

Terapija avitalnih mlječnih zuba

Goran Batinjan¹, Krešimir Cupek¹
prof.dr.sc. Hrvoje Jurić²

[1] studenti 5. godine

[2] Zavod za dječju i preventivnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Unatoč velikom naporu u prevenciji karijesa, širokom i sveobuhvatnom primjenom fluorida i drugih remineralizacijskih sredstava, minimalno invazivnom restaurativnom liječenju te sustavnoj kontroli, keop indeks je i dalje visok, a prerani gubitak mlječnih zuba još uvijek je aktualan problem. Endodontski postupci kao što su pulpotomija i pulpektomija imaju za cilj očuvati cjelovitost zubnog niza, izbjegavajući rano vađenje jako karijesom destruiranih zubi i tako omogućiti izmjenu mlječne u trajnu denticiju bez nepotrebnih komplikacija. Osim toga očuvanje mlječne denticije osigurat će odgovarajuću funkciju, prije svega žvakanje, fonaciju i gutanje te odgovarajuću estetiku.

Mlječni zubi prolaze kroz različite faze tijekom kojih dolazi do promjene anatomije i fiziologije kao što je resorpcija korijena, a reaktivni potencijal pulpe često je smanjen ili čak izgubljen. Zub također treba promatrati u psihopatološkom kontekstu djeteta. Dob, opće zdravstveno stanje, suradljivost djeteta (ponekad i roditelja), čimbenici su koje treba razmotriti prije poduzimanja bilo kakvih postupaka liječenja.

Klinički, izbor liječenja pulpe temelji se na simptomatologiji, bez obzira na teškoće u procjeni i nepreciznost pulpnih testova kod mlječnih zubi. Izbor između pulpotomije i pulpektomije općenito se temelji na težini kliničkih simptoma i rendgenskoj snimci. Kada je indicirana, pulpotomija na mlječnim zubima je relativno jednostavan postupak s općenito dobrim kliničkim rezultatima. S druge strane, pulpektomiju je teže provesti kod djece i zahtjevnija je prije svega zbog anatomskih osobitosti endodontskog prostora mlječnih zuba (1).

Dijagnoza

Prema definiciji, avitalan zub je zub s nekrotičnom pulpom. Na pulpnu nekrozu se sumnja kada zub ne reagira na

termičku, mehaničku ili elektrostimulaciju, ali definitivna dijagnoza se postavlja tek poslije pregleda i sondiranja pulpne komore i korijenskog kanala. Nekrotično pulpno tkivo i endodontski prostor mogu biti inficirani čak i kod zuba koji klinički izgledaju intaktni. S vremenom bakterije u korijenskom kanalu izazivaju upalu izvan zuba, stvaranjem različitih oblika periapikalnih upalnih procesa.

Reakcija pulpnog tkiva u mlječnih zubi na duboki karijes razlikuje se od onoga što se vidi u trajnoj denticiji i karakterizirana je, prije svega, izuzetno brzim širenjem upalnih promjena kroz koronarni dio zuba. Te patološke promjene mogu postati nepovratne i ako se ne liječe doći će i do korijenskog tkiva. Postoji malo, ako uopće i postoji koji klinički znak u ranom stadiju upalnih promjena pulpe koji ukazuju na opseg oštećenja samog pulpnog tkiva. Bol se može pojaviti samo kada je upala dosegla razinu periradikularnog tkiva. Stoga dijagnostika pulpnih upalnih procesa (tablica 1) u mlječnoj denticiji ponekad predstavlja veliki izazov

nu anesteziju. Odgovarajuća izolacija će također biti potrebna da bi spriječili kontaminaciju slinom. Trebao bi se postaviti koferdam te izolaciju upotpuniti vaterolicama i sisaljkom (slika 1).

Liječenje

Liječenje avitalnih zuba redovito obuhvaća liječenje infektivnog oboljenja. Cilj liječenja avitalnog zuba je uklanjanje nekrotičnog tkiva i produkata tkivnog raspadanja iz pulpne komore i korijenskog kanala, eliminiranje infekcije, hermetično punjenje kanala nepropusno za bakterije, uz očuvanje zuba u zubnom nizu koji zadovoljava u estetskom i funkcijskom smislu.

Konzervativno endodontsko liječenjem indikacije

Načelno, konzervativni pristup uvijek je indiciran kod liječenja avitalnih zubi, posebno kod mlječnih zubi. Tradicionalno, postoji sumnja hoće li se velike periapikalne lezije reparirati poslije liječenja korijenskog kanala, ali moderne metode

Tablica 1. Dijagnostički kriteriji pulpnih promjena

	DIJAGNOSTIČKI KRITERIJI		
	Kronični djelomični pulpitis	Kronični potpuni pulpitis	Djelomična/potpuna nekroza pulpe
Osjetljivost na toplo ili hladno	DA	DA	?/NE
Rendgenski vidljiva patološka promjena	NE	?/DA	DA
Osjetljivost na perkusiju	NE	DA	DA/?
Spontana bol	NE	DA	?/DA

jer djeca često nisu u mogućnosti dati točne opise svojih simptoma, a odgovori na kliničke testove mogu biti prilično nepouzdana. Radiografija, koja bi se morala napraviti prije početka liječenja, može također dati malo informacija u ranim patološkim promjenama.

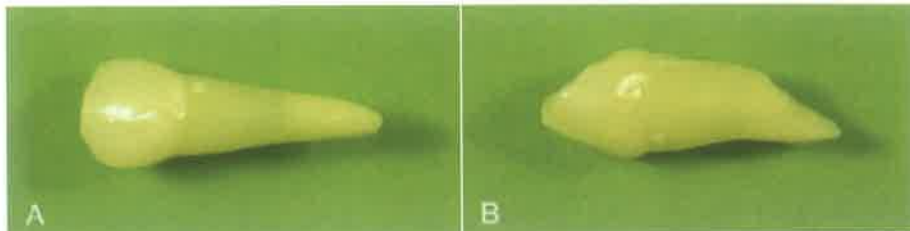
Prije početka liječenja

Većina sljedećih restaurativnih postupaka će zahtijevati odgovarajuću lokal-

pokazuju da veličina periapikalne lezije nije toliko bitna, ako se napravi dobar plan i postupak liječenja. Međutim, i dalje ne postoje dokazi o tome da periapikalna cista reagira na nekirurško liječenje, iako bi oni bili izuzetno važni. Temeljno pravilo je da sve avitalne zube, bez obzira na to imaju li periapikalni proces ili ne, treba liječiti konzervativno (endodontski).



Slika 1. Izolacija mliječnog molara koferdamom. Preuzeto iz (2).



Slika 2. Mliječni maksilarni očnjak. A, Pogled s bukalne strane, gdje se čini da se apikalni foramen nalazi na apeksu korijena. B, Fiziološka resorpcija korijena se pojavila na palatinalnoj strani korijena; apikalni foramen može biti smješten više koronarno i neće se podudarati s položajem apeksa na rendgenskoj snimci.

Temeljna načela liječenja

Endodontsko liječenje avitalnog zuba može se podijeliti u 3 glavne faze:

1. Kemomehanička instrumentacija kanala s uklanjanjem nekrotičnog pulpnog tkiva i bakterija
2. Završna dezinfekcija kanala i stvaranje povoljnih uvjeta za periapikalno cijeljenje
3. Obturacija kanala materijalima koji osiguravaju hermetičko brtvljenje nepropusno za bakterije

Kemomehanička instrumentacija

Mehanička instrumentacija korijenskog kanala je od najveće važnosti u liječenju avitalnih zuba. U toku ove faze nekrotično tkivo s kolonijama bakterija se fizički uklanja iz glavnog korijenskog kanala. Tijekom proširivanja kanala formiranja odgovarajućeg oblika za obturaciju, fizički se uklanja i velika količina bakterija iz dentinskih tubula. Mehanička instrumentacija očigledno ne djeluje u lateralnim ili akcesornim kanalima do kojih endodontski instrumenti ne mogu doći.

Učinci mehaničke instrumentacije mogu se poboljšati upotrebom kemijski aktivnih preparata tijekom instrumentacije. Ovi preparati su prije svega sredstva za irigaciju korijenskog kanala i oni se tijekom instrumentacije ubrizgavaju u kanal neprekidno ili u intervalima. Mogu se koristiti različiti irigansi kako bi se postigao što bolji antimikrobni učinak. Tako postoje medikamenti koji imaju učinak čišćenja, antibakterijsko, antitoksično, denaturacijsko djelovanje, odnosno mogu otapati tvrda i meka tkiva koja se nalaze u kanalu. Glavna svrha irigansa korijenskog kanala trebala bi biti učinkovito uklanjanje nekrotičnog tkiva i tkivnih sastojaka, krvnih ugrušaka, eksudata i gnoja. Irigansi sa sposobnošću otapanja tkiva imaju

dobar učinak čišćenja u lateralnim i akcesornim kanalima u kojima mehanička instrumentacija nema učinka. Čišćenje i otapanje tkiva dovodi do eksponiranja bakterija koje su inkorporirane unutar dentinskih tubula, zaštićene nekrotičnim tkivom i sastojcima, ili bakterijskim izvanstaničnim polimernim materijalima, tako da je antimikrobni učinak irigansa i drugih antiseptika u korijenskom kanalu maksimalan.

Klasičan irigans korijenskog kanala je natrij hipoklorit s pH 9. Ova otopina ima izuzetnu sposobnost čišćenja, otapanja i detoksifikacije nekrotičnog tkiva, ima određeno antibakterijsko svojstvo, a vitalno tkivo ga dobro podnosi. Ipak, svojstvo natrij hipoklorita brzo neutraliziraju organske komponente kao što su ostaci tkiva, krv, eksudat iz korijenskog kanala i zbog toga irigansi treba često obnavljati ili ga neprekidno unositi u kanal. Količina od najmanje 10 ml preporučuje se za vrijeme instrumentacije zuba sa jednim korijenom, a znatno više kod premolara i molara.

Natrij hipoklorit se koristi u koncentraciji između 1,5% i 5,25%. Kako se

sredstva za irigaciju obilno koriste, niska koncentracija bila bi otprilike jednako učinkovita kao i otopina sa visokom koncentracijom, ali je manje štetna. Tako je 5%-tna otopina deset puta toksičnija od 0,5%-tne otopine, a ima samo dvostruko veći antibakterijski učinak. Međutim, u 5% koncentraciji natrij-hipoklorit ima određeno otapajuće djelovanje na vitalno tkivo. Ovo može biti korisno kada je teško mehanički odstraniti pulpno tkivo, kao što je u lateralnim kanalima ili kod zuba sa resorptivnim defektima.

Kvaterni amonijski spojevi su sredstva koja imaju površinski učinak sličan sapunima i zbog ovih karakteristika se često koriste kao irigansi korijenskog kanala. Imaju bakteriostatsko djelovanje i tkivo ih dobro podnosi, ali njihov učinak se brzo smanjuje zbog organskih komponenti, a da bi se postigao maksimalni učinak treba ih često obnavljati i ubrizgavati u kanal.

Oksidirajuća sredstva kao što je 3% otopina vodik peroksida nekad su se više koristila kao irigansi korijenskog kanala, no zbog visoke učinkovitosti natrij hipoklorita danas više nisu sred-



Slika 3. Neuspjeh pulpotomije, zbog interne resorpcije se u furkaciji vidi translucencija

stvo izbora.

Nijedan od dosad spomenutih irigansa ne djeluje na tvrdo zubno tkivo. Međutim, ispiranje korijenskog kanala s kelatnim sredstvom kao što je etilendiaminotetraoctena kiselina (EDTA) koja veže Ca^{2+} ione, učinkovito uklanja sloj koji zaostaje na zidovima kanala nakon instrumentacije. U korijenskom kanalu EDTA koristi se u 15% otopini s pH 7,4. Određena količina otopine može vezati samo ograničeni broj Ca^{2+} iona pa se dodatna količina EDTA mora ubrizgavati često u kanal kako bi se nastavilo vezanje Ca^{2+} iona. Meka tkiva dobro podnose EDTA i s biološke točke gledišta ona se može sigurno koristiti. Najbolji učinak EDTA postiže u kombinaciji s natrij hipokloritom. Ova dva irigansa nadopunjuju jedan drugog tako što jedan djeluje na nekrotično tkivo, bakterije i druge organske komponente u korijenskom kanalu, dok drugi čisti zidove korijenskog kanala. Klinički, natrij hipoklorit i EDTA se mogu koristiti naizmjenično u toku instrumentacije. Izuzetni rezultati se dobivaju kada se u toku instrumentacije koristi natrij hipoklorit, a EDTA se koristi za finalnu irigaciju kanala po završetku instrumentacije.

Ako je moguće, kemomehaničku instrumentaciju korijenskog kanala bi trebalo završiti tijekom prve posjete. Ako je napravljena djelomična instrumentacija, odnosi u kanala su promijenjeni i ravnoteža koja je postojala u bakterijskoj flori je izmijenjena, ali ponekad određene patogene bakterije mogu dominirati infekcijom i izazivaju ponovnu upalu ili pogoršanje periapikalne upale.

Kanali koji nisu prohodni mogu se na početku tretirati nekim drugim sredstvima, primjerice RC-Prep (PremierDentalProducts, Norristown, PA). Rc-Prep je jedinstvena formulacija glikola, urea peroksida i EDTA u vodenoj otopini koja pomaže ukloniti kalcifikacije, otopiti i emulgirati zaostalo pulpno tkivo, a ujedno služi kao lubrikant kako bi mehanička instrumentacija bila učinkovitija. Nakon određivanja radne duljine neophodno je koristiti NaOCI kako bi otopili organske krhotine iz korijenskih kanala koji su nedostupni instrumentima (Slika 6C).



Slika 4. Endodontsko liječenje maksilarnog mliječnog sjekutića korištenjem labijalnog pristupa. A, Diskolorirani središnji mliječni sjekutić s nekrotičnom pulpom. B, Zub tijekom čišćenja kanala. C, Punjenje kanala cink-oksidi eugenolom (ZOE). Cink-oksidi se ukloni do cervikalne linije te se postavi Dycal preko dentina. Zub se zatim jetka kiselinom. D, Adhezivnom tehnikom postavljeni kompozit preko labijalne plohe da se postigne estetika. E, Rendgenska snimka pokazuje završetak tretmana. Preuzeto iz (7).

Dezinfekcija korijenskog kanala

Obrada korijenskih kanala mliječnih zuba češće se izvodi kemijskim sredstvima nego mehaničkom instrumentacijom (2). Ovu izjavu ne smije se pogrešno interpretirati i krivo naglasiti veću važnost mehaničke ili kemijske dezinfekcije korijenskih kanala, jer se obje u pravilu koriste zajedno i jedna bez druge nisu dovoljno učinkovite.

Temeljna i kompletna kemomehanička instrumentacija u prvoj posjeti može osigurati kanal bez bakterija. Ipak često dolazi samo do smanjivanja broja bakterija, a antiseptici se moraju unositi u korijenski kanal u određenom vremenskom periodu da bismo bili sigurni da su eliminirani i posljednji ostaci bakterijske flore. Zbog lateralnih i akcesornih kanala, teško je u prvoj posjeti eliminirati sve patogene bakterije, te se zbog toga prakticira dezinfekcija korijenskih kanala i liječenje u dva posjeta. Bilo bi poželjno koristiti selektivno toksične antiseptike, kako ne bi došlo do oštećenja tkivnih stanica prilikom manipulacije istima. Preparati na bazi joda, klora i kvaternihamonijevskih spojeva su se pokazali najboljima za intrakanalnu dezinfekciju. Danas uglavnom koristimo

kalcij-hidroksid za produljenu dezinfekciju korijenskog kanala, koji ima protuupalno djelovanje i sposobnost da periapikalnu upalu dovede iz stadija eksudacije do stadija reparacije zbog visokog pH i otpuštanja Ca^{2+} i OH^- iona, koji mogu stimulirati i alkalnu fosfatazu koja potiče formiranje tvrdog tkiva.

Utjecaj resorpcije na anatomiju kanala i apikalni foramen

Na tek formiranom korijenu mliječnog zuba, apikalni foramen se nalazi blizu anatomskog apeksa korijena. Fiziološka resorpcija korijena počinje ubrzo nakon što se završi rasz korijena u dužinu. Kod mliječnih inciziva i očajnika počinje na lingvalnim površinama u apikalnoj trećini zbog položaja zametka trajnog zuba. U mliječnih molara, resorpcija obično počinje na unutarnjim površinama korijena blizu interradikularnog septuma.

Kako resorpcija napreduje, apikalni foramen ne mora odgovarati anatomskom apeksu korijena, nego je pomaknut više koronarno. Zbog toga, radiološko određivanje duljine korijenskog kanala može biti problematično (slika 2). Resorpcija se može proširiti kroz korijen i u korijenske kanale, tvoreći dodatne



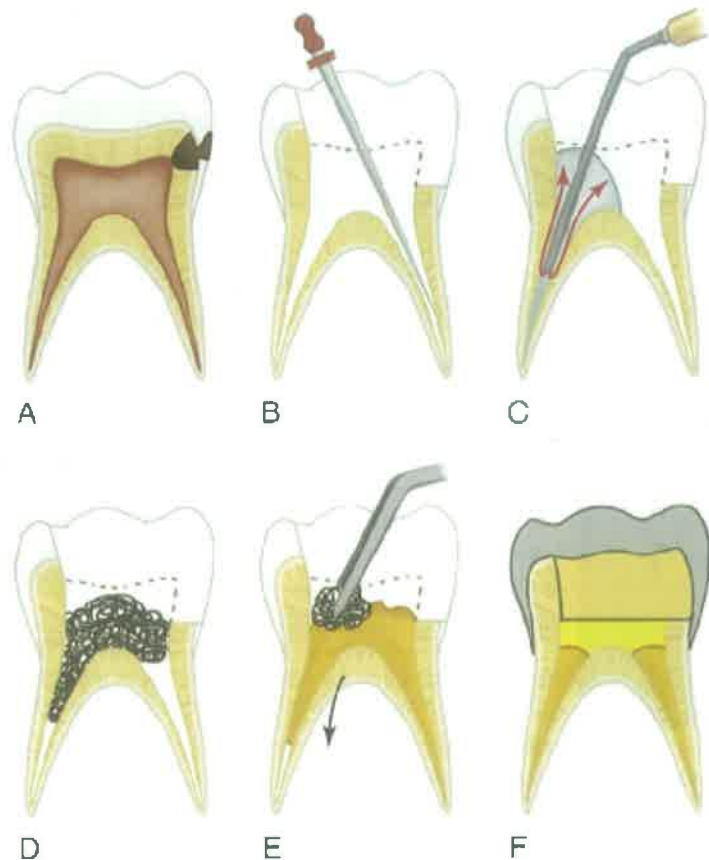
Slika 5. Slika pokazuje sigurno uklanjanje krova pulpne komore mlječnog molara. Svrđlo bez radnog vrha osigurava da se relativno tanko dno pulpne komore ne perforira neodgovarajućim rotirajućim instrumentima.

komunikacije s periapikalnim tkivom, uz one postojeće komunikacije apikalnog foramena ili lateralnih i akcesornih kanala. To se može dogoditi na bilo kojem dijelu korijena. Zbog tih činjenica, uporaba apeks lokatora nije pouzdana za određivanje radne duljine kod mlječnih zubi.

Zametak trajnog zuba

Utjecaj endodontske terapije mlječnog zuba na zametak trajnog zuba trebala bi biti najvažnija briga kliničara. Manipulacije preko apeksa mlječnog zuba instrumentima i materijalima za punjenje bi se trebalo izbjeći jer se zametak trajnog zuba nalazi u blizini. Ako se radiografski vide znaci resorpcije, dužina kanala se obično određuje mjerenjem prema radiografskoj snimci, s time da radna duljina endodontskog instrumenta mora biti 2 do 3 mm kraća od radiografskog apeksa. Krvarenje nakon uklanjanja pulpe može ukazivati na prekomjernu instrumentaciju u periapikalno tkivo.

Anestezija je apsolutno potrebna za ekstirpaciju pulpe i čišćenje korijenskog kanala, ali može biti izostavljena kada se mlječni zubi pune u slijedećoj posjeti. Reakcija pacijenta katkad se može koristiti kao koristan vodič za određivanje



Slika 6. Slika pokazuje faze pulpektomije i punjenja kanala drugog mandibularnog mlječnog kutnjaka. A, Opsežan aproksimalni karijes. Primjećuje se ireverzibilna upala prisutna u koronarnoj i radikularnoj pulpi. B, Slijedi uklanjanje karijesa i uklanjanje krova pulpne komore, koronarna pulpa se amputira. Ireverzibilno upaljeno tkivo obilato krvari. Stavlja se ručni instrument 2 mm kraće od radiološkog apeksa; kanali se nježno očiste s minimalnim oblikovanjem. C, Ispiranje natrijevim hipokloritom ili otopinom klorheksidin diglukonata je obavezno tijekom faze čišćenja. D, Ako se kanali ne pune u istoj posjeti, oni se mogu prekriti pastom kalcij hidroksida ili mogu ostati prazni, prekriveni kuglicom vate te se zub restaurira privremenim materijalom. E, Pri slijedećoj posjeti, korijenski kanali se pune resorptivnim materijalom za punjenje kao što je cink oksid eugenol (ZOE). To se može napraviti različitim metodama; ovdje je pokazano kako se cink oksid eugenol pasta potiskuje niz kanal kuglicom vate. F, Nakon punjenja kanala, zub se definitivno restaurira koristeći konflekcijsku ećeličnu krunicu.

blizine apeksa i kao provjera duljine kanala. Ipak, ovo se može napraviti samo kod kooperativnih pacijenata koji razumiju zahvat koji se provodi.

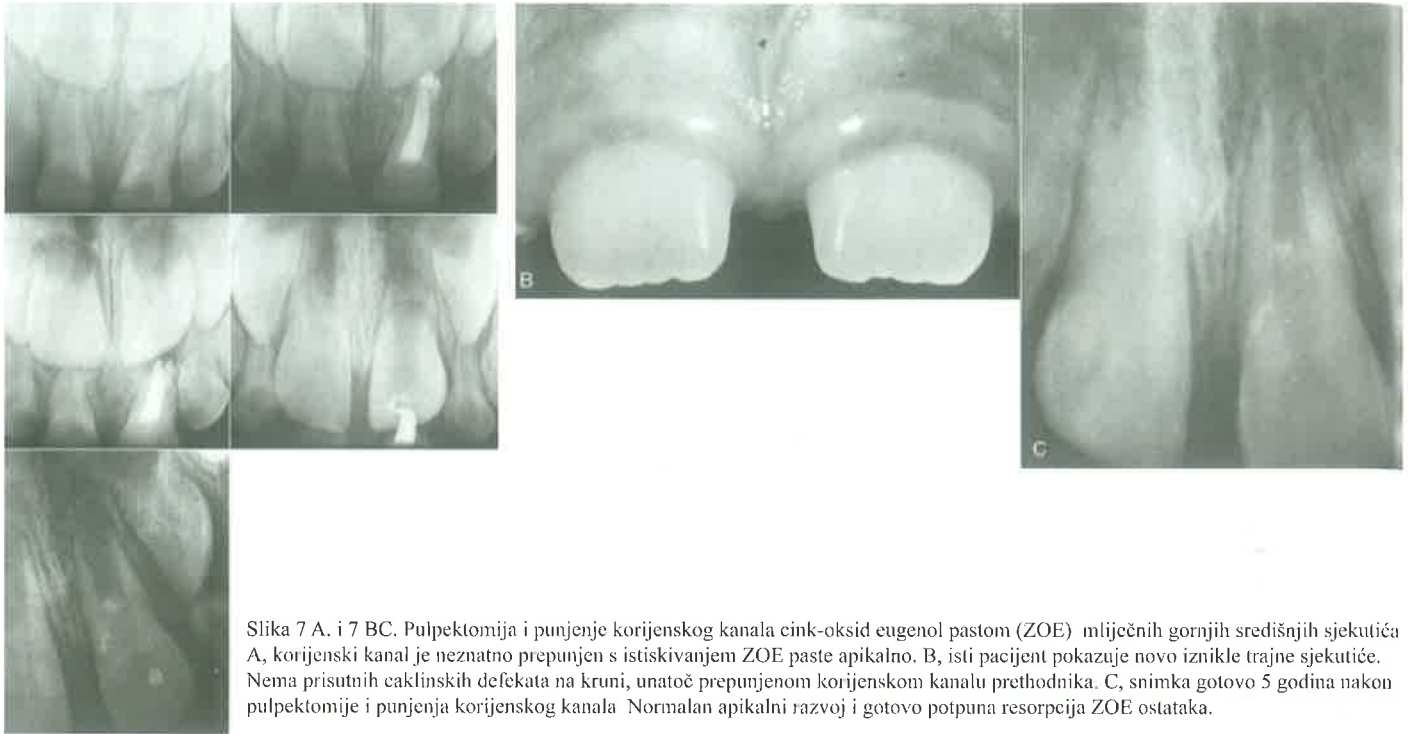
Pulpektomija mlječnih zubi

Pulpektomija i postupci punjenja korijenskih kanala mlječnih zubi su predmet mnogih polemika. Strah od oštećenja zametaka trajnih zuba i vjerovanje da se vijugavi korijenski kanali mlječnih zubi ne mogu primjereno očistiti, oblikovati i puniti dovelo je do nepotrebnog žrtvovanja mnogih mlječnih zubi koji su imali pulpitis ili nekrozu pulpe. Puno se pisalo o potencijalnom oštećenju razvijajućeg zametka trajnog zuba zbog punjenja korijenskog kanala mlječnog zuba. Ekstrakcija mlječnih zuba s patološkim promjenama pulpe i

postavljanje držača prostora je alternativa pulpektomiji. Ipak, ne postoji bolji držač prostora od mlječnog zuba. Ako je postavljen držač prostora, potrebni su redoviti pregledi i preventivna skrb kako bi se osiguralo normalno nicanje trajnog zuba.

Uspjeh endodontskog tretmana na mlječnim zubima se procjenjuje istim kriterijima koji se koriste i za trajne zube. Liječeni mlječni zubi moraju ostati čvrsto na svojem mjestu, u funkciji te asimptomatski i bez infekcije sve do prirodne ekfolijacije. Mlječni zub bi se trebao resorbirati normalno i ni na koji način ne smetati formiranju ili nicanju trajnog zuba.

Raniji izvještaji o endodontskom liječenju mlječnih zubi uključivali su devitalizaciju pulpe arsenom te upora-



Slika 7 A. i 7 BC. Pulpektomija i punjenje korijenskog kanala cink-oksidi eugenol paste (ZOE) mliječnih gornjih središnjih sjekutića A, korijenski kanal je neznatno prepunjen s istiskivanjem ZOE paste apikalno. B, isti pacijent pokazuje novo iznikle trajne sjekutiće. Nema prisutnih caklinskih defekata na kruni, unatoč prepunjenom korijenskom kanalu prethodnika. C, snimka gotovo 5 godina nakon pulpektomije i punjenja korijenskog kanala. Normalan apikalni razvoj i gotovo potpuna resorpcija ZOE ostataka.

bu kreozota, formokrezola ili paraformaldehida u nevitarnih zubi. Kanali su punjeni raznovrsnim materijalima koji su uglavnom sadržavali cink oksid i različite aditive (3-6). U dobro kontroliranim kliničkim studijama mliječnih zubi koristila se Oxpara pasta kao materijal za punjenje (7).

Postoji pet čimbenika koji čine prognozu manje povoljnom:

1. Perforacija furkacije
2. Opsežna resorpcija korijena
3. Interna resorpcija
4. Opsežni gubitak kosti
5. Parodontna zahvaćenost furkacija

Kad su zubi s tim čimbenicima eliminirani, postignut je klinički uspjeh od 96%. Kada su svi simptomi rezidualne infekcije riješeni prije punjenja, uspjeh se povećao.

Kontraindikacije za punjenje kanala mliječnih zubi

Mnogi zubi s bolestima pulpe koje su se proširile dalje od koronarne pulpe su kandidati za punjenje, bilo da su vitalni ili nevitarni.

Kontraindikacije za pulpektomiju mliječnih zubi su:

- ◇ Zub koji je nemoguće restaurirati
- ◇ Radiografski vidljiva interna resorpcija u korijenima
- ◇ Zubi s perforacijom dna pulpne ko-

more

- ◇ Prekomjerne patološke resorpcije korijena koji uključuju više od trećine korijena
- ◇ Prekomjerni patološki gubitak koštane podrške, s gubitkom normalnog parodontnog pričvrstka
- ◇ Prisutnost odontogenih ili folikularnih cista

Unutarnja resorpcija obično počinje unutar korijenskih kanala blizu furkacije. Kratka furkacijska površina mliječnih zubi dovodi do brze komunikacije između upalnog procesa i oralne šupljine kroz parodontni pričvrstak. Krajnji rezultat je gubitak parodontnog pričvrstka zuba i u konačnici gubitak zuba. Mehaničke ili karijesne perforacije dna pulpne komore su isto tako uzrok neuspjeha (slika 3). Dokazano je da je duljina korijena najpouzdaniji kriterij integriteta zuba te da je za liječenje mliječnog zuba potrebno najmanje 4 mm duljine korijena (8).

Pristupni kavitet za pulpektomiju

Prednji mliječni zubi

Pristupni kaviteti za endodontsko liječenje mliječnih zubi se tradicionalno rade na lingvalnim površinama. To je i

dalje površina izbora osim u diskoloriranim maksilarnim incizivima, na kojima se preporuča labijalni pristup te kompozitna restauracija radi poboljšanja estetike (slika 4) (9).

Stražnji mliječni zubi

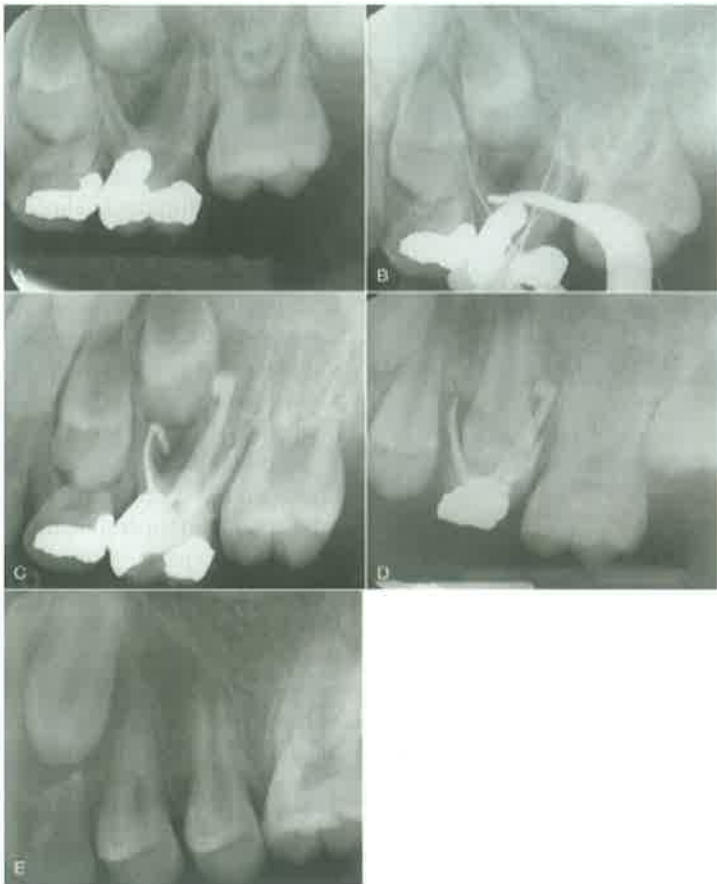
Pristupni otvori u stražnjih mliječnih zubi su isti kao i kod trajnih zubi. Važna razlika između mliječnih i trajnih zubi je duljina krune, gomoljast oblik krune te vrlo tanki dentinski zidovi oko pulpne komore i korijenskih kanala. Udaljenost između okluzalne plohe i dna pulpne komore je mnogo manja nego u trajnih zubi. U mliječnim molara je potrebna pažnja da se ne preinstrumentira relativno tanko dno pulpne komore, zbog visokog rizika od perforacije (slika 5).

Tehnika

Kao u endodontskoj terapiji trajnih zubi, glavni cilj kemijske i mehaničke preparacije mliječnih zubi je obrada kanala. Iako je poželjno dobiti konusni oblik kanala, on nije neophodan jer se obturacija kanala postiže materijalom koji se resorbira. Slika 6 pokazuje shematski pregled postupka.

Preparacija kanala

1. Početna radna duljina se određuje mjerenjem na rendgenskoj snimci
2. Savjetuje se korištenje lokalne



Slika 8. Pulpektomija i punjenje korijenskog kanala cink-oksidi eugenolom (ZOE) gornjeg drugog mliječnog kutnjaka A, karijesom izložena pulpa s kroničnim apscesom, periapikalno prosvjetljenje i u furkaciji. B, instrumenti u korijenskim kanalima za određivanje radne duljine. C, korijenski kanal ispunjen ZOE pastom. Prepunjenost i ekstrudiranost ZOE paste. D, nakon 4 i pol godine liječenja korijenskog kanala, ekfolijacija mliječnog zuba u blizini. E, Godinu dana kasnije, premolar je izbio u potpunosti i svi tragovi ZOE su resorbirani.

- anestezije
3. Obavezno je postavljanje koferdama
 4. Konačna radna duljina se određuje rendgenskom snimkom s endodontskim instrumentima u kanalima. Apeks lokator je nepouzdan jer resorpcija korijena može stvoriti lateralne otvore u paradontno tkivo na bilo kojem dijelu korijena (8).
 5. Kako bi se spriječila preinstrumentacija kanala, savjetuje se da se radna duljina smanji za 2 do 3 mm od one određene radiografski, osobito u zubi koji pokazuju znakove apikalne resorpcije korijena.
 6. Nakon utvrđivanja radne duljine, kanal se čisti i lagano oblikuje. Zbog tankih zidova korijena, sonični i ultrasonični uređaji za čišćenje se ne smiju koristiti. Isto tako uporaba Gates-Glidden ili Peeso svrdala je kontraindicirana zbog opasnosti od perforacije korijena.

7. Fleksibilniji nikal-titanski (NiTi) instrumenti se preporučuju u odnosu na standardne čelične. Ako koristimo čelične instrumente, moramo ih lagano unaprijed zakriviti da bi pratili oblik kanala.
8. Potrebno je paziti da se prilikom čišćenja i oblikovanja kanala ne učini perforacija. Kanali se proširuju za nekoliko veličina s obzirom na prvi instrument koji je zapeo u kanalu, uz minimalnu veličinu od 30 ili 35.

Diskolorirani mliječni sjekutići

Ako mliječni sjekutići potamne zbog gubitka vitalnosti, iz estetskih razloga postoji potreba za poboljšanjem njihove boje. Izbjeljivanje nije preporučljivo u mliječnoj denticiji. Anatomija maksilarnih mliječnih sjekutića dozvoljava izradu pristupnog kaviteta s labijalne strane. Razlika u odnosu na pristupni

kavitet s lingvalne strane je u tome da se više proširi incizalni rub kako bi se dobio što ravniji pristup u korijenski kanal.

Prikaz slučaja:

Korijenski kanal je napunjen ZOE pastom, a zatim je ZOE pasta pažljivo uklonjena do razine cervikalne linije zuba. Liner od Dycal-a ili Life-a je stavljen preko ZOE paste da služi kao barijera između kompozitnog ispuna i punjenja korijenskog kanala. Liner se nanio i preko tamnije obojenog lingvalnog dentina da služi kao opaker. Pristupni kavitet i cijela labijalna površina se jetkaju i restauriraju kompozitnim materijalom (vidi sliku 4C,D).

Materijali za punjenje korijenskih kanala mliječnih zubi

Idealan materijal za punjenje korijenskih kanala mliječnih zubi trebao bi imati sljedeće osobine:

- Resorbirati se u sličnoj mjeri kao i korijen mliječnog zuba
- Biti bezopasan za periapikalno tkivo i zametak trajnog zuba
- Lako se resorbirati ako se protisne preko apeksa korijena
- Imati antiseptična svojstva
- Adherirati na zidove korijenskih kanala
- Biti dimenzijski stabilan
- Jednostavno se uklanjati iz kanala ako je potrebno
- Biti radiopak
- Ne bojiti zub (10)

Niti jedan od trenutno dostupnih materijala ne zadovoljava sve gore navedene kriterije. Materijali za punjenje korijenskih kanala mliječnih zubi koji se najčešće koriste su ZOE pasta, jodoform pasta i Ca(OH)_2 .

Cink oksid eugenol pasta (ZOE)

Mnoga izvješća u sjevernoameričkoj literaturi se zalažu za korištenje ZOE kao punila, dok se u drugim dijelovima svijeta rabe paste koje sadrže jodoform (11,12). Antibakterijska aktivnost ZOE paste se pokazala boljom od pasti koje sadrže jodoform (KRI paste, Pharmachemic AG, Zurich, Switzerland), dok je njegova toksičnost u izravnom i neizravnom kontaktu sa stanicama jednaka ili manja nego kod KRI paste. Materijal izbora u SAD-u je ZOE bez katalizato-



Slika 9. Pulpektomija i punjenje korijenskog kanala gutaperkom donjeg mliječnog drugog kutnjaka bez postojanja trajnog zuba A, pulpa eksponirana karijesom B, Zbog odsutnosti trajnog pretkutnjaka, korijenski su kanali punjeni gutaperkom i punilom, a ne samo cink oksid eugenolom.

ra. Izostavljanje katalizatora ima svrhu omogućiti odgovarajuće radno vrijeme za punjenje korijenskih kanala.

Jodoform pasta

Postoje izvješća o korištenju KRI paste, koja je mješavina jodoforma, kamfora, paraklorfenola i mentola (13). Brzo se resorbira i nema neželjene učinke na trajni zamac kada se koristi kao intrakanalni lijek za mliječne zube s apscosom. Nadalje, KRI pasta se u slučaju protiskivanja preko apeksa brzo zamijeni normalnim tkivom (11). Ponekad se materijal resorbira unutar korijenskog kanala. Pasta koju je proizveo Maisto se klinički koristi dugi niz godina i objavljeni su dobri rezultati (14,15). Maisto pasta ima iste komponente kao i KRI pasta, uz dodatak cink oksida, timola i lanolina.

Kalcij hidroksid

Kalcij hidroksid se često rabi u endodontici za brojne svrhe. Njegova antimikrobna svojstva pripisuju se prvenstveno visokom pH, destruktivnom djelovanju na bakterijske stanične stijenke i sposobnosti otapanja organskog tkiva. Rutinski se rabi kao intrakanalni lijek. Također će biti lijek izbora za apeksifikaciju, apeksogenezu i liječenje patološke resorpcije korijena.

Ca(OH)₂ koji se koristi u endodontici sastoji se od Ca(OH)₂ praha, vehikula i radioopakera. Najčešći radioopakeri su barijev sulfat, bizmut ili spojevi koji sadržavaju jod ili brom. Objavljeno je nekoliko kliničkih i histopatoloških istraživanja paste koja je kombinacija kalcij hidroksida i jodoforma (Vitapex,

Neo Dental Chemical ProductsCo, Tokyo) (16,17). Otkriveno je da se ovaj materijal lako koristi, malo se brže resorbira nego korijen mliječnog zuba, nema nikakav toksični učinak na zamac trajnog zuba, te je radioopak. Zbog navedenog, smatra se da je kalcij hidroksid-jodoform smjesa idealan materijal za punjenje korijenskih kanala mliječnih zuba (10). Postoji još preparata sličnog sastava, npr. Endoflas (SAD, Sanlor Laboratories, A.A. 7523 Cali, Colombia, South America). Rezultati liječenja korijenskih kanala mliječnih zubi Endoflasom bili su slični onima gdje je upotrebljena KRI pasta (18).

Punjenje korijenskog kanala mliječnog zuba najčešće se izvodi bez lokalne anestezije. Naime, to je poželjno, ako je moguće, kako bi pacijent mogao reagirati na bolne senzacije i tako nam ukazati na blizinu apikalnog foramena. Ponekad je potrebno anestezirati gingivu malom količinom anestetika na mjestu gdje dolazi kvačica koferdama.

Obturacija korijenskog kanala

Ako je pacijent bez simptoma i kanali suhi poslije uklanjanja intrakanalnih lijekova, ispiranja i sušenja, pretpostavlja se da je periapikalna upala u stadiju reparacije. Obično se taj kriterij postiže kroz 2 ili najviše 3 posjete ako je kemomehanička terapija izvedena zadovoljavajuće.

Nakon obrade, kanali se trebaju obilno ispirati s NaOCl (preporuča se koncentracija od 1,5 do 5,25%) i posušiti pomoću papirnatihšiljaka. Ako su kanali suhi i bez eksudata, izvodi se punjenje

korijenskih kanala. Ukoliko punjenje nije moguće izvesti u prvoj posjeti, u kanale se unosi pasta Ca(OH)₂ i zub se zatvara privremenim ispunom koji će osigurati brtvljenje kako ne bi došlo do ponovne infekcije zbog curenja ispod privremenog ispuna. U sljedećoj posjeti nakon postave koferdama ponovno se pristupa kanalima. Ako pacijent nema znakove i simptome upale, kanali se ispiru NaOCl kako bi se uklonio intrakanalno postavljen Ca(OH)₂, te se kanali posuše papirnatim šiljcima prije punjenja.

Tehnika obturacije ovisi o dostupnim materijalima i pristupačnosti kanala odgovarajućim instrumentima. Ako se koristi ZOE pasta, zamiješa se gušće konzistencije te se stavlja u pulpnu komoru pomoću plastičnog instrumenta ili pomoću lentulo spirale. U kanale se utiskuje pomoću pluggera ili lentulo spirale. Također možemo to izvesti pomoću pamučne kuglice, uhvaćene pincetom, koja djeluje kao klip, potiskujući pastu u korijenski kanal (Slika 6E). Tupa endodonska igla za ispiranje je također pogodna za aplikaciju ZOE paste u korijenske kanale (19,20). Međutim, proučavanje apikalnog brtvljenja korijenskog kanala i kvaliteta punjenja procijenjena pomoću rendgenskih snimki nije pokazalo statistički bitne razlike između navedenih tehnika (21).

Kada se korijenski kanal puni resorptivnom pastom, kao što je KRI, Maisto ili Endoflas, lentulo spirala montirana na kolječnik s malim brojem okretaja može se koristiti za uvođenje materijala u korijenski kanal. Kada je kanal ispunjen, materijal se potisne pamučnom kuglicom. Višak materijala koji se protisne preko apeksa će se brzo resorbirati. Vitapex je pakiran u praktične sterilne šprice i pasta se ubrizgava u kanal pomoću jednokratne plastične igle. Ovu tehniku je posebno je lako izvesti na mliječnim sjekutićima, ali je nešto manje praktična kod uskih kanala mliječnih molara (22). Bez obzira na tehniku punjenja korijenskih kanala, treba voditi računa o tome kako spriječiti protiskivanje materijala u periapikalno tkivo. Pokazalo se da je veća učestalost neuspjeha u situacijama kada se kanal prepuni ZOE pastom, nego s punjenjem korijenskog kanala samo do apeksa ili nešto kraće (23,24). Adekvatnost punjenja provjerava se radiografski (Slika 4E, 7A, B, C, 8C). U slučaju da se male količine ZOE ne-


hotice potisnu kroz apikalni foramen, on se ostavlja (jer se resorbira). Dokazano je da oštećenja na trajnim zubima nisu povezana s dužinom ZOE punjenja (23).

Kada su kanali zadovoljavajuće napunjeni, na dno pulpne komore se kao pečat preko punjenja korijenskih kanala postavlja neki brzostvrdnjavajući cement, najbolje staklenoionomerni. Zub se tek tada može trajno restaurirati. Kod mliječnog molarato je pogotovo poželjno raditi kako bi se osiguralo do-

bro koronarno brtvljenje i spriječila moguća fraktura zuba (Slika 6F).

Ako mliječni zub zahtijeva pulpektomiju, a stalni zub nasljednik je odsutan, korijen kanala tog mliječnog zuba se puni gutaperkom i punilom u pokušaju da se mliječni zub dugoročno zadrži (slika 9).

Mnogi roditelji podcjenjuju važnost mliječnih zuba. „Zašto bi pretjerano brinuli za njih, kada će ionako ubrzo poispadati!“ To je pogrešno razmišljanje!

Djetetovi mliječni zubi čuvaju mjesto trajnim zubima osiguravajući im pravilan rast i razvoj, osiguravaju funkciju (prvenstveno žvakanje i normalno hranjenje), estetiku i fonaciju, a sve to je vrlo bitno za djetetov normalan fizički i psihosocijalni razvoj. Zato je bitno usavršavati metode i materijale, znanje stomatološkog tima, te ga prenositi roditeljima kako bi smo djeci djetinjstvo učinili bezbrižnim. 

Slike 2, 3, 5-9 preuzete su iz: Kenneth M. Hargreaves and Stephen Cohen, *Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition 2010*; Available from: <http://www.expertconsultbook.com>

LITERATURA

1. Wheeler RC. A textbook of dental anatomy and physiology. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1965.
2. Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Ingle's endodontics 6th ed. New York: BC Decker; 2008.
3. Easlick KA. Operative procedures in management of deciduous molars. *Int J Orthod.* 1934; 20:585.
4. Gerlach E. Root canal therapeutics in deciduous teeth. *Dent Surv.* 1932;8:68.
5. Jordon ME. Operative dentistry for children. New York: Dental Items of Interest Publishing Co.; 1925.
6. Stanton WG. Thenon-vital deciduous tooth. *Int J Orthod.* 1935;21:181.
7. Laurence RP. A method of root canal therapy for primary teeth, master's thesis. Atlanta: School of Dentistry, Emory University; 1966.
8. Rimondini L, Baroni C. Morphologic criteria for root canal treatment of primary molar sunder going resorption. *Endod Dent Traumatol.* 1995;11:136.
9. Mack RB, Halterman CW. Labial pulpectomy access followed by esthetic composites in restoration for nonvital maxillary deciduous incisors. *J Am Dent Assoc.* 1980;100:374.
10. Machida Y. Root canal therapy in deciduous teeth. *Jpn Dent Assoc J.* 1983;36:796.
11. Holan G, Fuks AB. Root canal treatment with ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent.* 1993;15:403.
12. Kubota K, Golden BE, Penugonda B. Root canal filling materials for primary teeth: a review of the literature. *J Dent Child.* 1992;59:225.
13. Rifkin A. The root canal treatment of abscessed primary teeth—a three to four year follow-up. *J Dent Child.* 1982;49:428.
14. Mass E, Zilberman U. Endodontic treatment of infected primary teeth, using Maisto's paste. *J Dent Child* 1989;56:117
15. Tagger E, Sarnat H. Root canal therapy of infected primary teeth. *Acta Odontol Pediatr.* 1984;5:63.
16. Fuchino T. Clinical and histopathological studies of pulpectomy in deciduous teeth. *Shikwa Gakuho* 1980;80:971.
17. Nishino M. Clinico-roentgenographical study of iodoform-calciumhydroxide root canal filling material Vitapex in deciduous teeth. *Jpn J Pedod.* 1980;18:20.
18. Fuks AB, Eidelman E, Pauker N. Root filling with Endofas in primary teeth: a retrospective study. *J Clin Pediatr Dent* 2002;27:41.
19. Berk H, Krakow AA. Endodontic treatment in primary teeth. In: Goldman HM, et al ed. *Current therapy in dentistry.* St Louis: Mosby; 1974.
20. Greenberg M. Filling root canals of deciduous teeth by an injection technique. *Dent Digest.* 1964;67:574.
21. Dandashi MB, Nazif MM, Zullo T, Elliott MA, Schneider LG, Czostkowski M. An in vitro comparison of three endodontic techniques for primary incisors. *Pediatr Dent* 1993;15:254.
22. Nurko C, Ranly DM, Garcia-Godoy F, Lakshmyya KN. Resorption of a calciumhydroxide/iodoform paste (Vitapex) in root canal therapy for primary teeth: a case report. *Pediatr Dent.* 2000;22:517.
23. Coll JA, Sadrian R. Predicting pulpectomy success an dits relationship to exfoliation and succed aneous dentition. *Pediatr Dent.* 1996;18:57.
24. Holan G, Fuks AB. A comparison of pulpectomies using ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent* 1993;15:403.