

Izbjeljivanje avitalnih zubi

Dora Zagorac¹
prof. dr. sc. Nada Galić²

[1] Studentica 5. godine, Sveučilište u Zagrebu Stomatološki fakultet

[2] Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Sveučilište u Zagrebu Stomatološki fakultet

Razni čimbenici mogu dovesti do obojenja tvrdih zubnih tkiva, kako vitalnih zubi, tako i avitalnih. Rješenja mogu biti izbjeljivanje, estetske ljuske i krunice. Izbjeljivanje je među navedenim najmanje invazivan postupak. Kao takav, prema današnjim nastojanjima primjene minimalno invazivne dentalne medicine, predstavlja prvi izbor terapije, ako su za to zadovoljene indikacije.

Izbjeljivanje može biti u ordinaciji, kod kuće i kombinirano. Postupak izbjeljivanja vitalnih zubi primjenjuje se izvana, dok je kod avitalnih zubi vanjsko izbjeljivanje često nedostatno. U tom slučaju, potrebno je primijeniti postupak internog izbjeljivanja – postavljanja uloška s preparatom za izbjeljivanje unutar koronarnog dijela pulpne komore. Postupak često daje dobre rezultate, međutim, moguće su pogreške i komplikacije. Kako bismo ih izbjegli, bitno je uz morfologiju endodontskih prostora i tvrdih zubnih tkiva, poznavati i sam mehanizam izbjeljivanja, korištene materijale, indikacije i kontraindikacije te pravila endodoncije bitna za postupak. Prema Sanketu i sur. jako je malo prikaza slučajeva koji prikazuju tehnike izbjeljivanja avitalnih zubi uglavnom zbog straha od cervikalne resorpcije koja se može javiti zbog neadekvatnog postavljanja zaštitne podloge (1).

Uzroci obojenja

Obojenja zubi se prema uzroku nastajanja mogu podijeliti na egzogena i endogena.

Egzogena obojenja nalaze se na površini cakline i često se radi o taloženju pigmenta na bakterijskom plaku i/ili

površini cakline. Takva obojenja se često javljaju kod osoba koje u značajnim količinama konzumiraju čaj, kavu, crno vino, cigarete. Ovdje se radi o direktnom djelovanju kromogenih čimbenika, spomenutih tvari, ali do promjene boje može doći i zbog posljedične kemijske reakcije na površini zuba s određenim tvarima koje nazivamo prekromogenima (2). U prekromogene spadaju polivalentne metalne soli, neke tekućine za ispiranje usta koje sadrže bakrene soli, kationski antiseptici kao što je klorheksidin. Također postoje i kromatogene bakterije koje odlažu pigment na površini zuba. Neke površinske karakteristike cakline mogu pogodovati i poticati precipitaciju pigmenta, kao na primjer hrapavost i poroznost cakline (3,4).

Endogena ili intrinzična obojenja mogu biti rezultat djelovanja različitih pre-eruptivnih i post-eruptivnih čimbenika. Ona mogu biti posljedica sistemskih bolesti ili trauma koje vode internoj hemoragiji i posljedičnoj promjeni boje zuba. U svakom slučaju, tu se radi o izravnom ugrađivanju kromogena u dentin ili caklinu (3). Kod endogenih obojenja razlikujemo nekoliko vrsta: nasljedna, ijtrogena, traumatska i metabolička obojenja.

U **nasljedna obojenja** ubrajaju se *amelogenesis imperfecta* i *dentinogenesis imperfecta* - generalizirani strukturni poremećaji tvrdih zubnih tkiva.

Ijtrogena obojenja u principu su posljedica pogreške, odnosno mogu se izbjeći ako liječnici postupaju po pravilima struke. U ovu skupinu spadaju tetraciklinska obojenja, dentalna fluoroza,

obojena vezana uz sredstva za punjenje korijenskih kanala, obojenja vezana uz nepotpuno uklanjanje pulpnog tkiva, amalgamski ispuni te neadekvatni ili stari kompozitni ispuni. Kod izbjeljivanja tetraciklinskih obojenja, vanjsko izbjeljivanje zubi ponekad nije pokazalo zadovoljavajuće rezultate, za razliku od unutrašnjeg izbjeljivanja koje je pokazalo vrlo dobre rezultate, ali ono podrazumijeva i endodontsku obradu zuba prije izbjeljivanja (5). Internim izbjeljivanjem obojenja vezanih uz sredstva za punjenje te uz nepotpuno uklanjanje pulpnog tkiva, može se postići vrlo dobar učinak.

Traumatska su obojenja najčešće uzrokovana prethodnom traumom zuba. Naime, kod posttraumatske hemoragije pulpe produkti razgradnje krvi poput hemosiderina, hemina, hematina i hematina otpuštaju željezo tijekom hemolize (1). Ono u reakciji s vodikovim sulfidom kojeg proizvode bakterije daje crni željezov sulfid koji, prisutan u dentinskim tubulusima, boji zub u sivo. Ako dođe do nekroze pulpe, diskoloracija se obično zadržava, ako pulpa preživi, diskoloracija se može i povući, a zub povratiti svoju prvotnu boju. Ponekad pak zub ostaje obojen čak i ako je pulpa vitalna. Eksternim izbjeljivanjem se u ovakvim slučajevima uglavnom postiže zadovoljavajući učinak (5). Mineralizacijska metamorfoza prekomjerno je stvaranje iregularnog sekundarnog dentina u području pulpne komore ili dentinskih tubulusa, najčešće uvjetovano ozljedom zuba koja nije uzrokovala nekrozu pulpe, ali i starenjem. Ovakvi zubi gube translucenciju, a zbog debelog sloja dentina njihova se boja mi-

jenja prema žutoj ili čak žuto-smeđoj. U ovakvim slučajevima pulpa je uglavnom ostala vitalna (2).

U **metabolička** obojenja spadaju fetalna eritroblastoz koja uzrokuje teško obojenje mliječnih zubi te kongenitalna eritropoetska porfirija koja može uzrokovati crvenkasto do smečkasto obojenje i mliječnih i trajnih zubi koje nažalost nije previše osjetljivo na izbjeljivanje. Povišena temperatura tijekom razvoja zuba također može imati utjecaj na boju zuba, može uzrokovati linearnu hipoplaziju koja će opet pogodovati nastanku obojenja (5).

Indikacije

- promjene boje zubi zbog ijatrogenih uzroka: obojenja vezana uz sredstva za punjenje korijenskih kanala ili nepotpuno odstranjenje pulpnog tkiva i slično;
- promjene boje zubi vezane uz prethodnu traumu zuba (1)

Kontraindikacije

- površinska obojenja,
- postojanje periapikalnih ili pulpnih upalnih promjena;
- prisustvo parodontnih bolesti;
- opsežan gubitak cakline ili oštećenja cakline koja mogu omogućiti prodiranje sredstava;
- trudnoća i dojenje;
- alergija na perokside i lateks (postavljanje koferdama);
- pacijenti s nerealnim očekivanjima;
- nesanirani karijes;
- amalgamska obojenja zuba uz prisutan amalgamski ispun;
- zubi s velikim lošim ispunima, rubnim pukotinama;
- pacijenti mlađi od 10 godina (6).

Sredstva za izbjeljivanje

Sredstva za izbjeljivanje mogu se podijeliti na: osnovna sredstva za izbjeljivanje (vodikov ili karbamid peroksid te natrijev perborat), sredstva za izbjeljivanje kod

kojih se uz osnovno sredstvo primjenjuje i uređaji koji pojačavaju njihov učinak (lampa, laser), te suvremene tehnologije kao što je hladna atmosferska plazma (7,8,9).

Najčešće se koriste oksidirajuća sredstva: vodikov peroksid, karbamid peroksid i natrijev perborat. Vodikov i karbamid peroksid uglavnom se koriste za vanjsko izbjeljivanje, dok se natrijev perborat u kombinaciji s destiliranom vodom, fiziološkom otopinom ili vodikovim peroksidom (3% do 38%) koristi za unutarnje izbjeljivanje zubi (5). Uglavnom se radi o vodenim otopinama vodikovog peroksida različitih koncentracija. Natrijev perborat i karbamid peroksid su spojevi koji u kemijskoj reakciji također otpuštaju vodikov peroksid.

Vodikov peroksid (H₂O₂) je bezbojni nestabilni tekući spoj kisika i vodika koji se kemijskom reakcijom razlaže na vodu i kisik. Potom kisik ulazi u reakciju s peroksidom koja razlaže slobodne radikale – perhidroksilni radikal i atom kisika. Iako je dokazano da je perhidroksilni radikal učinkovitiji pri većim koncentracijama pH (9.5-10.8), danas se više koriste preparati s nižim pH jer oni dulje traju (10).

Karbamid peroksid oksidirajuće je sredstvo koje se za proces izbjeljivanja zuba koristi u koncentracijama od 3% do 35%. U procesu izbjeljivanja se raspada na ureu (6,65%) i peroksid (3,35%). Urea se dalje razgrađuje na amonijak i ugljikov dioksid, dok peroksid ulazi dublje u strukturu zuba te tako sudjeluje u procesu izbjeljivanja. Vodikov peroksid čini približno trećinu vrijednosti osnovne koncentracije (npr. ako je osnovna koncentracija 30%, aktivni udio vodikovog peroksida je 10%) (11).

Za unutrašnje izbjeljivanje zubi najčešće se rabi **natrij perborat**. Dostupan je u obliku praha. Ako je svjež, sadrži oko 95% perborata koji odgovara otprilike 9,9% raspoloživog kisika. Bitno je da natrij perborat bude na suhom, jer samo je

onda stabilan. U prisustvu vode, toplog zraka ili neke kiseline razgrađuje se na natrij metaborat, vodikov peroksid i nascentni kisik. Lakše se kontrolira i sigurniji je nego visoko koncentrirani pripravci vodikovog peroksida, odnosno u doticaju s mekim tkivima ne izaziva tako teška oštećenja kao visoko koncentrirani peroksid (5). Kada se koristi za izbjeljivanje zubi, miješa se s vodom, fiziološkom otopinom ili 3-30%-tnim vodikovim peroksidom do konzistencije mokrog pijeska. Mješavina s vodom učinkovita je, ali kroz malo duži vremenski period aplikacije sredstva (15-60 dana), mješavina s 3%-tnim vodikovim peroksidom brže postiže željeni učinak (5-10 dana), dok mješavina s 30%-tnim peroksidom najbrže postiže učinak (1-3 dana) (12). Anitua i sur. navode 100%-tnu stopu uspjeha pri korištenju kombinacije natrijevog perborata s vodikovim peroksidom (13).

Mehanizam izbjeljivanja zubi

Osnovni je mehanizam izbjeljivanja oksidacija pigmenata koji su inkorporirani u strukturu zubi te su razlog diskoloracije zuba. Velike obojene molekule koje reflektiraju svjetlost vidljive valne duljine cijepaju se na manje neobojene koje reflektiraju u nevidljivom dijelu spektra (14). Molekula kisika, koja je aktivna tvar vodikovog peroksida, slobodno prolazi kroz caklinu. Prodorom određene količine kisika mijenjaju se optička svojstva zubi te oni postaju opakniji. Njegovim otpuštanjem, koje može trajati i do 2 tjedna, zubi postaju transparentniji i stabilizira im se boja (15).

Proces izbjeljivanja odvija se u tri faze:

1. prodor aktivnoga sastojka u tvrdo zubno tkivo
2. odnos aktivnoga sastojka s molekulama mrlja
3. promjena reflektirane svjetlosti (16).

Općenito, mehanizam izbjeljivanja zubi zasniva se velikim dijelom na karakterističnoj permeabilnosti tvrdih zubnih tkiva. Sredstvo za izbjeljivanje zubi prodiru u dublje slojeve tvrdih zubnih tkiva

i djeluje udaljeno od mjesta aplikacije. Ovo je svakako potpomognuto time što su molekule vodikovog peroksida, koji je osnovno sredstvo za izbjeljivanje, vrlo male. Dolazi do otpuštanja slobodnih radikala kisika koji penetriraju kroz poroznosti caklinskih prizmi u dentin i kemijski cijepaju velike organske molekule koje bojaju dentin. Razgrađuju ih najčešće na ugljikov dioksid i vodu, koji se otpuštaju zajedno s nascentnim kisikom. Ti razgradbeni produkti velikih organskih molekula, kromogena, najčešće difuzijom napuštaju tvrda zubna tkiva (17). Moguće je i da oni, ako se ne izgube difuzijom, reflektiraju svjetlost u nevidljivom dijelu spektra, za razliku od velikih kromogenih molekula koje reflektiraju svjetlost vidljive valne duljine (Slika 1.). Vrlo je važno prije aplikacije sredstva za izbjeljivanje zube oprati i, još važnije, osušiti. Naime, slobodni radikali se otpuštaju u suhom mediju dok se u vlažnom ne otpuštaju. Bitna je i koncentracija sredstva, temperatura i trajanje postupka. Što je veća koncentracija vodikovog peroksida, veći je i njegov trenutačni učinak. Ipak, kasnije je dokazano da se i s manjim koncentracijama postiže gotovo isti učinak, samo kroz duži vremenski period (18). Povećanje temperature za 10°C udvostručuje brzinu kemijske reakcije. Ipak, preveliko povećanje temperature može izazvati bol kod pacijenta, te oštećenja pulpe, parodontnog ligamenta ili eksternu resorpciju korijena (5). Valja svakako spomenuti da se učinak, odnosno djelovanje vodikovog peroksida na caklinu, mora ograničiti, prekinuti kada se postignu zadovoljavajući rezultati izbjeljivanja zubi, jer daljnje djelovanje vodikovog peroksida dovodi do propadanja i raspada cakline. Isto tako, pretjeranim izbjeljivanjem opet se može

narušiti harmonija osmijeha.

Postupak izbjeljivanja avitalnih zubi

Prije početka procesa izbjeljivanja potrebno je učiniti opsežnu stomatološku anamnezu, klinički pregled te analizu rendgenskih snimki. Na rendgenskim snimkama ne bi trebao biti vidljiv periapikalni proces niti resorpcija korijena zuba, a korijenski kanali bi trebali biti punjeni prema zahtjevima struke. Ako je, na temelju navedenih pregleda, moguće raditi postupak izbjeljivanja zuba, potrebno je zaštititi meka tkiva koferdamom (19).

U postupku izbjeljivanja mogu se koristiti tvornički gotovi preparati određenog kemijskog sastava i koncentracije ili se sredstvo za izbjeljivanje može pripremiti u ordinaciji neposredno prije same kliničke primjene (5). Gotovi tvornički preparati temeljeni su na jednom od dva osnovna spoja: vodikov peroksid i karbamid peroksid dok su pripravci koji se priređuju u ordinaciji temeljeni na kombinaciji otopine vodikova peroksida određene koncentracije i praša natrijevog perborata, koji se umiješaju u pastu te nanose na mjesto izbjeljivanja. Koncentracija otopine vodikova peroksida koja se obično koristi je 3% i 30%. Konačni rezultat nakon primjene bilo koje koncentracije vodikovog peroksida i natrijevog perborata je, uglavnom, zadovoljavajuća, pri čemu je jedina razlika u broju postupaka izbjeljivanja, odnosno vremenu trajanja cijelog zahvata. određuje i konačni intenzitet učinkovitosti zamiješane paste (20). Postignuta učinkovitost u konačnici može biti ista i kod više i kod niže koncentracije, pri čemu je jedina razlika u vremenu u kojem se postigao određeni učinak izbjeljivanja.

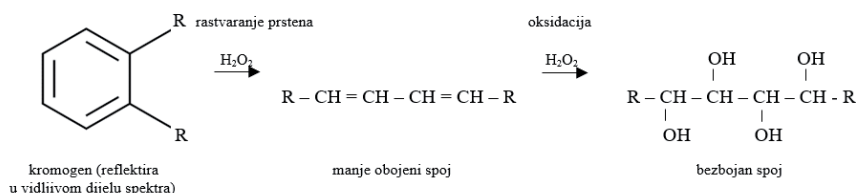
Izbjeljivanje u ordinaciji

Iako se tehnika izbjeljivanje u ordinaciji primjenjuje za izbjeljivanje vitalnih zubi, može se primijeniti i za postupak izbjeljivanja avitalnog zuba. Postupak započinje izradom pristupnog kaviteta te izolacijom radnog polja gumenom placticom. Endodontsko punjenje iz korijenskog kanala uklanja se približno dva do tri milimetra ispod caklinsko-cementnog spojišta ili ruba gingive te se preko punjenja kanala i postraničnih stijenki postavlja zaštitna podloga (staklenoionomerni cement) (21). Nakon postavljanja gumene plahtice i zaštitne podloge slijedi postavljanje sredstva za izbjeljivanje više koncentracije (30-40% vodikov ili karbamid peroksid) kroz određeno vrijeme (15 do 20 minuta). Nakon završenog postupka u zub se može staviti sredstvo za izbjeljivanje niže koncentracije koje se zatvori privremenim ispunom do sljedeće posjete. Ovakvim postupkom primjena više koncentracije sredstva za izbjeljivanje je pod kontrolom terapeuta, dok se između dvije posjete koriste sredstva niže koncentracije.

Izbjeljivanje unutar/izvan ordinacije

Postupak izbjeljivanja avitalnog zuba može se započeti u ordinaciji, a nastaviti izvan nje. Takav postupak se obično naziva „walking bleach“ postupak pri kojemu se sredstvo za izbjeljivanje postavi u ordinaciji, a izbjeljivanje se, postupno, nastavlja unutar zuba do sljedeće posjete (22).

„Walking bleach“ tehnika je tehnika izbjeljivanja avitalnih zubi kod koje se zub izbjeljuje iznutra, odnosno kod koje



Slika 1. Kemizam razgradnje kromogena

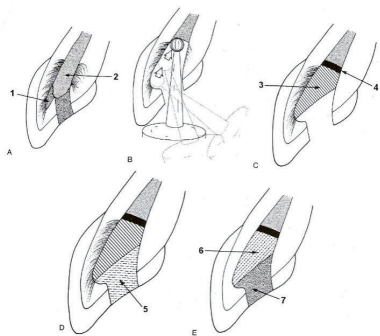


Slika 2. Analiza rendgenske snimke zuba 12

se radi interno izbjeljivanje, a sredstvo za izbjeljivanje ostaje u zubu određeno vrijeme. Da bi se ova metoda mogla provesti, zub mora biti avitalan i endodontski obrađen, tj. korijenski kanal napunjen (Slika 2.). Ona se najčešće i primjenjuje u takvim situacijama, odnosno kada je do promjene boje došlo zbog gubitka vitalnosti zuba ili manjkavo provedene endodontske terapije. Često se primjenjuje kod pojedinačnih zubi. Kao sredstvo za izbjeljivanje ovdje se najčešće koristi natrij perborat, u smjesi s vodom ili vodikovim peroksidom. I kod ove je tehnike potrebno najprije eliminirati postojanje kontraindikacija i odrediti početnu boju zuba (Slika 3.). Postupak se započinje otvaranjem pulpne komore. Bitno je ukloniti višak materijala za punjenje te, ako je potrebno, učiniti ponovno endodontsko liječenje (reviziju). Gutaperka i materijal za punjenje ne smiju nadilaziti



Slika 3. Početno stanje zuba 12



Slika 4. Postupak kod „walking bleach“ tehnike. A - početna situacija; A1 - zaostalo pulпно tkivo u području rogova pulpe; A2 - višak materijala za punjenje u području pulpne komore; B - početak terapije, uklanjanje viška materijala za punjenje kanala te zaostalog pulpno tkiva – otvaranje rogova pulpe; C3 - postavljena zaštitna podloga na dno isprepariranog kaviteta; C4 - intrakoronarni uložak (smjesa natrij perborata i vode); D5 - privremeno zatvaranje kaviteta; E6 - postavljanje trajnog ispuna kada je postignuta zadovoljavajuća boja zuba, preporuča se sandwich tehnika, postavljanje podloge na koju slijedi sloj kompozitne smole - E7 (preuzeto iz 2)

cervikalni dio zuba, odnosno razinu gingive. Ispun korijenskog kanala uklanja se 2-3 mm ispod caklinsko-cementnog spojišta. Posebnu pozornost treba obratiti i na robove pulpe, oni moraju biti široko otvoreni bez zadržanih onečišćenja. Nakon toga postavlja se koferdam te se na dno kaviteta i njegovu oralnu i aproksimalne stijenke postavlja zaštitna podloga (najčešće se rabe stakleno-ionomerni cementi), kako bi se gingiva, odnosno parodontni ligament, zaštitio od štetnog djelovanja natrij perborata i vodikovog peroksida (Slika 4.). Važno je podlogu postaviti tako da blokira sve dentinske tubuluse koji iz pulpne komorice idu na vanjsku površinu zuba apikalnije od epitelnog pričvrška. Tako ćemo prevenirati eksternu resorpciju korijena i upalne promjene parodonta (23). Nakon postavljanja zaštitne podloge pulpna se komora puni smjesom natrij perborata i vodikovog peroksida. Smjesa se potisne vlažnom vaticom te kavitet privremeno zatvori adhezijskom tehnikom. Pacijent ide kući, a stomatolog ga naručuje na kontrolu boje ili promjenu uložka. U takvim kliničkim slučajevima može se primijeniti sredstvo više i niže koncentracije. Sredstvom više koncentracije postiže se brži učinak, ali njegova primjena može dovesti do nastanka resorpcije korijena te se za navedenu tehniku preporučuje primjena niže koncentracije uz pravilno postavljenu zaštitnu podlogu. Kada se postigne željeni učinak izbjeljivanja, smjesa se vadi iz kaviteta te postavlja trajni estetski ispun (Slika 5.). S „walking bleach“ tehnikom može se kombinirati i postupak u kojem se smjesa s 30%-tnim vodikovim peroksidom, nanosi i na labijalnu plohu zuba. Na zubu ostaje maksimalno 20 min nakon čega se ispire. Dodatno vanjsko izbjeljivanje pacijent također može samoinicijativno provesti pomoću različitih pasta i komercijalno dostupnih pripravaka za izbjeljivanje (over-the-counter, OTC) (24) Te paste vrlo često sadržavaju abrazivne čestice (npr. silicijev dioksid) kojima se pripisuje učinak izbjeljivanja, a mogu sadržavati i niske koncentracije vodikova ili karbamid

peroksida. Ostali sastojci pasta najčešće su triklosan, natrijev fluorid, voda, propilen glikol i glicerol. Osim pasta mogu se primijeniti i sredstva u obliku premaza ili trakice za izbjeljivanje s niskim koncentracijama aktivnih sredstava kao što su vodikov ili karbamid-peroksid sustavi koje pacijenti sami primjenjuju kod kuće u određenom razdoblju do postizanja zadovoljavajuće boje. Iako se primjenjuju niske koncentracije sredstava, potreban je oprez jer uslijed prekomjerne uporabe mogu nastati oštećenja tvrdih zubnih tkiva, no i okolnog mekog tkiva (21).

Komplikacije pri postupcima izbjeljivanja

Na temelju brojnih istraživanja koja su provedena u svrhu procjene štetnosti postupaka izbjeljivanja, moglo bi se zaključiti da su gelovi s niskom koncentracijom karbamid peroksida, koji se koriste pod nadzorom liječnika i uz osobi prilagođene udloge, u cijelosti sigurni u smislu toksičnosti, mutagenosti i rizika od malignih bolesti. Međutim i pored svih mjera koje se poduzimaju u svrhu zaštite pacijenta pri postupcima izbjeljivanja, ipak je moguća pojava određenih neželjenih nuspojava. S obzirom na lokalizaciju, nuspojave se mogu podijeliti na one koje se pojavljuju na gingivi, zubima i sluznici usne šupljine.

Nuspojave na gingivi. Prilikom uporabe sredstva za izbjeljivanje visoke koncentracije, treba biti iznimno oprezan. Može doći do nastanka ulceracije i kemijskih opekline gingive na mjestu gdje je sredstvo za izbjeljivanje došlo u dodir s gingivom, no, može doći i do kemijskih opekline kože terapeuta. Uslijed kemijskih opekotina može doći do povlačenja zubne papile, što otežava postizanje estetskog osmijeha. Blaže nuspojave na gingivi su omekšanje gingive, promjene u teksturi gingive i osjetljivost. Značajno je da opekotine, uglavnom, nestaju nakon nekoliko minuta, tkivo brzo ozdravi i ne nastaju trajna oštećenja, ali pacijenta na to treba upozoriti i pripremiti, a terapeut treba poduzeti sve mjere u svrhu zaštite




Slika 5. Postavljanje trajnog estetskog ispuna a) uklanjanje starog kompozitnog ispuna, b) postavljanje podloge, c) postavljen ispun

gingive i drugih tkiva (postaviti gumenu plahticu i druga zaštitna sredstava za gingivu) (25).

Nuspojave na zubima. Vanjska resorpcija korijena ozbiljna je komplikacija avitalnog izbjeljivanja (26) do koje dolazi uslijed nedovoljne ili nepostojeće cervikalne barijere. Također, uzrok može biti i neadekvatno apikalno brtvljenje. Ako brtvljenje nije postignuto, potrebna je revizija endodontskog punjenja prije izbjeljivanja (1). Vanjska resorpcija korijena obično je asimptomatska i pronalazi se kao slučajan

radiografski nalaz (27). Heithersay i sur. analizirali su 257 zubi s cervikalnom resorpcijom i u 3.9% slučajeva uzrok je bilo intrakoronarno izbjeljivanje (28). Attin i sur. sumirali su sva klinička istraživanja i prikaze slučaja koji pokazuju cervikalnu resorpciju nakon internog izbjeljivanja. Zaključeno je da su resorpciju češće imali pacijenti s izbjeljivanjem u mlađoj dobi (29). Moguće objašnjenje jest da vodikov peroksid lakše prodire do parodonta kroz široke dentinske tubuluse prisutne u mlađih pacijenata.

Nuspojave na sluznici usne šupljine. Tijekom primjene sredstava za izbjeljivanje pacijent može imati neugodne pojave promjene okusa, osjećaj gorećeg nepca ili upale grla, na što ga treba upozoriti i objasniti mu da su te nuspojave prolaznog karaktera. Bitno je razlikovati alergijsku reakciju od tih prolaznih nuspojava. Pacijenti s dokazanim alergijama ili preosjetljivošću na bilo koji sastojak ne bi smjeli upotrebljavati sredstva za izbjeljivanje (25). 

LITERATURA

- Pandey SH, Patni PM, Jain P, Chaturvedi A. Management of intrinsic discoloration using walking bleach technique in maxillary central incisors. *Clujul Med.* 2018;91(2):229-33.
- Bumbić, D. Suvremeni stavovi o izbjeljivanju zubi [Poslijediplomski specijalistički rad] Zagreb, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2010.
- Vieira GF, Arakaki Y, Ferraz Caneppele TM. Spectrophotometric assessment of the effects of 10% carbamide peroxide on enamel translucency. *Braz Oral Res.* 2008;22(1):90-5.
- Suliman M. An Overview of Tooth Discoloration: Extrinsic, Intrinsic and Internalized Stains. *Dental Update.* 2005;32(8):463-71.
- Walton ER, Torabinejad M, et al. Principles and practice of endodontics. Philadelphia: Saunders; 2002. p. 385-99.
- Knežević A, Tarle Z, Pandurić V. Izbjeljivanje zubi- prikaz slučaja. *HSV.* 2005;2:12-13.
- Yusof E, Abdullah S, Mohamed N. Influence of light and laser activation of tooth bleaching systems on enamel microhardness and surface. *J Conservative Dentistry* 2020;5:473-78.
- Maran BM, Burey A, de Paris Matos T, et al. In office dental bleaching with light vs. Without light: a systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2018;70:1-13.
- Nam SH, Lee HW, Cho SH, et al. High-efficiency tooth bleaching using non-thermal atmospheric pressure plasma with low concentration of hydrogen peroxide. *J Appl Oral Sci* 2013;21:265-70.
- Lee GP, LEE MY, LUM SOY, Poh RSC & LIM

- KC. Extraradicular diffusion of hydrogen peroxide and pH changes associated with intracoronal bleaching of discoloured teeth using different bleaching agents. *Int Wnsos J.* 2004; 37: 500-6
- Sigh N, Chaturvedi T, Baranwal H, Wang C. Management of discolored nonvital tooth by walking bleach technique: A conservative approach. *J Chlin Dent Research Organisation.* 2020;1:67-71.
- Marshall K, Berry TG, Woolum J. Tooth whitening: current status. *Compend Contin Educ Dent.* 2010;31(7):486-95.
- Anitua E, Zabalegui B, Gil J, Gascon F. Internal bleaching of severe tetracycline discolorations: four-year clinical evaluation. *Quintessence Int.* 1990;21(10):783-88.
- Taher NM. The Effect of Bleaching Agents on Surface hardness of Tooth Colored Restorative Materials. *I Contemp Dent Pract.* 2005; 2(6): 18-26.
- Knezović Zlatarić D. Osnove estetike u dentalnoj medicini. Zagreb: Hrvatska komora dentalne medicine; 2013.
- Kwon SR, Wertz PW. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27(5):240-57.
- Barosa CM, Sasaki RT, Flório FM, Basting RT. Influence of Time on Bond Strength After Bleaching with 35% Hydrogen Peroxide. *J Contemp Dent Pract.* 2008;9(2):81-8.
- Habith Martin JM, Torno V, da Silveira Vaz MV, Vieira S, Ribeiro Rosa EA, Mazur RF. Specific concentration evaluation of 16% carbamide peroxide compounded at dispensing pharmacies. *Braz Oral Res.* 2007;21(4):318-22.
- Goldstein RE, Garber DA. Complete dental bleaching. Chicago: Quintessence Publish-

- ing Co. Inc. 1995.
- Marshall K, Berry TG, Woolum J. Tooth whitening: current status. *Compend Contin Educ Dent.* 2010;31(7):486-95.
- Rezo V, Pavić A, Pavelić B. Uvod u izbjeljivanje zubi: II. dio: Klinički postupak. *Sonda;*2014;15 (28):18-24.
- Sigh N, Chaturvedi T, Baranwal H, Wang C. Management of discolored nonvital tooth by walking bleach technique: A conservative approach. *J Chlin Dent Research Organisation.* 2020;1:67-71.
- Steiner DR, West JD. A method to determine the location and shape of an intracoronal bleach barrier. *J Endod.* 1994;20(6):304-06.
- Tao, D.; Smith, R.N.; Zhang, Q.; Sun, J.N.; Philpotts, C.J.; Ricketts, S.R.; Naeeni, M.; Joiner, A. Tooth whitening evaluation of blue covarine containing toothpastes. *J Dent.* 2017;67:20-4.
- Greenwall L. Bleaching techniques in restorative dentistry: An illustrated guide. London: Martin Dunitz Ltd; 2001.
- MacIsaac AM, Hoen CM. Intracoronal bleaching: concerns and considerations. *J Can Dent Assoc.* 1994;60(1):57-64.
- Trope M. Cervical root resorption. *J Am Dent Assoc.* 1997;128(Suppl):56S-9S.
- Heithersays GS, Dahlstrom SW, Marin PD. Incidence of invasive cervical resorption in bleached root-filled teeth. *Aust Dent J.* 1994;39(2):82-7.
- Attin T, Paqué F, Ajam F, Lennon AM. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *Int Endod J.* 2003;36(5):313-29.