

Uvod u izbjeljivanje zubi: I dio: Teoretske osnove

Valentina Rezo, dr. med. dent.
Anita Pavić, dr. med. dent.¹
Prof. dr. sc. Božidar Pavelić²

[1] Dom zdravlja Bjelovar

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

Uvod

Postupak izbjeljivanja sve više postaje potreba u svakodnevnom kliničkom radu. Pregledavajući navode u literaturi i „internet stranicama“ dolazi se do zanimljivih informacija. U SAD-u gotovo da i ne postoji ordinacija koja ne radi ili ne preporučuju izbjeljivanje. Neke od tih ordinacija veći dio svog virtualnog prostora za reklamiranje rabe u svrhu reklamiranja postupaka za izbjeljivanje kao vrstu terapijske usluge za koju se ordinacija „specijalizirala“.

Izbjeljivanje vitalnih zubi kao zaseban vid terapije u SAD-u započinje prije približno pedeset godina. U to vrijeme karbamid peroksid se rabio kao antiseptik za dezinfekciju usne šupljine. Američki stomatolog Bill Klusmier preporučio je svojim pacijentima koji su nosili retencijske udlage („retejnere“) da ga, u svrhu sprečavanja kronične upale gingive, ispune karbamid peroksidom. Osim pozitivnog učinka u liječenju upale zamijetio je učinak izbjeljivanja na zubima. Od tada je učinak primjene karbamid peroksida opisan u mnogobrojnim prikazima kliničkih slučajeva.

Boja zuba je polikromatska i razlikuje se u pojedinom dijelu krune zuba u ovisnosti o optičkim karakteristikama cakline i dentina. Optičku karakteristiku caklini i dentinu daje njihova debljina te kvaliteta mineralizacije. Osnovnu boju zdravom zubu daje dentin dok je caklina u odnosu prema količini, lomu i/ili reflektiranju svjetlosti koja prolazi kroz nju dodatno mijenja. Osnovna prirodna boja zuba može biti narušena promjenom kvalitete mineralizacije ili nakupinom određene vrste pigmenta koja može biti na površini zuba ili unutar njega. Prije provođenja terapije

izbjeljivanja od velike je važnosti ustanoviti pravi uzrok promjene boje.

Iako postoje zapisi o pionirskim potvatima koncem osamnaestog i početkom devetnaestog stoljeća gdje su se za izbjeljivanje rabili klor, oksalna kiselina, kombinacija klorovodične i octene kiseline sa sodom, itd., tek početkom dvadesetog stoljeća izdvajaju se određene tehnike čije osnove su sadržane i u nekim današnjim tehnikama.

Svrha rada jest načinom pitanja-odgovori dati prikaz teoretskih osnova i kliničkih postupaka važnih za lege artis provođenje postupka izbjeljivanja.

Kako se mogu podijeliti obojenja zubi s obzirom na vrijeme nastanka?

S obzirom na vrijeme nastanka obojenja zubi se mogu podijeliti na preeruptivna i posteruptivna. Preeruptivna obojenja nastaju tijekom razvoja zuba a mogu biti uzrokovana primjenom različitih lijekova/preparata (npr. tetraciklina, fluorida), nasljednim i metaboličkim poremećajima te sistemskim bolestima. Posteruptivna obojenja, unutarnja i vanjska, mogu biti uzrokovana primjenom različitih lijekova, degenerativnim promjenama u pulpi, karijesom, endodontsko-restaurativnim materijalima te samim starosnim promjenama(1).

Što uzrokuje obojenja avitalnih zubi?

Na avitalnom zubu promjena boje kliničke krune može nastati zbog vanjskog ili unutarnjeg obojenja. Vanjsko nastaje kao posljedica taloženja određenih pigmenta na površini zuba dok unutarnje nastaje kao posljedica promjena uzrokovanih odumiranjem i raspadom pulpe, traume

te neadekvatno provedenog endodontsko-restaurativnog zahvata (2).

Na koji način trauma zuba dovodi do promjene boje?

Kod traume, koja je uzrokovala obojenje, dolazi do oštećenja krvnih žila, krvarenja te posljedično do razgradnje eritrocita. Pri razgradnji eritrocita oslobađa se hemoglobin, a iz njega željezo koje u reakciji s vodikovim sulfidom daje željezo sulfid, koje uzrokuje sivo obojenje zubi. Obojenje vremenom postaje sve izraženije (3).

Koja je osnova materijala za izbjeljivanje?

Osnovu materijala za izbjeljivanje čine oksidirajuća sredstva: vodikov peroksid, karbamid peroksid i natrijev perborat. Vodikov i karbamid peroksid uglavnom se rabe za vanjsko izbjeljivanje, dok se natrijev perborat u kombinaciji s destiliranom vodom ili vodikovim peroksidom (3% - 30%) koristi za unutarnje izbjeljivanje zubi (3).

Koja je razlika između vodikovog peroksida i karbamid peroksida?

Karbamid peroksid je građen od vodikovog peroksida i uree. U postupku izbjeljivanja razlaže se na 3,35% vodikov peroksid i 6,65% ureu. Vodikov peroksid se nadalje razlaže na slobodne radikale koji pokazuju učinak izbjeljivanja. Usporedba karbamida i vodikovog peroksida pokazuje jednaku učinkovitost, ali vodikov peroksid izbjeljuje brže (4, 5). S obzirom da vodikov peroksid čini približno trećinu udjela u karbamid peroksidu važno je razlikovati učinkovitost pojedinog preparata. Postotak 30% na preparatu ne znači ništa ukoliko nije navedeno što je osnova preparata. Naime,

ukoliko se radi o 30% karbamid peroksidu on odgovara vrijednosti od približno 10% vodikovog peroksida. Ukratko: vrijednost koncentracije karbamid peroksida podijeli se s tri i dobije se vrijednost koncentracije vodikovog peroksida. Osim 10%-tnog pripravka na tržištu se mogu naći proizvodi u koncentraciji od 3% do 35%. Koji proizvod ćemo primijeniti ovisi o izboru tehnike izbjeljivanja.

Na koji se način primjenjuje natrijev perborat?

Natrijev perborat je dostupan u obliku praška. Za izbjeljivanje se može koristiti pomiješan s vodom (učinkovit, ali je potrebno duže vrijeme djelovanja) ili s 3-30%-tnim vodikovim peroksidom (brži učinak, ali je potreban veći oprez prilikom terapijskog postupka). Uglavnom se primjenjuje za unutarnje izbjeljivanje (3).

Koja su pomoćna sredstva u materijalima za izbjeljivanje i čemu služe?

Pomoćna sredstva u materijalima za izbjeljivanje su (1):

- zgušnjavajuća tvar (npr. karbopol baza - omogućuje polako otpuštanje kisikovih radikala te povećava viskoznost materijala);
- vehikulum (npr. glicerol - povećava viskoznost materijala);
- urea (primjenjuje se za stabilizaciju vodikova peroksida i za podizanje pH sredstva za izbjeljivanje);
- surfaktanti (povećavaju učinkovitost materijala vlažeći površinu zubi);
- disperzanti (čuvaju pigmente u suspenziji);
- konzervansi (štite od metala koji ubrzavaju razgradnju vodikova peroksida).

Na koji način se odvija proces izbjeljivanja?

Izbjeljivanje je proces u kojem dolazi do postupne pretvorbe organske osnove u kemijske među-spojve, što za posljedicu ima promjenu boje koja je svjetlija od prvotne osnove. Oksido-redukcijska reakcija koja

se odvija tijekom izbjeljivanja pripada skupini tzv. redoks reakcija. Kod redoks reakcija oksidirajući spoj (vodikov peroksid) ima slobodne radikale s nesparenim elektronom koje otpušta (redukcija), dok reducirajući spoj (organska osnova) prima elektron (oksidacija). Jednostavan primjer je oksidacija beta karotena koji je crvene boje. Nakon oksidacije molekula se dijeli na dva dijela, pri čemu nastaju dvije molekule vitamina A koje su bezbojne.

Zahvaljujući permeabilnosti tvrdih zubnih tkiva, sredstvo za izbjeljivanje ima mogućnost prodiranja u dublje slojeve cakline i dentina. Vodikov peroksid stvara slobodne radikale: perhidroksilni ($\text{HO}_2\cdot$) i reaktivni atom kisika ($\text{O}\cdot$). Perhidroksilni radikal pokazuje intenzivniji učinak izbjeljivanja, čijem oslobađanju pogoduje viši pH (9,5-10,8). Kako bi se povećao rok trajanja i smanjila razgradnja, otopine vodikova peroksida se proizvode blago kisele, tj. s nižim pH vrijednostima. Pri nižim pH vrijednostima oslobađa se više slabijeg slobodnog radikala-atomarnog kisika (6).

Što pospješuje učinak materijala za izbjeljivanje?

Prije postupka izbjeljivanja zubi se moraju temeljito očistiti i posušiti. Prisutnost određenih enzima u ustima prilikom izbjeljivanja dovodi do razgradnje vodikova peroksida na vodu i molekularni kisik, pri čemu nema otpuštanja slobodnih radikala, čime se značajno smanjuje sposobnost izbjeljivanja. Za učinak izbjeljivanja bitna je i koncentracija, temperatura i trajanje postupka. Što je veća koncentracija, veći je i njegov trenutni učinak, međutim i s manjim koncentracijama postiže se jednak učinak, ali kroz duže vremensko razdoblje. Povećanje temperature za 10°C udvostručuje brzinu kemijske reakcije, no prevelika temperatura može izazvati bol, oštećenje pulpe, parodonta te dovesti do neželjenih posljedica. Odnos vremena aplikacije i učinka izbjeljivanja međusobno je proporcionalan, tj. učinak izbjeljivanja je veći, što je zub bio duže eksponiran oksidacijskom sredstvu.

Koje se promjene događaju u kemijskoj građi izašto je važno ograničiti trajanje izbjeljivanje?

U kemijskoj građi u početku dolazi do otvaranja cikličkih ugljikovih spojeva (koji daju tamnu boju) u lance dvostrukih ugljikovih veza, što za posljedicu ima svjetliju boju. Takvi spojevi su obično žućkaste boje i postupno prelaze u hidroksilne grupe koje su često bezbojne. Odvijanjem takvog procesa dolazi do izbjeljivanja. Važno je kod izbjeljivanja da se reakcija oksidacije odvija do tzv. točke zasićenja (saturation point). To je točka kod koje osnova postaje neobojane hidrofilne građe. U toj su fazi prisutne uglavnom hidrofilne bezbojne tvari, koje se daljnjim učinkom oksidirajućeg sredstva razgrađuju na ugljikov dioksid i vodu. Ukoliko bi se proces izbjeljivanja nastavio i dalje trajao došlo bi do potpune razgradnje tvrdog zubnog tkiva (7, 8).

Što obuhvaća uvodni klinički postupak u izbjeljivanja zubi?

U svrhu lege artis provođenja postupka izbjeljivanja od velike je važnosti sama priprema. Nakon uzimanja opće i stomatološke anamneze pristupa se kliničkom pregledu, pri čemu treba obratiti pažnju na postojanje patoloških promjena na tvrdim zubnim tkivima koje se dodatno potvrđuju RTG snimkama. Kako bi se pratio tijek postupka izbjeljivanja potrebno je, prema određenom ključu boja ili pomoću kolorimetra, odrediti početnu boju zuba/zubi te fotografijom dokumentirati početno stanje (po mogućnosti). Obavezna je zaštita mekih tkiva pomoću koferdama ili svjetlosnopolimerizirajućeg izolacijskog sredstva (1).

Koje su indikacije i kontraindikacije za izbjeljivanje zubi?

Indikacije za provođenje postupka izbjeljivanja (9, 10, 11):

- estetski zahtjevi pacijenta,
- vanjska i unutarnja obojenja zubi različite etiologije,
- obojenja uzrokovana starosnim promjenama,
- izbjeljivanje u sklopu restaurativne i protetske terapije.

Kontraindikacije za provođenje postupka izbjeljivanja (9, 10, 11):

- površinska obojenja koja se lako odstranjuju profilaktičkim čišćenjem,
- zubi sa širokom pulpnom komoricom,
- preosjetljivost zubi druge etiologije,
- zubi s oštećenjima cakline i patološkim procesima,
- zubi s velikim i neodgovarajućim ispunima,
- trudnoća i dojenje zbog nedovoljnog istraživanja mogućem učinku na djete,
- alergije na sastojke materijala za izbjeljivanje,
- pacijenti koji imaju nerealna očekivanja, nisu motivirani ili nisu kooperabilni.

Pregledom literature naići ćete na različite navode o izbjegavanju postupka izbjeljivanja ili čak i zabranu za njezino provođenje. Jedna od najčešće primijećenih pogrešaka u tim navodima jest svođenje kontraindikacija za izbjeljivanje avitalnih i vitalnih zuba u istu kategoriju, te nepovezanosti navoda kontraindikacije s određenom tehnikom izbjeljivanja. Primjerice, izbjeljivanje avitalnog zuba može biti kontraindikacija za primjenu određene tehnike, dok se druga tehnika može primijeniti bez štetnih posljedica ili se nedostatak jedne tehnike može nadomjestiti istodobnom primjenom druge tehnike. To se posebno odnosi na izražena obojenja za koja se danas primjenjuju intenzivnija izbjeljivanja bilo kao konačna terapija ili kao priprema za dodatnu estetsku terapiju u vidu ljuski i/ili bezmetalnih keramičkih krunica.

Što je mikroabrazija cakline?

Mikroabrazija cakline jednostavan je postupak kojim se tanki površinski sloj cakline erodira i abradira, ali caklina unatoč tome ostaje glatka i sjajna. Ovim postupkom moguće je ukloniti obojenja cakline nastala kao posljedica hipo- i hipermineralizacije i površinska obojenja koja su nastala zbog poremećaja tijekom nekog mineralizirajućeg procesa, a rezultat je trajan. Metoda je kontraindicirana kod dubljih lezija u caklini i

dentinu kao što su amelogenesis imperfecta, dentinogenesis imperfecta i tetraciklinska obojenja.

Kako se izvodi postupak mikroabrazije cakline?

Prije samog postupka, potrebno je površinu zuba/zubi temeljito očistiti te izolirati koferdamom. Finim dijamantnim ili karbidnim svrdlima može se odstraniti dio površinske lezija kako bi se skratilo ukupno vrijeme zahvata. Na zube se zatim nanosi mikroabrazivna pasta koja je mješavina klorovodične kiseline niske koncentracije i abrazivne paste sa sitnim zrcima silikon karbida. Polira se s posebnim gunicama na malom broju okretaja u intervalima od 60 sekundi, uz primjereno ispiranje. Potrebno je provjeravati smanjenje debljine cakline i moguću pojavu konkavитета kod kojeg je, u slučaju da je obojenje još uvijek prisutno, daljnja terapija izbjeljivanje ili restaurativni zahvat. Na kraju postupka zubi se ispiru i fluoridiraju, a pacijenta se naručuje na kontrolni pregled za 4 – 6 tjedana (12).

Koje su značajke izbjeljivanja kod kuće?

Izbjeljivanje kod kuće podrazumijeva korištenje individualno izradene udlage uz prethodnu konzultaciju sa stomatologom. Zajedno s udlagom pacijent dobiva i upute za korištenje te sredstvo za izbjeljivanje koje je najčešće 10% karbamid peroksid.

Kada i kako se nosi udloga za izbjeljivanje „kod kuće“?

U početku primjene ovog načina izbjeljivanja neki od proizvođača su predlagali nošenje udlage tijekom noći. S obzirom na kemizam i sastav pasti čiji je najveći učinak postignut unutar dva sata i nije bilo razlike u postignutim rezultatima ukoliko su se udloge nosile samo dva sata po danu ili cijelu noć. Nošenje tijekom dana pokazalo se i za pacijente mnogo praktičnije. Vrijeme nošenja udlage tijekom dana određuje pacijent ovisno o njegovu stilu života, sklonosti ma i rasporedu obaveza. Pacijent može ubrzati izbjeljivanje i povećati učinkovitost izmjenom gela svakih 1-2 sata čime se

postiže prisutnost najveće koncentracije s obzirom da karbamid peroksid gubi 80% aktivne tvari kroz 120 minuta od trenutka postavljanja u usta (13). Danas se preporuča raditi jedno izbjeljivanje dnevno kroz dva sata, čime se smanjuje mogućnost nastajanja neželjene osjetljivosti. Pacijent bi trebao dolaziti na kontrolne preglede u razmacima od 1-2 tjedna kako bi se kontrolirala promjena boje te mogući neželjeni učinci izbjeljivanja. Izbjeljivanje bi trebalo prekinuti nakon 6 tjedana (14).

Koje su značajke izbjeljivanja u ordinaciji?

Prilikom izbjeljivanja u ordinaciji koriste se preparati visokih koncentracija (30-35% vodikov peroksid ili 35% karbamid peroksid) koji mogu biti dodatno aktivirani svjetlom, toplinom ili laserom. Stomatolog ima potpunu kontrolu nad tijekom liječenja, a rezultati su često vidljivi već nakon jedne posjete (15).

Koje su tehnike izbjeljivanja avitalnih zubi?

Izbjeljivanje avitalnih zubi može se provesti u ordinaciji, kao i izbjeljivanje vitalnih zubi, ili se sredstvo za izbjeljivanje stavlja u pripremljeni kavitet i zatvara privremenim ispunom. Već prema vrsti i intezitetu obojenja terapeut odlučuje koju će od metoda provesti ili će kombinirati obje navedene metode. Bez obzira koja će se metoda provoditi od velike je važnosti pravilno postavljanje zaštitne podloge.

Zašto i kako se postavlja zaštitna podloga kod avitalnih zubi prilikom izbjeljivanja?

Prije početka postupka izbjeljivanja avitalnog zuba mora se napraviti kontrolni rtg i provjeriti kvalitetu endodontskog punjenja. Prije postavljanja zaštitne podloge kavitet mora biti temeljito očišćen od ostataka kartjesa, sredstva za punjenje korijenskog kanala i/ili nekrotičnih ostataka pulpe koja najčešće zaostaje u području samih rogova pulpe. Zaštitna podloga od cementa (staklenoionomernog ili cinkoksifosfatnog ili polikarboksilatnog) postavlja se na dno

kaviteta te postranično u razini vanjskog epitelnog pričvrstka (konkavnog oblika ili u obliku „sedla“). Svrha jest spriječavanje razvoja moguće resorpcija korijena koja nastaje difundiranjem oksidirajućeg sredstva kroz dentinske tubuluse do parodontnog ligamenta. Mogući ostaci pulpe se zajedno s gutaperkom i materijalom za punjenje kanala uklanjaju do 3mm ispod razine caklinsko-cementnog spojišta s okruglim odnosno Müllerovim ili Gates-Glidden svrdlima. Postavlja se zaštitna podloga u debljini od 2 milimetra tako da slijedi tijek caklinsko-cementne granice s vanjske strane zuba (1). Ovako postavljena podloga ima oblik sedla, pri čemu je sredina spuštена ispod caklinsko cementnog spojišta odnosno granice kliničke krune i korijena, dok su postranični dijelovi (aproksimalne plohe) prekriveni u granici caklinsko-cementnog spojišta.

Na koji se način avitalni zubi izbjeljuju walking bleach tehnikom izbjeljivanja?

Nakon postavljanja zaštitne podloge u zub se unosi pasta pripremljena miješanjem natrijeva perborata i vode do konzistencije vlažnog pijeska. Umjesto vode, može se primijeniti i vodikov peroksid u koncentraciji od 3-30%, što ubrzava sam postupak izbjeljivanja, ali je konačni rezultat približno jednak. Pomoću suhe vatiće uklanja se višak tekućine i potiskuje se pasta u kavitet, čime se stvara prostor za privremeni ispun s kojim se zatvara kavitet. Pacijent se ponovno naručuje za 3-5 dana ili ranije ako primijeti da je postignuta boja susjednih zubi. Ovisno o etiologiji i jačini obojenja postupak se ponavlja dok se ne postigne željena nijansa, nakon čega se pristupa izradi trajnog ispuna (2).

Koje su nuspojave izbjeljivanja?

Nuspojave izbjeljivanja su: prolazna preosjetljivost, iritacija gingive i mekih tkiva, a osim toga i mikropropuštanje kod restauracija te vanjska resorpcija korijena. Zahvaljujući novim tehnikama i materijalima za izbjeljivanje, moguće nuspojave svedene su na minimum, slabog su intenziteta i najčešće su prolaznog karaktera.

Je li potrebno mijenjati ispune nakon terapije izbjeljivanja?

Izrada novih adhezijskih ispuna u caklini trebala bi se dogoditi za 7 do 14 dana, zbog prisutnosti zaostatnog kisika koji je nastao raspadom sredstva za izbjeljivanje. Zaostatni kisik inhibira polimerizaciju adhezijskih sustava i kompozitnih materijala, čime smanjuje snagu sveze između zuba i ispuna (16).

Što ako izradi ispuna želimo pristupiti odmah?

Ukoliko se izradi ispuna želi pristupiti odmah, moguće je koristiti 10%-tni natrijev askorbat ili karalazu u svrhu stabilizacije boje i neutralizacije ostataka oksidirajućeg sredstva ili kao druga mogućnost, u kavitet staviti tekući kalcijev hidroksid na sedam do deset dana te potom pristupiti izradi ispuna (17).

Kako nastaju vanjska obojenja na površini zuba?

Vanjska obojenja obično nastaju kao posljedica prehrambenih i/ili nepodesnih navika uz nedostatnu higijenu. Nastaju nakon nicanja zuba u usnu šupljinu a mogu nastajati te povećavati i/ili smanjivati se u intenzitetu kroz dugi vremenski period.

Prema Nathoou vanjska obojenja se dijele na:

- N1 tip – pigment se kemijski veže na površinu zuba i uzrokuje obojenje iste boje. N 1 obojenje nastaje kod stvaranja pelikle. Caklina na površini ima negativan naboj pa veže pozitivne ione koji čine Sternov ili hidratacijski omotač. Preko pozitivnih kalcijevih iona vežu se proteini sline na caklinu stvarajući peliklu. Ukoliko se u Sternovom sloju nađu ioni bakra i nikla obojat će zub u zeleno dok će ioni željeza obojati zub u crno.
- N2 tip – pigment nakon vezanja na caklinu (elektrostatskim i/ili drugim vrstama veza) mijenja boju. Promjena boje je rezultat ili daljnjeg nakupljanja i/ili kemijskih promjena unutar pro-

teina pelikle. Tako, primjerice, žuta N1 obojenja vremenom postaju smeđa N2, koja se teže odstranjuje.

- N3 tip - bezbojni spojevi (prekromogeni), nakon vezivanja na caklinu, u neenzimatskoj reakciji tamnjenja ili Maillard-ovoj reakciji stvaraju obojene furfurale i furfuraldehide. Primjer takvog obojenja vidi se kod primjene klorheksidina.

Što su obojeni furfurali i furfuraldehidi?


Furfurali i furfuraldehidi predstavljaju među produkte u Maillard-ovoj neenzimatskoj reakciji tamnjenja što se odvija između šećera i aminokiselina. To obuhvaća hranu bogatu ugljikohidratima, kao što su jabuke i krumpir. Ulje za pečenje također može uzrokovati smeđe (tamne, op.a.) promjene na zubima. Obojenja terapijskim sredstvima kao što je kositreni fluorid pripadaju također ovoj podgrupi. Obojenje se u ovom slučaju odvija preko redoks reakcije između iona kositra i sulfidrilnih skupina proteina pelikule. Teško se odstranjuju i obično se uz temeljito čišćenje rabi sredstvo za izbjeljivanje.

Kada se provodi izbjeljivanje a kada samo temeljito čišćenje?

Promjene boje nastale kao posljedica taloženja određenih pigmenata na površini zuba uspješno se otklanja temeljitim profesionalnim čišćenjem. Ukoliko se postigne željeni cilj, terapija izbjeljivanjem nije potrebna. Međutim, ako je došlo do prodiranja pigmenta u dublje dijelove zuba primjenjuje se terapija u skladu s vrstom i intenzitetom samog obojenja. Važno je napomenuti da je postupak temeljitog čišćenja *conditio sine qua non* za provođenje postupka izbjeljivanja bez obzira o kojoj vrsti ili postupku izbjeljivanja se radi. U širem poimanju terapijskog postupka, svaka promjena boje zuba koja se ne može odstraniti profesionalnim čišćenjem i/ili prirodna boja zuba kojom je pacijent opterećen jest indikacija za provođenje izbjeljivanja.

Trebaju li pacijenti mijenjati „prehrambene navike“ tijekom postupka izbjeljivanja?

Pigmenti iz hrane i pića čine osnovu za stvaranje obojenja na zubima i unutar njih. Stoga je važno da se pacijent pridržava pravila tijekom postupka izbjeljivanja ali i nakon njega. Pravilo je jednostavno i traži izbjegavanje pigmentiranih pića (vino, kava, čaj) kao i pušenja. Poseban problem predstavlja kombinacija namirnica što sadrži pigment i prisutnu kiselost npr. salate zakiseljene s jabučnim octom ili aceto balsamico. Pacijent bi trebao izbjegavati takve namirnice tijekom izbjeljivanja, ali i nakon samog postupka zbog dugotrajnosti postignutih rezultata.

U sljedećem nastavku bit će prikazani postupci izbjeljivanja vitalnih i avitalnih zubi uz prateće teoretske osnove. 

Tablica 1. Oksidacijski proces kod izbjeljivanja zuba (prilagođeno iz: *Lightening natural teeth, ADEPT Report 1991;2(1)*)

Dimerasti ugljikovni spojevi	<input checked="" type="checkbox"/> izbjeljivanje
Svjetliji nezasićeni spojevi	<input checked="" type="checkbox"/> izbjeljivanje
Hidrofilni neobojeni spojevi (točka zasićenja)	<input checked="" type="checkbox"/> prekomjerno izbjeljivanje
Razlaganje organskih molekula	<input checked="" type="checkbox"/> trajno izbjeljivanje
Voda, ugljični dioksid, razlaganje cakline	

Tablica 2. Obojenja povezana sa sredstvima za punjenje korijenskih kanala (1)

Sredstvo za punjenje	Promjena boje
<i>Grossman's cement, ZnO-eugenol,</i>	
<i>Endomethasone, N2</i>	narančasto/crveno
<i>Diaket, Tubuli seal</i>	blago ružičasto
<i>AH26</i>	sivo
<i>Riebler pasta</i>	tamno crveno

LITERATURA

- Greenwall L. Bleaching techniques in restorative dentistry. London: Martin Dunitz Ltd; 2001.
- Oliveira DP, Gomes BPFA, Zaia AA, Souza-Filho FJ, Ferraz CCR. Ex vivo antimicrobial activity of several bleaching agents used during the walking bleach technique. *Int Endo J.* 2008; 41: 1054-8.
- Walton ER, Torabinejad M, et al. Principles and practice of endodontics. Philadelphia: Saunders; 2002. p. 385-99.
- Frysh H, Baker FL, Wagner MJ. Patients perception of effectiveness of 3 vital tooth bleaching systems. *J Dent Res.* 1991; 70: 570.
- Christensen GJ. Tooth bleaching, state of art. *CRA Newsletter.* 1997; 21 (4):1-3.
- Taher NM. The Effect of Bleaching Agents on the Surface Hardness of Tooth Colored Restorative Materials. *J Contemp Dent Pract.* 2005; 2(6): 18-26.
- Barosa CM, Sasaki RT, Florio FM, Basting RT. Influence of Time on Bond Strength After Bleaching with 35% Hydrogen Peroxide. *J Contemp Dent Pract.* 2008; 9(2):81-8.
- Fearon J. Tooth whitening: concepts and controversies. *International dentistry SA.* 2007; 11(2):24-38.
- Nathoo SA. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. *J Am Dent Assoc.* 1997; 128 Suppl: 6 – 10.
- Baratier LN, Ritter AV, Monteiro S. Nonvital tooth bleaching: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int.* 1995;26:597-608.
- Burrell KH. ADA supports vital tooth bleaching – but look for the seal. *J Am Dent Assoc.* 1997;128:2-5.
- Croll TP. Enamel microabrasion: observations after 10 years. *J Am Dent Assoc.* 1997; 128 Suppl: 51-5.
- Kwon S, Ko S, Greenwall L. Tooth whitening in esthetic dentistry: Principles and techniques. London; Quintessence Publishing Co; 2009.
- Haywood VB, Heymann HO. Night-guard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1989;20:173-6.
- Toh CG. Clinical evaluation of a dual-activated bleaching system. *Asian J Aesthet Dent.* 1993; 1(2):65-70.
- Amaral C, Jorge A, Veloso K, Rodrigues J, Erhardt M, Arias V. The effect of In-office in Combination with Intracoronal Bleaching on Enamel and Dentin Bond Strength and Dentin Morphology. *J Contemp Dent Pract.* 2008; 9:17-24.
- Demarco FF, Freitas JM, Silva MP, Justino LM. Microleakage in endodontically treated teeth: influence of calcium hydroxide dressing following bleaching. *Int Endod J.* 2001;34(7):495-500.