 зъба) е проведено проследяване до 4-тата година след лечение, при 22.7% (31 зъба) до 2-та година, при 21.3% (29 зъба) до 4-тата година, а при 15.6% (21 зъба) до 8-та година.

От общия брой проведени ендодонтски лечения за целите на статистическите проучвания, бяха създадени следните групи:

– брой санирани пациенти (n=84)/брой проведени ендодонтски лечения (n=129);

– първични лечения (n=16) (17.98%)/вторични лечения (n=73) (82.02%) (фиг. 19);

– групиране на кл. случаи (n=89) с ХАП по класификацията на Ørstavik според началния периапикален индекс в пет подгрупи (PAI2 – 19; PAI3 – 31; PAI4 – 22; PAI5 – 17) (фиг. 20);

– групиране на кл. случаи (n=89) с ХАП по класификацията на Ørstavik според постоперативния периапикален индекс в пет подгрупи (PAI2 – 19; PAI3 – 31; PAI4 – 22; PAI5 – 17) (фиг. 21);

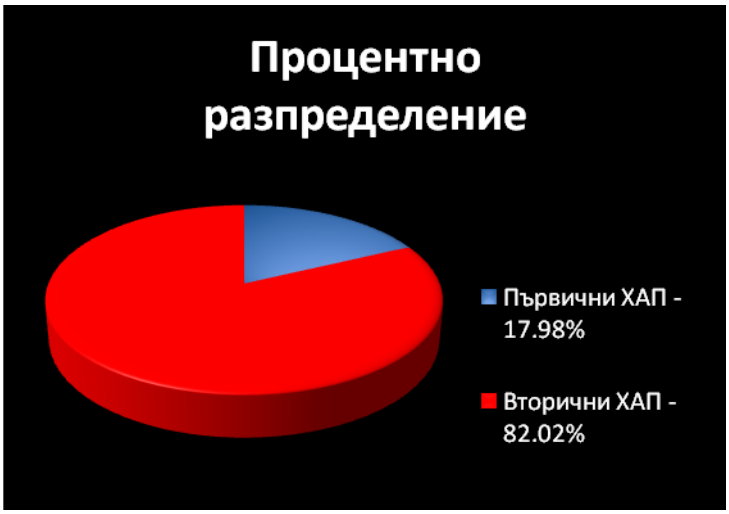
– симптоматични (n=18)/асимптоматични (n=71) – начален статус (фиг. 22);

– симптоматични (n=2)/асимптоматични (n=87) – постоперативен статус (фиг. 23);

– брой изследвани зъби (2353)/зъби, диагностицирани като огнище на инфекция (224);

– брой изследвани зъби (2353)/зъби, диагностицирани като огнище на инфекция при девитализирани зъби (89) (фиг. 24);

– брой изследвани зъби (2353)/брой, диагностицирани огнища на инфекция, от тях активни (35)/потенциални (54) (фиг. 25).



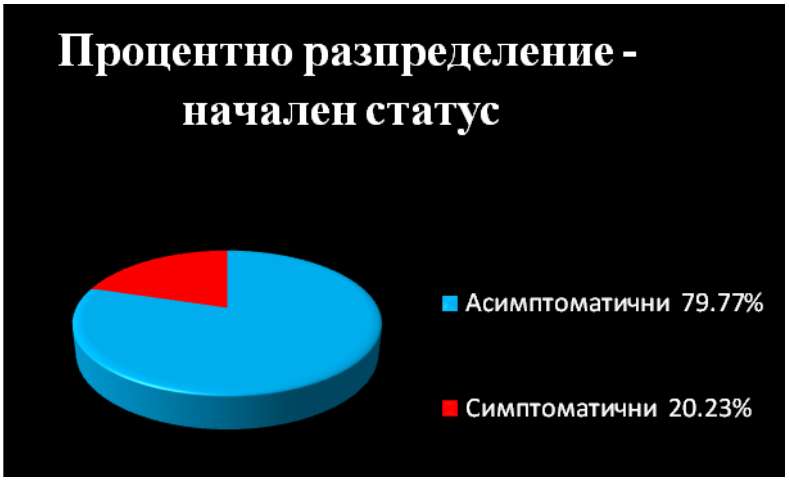
Фиг. 19. Процентно разпределение между първични и вторични ХАП



Фиг. 20. Процентно разпределение по групи спрямо периапикалния индекс при определяне на началния статус



Фиг. 21. Процентно разпределение по групи спрямо периапикалния индекс при определяне на постоперативния статус



Фиг. 22. Процентно разпределение между симптоматични и асимптоматични ХАП – начален статус



Фиг. 23. Процентно разпределение между симптоматични и асимптоматични ХАП – постоперативен статус



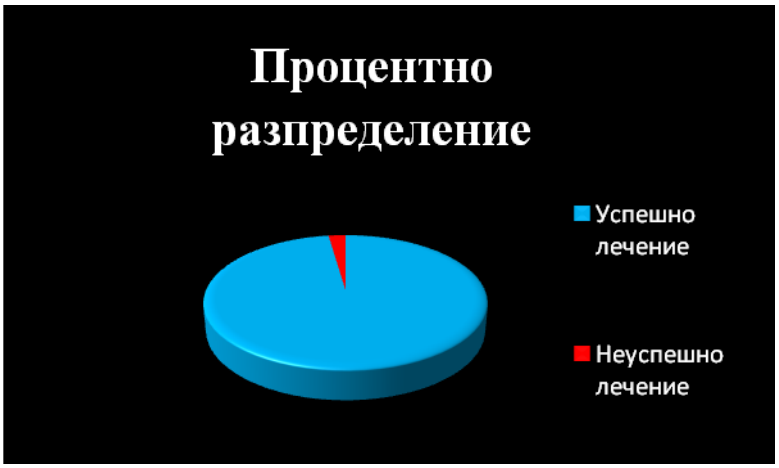
Фиг. 24. Процентно съотношение между общия брой зъби и диагностицираните като огнища на инфекция – начален статус



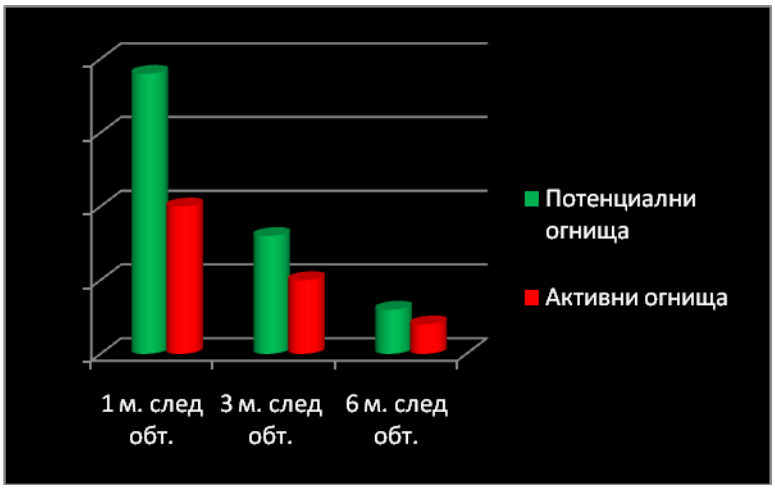
Фиг. 25. Процентно съотношение между активните и потенциални огнища на инфекция

При спазване на клиничния протокол за прелекуване на зъби с неекзактно ендодонтско лечение и различна степен на ХАП (от PAI1 до 5 по Ørstavik) в 1.43% от случаите (2 зъба) лечението беше оценено като неуспешно и се планира екстракция (фиг. 26). (Двата клинични случая са описани по-долу – вж. фиг. 28 и 29.)

От анализа на получените постоперативни резултати на зъби с ХАП се наблюдава ясно изразена тенденция за намаляване на процента на активните огнища, при отчитането на данните от изследванията на 1-вия, 3-тия и 6-ия месец след дефинитивното обтуриране на кореноканалната система (фиг. 27).



Фиг. 26. Процент на успеваемост в резултат от проведеното лечение



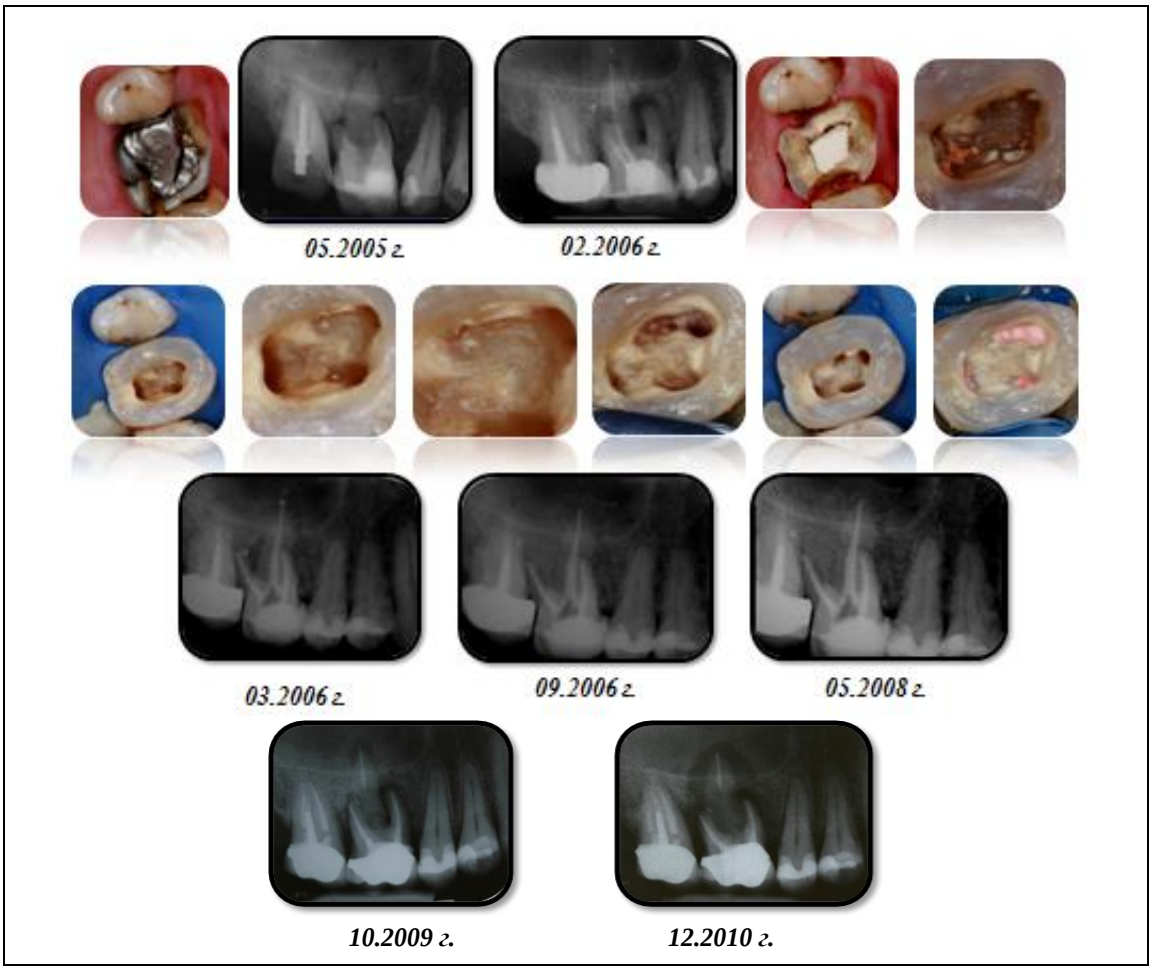
Фиг. 27. Процентно отношение между активните и потенциалните огнища в резултат на проведеното лечение, отчетени на 1-ви, 3-ти и 6-ти месец

При **клиничен случай 1** (фиг. 28) (М. В., 49 г.) екстракцията на зъб 26 е планирана четири години след ортоградното ендодонтско лечение, след усложнение и налична фистула палатинално, и рентгенографско установяване на увеличен размер на остеолитична лезия. Този случай потвърждава значението на проследяването на късните резултати в оздравителния процес до 4-тата година, когато може да се изкаже твърдение за степента на успеваемост. В конкретния клиничен случай изследването на локалната реактивност преди санация се определи зъба като пасивно огнище на инфекция. Рентгенографският анализ на образа установи неекзактно ендодонтско лечение и периапикални остеолитични лезии при Р-, МВ- и ДВ-корен с индекс,

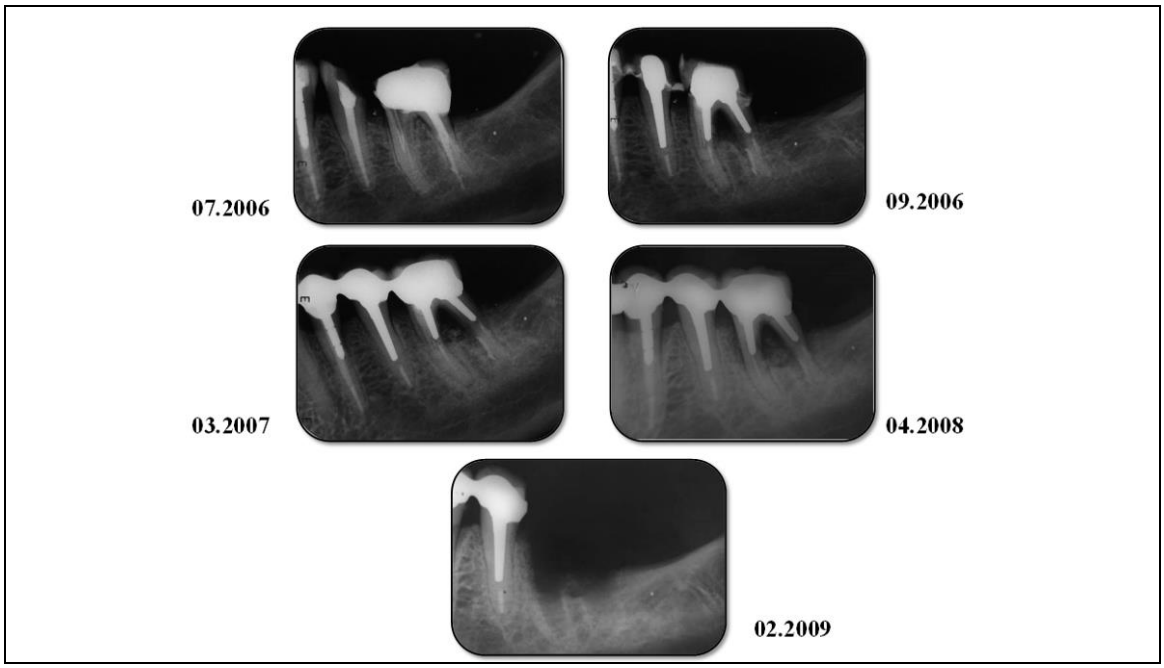
съответно PAI 2, 3, 2. При проведената контролна диагностика (един месец след обтуриране на кореновите канали) за локалната реактивност на зъба, се установи елиминиране на огнището на инфекция. Рентгенографският контрол след обтурирането на кореновите канали и ранният контрол на резултата – в края на първия месец, както и отрицателният тест за локална реактивност, дадоха основание ранният резултат от лечението да бъде оценен като положителен и случаят да бъде завършен протетично. Периодичният ренгенографски контрол потвърждава успешното лечение с елиминиране на остеолитечната зона. В края на втората година се регистрира увеличаване на апикалната лезия в размери по-големи от началните. Клиничната симптоматика се характеризира с асимптоматичен зъб при перкусия и натиск с наличен фистулен ход палатинално.

Изследването за локална реактивност при **клиничен случай 1** е проведено за потвърждение на решението за екстракция и регистрира зъба като АОИ.

При **клиничен случай 2** (фиг. 29) (Р. Д., 64 г.) зъб 36 е диагностициран като ПОИ. Имайки предвид желанието на пациента за запазването на зъба и отказът му за екстракция, въпреки недобрата начална прогноза при анализа на интраоралната находка и рентгенографския образ, беше проведено ортоградно ендодонтско лечение. Рентгенографското образно изследване след обтуриране потвърди съмненията за добра прогноза. При проведеното изследване на локалната реактивност един месец след обтуриране установи, че зъбът е все още огнище на инфекция. Повторни изследвания на 3-тия и 6-тия месец имаха потвърдителен характер, а при изследването на 12-ия месец зъбът беше диагностициран като активно огнище на инфекция (фиг. 28).



Фиг. 28. Рентгенографска и клинична последователност при лечението на клиничен случай 1



Фиг. 29. Рентгенографска и клинична последователност при лечението на клиничен случай 2

Известен факт е, че хроничният апикален периодонтит представлява възпалителен процес в отговор на дългодействащи дразнители – микроорганизми, техните токсини и отпадни продукти. Повечето научноизследователски групи се основават на локално действащите имуновъзпалителни реакции, които предпазват организма от микробна инвазия, но едновременно с това увреждат околните тъкани [267, 379]. Въпросът, дали преките клетъчни взаимодействия между клетките на приемника и микроорганизмите, както и между различни човешки клетки, стават дистанционен стимул за промяна на функцията на отделни тъкани и/или органи, и отключват патомеханизма на системните заболявания, е анализиран от малък брой изследователи [246].

Въпреки, че съществуват много научни данни и изследвания в подкрепа на факта, че ХАП са фокус на инфекция все още това се подлага на съмнение [261]. Девитализираните зъби се анализират на първо място при търсенето на полета на смущение в организма. Дълги години, в резултат на провеждана комплексна диагностика и установяване на зъби, като полета на смущение и чието въздействие е причина за възникване и/или развитие на хронични огнищни заболявания, санационният план е включвал хирургична интервенция.

От проведените анализи може да се потвърди, че успехът при ортоградното лечение на ХАП в основна степен зависи от проходимостта на кореновия канал. В някои клинични ситуации това е невъзможно поради анатомични затруднения, като облитерация на лумена на кореновия канал, калцифициране на кореновия канал, ятрогенни препятствия при случаите на прелекуване. В такива случаи, от особено значение е използването на медикаменти и методи, които могат да проявят действието си от разстояние чрез дифузия през

дентиновите тубули, латералните канали и цимента, като достигнат до кореновата повърхност, където да проявят своето действие [6, 140].

Изводи

След анализа на резултатите от задача 3 могат да се направят следните изводи:

1) Въпреки екзактното лечение, свързано с максимална деконтаминация на огнището на инфекция, е необходим продължителен период на проследяване на случаите, за да се определи степента на успеваемост.

2) Съществуват неизяснени механизми, които подтискат и елиминират огнището на инфекция за определен период от време, но при определени условия тази зона може да екзацербира.

3) Проходимостта на кореновите канали е необходимо условия за успеха от лечението, но не е прогностичен критерий за успеваемост.

4) Периоди от 3, 6, 12 и 24 месеца не са със статистическа значимост при анализа на успеха, особено при зъби с вече провеждано ендодонтско лечение.

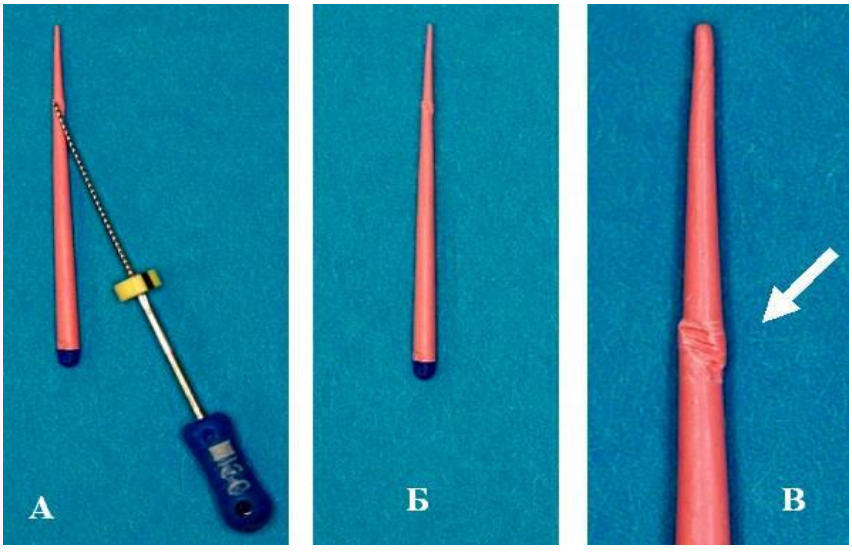
Задача 4. Клиничен анализ на сложната ендодонтска морфология на дъното на пулпната камера – in vivo, при горни молари

Материал и методика

За решаването на поставената задача беше анализирано и документирано *in vivo* ендодонтското лечение на 96 максиларни молара, обект на първично лечение. Моларите бяха групирани в две групи – *I група* – 52 първи максиларни молара и *II група* – 44 втори максиларни молара.

На всеки молар беше направена както преоперативна, така и постоперативна рентгенографска диагностика. След трепаниране на

пулпната камера и цялостното отстраняване на тавана, оформеният ендодонтски кавитет за достъп се изследва с ендодонтска сонда за останали части от надпулпния дентин. Стените на ендодонтските кавитети бяха оформяни с твърдосплавен борер с неагресивен връх # H269GK.314.016. При разкритието на дъното на пулпната камера беше използвана увеличителна оптика – x 4.5 и x 5.5 (призматични лупи) с led-светлина. Интраорална камера беше използвана за изследване на дъното на пулпната камера и за създаване на снимков архив. Клиничното изучаване на конфигурациите на кореновите канали е затруднено. За решението на задачата, която си поставихме, - класифицирането на типа конфигурация на МВ корен, беше осъществена в етапа на ажустиране на мастер щифта за дефинитивно обтуриране на КК, като е използвана класификацията на Vertucci (1974). Данните са представени в табл. 13. Клинично конфигурацията на КК в МВ корен при тип II и тип III беше установявана чрез маркиране на единия гутащифт чрез канален инструмент поставен в другия канал (фиг. 30).



Фиг. 30 (а, б, в). Маркиран гутащифт

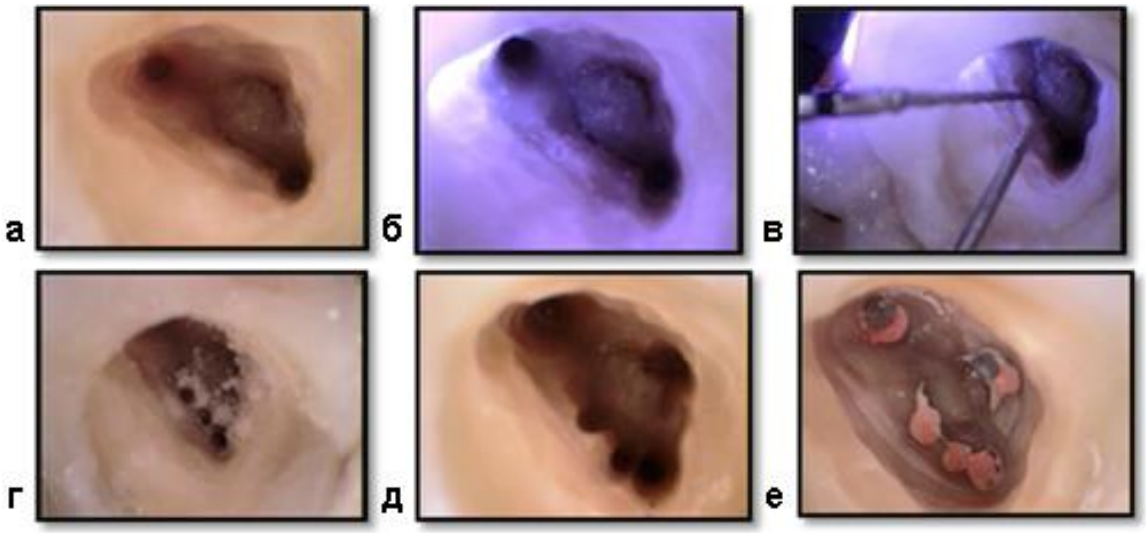
Табл. 13. Процентно съотношение на типовете конфигурации *по Vertucci* при **MB корен** на горни максиларни молари

	I type	II type	III type	IV type	V type	VI type	VII type	VIII type
M1	15.3	31.0	7.2	38.0	2.8	-	-	5.7
M2	50.1	23.6	4.1	15.5	1.0	-	-	0.3

Легенда: M1 – първи максиларни молари; M2 – втори максиларни молари

Резултати и обсъждане

В резултат на проведеното изследване беше установено наличието на MB_2 канал в 84.7% при първите максиларни молари, в 49.9% при вторите максиларни молари и в 5.7% от случаите при I група, беше установен трети медиовестибуларен канал – MB_3 при първите максиларни молари. Трети MB при вторите максиларни молари беше установен при 0.3% от случаите (фиг. 31).



Фиг. 31. Клиничен случай 1

Клиницистът би трябвало да има възможността екзактно да огледа, сондира и изучи дъното на ПК, което би довело до максимална обработка на радикуларната част на ендодонтското пространство. Ендодонтският кавитет се проектира така, че да осигурява директен достъп не само до орифициумите, но и до апикалната трета от корено каналната система. Това превръща ендодонтския кавитет в динамична

форма, която се определя от проходимостта на кореновите канали до апикалната зона. В случаите, в които двата МВ канала са с отделни орифициуми, поради медиалната локализация на втория МВ канал той се открива след премахване на медиалната дентинна инвагинация в тази част на пулпната камера (фиг. 32 а, б, в).



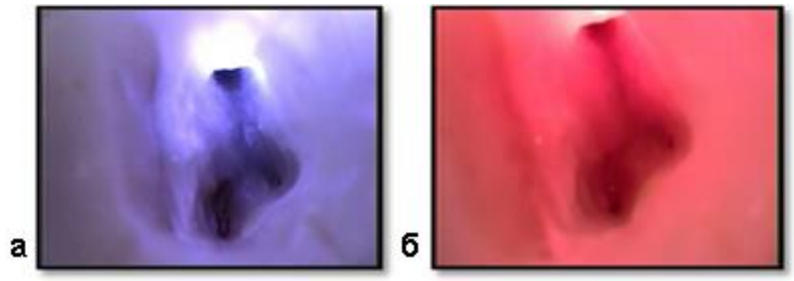
Фиг. 32 (а, б, в). Препариране на медиалната дентинна инвагинация и откриване на МВ2 (зъб 26)

Всички твърди зъбни тъкани и възстановителни материали, които пречат на директния достъп, трябва да бъдат премахнати. Важно изискване към кавитета е той да има гладки стени, без ретенционни зони и да е максимално щадящо препариран спрямо интактните ТЗТ. Визуалният контрол върху дъното на пулпната камера, улеснява евакуацията на дентинови отпилки и канално съдържимо, без да създава възможност за мигрирането им в апикална посока.

Визуалният контрол върху дъното на пулпната камера с увеличителна оптика е от съществено клинично значение за локализирането на орифициумите и за екзактното обследване на дъното на пулпната камера.

Употребата на ръчни инструменти (Micro openers, Switzerland), борери на Mueller и ендодонтски ултразвукови накрайници (ProUltra, Switzerland), в областите суспектни за свръхбройни канали бяха прилагани при лечението на зъби със сложна ендодонтска анатомия. Необходимостта от възможност за зрителен контрол над върха на инструмента по време на работа за селективно отстраняване на дентина,

води до намаляване на размера на използвания инструментариум. Малкият по размер активен връх на инструментите ги прави част от протокола за лечение при трудно откриваеми орифициуми на свръхбройни канали. Така при препарирането на дентина в суспектните за откриване на допълнителни канали места се осигурява видимост.



Фиг. 33 (а, б). Трансилюминация на дъното на пулпната камера

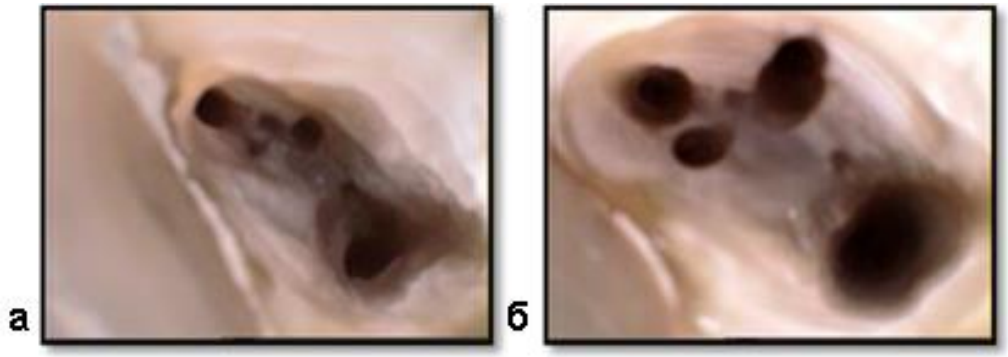
Бяха прилагани и класическите техники – индикатор (метиленово синьо), ‘Champagne’ тест, трансилюминация. Чрез трансилюминацията, светлината подчертава елементите от дъното на пулпната камера в местата суспектни за допълнителни канали, което е показано на фиг. 33 (а, б). Това позволява деликатно и прецизно препариране на медиалната дентинна инвагинация, която покрива орифициума на втория МВ канал (фиг. 34 а, б, в).

Наличието на фуркационни канали, ясно установими по дъното може да доведе до усложнения, ако се пристъпи към обработката им (фиг. 35 а). Точното диагностика на допълнителните канали и отдиференцирането им с фуркационните канали са извършвани с електрометричен метод, водещи до успешно кореново лечение с предпазване на фуркационната зона от промени (фиг. 35 б). Статистическите данни за обработения МВ корен при максиларните молари показват, че една от причините за неуспешно ендодонтско лечение и налична периапикална лезия около тези корени е нелокализираният MB_2, в 91% от клиничните случаи, а в 72% от

случаите нито един от каналите в МВ корен не е локализиран, обработван и обтуриран.



Фиг. 34(а, б, в). Препариране на медиалната дентинна инвагинация и откриване на втори МВ кана (зъб 16)



Фиг. 35. Фуркационни канали при зъб 27 (клиничен случай 2)

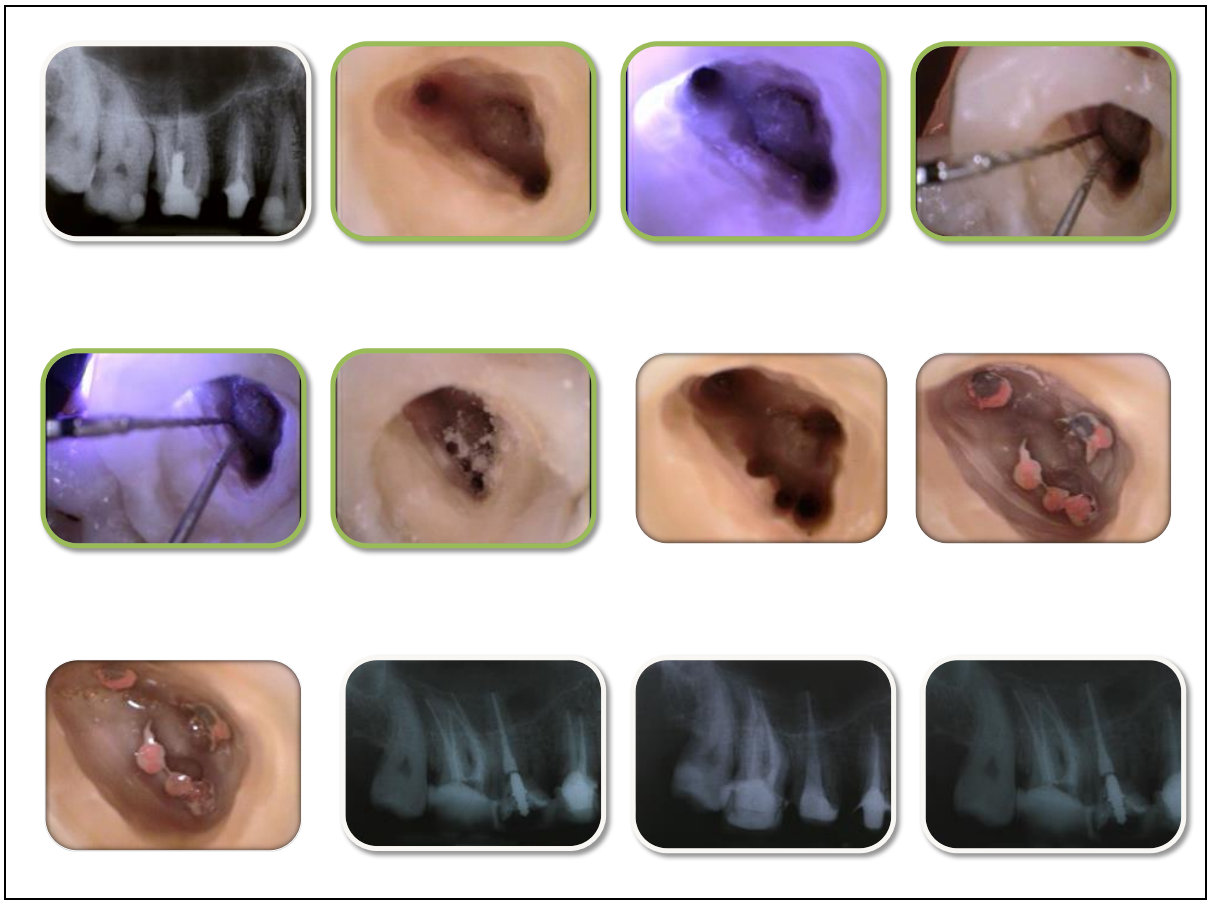
Преди началото на обработката, клиницистът трябва да познава достатъчно добре конфигурационните вариации на пулпната камера и каналната система на зъба, и да интерпретира индивидуалните му особености, обект на ендодонтско лечение. Оставено необработено и нехерметизирано ендодонтско пространство е причина за неуспех в оздравителния процес. Познаването на вътрешната анатомия в цервикалната зона на клиничната корона и дъното на пулпната камера намалява усложненията на този етап от ендодонтското лечение и предпазва от: изтъняване на дентина в медиовестибуларна посока; деформация на пулпната камера от минерализационни процеси в зоната на орифициумите, в резултат на вече провеждано екстензивно лечение; перфорация във фуркационната зона; прекомерно разширяване на орифициумите; диагностициране на коронарен пулпен дентикъл,

покриващ дъното на пулпната камера. Локализация на орифициумите беше извършвана с помощта на съвременен ендодонтски инструментариум – ендодонтски борер с неагресивен връх за оформяне на стените на кавитета, ендодонтски ултразвукови накрайници, борери на Müller, C-file, Micro openers. Направеният снимков архив от дъното на пулпните камери по време на ендодонтското лечение, позволява да се анализира значението на отстраняването на медиалната дентинна инвагинация и локализирането на допълнителните коренови канали при молари, а също така и локализирането на истмуси между тях, чието установяване и последваща обработка са от особено значение за изхода от лечението.

От особено значение за клиничната практика е изучаването на вариациите в локалозацията на орифициумите на допълнителните канали. При 21% от случаите беше диагностициран и локализиран орифициум на MB_2 канал, започващ с общ орифициум с MB_1, което би могло да доведе до затруднение и елиминиране на наличието на допълнителен канал. При 16% от случаите MB_2 канал се открива на 2-3 до 4 мм в апикална посока от дъното на ПК, като се следва с УЗ-накрайник палатиналната фисура на основния МВ канал. Коренови канали, които бяха локализирани на 5мм апикално от нивото на дъното на ПК, са отчетени като латерални канали на основния МВ канал. Те са отчетени при 6.2% от случаите, при 3.7% беше установен един основен МВ канал. В процеса на обработка на коронарната 1/3 на MB_2 канал при 12% от случаите се достигаше на около 5-6 мм в апикална посока, или до облитерирала зона, или до сливане с основния МВ канал. Тези клинични находки са спорни в литературата – или не се отчитат като наличие на MB_2, а се отчита един МВ канал с удължен истмус в палатинална посока, или се отчитат като случаи на МВ2 (тип II, по Vertucci).

При някои от случаите беше диагностициран и локализиран орифициум на MB2 канал, започващ с общ орифициум с MB1. В процеса на обработка се достигна максимум на 5мм в апикална посока, до облитерирала зона или загубване (сливане с основния MB канал). В тези случаи не се отбелязва наличие на MB_2, а се отчита един MB канал с удължен истмус в палатинална посока. В литературата се описва като 'fin' на MB1 [386].

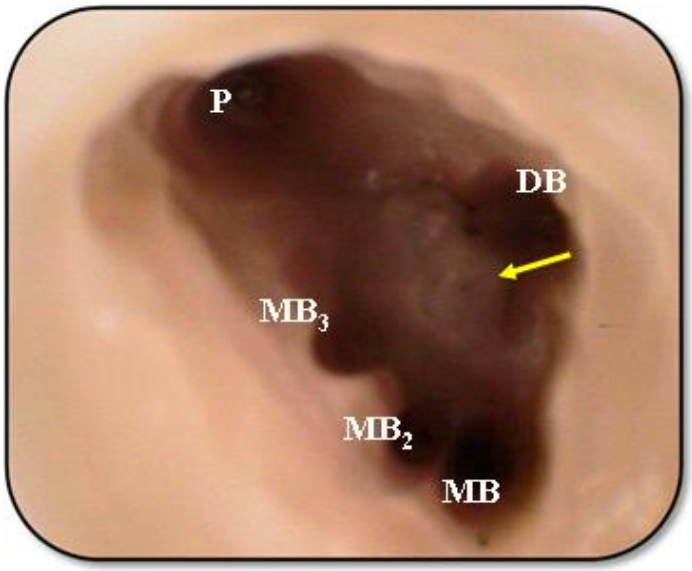
За онагледяване на проведеното клинично изследване са представени два клинични случая (фиг. 36 и 38).



Фиг. 36. Клиничен случай 1 (зъб 17; MB корен е с VIII тип канална система по класификацията на *Vertucci*)

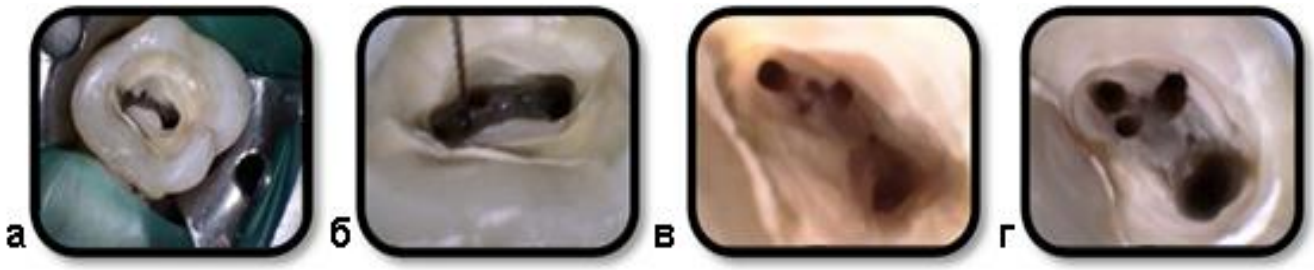
Първият клиничен случай представя етапите от лечението на зъб 17 на пациента (С. Д.) на 38 години, със сложна канална морфология на

МВ корен – VIII тип по класификацията на *Vertucci* (фиг. 36). Увеличителната техника и подходящото допълнително осветление подпомагат прецизната обработка на дъното на пулпната камера и локализиране на всички орифициуми. Обработените орифициуми са представени на фиг. 37.

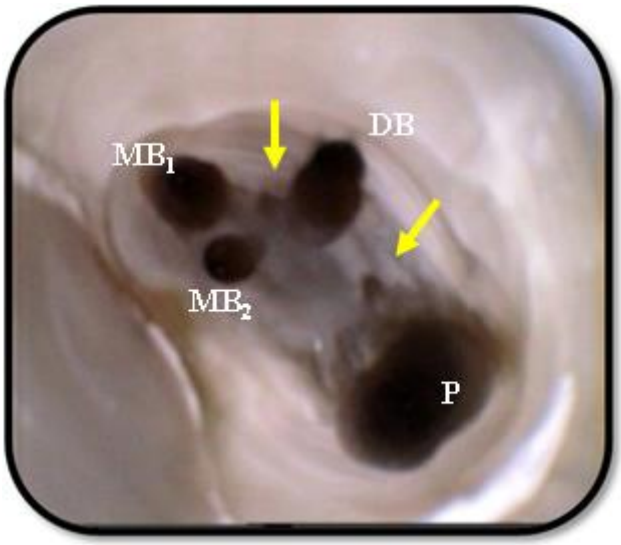


Фиг. 37. Увеличение на дъното на пулпната камера на зъб 17 с препарирани орифициуми P, DB, MB, MB2, MB3 (орифициум на фуркационен канал – *жълта стрелка*)

При огледа и анализа на дъното на пулпната камера на втория клиничен случай на зъб 27 (фиг. 38 а, б) на пациента (Ю. П.) на 49 години, се установи наличието на акцесорни канали (фиг. 38. в, г). След огледа на пулпната камера с увеличение ясно се разграничават орифициумите на кореновите канали от орифициумите на фуркационните канали, което е показано на фиг. 39. Основната цел на ендодонтското лечение е превенцията на периапикалната зона и/или потенциране на регенеративните процеси при ХАП поради това, че 25–35% от ендодонтските лечения и повече са свързани с апикални лезии [374].



Фиг. 38. Разкриване на пулпна камера на зъб 27: а) отстраняване на старата обтурация оклузално и достъп до пулпната камера; б) локализиране на орифициумите; в) анализ на локализираните орифициуми; г) обработените орифициуми (P, DB, MB_1, MB_2) и локализиране на фуркационни канали



Фиг. 39. Локализация на фуркационните канали (жълти стрелки)

Постигането на оптимални резултати при ендодонтската терапия е свързано с изучаването на анатомичните особености на ендодонтското пространство. Клиничният успех основно зависи от доброто познаване, разкриване и обработка на цялостната кореноканална система. Затрудненията в диагностиката на свръхбройните канали при различните групи зъби е свързано с аномалиите в анатомията на кореноканалната система. Максиларните молари са една от групите зъби с най-изучавана анатомия, поради наличието на сложна кореноканална система. Наличието на MB_2 и MB_3 в медиобукалния корен при горните молари е било обект на много изследвания и дискутирано почти век [34, 179, 308, 386, 402, 413, 424]. Усъвършенстването на методите на изследване прецизира резултатите

от изследванията за наличие на допълнителен MB2 от 43.8% до 93.7% [34], поради което първите максиларни молари се определят като четириканални зъби.

Затруднението в диагностицирането на свръхбройните канали при различните групи зъби, и конкретно при горни молари е свързано с абнормалната анатомия на каналната система.

Вариациите в локализацията и броя на допълнителните канали при горни молари, изискват максимално запазване на естествените анатомични характеристики на дъното на пулпната камера.

Изводи

От проведеното клинично проучване биха могли да се направят следните изводи, които са от значение за разкриване на локализация на свръхбройните коренови канали:

1) При първите максиларни молари MB2 се установява в 84.7% от случаите.

2) При вторите максиларни молари MB2 се установява в 49.9% от случаите.

3) Трети MB канал (MB3) се установява в 5.7% при първите максиларни молари и в 0.3% при вторите максиларни молари.

4) Използването на увеличителна оптика улеснява, прецизира и повишава процента на локализацията на орифициумите на допълнителните канали.

5) Използване на ултразвукови накрайници за инструментиране на дъното на пулпната камера и коронарната 1/3 на кореновите канали при зъби със сложна ендодонтска анатомия улеснява достъпа до допълнителните канали и подготовката за достъпа до апикалната 1/3;

6) Аналитичното изучаване и клиничното изследване на сложното ендодонтско пространство водят до успешна локализация на орифициумите на кореновите канали.

З а д а ч а 5. Прецизиране на оперативните техники за достъп и обработка на апикалната зона. Анализиране in vivo и in vitro на някои от ключовите характеристики на апикалната зона при зъби с хроничен апикален периодонтит

Поставена е задача да се доизяснят някои от проблемите при обработка на апикална зона в първия етап на деконтаминация. За реализирането на тази задача са поставени следните подзадачи:

- **подзадача 5.1 –** клинично определяне на работната ширина на апикалното стеснение
- **подзадача 5.2 –** СЕМ-изследване на апикални зони (*ex vivo*), за установяване на наличието на резорбция в апикалната зона и хистологично изследване на периапикалните лезии.

Материал и методика

Подзадача 5.1.

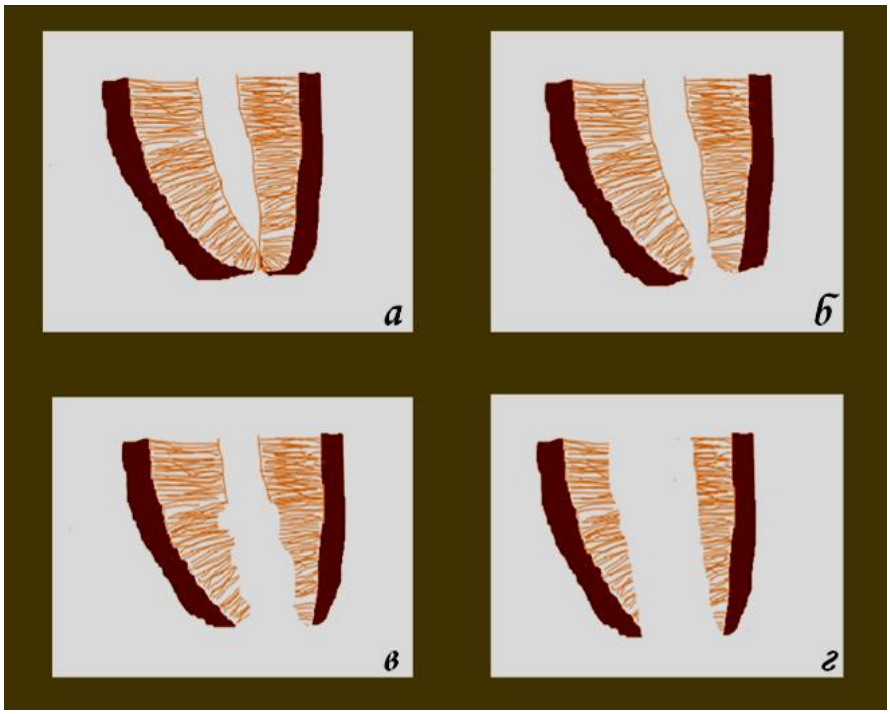
За улеснение на клиничния протокол след рентгенографския анализ и установяване на проходимостта и определяне на работната дължина на КК на 164 клинични случая, те бяха отнесени към следните създадени групи, за нуждите на настоящата работа. Клиничната ширина на апикалното стеснение е измерена с последния инструмент (по *ISO* с коничност .02), който може да премине свободно през апикалното стеснение след електрометричното определяне на работната дължина (Raypex 5 /VDW,Germany/):

I група: ***№ 006–008*** (начало на облитерация на апикалната зона) (фиг. 40 а);

II група: ***№ 010–030*** (физиологична проходимост на апик. стеснение) (фиг. 40 б);

III група: ***№ 035–055*** (физиологична проходимост или начална степен на резорбция на апикалното стеснение и апикалния форамен) (фиг. 40 в);

IV група: ***№ 060–140*** (напреднала апикална резорбция) (фиг. 40 г).



Фиг. 40. Схематично представяне на клинично установените промени в апикалната зона (а – III група, б – III група, в – III група, г – IV група)

Настоящата работа няма за задача да проучва подробната анатомична форма на апикалното стеснение, но като са анализирани всички предходни изследвания в тази зона е представен клиничен протокол за обработка на апикална зона, като установените параметри са от клинична значимост за триизмерната обработка и последващата триизмерна херметизация на кореновия канал. Рентгенографският анализ на резултатите от лечението на зъби с ХАП, групирани в една от четирите клинични групи даде основание да се съчетаят двата критерия – рентгенографски (по *Ørstavik*) и въведения в настоящата работа

клиничен критерий за установяване на ширината на апикалното стеснение. От клинична гледна точка е от особено значение за лечебния подход ширината на апикално стеснение или случаите, при които то липсва и е патологично отворен апексът. При рентгенографски диагностицирана лезия с PAI5 клиничните подходи биха били различни при ширина на апикалното стеснение #010 (по ISO) и при ширина #070 (по ISO). Установената клинична характеристика на патологично променената апикална зона допълва рентгенографския образ на лезията. Според съчетанието на двата критерия успешно би могло да се определи типа периапикална лезия, което да бъде в корелация с степента на трудност при лечението на зъби с ХАП. Четирите типа периапиклани лезии според споменатите по-горе критерии са представени в табл. 14.

Табл. 14. Типове периапикални лезии

	PAI 3	**PAI 4**	**PAI 5**
I група (ISO#006–008)	I Тип	I Тип	II Тип
II група (ISO#010–030)	I Тип	I Тип	II Тип
III група (ISO#035–055)	II Тип	II Тип	III Тип
IV група (ISO#060–140)	III Тип	III Тип	IV Тип (АЛнКР)

Подзадача 5.2.

За изясняване на наличната апикална резорбция, особеностите в апикалната зона при зъби с ХАП и затрудненията при лечението, беше проведено сравнително СЕМ-изследване между апикалните зони на екстрахирани зъби (*ex vivo*) с поставена диагноза ХАП и екстрахирани интактни зъби по ортодонтски показания, със завършено кореново развитие. За целта бяха използвани апексите на 43 зъба, групирани в две групи: I-група (n=24) с рентгенографски поставена диагноза ХАП и II-

група (n=19) с рентгенографски нормални периапикални структури – екстрахирани по ортодонтски показания. Зъбите са съхранявани във физиологичен разтвор (9%NaCl) с добавен тимол при температура 4ºC. Апикалната част на корените е резецирана 5 мм коронарно. След резекцията апексите са фиксирани на стендове за СЕМ-изследване. Подготвените образци се покриват вакуумно със златен прах в среда на аргон с апарат JEOL JFC-1200 fine coater, и са изследвани със сканиращ електронен микроскоп – JEOL JSM-5510 SEM при съответното увеличение (x 50, x 200, x 1000, x 5000).

Периапикалните лезии (n=24) от I група са внимателно отстранени с кюрета от корена или от апикалната част на алвеолата и са съхранявани в 10%-разтвор на формалин до изготвяне на хистологичния препарат. Хистологичните препарати са подготвени в дебелина 4-5μ и оцветени с *НЕ (хематоксолин-еозин)*.

Резултати и обсъждане

След обработка на получените резултати данните са нанесени в табл. 15 и е показано процентното съотношение между отделните групи.

Определянето на работната ширина и работната дължина е от значение за осъществяване на първия етап на деконтаминация – максимално инструментиране на ендодонтското пространство и за определяне на клиничния протокол. Класифицирането на КК в определена група спрямо проходимостта или площта на лизирания апикален отвор беше от значение за избора на техника на обтуриране, както и за намаляване на микропропускливостта в зоната. Вероятност за увеличена микропропускливост след обтуриране е правопропорционална на размера на апикалната деструкция на форамена, а от значение е и обработката на корено каналното пространство преди обтуриране [162]. Използването на

електрометричен метод при лечението на зъби с ХАП, при които в различна степен (рентгенографски диагностицирана или не) има резорбция на твърди тъкани в апикалната зона, този метод не предоставя точни параметри относно края на КК и началото на перирадикуларните тъкани – периодонтален лигамент, кост, гранулационна тъкан, кистозна тъкан.

Табл. 15. Процентно разпределение на клиничните случаи според типа лезия

n=164	**PAI 3**	**PAI 4**	**PAI 5**
I група (ISO#006–008)	I тип 8 случая (4.87%)	I тип 11 случая (6.7%)	II тип 9 случая (5.48%)
II група (ISO#010–030)	I тип 15 случая (9.14%)	I тип 21 случая (12.80%)	II тип 11 случая (6.7%)
III група (ISO#035–055)	II тип 10 случая (6.09%)	III тип 12 случая (7.31%)	III тип 11 случая (6.7%)
IV група (ISO#060–140)	III тип 4 случая (2.43%)	III тип 8 случая (4.87%)	IV тип (АЛнКР) 44 случая (26.82%)

Общо известен е фактът, че от особено значение за успеха от лечението е каналопълнежното средство да не преминава към външната повърхност на кореновия апекс и да не се препресва в периапикалните тъкани. Използваният метод предоставя възможност при клиничните случаи с резорбция на апикалната зона максимално точно да се определи нивото на апикална херметизация. При много от тези клинични ситуации определената РД може да е неточно определена и КК да е недоинструментиран или преинструментиран, а съответно при обтурацията да се получи резултат с препресване или неекзактно ниво на КПС. За предотвратяване на тези усложнения е необходимо клиницистът да познава методите за определяне на РД и при всеки отделен случай да прилага поне два от тях, които взаимно се допълват [4, 64]. В настоящата работа при групи III и IV прилаганите методи за определяне на РД беше използван електрометричен метод, като РД беше потвърдена с метода на Rosenberg. За съжаление при тези

клинични ситуации оценката на точността на определяне на РД се визуализира при контролната рентгенография, което се потвърждава и от Rosenberg [324, 325]. Rosenberg (2003) публикува метод, който елиминира от части проблемите при съществуващите методи, за определяне на РД с хартиен щифт. Щифтът се поставя в кореновия канал и се отчита кървенето на върха, при повторното поставяне дължината на въвеждане апикално се намалява до достигане на положение, в което хартиеният щифт е сух или с минимално оцветяване, както е показано на фиг. 41. Рентгенографският контрол след обтуриране на кореновия канал с измерване на РД по метода на Rosenberg е представено на фиг.42.



Фиг. 41. Определяне на апикалното ниво на херметизация чрез хартиени щифтове – метод на Rosenberg



Фиг. 42. Рентгенографски контрол на каналната обтурация – зъб 21

След регистриране на триизмерните параметри и максимално точната локализация на апикалния форамен изводът, който може да се направи в резултат от клинично проследените случаи, е, че изходът от ортоградното ендодонтско лечение може да бъде с предвидим резултат. Направените изводи съвпадат с публикувани 2009г. данни от Riccuci [319].

От получените резултати при измерване на РД, бяха отчетени резултати с отклонение от 0.25 мм. Освен дължината на кореновия канал, чрез този метод може да се определи ширината на граничната зона и наклона на апикалния форамен, информация, която трудно бихме могли да постигнем без триизмерно изследване на тъканите.

Важен момент при инструментирането на зъби с ХАП е проходимостта на апикалната зона. Този параметър се измерва с диаметъра на последния инструмент, който може пасивно да премине през стеснението, се нарича работна ширина и заедно с работната дължина предоставя информация за триизмерната характеристика на апикалната зона. Определянето на работната ширина с определен номер инструмент с 0.02 коничност приемаме за условен параметър на стеснението, тъй като в определен процент от случаите то е с неправилна форма, работната ширина предоставя информация за малкия диаметър на неправилната елипсовидна форма на този тип апикални стеснения. В ендодонтията този термин се въвежда от Dr. Jou от **У**ниверситета в Пенсилвания [195]. В своя статия S. Senia цитира Carl Hawris, който нарича работната ширина „*забравеното измерение”* [383].

За норма при рентгенографската оценка на апикалното ниво на обтурацията на КК се приема нивото от 0–2 мм коронарно, което по литературни данни се свързва с 94% успех [287, 313]. Процентът на успеваемост намалява до 68% при ниво на каналната обтурация повече от 2мм коронарно, а при препресване в 76% от случаите се наблюдава оздравителен процес, който протича забавено [190, 245].

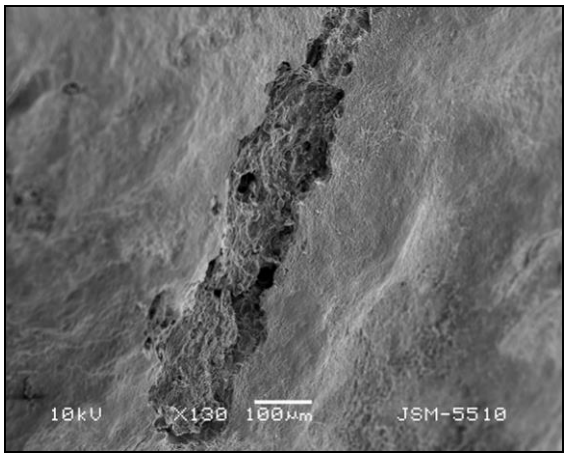
При много от клиничните случаи на зъби с ХАП основен проблем е постигането на триизмерно инструментиране на КК, без да се променя началната форма на ендодонтското пространство и без създаването на критични микропукнатини и фрактури зони в дентина.

Определянето на РД в много от клиничните случаи на зъби с ХАП е затруднено от наличната резорбция в апикалната зона. При тези клинични находки се променят анатомичните характеристики на foramen apicale major, foramen apicale minor, apical constriction, а също така и техните параметри.

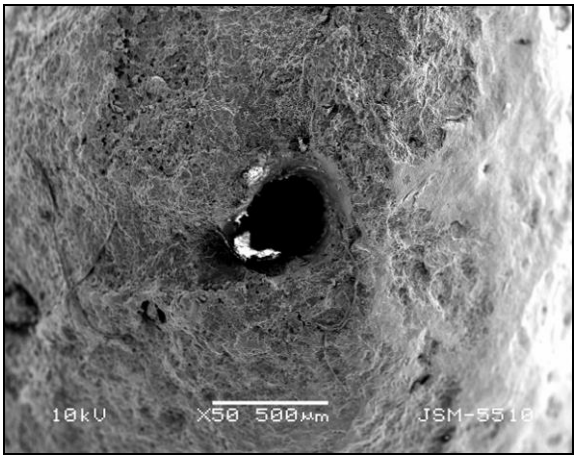
Анализът на литературните източници показа задълбочено изучаване на апикалното стеснение от редица автори [51, 251], които въз основа на проведените микроскопски изследвания на кореновите апекси, установяват неправилната форма на апикалното стеснение (циментo-дентинната граница) – овални, елипсовидни, лентовидни и кръгли.

Wu et al. (2000) установяват дългоовална форма на стеснението в 25%, а при повечето изследвани зъби то не е кръгло, а формата му е с тенденция към овални параметри [429].

Резултатите от направените СЕМ-изследвания на апикалните зони показва, че в 97.6% от случаите на зъби с рентгенографски диагностицаран ХАП се наблюдава външна резорбция около апикалния форамен и акцесорни отвори в различна степен – начален етап на апикална резорбция (фиг. 43) и напреднал стадии на процеса (фиг. 44, 45, 46, 47, 48). При 85.4% от апексите на зъби с периапиакални лезии по големи от 4мм се наблюдава и резорбция на форамена, което се свързва и с разрушаване на физиологичното стеснение. Този резултат е потвърждение на измерената предварително клинична ширина на стесненията. Данните са представени в табл. 16.

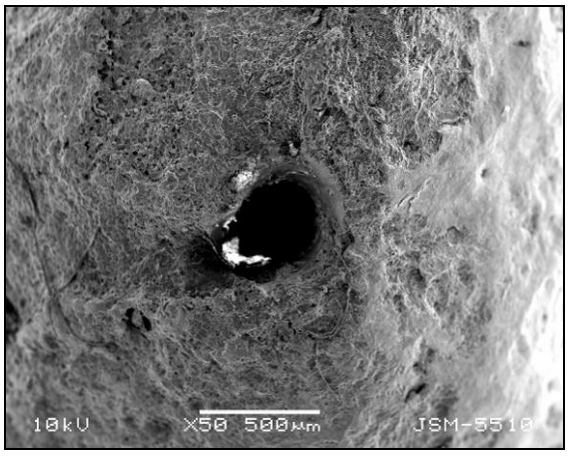


Фиг. 43. Скенограма на зона с начална резорбция с размери 100 µm x 700 µm (x 130)

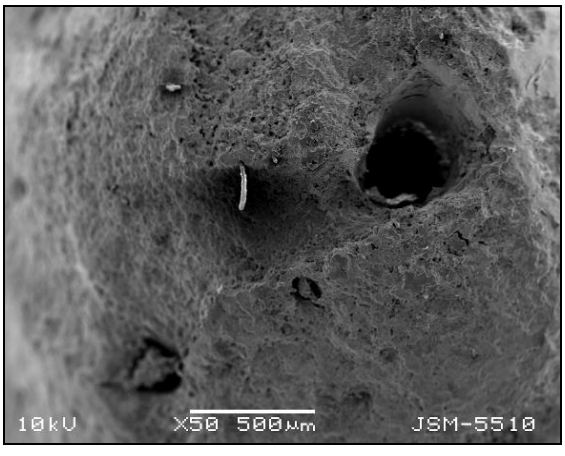


Фиг. 44. Скенограма на зона на обширна резорбция със засягане на *foramen apicale* (x 50)

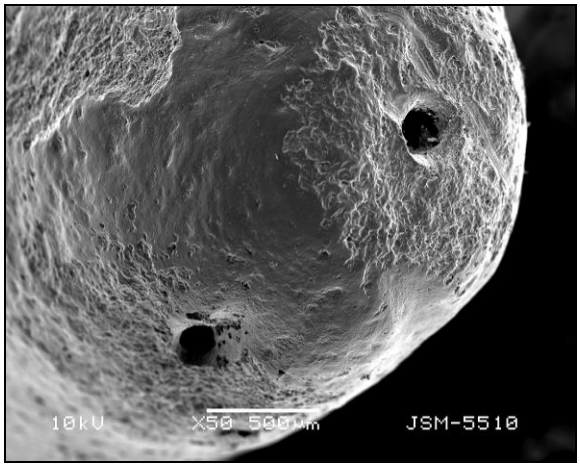
При 57.1% са измерени стойности между #35–55 на стеснението, а при 34.4% – #60–140. Само при 5 от зъбите с ХАП (14.2%) – (2 от III група и 3 от IV група), рентгенографски се установяват белези на резорбция.



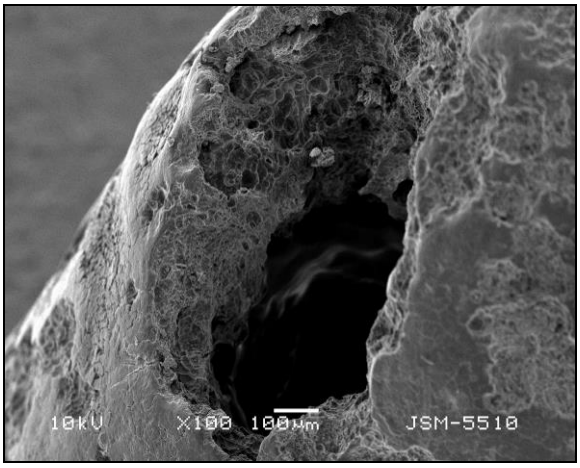
Фиг. 45. Скенограма на апикална зона на палатинален корен (x 50)



Фиг. 46. Скенограма на апикална зона на медиовестибуларен корен (x 50)



Фиг. 47. Скенограма на апикална зона на дистовестибуларен корен (х 50)



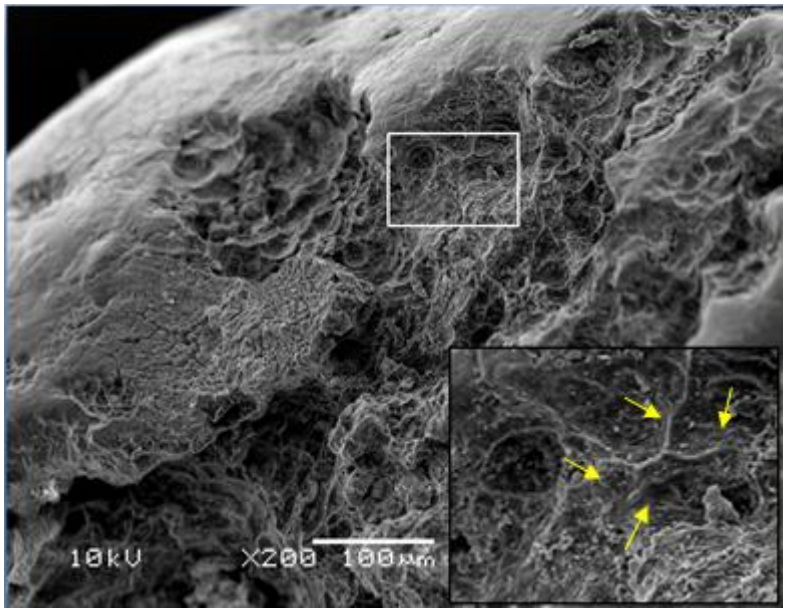
Фиг. 48. Скенограма на апикална зона на мандибуларн първи премолар корен (х 50)

Табл. 16. Процентно разпределение по групи на стойностите на измерената клинична ширина на физиологичното стеснение

Групиране спрямо измерената клинична ширина на стеснението	I група	II група	III група	IV група
Зъби с периапикални тъкани в норма n=19 (100%)	n=9 (47.4%)	n=10 (52.6%)	-	-
Зъби с ХАП n=24 (100%)	n=2 (5.7%)	n=1 (2.8%)	n=20 (57.1%)	n=12 (34.4%)

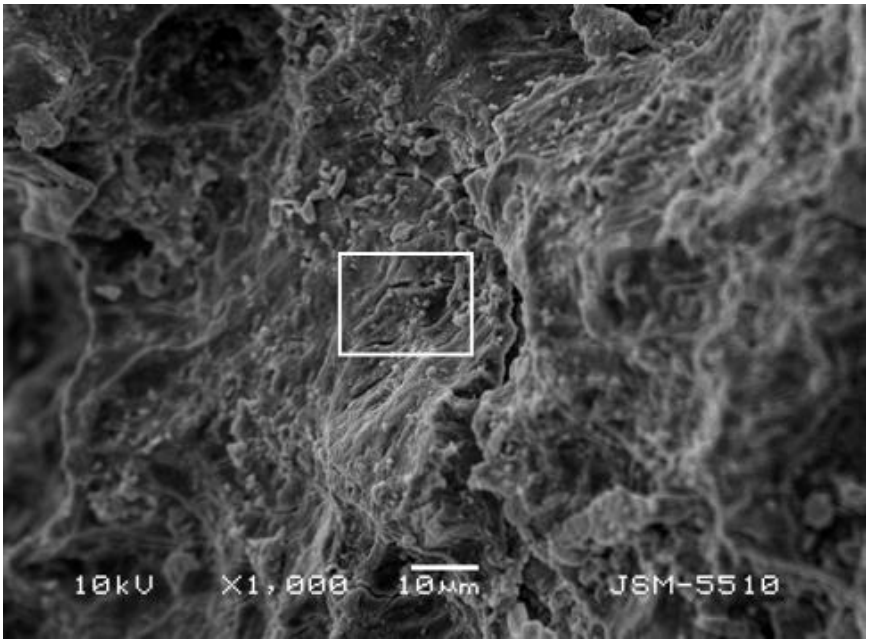
Неправилните, лакунообразни зони на резорбция се превръщат в благоприятно място за преживяване на МО (*жълти стрелки*) – това са зоните по външната повърхност на корена, които не могат да се обработят инструментално (фиг. 49, 50, 51).

Въз основа на хистологичната находка лезиите са определени като периапикален гранулом или периапикално кистозно образувание. След рентгенографския и хистологичен анализ на периапикалните зони, получените резултати показват, че хистологичната диагностика е единственият сигурен диагностичен метод, което е в потвърждение на доказаното становище на Linenberg (1964), [416].

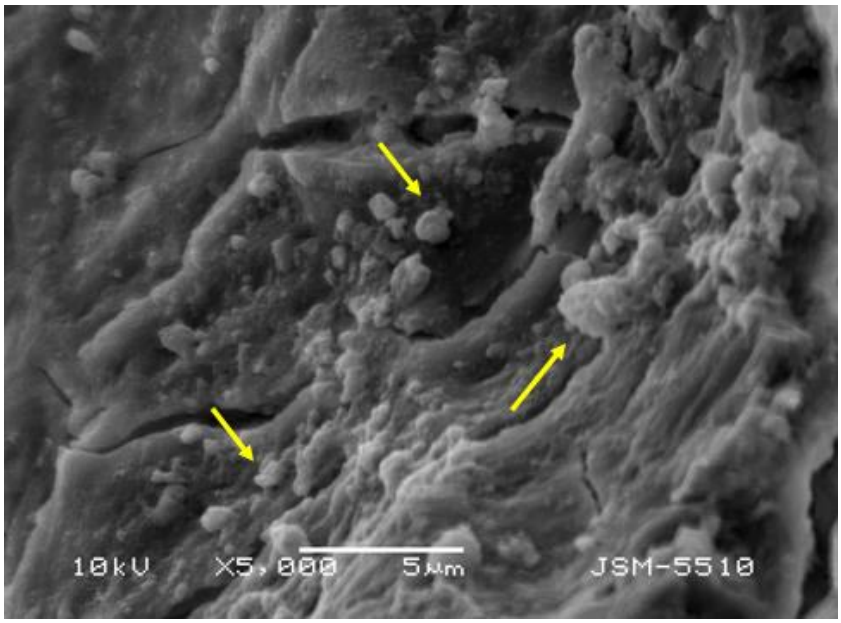


Фиг. 49. Скенограма на външна коренова резорбция – СЕМ (увеличение х 200)

При периапикалните грануломи преобладава инфилтрацията на лимфоцити (Л), плазматични клетки (П) и макрофаги (Мф), със или без епителни остатъци, покрити с колагенова капсула. Неутрофилите са рядка находка при тези лезии.



Фиг. 50. Увеличение на маркираната зона от фиг. 49(х 1000)



Фиг. 51. Увеличение на маркираната зона от **фиг. 50**, (х 5000)
(стрелките показват *E. faecalis*)

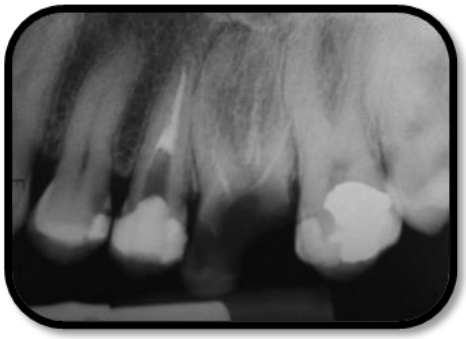
Хистологичните срезове са анализирани при увеличение х4, х10 и х40 (Zeiss microscope, Germany). Резултатите от хистологичното изследване са показани в таблица 17.

Табл. 17. Разпределение на образците спрямо периапикалната находка

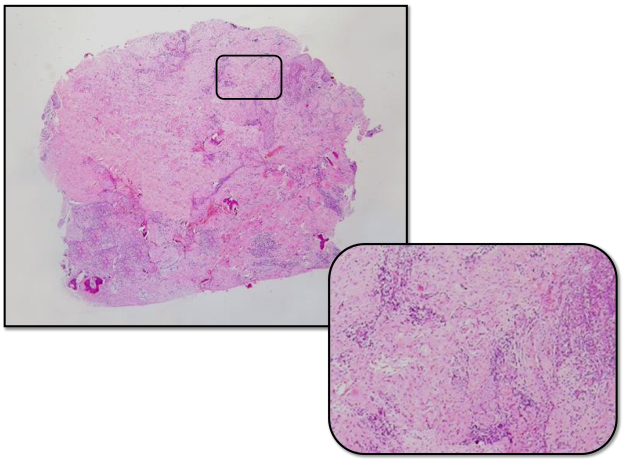
Зъби с ХАП n=24	**Хистологично Изследване**	**Рентгенографско изследване**
Периапикален гранулом	n=19	n=11
Периапикална киста	n=5	n=13

Въпреки ограничения брой на изследвани случаи, получените резултати потвърждават хистологичното изследване и предположенията за неточността в диагнозата при някои от случаите, в резултат от рентгенографското изследване (случай 1 и 2). И двата клинични случая бяха диагностицирани рентгенографски като периапикален гранулом. Поради загубата на твърди зъбни тъкани коронарно зъбите (n=24) бяха планирани за екстракция. След микроскопският анализ на

хистологичните препарати се потвърди диагнозата при **клинични случаи 1 и 3** (фиг. 52, 53, 56 и 57) и се отхвърли при **клиничен случай 2**, при който хистологичният препарат показа периапикална кистозна лезия (фиг. 54 и 55).



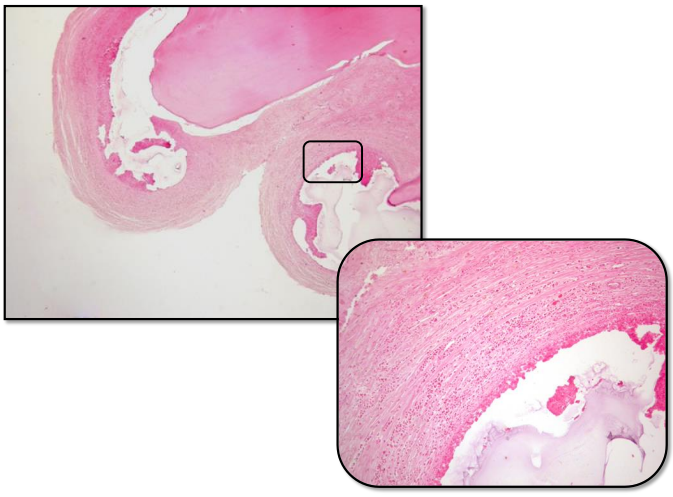
Фиг. 52. Клиничен случай 1 – зъб 26 лезия около МВ-корен



Фиг. 53. Хистологичен препарат на периапикална грануломатозна лезия (оцветяване с *HE*)



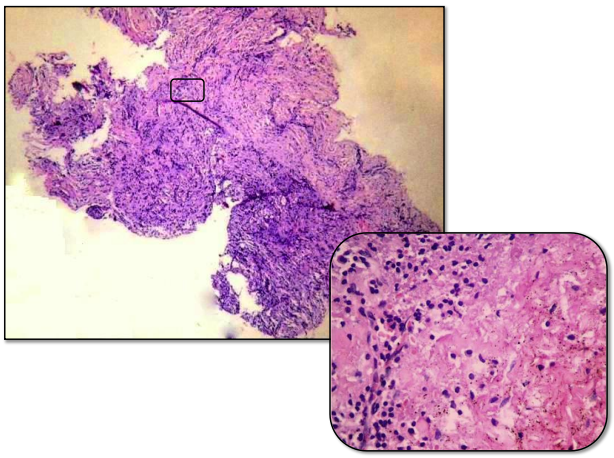
Фиг. 54. Клиничен случай 2 – зъб 23, периапикална лезия



Фиг. 55. Хистологичен препарат на периапикална кистозна лезия (оцветяване с *HE*)



Фиг. 56. Клиничен случай 3 – зъб 16, периапикална лезия



Фиг. 57. Хистологичен препарат на периапикална грануломатозна лезия (оцветяване с *HE*)

Като първи етап на деконтаминация, екзактната инструменталната обработка на пулпната камера и кореновите канали осигурява достъп до ендодонтското пространство и е предпоставка за постигане на максимални резултати при следващите етапи.

Не по-малка значимост има точното определяне на следните параметри: извивки и форма на КК, както и избор на техника и инструментариум при лечение на зъби с ХАП.

Съвременният стандарт в специализираната ендодонтска практика, изключва „step-back" техниката за инструментиране на корено-каналното пространство при ХАП, поради доказаните факти, че не може да се осъществи ефективна деконтаминация. Доказалата се техника за обработка на КК е „crown–down" – техниката, която осигурява ефективна обработка на сложното ендодонтско пространство и проходимост до апикалната зона, максимално въздействие на медикаментите за иригация и възможност за триизмерна обтурация. Техниката е описана за първи път от Riitano 1976 г. и по-късно поддържана от Marshall & Pappin [341].

При изследването и изучаването на сложната ендодонтска анатомия в настоящата работа беше установено, че изборът на инструмент и типа връх, съществено влияе върху изхода на лечението, като се вземе под внимание основната роля на апикалната зона в оздравителния процес при зъби с ХАП, потвърдено в литературата и от Hülsmann [186].

Изборът на оперативна техника се подчинява на биологичните и механичните параметри, които критично са анализирани при подбора на подход за индивидуализиране на всеки отделен клиничен случай. Известен факт, основан на множество *in vitro* изследвания, е проблемът за транспортиране на КК, ципиране в апикалната трета, *via falsa,* прагове и перфорации. В по-голям процент от случаите на ортоградно ендодонтско лечение при зъби с ХАП, е усложнението на клиничния протокол от наличието на радикуларни щифтове, стара заплънка, счупени канални инструменти, и вече налично транспортиране на КК при първичното лечение, ципиране в апикалната трета, *via falsa,* прагове и перфорации. Инструментите с активно режещ връх водят до по-честа поява на ципиране и перфорации, отколкото тези с нережещ връх [217]. Посоката на апикалната транспортация засяга външната стена спрямо извивката на канала от 0.01 до 0.15 мм [160, 302], което създава затруднения при херметизацията и повишава степента на просмукване и перколация в тази зона. Клиничната философия, че трябва да се използва колкото може по-малка апикална пила за обработка на апиаклния стоп, като противопоставяне на идеологията за последна апикална пила, съобразена с апикалното стеснение и степента на инфекция, игнорира съществуващата научна литература и е основана изцяло на клиничен опит [72]. Двете основни концепции за обработка на апикалната трета са „apical seat” и ”apical stop”. При първата концепция

инструментът работи активно до рентгенографския апекс. Ажустирането на ГЩ е с 1мм коронарно. Проблемът при тази техника е липсата на апикално ограничение. Goldberg & Massone (2002) провеждат in vitro проучване върху проблема с апикалното транспортиране [155]. Те установяват при 33.3% от случаите начало на транспортиране, когато се използват ръчни пили (стоманени или никел-титанови) от ISO #10 до 30 за поддържане на апикална чистота. Когато анализираме тези данни се установява, че #25 не може да се използва сигурно в тази зона, без да доведе до липса на ограничение в апекса. Поради този факт нормална рентгенографска находка при КК инструментирани на базата на тази концепция е препреснатият силър в периапикалната зона [394].

За прецизно кондензиране на гутаперчата и предотвратяване на препресването, както на гутаперча, така и на силър, което би травмирало периапикалните тъкани, е необходимо наличието на апикален стоп (апикална контролна зона) за групи I, II, III или апикална бариера за група IV [263].

Като се спазват принципите за създаване на апикален стоп, инструментирането на кореноканалното пространство и апикалната зона, предпазва периапикалните тъкани и анатомичното стеснение от травма и транспортиране. При тази техника на препарация е възможно увеличаване на размера на основната апикална пила, което е необходимо условие за достатъчно точна обработка на инфектирания вътреканален дентин и максимално отстраняване на инвазиралите МО, съобразено с индивидуалните особености на кореноканалната система без увеличаване на риска от преинструментиране в зоната. Клиничните наблюдения показват, че при увеличаването на размера на последната пила, с която е обработена апикалната зона и разширението на

зададената коничност, значително се увеличава обемът на разтвора за иригация, отпилките от обработката се евакуират максимално от КК [22] и се редуцират до минимум случаите на създаване на апикална дентинна запушалка. При средно статистическа апикална обработка на КК с пила ISO#40 и коничност 0.04 на клиничните случаи се установява, че се запазват ТЗТ и се осигурява максимална иригация в апикалната трета, адекватно разстояние между иглата и стените на канала, възможност за евакуация на разтвора към орифициума, което се потвърждава от редица автори [66, 70, 97, 287, 375]. Апикалното ниво на обработка, както и обемът който би трябвало да се отнема по време на препарацията на кореновия канал в тази зона са обект на много дискусии [81, 272, 303, 375, 418]. Много от съвременните машинни Ni-Ti системи ограничават обработката на зоната до диаметър 250–300 μm, докато избягват обработката в областта на стеснението. Това е резултат от технически съображения, за да се създадат условия за обтуриране на кореноканалната система с топли методи на кондензация, за да няма екструзия на материал при по-широка апикална зона, но биологичните съображения показват друго [81, 303, 375, 418]. Апикалното стеснение и апикалния форамен са зони за развитие на МО и са благоприятни зони за бактериалния биофилм, който може да остане необработен механо-химично при ограничена препарация [272]. Освен това, естествените размери на апикалното стеснение често са ≥250–300 μm до 600 μm, което предполага по-голяма апикална препарация [68].

На базата на клиничните наблюдения и на анализа на късните резултати от проведеното лечението на зъби с ХАП бяха определени средните оптимални критерии за избор на основна апикална пила за обработка до апикалния стоп, спрямо зъба и кореновия канал (табл. 18).

Табл. 18. Основна апикална пила за обработка до апикалния стоп при зъби с ХАП спрямо групата и кореновия канал

Максила											
Група зъби	**Резци**		**Канини**	**Премолари**				**Молари**			
	Централни	**Латерални**		**Еднокоренови**		**Многокоренови**		**P**	**DB**	**MB1**	**MB2**
				Овални канали	Елипсовидни канали	**B**	**P**				
ОАП*	ISO #40–80	ISO #35–50	ISO #50–80	ISO #30-40	ISO #45	ISO #35–40	ISO #35–50	ISO #40–60	ISO #35–40	ISO #35–40	ISO #30–35
Мандибула											
Група зъби	**Резци**		**Канини**	**Премолари**				**Молари**			
	Едно-коренови	**Дву-коренови**		**Еднокоренови**		**Многокоренови**		**D**	**ML**	**MB**	
				Овални канали	Елипсовидни канали	**B**	**L**				
ОАП*	ISO #30–40	ISO #35	ISO #40–60	ISO #40	ISO #45	ISO #35–40	ISO #35–50	ISO #35–60	ISO #35–40	ISO #35–40	

Легенда: ***ОАП** – основна апикална пила; **B** – вестибуларен; **P** – палатинален; **L** – лингвален; **D** – дистален; **DB** – дистобукален; **MB1** – медиобукален 1; **MB2** – медиобукален 2; **ML** – медиолингвален; **MB** – медиобукален

Дизайнът на инструментите, ръчни или машинни е от особено значение за предотвратяването на грешки при инструментирането на КК. Поради факта, че обектът на настоящата работа са зъби с ХАП, а клиничната ситуация (находка) при по-големия процент от тях са КК с предварителна заплънка, радикуларни щифтове, облитерирали КК, сепарирани канални инструменти, перфорации на различно ниво, *via falsa* или прагове, достъпът до апикалната зона не беше подчинен на строго спазван инструментален клиничен протокол. При лечението на всеки един случай бяха строго спазвани клиничните принципи на съвременното ендодонтско лечение.

Връзката между хроничните апикални периодонтити и бактериалната инфекция на кореноканалната система е безспорна. Всеки един от отделните етапи на процеса на деконтаминация при лечението на хроничните апикални периодонтити е свързан с избора на лечебен протокол, в резултат на което се цели получаване на отрицателен микробиологичен тест преди обтуриране на кореновия/те канал/и. Ако това е постигнато в процеса на лечение може да се очаква висок процент на успех при зъби с ХАП, сравним с този при зъби без хронични лезии (данни от ретроспективните проучвания *№ 1* и *№ 2* от задача 7).

В научната литература не се представя точен и категоричен протокол за първия етап на деконтаминация. Остават отворени за дискусия и изследователска дейност въпроси като: до кой номер да се обработва апикалната зона при зъби с ХАП (с инфектирани КК) и канали с елипсовидна форма; как да определим този номер; как да деконтаминираме максимално ендодонтското пространство.

Изводи

Като обобщение на получените резултати от направените ex vivo измервания, могат да се направят няколко извода:

1) Рентгенографски диагностицираните ХАП са свързани не само с остеолиза, но и с наличието на резорбция на радикуларните тъкани в апикалната зона.

2) В 91.5% от изследваните случаи (n=24) се наблюдава резорбция в начален или напреднал стадий, въпреки липсата на ясен рентгенографски образ на резорбция в апикалната зона.

3) Зоните на коренова резорбция са места за благоприятно развитие на микроорганизмите.

З а д а ч а 6. Проследяване на възможностите на озонотерапията за деконтаминация и въздействие върху оздравителния процес при ХАП

Материал и методика

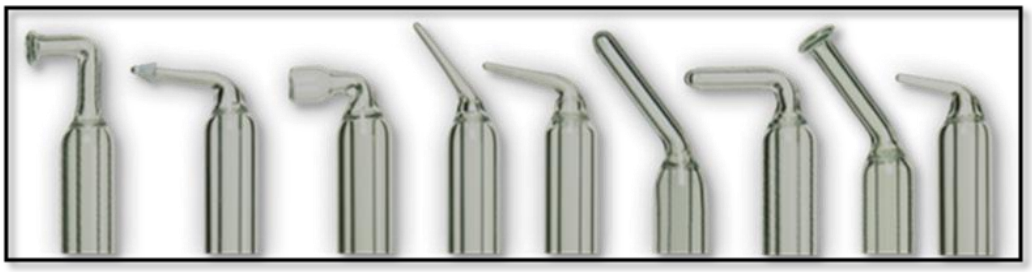
Клиничното проучване обхваща пациенти (n=70) на възраст от 22 до 54 год.: жени (n=31) и мъже (n=39). Лечението беше проведено след оформяне на документацията на всеки пациент – попълване на анкетна карта за общомедицинска и дентална анамнеза, документ за информирано съгласие за същността на ендодонтското лечение и прилаганата методика. Клиничните случаи бяха групирани в две групи: първа група – ендодонтско лечение на зъби, диагностицирани като потенциални огнища, с озониране на ендодонтското пространство по описаната по-долу методика и втора група – лечение на зъби диагностицирани като активни огнища, при които беше приложено двуетапно ендодонтско лечение с двукратно озониране на ендодонтското пространство (табл. 19).

Табл. 19. Разпределение на зъбите с проведено лечение по вид, пол и възраст на пациента и проведените манипулации

	Зъби бр.	**Жени** бр.	**Мъже** бр.	**Възраст** год.	**Манипулация**
I група	35 – 14 еднокор. 21 многокор.	19	16	25–51	Едноетапно лечение с еднократно озониране.
II група	35 – 19 еднокор. 16 многокор.	12	23	22–54	Двуетапно лечение с двукратно озониране.
Общо:	**70 зъба**	31	39	22–54	Озониране на ендодонтското пространство

За реализиране на задачата беше проведено ортоградно лечение на зъби с хроничен апикален периодонтит, като бяха формирани две групи – първа група зъби с ХАП, при които лечението се проведе по протокол № 1, втора група – зъби с ХАП, при които лечението се проведе по протокол № 2.

Като източник на озон беше използван ***Ozonytron*** – апарат, генериращ озон, за допълнителна деконтаминация на ендодонтското пространство и периапикалните тъкани. Апаратът ***Ozonytron*** генерира електромагнитна енергия, която се насочва в стъклените електроди с различна форма (фиг. 58). При клинични случаи беше приложен стандартизиран диагностичен и клиничен протокол[1].



Фиг. 58. Стъклени накрайници за Ozonitron (www.biozonix)

Диагностичният протокол включва – образна диагностика: периапикална паралелна рентгенография, ортопантомография,

[1] Клиничното проучване е финансирано по Грант – проект №39/2009 г., финансиран от СМН към МУ – София.

електроодонтодиагностика, тестове за определяне на локалната реактивност, а при някои от случаите беше използвана и 3D компютърна томография.

Клиничният протокол включва: обтриване на оперативното поле с хлорхексидин, изолиране на зъба с кофердам, разкриване на пулпната система с машинни и ръчни инструменти, химична обработка – 5% NaOCl, 17% EDTA и 0.9% физиологичен разтвор, пасивна ултразвукова иригация. Озонирането на NaOCl се осъществява при междинните промивки и при последната промивка. След изпълване на каналите до орифициумите и пулпната камера с NaOCl, озонът се аплицира чрез специален накрайник-шприца, която завършва с еднократна ендодонтска канюла, след което кореноканалната система се обтурира дефинитивно. Клиничните протоколи № 1 и № 2 са подробно описани в *Приложение 7*.

Резултати и обсъждане

Резултатите от проведеното лечение на клиничните случаи бяха проследени чрез рентгенографски изследвания по метода на паралелната техника за интраорална рентгенография със силиконов ключ за възпроизводимост на резултатите. Ранните и късни резултати бяха регистрирани чрез контролна рентгенография веднага след обтуриране и контролни рентгенографии на 1-ия, 3-ия, 6-ия месец и след 1-та година. При 59 от клиничните случаи има проследяване на късните резултати след първата година. Всички 70 клинични случаи ще бъдат проследени до 4-та година от приложената терапия и тогава ще може да се направи по-задълбочен анализ на успеха и критичен анализ на неуспеха. Един месец след обтуриране на кореновите канали беше провеждано повторно изследване на локалната реактивност с цел потвърждаване или елиминиране на подложения на ендодонтско лечение зъб като потенциално или активно огнище на инфекция.

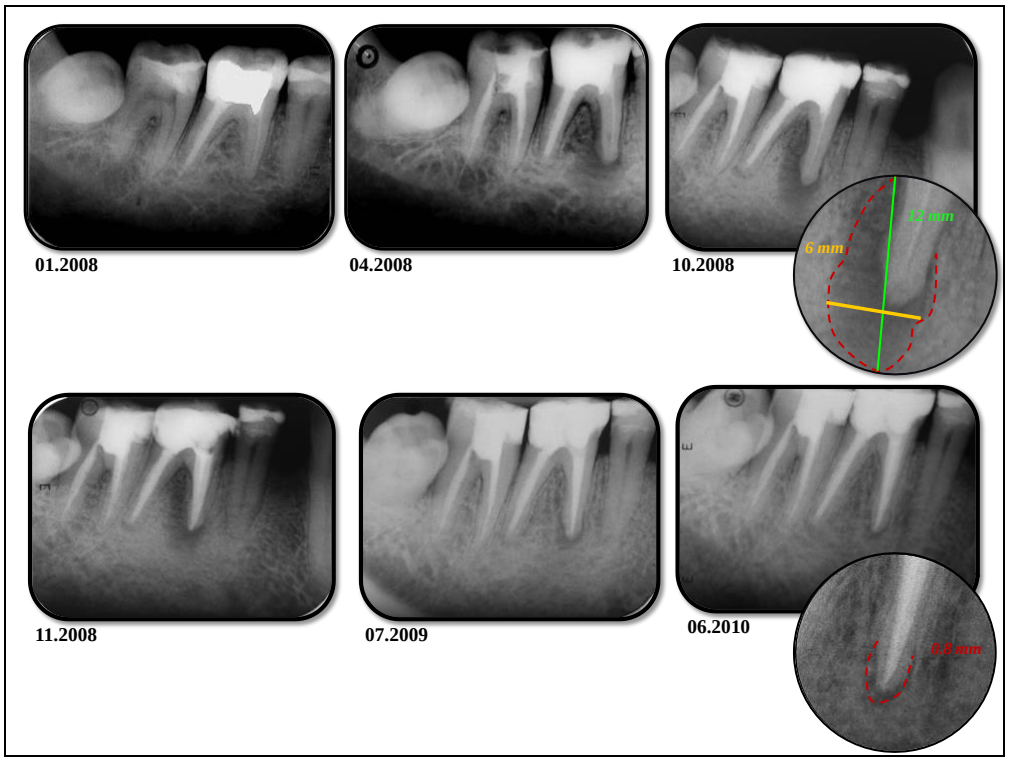
Анализът на късния рентгенографски контрол показва добър оздравителен процес – възстановяване на апикалната зона на остеолиза. При 74.3% от клиничните случаи от група I се наблюдава добър оздравителен процес (PAI 2) още на третия месец – клиничен случай 1 (фиг. 59), на 6-ия месец при още 23% се установява рентгенографска промяна от PAI3, 4 в PAI2, а при 2.8% до 1-та година се регистрира тенденция за намаляване на размера на лезията, но не може да се отчете успешен оздравителен процес. При 71.4% от клиничните случаи от група II се наблюдава добър оздравителен процес на 3-ия месец – клиничен случай 2 (фиг. 60), на 6-ия месец при още 20% се установява рентгенографска промяна от PAI3, 4 в PAI2, при 5.75% на 1-та година (към август 2010), все още не се наблюдава пълно възстановяване на зоната на остеолиза, но се регистрира тенденция за намаляване на размерите на рентгенографската лезия – от PAI5 в PAI4. Данните от получениет резултати по групи и периапикален индекс са представени в табл. 20.

Табл. 20. Разпределение на клиничните случаи по периапикален индекс (PAI) спрямо преоперативен и постоперативен резултат на третия месец

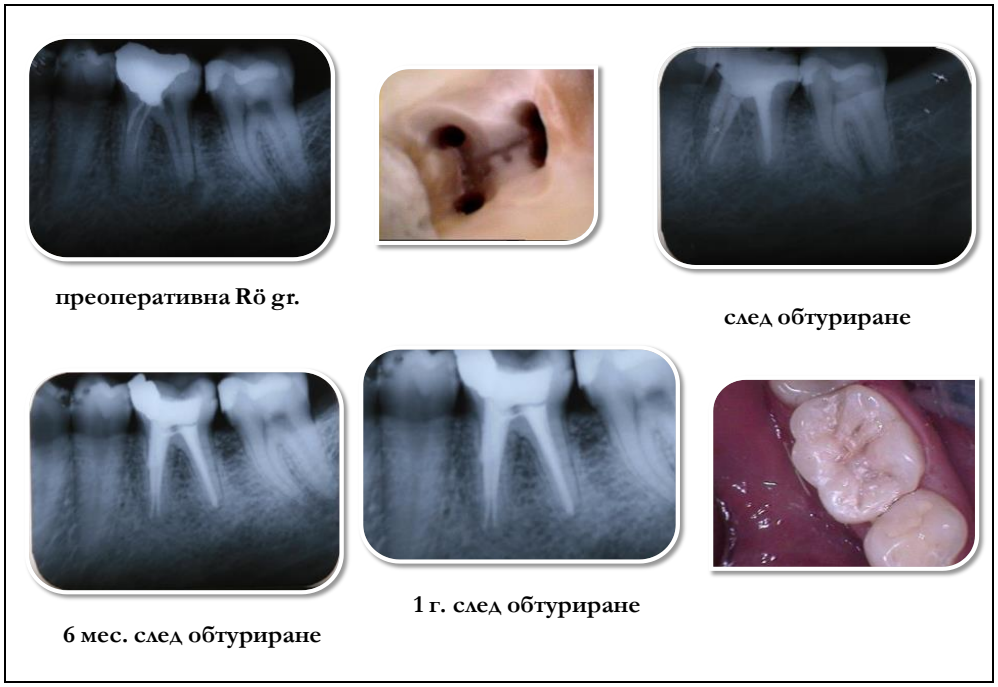
	Група	PAI1 Бр./%	PAI2 Бр./%	PAI3 Бр./%	PAI4 Бр./%	PAI5 Бр./%
Пре-оперативно (n=70)	I (n=35)			19 54.28	13 37.14	3 8.58
	II (n=35)			11 31.43	20 57.14	4 11.43
Пост-оперативно (n=70)	I (n=35)		26 74.3	8 22.85	2 85	
	I (n=35)		25 71.4	8 22.85	2 5.75	

За 72% от клинични случаи (n=70) бяха регистрирани положителни рентгенографски резултати – намаляване на измерените геометрични параметри на остеолитичната зона, задоволително

рентгенографско възстановяване на деструктурираната апикална зона в края на 3-тия месец и в 95% от случаите (n=70) в края на 1-та година от приложението на озонотерапията.



Фиг. 59. Клиничен случай 1 (първа група)



Фиг. 60. Клиничен случай 2 (втора група)

Лечението на хроничните апикални периодонтити е все още клинично предизвикателство. Озонотерапията се обсъжда като допълнителен метод за деконтаминация поради силния антимикробен ефект на озона, без установена възможност за развитие на резистентност. Употребата на озониран разтвор на NaOCl е съвременна методика за повишаване на антимикробното действие на NaOCl. След приложението на озон в кореноканалната система се установява по-висока степен на деконтаминация и по-бързо настъпващи регенеративни процеси в периапикалната зона, проследени чрез микробиологични и рентгенографски изследвания. Настоящата задача проучва влиянието на озонотерапията, включена като допълнителен етап към основните етапи на деконтаминация на ендодонтското пространство и стимулиране на регенеративните процеси в зоните на деструкция в периапикалната и перирадикуларната област. Критериите за включване на клиничните случаи в проучването бяха определени по диагностичните рентгенографии – девитализиран зъб с ХАП и неекзактно ендодонтско лечение (канална заплънка, която не отговаря на съвременните ендодонтски изисквания и рентгенографски регистрирана зона на остеолиза).

Озонът като дезинфектант в ендодонтската практика се прилага за 40 sec. **– *40 µg/ml*** за обем от ***1–3 cc***, като се повтаря по време на нормалния иригационен протокол на ендодонтското лечение. В случаите, при които имаше затруднение при осигуряването на сухота в кореновия канал, в резултат от лизиране на апекса, лечението беше двусеансово и в апикалната зона беше аплицирана калциево-фосфатна биокерамика, след което каналите бяха обтурирани.

Микробиологично изследване на каналното съдържимо беше провеждано двукратно – проба след разкриване на пулпната камера и орифициумите, и преди обтуриране на кореновия канал. Настъпилият

оздравителен процес от проведеното ендодонтско лечение при зъби с установена диагноза – ХАП, зависи от прилагането на подходящите клинични процедури и техники, проведени в условията на асептика. Деконтаминацията на ендодонтското пространство беше осъществена чрез стандартните етапи и методики, минимално инвазивни спрямо периапикални тъкани. Приложението на озона в протокола на ендодонтското лечение, води до ограничаване на клиничните процедури в едносеансов клиничен подход, при зъби с ХАП, диагностицирани като пасивни огнища на инфекция и двусеансов клиничен протокол при диагностицираните зъби като активни огнища. Постигането на максимална деконтаминация, както в микроканалчестата система на дентина така и в периапикалната област, при компрометирани от предходно ендодонтско лечение зъби е предизвикателство за клиничната практика.

Антимикробният ефект на озона е резултат от процеса на окисление на микробните клетъчни елементи. *E. faecalis u C. albicans* са едни от доказаните микроорганизми, характерни за ХАП. Анаеробни бактерии се откриват при микробиологични изследвания от персистиращи лезии. Кислородът е необходим за преживяемостта на клетките, които използват аеробния метаболизъм и е силно токсичен за микроаерофилните и анаеробните микроорганизми. Аеробните микроорганизми притежават ензими, които ги предпазват от токсичността на кислорода, докато микроаерофилните и анаеробните бактерии са лишени от такива предпазни механизми.

В резултат от приложението на озон в протокола на ендодонтското лечение по литературни данни се достига до 99% елиминиране на МО [45, 53]. Апликацията на озон е свързана с екзактен контрол на постоперативните инфекции, на отока на меките тъкани и болката. Окислението на тъканите и кръвта, ускоряват регенерацията и

повишават степента на оздравителния процес. Озонът преминава през NaOCl като повишава качествата му на окислител. На моларна основа озонът е няколкостотин пъти по-силен оксидант от водородния пероксид. В малки концентрации той реагира заедно с водородния пероксид и лесно разрушава органичните материали.

Изводи

От получените резултати може да се направи заключението, че:

1. Прилагането на озонотерапия в протокола на ендодонтското лечение като допълнителен метод в етапа на деконтаминация, води до положителни резултати – клинични и рентгенографски, като скъсява периода на оздравителния процес.

2. Отчетените положителни резултати в края на 3-ия месец показват бърз задоволителен рентгенографски оздравителен резултат, съответно при I група – 75%, а при II група – 73%.

3. Отчетените отрицателни резултати от микробиологичното изследване, непосредствено преди обтуриране на кореновите канали, след проведена озонотерапия, се свързват с добър оздравителен процес и с възстановяване в периапикалната зона.

Б. Клинични резултати от лечението на ХАП при различни степени от развитието на апикалната лезия

Задача 7. Ретроспективни проучвания

Подзадача 7.1. *Ретроспективно рентгенографско проучване № 1*

Материал и методика по подзадача 7.1.

Проведе се ретроспективно проучване на честотата на ХАП при девитализирани зъби на базата на анализ на първични ОРТ и вторично назначени периапикални паралелни рентгенографии на пациенти, постъпили за дентална санация в периода от 2003 до 2010 г. вкл. Поради

доказаната липса на изометричност на ортопантомографското образно изследване и липсата на детайлизиран образ на периапикалните тъкани, наличните ОРТ не са използвани за начална диагностика и за анализиране на късни резултати в периапикалната зона, а само за групиране на зъбите, като зъби без проведено ендодонтско лечение и зъби с проведено ендодонтско лечение (съответно и за двете групи – със и без наличие на ендодонтска лезия). Всички зъби с проведено ендодонтско лечение бяха оценявани и анализирани чрез интраоралните сегментни рентгенографии, направени по паралелна техника, назначени след анализа на ОРТ и/или клиничния преглед при зъби с необходимост от ендодонтско лечение.

Обект на ретроспективен анализ са рентгенографските изследвания на 165 пациенти, съответно 769 зъба с проведено ендодонтско лечение. Следните критерии са използвани за включване в проучването: пациенти навършили 18 години, пациенти с минимум 20 налични зъба, постъпващи за първи път в кабинета за лечение, ОРТ (конвенционална или дигитална), налични интраорални периапикални рентгенографии, изпълнени по паралелна техника. От анализа са изключени третите молари с налични ендодонтски лечения и зъби, с проведена ендодонтска хирургия. Използван е периапикалният индекс – PAI *по Ørstavik et al (1986)* [286] и критериите, предложени от de Moor *et al*. [103], за оценка на качеството на каналната обтурация.

Резултати и обсъждане

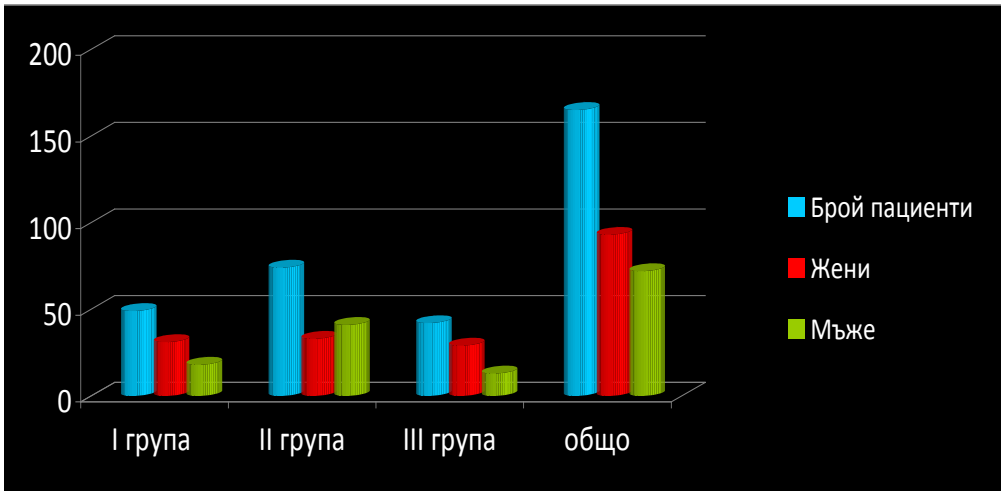
Персонализираните данни, като възраст, пол, брой на наличните зъби, брой зъби с предишно ендодонтско лечение, са обобщени в табл. 21 и фиг. 61–65.

За целите на настоящата работа беше проведено и ретроспективно проучване на честотата на периапикалните промени и честотата на ХАП

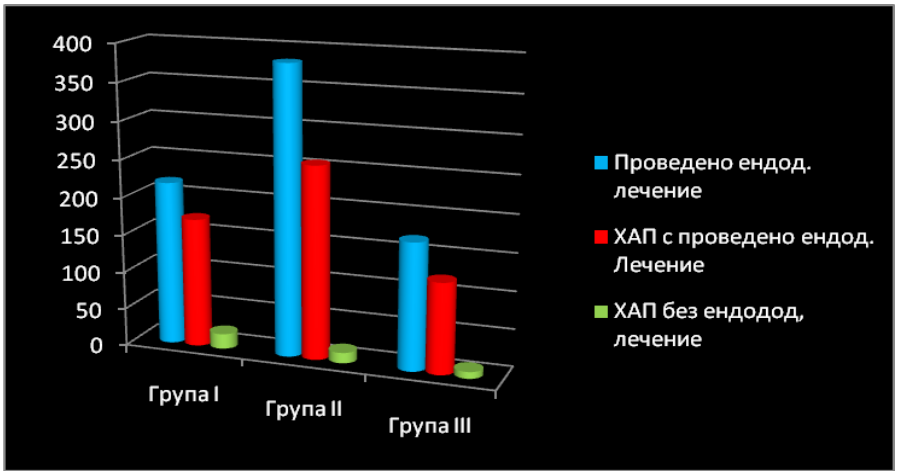
при зъби с вече проведено ендодонтско лечение. Бяха анализирани образните рентгенографски изследвания на 165 пациенти: жени (n=93) и мъже (n=72), постъпили за дентално лечение (ендодонтско, протетично, лечение на зъбен кариес) за периода 2004–2010 година. Възрастовата граница на пациентите е между 19–63 години.

Табл. 21. Разпределение по групи и критерии на анализираните клинични случаи

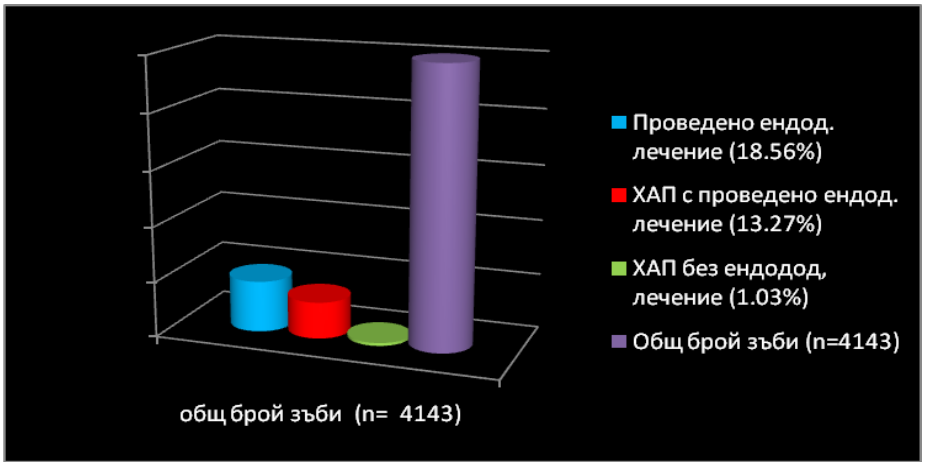
Групи по възраст	Пациенти	Жени	Мъже	Зъби с проведено ендодонтско лечение	Зъби с проведено ендодонтско лечение и ХАП	Зъби с ХАП – без проведено ендодонтско лечение
I група 18–35 г.	49	31	18	218	172	20
II група 35–55 г. години	74	33	41	382	256	14
III група Над 55 години	42	29	13	169	121	9
Общ брой пациенти ***Общ брой зъби по ОРТ – 4143***	**165**	**93**	**72**	**769** **18.56%**	**549** **13.25%**	**43** **1.03%**



Фиг. 61. Разпределение по групи на общия брой пациенти и пол



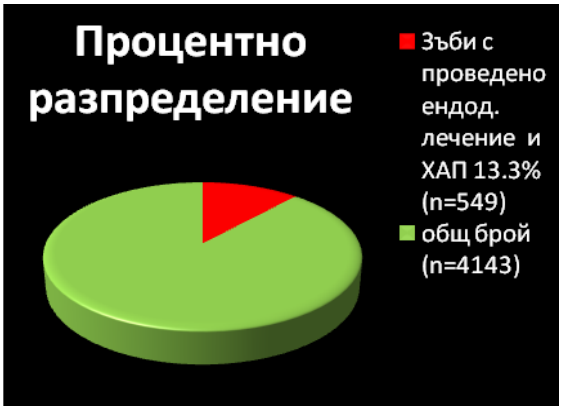
Фиг.62. Разпределение по групи на общия брой зъби с проведено ендодонтско лечение, брой зъби с ХАП – с и без проведено ендодонтско лечение



Фиг. 63. Процентно разпределение на зъби с проведено ендодонтско лечение, зъби с ХАП – с и без проведено ендодонтско лечение спрямо общия брой изследвани зъби (определени по ОРТ)



Фиг. 64. Разпределение на зъбите с проведено ендодонтско лечение



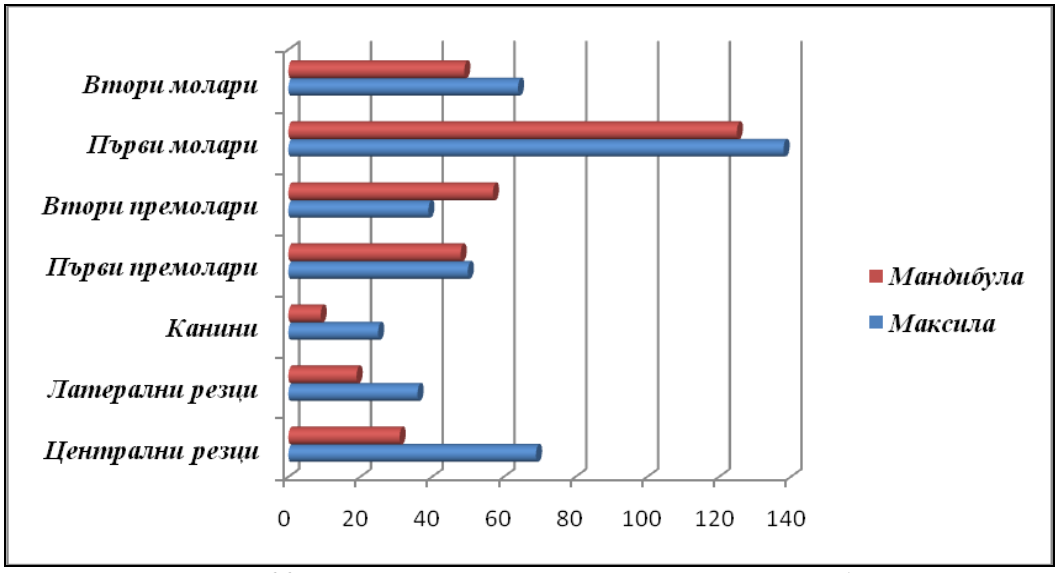
Фиг. 65. Разпределение на зъбите с проведено ендодонтско лечение и ХАП

В проучването не са включвани пациенти с придружаващо общо заболяване, както и пациенти под 18 години. Ортопантомографиите са

анализирани за регистриране на процентната честота на зъби с ХАП. От проучването са изключени третите молари – максиларни и мандибуларни. За анализа на връзката между качеството на каналната обтурация и наличието на ХАП, както и групирането им към една от степените на PAI по Ørstavik и кол., бяха подбрани периапикални рентгенографии, за максимално точна оценка на периапикалния статус. Рентгенографският метод е единственият начин за клинична оценка на качеството на каналната обтурация, въпреки възможните пропуски по отношение на качеството на херметизация. Получените резултати са групирани в две основни условно формирани групи зъби с ХАП: I група: максиларни (резци, канини, премолари и молари) и II група: мандибуларни (резци, канини, премолари и молари) (табл. 22 и фиг. 66).

Табл. 22. Разпределение на броя зъби с ХАП (n=769) по групи зъби

Максила (n=451)						
Централни Резци	**Латерални резци**	**Канини**	**Първи Премолари**	**Втори премолари**	**Първи Молари**	**Втори молари**
79	36	25	50	39	148	74
Мандибула (n=318)						
Централни резци	**Латерални резци**	**Канини**	**Първи Премолари**	**Втори премолари**	**Първи Молари**	**Втори молари**
39	19	9	48	57	135	59



Фиг. 66. Разпределение на резултатите по групи зъби

От анализа на резултатите се установява преобладаване на ХАП сред първите максиларни и мандибуларни молари, и най-малко в групата на каninите.

Проведеното проучване представя факти, относно честотата на наличие на девитализирани зъби, зъби с периапикални лезии след проведено ендодонтско лечение, периапикални лезии при зъби без ендодонтско лечение – остеолитични и остеосклеротични лезии.

Анализът на резултатите от настоящото ретроспективно проучване потвърждава фактите от подобни проучвания, че полът не е в корелация с броя девитализирани зъби или честотата на ХАП [65, 103, 153]. Общият брой налични зъби при пациент е 26 ± 2.4, което е сходно с резултатите на други сходни изследвания [65, 153, 196, 409].

Честотата на ХАП при девитализираните зъби в настоящото изследване е 71.3%. Резултатите от изследвания на различни популации за наличието на ХАП при девитализирани зъби варира от 43.1% [299] до 83.7% [196], което ни дава основание да се изкаже предположението за относително високата честота на ХАП, което е в тясна връзка с незадоволителното качество на ендодонтското лечение в България.

За оценка на резултата от проведеното лечение са използвани и рентгенографски критерии характеризиращи успеваемостта на лечението:

1) Успешно ендодонтско лечение – контура и ширината на периодонталния лигамент са в норма, без перирадикуларна остеолитична лезия (клинични случаи 1, 2, 3).

2) Незадоволително ендодонтско лечение – ширината на периодонталния лигамент около апекса е увеличена около два пъти, без перирадикуларна остеолитична лезия (клиничен случай 4);

3) Неуспешно ендодонтско лечение – липса на lamina corticalis в апикалната зона, периапикална лезия с остеолиза (клиничен случай 5).

Наличието на ХАП в съзъбието на изследваната група 165 пациенти, при общ брой изследвани зъби (n=4143) е 13.3%, което е висок процент не само за населението в България, но и в сравнение с други получени резултати 0.6 - 9.0% [115, 245, 304]. Резултатите показват, че групата на моларите показват най-високи стойности на установени ХАП. Но не трябва да се елиминират и доказани факти, че остеолитичните периапикални лезии не винаги могат да се диагностицират в ранен етап. Bender (1982) установява, че 7.1% загуба на минерално съдържание може да се диагностицира рентгенографски при in vitro проучвания, а клинично при 30–50%, поради суперпонирането на тъкани и течности [57]. Barthel CR (2004) публикува данни, че негативната прогнозна стойност за апикалните периодонтити е 0.67%, което означава, че когато интактен апикален периодонциум се анализира рентгенографски и се диагностицира само в 67% от случаите той ще бъде без хистологично доказано възпаление [48]. Съвременен диагностичен метод е CBCT. При конично- лъчевото изследване се елиминира суперпонирането на тъкани и установяването на остеолитични зони е значително улеснено още в ранен етап [93].

Само 11% от девитализираните зъби са със задоволително рентгенографско ендодонтско лечение, а 9% с екзактно лечение (рентгенографската находка е потвърдена клинично - непубликувани данни).

Изводи

Проследяването на честотата на ХАП дава основание да се направят следните изводи:

1) Лезии при девитализирани молари се наблюдават приблизително 3 пъти по-често, отколкото при девитализираните резци.

2) Резултатите от настоящото проучване показват, че апикалното ниво на каналната обтурация е от значение за периапикалния статус.

3) ХАП се свързват в 94 % от случаите с неекзактно ендодонтско лечение, 2.5% с успешно ендодонтско лечение (липсват данни относно историята на заболяването – дали лезията е формирана след ендодонтското лечение или е в оздравителен процес) и в 3.5% от случаите при зъби без проведено кореново лечение.

4) При 73% от девитализираните зъби са диагностицирани периапикални лезии, което ни дава основание да се изкаже предположението за относително високата честота на ХАП, което е в тясна връзка с незадоволителното качество на ендодонтското лечение в България;

5) На базата на анализираните случаи и данните, че 94% от ХАП са свързани с неекзактно ендодонтско лечение, може да се направи обобщението, че по-големият процент от ХАП в своята същност са ятрогенно обусловени.

Подзадача 7.2. ***Ретроспективно рентгенографско проучване № 2***

Материал и методика по подзадача 7.2.

За реализиране на поставената задача се проведе ретроспективно проследяване на връзката на приложените принципи, използвани в протокола за ендодонтско лечение, и качеството на каналната заплънка, с оценката на периапикалния статус след проведеното първично ендодонтско лечение. Периапикалните рентгенографии са анализирани за късна оценка на апикалния статус след проведено ендодонтско лечение. На всички зъби с проведено първично ендодонтско лечение бяха оценявани и анализирани интраоралните сегментни рентгенографии, направени по паралелна техника, при зъби с

необходимост от ендодонтско лечение. Обект на ретроспективното проучване бяха 306 зъба (n=306) без рентгенографски диагностицирани периапикални лезии (лекувани в периода 2003 – 2010г. вкл.). Сравнителният анализ е извършен между диагностичната рентгенография, рентгенографския контрол на каналната обтурация и направеното късно рентгенографско изследване за контрол на резултата от лечението – след 1-та, 2-та, 4-та, 6-та или 7-та година.

Резултати и обсъждане

Разпределението на зъбите с проведено първично ендодонтско лечение по групи и процентното съотношение (табл. 23) показват, че максиларните молари са с най-висок процент – 25.8, следвани от мандибуларните молари – 23.4. Получените резултати потвърждават доказаните факти, че моларите са зъби с най-висок процент провеждано ендодонтско лечение.

Табл. 23. Разпределение на броя на зъбите по групи и тяхното процентно съотношение

Група зъби / Брой (%)	Максиларни резци и канини	Максиларни премолари	Максиларни Молари	Мандибуларни резци и канини	Мандибуларни премолари	Мандибуларни молари
Общ брой 306 зъба	**47** (15.3%)	**45** (14.7%)	**79** (25.8%)	**25** (8.1%)	**39** (12.7%)	**71** (23.4%)

При групирането на проследените зъби спрямо периода и броя на контролните рентгенографии са обособени три групи, както следва:

I група (n=102) – брой зъби, при които контролната рентгенография е направена на 1-та и 2-та година (клиничен случай – 1); II група (n=102) – брой зъби, при които контролните рентгенографии са направени на 1-та и 4-та година (клиничен случай – 2 и 3); III група (n=102) – брой зъби, които са проследени на 1-та, 4-тата и след 4-тата година – на 6-та или 7-та година (клиничен случай – 4).

Всички 219 пациенти, обект на ретроспективното проучване са избрани на случаен принцип на възраст от 18 до 73 г. лекувани ендодонтски за периода от 2003 до юни 2011 г. Преоперативният статус на всеки един е документиран в изработени за целта карти – Приложение 3, 4, 5. Основният критерий за включване в ретроспективното проучване е зъб, на който трябва да се проведе първично ендодонтско лечение, с поставена диагноза възпалително заболяване на пулпната тъкан - Pulpitis acuta serosa (partialis et totalis), Pulpitis purulenta partialis, Pulpitis chronica ulcerosa или дегенеративно заболяване – без наличие на възпалителна лезия в апикалната зона, свързана с остеолиза. Всички тези клинични случаи са класифицирани като PAI 1 по Ørstavik и кол. – норма в периапикалната зона. При анализа на късния резултат от лечението, статуса на тъканите на периапекса е оценяван по скалата на PAI по Ørstavik и кол., както и качеството на каналната обтурация по критериите от Приложение 6. Контролните рентгенографии бяха правени при периодичните контролни прегледи или по повод на лечението на съседен зъб. При отчитането на резултатите за многокореновите зъби, ако са диагностицирани промени около един от корените – се маркира, че зъбът има периапикални промени. Данните са представени в табл. 24.

Табл. 24. Разпределение на клиничните случаи по групи спрямо оценката от ендодонтското лечение

Групи \ Оценка на резултата	Успешно ендодонтско лечение	Задоволително ендодонтско лечение	Неуспешно ендодонтско лечение
I група (n=102)	100 (98%)	2 (2%)	0
II група (n=102)	99 (97%)	2 (3%)	1 (2%)
III група (n=102)	97 (95%)	2 (1.96%)	3 (2.94%)

За оценка на резултата от проведеното лечение са използвани рентгенографски критерии, характеризиращи успеваемостта на лечението:

1) Успешно ендодонтско лечение – контура и ширината на периодонталния лигамент са в норма, без перирадикуларна остеолитична лезия.

2) Задоволително ендодонтско лечение – ширината на периодонталния лигамент около апекса е увеличена около два пъти, без перирадикуларна лезия.

3) Неуспешно ендодонтско лечение – липса на lamina corticalis в апикалната зона, периапикална лезия с остеолиза.

Една от основните цели на първичното ендодонтско лечение – предпазване на периапикалните тъкани от промени, в по-големия процент от клиничните случаи в широката практика не се осъществява, въпреки наличието на богата гама от прецизен ендодонтски инструментариум.



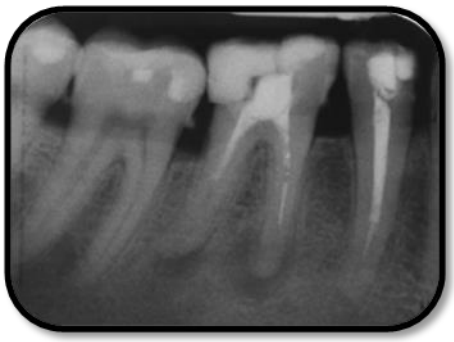
Фиг. 67. Зъб 36 – рентгенографска находка след първично лечение



Фиг. 68. Зъб 46 – рентгенофрафска находка след първично лечение



Фиг. 69. Зъб 22 – рентгенографска находка след първично лечение



Фиг. 70. Зъб 46 – рентгенографска находка след първично лечение

На фиг. 67, 68, 69 и 70 са представени клинични случаи, лекувани като първично ендодонтско лечение от общо практикуващи лекари по дентална медицина през периода 2009 - 2010 год. При така проведено първично ендодонтско лечение не могат да се осигурят условия за профилактика и лечение на заболяванията на периапикалната зона, което увеличава процента на зъбите с ХАП и потвърждава ятрогенната етиология на ХАП при по-големия процент от случаите, което е потвърдено и в литературата, от проучванията на Chazel & Mafart, които установяват наличието на лезии в 5.6% от нелекувани зъби и при 32.0% от зъбите с проведено лечение [380].

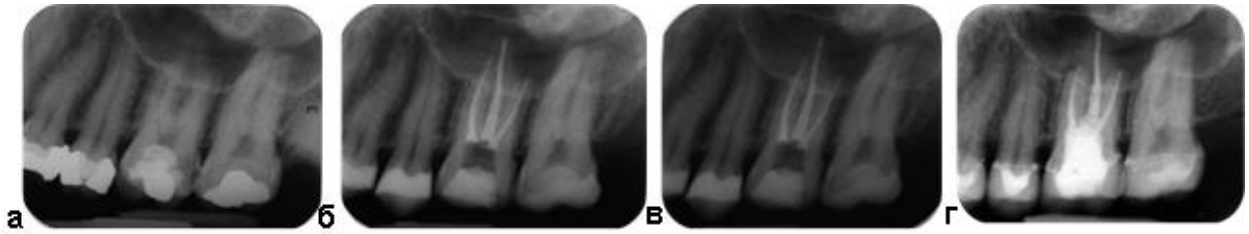
При снетата анамнеза от пациентите за лечението на случаите показани на фиг. 67–70 се установява, че не е провеждан рентгенографски контрол по време на лечението, както и след обтуриране на кореновите канали. Недопустимо е провеждането на ендодонтско лечение в началото на XXI век без наличие на необходимия ендодонтски инструментариум, което е видимо от рентгенографиите, и без рентгенографски контрол на резултатите.

Hoskinson et al. установяват статистически значима зависимост, че увеличаването на преоперативния размер на периапикалната лезия с

1мм води до увеличаване на риска от неуспех с 18% [184]. От друга страна, Chugal et al. установяват друг вид зависимост, че загубата на точната РД при първичното ендодонтско лечение с 1мм води до увеличаване с 14% на неуспешните клинични случаи [89]. Тези две научни разработки ни дават основание да се изисква максимално стриктно спазване на клиничния протокол за постигане на успешен изход от лечението.

Това е и целта на ретроспективното проучване на резултата от първично ендодонтско лечение, както и да се направи статистическата оценка на приложения, стриктно спазен ендодонтски протокол при лечението на зъби с промени в пулпната тъкан (възпалителни или дегенеративни) без засягане на периапикалната зона, свързани с обработка на кореноканалното пространство, както и късната оценка на периапикалния статус.

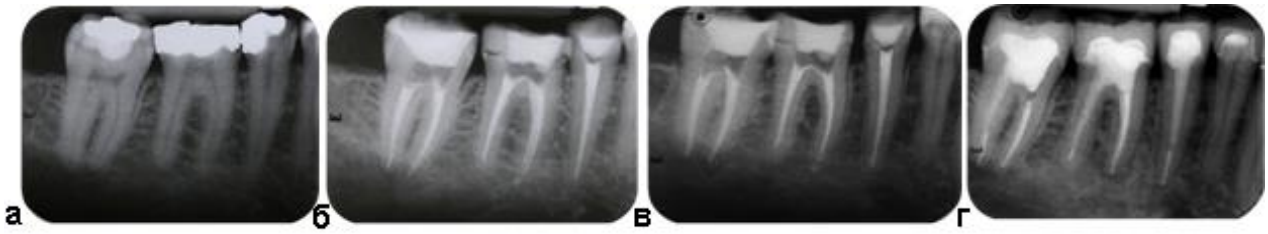
Анализът на лечебния протокол показва, че стриктното спазване на последователността и качеството на изпълнение на всеки един етап води до високи стойности на успех от ендодонтското лечение – 96.7% – клиничен случай 1 и 2 (фиг. 71, 72). Като задоволително е оценено лечението при 1.96% (6 кл. случая) – клиничен случай 3 (фиг. 73), а при 1.34% (4 кл. случая) е оценено като неуспешно и е последвала екстракция в резултат на получена фрактура – клиничен случай 4 (фиг. 74). Тези резултати се потвърждават и от данни на други публикувани резултати [232, 236, 337]. Анализът на резултатите по групи показва тенденция за намаляване на успешните ендодонтски лечения с увеличаване на периода на проследяване от 98% за I група до 95% за III група. резултати (Saunders et al., 1997; Lupi-Pegurier, 2002; Loftus, 2005).



Фиг. 71. Клиничен случай 1



Фиг. 72. Клиничен случай 2



Фиг. 73. Клиничен случай 3



Фиг. 74. Клиничен случай 4

Изводи

Резултатите от ретроспективния анализ на ендодонтското лечение при зъби с настъпили необратими промени в пулпната тъкан, без засягане на (диагностициране на промени) периодонциума, дават основание да се направят следните изводи:

1. Стриктното спазване на приложения клиничен протокол не води до промени в периапикалната тъкан.

2. Проведеното lege artis ендодонтско лечение не е причина за възникването на промени в периапикалните тъкани.

3. Диагностицираните периапикални лезии при зъби с проведено ендодонтско лечение са във висока степен ятрогенно обусловени.

4. Клиницистът е в състояние да намали процента на развитие на периапикални промени, а също така и процентът на екстрахирани зъби по ендодонтски причини.

З а д а ч а 8. Ортоградно лечение и проследяване на оздравителния процес при лезии, оценени по скалата на PAI 2, 3 и 4

Материал и методика

Обект на настоящото клинично проучване са 213 пациента (123 жени и 90 мъже, на възраст 18–71 г.), при които е приложено лечение на 287 зъба (n=287) (106 многокоренови и 181 еднокоренови) с периапикални лезии оценени по скалата на PAI 2, 3 и 4. Приложени са съвременни методи за неинвазивна диагностика, съвременна инструментална (ръчна и машинна) и химична обработка на ендодонтското пространство, триизмерно обтуриране на КК (латерална кондензация, „continuous wave" и централна щифтова техника с гутащифт .04 или .06 коничност), както и проследяване на резултата, според изискванията на съвременната ендодонтска практика. След стриктната анамнеза – общо медицинска и дентална, пациентите попълват информирано съгласие за ендодонтско лечение. Клиничната и параклинична диагностика е извършвана при спазване на определена последователност описана в Приложение 4, 5, 6. Лечението на ХАП е проведено по стандартизирани клинични протоколи: Клиничен протокол № 1, 2 и 3, представени в *Приложение 7.*

Резултати и обсъждане

За целите на статистическата обработка резултатите са групирани в три основни групи, според началния периапикален индекс: I група – PAI2 (вж. фиг. 79 – клиничен случай 1), II група – PAI3 (вж. фиг. 80 и 81

– клинични случаи 2 и 3), III група – PAI4 (вж. фиг. 82 и 83 – клинични случаи 4 и 5). Според периода на проследяване на късните резултати случаите са групирани в три подгрупи: 1) проследяване до 2-та година; 2) проследяване до 4-тата година; 3) проследяване до 7-та година. При всяка подгрупа клиничните случаи се групират и по два допълнителни критерия: вид на използвания силър – A =Apexit Plus и B =AHPlus и два подкритерия – според метода на допълнителна деконтаминация – C =$Ca(OH)_2$ и D =озонотерапия (табл. 25).

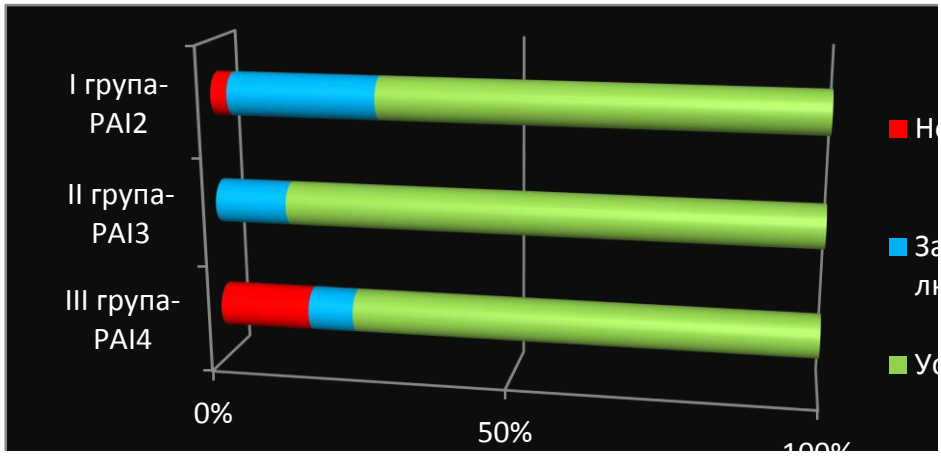
Табл. 25. Разпределението на случаите според началния периапикален индекс (PAI 2–4), времето на проследяване, използвания метод за допълнителна деконтаминация и силър за дефинитивна обтурация

Групи / *Подгрупи*	***I група – PAI2***				***II група – PAI3***				***III група – PAI4***			
Критерии A и B***	*A*		*B*		*A*		*B*		*A*		*B*	
*Подкритерии C*** и D*****	*C*	*D*	*C*	*D*	*C*	*D*	*C*	*D*	*C*	*D*	*C*	*D*
Проследяване до 2-та година (n=83)	4	10	8	14	2	23	8	4	1	5	2	2
Успешно лечение	2	8	7	9	1	21	7	4	0	4	2	1
Задоволително Лечение	2	2	0	5	1	2	1	0	1	0	0	0
Неуспешно лечение	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Проследяване до 4-та година (n=135)	35	0	17	0	32	0	24	0	4	0	13	0
Успешно лечение	35	0	17	0	30	0	23	0	4	0	12	0
Неуспешно лечение	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0
Проследяване до 7-та година (n=69)	11	0	10	0	15	0	9	0	9	0	15	0
Успешно лечение	11	0	8	0	11	0	8	0	9	0	11	0
Неуспешно лечение	0	0	2	0	4	0	1	0	0	0	4	0
Общо: n = 287	***I група – n = 109 (38%)***				***II група – n = 127 (44.2%)***				***III група – n = 51 (17.8%)***			

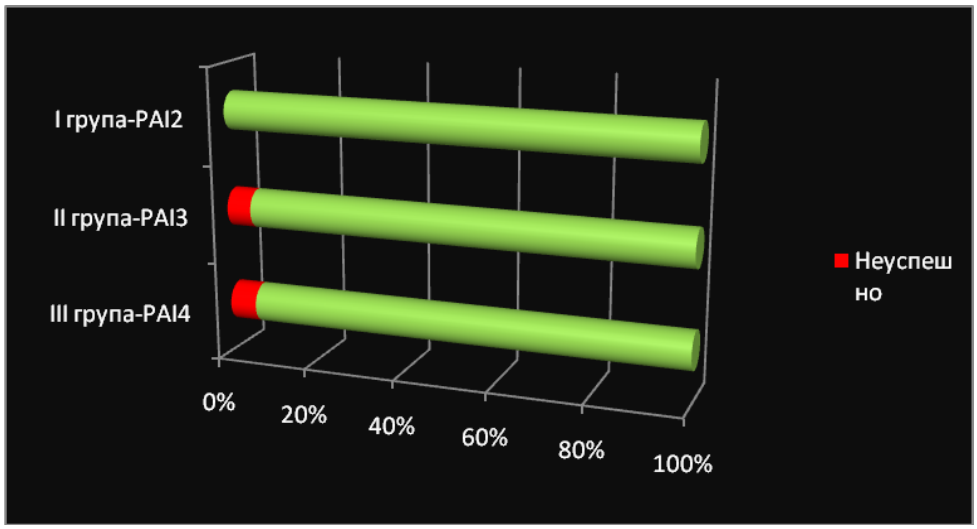
Легенда: * критерий **A** – групиране на случаите според силъра – Apexit;
** критерий **B** – групиране на случаите според силъра – AH plus;
*** подкритерий **C** – групиране на случаите, при които е прилагана озонотерапия;
**** подкритерий **D** – групиране на случаите, при които е прилаган калциев хидроксид.

От проследените 287 случая, лекувани за периода от 2003 до 2010 година вкл., се установява преобладаване на ХАП с PAI3 – 44.2%. Без статистически значима разлика в сравнение с I група, но със статистически значима разлика спрямо III група (p=0.05). Разпределението по пол и възраст не показва статистически значима корелация в наличието, степента и разпределението на ХАП по групи зъби.

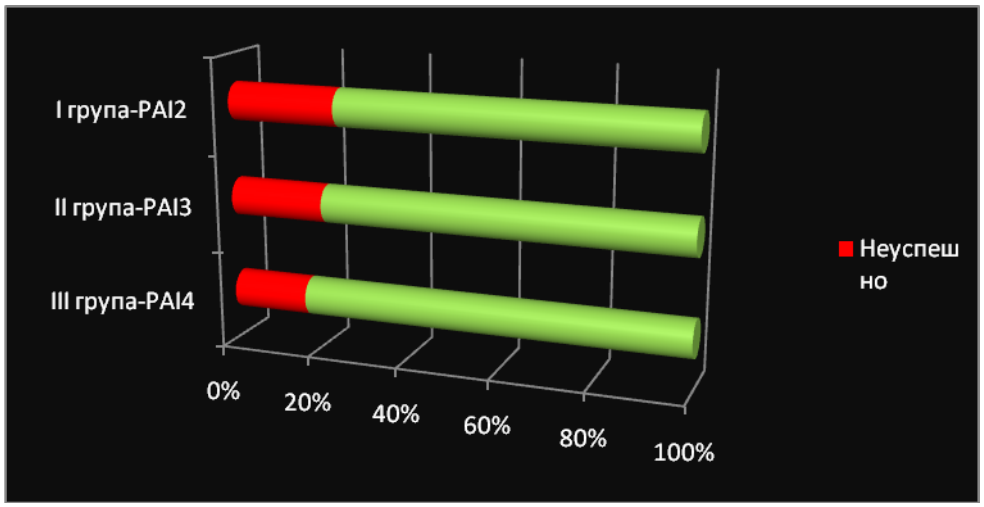
Оценката и анализът на резултатите, чрез паралелни рентгенографии показва, че при клиничните случаи проследени до 2-та година в 96.39% от проследените случаи се наблюдава успешен оздравителен процес и в 3.61% неуспех. При отчитането на резултатите на 2-та година за успешно лечение се приема и задоволителното, което води до намаляване на реалния положителен резултат до 79.52%. Възстановяването на тъканите в периапикалната зона се наблюдава и при трите основни групи: PAI 2, 3 или 4. Рентгенографската оценка на резултата от лечението е представен на фиг. 75, 76, 77 и 78.



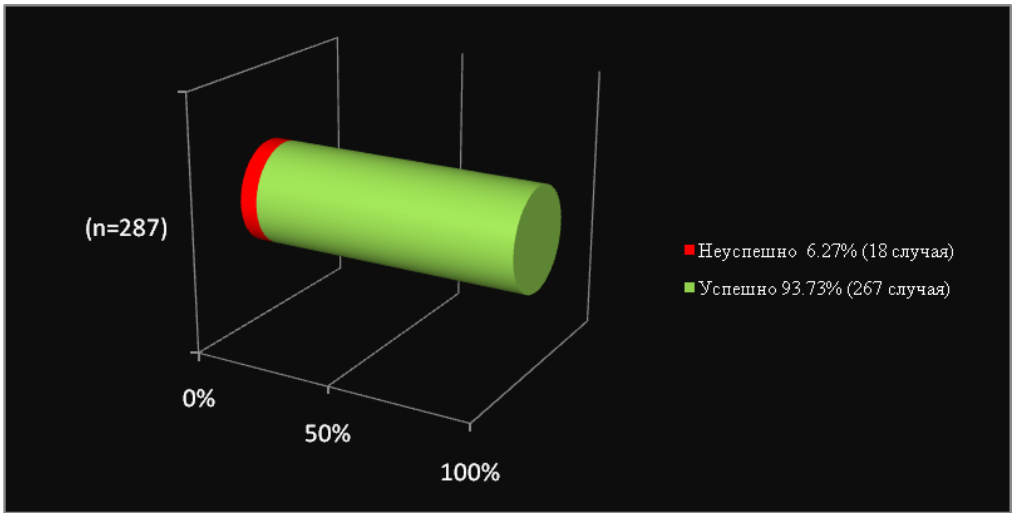
Фиг. 75. Процентно разпределение на резултата от лечението при случаите от I, II и III група, проследени за период от 2 г. спрямо началния периапикален индекс



Фиг. 76. Процентно разпределение на резултата от лечението при случаите от I, II и III група, проследени за период от 4 г. спрямо началния периапикален индекс



Фиг. 77. Процентно разпределение на резултата от лечението при случаите от I, II и III група, проследени за период от 7 г.



Фиг. 78. Процентно разпределение между успешните и неуспешните случаи спрямо общия брой (n=287)

За целите на статистическата обработка на получените резултати са въведени следните кодове:

1) първа група, силър (A=Apexit), първи метод (C=зонотерапия), първи период – 2 години – P2AC2;

2) първа група, силър (A=Apexit), първи метод (C=озонотерапия), втори период – 4 години – P2AC4;

3) първа група, силър (A=Apexit), първи метод (C=озонотерапия), трети период – 7 години – P2AC7;

Аналогично са кодирани и другите подгрупи на проучването.

I. Резултати от сравняването на разпределенията на успешните и неуспешните лечения за подгрупите на 7-годишното проучване

1) Сравняване на разпределението на успешните и неуспешните лечения за групите P2AC7 и P2BC7: p=0.21 – налице е статистически незначима разлика в двете разпределения.

2) Сравняване на разпределението на успешните и неуспешните лечения за групите P3AC7 и P3BC7: p=0.61 – налице е статистически незначима разлика в двете разпределения.

3) Сравняване на разпределението на успешните и неуспешните лечения за групите P4AC7 и P4BC7: p=0.26 – налице е статистически незначима разлика в двете разпределения.

4) Сравняване на разпределението на успешните и неуспешните лечения за групите P2AC7 и P3AC7: p=0.11 – налице е статистически незначима разлика в двете разпределения.

5) Сравняване на разпределението на успешните и неуспешните лечения за групите P2BC7 и P3BC7: p=1 – налице е статистически незначима разлика в двете разпределения.

6) Сравняване на разпределението на успешните и неуспешните лечения за групите P3AC7 и P4AC7: p=0.26 – налице е статистически незначима разлика в двете разпределения.

7) Сравняване на разпределението на успешните и неуспешните лечения за групите P3BC7 и P4BC7: p=0.61 – налице е статистически незначима разлика в двете разпределения.

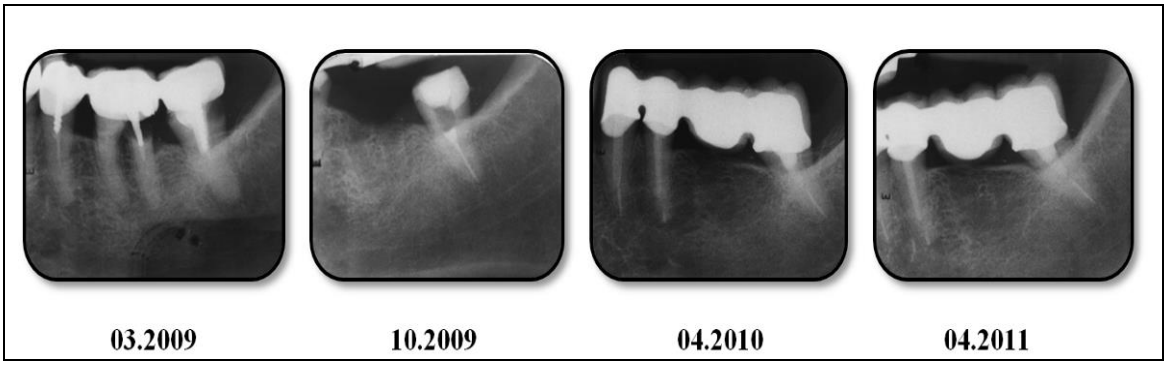
8) Сравняване на разпределението на успешните и неуспешните лечения за групите P2BC7 и P4BC7: p=1 – налице е статистически незначима разлика в двете разпределения.

II. Резултати от сравняване на рисковете за неуспешно лечение в групите P2, P3 и P4 на 7-годишното проучване, с използване на метода C, независимо от използваната паста:

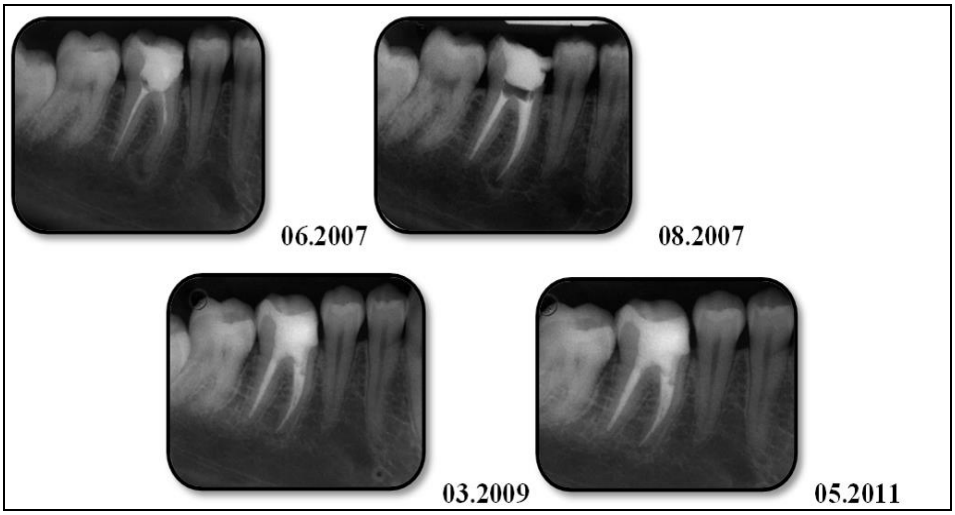
1) Сравняване на рисковете за неуспешно лечение в групите P2 и P3: RR=046; p=031 – налице е статистически незначима разлика в двата риска;

2) Сравняване на рисковете за неуспешно лечение в групите P2 и P4: RR=0.57; p=0.49 – налице е статистически незначима разлика в двата риска.

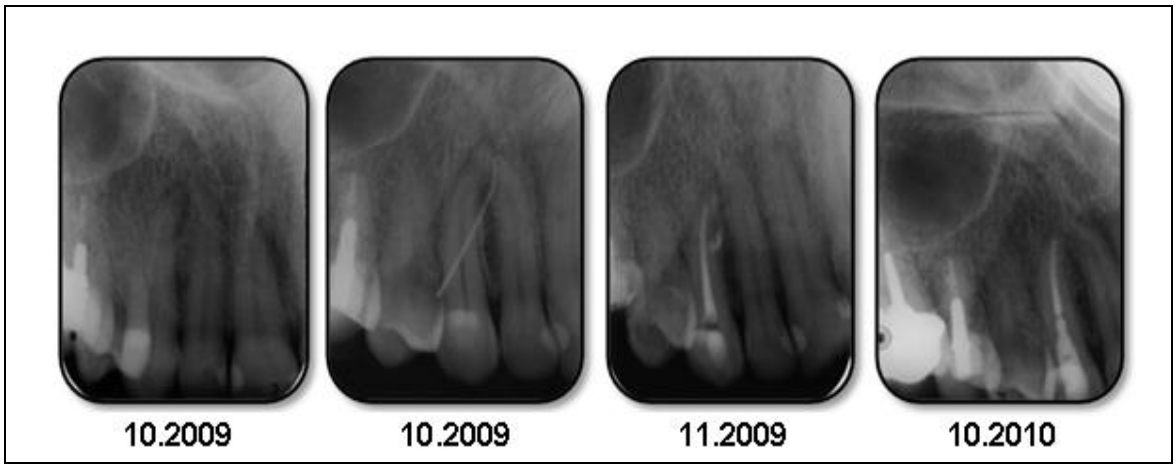
3) Сравняване на рисковете за неуспешно лечение в групите P3 и P4: RR=1,25; p=0,71 - налице е статистически незначима разлика в двата риска;



Фиг. 79. Клиничен случай 1



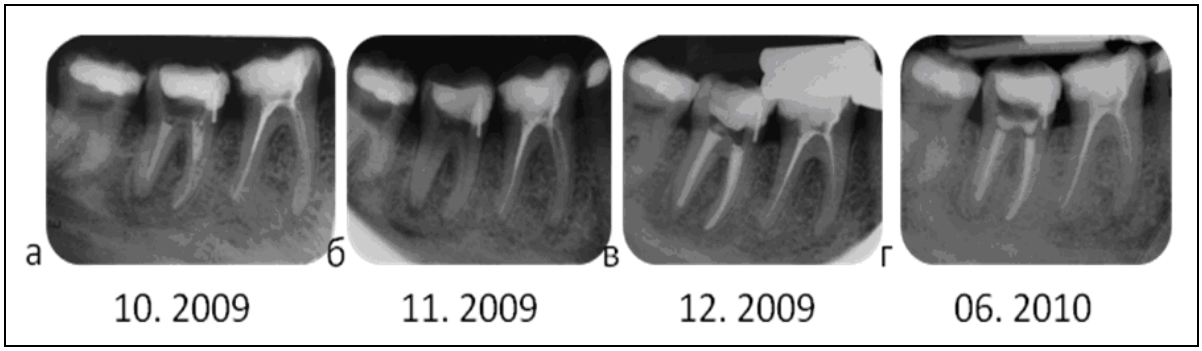
Фиг. 80. Клиничен случай 2



Фиг. 81. Клиничен случай 3



Фиг. 82. Клиничен случай 4



Фиг. 83. Клиничен случай 5

Първите контролни рентгенографии направени непосредствено след херметизиране на КК показват екзактна рентгенографска обтурация, особено в зоната на апикалната трета, както и плътна и контрастна обтурация в коронарните две-трети. Апикалното ниво на обтурацията отговаря на установените критериите на Европейското Дружество по Ендодонтия. Липсата на механична травма в периапикалната зона от препреснат силър или гутаперча, и едновременно с това постигната хеметизация на ендодонтското пространство са важни условия за регенерация на тъканите. Установената резорбция при зъби с ХАП по външната коренова повърхност в апекса и в зоната на инвагинацията към апикалното стеснение (скенограми на апикални зони) и деформацията на анатомичните особености в зоната на апикалните 3мм – липса на анатомично стеснение или увеличаване на диаметъра, увеличаване на диаметъра на апикалния форамен, както и инвазията на МО в микроканалчестата система на радикуларния дентин, са предпоставка за възможни усложнения в постоперативния период. На рентгенографиите на проследените случаи се установява формиране на плътна тъкан /минерализирана/ апикално. От получените резултати могат да се направят следните обобщения: успешният лечебен резултат не е в пряка зависимост от обема на лезията (PAI 2, 3 или 4), тъй като и при трите

степени настъпва оздравителен процес; успешният лечебен резултат е в зависимост от стриктното спазване на клиничния протокол; максималната деконтаминация; максималната херметизация на КК – апикално и коронарно.

– При четири от проследените първични случаи с ХАП (1.4%), направената електроодонтодиагностика показа, че зъбите са със запазен виталитет – 14–26 μA (фиг. 82). По литературни данни деструкцията в периапикалната зона може да настъпи и при запазен виталитет на пулпната тъкан. Този феномен е характерен за силно патогенна локална микробна инвазия, независимо от виталитета на пулпната тъкан и засягането на апикалния периодонциум. Доказани са повишени стойности на макрофагите. Клинично тези процеси се наблюдават при витални зъби, но с рентгенологични остеолитични промени в апикалните костни структури. При случаи като тези, от особено значение е както интраоралният преглед, така и анализът на параклиничните изследвания в диференциално диагностичен аспект – хронична периапикална възпалителна лезия или начален стадий на циментом, свързани с остеолиза.

И при петте случая поставената диагноза е – ХАП. Проследяването на ранните и късните резултати потвърждава поставената диагноза. Представеният случай на фиг.82 показва апикална лезия с интраорален фистулен ход. Посоката на фистулния ход е проследена рентгенографски, което потвърждава ендодонтската етиология на периапикалната лезия.

При всички случаи се наблюдава успешен оздравителен процес, с възстановяване на костната структура, което е характерно за периапикални остеолитични лезии с възпалителна етиология.

В имунологичен аспект, прогресията на възпалителния процес се съпътства от основно два типа реакции – вродени и придобити. Най-

вероятно, баланса между вродените и придобити реакции, зависи както от характера на възпалителния процес и вирулентността на микроорганизмите, така и от състоянието на защитните системи на организма. При повишената бактериална инвазия, бактериалните продукти взаимодействат с тъканите в апикалната зона, а имунната система включва защитните механизми – стимулира отделянето на продуктите на началните фази на възпалението - цитокини и хемокини, които водят до деструкция на апикалните тъкани [Márton and Kiss, 2000]. Клетките в тази зона (моноцити/макрофаги, плазмоцити, фибробласти, епителни и ендотелни клетки, полиморфонуклеарни клетки, остеобласти и остеокласти) отговарят на бактериални стимули, основно LPS като ендотоксин и късо-верижни мастни киселини, с продуцирането на резорбтивни костни цитокини – IL-lα, IL-lβ, TNF-α, IL-6, простагландини, особено PGE2. Процесите на деструкция в периапикалната зона са силно зависими един от друг, т.е. отделените цитокини могат целево да активират други клетки да продуцират протеолитични ензими, включително MMPs. Матрикс-металопротеиназите (MMPs) при ХАП се секретират основно от полиморфонуклеарни клетки, които са първата клетъчна бариера при бактериална инвазия. Полиморфонуклеарните клетки неутрализират бактериалните като ги смилат. Бактериалните продукти и токсини индуцират полиморфонуклеарните клетки да отделят проинфламаторни цитокини, които автокринно стимулират секрецията на MMPs, отговорни за разрушаването на колаген II-тип – деструкция на периапикалните тъкани.

Инвазията на МО в микроканалчастата система на КК и периапикалните тъкани, както и бактериалните токсини целево активират полиморфонуклеарни клетки в отделянето на MMPs и имат основна роля в деструкцията на периодонталните тъкани и се считат за

ключов биохимичен маркер за мониториране на ХАП, чрез анализ на периапикалния ексудат [192, 243, 296]. Хистологичният анализ е единственият начин за диференциална диагноза между дифузните периапикални лезии и кистозните лезии. Paula-Silva et al. установяват, че тези два патологични процеса се характеризират с различна експресия на молекули в екстрацелуларния матрикс. Техните резултати показват, че високата ензимна активност на MMPs (MMP-9 и MMP-13) се установява при грануломи за разлика от кистите, което е знак, който може да ги диференцира [296].

Периапикалните хронични лезии са резултат от активацията на имунния отговор и алвеоларната костна резорбция около кореновия връх. Цялостната роля на Th1, Th2, Treg клетки и остеокластните регулаторни фактори в механизма на формиране на периапикалните лезии, все още не е напълно изяснен, но фактите за налична апикална резорбция са безспорни.

Въпреки това, липсата на равновесие между активността на имунните клетки и остеокластите се регулира от Treg клетките.

Цитокините – IL-1α, IL-1β, TNF-α, са медиатори, освобождавани от имунокомпетентните клетки, принадлежащи към мононуклеарната фагоцитна система, намиращи се в огнището на възпалението [422]. Тези цитокини стимулират костната резорбция, синтезата на простагландини и продукцията на протеази от различни типове клетки, вкл. фибробласти и остеобласти [378, 333, 273, 266].

От проведената дискусия се потвърждава основната цел на ортоградното лечение при ХАП – елиминиране на МО, техните вирулентни фактори и токсини, както и инхибиране на възпалителния процес в периапикалната зона, свързан с деструкция на тъканите. Клиничното проследяване, доказва намаляване на стойностите на MMP в резултат на химиомеханичната обработка на КК. Хлорхексидинът

използван като медикамент в протокола на ендодонтското лечение инактивира MMPs, включително MMP-8. В някои от последните публикации употребата на хлорхексидин като медикамент в иригационния протокол е поставена на дискусия.

Наличието на периапикален възпалителен процес с промени както в зъба, така и в околните тъкани, насочва вниманието на клиницистите към детайлизиран екзактен клиничен протокол и към анализ на анатомичните особености на апикалната зона.

Проследяването на оздравителния процес за период от четири години е от значение за установяване на степента на възстановяване на тъканите и възможността за предварително прогнозиране на лечебния резултат. Незадоволителният оздравителен процес би трябвало да се анализира задълбочено, за да се отхвърлят дисплазиите в перирадикуларната зона в диференциално диагностично отношение. Незадоволителният резултат от ортоградното лечение на ХАП е последвано от апикална хирургия в комбинация с хистологично изследване на лезията [336]. Злокачествените заболявания на костните тъкани в периапикалната зона приличат на остеолитични възпалителни лезии (в началния етап), особено когато границите са неясни и лезията е трудно определима рентгенографски. От особено важно значение е анализът на клиничната находка и рентгенографския образ и когато те са необичайни, окончателната диагноза трябва да се преразгледа и да се преустанови неадекватното лечение и пациентът да се консултира със специалист.

Неекзактното ендодонтско лечение е свързано от една страна с пропуски в последователността на лечебния протокол, а от друга страна с липсата на подходящ инструментариум и незадоволителното ниво на умения и познания за сложната анатомия на ендодонтското пространство. Непрекъснатото усъвършенстване и създаването на

стриктен протокол биха довели до повишаване на процента на успешните случаи.

Научните данни за инвазията на МО в критична дълбочина в микроканалчестата система, възможностите за пенетрация на медикаментите за иригация и анализа на методите за деконтаминация, ни дават основание за критичен анализ на получените отрицателни микробиологични проби преди обтуриране. Дали са повлияни МО в дентиновите тубули, дали използваните методи са максимално успешни в деконтаминацията, дали използваните методи за контрол на резултатите са максимално точни? Всички тези въпроси са обект на бъдещи научни изследвания. В тази част от работата са представени клинични случаи, лекувани за периода 2003–2009 г., като анализа на резултатите дава предпоставка частично да отговори на тези поставени въпроси. Най-вероятно остатъчните МО с намалена вирулентност в КК след екзактна деконтаминация и максимална херметизация не са в състояние да доведат до екзацербация на патологичния процес. Херметизирането на КК посредством максимална адаптация и инфилтрация на силъра в дентиновите тубули спира процесите на перколация.

За периода на проследяване при 6 от зъбите се наложи екстракция поради установени фрактури. След анализа на ТЗТ се установи, че супрагингивалните тъкани са около или под 1 мм., което е основна предпоставка за лошата прогноза на лекуваните зъби.

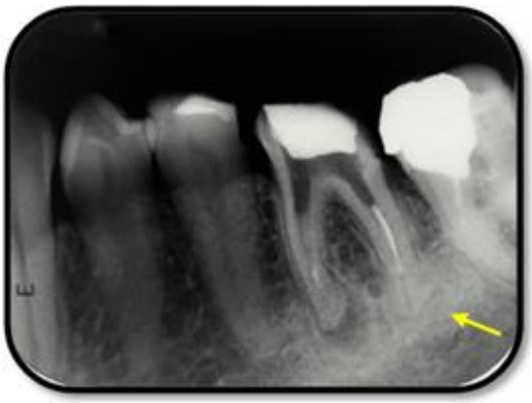
Дори когато най-прецизно е спазен клиничният протокол пропорциите на рентгенографската лезия може да персистират поради анатомични особености в каналната система, които не могат да бъдат обработени и обтурирани със съществуващия инструментариум, материали и техники.

В поредица от публикации се представят данни, че апикалните периодонтити се диагностицират по-рядко при зъби с добро рентгенографско качество на ендодонтското лечение [232, 236, 337]. Интересни данни представят Eckerbom et al от проведено 20-годишно изследване на промените в апикалния статус, като установяват, че сред зъбите с добро качество на обтурацията на кореноканалната система се увеличава броя на зъбите с проведено ендодонтско лечение и ендодонтска периапикална лезия от 17.3% на 21.4% [117]. Тези данни доказват, че качеството на каналната обтурация не е единственият фактор, който повлиява изхода и прогнозата на лечебния резултат. Други фактори биха могли да са: инвазията на микроорганизми в микроканалчестата система на кореновия канал; поставяне на точна диагноза; степента на патологичния процес в момента на започване на лечението; качество и дългосрочност на коронарното запечатване на каналната система .

Резултатите от ретроспективното проучване № 1 показват висока честота на ХАП при зъби с проведено ендодонтско лечение, което е в потвърждение на данни от някои съвременни научни проучвания [3, 65, 117, 123, 182, 278]. В 94% от случаите те се свързват с неекзактно ендодонтско лечение. От значение за успеха на лечението е достатъчно точно поставената чрез неинвазивни методи, диагноза на патологичния процес. За това са необходими подробен анализ на рентгенографския образ (в зависимост от използваната техника), при поставянето на диагноза на базата на промени в рентгенографския образ, чрез оценка на плътността на тъканите в периапикалната зона. Преценка на използвания клиничен протокол в края на лечението, може да бъде направен и чрез анализа на резултатите, получени от микробиологичното изследване, направено непосредствено преди обтуриране на КК. Критичният анализ на точността на използваната

микробиологична методика също е дискусионен, в литературата няма единно становище относно точността и вида на изследването, което трябва да се проведе, и което би представило сигурни данни за интерпретация на лечебния резултат и дългосрочната прогноза.

Днес, все още няма точен метод, с който 100% да се оцени деструкцията или възстановяването на периапикални тъкани. При загуба на достатъчно висок процент (30-50%) от минералното съдържание на тъканите в зоната, е възможно да се постави рентгенографска диагноза и локализация на промените, но в зависимост от използваната техника и посоката на лъча някои зони на деструкция остават скрити при двуизмерния рентгенов образ (фиг. 84, 85).



Фиг. 84. Рентгенографски образ без ангулация



Фиг. 85. Рнтгенографски образ с ангулация

Веднъж деструктурирани костната тъкан и периодонталните тъкани, възстановяването им не би могло да бъде ad integrum. И ако при тези тъкани настъпват процеси на възстановяване, то резорбцията на ТЗТ, след 18 годишна възраст при липсата на апикална папила не би могло да се свързва с възстановяване на обема, а само с определена степен на минерализация на деминерализираните ТЗТ запазени като структура.

Поради изложените факти от особено значение за съвременната ендодонтска практика са методите за ранна диагностика на ХАП, и

особено ХАП при зъби без проведено лечение. Това води до въвеждането на триизмерната диагностика – СВСТ, методи за изследване на костната плътност, ядрено магнитен резонанс, ултразвук [124, 125, 189, 294, 295, 310].

В търсене на отговори с относително приближение за достатъчно точна оценката на ранните и късните лечебни резултати, както и прогнозата от лечението, в настоящото клинично проучване, са включени случаи оценени рентгенографски като PAI 2, 3 и 4 по скалата на Ørstavik et al., проследени рентгенографски за период от 2, 4 и 7 години.

В първия, диагностичен етап са прилагани следните параклинични методи: ОРТ (конвенционални или дигитални), периапикални паралелни рентгенографии, триизмерна конично-лъчева диагностика – СВСТ (при 37 от клиничните случаи), електроодонтодиагностика (ЕОД), тест за локална реактивност (ЕКТ), микробиологична диагностика.

Във втория, лечебен етап, са спазвани стриктно клинични протоколи, описани подробно в Материал и методика.

В третия етап, който цели контрол и проследяване на ранните и късни резултати, за оценка на използваните методи за деконтаминация е използван микробиологичен метод – микорбиологична проба от КК, непосредствено преди обтуриране и образна диагностика, чрез периапикални паралелни или периапикални паралелни със силиконов регистрат рентгенографии (за период от 2, 4 и 7 години).

В последните години се увеличава броят на пациентите, потърсили консултация за консервативно лечение на зъби с първични и вторични периапикални лезии, съпоставено с тези, решили се на радикално лечение с екстракция на зъба, данни, установени при проследените от нас клинични случаи (собствени непубликувани данни)

и потвърдени в литературата от други изследователи [328]. Целта на ендодонтското лечение е да се препарира и деконтаминира кореноканалното пространство, за да се редуцира количеството на микроорганизмите в микроканалчестата система и последващото създаване на условия за обтуриране и запечатване с цел оптимално предпазване от повторна инфекция. Успехът на първичното ендодонтско лечение е около 93–97% [146]. Но останалите микроорганизми в каналната система могат да провокират възпалителен и имунен отговор в периапикалните тъкани с последваща локална тъканна и костна деструкция. Контаминацията на перирадикуларното пространство и каналната заплънка могат да инициират реакция тип ‘чуждо тяло’, което затруднява настъпването на оздравителен процес. Обширни изследвания, обобщават резултати от различни страни, че преобладаването на апикалните периодонтити и други постоперативни перирадикуларни лезии са повече от 30% от всички изследвани девитализирани зъби [65, 115, 123, 145]. Тези данни показват значителната нужда от лечение на хроничните апикални периодонтити. Лечебният план за прелекуване трябва да съдържа прецизна оценка както на състоянието на твърдите зъбни тъкани, така и на перирадикуларните структури. Освен оценка на състоянието на тъканите би трябвало да се оцени риска от ендодонтското лечение и кои патологични състояния могат да се санират чрез стандартните методи от общопрактикуващите лекари по дентална медицина, и кои случаи трябва да се препращат към специалист ендодонтист. След екзактно направената оценка на патологичното състояние и риска от лечението може да се избере най-малко рисковият лечебен метод, както да се обсъдят предимствата и недостатъците на другите възможни методи. Три са методите за лечение на периапикални лезии – нехирургичен метод (ортограден, консервативен), хирургичен (ретрограден) или

екстракция на зъба [328]. Към методите на лечение би трябвало да се включи още един подход, който е свързан с диагностициране и рентгенографско проследяване на асимптоматични лезии до момента на екзацербация.

В литературата има данни, които съобщават, че веднъж формирана и диагностицирана периапикална лезия, първият метод на избор е екстракция на зъба [181]. Това крайно решение е в повечето случаи неприемливо за пациента и би трябвало да е единствен метод на лечение едва след точна оценка на състоянието на тъканите и преценка на риска от алтернативните лечебните манипулации – консервативно релечение и апикална хирургия [144]. Изследвания проведени, както от общо практикуващи, така и от ендодонтисти показват значителни разлики в препоръчителния метод за лечение, като предполагат, че изборът на подходящата процедура е субективен и несъобразен с всички предпоставки [145, 146, 181, 186, 221, 370].

Основно предимство при обсъждането и оценката за изхода на лечението и при двата метода – хирургичен и нехирургичен метод за релечение, трябва да е настъпването на оздравителен процес [145]. Успехът от релечението и настъпилият оздравителен процес може да се оцени клинично, рентгенографски или хистологично, както и от комбинация от два или трите метода, след определен период на проследяване, което е описано в много клиничните изследвания.

Резултатът от ендодонтското лечение, обикновено се оценява в края на първата година, и се категоризира като: = успешен лечебен резултат, включващ две подкатегории – пълен оздравителен процес (оценен радиографски и липса на клинични симптоми) и непълен оздравителен процес (липса на клинични симптоми, но ренгенографски се отчита редукция на лезията (radiolucency) и формиране на цикатрикс).

– Несигурен лечебен резултат, с персистиране на ренгенографската лезия в отсъствие на клинични симптоми или налиличие на клинични симптоми свързани с непълен рентгенографски оздравителен процес.

– Неуспешен лечебен резултат – наличие на клинична симптоматика, комбинирана с редуцирана или персистираща рентгенографска лезия [167, 259, 327].

Когато на първата година от проследяването изходът от лечението е оценен като „несигурен", зъбът би трябвало да се проследява периодично до четвъртата година, и тогава да се конкретизира резултата като успешен или неуспешен [257].

В ендодонтията, относително нов термин за оценка на резултата от лечението е функционалната ретенция [146]. Този термин е с по-голяма насоченост към пациента, като е в съгласие и е съвместим с термина използван в имплантологичните изследвания за оценка на успеха. Той не е критерий за оздравителен процес, но е свързан с една от целите на лечението, т.е. безсимптомен, функционален зъб.

Успехът от ендодонтското лечение зависи от различни фактори, като: а) критерий за включване и изключване на пациенти при проследяване на резултатите; б) използвани материали (лечебен протокол); в) клиничен подход; г) критерии за оценка на успеха; д) опит и клинични умения на клиницист; е) уменията му за оценка на рентгенографското изследване-вид и локализация на лезията, оценка на риска; ж) употребата или не на увеличителна техника за повишаване на визуалните възприятия; з) и не на последно място начина на живот, хранителна диета и лична орална хигиена на пациента след клиничните лечебни процедури.

Малко са научните съобщения, които обобщават резултатите от изхода от ортоградното ендодонтско релечение, а въпреки ограничения

им брой има различия в дизайна на изследванията, в лечебния протокол, използваната методология и периодите на проследяване. От обзора на съвременната литература [101, 135, 147, 159, 190, 220, 367, 389] само 4 от проучванията [101, 147, 159, 190] използват съвременни техники и представят важни доказателствено базирани данни за изход от релечението [335].

Когато лечението е правилно проведено, оздравителният процес в периапикалната лезия протича с регенерация на тъкани, характеризиращ се с редукция на рентгенологичното просветление при проследяване – Strindberg, 1956; Kerekes & Tronstad, 1979; Molven, 1996; Molven & Hals, 1987, Sjögren et al., 1990, 1997; Sundqvist et al., 1998; [274]. Въпреки всичко, пълен оздравителен процес с минерализация на тъканите или редукция на рентгенографското просветление не се наблюдава след всяко кореново лечение при зъби с периапикални лезии. Когато клиничните процедури не са достигнали задоволителния ендодонтски стандарт за контрол и елиминиране на инфекцията, периапикалното рентгенографско просветление персистира. Липсата на асептичен контрол, грешно проектирания и оформен ендодонтски кавитет, необработени коренови канали, недостатъчна обработка на кореноканалното пространство, липсата на херметичност при временните и дефинитивни обтурации са най-общо проблемите, които водят до персистиращи периапикални лезии [389]. Дори когато, най-прецизно е спазен клиничният протокол рентгенографската лезия може да персистира, поради анатомични особености в каналната система [179, 300], които не могат да бъдат обработени и обтурирани със съществуващия инструментариум, материали и техники [268]. При тези клинични ситуации от особено значение е анализът на рентгенографския образ на костната лезия и клиничният анализ на апикалното стеснение. В резултат на анализа, при установен индекс PAI

5 и клинична група IV (ширина #60–140) може да направим предположението за съществуване на апикална лезия с надкритичен размер на костната лезия (АЛнКР), която не би могла да се повлияе задоволително от конвенционалните методи на ортоградно ендодонтско лечение.

Според съвременните концепции за доказателствено базирана дентална медицина, изборът между алтернативните лечебни методи е на базата на оценка на риска и техните предимства, в резултат от последователни изследвания с висока степен на доказателство [145, 332].

Съществува единно становище, че ХАП персистиращи след кореново лечение са с по-комплексна етиология и клинична ситуация, отколкото ХАП засягащи зъби, при които не е провеждано кореново лечение. За оптимален клиничен резултат в лечението на апикалните лезии, от съществено значение е задълбоченото изучаване на етиологията и патогенезата на този вид лезии.

Критичният анализ на използваните методи за диагностика и ортоградно лечение на ХАП, както и анализ на ранните и късни резултати от проведеното лечение, дават основание да се потвърди предварителната научна хипотеза за разделянето на ХАП на апикални лезии от I до IV тип: 1) апикални лезии с некритичен размер (I – III тип) и 2) апикални лезии с надкритичен размер (АЛнКР) (III и IV тип), което е предпоставка за преразглеждане и прецизиране на техниките за подготовка и херметизация на апикалната зона.

Изводи

1. От получените резултати се потвърждава необходимостта от проследяване на клиничните случаи за 4-годишен период, за да може лечението да се определи като успешно или неуспешно.

2. Въведен е термин, който определя критичните за лечение и прогноза клинични случаи с PAI 3-5 и патологично отворен апекс ISO#060-140 като апикални лезии с надкритичен размер (АЛнКР) (IV тип).

Задача 9. Клинично проследяване на оздравителния процес при лезии, оценени по скалата на PAI 5

Материал и методика

Клиничното изследване включва общо 44 случая с ХАП, като 19 от случаите са проследени за 4-годишен период, а 25 от случаите за 2-годишен период с диагностицирана периапикална и перирадикуларна остеолиза, оценени като PAI 5/IV (IV тип) според въведение комбиниран рентгенографско-клиничен метод за оценка на типа периапикална лезия.

От проследените клинични случаи (n=44) 28 са еднокоренови, а 16 многокоренови. Ортоградното ендодонтско лечение беше проведено при стриктно спазване на клиничен протокол № 4 (приложение на нанометризиран бифазен калциево-фосфатен материал) (*Приложение* 7). На 31 от случаите е направена 3D диагностика. При всички 44 клинични случая е провеждано микробиологично изследване двукратно – инициално и след обработка на кореноканалната система, а при 5 от случаите и трета микробиологична проба, за показалите положителна втора проба.

За реализирането на настоящото клинично изследване се проследи чрез възпроизводими рентгенографски образи, възстановителния оздравителен процес в периапикалната зона след проведеното лечение на зъби с лезии класифицирани по скалата на Ørstavik – PAI 5 чрез приложението на нанометризирана бифазна калциевофосфатна керамика (костен заместител/графтинг материал).

При 32 от случаите (73 %) са асимптоматични и периапикалната лезия е диагностицирана случайно, чрез периапикална рентгенография по повод лечението на съседен зъб или на ОРТ. При 12 от случаите (27%) в денталната анамнеза е отбелязана чувствителност при перкусия, слаба чувствителност при палпация, дискомфорт при дъвчене. Клиничен протокол № 4 не е прилаган при случаи на зъби с ХАП във фаза на екзацербация, при проведена инцизия (в т.ч. зъби с история на предишна инцизия), зъби с фистула, зъби с размери на периапикалната лезия, които са свързани с остеолиза и на кортикалиса и случаи с ясно проявена рентгенографска демаркационна линия. Периапикалните лезии с PAI 5, обект на настоящото проспективно изследване са класифицирани като първични или вторични, а според използваната класификация у нас Periodontits chronic granulomatoza diffusa. Данните от микробиологичните изследвания са част от описаните клинични случаи в Задача 2. Въз основа на получените микробиологични резултати за началната микрофлора в кореноканалната система на зъбите с ХАП обект на настоящото клинично проучване и получените размери от измерването на рентгенографските образи на лезиите беше направен опит за получаване на съпоставка между размера на лезията и броя на изолираните бактериални видове, както и съпоставка с прогнозата за оздравителния процес (успеваемост).

За реализиране на поставената задача е проследяван процеса на костно ремоделиране при АЛнКР.

Работна хипотеза: Костноимплантатният биоматериал (нанобифазна CaP керамика) в зоната на периапикалната лезия ще даде възможност за протичане на: а) процеси на биоминерализиране; б) ще се моделира биомиметично апикална контролна зона, която ще осигури условия за екзактно обтуриране и ще се елиминира вероятността за

препресване на силър; в) липса на връзка между броя на изолираните МО и успеваемостта на приложеното ортоградно лечение.

При обтуриране на кореновите канали всички клинични процедури бяха извършвани по правилата на съвременното ендодонтско лечение. Ендодонтските кавитети бяха препарирани след поставяне на кофердам, клампи и лигатури, за елиминиране на реинфекция. Микробиологични проби бяха взимани двукратно – веднага след препарирането на ендодонтски кавитет и преди окончателното обтуриране на кореноканалната система, а при 9 от случаите беше взета трета проба. Механичната и химична обработка на кореноканалната система беше извършвана с машинни NiTi-инструменти, като е използвана последователността от иригация с 17% EDTA, 5.25% NaOCl, междинни промивки с 0.9% физиологичен разтвор. Работната дължина беше определяна електрометрично (Raypex 5, VDW, Germany) и сравнявана с рентгенографски определена дължина, поради възможността за неточност в определянето на работната дължина свързано с липсата на апикално стеснение и наличието на апикална коренова резорбция. Като вътреканален медикамент беше използвана калциевохидроксидна паста (Apexcal, IvoclarVivadent, Liechtenstein), за период от 7 до 10 дни. В настоящата задача разчитаме, че калциевият хидроокис действа не само антимикробно, а и като лизиращо средство в апикалната лезия. При второто посещение за по-прецизно отстраняване на Ca(OH)2 апикалната контролна зона беше инструментирана с още един номер канален инструмент, промивка с лимонена киселина и пасивна ултразвукова иригация с NaOCl – 5.25% и NiTi накрайници – ESI (EMS, Switzerland). Калциево-фосфатната керамика беше използвана за биорезорбируем скелет в периапикалната лезия, приложена с Micro Apical Placement (MAP) System (PD, Switzerland) за прецизно позициониране (фиг. 86).

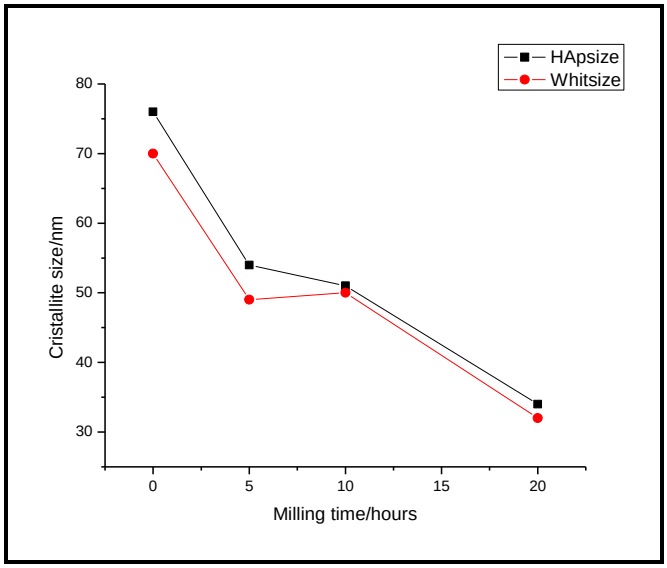


Фиг. 86. MAP System – система за аплициране на материал в апикалната зона

Данни за използвания нанометризиран материал:

1. Калциево-фосфатна керамика (HA и β-TCP) – [по български патент № 42199 (1987)][.....].

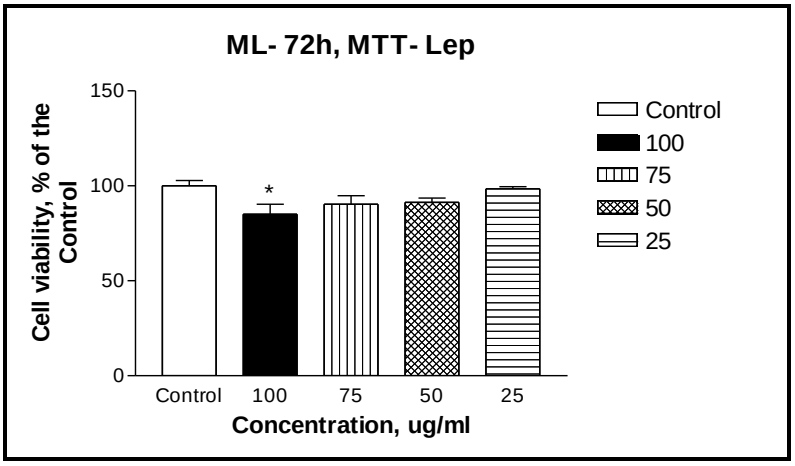
2. Структура на високоенергийно мляна бифазна калциевофосфатна керамика до нанометрични размери – 50–100 nm (вж. по-долу фиг. 90 и 91). Големината на наночастиците на двете фази на високоенергийно мляната бифазна калциевофосфатна керамика е представено на фиг. 87 [305, 314].



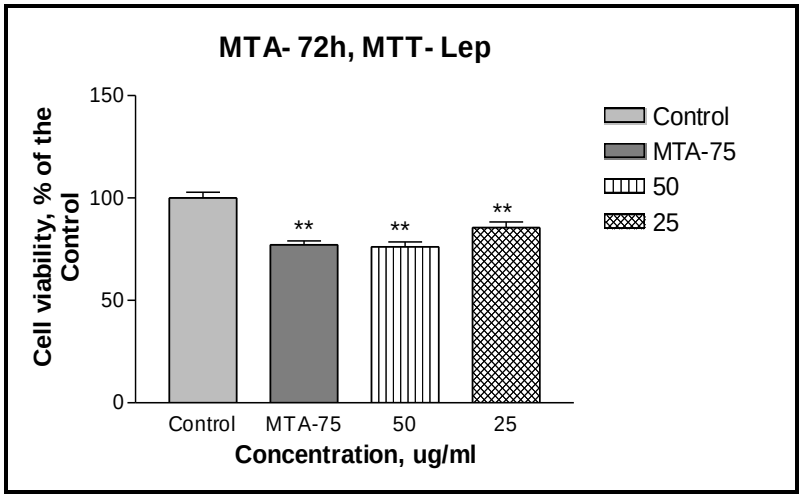
Фиг. 87. Изчисление на наночастиците на двете фази на високоенергийно мляна бифазна калциевофосфатна керамика

3. Изследвания за цитотоксичност по ISO.

Резултатите от направените in vitro тестове по ISO 10993-5 [193] с клетъчни култури и прилагане на тестови методи с MTT[1], NR[2] и CV[3], които показват висока преживяемост на клетките в присъствието на високоенергийно мляна калциевофосфатна керамика, и е с по-добри биоактивни свойства в сравнение с MTA (фиг. 88, 89). Това е доказателство, че избраният метод е точен подход за получаване на нанометричен, бифазен калциевофосфатен материал.



Фиг.88. In vitro тест оценяващ преживяемостта и пролиферацията в клетъчни култури Lep-3 спрямо високоенергийно мляна калциевофосфатна керамика, изследвани чрез MTT



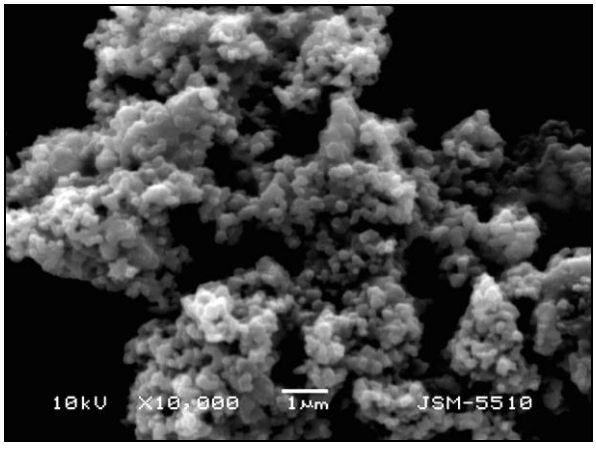
Фиг. 89. In vitro тест, оценяващ преживяемостта и пролиферацията в клетъчни култури Lep-3 спрямо MTA, изследвани чрез MTT

[1] Тест, оценяващ преживяемостта на клетките, изследван чрез *Thiazolyl blue tetrazolium bromide (MTT).*

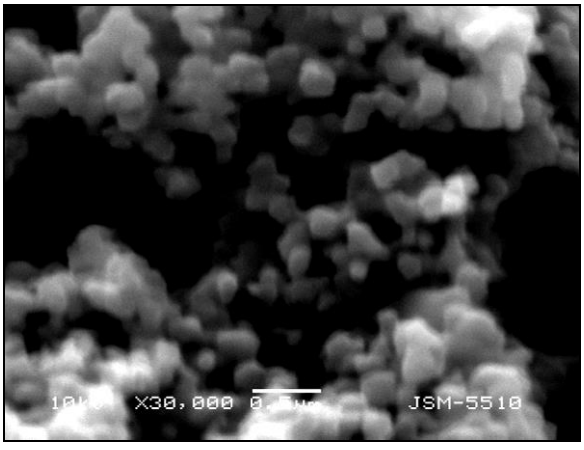
[2] Оцветяване с *Neutral red (NR).*

[3] Оцветяване с *Crystal violet (CV).*

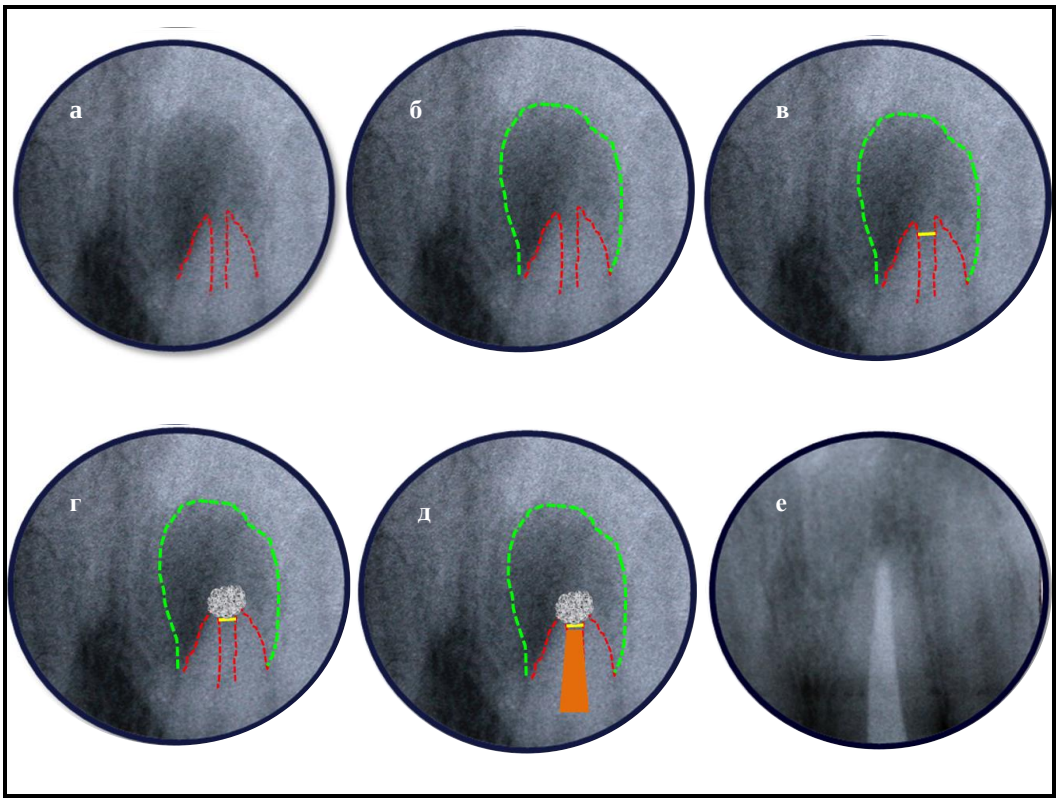
Кореновите канали бяха дефинитивно обтурирани с гутаперча и силър. Клиничните изисквания към подходящия силър са той да има отлични физикохимични свойства и биологична съвместимост, тъй като той е в непосредствен контакт с апикалните тъкани и поставената биокерамика. Апикалната зона е обтурирана с биокерамика, а кореноканалното пространство запечатано с епокиден силър (AH Plus, Dentsply, DeTrey, Germany) или биокерамичен силър (iRoot SP, Innovative BioCeramix, Canada) и централна щифтова техника с калибриран щифт или топла гутаперча (Bee Fill, VDW), в зависимост от клиничния случай. Контролните рентгенографии показват апликацията на биокерамиката в апикалната зона и хомогенността на кореноканалната заплънка с гутаперча. На фиг. 92 е представена схематично използваната методика за създаване на апикална бариера.



Фиг. 90. Наномодифицирана калциевофосфатна керамика (СЕМ х 10000)



Фиг. 91. Наномодифицирана калциевофосфатна керамика (СЕМ х 30000)



Фиг. 92. Схематично представяне на етапите за създаване на апикална бариера:
а) и б) диагностициране на периапикалния статус (отворен апекс, PAI 5/IV);
в) определяне на РД; г) аплициране на биокерамичния материал в апикалната зона;
д) обтуриране на кореноканалната система; е) рентгенографски контрол

Резултати и обсъждане

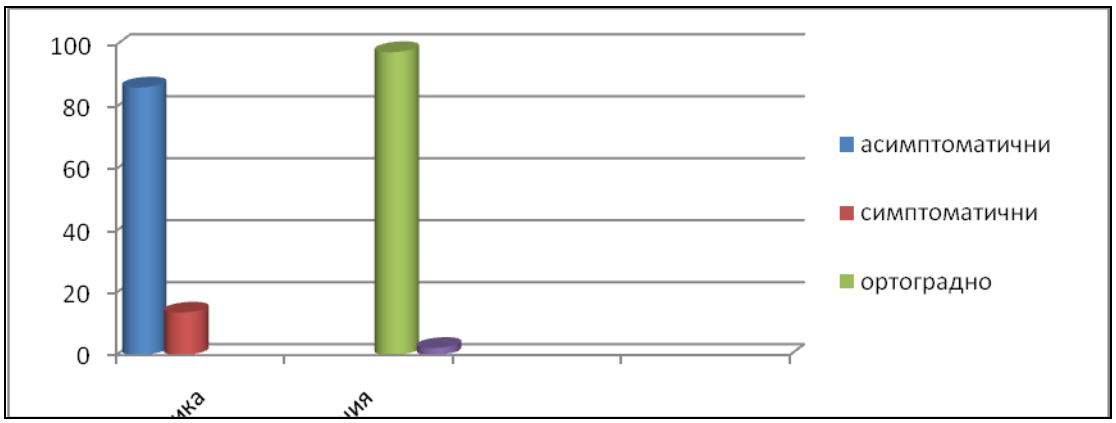
След анализа на преоперативните рентгенографии периапикалните лезии бяха измерени началните рентгенографските образи на периапикалните лезии от 3 до 13 мм със среден диаметър от 7.1мм и SD=4.3мм. В табл. 26 са представени получените данни.

Табл. 26. Съпоставка между размера на периапикалната лезия и броя изолирани видове МО

Размери	Среден размер на периапикалната лезия	SD	Брой зъби	Среден брой видове МО	SD
3–8 мм	6.9 мм	SD = 1.6	21	2.5	SD = 0.8
9–13 мм	10.1 мм	SD = 2.5	23	1.9	SD = 0.3

След анализа на получените резултати не беше установена статистически значима връзка между размера на лезията и броя изолирани видове МО (p>0.5).

След дефинитивното обтуриране 38 (86.3%) от клиничните случаи останаха асимптоматични, а 5 (11.4%) от тях имаха положителна реакция при палпация. При един (2.3%) от случаите с положителна реакция беше извършена апикална остеотомия след ортоградното лечение, поради симптоматика, лек субпериостален оток, зачервяване и положителна реакция на перкусия (фиг. 93).



Фиг. 93. Процентно съотношение между симптоматичните и асимптоматичните случаи след дефинитивното обтуриране на кореновите канали; и приложения метод на лечение

За онагледяване на приложената техника са представени четири клинични случая. Контролните рентгенографски образи показват добра адаптация на биокерамиката към лезията и оптимална хомогенност на кореноканалната заплънка със силър и гутаперча.

Резултатите от теста за фокална реактивност (електрокожен тест на Гелен) бяха отрицателни с изключение на един от случаите, който в края на първия месец показа положителен резултат и беше проведен повторен тест след 3 месеца, при който бяха отчетени отрицателни стойности.

Ранният рентгенографски контрол на резултатите беше направен на 3 месец след лечението, беше отчетен добър оздравителен процес в периапикалната костна структура, с намаляване на размера на лезията, плътност на образа на поставената биокерамика в лизираната апикална зона, както и липса на нова контурообразуваща външна резорбция и стопиране на прогресията на диагностицираните зони. Клиничните случаи са проследени чрез контролни периапикални рентгенографии, изпълнени по паралелна техника чрез силиконови регистрати, които позволяват възпроизводимост на образното изследване и периодично отчитане на оздравителния резултат в деструктурираната периапикална зона. Положителните ранни и късни резултати от проследяването на клиничните случаи и функционалната годност на зъбите, ни дават основание да направим и потвърдим извода за неограничените възможности за репарация и регенерация на периапикалната зона при създаването на подходящи условия за тези процеси с прилагането на биоактивна бифазна калциево-фосфатна керамика.

Клиничен случай 1

29-годишен пациент (Е. Х.) беше изпратен за консултация поради хронично персистиращо възпаление маргинално около зъб 21. При интраоралния преглед се установи промяна в цвета на клиничната корона (фиг.94 а,б). Пациентът съобщава за минала травма в областта на фронталните зъби на 8-годишна възраст. Проведената комплексна фокална диагностика, установи пасивно огнище на инфекция при 21. Диагностичната рентгенография на зъб 21 беше направена за оценка на периапикалните тъкани. От направеното рентгенографско изследване се установи обширна вътрешна резорбция, участъци с външна резорбция, периапикална лезия и отворен апекс – PAI 5 по Ørstavik (фиг. 95). Електроодонтодиагностиката (ЕОД – 200 μA) потвърди настъпилата

некроза на пулпната тъкан и настъпилите промени в периапекса. Комбинацията от външна и вътрешна резорбция на корена, предполага наличието на перфорация, която, ако не се диагностицира и локализира ще доведе до усложнения и ще повлияе негативно на прогнозата от лечебния процес. За поставяне на точна диагноза при такъв комплициран клиничен случай е индицирано провеждането на конично лъчево компютърно томографско изследване (фиг. 96). След анализ на триизмерния образ беше отхвърлена вероятността за налична перфорация – комуникация между ендодонта и периодонциума, латерално, по аксиалната ос на зъба в средната и коронарната част на зъба (фиг. 97 а, 97 б).





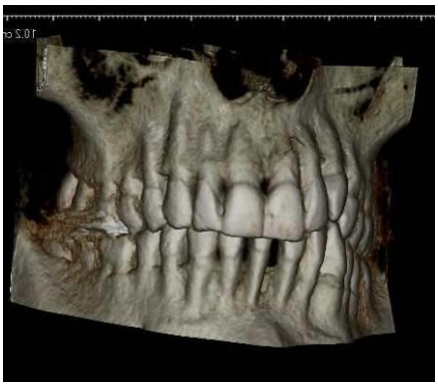
Фиг. 94. Интраорално (а) вестибуларно, (б) палатинално



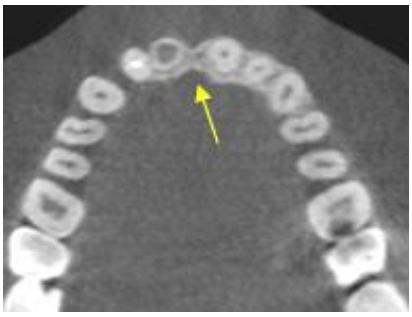
Фиг. 95. Диагностична рентгенография на 21 – PAI5/IV

След изолиране на клиничната корона с кофердам, разкриването на ендодонтския достъп (фиг. 98), сондиране на кореноканалното пространство от ендодонта беше взета микробиологична проба. С K-file #20 вътрешното пространство беше сондирано, за да се елиминира наличието на перфорация. Работната дължина беше определена електрометрично с Raypex 5 (VDW, Germany) и K-file #80. Стените на

корена бяха обработени минимално инвазивно, съобразено със степента на настъпилата вътрешна резорбция.



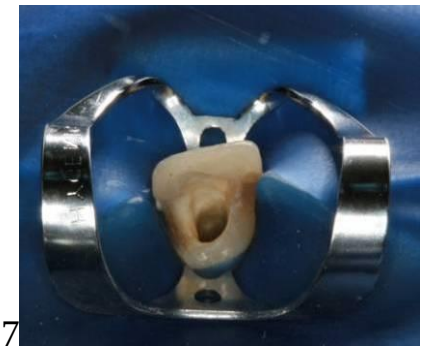
Фиг. 96. Конично лъчева компютърна томография



Фиг. 97 а. Хоризонтална реконструкция



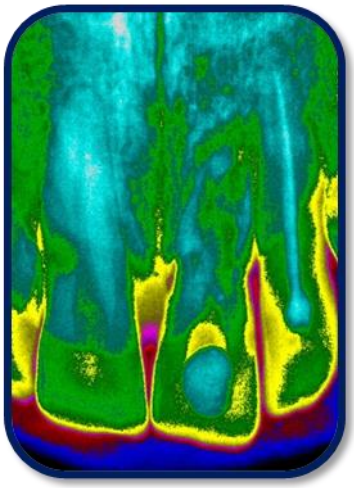
Фиг. 97 б. Вертикална реконструкция



Фиг. 98. Ендодонтски достъп



Фиг. 99. Обработка на ендодонтското пространство



Фиг. 100. Колоризация на рентгенографския образ

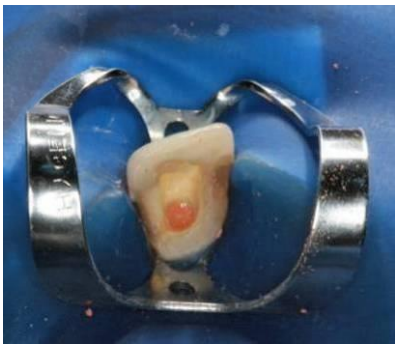
За иригация на ендодонта бяха използвани следните разтвори – 5.25% NaOCl, 3% H_2O_2, 17% EDTA и междинни промивки с физиологичен разтвор. Наличната външна резорбция изисква използването на междинен медикамент в лечението на клиничния случай. За вътреканален дресинг беше използвана $Ca(OH)_2$ паста – Apexcal (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) за период от 10 дни. Зъбът остана асимптоматичен за този период. На второто посещение, планирано за дефинитивно обтуриране на канала, поради налична бледожълта серозна ексудация, която не беше обилна, но би

компрометирала обтурирането на отворената апикална зона беше отложено. След стандартно редуващите се медикаменти за иригация (5.25% NaOCl, 3%H_2O_2, 17% EDTA, 0.9% NaCl), кореновият канал се озонира с 300 000 ppm озон чрез сонда – КР на озонгенератора – OzonytronX (Biozonix, Germany) и отново междинно се херметизира с аплицирана $Ca(OH)_2$ – паста (Apexcal) и временна обтурация. След междинното херметизиране беше направена повторна рентгенография (фиг. 99, 100). На третото посещение след отстраняване на Ca(OH)2 – паста и подсушаване на ендодонтското пространство, върхът (около 1.5 мм) на стерилния хартиен щифт оставаше леко влажен след контакта с периапикалните тъкани. За контрол на определената електрометрично работна дължина, поради наличното лизиране на апикалните твърди зъбни тъкани, беше направена рентгенография с гутащифт по метода на паралелната периапикална техника със силиконов регистрат (фиг. 101).

Непосредствено преди дефинитивното запечатване на кореновия канал беше направено озониране и пасивна ултразвукова иригация с лимонена киселина (40%) за максимално отстраняване на междинния медикамент и подготовка на вътрешното пространство за обтуриране.



Фиг. 101. Рентгенография на зъб 21 с гутащифт



Фиг. 102. Обтурирания с гутаперча коренов канал



Фиг. 103. Контрола след обтуриране



Фиг. 104. 3 месеца след обтуриране



Фиг. 105. 12 месеца след обтуриране



Фиг. 106. 24 месеца след обтуриране



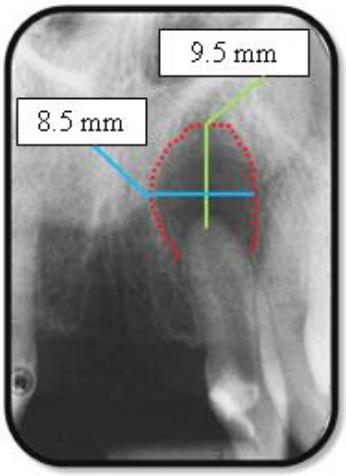
Фиг. 107. Увеличение на апикалната зона – диагностичната рентгенография



Фиг. 108. Увеличение на апикалната зона 24 месеца след обтуриране

Апикалната зона е обтурирана с биокерамика, а кореноканалното пространство запечатано с биокерамичен силър (iRoot SP) и гутаперча (Bee Fill) (фиг.102). Контролната рентгенография показва точната апликация на биокерамиката и хомогенността на коронарната заплънка с гутаперча (фиг.103). Проследяването на клиничния случай на 3-ия месец (фиг.104), 12-ия месец (фиг.105) и 2-та година показва успешно ендодонтско лечение свързано с липса на клинична симптоматика, намаляване на периапикалния индекс и регенерация в IV тип апикална лезияс надкритичен размер. Резултатът от проведеното лечение е представен и на увеличените апикални зони на фиг. 107 и 108.

Клиничен случай 2



Фиг. 109. Преоперативен статус на зъб 22 – PAI 5/IV



Фиг. 110. Контрол на каналната обтурация



Фиг. 111. 6 месеца след обтуриране



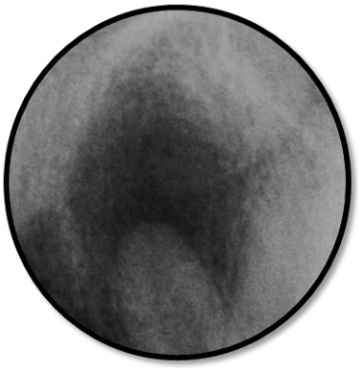
Фиг. 112. 12 месеца след обтуриране



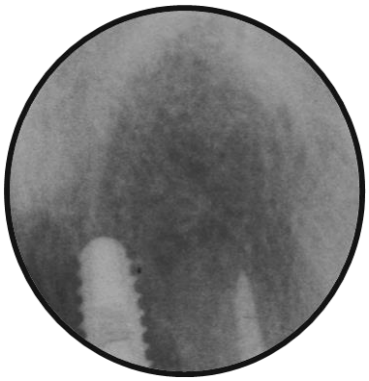
Фиг. 113. 24 месеца след обтуриране



Фиг. 114. 48 месеца след обтуриране

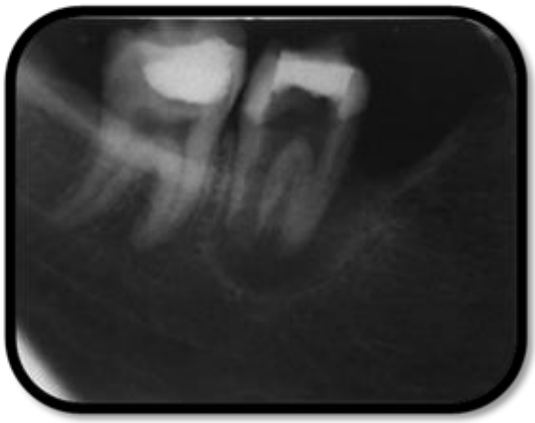


Фиг. 115. Увеличение на апикалната зона - преоперативен статус



Фиг. 116. Увеличение на апикалната зона – постоперативен статус – 48 месеца след обтуриране

Клиничен случай 3



Фиг. 117. Преоперативен статус – PAI 5/IV



Фиг. 118. Обтуриране на КК и контрол на апикалната обтурация



Фиг. 119. Постоперативен статус след 3 месеца



Фиг. 120. Постоперативен статус след 6 месеца



Фиг. 121. Постоперативен статус след 12 месеца

Клиничен случай 4



Фиг. 122. Преоперативен статус PAI5/IV



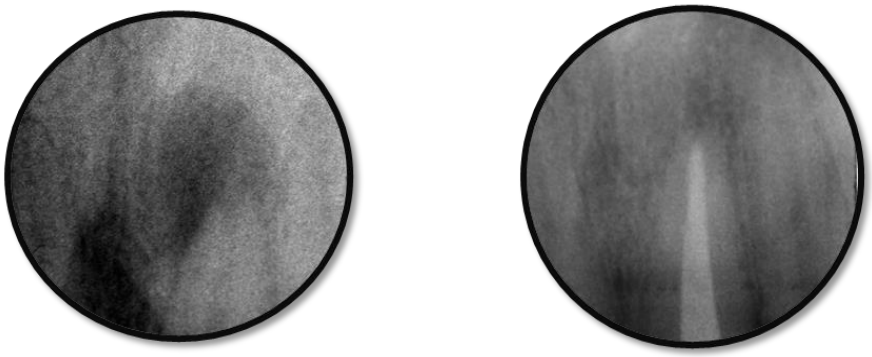
Фиг. 123. Постоперативен статус след обтуриране



Фиг. 124. Постоперативен статус след 6 месеца



Фиг. 125. Постоперативен статус след 1 година



Фиг. 126. Увеличение на периапикалната зона – преоперативно и постоперативно

Анализирането на късните резултати на рентгенографското образно изследване и получените резултати от началната микробиологична находка в кореноканалната система не дава основание за корелация между началната микробиологична находка и късната прогноза от лечебния процес. При 97.7% (43) от проследените 44 клинични случаи с периапикална лезия от IV тип се установи добър оздравителен резултат при възстановяването на периапикалните тъкани. Тези резултати дават основание да се потвърди значението на химиомеханичната препарация и триизмерната херметизация на кореноканалната система за високия процент на успеваемост на ортоградното ендодонтски лечение дори при периапикални лезии от IV тип.

Диагностицирането на резорбтивните процеси в ендодонта и по външната коренова повърхност и вътрешната канална повърхност, са резултат от задълбочени рентгенографски методи на изследване. Диференциалната диагноза при някои от клиничните случаи не може да се постави само въз основа на конвенционалното рентгенографско образно изследване, което налага използването на съвременна неинвазивна техника за диагностика, каквато е CBCT (Cone Beam Computed Tomography) с възможност за възпроизвеждане на 3D реконструкции на образа. След прецизно установената диагноза може да бъде избран подходящият метод на лечение.

Дългосрочното проследяване на клиничните случаи е в основата на представянето на обективни резултати от проведените лечебни манипулации в случаите, когато тъканите са поразени от остеолитични и резорбтивни процеси, и успехът е подложен на съмнение. Европейското Дружество по Ендодонтия предлага периодично клинично и рентгенографско проследяване на клиничните случаи през една година до 4-тата година, а Американската асоциация на

ендодонтистите предлага 4 до 5-годишен период с допълнителното проследяване на функционалността на зъбите. Предложенията на двете най-големи ендодонтски организации за проследяване преди да се определи един клиничен случай за неуспешен или успешен се базират на труда на Strindberg (1956) [280].

Прецизната диагностика със съвременни диагностични методи позволява подбор на подходящия лечебен подход и добра дългосрочна прогноза за функционалността на зъба. Възпроизводимите рентгенографски техники за ранно и късно проследяване на резултатите, ни дават възможност за минимално инвазивен метод за реална оценка и интерпретация на настъпилите промени в периапикалните структури. Създаването на условия за запечатване на кореновия канал при диагностициран клинично отворен апекс води до добър оздравителен резултат.

Harbert H. е един от първите автори, който представя употребата на β – TCP в ендодонтията през 1991, за алтернатива на калциевия хидроксид, като цитира Koenigs, J. F. et al. (1975) и Coviello, J. and Brilliant, J. D. (1979), [173, 174].

Създаването на апикална бариера при липсващо апикално стеснение, поради патологични или ятрогенни причини е в основата на постигането на максимално добри и дълготрайни резултати при лечението на зъби с ХАП. Апикалната бариера предпазва тъканите от препресване на силър, независимо от индиферентните му качества и липсата на токсичност, поради доказания факт, че втвърденият силър забавя оздравителния процес и стимулира формирането на капсулиране – тип „чуждо тяло”. Днес, за реализирането на апикална бариера в случаите на ендодонтски усложнения, на разположение са следните материали – синтетичен колаген, калциев сулфат, екстрацелуларни матриксни деривати, биокерамики, лиофилизирана неорганична кост и

др., които се разделят основно на два типа: резорбируеми и нерезорбируеми [69, 119, 173, 174, 212, 230].

Клиничният резултат зависи предимно степента на изолиране на ендодонтското пространство от периапикалните тъкани, поради това динамичната характеристика на апикалните периодонтити поставя редица предизвикателства пред клинична практика. В литературата няма ясни и категорични условия за провеждане на ортоградно ендодонтско релечение при ХАП по отношение на големината на периапикалната лезия, а наличните данни са противоречиви. Размерът на костната лезия е един от водещите фактори за възстановяването на тъканите в тази зона. Дълги години в клиничната практика не може да се предостави критерий за или против ортоградното лечение на ХАП с по-обширни костни дефекти (> 4мм).

Решението да се предприеме ортоградно (консервативно) или ретроградно (хирургично) лечение при зъби с диагностицирани хронични остеолитични периапикални лезии, с надкритичен размер на дефекта е основано както на съвременните възможности на научния прогрес, така и на желанието на пациентите за запазване на функционалността на естественото съзъбие за по-продължителен период и не на последно място елиминирането на хирургическа интервенция. Този факт се подкрепя и от процентното съотношение между първичните ендодонтски лечения и релеченията на неуспешните клинични случаи, особено в практиките с ендодонтска насоченост.

Когато костният дефект е по-голям от оздравителния потенциал на остеогенните тъкани, конкурентните процеси на мигриране на фибробластите са по-бързопротичащи, отколкото тези при остеобластите, следователно фиброзната съединителна тъкан би доминирала в костния дефект. Критичният по размер костен дефект се дефинира като най-малкия по размер дефект, който няма спонтанно да

се възстанови с костна тъкан или ще се възстанови със съединителна тъкан [230]. Това е едно от основните предизвикателства към подхода за лечение на периапикални костни лезии.

Едно решение в идеологията на реконструктивната костна хирургична пластика е възстановяването на увредената периапикална костна структура чрез прилагането на биоактивни калциевофосфатни материали, като скелет за диференциация и развитие на клетъчни елементи от MSC. Възстановяването на тази зона най-вероятно включва прогениторни клетки, намиращи се в периодонталния лигамент, от които се формират фибробласти, остеобласти, циментобласти. Те мигрират от околните костни структури към периодонталния лигамент, за да формират тъканите на периодонциума [49]. Прилагането на калциев хидроксид води до редукция на възпалението, трансформация на гранулационната тъкан в реактивна гранулационна тъкан и цитодиференциация на недиференцирани мезенхимни клетки в репаративни – фибробласти, цимент и остеобласти [79, 121, 122, 127, 128, 131, 136, 183, 194, 263, 351, 361]. Тези процеси в периапикалната зона са основна предпоставка за успешното прилагане на костно заместителните имплантатни материали – калциевофосфатна биокерамика и биомиметично моделиране на апикалната коренова зона. Известен е факта, че калциево-фосфатните биоактивни биокерамики намират широко приложение при различни костни увреждания поради възможността да образуват директна връзка с околната костна тъкан (контактна остеогенна реакция по Osborn). Повърхностните химични реакции, които протичат по микрочастиците играят важна роля в остеокондуктивните процеси [314]. Доказано е също, че бифазната калциево-фосфатната керамика има антимикробни свойства [282, 283]. Периапикални лезии, при които е използвана керамиката, показват задоволителен тъканен отговор – ремоделиране в зоната.

Защо предприемаме консервативен подход при лечението на лезии с големина >5мм?

♦ Seltzer, Soltanoff, Bender, Siqueira, Caliskan – провеждат поредица от изследвания като установяват, че пулпо-периодонталните апикални лезии притежават регенеративен потенциал за оздравителен процес без класическа хирургична интервенция.

♦ Прилага се временна медикация и дефинитивно обтуриране на каналната система материали с антимикробно, алкализиращо, лизиращо, остеокондуктивно и регенеративно свойство.

♦ Създават се условия за поддържане на сухота в кореновия канал.

♦ Асимптоматичност на периапикалната лезия, подкрепено с отрицателни параклинични изследвания.

Калциевофосфатните биокерамики са с остеокондуктивни свойства и участват в репарацията на апикалната лезия с надкритичен размер. Те не предизвикват локална тъканна реакция, имунен отговор или системна токсичност.

Клиничните резултати от това изследване показват костно ремоделиране при апикални лезии, чрез прилагане на описаната оперативна техника.

Възможността за регистриране на началната степен на ХАП преди започване на лечебния процес е била дълги години дискутирана [57, 58, 92, 125, 129, 142, 197, 220, 242, 274, 345]. Създаването на критерии за регистрация на състоянието на периапикалната зона е от особено значение и за проследяване на оздравителния процес. Периапикалният индекс (PAI), създаден от Ørstavik et al. на основата на хистологичните проучвания на Brynolf, позволява стандартизация и сравнение на резултатите [71, 286].

PAI 1 съответства на периапикални тъкани в норма PAI 2 диференцира нормалния периапикален статус от патологичния.

Стойности на PAI >2 са индикатор за деструктивен патологичен процес. Втора степен съответства на образ с разширена периодонтална цепка и може да се интерпретира като оздравителен процес.

Още през 1990 г. Sjögren et al. дефинират значението на нивото на каналната обтурация за оздравителния процес при ХАП – в 94% от костните лезии настъпват оздравителни процеси когато нивото на обтурацията е около 2мм коронарно от рентгенографския апекс, при препресване процентът на успех намалява до 76%, а при недостатъчна обтурация – до 68% [367].

Технологичният напредък в ендодонтския инструментариум води до намаляване на случаите с ХАП, при които след екзактно проведено ортоградно лечение и постигнат отрицателен микробиологичен резултат се достига до хирургична интервенция.

Критичен етап от лечението на зъби с обширни апикални лезии с надкритичен размер (АЛнКР) е обработката на апикалната зона, подготовката за обтуриране и изборът на метод за обтуриране. Използването на биокерамика за биомиметично моделиране на деструктурираната апикална зона и създаването на условия за екзактно обтуриране на КК, без риск от препресване на силър в периапикалните тъкани, създава предпоставка за максимална адхезия на силъра в апикалната трета на кореновия канал.

Класифицирането на лезиите като първични или вторични би могло да се превърне в един от критериите за предвиждане на резултата от лечението. Анализът на резултата не установява значителни разлики и няма потвърдителен характер по отношение на категоричността в предвиждането на изхода от лечебния процес. Създадената дискусия относно характера на оздравителния процес и възможността от рецидив при двата типа лезии, е може би в по-голям процент несигурна при вторичните АЛнКР, при които съществува риск от недостатъчно

максимална деконтаминация в сравнение със стерилните първични лезии. При анализирането на случаите остават редица неизяснени процеси, които все още са непознати. Най-вероятно е необходимо по-обширно наблюдение и изследване на оздравителния процес, чиито резултати биха послужили за едно по-категорично заключение относно предвиждането на резултата по този критерий.

Тенденцията за стимулиране на остеобластната адхезия, свързана с намаляване на размера на частиците на биокерамиката по данни от рентгено-структурен анализ, отговаря на съвременните критерии, които се използват за дизайн и производство на нанобиоматериали с предварително заложена клетъчна биосъвместимост за приложение в денталната медицина [Biological Interactions, 17 chapter; pp. 348].

Необходимо условие за периапикална регенерация е диференциацията на прогенитеорните/стволови клетки преостеобласти, преципментобласти и прогениторни клетки на периодонталния лигамент. Възстановяването на зона изградена от различни тъкани е свързано с комплексни взаимоотношения между различни клетки, екстрацелуларния матрикс, растежните фактори и микросредата. Все още не са добре изучени биологичните механизми, които регулират както времево, така и пространствено взаимоотношенията между алвеоларната кост, периодонциума и цимента по време на периапикалния оздравителен процес.

От рентгенографското проследяване на оздравителния процес в резултат от използваната биокерамика в периапикалната зона със среден размер на частиците 50–100 nm, може да се направи заключението, че чрез остеокондуктивни и антимикробни свойства наночастиците стимулират процесите на диференциация и остеобластната адхезия.

Изводи

1. Оздравителен процес би могъл да се постигне и с ортоградно ендодонтско лечение дори при зъби с апикални лезии с надкритичен размер (АЛнКР).

2. ХАП класифицирани като АЛнКР би трябвало първо да се лекуват ортоградно, конвенционално и ако се установяват персистиращи клинични симптоми и/или късното рентгенографско проследяване показва увеличаване на размерите на лезията и/или фистулен ход, да се планира хирургична интервенция.

3. Възможността да се направи максимално точна оценка на периапикалната лезия е от значение за изготвяне на плана на лечение и постигането на добри оздравителни резултати.

4. Клиничният успех при прилагането на двуетапна минерализация при лечението на апикалния периодонтит е резултат от съчетание на няколко фактора:

- *високо ниво на асептика;*
- *правилно подбрана техника за машинната обработка;*
- *адекватна последователност на химичната обработка;*
- *подбор на подходящите материали за минерализация и реконструкция в апикалната лезия, които* водят до:
  - *елиминиране на инфекцията от кореноканалната система;*
  - *потискане на развитието на възпалителния процес;*
  - *предотвратяване на реинфекция;*
  - *ремоделиране на увредената костната зона в периодонталната лезия и биомиметично затваряне на апикалния форамен.*

5. Този двуетапен подход би разширил възможностите на консервативното ендодонтско лечение на перидонталните периапикални лезии.

6. Развитието на иновативните техники в ортоградното ендодонтско лечение, най-вероятно ще са свързани с добавянето на биологични модулатори към бариерните материали. Това е едно от предизвикателствата на костнотъканното инженерство за регенерация и възстановяване на увредени костни структури.

5. ОБОБЩЕНИ ИЗВОДИ

1. Въведен е силиконов ключ за реализиране на възпроизводими периапикални рентгенографии необходими при анализа, изучаването и проследяването на динамичните процеси в периапикалната зона.

2. Проведено е системно клиничното изследване на сложното ендодонтско пространство и са разкрити ясни критерии за оперативно определяне на локализацията на орифициумите и обработка на кореновите канали.

3. Проходимостта на кореновите канали е необходимо условия за успеха от лечението и е прогностичен критерии за успеваемост.

4. Кореновите канали са групирани в четири групи, според ширината на апикалното стеснение, което улеснява избора на техника за обтурация на кореновите канали.

5. Положителни резултати са отчетени за 4-годишен период на проследяване, в резултат на избор на техника на обтуриране според ширината на апикалното стеснение.

6. Прилагането на озонотерапия в протокола на ендодонтското лечение като допълнителен метод в етапа на деконтаминация, води до положителни резултати.

7. Установен е висок процент – 13.25% на ХАП в съзъбието на изследваната група (n=165) и висок процент – 71.3% на ХАП при девитализираните зъби.

8. От анализирането на клинични случаи с неекзактно ендодонтско лечение, може да се приеме, че апикалните усложнения в голям процент са ятрогенно обусловени.

9. За първи път у нас е приложен ортоградeн метод за създаване на апикална бариера (екстрарадикуларно) с биокерамика при липсващо апикално стеснение, което води до добър оздравителен процес и дълготрайни резултати при лечението на зъби със степен на трудност – IV.

10. Анализирането на етиологията и патогенезата на ХАП, както и анатомичните особености на апикалната и периапикалната зона, ясно определят апикалната зона като ключова за лечението и превенцията на периапикалните лезии.

11. За първи път у нас е въведено понятието "апикалната лезия с надкритичен размер" и критерии за ортоградно лечение.

6. ОБЩО ОБСЪЖДАНЕ И ПРИНОСИ

Целта на съвременната ендодонтска наука е да дефинира максимално ясно същността на биологичните реакции, свързани с деструктивните и оздравителни процеси в периапикалната зона.

Наличието на зъби с ХАП, в резултат на проведено ендодонтско лечение варира между 20–65% в зависимост от получените резултати от проучванията в различни страни [115, 144, 207, 209]. Хистологично, ХАП се характеризират с възпалена гранулационна тъкан, оградена със съединително-тъканна стена. Наблюдава се инфилтрация на гранулационната тъкан с лимфоцити, плазмоцити, моноцити/макрофаги, полиморфонуклеарни клетки, и по-рядко еозинофили и пенести клетки [277].

Успешното лечение на зъби с ХАП е резултат от правилния анализ на клиничната ситуация и оценка на индикациите и контраиндикациите за провеждане на избрания метод на лечение. От особено значение е факта ,че веднъж деструктурирана апикалната зона, тъканите в тази зона имат ограничени възможности за регенерация и това е едно от предизвикателствата на ендодонтското лечение. Възстановяването на тази зона най-вероятно включва клетки, които имат характеристиката на прогениторни клетки, намиращи се в гранулационната тъкан, като струпвания около кръвоносните съдове, способни да формират фибробласти, остеобласти и циментобласти. Те най-вероятно мигрират от околните костни структури към периодонталната зона, за да формират деструктурираните тъкани.

В редица съвременни научни публикации се дискутира изборът на най-добрия лечебен метод при диагностцирана периапикална лезия – ортоградно ендодонтско лечение, апикална ендодонтска хирургия или екстракция с поставяне на имплант. Според Wolcott (2006) най-добрият имплант е естественият зъб и първата цел на лечението трябва да бъде предпазване и възстановяване на естественото съзъбие. При диагностициране на зъб с ХАП преди да се избере методът на лечение е необходимо да се анализират факторите, които най-вероятно са довели до неуспешното ендодонтско лечение и формирането на остеолитична костна зона [426]. Успехът на имплантатното лечение не надвишава процентно успеха и ретенцията на зъби с проведено ендодонтско лечение, дори компрометирани в определена степен [187, 342]. В някои клинични случаи е затруднена преценката кой метод е най-подходящия за дадения зъб, и най-подходящ за съответния пациент.

Следните фактори могат да доведат до неуспех от първичното ендодонтско лечение:

- *необработени коренови канали*

- *сложна ендодонтска анатомия, свръхбройни канали*
- *пациенти с забавен оздравителен процес*
- *неадекватно обработени коренови канали (механично и химично)*
- *физиологични проблеми*
- *неадекватна обтурация на кореноканалната система (от апикално запечатване до коронарно)*
- *неврологични проблеми*
- *ятрогенни фактори за неуспех*
- *неекзактно дефинитивно възстановяване на коронарните ТЗТ*
- *непрецизирана оклузия*
- *травма*
- *кариозен процес*
- *бруксизъм*
- *периодонтит*

Много от тези фактори могат да доведат до неуспех, при взето решение за поставяне на имплант, ако не бъдат отстранени. Освен това, докато повечето случаи на неуспех при лечението с импланти са директно свързани с имплантата, то повечето неуспехи в ендодонтията са свързани с неадекватно обтуриране, както на кореновия канал, така и на коронарните ТЗТ.

Като заключение от проведени анализи на представените клинични резултати и от публикуваните обзорни статии или клинични изследвания, е трудно да се представят точни критерии за клиничен подход. Хирургичните процедури се свързват с по-бърз начален оздравителен процес [100, 220], но и с по-голям дискомфорт, отток и болка в сравнение с ортоградното лечение [219]. От литературата е ясно, че при проследяване до 4-та година ортоградното и хирургичното

лечение се представят със сходни резултати. При анализирането на клиничните случаи с рецидив след хирургично лечение на ХАП за периода 2003–2011г. в около 79% от случаите (собствени непубликувани резултати) с апикална хирургична интервенция се установи рецидив, като резултат от неекзактно ендодонтско лечение, оценено рентгенографски. Прегледът на литературата и анализът на клиничните случаи ни дават основание да направим предположението, че хирургичната техника не може да има индикации при непроходими коренови канали, коренови канали без проведена оптимална деконтаминация и без постигната ортоградна херметизация, което да е база за провеждане на ретроградно обтуриране на кореновия канал. Резултатите от настоящата дисертационна разработка показват, че се постига оптимален възстановителен процес в периапекса след подходящ ортограден подход. Задълбочения рентгенографски преглед и клиничен анализ на неуспешните случаи за период от 2, 4 или 7 г. показва, че те са резултат от фрактури, пукнатини, отслабени дентинови стени и липса на запазен супрагингивален дентин.

Първоначално очевидните предимства на хирургичните процедури спрямо нехирургичните не са убедителни при проследяване на резултатите за четиригодишен период. Това заключение може да се обясни с по-бавния оздравителен процес в групата на ортоградно лекуваните лезии и късното неуспешно лечение, появата на рецидив или клинични симптоми, при хирургично лекуваните лезии. Трябва да се вземе под внимание факта, че при налична вътреканална инфекция нехирургичното ортоградно лечение е най-подходящият лечебен метод, защото негова цел е елиминиране на микроорганизмите в микроканалчестата система на зъба. В резултат от хирургичните процедури може да се изолират, но не напълно де се деконтаминира

зоната от ендобактериите.Това е една от причините за рецидив описани в изследването на Kvist [219].

Изборът на ортоградния лечебен подход при периапикални костни дефекти с критичен размер, при здрави пациенти, е основан както на технологичния напредък в съвременната ендодонтска практика, на научно базираното решение на клинициста и повишената успеваемост при лечението на дефекти с такъв размер, така също би трябвало да е основан и на прецизна диагностика, по отношение на локализацията и размера на лезията.

Това е и едно от предизвикателствата на костнотъканното инженерство за регенерация и възстановяване на увредени костни структури в апикалната зона. Ортоградното релечение при клинични ситуации, свързани с неекзактно кореново лечение и костен дефект с критичен размер е първият задължителен етап от лечебния процес. Това е етапът, в който може да се повлияе микробната инвазия в микроканалчестата система на дентина в максимална степен, и така да се повиши процента на успеваемост на ортоградното (нехирургично) релечение. Чрез триизмерната диагностика най-вероятно би се повишила точността в прогнозата на резултата при критични лезии диагностицирани с индекс – PAI 5. Диагностицирането на промените в компактата са от съществено значение за изхода на лечебния процес. Тези промени могат да се визуализират единствено с 3D изследвания.

Максималната деконтаминация на радикуларното пространство и създаването на условия за прецизна апикална херметизация са от особено значение за късния оздравителен успех от лечението и елиминиране на втория етап – апикална остеотомия. В случаите на неуспех, при липсата на рентгенографски критерии за оздравителен процес още през първата година – без промяна в плътността на костния дефект, увеличаване на размерите и клинична симптоматика, или късен

рецидив се преминава към хирургичната интервенция. При този протокол се елиминира до минимум вероятността за рецидив и реинфектиране на обработения хирургично костен дефект от МО проникващи от микроканалчестата система на радикуларния дентин в околната тъкан.

Доказан факт е микробната етиология на периапикалната патология, но в съвременната ендодонтия остава все още отворен за дискусия въпросът за преживяемостта на отделни микроорганизми в сложната микроканалчеста система на дентина и ако те преживяват дали продължават да се размножават.

Едно от предизвикателствата при лечението на лезии диагностицирани като апикални лезии с надкритичен размер е обтуриране на кореновия канал без препресване на силър и гутаперча. Екструзията на каналопълнежни материали извън кореновия канал при зъби с преоперативни лезии е свързана с бавен и/или незадоволителен оздравителен процес.

ПРИНОСИ

Приноси с потвърдителен характер

1. Клинично приложение на възпроизводима паралелна периапикална техника със силиконов регистрат за диагностика и отчитане на ранните и късни резултати от лечението, след фантомно установяване на висока възпроизводимост на техниката.

2. Проведено е системно клиничното изследване на сложното ендодонтско пространство и са разкрити ясни критерии за оперативно определяне на локализацията на орифициумите и достъпа до апикалната лезия.

3. Отчетените отрицателни резултати от микробиологичното изследване, непосредствено преди обтуриране на кореновите канали биха могли да се свързват с оздравителен резултат и възстановяване в периапикалната зона.

Приноси с оригинален харктер

1. Създаден е метод за класификация на типа периапикалната лезия, който съчетава два критерия: рентгенографски – периапикалния индекс (PAI 3–5) и клиничен – ширина на апикалното стеснение (I–IV група), което дава възможност за определяне и на степента на трудност в лечебния процес и би улеснил общопрактикуващите лекари по дентална медицина за лечение на зъби с ХАП или препращането им към специалист-ендодонтист.

2. Отчетени са ранните и късни собствени резултати от лечебния процес при зъби с ХАП и PAI 2–5.

3. За първи път у нас е разработен оригинален ортоградeн метод за създаване на апикална реконструкция на лизирана апикална зона с нанометризирана биокерамика при липсващо апикално стеснение (отворен апекс) при критичните за ортоградно лечение размери на периапикални лезии с IV степен на трудност (IV тип). Отчетени са ранните и късни резултати за успешен оздравителен процес на зъби с ХАП и периапикални лезии с PAI 5.

7. КНИГОПИС

1. *Ботушанов, П.* Ендодонтия – Теория и практика. Автоспектър, Пловдив, 1998.
2. *Ботушанов, П.* Клинико-биологична оценка на резултатите и влиянието на факторите върху ефективността на ендодонтското лечение. Докт. дисерт., Пловдив, 1989.
3. *Вангелов, Л.*, И. Стаматова, Ст. Владимиров. Рентгенографска оценка на периапикалния статус и връзката му с качеството на ендодонтското лечение. Дентална медицина, 2008, 1, 17–23.
4. *Владимиров, С.* Определяне дължината на кореновите канали при ендодонтско лечение. (Лабораторни, експериментални и клинични изследвания). Канд. дисерт. Пловдив, Стоматологичен факултет, 1986. 186 с.
5. *Владимиров, С.*, Н. Манчорова. Нехирургично лечение на големи периапикални лезии. С., Зъболекарски преглед, 2007, 3, 241–246.
6. *Георгиева, Ц.* и кол. Фотодинамична терапия – същност и механизъм на действие. Прилагането на фотоактивирана дезинфекция в борбата с инфекцията в кореновите канали. С., Дентална медицина, 2010, 2, 140–147.
7. *Димитрова, И.*, Я. Кузманова. Минерален триоксиден агрегат - клинично приложение. Част I. Директно пулпно покритие, витална ампутация, апексификация и апексогенеза. С., Зъболекарски преглед, 2010, 2, 148–157.
8. *Дюлгерова, Е.* Калциевофосфатни апатити и минерализирани орални структури (деминерализация, реминерализация и реконструкция). Докторска дисертация. София, Стоматологичен факултет, 1993, 356 с.
9. *Кирилова, Ж.* Различни конфигурации на пулпната камера и корено-каналната система на долния втори молар – три различни клинични случая. VIII Научен конгрес на БЗС, 13–14.06.2008, Бургас, постер № 42.
10. *Кирилова, Ж.,* Сн. Топалова-Пиринска. Случай на горен втори молар с четири корена и четири канала. Дентална медицина, 2012, 1, 79–83.

11. *Киселова-Янева, А.* Стоматогенни полета на смущение при някои хронични заболявания и алергии. Докторска дисертация, С., 2000, 480 с.

12. *Киселова, А.* Стоматологична алергология и огнищна диагностика. С., ИК „Гутенберг", 2001.

13. *Киселова-Янева, А.* Огнищният проблем в стоматологията и медицината – I част. Българска медицина. Знание, С., 2002; 4, 29–9.

14. *Киселова-Янева, А.* Ятрогенни фактори при стоматологичното лечение като инициатори на огнищна инфекция от зъбен произход. Клиника, параклиника, методи на изследване лечение и прогноза, късни резултати. С., Дентал алманах, 2002, 4, 248–252.

15. *Киселова-Янева, А.* Фокални заболявания от зъбен произход и връзката им с имунните процеси в организма. С., Стоматология, LXVIII, 1986, 6, 58–62.

16. *Кодукова, А.*, П. Величкова, Б. Дачев. Периодонтити. С., Мед. и физк., 1977.

17. *Кузманова, Я.* и кол. Антимикробна активност на пет каналопълнежни средства. С., Зъболекарски преглед, 2004, 2, 96–103.

18. *Кузманова, Я.* Възможности на клинико-рентгенологичния анализ в ендодонтията. С., Стоматология, 1998, 80, 63–68.

19. *Кузманова, Я.* Каналопълнежни средства на база калциев хидроксид – II част. Вътрешен сравнителен анализ. С., Зъболекарски преглед, 2004, 2, 138–143.

20. *Маринова, М.* Зъбна резорбция (Част II). С., Дентална медицина, 2011, 2, 150–154.

21. *Радева, Е.*, Б. Инджов, Р. Вачева. Антибактериална активност на интраканални медикаменти срещу Enterococcus feacalis (in vitro изследване). С., Зъболекарски преглед, 2005, 2, 99–103.

22. *Радева, Е.*, Р. Василева, М. Белчева. Изследване количеството преминали бактерии през foramen apicale при две техники за обработка на коренови канали (in vitro). С., Дентална медицина, 2011, 1, 19–23.

23. *Свраков, Д.*, Б. Дачев. Заболявания на зъбната пулпа. С., Медицина и физкултура, 1974, 194–196.

24. *Свраков, Д.* Терапевтична стоматология. С., Медицина и физкултура, 1971.

25. *Семерджиева, М.*, Н. Възвъзов. Клинико-микробиологично проучване на одонтогенни огнища при девитализирани зъби с и без периапикални изменения. С., Проблеми на стоматологията, 1980, 8, 53–58.

26. *Томов, Г.* Иригация при инфектирани коренови канали. Лабораторни и клинични проучвания. Канд. дисерт., Пловдив, 2009.

27. *Топалова-Пиринска, С.* Критичен преглед на медикаментите, използвани в съвременната ендодонтска практика. Свойства и биопоносимост на медикаментите за вътреканално приложение. I част. Антисептици и антибиотици. С., Зъболекарски преглед, 2004, 2, 158–162.

28. *Топалова-Пиринска, С.* Критичен преглед на медикаментите, използвани в съвременната ендодонтска практика. Част III. С., Зъболекарски преглед, 2005, 2, 131–135.

29. *Хайдеман, Д.* Ендодонтия. Медицина. Изд. „Шаров", 2002.

30. *Цекова, М.*, А. Киселова-Янева. Регулаторни Т-клетки (T-regs.) в серума на пациенти с хронична апикална инфекция. Част 1. С., Проблеми на денталната медицина, 2010, том XXXVI, 68–74.

31. *Цекова, М.*, А. Киселова-Янева. Връзка между алопеция ареата (alopecia areata) и полета на смущение от зъбен произход-описание на клиничен случай. С., Проблеми на денталната медицина, 2010, том XXXVI, 63–67.

32. *Шияков, К.* Консервативно лечение на големи периапикални лезии с ендодонтски произход. С., Зъболекарски преглед, 2010, 2, 170–175.

33. *Abbott, P. V.* Classification, diagnosis and clinical manifestations of apical periodontitis. Endodontic Topics, 2004, 8, 36–54.

34. *Acosta, Vigouroux S. A.*, Bosaans S. A. Trugeda. Anatomy of the pulp chamber floor of the permanent maxillary first molars. J. Endod., 1978, 4, 214–9.

35. ADA Council on Scientific Affairs. Dental endosseous implants: an update. J. Am. Dent. Assoc., 2004, 135, 92–97.

36. *Akisue, E.* et al. Effect of the Combination of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine on Dentinal Permeability and Scanning Electron Microscopy Precipitate Observation. J. Endod., 2010, 5, 847–50.

37. *Al-Kahtani, A.* et al. In-Vitro Evaluation of Microleakage of an Orthograde Apical Plug of Mineral Trioxide Aggregate in Permanent

Teeth with Simulated Immature Apices. J. Endod., 2005, 31 (2), 117–119.

38. *Andonovska, B.* et al. Matrix metalloproteinases (MMP-1, -8, -13) in chronic periapical lesions. Vojnosanit Pregl., 2008, 65 (12), 882–886.
39. *Andreasen, J. O.*, F. M. Andreasen. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 3rd ed. St. Louis: Munksgaard & Mosby, 1994, 370–2.
40. *Andreasen, J. O.*, B. Farik, E. C. Munksgaard. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. Dent. Traumatol., 2002, 18 (3), 134–7.
41. *Arita, M.*, M. Nagayoshi, T. Fukuizumi, T. Okinaga, S. Masumi, M. Morikawa. Microbicidal efficacy of ozonated water against Candida albicans adhering to acrylic dentures plates. Oral Microbiology and Immunology, 2005, 20, 206–10.
42. *Arvaniti, I.* et al. Influence of Root Canal Taper on Its Cleanliness: A Scanning Electron Microscopic Study. J. Endod., 2011, 37 (6), 871–4.
43. *Aryanpour, S.*, Van Nieuwenhuysen, W. D'Hoore. Endodontic retreatment decisions: no consensus. Int. Endod. J., 2000, 33, 208–218.
44. *Ashkenaz, P. J.* One-visit endodont ics-a preliminary report. Dent., 1979, 5, 62–9.
45. *Azarpazhooh, A.*, H. Limeback. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. J. Dent., 2008 Feb, 36 (2): 104–16.
46. *Bahat, O.* Branemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed 5 to 12 years. Int. J. Oral Maxillofac. Implants, 2000, 15, 646–653.
47. *Barbat, J.*, H. H. Messer. Detectability of artificial periapical lesions using direct digital and conventional radiography. J. Endod., 1998, 24, 837–842.
48. *Barthel, C. R.*, S. Zimmer, M. Trope. Of radiologic and histologic signs of inflammation in human root-filled teeth. J. Endod., 2004, 30, 75–9.
49. *Bartold, P. M.* Stem cells and periodontal regeneration. Periodontology, 2000, 2006, 40, 164–172.
50. *Basrani, B. R. et al.* Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. J. Endod., 2007, 33, 966–969.
51. *Baugh, D.*, J. Wallce.The Role of Apical Instrumentation in Root Canal Treatment: A Review of the Literature. J. Endod., 2005, 5, 333–340.

52. *Baumgartner, J. C.*, W. A. Falkler. Bacteria in the apical 5 mm of infected root canals. J. Endod., 1991, 17, 380–383.

53. *Baysan, A.*, E. Lynch. Anti microbial effects of ozone on caries. In: Linch E, editor.Ozone: the revolution in dentistry. London: Quintessence Publishing Co, 2004, 165–172.

54. *Baysan, A.*, E. Lynch. The use of ozone in dentistry and medicine. Prim. Dent. Care, 2005, 12, 47–52.

55. *Baysan, A.*, R. Whiley, E. Lynch. Anti microbial effects of a novel ozone generating device on microorganisms associated with primary root carious lesion in vitro. Caries Res., 2000, 34, 498–501.

56. *Bender, I. B.*, S. Seltzer, M. Yermish. The incidence of bacteremia in endodontic manipulation: preliminary report. J. Endod., 2003, 29, 697–700.

57. *Bender, I. B.* Factors influencing the radiographic appearance of bone lesions. J. Endod., 1982, 8, 161–170.

58. *Bergenholtz, G.*, L. Spangberg. Controversies in Endodontics. Crit. Rev. Oral Biol. Med., 2004, 15 (2), 99–114.

59. *Best, S. M.*, A. E. Porter, E. S. Thian et al. Bioceramics: past, present and for the future. J. European Ceramic Society, 2008, 28, 1319–1327.

60. *Björndal, L.*, C. Reit. The annual frequency of root fillings, tooth extractions and pulp-related procedures in Danish adults during, 1977–2003. Int. Endod. J., 2004, 37: 782–8.

61. *Bocci, V.* How ozone acts and how it exerts therapeutic effects. In: Linch E, editor Ozone: the revolution in dentistry. London: Quintessence Publishing Co, 2004, 15–22.

62. *Bodrumlu, E.* and U. Tunga. Apical leakage of resilon obturating material. J. Contemp. Dent. Pract., 2006, 7, 045–052.

63. *Bornstein, M.* et al. Anterior Stafne's Bone Cavity Mimicking a Periapical Lesionof Endodontic Origin: Report of Two Cases. J. Endod., 2009, 35, 1598–1602.

64. *Botusanov, P.*, S. Vladimirov. Clinical study on the possibilities of measuring root canal lengths using digital-tactile perception methods and periodontal sensitivity. Stomatologiia, 1983, 65 (4), 6–10.

65. *Boucher, Y.*, L. Matossian, F. Rilliard, P. Machtou. Radiographic evaluation of the prevalences and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. Int. Endod. J., 2002, 35 (3), 229–38.

66. *Boutsioukis, C.* et al. The effect of apical preparation size on irrigant flow in root canals evaluated using an unsteady Computational Fluid Dynamics model. Int. Endod. J., 2010, 10, 874–81.

67. *Boyle, W. J.*, W. S. Simonet, D. L. Lacey. Osteoclast differentiation and activation. Nature, 2003, 423, 337–342.

68. *Briseňo-Marroquin, B.*, M. A. A. El-Syed, B. Willershausen-Zonnchen. Morphology of the physiological foramen: I. Maxillary and mandibular molars. J. Endod., 2004, 30, 321–8.

69. Brown, W. E., L. C. Chow. A new calcium phosphate setting cement. J. Dent. Res., 1983, 62, 672–679.

70. *Brunson, M.* et al. Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. J. Endod., 2010, 36 (4), 721–4.

71. *Brynolf, I.* Radiography of the periapical region as a diagnostic aid. II. Diagnosis of pulp-related changes. Dent. Radiogr. Photogr., 1979, 52, 25–47.

72. *Buchanan, L. S.* The standardized-taper root canal preparation: part 1. Concepts for variably tapered shaping instruments. Int. Endod. J., 2000, 33, 516–29.

73. *Byström, A.*, R.-P. Happonen, U. Sjögren, G. Sundqvist. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. Endod. Dent. Traumatol., 1987, 3, 58–63.

74. *Byström, A.*, G. Sundqvist. Bacteriologic evaluation of the efficacy of machanical root canal instrumentation in endodontic therapy. Scand. J. Dent. Res., 1981, 89, 321–8.

75. *Byström, A.*, G. Sundqvist. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. Int. Endod. J., 1985, 18, 35–40.

76. *Çalışkan, M. K.* Prognosis of large cyst-like periapical lesions following nonsurgical root canal treatment: a clinical review. Int. Endod. J., 2004, 37 (6), 408–416.

77. *Çalt, S.*, A. Serper. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. J. Endod., 1999, 25 (6), 431–433.

78. *Camargo, S. C. C.* et al. Diffusion of calcitonin through the wall of the root canal. Braz. Oral Res., 2004, vol. 18 (1), 59–62.

79. *Camões, I. C.*, M. R. Salles, O. Chevitarese. Ca2+ diffusion through dentin of Ca(OH)2 associated with seven different vehicles. J. Endod., 2003, 29 (12), 822–5.

80. *Camps, J.* et al. Evaluation of Periapical Lesion Healing by Correction of Gray Values. J. Endod., 2004, 30 (11), 762–766.

81. *Card, S. J.*, A. Sigurdsson, D. Ørstavik, M. Trope. The effectiveness of increased apical enlargement in reducing intracanal bacteria. J. Endod., 2002, 28 (11), 779–783.

82. *Cardoso, M. G.* et al. Effectiveness of ozonated water on Candida albicans, Enterococcus faecalis and endotoxins in root canals. Oral. Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2008, 105, 85–91.

83. *Castellucci, A.* The treatment of teeth with immature apices. In: Castellucci, A. ed. Endodontics, 2009, vol. III, 830–867. Florence, Italy: Il Tridente.

84. *Celiberti, P.*, P. Pazera, A. Lussi. The impact of ozone treatment on enamel physical properties. Am. J. Dent., 2006, 19, 67–72.

85. *Chang, H.*, C. Fulton, E. Lynch. Antimicrobial Efficacy of Ozone on Enterococcus faecalis. J. Dent. Res., 2003, 82, B–220.

86. *Chawla, H.* S. Apical closure in a nonvital permanent tooth using one $Ca(OH)_2$ dressing. ASDC J. Dent. Child. 1986, 53, 44–7.

87. *Cherng, A. M.*, L. C. Chow, S. Takagi. In vitro evaluation of a calcium phosphate cement root canal filler/sealer. J. Endod., 2001, 27, 613–615.

88. *Chong, B. S.*, Ford, T. R. Pitt. Endodontic retreatment 1: indications and case selection. Dent. Update, 1996, 23, 320–328.

89. *Chugal, N. M.*, J. M. Clive, L. S. Spangberg. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2003, 96 (1), 81–90.

90. *Clark, D.*, J. Khademi. Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. Dent. Clin. Nort. Am. 2010, 2, 249–273.

91. *Cotti, E.*, G. Campisi, V. Garau, G. Puddu. A new technique for the study of periapical bone lesions: ultrasound real time imaging. Int. Endod. J., 2002, 35 (2), 148–152.

92. *Cotti, E.*, P. Vargiu, C. Dettori, G. Mallarini. Computerized tomography in the management and follow-up of extensive periapical lesion. Endod. Dent. Traumatol., 1999, 15, 186–189.

93. *Cotti, E.* Advanced Techniques for Detecting Lesions in Bone. Dent. Clin. North. America, 2010, 54 (2), 215–235.

94. *Cotton, T. P.* et al. Endodontic application of cone-beam volumetric tomography. J. Endod., 2007, 33 (9), 1121–1132.

95. *D'Arcangelo, C.*, M. D'Amario. Use of MTA for orthograde obturation of nonvital teeth with open apices: report of two cases. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2007, 104 (4), 98–101.

96. *Dahlén, G.*, M. Haapasalo. Microbiology of apical periodontitis. In: Ørstavik, D., Pitt, Ford T. R. (eds.). Essential Endodontology. Prevention and treatment of apical periodontitis. 1st ed. Oxford, Blackwell Science Publications, 2008, 106–130.

97. *Dalton, B. C.*, D. Ørstavik, C. Phillips, M. Pettiette, M. Trope. Bacterial reduction with nickel-titanium rotary instrumentation. J. Endod., 1998, 24, 763–767.

98. *Dammaschke, Till* et al. Effect of root canal dressings on the regeneration of inflamed periapical tissue. Acta Odontol. Scan., 2005, 63 (3), 143–152.

99. *Danforth, R. A.* Cone beam volume tomography: a new imaging option for dentistry. J. Calif. Dent. Assoc., 2003, 31, 814–815.

100. *Danin, J.*, T. Stromberg, H. Forsgren, L. E. Linder, L. O. Ramskold. Clinicalmanagement of nonhealing periradicular pathosis. Surgery versus endodontic retreatment. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1996, 82 (2), 213–7.

101. *De Chevigny, C.*, T. T. Dao, B. R. Basrani et al. Treatment outcome in endodontics: theToronto study – phases 3 and 4: orthograde retreatment. J. Endod., 2008, 34, 131–137.

102. *De Moor, R. J.*, J. G. De Boever. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta-percha obturation techniques. Endod. Dent. Traumatol., 2000, 16, 291–297.

103. *De Moor, R. J. G.*, G. M. G. Hommez, J. G. De Boever, K. I. M.-Delmé, G. E. I. Martens. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. Int. Endod. J., 2000, 33, 113–120.

104. *De Munck, J.*, K. Van Landuyt, M. Peumans et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. J. Dent. Res., 2005, 84 (2), 118–132.

105. *De Oliveira, Carrilho M. R.*, F. R. Tay, D. H. Pashley et al. Mechanical stability of resin-dentin bond components. Dent. Mater., 2005, 21 (3), 232–241.

106. *De Oliveira, L. D.* et al. In vitro effects of endodontic irrigants on endotoxins in root canals. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2007, 104 (1), 135–142.

107. *De Rossi, A.*, L. A. Silva, M. R. Leonardo, L. B. Rocha, M. A. Rossi. Effect of rotary or manual instrumentation, with or without a calcium hydroxide/1% chlorhexidine intracanal dressing, on the healing of experimentally induced chronic periapical lesions. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2005, 99, 628–636.

108. *Debelian, G. J.*, I. Olsen, L. Tronstad. Bacteremia in conjunction with endodontic therapy. Endod. Dent. Traumatol., 1995, 11, 142–9.

109. *Debelian, G. J.*, I. Olsen, L. Tronstad. Anaerobic bacteremia and fungemia in patients undergoing endodontic therapy: an overview. Ann. Periodontol., 1998, 3 (1), 281–7.

110. *De Deus*, G. et al. Limited ability of three commonly used thermoplasticized gutta-percha techniques in filling oval-shaped canals. J. Endod., 2008, 34, 1401–1405.

111. *Delano, E. O.*, J. B. Ludlow, D. Ørstavik. Comparison between PAI and quantitative digital radiographic assessment of apical healing after endodontic treatment. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2001, 92, 108–115.

112. *Dixon, D. A.*, C. F. Hildebolt. An overview of radiographic film holders. Dentomaxillofac. Radiol., 2006, 34, 67–73.

113. *Doyle, S.*, J. Hoidges, I. Pesun, A. Law, W. Bowles. Retrospective cross sectional comparison of initial non-surgical endodontic treatment and single-tooth implants. J. Endod., 2006, 31–37.

114. *Duckworth, J. E.* et al. A method for the geometrical and densitometric standardization of intraoral radiographs. J. Periodontol., 1983 Jul, 54 (7), 435–40.

115. *Dugas, N. N.*, H. P. Lawrence, P. E. Teplitsky, M. J. Pharoah, S. Friedman. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. International Endodontic Journal, 2003, 36 (3), 181–92.

116. *Dylewski, J.* Apical closure of non-vital teeth. Oral Surg., 1971, 32, 82–9.

117. *Eckerbom, M.* et al. A 20-year follow-up study of endodontic variables and apical status in a Swedish population. Int. Endod. J., 2007, 40, 940–948.

118. *Eckerbom, M.*, T. Magnusson. Evaluation of technical quality of endodontic treatment – reliability of intraoral radiographs. Endod. Dental Traumatol., 1997, 13, 259–64.

119. *Ellingen, E. J.*, P. Thomsen, P. Lyngstadaas. Advences in dental implant materials and tissue regeneration. Peridontology, 2000, 2006, 41, 136–156.

120. *Epley, S. R.*, J. Fleischman, G. Hartwell, C. Cicalese. Completeness of root canal obturations: Epiphany techniques versus gutta-percha techniques. J. Endod., 2006, 32, 541–4.

121. *Ercan, E.*, M. Dalli, C. T. Dülgergil. In vitro assessment of the effectiveness of chlorhexidine gel and calcium hydroxide paste with chlorhexidine against Enterococcus faecalis and Candida albicans. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2006, 102, 27–31.

122. *Ercan, E.* et al. Effect of Intracanal Medication with Calcium Hydroxide and 1% Chlorhexidine in Endodontic Retreatment Cases with Periapical Lesions: An In Vivo Study. J. Formos Med. Assoc., 2007, 106 (3), 217–224.

123. *Eriksen, H. M.*, L. Kirkevang, K. Petersson. Endodontic epidemiology and treatment outcome: general considerations. Endod. Topics, 2002, 2, 1–9.

124. *Estrela, C.* et al. A new periapical index based on cone beam computed tomography. J. Endod., 2008, 34, 1325–31.

125. *Estrela, C.* et al. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. J. Endod., 2008, 34, 273–9.

126. *Estrela, C.*, C. R. A. Estrela, D. A. Decurcio, A. C. B. Hollanda, J. A. Silva. Antimicrobial efficacy of ozonated water, gaseous ozone, sodium hypochlorite and chlorhexidine in infected human root canals. Int. Endod. J., 2007, 40, 85–93.

127. *Estrela, C.*, R. Holland. Calcium hidroxide: study based on scientific evidences. J. Appl. Oral Sci., 2003, 14, 269–83.

128. *Estrela, C.*, H. F. Pesce. Chemical analysis of the formation of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide pastes in the presence of connective tissue of the dog. Part I. Braz. Dent. J., 1996, 7, 41–6.

129. *Estrela, C.* Endodontic Science. Editoria Artes Medicas Ltda, SP, Brazil, 2009, Vol. 1, 25–48.

130. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus Report of the European Soceity of Endodontology. Int. Endod. J., 2006, 39, 921–930.

131. *Evans, M.*, J. K. Davies, G. Sundqvist et al. Mechanisms involved in the resistance of Enterococcus faecalis to calcium hydroxide. Int. Endod. J., 2002, 35, 221–8.

132. *Eversole, L. R.* Clinical outline of oral pathology: diagnosis and treatment, 2nd edn. Philadelphia, Lea & Febiger, 1984, 203–59.

133. *Fabricius, L.* et al. Influence of residual bacteria on periapical tissue healing after chemomechanical treatment and root filling of experimentally infected monkey teeth. Eur. J. Oral Sci., 2006, 114, 278–285.

134. *Farzaneh, M.*, S. Abitbol, S. Friedman. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study – phases I and II: orthograde retreatment. J. Endod., 2004, 30, 627–33.

135. *Farzaneh, M.*, S. Abitbol, H. P. Lawrence, S. Friedman. Treatment outcome in endodontics – the Toronto Study. Phase II: initial treatment. J. Endod., 2004, 30, 302–309.

136. *Felippe, M. C.*, W. T. Felippe, M. M. Marques, J. H. Antoniazzi. The effect of renewal of calcium hydroxide paste on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. Int. Endod. J., 2005, 38 (7), 436–42.

137. *Fernandes, M.*, I. De Ataide. Non-surgical management of a large periapical lesion using a simple aspiration technique: a case report. Int. Endod. J., 2010, 43, 536–542.

138. *Figdor, D.*, G. Sundqvist. A big role for the very small – understanding the endodontic microbial flora. Aust. Dent. J., 2007, 52, S38–51.

139. *Fouad, A. F.*, J. Zerella, J. Barry, L. S. Spangberg. Molecular detection of Enterococcus species in root canals of therapy-resistant endodontic infections. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2005, 99, 112–118.

140. *Franco, A. B.* et al. Qualitative evaluation of jodoform diffusibility through dentin and cement. Res. J. Biol. Sci., 2010, 5 (3), 264–268.

141. *Frank, R. J.* Endodontic mishaps: their detection, correction, and prevention. In: Ingle, J. I., L. K. Bakland, eds. Endodontics. 4th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1994, 816–30.

142. *Friedman, S.*, C. Mor. The success of endodontic therapy – healing and functionality. JCDA, 2004, 32, 493–503.

143. *Friedman, S.*, A. Stabholz. Endodontic retreatment – case selection and technique. Part 1: Criteria for case selection. J. Endod., 1986, 12, 28–33.

144. *Friedman, S.* Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failures). Endod. Topics, 2002 (1), 1, 54–78.

145. *Friedman, S.* Prognosis of initial endodontic treatment. Endod. Topics, 2002, 2, 59–88.

146. *Friedman, S.*, C. Mor. The success of endodontic therapy – healing and functionality. J. Can. Dent. Assoc., 2004, 32, 493–503.

147. *Fristad, I.*, O. Molven, A. Halse. Nonsurgically retreated root filled teeth: radiographic findings after 20–27 years. Int. Endod. J., 2004, 37, 12–8.

148. *Fukase, Y.* et al. Setting Reactions and Compressive Strengths of Calcium Phosphate Cements. J. Dent. Res., 1990, 12, 1852–1856.

149. *Fuss, Z.*, I. Tsesis, S. Lin. Root resorption--diagnosis,classification and treatment choices based on stimulation factors. Dent. Traumatol., 2003, 19 (4), 175–182.

150. *García, C.* et al. The post-endodontic periapical lesion: Histologic and etiopathogenic aspects. Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal, 2007, 12 (8), E585–90.

151. *George, S.*, A. Kishen, K. P. Song. The role of environmental changes on monospecies biofilm formation on root canal wall by Enterococcus faecalis. J. Endod., 2005, 31, 867–872.

152. *Georgopoulou, M. K.* et al. Effect of thickness on the sealing ability of some root canal sealers. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1995, 80, 338–44.

153. *Georgopoulou, M. K.*, A. P. Spanaki-Voreadi, N. Pantazis, E. G. Kontakiotis. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Greek population. Int. Endod. J., 2005, 38, 105–11.

154. *Ghose, L. J.*, V. S. Baghdady, M. Hikmat. Apexification of immature apices of pulpless permanent anterior teeth with calcium hydroxide. J. Endod., 1987, 13, 285–90.

155. *Goldberg, F.*, E. Massone. Patency File and Apical Transportation: An In Vitro Study. J. Endod., 2002, 28 (7), 510–511.

156. *Goldberg, F.*, A. De Silvio, C. Dreyer. Radiographic assessment of simulated external root resorption cavities in maxillary incisors. Endod. and Dental Traumatol., 1998, 14, 133–6.

157. *Gomes, B. P.*, C. C. R. Ferraz, M. E. Vianna et al. In vitro antimicrobial activity of calcium hydroxide pastes and their vehicles against selected micro-organisms. Braz. Dent. J., 2002, 13, 155–161.

158. *Gomes, B. P.*, S. F. C. Souza, C. C. R. Ferraz et al. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against Enterococcus faecalis in bovine root dentine in vitro. Int. Endod. J., 2003, 36, 267–275.

159. *Gorni, F. G.*, M. M. Gagliani. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. J. Endod., 2004, 30 (1), 1–4.

160. *Griffiths, I. T.*, S. T. Bryant, P. M. H. Dummer. Canal shapes produced sequentially during instrumentation with Quantec LX rotary nickel-titanium instruments: a study in simulated canals. Int. Endod. J., 2000, 33, 346–54.

161. *Grootvelt, M.* et al. Histiry of clinical applications of ozone. In: Lynch E. Ozone: the revolution in dentistry. United Kingdom: Quintessence Publishing Books, 2004, 23–40.

162. *Gueorgieva, T.*, J. Mironova, R. Vasileva, Sl. Dimitrov, K. Genova. In vitro study of microleakage of root canals treated with Er: YAG Laser. 16-th Congress of BaSS, 2011. Poster.

163. *Gulabivala, K.*, B. Patel, G. Evans, Y. L. Ng. Effects of mechanical and chemical procedures on root canal surfaces. Endod. Topics, 2005, 10, 103–122.

164. *Gulabivala, K.*, L. J. Searson. Clinical diagnosis of internal resorption: an exception to the rule. Int. Endod. J., 1995, 28, 255–60.

165. *Gulabivala, K.*, C. J. R. Stock, J. D. Lewsey, S. Ghori, Y.-L. Ng, D. A. Spratt. Effectiveness of electrochemically activated water as an irrigant in an infected tooth model. Int. Endod. J., 2004, 37, 624–31.

166. *Gundappa, M.*, S. Y. Ng, E. J. Whaites. Comparison of ultrasound, digital and conventional radiography in differentiating periapical lesions. Dentomaxillofac. Radiol., 2006, 35, 326–333.

167. *Gutmann, J. L.*, J. W. Harrison. Surgical endodontics. Boston, MA, USA, Blackell Scientific Publications, 1991.

168. *Gutmann, J. L.* et al. Identify and define all diagnostic terms for periapical/periradicular health and disease states. J. Endod., 2009, 35 (12), 1658–1674.

169. *Haapasalo, H. K.*, E. K. Sirén, T. M. T. Waltimo, D. Orstavik, M. P. P. Haapasalo. Inactivation of local root canal medicaments by dentine: an in vitro study. Int. Endod. J., 2000, 33, 126–131.

170. *Haapasalo, M.*, U. Endal, H. Zandi, J. M. Coil. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. Endod. Topics, 2005, 10, 77–102.

171. *Haapasalo, M.*, T. Udnaes, U. Endal. Persistent, recurrent, and acquired infection of the root canal system post-treatment. Endod. Topics, 2003, 6, 29–56.

172. *Halse, A.*, O. Molven. A strategy for the diagnosis of periapical pathosis. J. Endod., 1986, 12, 534–538.

173. *Harbert, H.* Generic tricalcium phosphate plugs: an adjunct in endodontics. J. Endod., 1991, 17, 131–134.

174. *Harbert, H.* One-step apexification without calcium hydroxide. J. Endod., 1996, 22, 690–692.

175. *Hashimoto, M.*, H. Ohno, M. Kaga et al. In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. J. Dent. Res., 2000, 79 (6), 1385–91.

176. *Hegde, M. N.*, D. Pardal. Healing of external inflammatory root resorption – a case report. Endodontology, 2007, 19 (1), 34–38.

177. *Heithersay, G. S.* Calcium hydroxide in the treatment of pulpless teeth with associated pathology. J. Brit. Endod. Soc., 1975, 8, 74–93.

178. *Hems, R. S.*, K. N. G. Gulabivala, D. Ready, D. A. Spratt. An in vitro evaluation of the ability of ozone to kill a strain of Enterococcus faecalis. Int. Endod. J., 2005, 38, 22–29.

179. *Hess, W.*, E. Zurcher. The anatomy of the root canals of the teeth of the permanent dentition and the anatomy of the root canals of the deciduous dentition and the first permanent molars London: Basle, Sons and Danielson, 1925.

180. *Hidalgo, M. M.*, E. N. Itano, A. Consolaro. Humoral immune response of patients with dental trauma and consequent replacement resorption. Dent. Traumatol., 2005, 21, 218–21.

181. *Hoen, M. M.*, F. E. Pink. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. J. Endod., 2002, 28 (12), 834–6.

182. *Hommez, G. M. G.*, C. R. M. Coppens, R. J. G. De Moor. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. Int. Endod. J., 2002, 35, 680–689.

183. *Hong, Y. C.* et al.The periapical tissue reactions to a calcium phosphate cement in the teeth of monkeys. J. Biomed. Mater. Res., 1991, 25 (4), 485–498.

184. *Hoskinson, S. E.*, Y. L. Ng, A. E. Hoskinson, D. R. Moles, K. Gulabivala. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2002, 93, 705–715.

185. *Hülsmann, M.*, W. Hahn. Complications during root canal irrigation – literature review and case reports. Int. Endod. J., 2000, 33 (3), 186–93.

186. *Hülsmann, M.* Retreatment decision making by a group of general dental practitioners in Germany. Int. Endod. J., 1994, 27 (3), 125–32.

187. *Hussaini, S.*, S. Weiner, M. Ahmad. Implant survival rates in a condensed surgical and prosthetic training program for general practitioners in dental implants. Implant Dent., 2010, 19 (1), 73–80.

188. *Huth, K. C.* et al. Effectiveness of ozone against endodontopathogenic microorganisms in a root canal biofilm model. Int. Endod. J., 2008, 42, 3–13.

189. *Huumonen, S.*, D. Ørstavik. Radiologic aspects of apical periodontitis. Endod. Topics, 2002, 1, 3–25.

190. *Imura, N.*, E. T. Pinheiro, B. P. Gomes, A. A. Zaia, C. C. Ferraz, F. J. Souza-Filho. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. J. Endod., 2007, 33, 1278–82.

191. *Ingle, J. I.*, L. K. Bakland. Endodontics 6th edn. 2007, PMPH USA. INGLE J. I. (1985) Endodontics. 3-rd edn. Lea & Febiger Co, Philadelphia.

192. *Ingman, T.*, T. Tervahartiala, Y. Ding, H. Tschesche, T. Haerian, D. F. Kinane, Y. T. Konttinen, T. Sorsa. Matrixmetalloproteinases and their inhibitors in gingival crevicular fluid and saliva of periodontitis patients. J. Clin. Periodontol., 1996, 23, 1127–1132.

193. ISO 10993–5.Biological evaluation of medical devices – Part 5: Tests for *in vitro* cytotoxicity. International standard ISO 10993–5: 2009 (E).

194. *Jiang, J.*, J. Zuo, S. H. Chen, L. S. Holiday. Calcium hydroxide reduces lipopolysaccaride-stimulated osteoclast formation. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2003, 95, 348–54.

195. *Jou, Y.*, B. Karabucak, J. Levin, D. Liu. Endodontic working width: current concepts and techniques. Dental Clinics of North America, 2004, 48, 323–35.

196. *Kabak, Y.*, P. V. Abbott. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. Int. Endod. J., 2005, 38– 45.

197. *Kaffe, I.*, A. Tamse, M. M. Littner, I. Schwatz. A radiographic survey of apical root resorption in pulpless permanent teeth. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1984, 58, 109–12.

198. *Kakehashi, Stanley H. R.*, R. J. Pitzgerald. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free conventional laboratory rats. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1965, 20, 340–9.

199. *Kakoli, P.* et al. The Effect of Age on Bacterial Penetration of Radicular Dentin. J. Endod., 2009, 35 (1), 78–81.

200. *Kaplan, A. E.* et al. Rheological properties and biocompatibility of endodontic sealers. Int. Endod. J., 2003, 36, 527–532.

201. *Katebzadeh, N.*, A. Sigurdsson, M. Trope. Radiographic evaluation of periapical healing after obturation of infected root canals: an in vivo study. Int. Endod. J., 2000, 33, 60–66.

202. *Kawashima, N.* Kinetics of macrophages and lymphoid cells during the development of experimentally induced periapical lesions in rat molars: a quantitative immunohistochemical study. J. Endod., 1996, 22 (3), 311–316.

203. *Kayaoglu, G.*, H. Erten, D. Orstavik. Growth at high pH increases Enterococcus faecalis adhesion to collagen. Int. Endod. J., 2005, 38, 389–396.

204. *Kerekes, K.*, L. Tronstad. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. J. Endod., 1979, 5, 83–90.

205. *Kerosuo, E.*, D. Ørstavik. Application of computerised image analysis to monitoring endodontic therapy: reproducibility and comparison with visual assessment. Dentomaxillofac. Radiol., 1997, 26, 79–84.

206. *Khojastehpour, L.* et al. The Effect of Bite Registration of the Reproducibility of Parallel Periapical radiographs Obtained with Two Month Intervals. J. Dent., 2006, 3 (2), 87–91.

207. *Kirkevang, L. L.*, D. Ørstavik, P. Hörsted-Bindslev, A. Wenzel. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. Int. Endod. J., 2000, 33, 509–515.

208. *Kirkevang, L. L.*, M. Vaeth, P. Hörsted-Bindslev, G. Bahrami, A. Wenzel. Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. Int. Endod. J., 2007, 40, 290–9.

209. *Kirkevang, L. L.*, M. Vaeth, P. Horsted-Bindslev, A. Wenzel. Longitudinal study of periapical and endodontic status in a Danish population. Int. Endod. J., 2006, 39, 100–7.

210. *Kleier, D. J.*, E. S. Barr. A study of endodontically apexified teeth. Endod. Dent. Traumatol., 1991, 7, 112–7.

211. *Koch, K.*, D. Brave, A. Nasseh. Bioceramic technology: closing the endo-restorative circle, part 1. Dent Today, 2010, 29, 100–105.

212. *Koch, K.*, D. Brave. A new day has dawned: the increased use of bioceramics in endodontics. Dentaltown, 2009, 10, 39–43.

213. *Kossev, D.*, V. Stefanov. Ceramics-based sealers as new alternative to currently used endodontic sealers. Roots, 2009, 1, 42–48.

214. *Kramer, P. R.* et al. Masenchymal Stem Cells Acquire Characteristics of Cells In the Periodontal Ligament in vitro. J. Dent. Res., 2004, 83 (1), 27–34.

215. *Krell, F. K.*, J. S. Wefel. A calcium phosphate cement root canal sealer – scanning electron microscopic analysis. J. Endod., 1984, 571–576.

216. *Kulild, J. C.*, D. D. Peters. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. J. Endod., 1990, 16, 311–317.

217. *Kum, K.-Y.*, L. Spångberg, B. Y. Cha, J. Il-Young, L. Seung-Jong, L. Chan-Young. Shaping ability of three ProFile rotary instrumentation techniques in simulated resin root canals. J. Endod., 2000, 26, 719–23.

218. *Kuzekanani, M.*, S. Moaddab. Isolation of Enterococcus faecalis in previously root-filled canals. Dental news, 2006, Vol. XIII (4), 32–36.

219. *Kvist, T.*, C. Reit. Postoperative discomfort associated with surgical and nonsurgical endodontic retreatment. Endod. Dental Traumatol., 2000, 16 (2), 71–4.

220. *Kvist, T.*, C. Reit. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. J. Endod., 1999, 25, 814–7.

221. *Kvist, T.*, C. Reit. The perceived benefit of endodontic retreatment. Int. Endod. J., 2002, 35 (4), 359–65.

222. *Lana, M. A.*, A. P. Ribeiro-Sobrinho, R. Stehling et al. Microorganisms isolated from root canals presenting necrotic pulp and their drug susceptibility in vitro. Oral Microbiol. Immunol., 2001, 16, 100–105.

223. *Laux, M.*, P. V. Abbott, G. Pajarola, P. N. R. Nair. Apical inflammatory root resorption: a correlative radiographic and histological assessment. Int. Endod. J., 2000, 33, 483–493.

224. *Lazarski, M. P.*, W. A. Walker, 3rd, C. M. Flores, W. G. Schindler, K. M. Hargreaves. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. J. Endod., 2001, 27 (12), 791–6.

225. *Le Geros, R. Z.* Properties of osteoconductive biomaterials: calcium phosphates. Clin. Orthop. Relat. Res., 2002, 395, 81–98.

226. *Leonardo, M. R L.*, A. B. Silva, R. T. Leonardo, L. S. Utrilla, S. Assed. Histological evaluation of therapy using a calcium hydroxide dressing

for teeth with incompletely formed apices and periapical lesions. J. Endod., 1993, 19, 348–52.

227. *Lima, K. C.*, L. R. G. Fava, J. F. Jr. Siqueira. Suseptibilities of E. faecalis biofilms to some antimicrobialmedications. J. Endod., 2001, 27, 616–9.

228. *Lin, L. M.*, G. T. Huang, P. A. Rosenberg. Proliferation of epithelial cell rests, formation of apical cysts, and regeneration of apical cysts after periapical wound healing. J. Endod., 2007, 33, 908–16.

229. *Lin, L. M.*, J. Skribner. Why teeth associated with periapical lesions can have a vital response. Clin. Prev. Dent., 1990, 12 (1), 3–4.

230. *Liu, Y.*, G. Wu, C. De Groot. Biomimetic coatings for bone tissue engineering of critical-size defects. J. R. Soc. Interface, 2010, (vol. 7), Suppl. 5, S631–S647.

231. *Lofthag-Hansen, S.* et al. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2007, 103, 114–9.

232. *Loftus, J. J.*, A. P. Keating, B. E. McCartan. Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. Int. Endod. J., 2005, 38, 81–6.

233. *Loushine, R. J.*, R. N. Weller, R. Bellizzi, J. C. Kulild. A 2-day decompression: A case report of a maxillary first molar. J. Endod., 1991, 17, 85–7.

234. *Love, R. M.* Enterococcus faecalis – a mechanism for its role in endodontic failure. Int. Endod. J., 2001, 34, 399–405.

235. *Luciano, B. S.*, S. G. Carolina, A. S. Roberto. Immunology of root resorption: A literature review. Indian J. Dent. Res., 2008, 19, 340–343.

236. *Lupi-Pegurier, L.*, M.-F. Bertrand, M. Muller-Bolla, J. P. Rocca, M. Bolla. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. Int. Endod. J., 2002, 35, 690–7.

237. *Lussi, A.*, L. Messerli, P. Hotz, J. Grosrey. A new noninstrumental technique for cleaning and root filling canals. Int. Endod. J., 1995, 28, 1–6.

238. *Mackie, I. C.*, E. M. Bentley, H. V. Worthington. The closure of open apices in non-vital immature incisor teeth. Br. Dent. J., 1988, 162, 169–73.

239. *Madison, S.*, L. R. Wilcox. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. J. Endod., 1988, 14, 455–458.

240. *Maggiore, F.* et al. A six canal maxillary first molar: case report. Int. Endod. J., 2002, 35 (5), 486.

241. *Maini, A.*, P. Durning, N. Drage. Resorption: within or without? The benefit of cone-beam computed tomography when diagnosing a case of an internal/external resorption defect. BDJ, 2008, 204, 135–7.

242. *Malueg, L. A.*, L. R. Wilcox, W. Johnson. Examination of external apical root resorption with scanning electron microscopy. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1996, 82, 89–93.

243. *Mäntylä, P.*, M. Stenman, D. F. Kinane, S. Tikanoja, H. Luoto, T. Salo et al. Gingival crevicular fluid collagenase-2 (MMP-8) test stick for chair-side monitoring of periodontitis. J. Periodont. Res., 2003, 38, 436–439.

244. *Maroto, M.* et al. Treatment of non-vital immature incisor with mineral trioxide aggregate (MTA). Dent. Traumatology, 2003, 19, 165–9.

245. *Marques, M. D.*, B. Moreira, H. M. Eriksen. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult Portuguese population. Int. Endod. J., 1998, 31, 161–5.

246. *Márton, I. J.*, C. Kiss. Protective and destructive immune reactions in apical periodontitis. Oral Microbiol. Immunol., 2000, 15, 139–150.

247. *Mead, C.*, S. Javidan-Nejad, M. E. Mego, B. Nash, M. Torabinejad. Levels of evidence for the outcome of endodontic surgery. J. Endod., 2005, 31 (1), 19–24.

248. *Mejia, J. L.*, J. E. Donado, B. Basrani. Active non-surgical decompression of large periapical lesions – 3 case reports. J. Can. Dent. Assoc., 2004, 70, 691–4.

249. *Metzger, Z.*, I. Abramovitz. Periapical lesions of endodontic origin. In: Ingle, J. I., L. K. Bakland, J. C. Baumgartner, eds Ingle's Endodontics. 6-th ed. Hamilton, Canada, BC Decker, 2008, 494–519.

250. *Metzger, Z.* Macrophages in periapical lesions. Endod. Dental Traumatol., 2000, 16, 1–8.

251. *Mizutani, T.* et al. Anatomical study of the root apex in the maxillary anterior teeth. J. Endod., 1992, 18 (7), 344–7.

252. *Mjör, I. A.* et al. The structure of dentine in the apical region of human teeth. Int. Endod. J., 2001, 34, 346–353.

253. *Mjör, I. A.* Dentin Permeability: The basis for understanding pulp reactions and adhesive technology. Braz. Dent. J., 2009, 20, 3–16.

254. *Molander, A.*, C. Reit, G. Dahlén, T. Kvist. Microbiological status of root filled teeth with apical periodontitis. Int. Endod. J., 1998, 31, 1–7.

255. *Molander, B.*, M. Ahlqwist, H. G. Gröhndal, L. Hollender. Comparison of panoramic and intraoral radiography for the diagnosis of caries and periapical pathology. Dentomaxillofac. Radiol., 1992, 22, 28–32.

256. *Möller, A. J. R.* Microbiological examination of root canals and periapical tissues of human teeth. Odontol.Tidskr., 1966, 74, 1–38.

257. *Molven, O.*, A. Halse, B. Grung. Incomplete healing (scar tissue) after perapical surgery-radiographic findings 8 to 12 years after treatment. J. Endod., 1996, 22**,** 264–268.

258. *Molven, O.*, I. Olsen, K. Kerekes. Scanning electron microscopy of bacteria in the apical part of root canals in permanent teeth with periapical lesions. Endod. Dent. Traumatol., 1991, 7, 226–229.

259. *Molven, O.*, A. Halse, B. Grung. Observer strategy and the radiographic classification of healing after endodontic surgery. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 1987, 16 (4), 432–9.

260. *Müller, P.*, B. Guggenheim, P. R. Schmidlin. Efficacy of gasiform ozone and photodynamic therapy on a multispecies oral biofilms in vitro. Eur. J. Oral Sci., 2007, 115, 77–80.

261. *Murray, C. A.*, W. P. Saunders,. Root canal treatment and general health: a review of the literature. Int. Endod. J., 2000, 33, 1–18.

262. *Murugan, R.*, S. Ramakrishna. Development of cell-responsive nanophase hydroxyapatite for tissue engineering. Am. J. Biochem. Biotech., 2007, 3 (3), 118–124.

263. *Nagaveni, N. B.* et al. Successful closure of the root apex in non-vital permanent incisors with wide open apices using single calcium hydroxide (CaOH) dressing – Report of 2 cases. J. Clin. Exp. Dent., 2010, 2 (1), 25–28.

264. *Nagayoshi, M.*, C. Kitamura, T. Fukuzumi, T. Nishihara, M. Terashita. Antimicrobial effect of ozonated water on bacteria invading dentinal tubules. J. Endod., 2004, 30 (11), 778–81.

265. *Nagayoshi, M.*, C. Kitamura, T. Fukuzumi, T. Nishihara, M. Terashita. Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms.Oral Microbiology and Immunology, 2004, 19, 240–6.

266. *Nair, P. N.* Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. Crit. Rev. Oral Biol. Med., 2004, 15, 348–81.

267. *Nair, P. N. R.* Apical periodontitis: a dynamic encounter between root canal infection and host response. Periodontol., 2000, 1997, 13, 121–148.

268. *Nair, P. N. R.,* S. Henry, V. Cano, J. Vera. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2005, 99, 231–252.

269. *Nair, P. N. R.,* G. Pajarola, H. E. Schroeder. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1996, 81, 93–102.

270. *Nair, P. N. R.,* U. Sjögren, D. Figdor, G. Sundqvist. Persistent periapical radiolucencies of root-filled human teeth, failed endodontic treatments, and periapical scars. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1999, 87, 617–627

271. *Nair, P. N. R.,* U. Sjögren, G. Krey, K. E. Kahnberg, G. Sundqvist. Intraradicular bacteria and fungi in root filled asymptomatic human teeth with therapy resistant periapical lesions: a long term light and electron microscope follow-up study. J. Endod., 1990, 16, 580–588.

272. *Nair, P. N. R.* Light and electron microscopic studies of root canal flora and periapical lesions. J. Endod., 1987, 13, 29–39.

273. *Nair, P. N. R.* New perspectives on radicular cysts: do they heal? Int. Endod. J., 1998, 31, 155–160.

274. *Nair, P. N. R.* Pathobiology of the Periapex. In Cohen, S. R. C. Burns, editors: Pathways of the Pulp, 8th Edition. St. Louis, Mosby, Inc., 2002, 470–472.

275. *Nasseh, A.* The rise of bioceramics. Endodontic Practice, US, 2009, 2, 17–22.

276. *Nerwich, A.,* D. Figdor, H. H. Messer. pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. J. Endod., 1993, 19, 302–306.

277. *Neville, B. W.,* D. D. Damm, C. M. Allen, J. E. Bouquot. Oral & Maxillofacial Pathology. Philadelphia, USA, W. B. Saunders Co, 2002, 107–136, 589–601.

278. *Ng, Y. L.,* V. Mann, K. Gulabivala. Outcome of secondary root canal treatment: a systematicreview of the literature. Int. Endod. J., 2008, 41, 1026–46

279. *Ng, Y. L.,* V. Mann, S. Rahbaran, J. Lewsey, K. Gulabivala. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. Int Endod J 2008; 41: 6–31.

280. *Ng, Y. L.,* V. Mann, S. Rahbaran, J. Lewsey, K. Gulabivala. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 1.

Effects of study characteristics on probability of success. Int. Endod. J., 2007,40, 921–939.

281. *Nogales, C. G.*, P. A. Ferrari, E. O. Kantorovich, J. L. Lage-Marques. Ozone Therapy in Medicine and Dentistry. J. Contemp. Dent. Pract., 2008 May, (9), 4, 075–084.

282. *Opalchenova, G.*, E. Dyulgerova, O. Petrov. A study of influence of biphase calcium phosphate ceramics on bacterial strains. In vivo approach. J. Biomed. Mater. Res., 1996, 2, 219–226.

283. *Opalchenova, G.*, E. Dyulgerova, O. Petrov. Effect of calcium phosphate ceramics on gram-negative bacteria resistant to antibiotics. J. Biomed. Mater. Res., 1996, 3, 473–479.

284. *Ørstavik, D.*, G. Farrants, T. Wahl, K. Kerekes. Image analysis of endodontic radiographs: digital subtraction and quantitative densitometry. Endodontics and Dental Traumatology, 1990, 6, 6–11.

285. *Ørstavik, D.*, M. Haapasalo. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. Endodontics and Dental Traumatology, 1990, 6, 142–9.

286. *Ørstavik, D.*, K. Kerekes, H. M. Eriksen. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. Endod. Dent. Traumatol., 1986, 2, 20–34.

287. *Ørstavik, D.* Radiographic evaluation of apical periodontitis and endodontic treatment results: a computer approach. Int. Endod. J., 1991, 41, 89–98.

288. *Ørstavik, D.*, V. Qvist, K. Stoltze. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. Eur. J. Oral Sci., 2004, 112, 224–230.

289. *Ørstavik, D.* Radiology of apical periodontitis. In: Ørstavik, D., Pitt, Ford T. R. Essential endodontology, prevention and treatment of apical periodontitis, 2-nd ed. Oxford, Blackwell Science Ltd, 2008.

290. *Ørstavik, D.* Root canal disinfection: a review of concepts and recent developments. Aust. Endod. J., 2003, 29, 70–74.

291. *Ørstavik, D.* Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. Int. Endod. J., 1996, 29, 150–155.

292. *Öztan, M. D.* Endodontic treatment of teeth associated with a large periapical lesion. Int. Endod. J., 2002, 35, 73–78.

293. *Park, J. B.* The use of simvastatin in bone regeneration. Med. Oral Pathol. Oral Cir. Bucal, 2009, 14, 485–8.

294. *Patel, S.*, A. Dawood, E. Whaites, T. Ford Pitt. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. Int. Endod. J., 2009, 42, 447–462.

295. *Patel, S.* New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. Int. Endod. J., 2009, 42, 463–475.

296. *Paula-Silva, F.* et al. High matrix metalloproteinase activity is a hallmark of periapical granulomas. J. Endod., 2009, 9, 1234–1242.

297. *Paula-Silva, F.* et al. Matrix metalloproteinase expression in teeth with apical periodontitis is differentially modulated by the modality of root canal treatment. J. Endod., 2010, 36 (2), 231–237.

298. *Peak, J. D.*, S. J. Hayes, S. T. Bryant, P. M. H. Dummer. The outcome of root canal treatment. A retrospective study within the armed forces (Royal Air Force). Br. Dent. J., 2001, 190, 140–144.

299. *Peciuliene, V.* et al. Apical periodontitis in root filled teeth associated with the quality of root fillings. Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2006, 8, 122–6.

300. *Perrini, N.*, L. Castagnola. Eds. W. Hess & O. Keller's. Anatomical Plates: Studies on the Anatomical Structure of Root Canals in Human Dentition by a Method of Making the Tooth Substance Transparent (1928). Milano,Lainate, 1998.

301. *Peters, L. B.*, P. R. Wesselink, J. F. Buijs, A. J. van Winkelhoff. Viable Bacteria in root dentinal tubules of teeth with apical periodontitis. J. Endod., 2001, 27, 2, 76–81.

302. *Peters, L. B.*, P. R. Wesselink, A. J. van Winkelhoff. Combinations of bacterial species in endodontic infections. Int. Endod. J., 2002, 35, 698–702.

303. *Peters, O. A.* Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. J. Endod., 2004, 30, 559–567.

304. *Petersson, K.*, A. Petersson, B. Olsson, J. Hakansson, A. Wennberg. Technical quality of root fillings in an adult Swedish population. Endod Dent. Traumatol., 1986, 2, 99–102.

305. *Petrov, O.*, E. Dyulgerova, L. Petrov, R. Popova. Characterization of calcium phosphate phases obtained during the preparation of sintered biphase Ca-P ceramics. Mater. Letters, 2001, 48, 162–167.

306. *Pierce, A.*, J. O. Berg, S. Lindskog. Calcitonin as an alternative therapy in the treatment for root resorption. J. Endod., 1988, 14, 259–64.

307. *Pierce, A. M.* Experimental basis for the management of dental resorption. Endod. Dent. Traumatol., 1989, 5, 255–65.

308. *Pineda, F.*, Y. Kuttler. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1972, 33 (1), 101–10.

309. *Pinheiro, E. T.*, B. P. Gomes, C. C. Ferraz, E. L. Sousa, F. B. Teixeira, F. J. Souza-Filho. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. Int. Endod. J., 2003, 36, 1–11.

310. *Pitt, Ford T. R.* The radiographic detection of periapical lesions in dogs. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1984, 57, 662–667.

311. *Portenier, I.* et al. Enterococcus faecelis – the root canal survivor and "star" in post-treatment disease. Endodntic Topics, 2003, 6, 135–159.

312. *Portenier, I.*, H. Haapasalo, A. Rye, T. Waltimo, D. Ørstavik, M. Haapasalo. Inactivation of root canal medicaments by dentine, hydroxyapatite and bovine serum albumin. Int. Endod. J., 2000, 34, 184–188.

313. *Pratten, D.*, N. J. McDonald. Comparison of radiographic and electronic working lengths. J. Endod., 1996, 22, 173–176.

314. *Ray, C.*, C. Combes, C. Drouet, H. Sfihi, A. Barroug. Physico-chemical properties of nanoncrystalline apatites: Implication for biominerals and biomaterials. Materials Sci. Engineering, 2007, 27, 198–205.

315. *Ray, H. A.*, M. Trope. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. Int. Endod. J., 1995, 28, 12–18.

316. *Ree, M.*, R. Schwartz.The endo-restorative interface: current concepts. Dent. Clin. Nort. Am., 2010, 54 (2), 345–374.

317. *Ribeiro, R. G.* et al. Dentin Permeability of the Apical Third in Different Groups of Teeth. Braz. Dent. J., 2010, 21 (3), 216–219.

318. *Ricucci, D.* et al. Epithelium and bacteria in periapical lesions. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2006, 101 (2), 239–249.

319. *Ricucci, D.* et al. Wound healing of apical tissues after root canal therapy: a long-term clinical, radiographic, and histopathologic observation study. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2009, 108, 609–621.

320. *Ricucci, D.*, K. Gröndahl, G. Bergenholk. Periapical status of rootfilled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 2000, 90, 354–359.

321. *Ricucci, D.*, K. Langeland. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. Int. Endod. J., 1998, 31, 394–409.

322. *Rilling, S.* The possibilities of medical ozone applications in light of the historical development of ozone therapy.Ozonachrichten, 1983, 2, 27–39.

323. *Robert, G. H.*, F. R. Liewehr, T. B. Buxton, J. C. Mc Pherson. Apical diffusion of calcium hydroxide in an in vitro model. J. Endod., 2005, 31, 57–60.

324. *Rosenberg, D. B.* The paper point technique. Part 2. Dent Today, 2003, 22, 62–4 ,66–7.

325. *Rosenberg, D. B.*The paper point technique. Part 1. Dent Today, 2003, 22, 80–6.

326. *Rubinstein, R. A.*, S. Kim. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. J. Endod., 2002, 28, 378–383.

327. Rud, J., J. O. Andreasen, J. E. Jensen. Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. Inter. J Oral Surg 1972;1(4):195–214.

328. *Ruddle, C. J.* Nonsurgical endodontic retreatment. In: Cohen, S., R. C. Burns editor(s). Pathways of the pulp. 8th Edition. St Louis Missouri, USA: Mosby, 2002, 875–929.

329. *Rudolph, D. J.*, S. C. White. Film-holding instruments for intraoral subtraction radiography. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1988, 65, 767–772.

330. *Sabeti, M. A.*, M. Nekofar, P. Motahhary et al. Healing of apical periodontitis after endodontic treatment with and without obturation in dogs. J. Endod., 2006, 32, 628–633.

331. *Sahebi, S.*, F. Moazami, P. Abbott. The effects of short-term calcium hydroxide application on the strength of dentine. Dental Traumatology, 2010, 26, 43–46.

332. *Sackett, D. L.* et al. Evidence besed medicine:how to practice and teach EBM. London, Churchill Livingstone, 1st edn., 1997.

333. *Sakamoto, M.*, J. F. Jr. Siqueira, I. N. Rôças, Y. Benno. Bacterial reduction and persistence after endodontic treatment procedures. Oral Microbiol. Immunol., 2007, 22, 19–23.

334. *Sakamoto, M.*, I. N. Rocas, J. F. Siqueira, Jr. & Y. Benno. Molecular analysis of bacteria in asymptomatic and symptomatic endodontic infections. Oral Microbiol. Immunol., 2006, 21, 112–122.

335. *Salehrabi, R.*, I. Rotstein. Epidemiologic Evaluation of the Outcomes of Orthograde Endodontic Retreatment. J. Endod., 2010, 36 (5), 790–792.

336. *Saund, D.* et al. Non-resolving periapical inflammation:a malignant deception. Int. Endod. J., 2010, 43, 84–90.

337. *Saunders, W. P.*, E. M. Saunders, J. Sadiq, E. Cruickhank. Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. British Dental Journal., 1997, 182, 382–6.

338. *Saunders, W. P.*, E. M. Saunders. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. Endod. Dent. Traumatol., 1994, 10, 105–108.

339. *Scarfe, W. C.*, A. G. Farman, P. Sukovic. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J. Can. Dent. Assoc., 2006, 72, 75–80.

340. *Schilder, H.* Filling root canals in three dimensions. J. Endod., 2006, 32, 281–90.

341. *Scianamblo, M.* A contemporary approach to cleaning and shaping of the root canal system emphatizing "Early coronal enlargement". In: Castellucci, A. ed. Endodontics, 2009, vol. II, 470–501. Florence, Italy, II Tridente.

342. *Schwartz-Arad, D.* et al. Effect of stress on information processing in the dental implant surgery setting. Clin. Oral Impl. Res., 2007, 18, 9–12.

343. *Sedgley, C. M.*, S. L. Lennan, O. K. Appelbe. Survival of Enterococcus faecalis in root canals ex vivo. Int. Endod. J., 2005, 38, 735–742.

344. *Seidberg, B. H.*, M. Altman, J. Guttuso, M. Suson. Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. J. Am. Dent Assoc., 1973, 87 (4), 852–6.

345. *Seltzer, S.* Endodontology–Biologic considerations in endodontic procedures, 2nd edn. Philadelphia. PA: Lea & Febiger, 1988, 439.

346. *Seltzer, S.*, I. B. Bender. The dental pulp. 3-rd ed. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1984, 215–237.

347. *Seltzer, S.* Endodontology. 2-nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988, 444–6.

348. *Seltzer, S.* Long-term radiographic and histological observations of endodontically treated teeth. J. Endod., 1999, 25, 818–822.

349. *Sen, B. H.*, B. Piskin, T. Demirci. Observation of bacteria and fungi in infected root canals and dentinal tubules by SEM. Endod. Dent Traumatol., 1995, 11 (1), 6–9.

350. *Shah, N.* Nonsurgical management of periapical lesions: A prospective study. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1988, 66, 365–371.

351. *Sheely, E. C.,* G. J. Roberts. Use of calcium hydroxide for apical barrier formation and healing in non-vital immature permanent teeth: A review. Br. Dent J., 1997, 183, 241–6.

352. *Shon, W.*, H. S. Kim, H. H. Son et al. Effects of sonicated Enterococcus faecalis extracts on interleukin-2 and interleukin-4 production by human T cells. J. Endod, 2004, 30, 70–73.

353. *Shrout, M. K.*, J. M. Hall, C. E. Hildebolt. Differentiation of periapical granulomas and radicular cyst by digital radiometric analysis. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1993, 76, 356–361.

354. *Silva, L. A. B.*, P. Nelson-Filho, M. R. Leonardo, M. A. Rossi, C.A. Pansani. Effect of calcium hydroxide on bacterial endotoxin in vivo. J. Endod., 2002, 28, 94–8.

355. *Silveira, A.* et al. Periradicular repair after two-visit endodontic treatment using two different intracanal medications compared to single-visit endodontic treatment. Braz. Dent., 2007, 18 (4), 299–304.

356. *Simon, J. H.* et al. Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. J. Endod., 2006, 32, 833–7.

357. *Simon, S.*, F. Rilliard, A. Berdal, P. Machtou. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. Int. Endod. J., 2007, 40 (3), 186–97.

358. *Siqueira, J.,* F. Jose. Endodontic infections: concepts, paradigms, and perspectives. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2002, 4 (3), 281–93.

359. *Siqueira, J. F.* et al. Fungi in endodontic infections. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2004, 97 (5), 632–641.

360. *Siqueira, J. F.* et al. Direct amplification of rRNA gene sequences for identification of selected oral pathogens in root canal infections. Int. Endod. J., 2002, 35 (4), 345–351.

361. *Siqueira, J. F. Jr.*, H. P. Lopes. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. Int. Endod. J., 1999, 32, 361–369.

362. *Siqueira, J. F. Jr.* Aetiology of root canal treatment failure: why welltreated teeth can fail. Int. Endod. J., 2001, 34 (1), 1–10.

363. *Siqueira, J. F. Jr.*, I. N. Rôças, F. R. Alves, L. C. Campos. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings

in a Brazilian population. Oral Surg. Oral. Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2005, 100, 369–74.

364. *Siqueira, J. F. Jr.*, I. N. Rôças. Distinctive features of the microbiota associated with different forms of apical periodontitis. J. Oral. Microbiol., 2009 (Aug), 1–10.

365. *Siqueira, J. F. Jr.*, I. N. Rôças. Polymerase chain reaction-based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2004, 97, 85–94.

366. *Sjögren, U.*, D. Figdor, S. Persson, G. Sandqvist. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int. Endod. J., 1997, 30, 297–306.

367. *Sjögren, U.*, B. Hagglund, G. Sundqvist, K. Wing. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. J. Endod., 1990, **16,** 498–504.

368. *Sjögren, U.*, D. Figdor, L. Spɛngberg, G. Sundqvist. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. Int. Endod. J., 1991, 24, 119–25.

369. *Smith, C.*, D. Setchell, F. Harty. Factors influencing the success of conventional root canal therapy – a five year retrospective study. Int. Endod. J., 1993, 26, 321–333.

370. *Smith, J. W.*, J. P. Crisp, D. L. Torney. A survey: controversies in endodontic treatment and re-treatment. J. Endod., 1981, 7 (10): 477–83.

371. *Soares, J.* et al. Calcium hydroxide induced apexification with apical root development: a clinical case report. Int. J. Endod., 2008, 41 (8): 710–719.

372. *Soares, J. A.* et al. Favorable response of an extensive periapical lesion to root canal treatment. J. Oral Sci., 2008 Mar; 50 (1), 107–11.

373. *Souza, R. A.* Clinical and radiographic evaluation of the relation between the apical limit of root canal filling and success in endodontics. Part 1. Braz. Endod. J., 1998, 3, 43–48.

374. *Souza-Filho, F. J.* et al. Antimicrobial effect and pH of chlorhexidine gel and calcium hydroxide alone and associated with other materials. Braz. Dent. J., 2008, 19 (1): 28–33.

375. *Spangberg, L.* The wonderful world of rotary root canal preparation. Oral Surg. Oral Med. Oral Path. Oral Radiol. Endod., 2001, 92, 479.

376. *Spångberg, L. S. W.*, M. Haapasalo. Rationale and efficacy of root canal medicaments and root filling materials with the emphasis on treatment outcome. Endod. Topics, 2002, 2, 35–58.

377. *Spatafore C.* et al. Periapical biopsy report: An analysis over a 10-year period. J. Endod., 1990, 16 (5), 239–241.

378. *Stashenko, P.* The role of immune cytokines in the pathogenesis of periapical lesions. Endod. Dent. Traumatol., 1990, 6, 89–96.

379. *Stashenko, P.* Etiology and pathogeneses of pulpitis and apical periodontitis In: D. Ørstavic and T. R. Pitt Ford (ed.). Essential endodontology, vol. 3. Blackwell Science, Oxford, United Kingdom, 1998, 42–67.

380. *Stavropoulos, A.,* A. Wenzel. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions: an ex vivo study in pig jaws. Clin. Oral Investig., 2007, 11, 101–106.

381. *Steier, L.,* G. Steier. Ozone Application in Root Canal Disinfection. In Lynch E, editors Ozone: The Revolution in Dentistry. Quintessence Publishing, 2005, 246–259.

382. *Stein, T. J.*, J. F. Corcoran, A. Park. Anatomy of the root apex and its histologic changes with age. Oral Surg., 1990, 69, 238–242.

383. *Steve, Senia E.* Canal Diameter: The Forgotten Dimension. Dentistry Today, 2001, 20, 58–62.

384. *Stoll, R.,* K. Betke, V. Stachniss. The influence of different factors on the survival of root canal fillings: a 10-year retrospective study. J. Endod., 2005, 31, 783–90.

385. *Strindberg, L. Z.* The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. Acta Odontol., Scand., 1956, 14 (Suppl 21), 1–175.

386. *Stropko, J. J.* Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. J. Endod., 1999, 25, 446–50.

387. *Stübinger, S.*, R. Sader, A. Filippi. The use of ozone in dentistry and maxillofacial surgery: a review. Quintessence Int., 2006, 37 (5), 353–9.

388. *Sunde, P. T.*, I. Olsen, G. J. Debelian and L. Tronstad. Microbiota of periapical lesions refractory to endodontic therapy. J. Endod., 2002, 28, 304–310.

389. *Sundqvist, G.*, D. Figdor, S. Persson, U. Sjogren. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1998, 85, 86–93.

390. *Sundqvist, G.*, D. Figdor. Endodontic treatment of apical periodontitis. In: Ørstavik, D., T. R. Pitt Ford, eds. Essential Endodontology.

Prevention and Treatment of Apical Periodontitis. Oxford, UK: Blackwell Science, 1998, 242–277.

391. *Sundqvist, G.*, D. Figdor. Life as an endodontic pathogen. Ecological differences between the untreated and root-filled root canals. Endod. Topics, 2003, 6, 3–28.

392. *Sundqvist, G.* Ecology of the root canal flora. J. Endod., 1992, 18, 427–430.

393. *Svensater, G.*, G. Bergenholtz. Biofilms in endodontic infections. Endod. Topics, 2004, 9, 27–36.

394. *Sydney G.B., Estrela C.* A critical review of efficacy of Nickel-Titanium instruments in shaping curved root canals. In: Estrela C., eds. Endodontic Science. Brasil: Artes Medicas Ltda, 2009, vol.2, 659-683.

395. *Tammisalo, T.*, T. Luostarinen, K. Vähätalo, M. Neva. Detailed tomography of periapical and periodontal lesions.Diagnostic accuracy compared with periapical radiography. Dentomaxillofac. Radiol., 1996, 25, 89–96.

396. *Tanomaru, Filho M.*, M. R. Leonardo, L. A. da Silva. Effect of irrigating solution and calcium hydroxide root canal dressing on the repair of apical and periapical tissues of teeth with periapical lesion. J. Endod., 2002, 28, 295–299.

397. *Tay, F.*, D. Pashley. Monoblocks in root canals: A hypothetical or a tangible goal. J. Endod., 2007, 33 (4): 391–398.

398. *Tay, F. R.*, R. J. Loushine, R. N. Weller, W. F. Kimbrough, D. H. Pashley, Yiu-Fai Mak, C. N. S. Lai, R. Raina and M. C. Williams. Ultrastructural evaluation of the apical seal in roots filled with a polycaprolactone-based root canal filling material. J. Endod., 2005, 31 (7): 514–518.

399. *Terças, A. G.* et al. Radiographic study of the prevalence of apical periodontitis and endodontic tratment in the adult population of São Luís, MA, Brazil. Brazil J. Appl. Oral Sci., 2006, 14, 183–187.

400. *Testori, T.*, M. Capelli, S. Milani. Success and failure in periapical surgery. A longitudinal retrospective analysis. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1999, 4, 493–498.

401. *Thaler, A.*, J. Ebert, A. Petschelt, M. Pelka. Influence of tooth age and root section on root dentine dye penetration. Int. Endod. J., 2008, 41, 1115–1122.

402. *Thomas, R. P.*, A. J. Moule, R. Bryant. Root canal morphology of maxillary permanent first molar teeth at various ages. Int. J. Endod., 1993, 26 (5): 257–67.

403. *Thong, Y. L.*, H. H. Messer, C. H. Siar, L. H. Saw. Periodontal response to two intracanal medicaments in replanted monkey incisors. Dent. Traumatol., 2001, 17, 254–259.

404. *Torabinejad, M.*, N. Chivian. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. J. Endod., 1999, 25, 197.

405. *Travassos, R. M. C.*, Jr. A. F. Caldas, D. S. Albuquerque. Relationship between dental caries and the success of endodontic treatment. J. Dent. Res., 2002, 81, 182.

406. *Tronstad, L.* Root resorption - etiology, terminology and clinical manifestations. Endodontics and Dental Traumatology, 1988-a, 4, 241–52.

407. *Trope, M.*, E. O. Delano, D. Ørstavik. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: Single vs. Multivisit treatment. J. Endod., 1999, 25, 345–350.

408. *Trope, M.*, J. Pettigrew, J. Petras, F. Barnett, L. Tronstad. Differentiation of radicular cysts and granulomas using computerized tomography. Endod. Dent. Traumatol., 1989, 5, 69–72.

409. *Tsuneishi, M.*, T. Yamamoto, R. Yamanaka, N. Tamaki, T. Sakamoto, K. Tsuji et al. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 2005, 100, 631–5.

410. *Van der Stelt, P. F.* Modern Radiographic Methods in the Diagnosis of Periodontal Disease, Adv. Dent. Res., 1993, 7 (2): 158–162.

411. *Vanderas, A. P.* Effects of intracanal medicaments on inflammatory resorption or occurrence of ankylosis in mature traumatized teeth: a review. Endod. Dent. Traumatol., 1993, 9, 175–84.

412. *Verissimo, D.*, M. S. D. Vale and A. J. Monteiro. Comparison of apical leakage between canals filled with gutta-percha/AH Plus and resilon/epiphany system, when submitted to two filling techniques. J. Endod., 2007, 33 (3): 291–294.

413. *Vertucci, F. J.*, R. L. Anthony. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1986, 62, 319–326.

414. *Vertucci, F. J.* Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1984, 58, 589–599.

415. *Vianna, M.* et al. In vivo evaluation of microbial reduction afterchemo-mechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. Int. Endod. J., 2006, 39, 484–492.

416. *Vier, F.*, J. Figueiredo. Morphologic analysis of apicalresorption on human teeth with periapical lesions. Endodontics Clinical Practice, Education and Research 2 (3). 2000; On-line publication of the University of Sa‹o Paulo: http://www.usp.br

417. *Vier, F.*, J. Figueiredo. Prevalence of different periapical lesions associated with human teeth and their correlation with the presence and extension of apical external root resorption. Int. Endod. J., 2002, 35, 710–719.

418. *Walsch, H.* The hybrid concept of nickel-titanium rotary instruments. Dent. Clin. North. Am., 2004, 48, 183–202.

419. *Waltimo, T.*, B. H. Sen, J. H. Meurman, D. Ørstavik, M. P. Haapasalo. Yeasts in apical periodontitis. Crit. Rev. Oral Biol. Med., 2003, 14, 128–137.

420. *Waltimo, T.* et al. Clinical Efficacy of Treatment Procedures in Endodontic Infection Control and One Year Follow-Up of Periapical Healing. J. Endod., 2005, 31, 863–866.

421. *Walton, R.*, J. Hunter. Endodontic Emergencies. In: Principles and practices of endodontics. 3rd ed. Philadelphia (PA): W. B. Saunders, 2002.

422. *Wang, C. Y.*, P. Stashenko. Characterization of bone-resorbing activity in human periapical lesions. J. Endod., 1993, 19, 107–11.

423. *Webber, R. T.* Apexogenesis versus apexification. Dent. Clin. North. Am., 1984, 28, 669–697.

424. *Weine, F. S.*, H. J. Healey, H. Gerstein, L. Evanson. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1969, 28, 3, 419–25.

425. *Weinstein, R.*, M. Goldman. Apical Hard tissue deposition in adult monkeys with use of calcium hydroxide. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1977, 43, 627–30.

426. *Wolcott, J.*, J. Meyers. Endodontic re-treatment or implants: a contemporary conundrum. Compend. Contin. Educ. Dent., 2006, 27, 104–10.

427. World Health Organization (1995) Application of the international classification of diseases to dentistry and stomatology, 3 rd edn. Geneva: WNO.

428. *Wu, M. K.*, P. M. H. Dummer, P. R. Wesselink. Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. Int. Endod. J., 2006, 39, 343–356.

429. *Wu, M. K.*, A. R'Oris, D. Barkis, P. Wesselink. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. Oral Surg. Oral Med. Oral Path. Oral Radio Endod., 2000, 89, 739–43.

430. *Yamayoshi, T.,* N. Tatsumi. Microbicidal effects of ozone solution on methicillin – resistant Staphylococcus aureus. Drugs. Exp. Olin. Res., 1993, 19, 59–64.

431. *Xu, H. H. K.* et al. Premixed calcium phosphate cements: Synthesis, physical properties, and cell cytotoxicity. Dent Mater, 2007, 23 (4): 433–441.

432. *Zehnder, M.* Root canal irrigants. J. Endod., 2006, 32, 389– 398.

433. *Zhu, Q.*, R. Haglund, K. E. Safavi, S. W. Sangmerg. Adhesion of human osteoblasts on root-end filling materials. J. Endod., 2000, 26, 404–406.

8. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Приложение 2

Приложение 3

Приложение 4

Карта за оценка на ендодонтския статус на зъб .....

1. Статус на зъбната пулпа

ЕОД (μA)	med.		dist.
Първо измерване			
Второ измерване			

2. Интраорален статус

	+/-
Кариозен дефект	
Обтурация	
– амалгама	
– химиокомпозит	
– фотокомпозит	
– радикуларен щифт	
Обвивна корона	

3. Параклинични методи на изследване (Приложение .....)

4. Клинични методи на изследване

Степен / Болка при	-	+	++	+++
Перкусия				
Палпация – периапикално				
Сондиране				

Приложение 5

Данни за ендодонтската санация на зъб .....

1. Ендодонтско лечение = първично ☐ = едносеансово ☐

= вторично ☐ = многосеансово ☐

2. Параметри на апикалната зона

Канал	Работна дължина	Работна ширина	Основна апикална пила

3. Коничност на кореновия канал ☐

4. Иригационен протокол

☐

5. Междинен медикаментозен дресинг ☐

6. Допълнителни методи на деконтаминация

☐

7. Метод на обтурация на кореновия канал (силър) орифициуми

☐

8. Възстановяване на коронарните тъкани

= директна обтурация ☐

= индиректна обтурация ☐

= възстановяване с радикуларен щифт ☐

= корона ☐

Приложение 6

Рентгенографски критерии за оценка на състоянието на зъби с проведено ендодонтско лечение (Peciuliene, V. et al., 2006)

Критерий	Степени на скалата за оценка
Апикално ниво на каналната обтурация	1= КПС ≤ 2 мм
	2= КПС > 2 мм от рентгенографския апекс
	3= КПС в коронарната до ½ от дължината на кореновия канал
	4= КПС до рентгенографския апекс
	5= КПС в периапикалните тъкани (препресване)
Зъб с ендодонтско лечение	1= пулпотомия – рентгеноконтрастен материал в пулпната камера и/или орифициумите на кореновия канал/и
	2= кореново лечение – рентгеноконтрастен материал в пулпната камера и/или в един или повече коренови канали
Латерална адаптация на каналната обтурация	1= добра адаптация в коронарната ½ и добра адаптация в апикалната ½
	2= добра адаптация в коронарната ½ и недобра адаптация в апикалната ½
	3= недобра адаптация в коронарната ½ и добра адаптация в апикалната ½
	4= недобра адаптация в коронарната ½ и недобра адаптация в апикалната ½
Периапикален индекс – PAI	1= нормални периапикални тъкани
	2= увеличена периодонтална цепка апикално, с нарушена компакта, без просветление в околната костна тъкан
	3= нарушения в костната структура с промени в минералното съдържания
	4= периапикална лезия с ясно оформена зона на остеолиза
	5= периапикална лезия с дифузна зона на остеолиза >5 мм

Приложение 7

Клиничен протокол № 1

1. Препариране на ендодонтски достъп след изолиране на зъба с кофердам и създаване на асептично оперативно поле.

2. Микробиологично изследване преди химичната обработка и озонотерапията.

3. Отстраняване на каналното съдържимо (техника „crown down") и определяне на работната дължина.

4. Окончателно инструментиране на ендодонтското пространство.

5. Химична обработка, редуваща се с инструменталната обработка на ендодонтското пространство, чрез 17% EDTA, 5% NaOCl, физиологичен разтвор.

7. Втора микробиологична проба – преди обтуриране на ендодонтското пространство.

8. Дефинитивно обтуриране със силър и гутаперча (Apexit, AH plus).

9. Силанизиране на орифициумите.

Клиничен протокол № 2

Вторият клиничен протокол съвпада с първия от етап 1 до 5.

6. Озониране на 5% NaOCl – извършвано се чрез озонгенератор – Ozonytron. Озонът се въвежда в ендодонтското пространство с ендодонтски сонди (накрайници), чрез които озонът преминава през NaOCl, като повишава качествата на разтвора като окислител, потенцира способността му да отстранява органичната съставка на замърсяващия слой, да отстранява некротичните тъкани, повишава пенетрацията му в дълбочина на дентиновите канали. Прилага се за 40 сек. – 40 μg/ml за обем от 1–3 cc, като се повтаря по време на стандартния иригационен протокол и пасивната ултразвукова иригация.

7. Вземане на втора микробиологична проба преди обтуриране на ендодонтското пространство.

8. Дефинитивно обтуриране със силър и гутаперча (Apexit, A. H. plus).

9. Силанизиране на орифициумите.

Клиничен протокол № 3

Третият клиничен протокол съвпада с първия от етап 1 до 5 или с втория от 1 до 6 етап.

6 (7). Междинно поставена $Ca(OH)_2$ паста за 7–10-дневен период при зъби, при които има затруднение в осигуряването на сухота в апикалната зона на кореновия канал (в резултат на ексудация).

7 (8). На второто посещение $Ca(OH)_2$ паста беше отстранявана чрез стандартния иригационен протокол, допълнено с ултразвукова иригация и подпомогнато от лимонена киселина (12.5%). Проведена е втора озонотерапия.

8. Вземане на втора микробиологична проба преди обтуриране на ендодонтското пространство.

9. Дефинитивно обтуриране със силър и гутаперча (Apexit, A. H. plus).

10. Силанизиране на орифициумите.

Клиничен протокол № 4

Четвъртият клиничен протокол съвпада с първия от етап 1 до 6.

7. На второто посещение $Ca(OH)_2$ паста беше отстранявана от кореновия канал с ултразвукова иригация, подпомогнато от лимонена киселина (12.5%).

8. Поставяне на нанометризирана биокерамика екстрарадикуларно след определяне на РД за ремоделиране на периапикалната костна структура и дефинитивно запълване на кореновия канал с биокерамичен силър iRoot SP и гутаперча.

9. Силанизиране на орифициумите.

Приложение 8

Приложение 9

НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ

1. **Гусийска, А**. Liberator TM – ефективен устойчив дизайн. Dental Tribune, Bulgarian edition, 12.2006, 27–29.

2. **Gusiyska, A**. Repair of periapical structures in apical periodontitis using two step method. Journal of IMAB**,** 2007, 2**,** 34–37.

3. Гусийска, А. Клинична характеристика на някои анатомични особености в пулпната камера и разкриването на кореновите канали при горни молари. Dental Review, 2008, 1, 44–47.

4. **Гусийска, А.,** А. Киселова. Клинично приложение на озона в ендодонтската практика – част I. С., Проблеми на денталната медицина, 2009, т. XXXV, 61–71.

5. **Гусийска, А.,** А. Киселова. Клинично приложение на озона в ендодонтската практика – част II. С., Проблеми на денталната медицина, 2009, т. XXXV, 31–41.

6. **Gusiyska, A.,** E. Dyulgerova. Remodeling of periapical lesions scaffolding by biphase calcium phosphate ceramics – A pilot study. Journal of IMAB, 2009, vol. 15, 2**,** 113–118.

7. **Гусийска, А.** Клиничен подход в ендодонтското лечение на максиларен резец с вътрешна и външна резорбция. С., Проблеми на денталната медицина, 2010, том XXXV, 31–41.

УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ У НАС И В ЧУЖБИНА

1. **Gusiyska, A**. Calcium Hydroxide Root Canal Dressing in Contemporary Endodontic Treatment. 9th Congress of the Balkan Stomatological Society – Ohrid, 2004, 13–16 May. Poster. Abstract, p. 282.

2. **Гусийска, А.** Сложно ендодонтско анатомично пространство и оперативни методи. II Международен конгрес по възстановителна стоматология, Пловдив, 20–21.10.2006 (лекция).

3. **Gusiyska, A.** Regeneration of periapical structures – a clinical study. Dental Progress, Vösendorf, Vienna, Austria, 2006 (29.11.–01.12.), OP.

4. **Gusiyska, A**. Repair of periapical structures in apical periodontitis using two step method. 17-th Annual Assembly of IMAB, Varna, 3–5.05.2007, OP.

5. Dosseva, V., A. Mlachkova, **A. Gusiyska**. Evaluation of tooth vitality in patients with periodontitis. 17-th Annual Assembly of IMAB, Varna, Bulgaria, 3–5.05.2007, poster.

6. **Gusiyska, A.** A clinical study of regeneration of periapical structures**,** European Society of Endodontology 6–8.09.2007 Istanbul, Turkey; Abstract book, p. 37; PP-01-21.

7. **Gusiyska, A,** E. Dyulgerova. Remodeling of periapical lesions scaffolding by biphase calcium phosphate ceramics – A pilot study. 18-th Annual Assembly of IMAB, Varna, Bulgaria, 8–11.05.2008, OP.

8. **Gusiyska, A.** Healing process in periapical structures. 17-th Annual Assembly of IMAB, Varna, Bulgaria, 8–11.05.2008, poster.

9. **Gusiyska, A.**, D. Kishkilova. A Comparison of Three Different Radiographic Techniques to Evaluate Their Reproducibility Concerning Periapical Structures – An Experimental Pilot Study, 13th Congress of the Balkan Stomatological Society, Limassol, Cyprus, 1–4 May 2008, OP, Abstract, O74.

10. **Гусийска, А.** Възпроизводим рентгенов контрол на оздравителния процес при апикални периодонтити. Симпозиум ”Акад. Чудомир Начев”, БАН, С., 18.10.2008, ОР.

11. **Гусийска, А.,** Е. Дюлгерова. Двуетапна минерализация в реконструктивната терапия на апикалните лезии – биологичен подход. Научен симпозиум, МУ, ФДМ – Пловдив, 30.10.2008.

12. **Гусийска, А.** Клинично изследване върху честотата и наличието на допълнителни канали в медиовестибуларния корен при горни молари. Научен симпозиум, ФДМ – Пловдив, 30.10.2008.

13. **Gusiyska, A.,** E**.** Dyulgerova. Calcium phosphate bioceramic as apex filling material? 14th Congress of the Balkan Stomatological Society, Varna, Bulgaria, 6–9 May 2009, Abstract, OP 080.

14. **Gusiyska, A.** The frequency of presence of MB2 and MB3 in maxillary molars. 14th Congress of the Balkan Stomatological Society, Varna, Bulgaria, 6–9 May 2009, Abstract book, OP, 100.

15. **Gusiyska, A.,** A. Kisselova. Clinical application of ozone therapy in teeth with periapical lesions. 19-th Annual Assembly of IMAB, Varna, Bulgaria, 7–10.05.2009, OP, Abstract 11.

16. **Gusiyska, A.,** E. Dyulgerova. Bioceramics of calcium phosphate in endodontic treatment – A case report. 14-th Biennial Congress of the

European Society of Endodontology, Edinburgh, Scotland, September 24–26 2009, OP, Abstract 32.

17. **Gusiyska, A.** Some Problems and Decisions in Contemporary Endodontic Practice. 20-th Annual Assembly of IMAB, Varna-Bulgaria, 6–9.05.2010, OP.

18. **Гусийска, А.** Критични етапи при лечението на хронични апикални периодонтити. Българско ендодонтско общество. Сандански, 16.04.2011, лекция.

19. **Гусийска, А**. Съвременни концепции за постигане на ендодонтски моноблок и значението му за успеха на проведеното лечение. Проблеми свързани с постигането на херметизация при обтуриране на ендодонтското пространство – Част I. VI Международен конгрес по възстановителна дентална медицина, Пловдив, 21–22.10.2011, лекция.