

Bolezni zob in delovno okolje

Tooth disorders and the work environment

Avtor

Prim. prof. dr. Marjan Bilban, dr. med., spec MDPŠ

ZVD Zavod za varstvo pri delu in UL MF Katedra za javno zdravje

Povzetek

Ustno zdravje pomeni več kot le dobre zobe, je sestavni del splošnega zdravja in dobrega počutja. Močna povezava med veliko boleznimi ustne votline in kroničnimi sistemskimi boleznimi primarno obstaja zaradi skupnih rizičnih dejavnikov (v povezavi s hrano, kajenjem, alkoholom, delom in drugimi dejavniki okolja). Veliko sistemskih bolezni se izraža v ustni votlini, kar povečuje tveganje za bolezni ustne votline in obratno, bolezni ustne votline so dejavnik tveganja za številne splošne bolezni. Promocija ustnega zdravja je sestavni del promocije zdravja na splošno. Zagotovo pa pri tem ne smemo pozabiti podcenjenega vpliva delovnega okolja ter priložnostnih aktivnosti, ki so lahko povezane s tveganji za splošno in marsikdaj tudi ustno zdravje.

Ključne besede: ustno zdravje, promocija zdravja, delovno okolje

Abstract

Oral health is about more than just good teeth – it is part of an individual's general state of health and well-being. There is a strong connection between numerous oral disorders and chronic systemic diseases, which is primarily due to shared risk factors (associated with food, smoking, alcohol and other environmental factors). A number of systemic diseases have oral manifestations that increase the risk for oral disorders; and vice versa – oral disorders are a risk factor in many general diseases. Promotion of oral health is an integral part of the promotion of health in general. In this regard however, we must certainly not forget the often underestimated influence of the work environment, as well as leisure activities that may be associated with threats to general as well as oral health.

Key words: oral health, health promotion, work environment

UVOD

Zdravi in lepi zobje so primarno odraz naše skrbi za zdravje, hkrati pa močno vplivajo na našo celotno zunanjo podobo, ki jo kažemo svetu. Danes, ko se vse bolj poudarja estetika, posredno vplivajo tudi na naš položaj v družbi. Zdravje ustne votline in zob je del splošnega zdravja, vpliva pa tudi na kvaliteto življenja. Ustne bolezni so četrta najdražja skupina bolezni za zdravljenje, saj npr. zobni karies prizadene veliko odraslih, predvsem pa otroke, in ostaja ena najbolj razširjenih kroničnih bolezni. Bolezni obzobnih tkiv (parodontopatije) so glavni razlog za izgubo zob, rak ustne votline pa je na osmem mestu pogostosti med raki. Ustne bolezni sodelujejo pri sistemskih boleznih, ki bi jih bilo večinoma mogoče preprečiti. Mehanična oštećenja zuba nastajajo: Dejavniki tveganja za zobne in ustne bolezni se prekrivajo z dejavniki, ki so vključeni v razvoj splošnih bolezni. Promocija ustnega zdravja mora biti del promocije splošnega zdravja. Obe promociji predstavljata skupno področje sistemskih in ustnih bolezni, splošne in ustne higijene ter odnosa do splošnega in ustnega zdravja. Primeren odnos do ustnega zdravja pomeni: primerno ustno higieno, ki odstrani zobne obloge in izboljša zdravje dlesni (ščetkanje dvakrat dnevno z zobno pasto s fluoridi), obisk pri zobozdravniku vsaj enkrat letno in zdrave prehranske navade (izogibanje sladki hrani in sladkim pijačam).

Zgradba zoba je prikazana spodaj levo.

Človeški zob anatomsko ločimo na zobno krono (ta del vidimo v ustih), vrat in zobno korenino (ta se nahaja v alveolarni kosti). Zobno krono prekriva sklenina, zobno korenino pa cement. Zobovina je osrednje zobno tkivo. Zobovina obdaja zobno pulpo, ki se proti zobni korenini zoži in tu preide v koreninski kanal.

Zob je čvrsto vpet v spodnjo in zgornjo čeljustnico. Strukture, ki vežejo zob, so štiri:

Pozobnica (alveolarna membrana, parodontcij) je posebno vezivno tkivo, ki ob zobnem vratu prehaja v vezivo dlesni.

Dlesen (gingiva) je sluznica ustne votline in se tesno prilega na perioost obeh čeljustnic.

Cement je snov, podobna kosti, ki se lahko obnavlja, vendar ne vsebuje Haversovih kanalov in krvnih žil. Sestoji iz približno 50 % kalcijevega hidroksiapatita in 50 % organskih snovi ter vode. Izdelujejo ga specializirane celice, cementoblasti.

Alveolarna kost je iz prepletene kostnine.

Zobovina, zobnina ali dentin je opornina, ki predstavlja osnovno sestavino zoba. Obdaja zobno pulpo; v predelu

krone jo pokriva sklenina, v predelu korenine pa cement. Rumena obarvanost zobovine vpliva tudi na barvo zunanosti zoba, saj proseva skozi prosojno sklenino. Je manj mineralizirana in tudi manj lomljiva od sklenine ter ji daje oporo. Po Mohsovi lestvici je njena mineralna trdota okoli stopnje 3. Zobovina je druga najtrša snov v človeškem telesu (je mnogo mehkejša od sklenine, vendar trša od kosti). Glede na maso sestoji iz hidroksiapatita (70 %), organskih snovi (20 %) in vode (10 %). Že preden zob izraste, nastane t. i. primarna zobovina, kasneje v življenju pa nastaja t. i. sekundarna zobovina (kot odziv na fiziološke (starost) ali bolezenske dražljaje (zobna gniloba). Zobovino vse življenje tvorijo odontoblasti. V zobovini se nahajajo mikroskopski kanalčki, imenovani dentinski kanalčki ali cevčice. Potekajo od pulpe proti sklenini in vanje segajo podaljški odontoblastov (celic na površju zobne pulpe, ki tvorijo zobovino). Kanalčki vsebujejo tekočino in celične strukture ter omogočajo določeno stopnjo prepustnosti zobovine, zaradi česar je občutenje bolečine v primeru zobne gnilobe povečano. Spremembe v tekočini znotraj dentinskih kanalčkov naj bi s hidrodinamskimi mehanizmi povzročale tudi preobčutljivost zobovine, ki se pojavlja pri nekaterih ljudeh. Najtrša snov v našem telesu (sklenino) izdelujejo specializirane visokoprizmatске celice, ameloblasti. Izdelajo jo, še preden zob izraste v zobno votlino, in nato kmalu propadejo. Sklenina sestoji približno iz 96 % kalcijevega hidroksiapatita in 4 % organskih snovi ter vode.

KRONIČNI DESTRUKTIVNI PROCESI ZOB

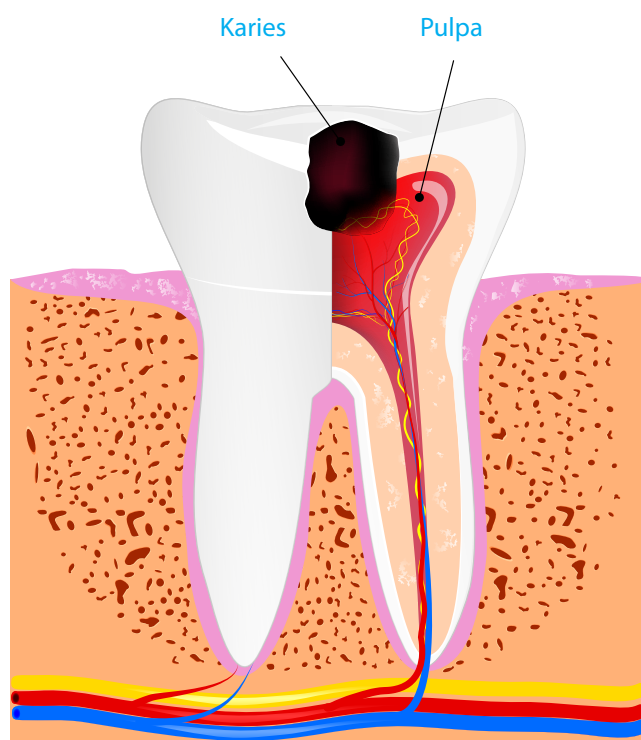
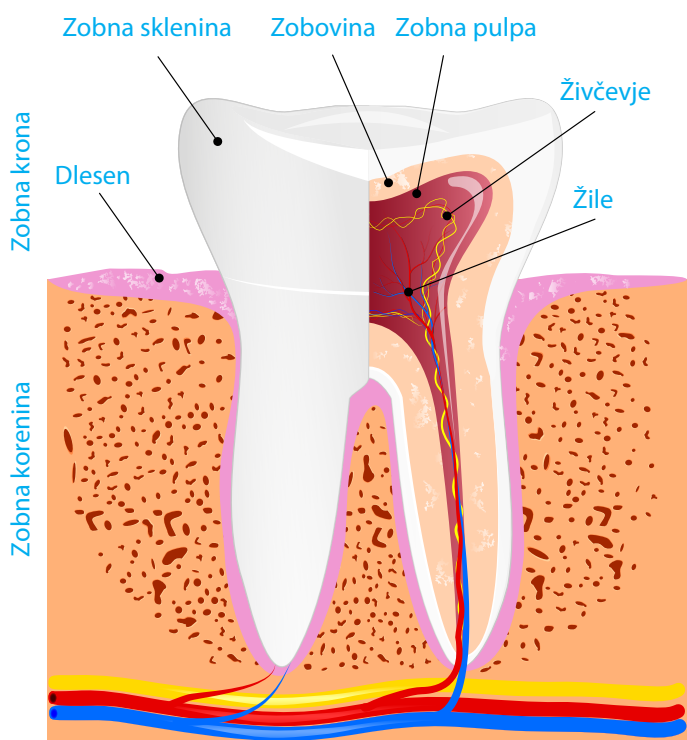
Karies povzročajo bakterije, prisotne v zobnih oblogah, ki iz sladkorjev v hrani tvorijo kisline, le-te pa topijo sklenino – demineralizacija sklenine. Ker je sklenina izredno trda, je proces razpadanja razmeroma počasen. Ko pa proces

preide v dentinsko plast, se propadanje nadaljuje izredno hitro, tako da karies kmalu pride do pulpe v sredini zoba. Karies prepoznamo po spremenjeni barvi sklenine, ki ni več bela, pač pa temna, rjavkasta. Na začetni stopnji karies ne povzroča zobne bolečine, šele pozneje se pojavi občutljivost na hladno, sladko in kislo.

V patogenezi kariesa ima pomembno vlogo prehrana. Njena vloga je predvsem lokalna. Za nastanek demineralizirane lezije, ki predstavlja začetek korozivne lezije, je nujna sočasna prisotnost kariogenih bakterij in fermentirajočih ogljikovih hidratov. Bakterije presnavljajo ogljikove hidrate iz hrane v organske kisline oz. jih uporabljajo pri izgradnji zunajceličnega matriksa v zobnih oblogah. Če v proces ne posežemo z odstranitvijo zobnih oblog, kariozna lezija postopoma napreduje.

Na kariogeni potencial hrane vpliva njena sestava (glede na vsebnost fermentabilnih sladkorjev in kislin), hkrati pa so pomembne tudi nekatere fizikalne lastnosti (predvsem lepljivost in sprijemljivost hrane, ki prispevata k daljšemu zadrževanju hrane v ustih). Po konzumaciji hrane in pijače v ustni votlini ostajajo ogljikovi hidrati, z razgradnjo katerih nastajajo kisline. Te kisline se večinoma vežejo na zobno sklenino in povzročajo padec pH vrednosti v ustih. Ko pH vrednost pade pod 5,5, prihaja do demineralizacije čvrstega zobnega tkiva. Postopno izplavljanje kislin iz zobnega plaka ter puferska kapaciteta zobnih oblog in sline prispevata k postopnemu dvigu pH. Za dvig pH je potreben čas (lahko od 30 minut do nekaj ur); k hitrejšemu dvigu pH prispevajo žvečilni gumiji (brez sladkorja).

Z vidika preprečevanja kariesa je zelo pomembna tudi pogostost uživanja kariogene hrane. Močan negativen



vpliv ima uživanje vmesnih obrokov, še posebej, če gre za sladke prigrizke (slaščice in sladke pijače). Taka hrana dodatno podaljša celokupni čas, v katerem je raven pH ob zobni površini nižja od kritičnega pH (kritični pH predstavlja mejo, kjer se prične demineralizacija zobne površine). Manjše molekule sladkorjev lažje prehajajo v zobne obloge v primerjavi z večjimi molekulami, kot je škrob, ki ga mora najprej razgraditi amilaza v ustni votlini. Razgradljivost škrobnih živil povečujejo toplotna obdelava ob prisotnosti vode ter mehanične sile ob pripravi. Prisotnost kalcija, kazeina in drugih beljakovin v živilih deluje kariostatično, zato mleko in mlečni izdelki nimajo kariogenega potenciala.

Ugodne pogoje za razgradnjo mineralnih snovi v zobnih tkivih in s tem za nastanek karioznih lezij predstavlja predvsem pogosto uživanje sladkorjev. Vir sladkorjev so žal lahko tudi zdravila, predvsem sirupi, zato so otroci, ki morajo pogosto ali dolgotrajno jemati kakršna koli zdravila v taki obliki, bolj ogroženi za razvoj kariesa. Zelo pomemben dejavnik za preprečevanje kariesa so zadostne količine fluoridov. Kjer naravna pitna voda vsebuje zadostne količine fluoridov ali jih načrtno dodajajo vodi, soli ali mleku, sta hrana in pijača pomemben vir le-teh. V Sloveniji fluoridov ne dodajamo v vodo, sol ali mleko in tudi naravna pitna voda jih ne vsebuje dovolj, zato se zobozdravnik ali zdravnik po šestem mesecu otrokove starosti (glede na oceno tveganja za karies) v dogovoru s starši lahko odloči za dodajanje fluoridov v obliki tablet. Zelo pomembna je tudi pravilna uporaba zobnih past s fluoridi. Pri preprečevanju kariesa s pomočjo ustne higiene imajo namreč fluoridi kot sestavina zobnih past eno od odločilnih vlog.

Za preprečitev razvoja kariesa se izogibajmo uživanju sladkih pijač, škrobnatih jedi in sladkih prigrizkov med enim in drugim obrokom. Raje jih uživajmo kot del glavnega obroka, pri čemer svetujemo zmernost. Sladkorji so skrito prisotni tudi v živilih, kot so žita za zajtrk, pekovski izdelki, kečap, sadni jogurti in razne omake, zato na deklaraciji preverimo njihovo prisotnost in omejimo njihovo uživanje. Hrana, ki vsebuje veliko kalcija in drugih mineralov, kot so na primer fosfati in fluoridi, ščiti pred kariesom. Dnevno zaužijmo vsaj dve enoti mleka ali primerljive količine mlečnih izdelkov, ki so najboljši vir kalcija. Uživajmo tudi druga živila, ki so bogata z minerali in vitamini: zelenjavo, sadje, polnovredna žita.

Posledica navidez nedolžnih razvad so lahko tudi abrazije.



KRONIČNE DESTRUKTIVNE PROCESSE NA TRDIH ZOBNIH TKIVIH LAHKO RAZDELIMO NA SLEDEČE:

1. Zobna abrazija je izguba trdih zobnih tkiv zaradi stika zob s tujkom, ki ga obrablja (nitka, zobotrebec, šivanka, svinčnik, pipa, brusni delci v hrani, zobna pasta, zrak ...). Najpogosteje jih srečujemo pri osebah, ki pretirano in neustrezno skrbijo za zobno higieno s pretiranim in pregrobim ščetkanjem ob uporabi abrazivnih praškov.

Abrazije so lahko posledica razvad (kajenje pipe, uporaba zobotrebeca, grizenje semen, jedrc ...), lahko so ritualne (ostrenje zob pri Indijancih) ali poklicne. Poklicne abrazije srečamo pri glasbenikih, ki igrajo na pihala, pri steklopihačih, krojačih, tapetnikih ... Poklicne abrazije srečamo tudi med delavci v kamnolomih (silicijev dioksid), mlinih (mletje žit) ter pri gradbenih delavcih (cementni in kamniti prah). Abrazije se pojavljajo na griznem robu, tj. na mestih, kjer se med zobmi drži predmet (najpogosteje se pojavljajo na sekalcih). Take poškodbe uvrščamo med poklicne stigme.

Vsi ti destruktivni procesi se pogosteje pojavljajo na zobeh v zgornji čeljusti ter pri fizičnih delavcih (dejavniki tveganja delovnega okolja, kajenje, alkohol ...), kjer je tudi več dejavnikov tveganja kot pri ljudeh višjega socialnega razreda.

2. Zobna atricija je izguba trdnih zobnih tkiv zaradi medzobnih stikov, tj. trenja aproksimalnih ploskev pri gibih žvečenja (brez posrednega vpliva abrazivnega sredstva) in zaradi mezializacijskih pritiskov. Pretirano obrabo zob vidimo na griznih in na medzobnih – interproksimalnih zobnih površinah. Trenje povzroča tudi mezializacija zob, kar pomeni, da se vsi zobje v času bolnikovega življenja pomikajo v mezialni smeri (v smeri naprej).

Zobno atricijo ugotavljamo pri osebah z nepravilnim položajem ali z zmanjšanim številom zob, pri bruksizmu (nočno škrtanje z zobmi) ter pri delavcih, ki dvigujejo in prenašajo težka bremena in pri tem stiskajo zobe. Tudi pri delavcih, ki so izpostavljeni splošnim ali lokalnim vibracijam (npr. delo s pnevmatskimi orodjem, ki ga pri delu čvrsto držijo in pri katerem je potreben še dodaten pritisk), se le-te prenašajo tudi na zobe in jih v primeru medsebojnega stika (zaradi stiskanja zob) poškodujejo. Večjo pogostost atricije ugotavljajo pri delavcih, ki so izpostavljeni anorganskim kislinam – žveplova kislina (večja lomljivost kislinsko prizadetih zob). Takšna obraba zobnih tkiv je značilna tudi za uporabnike ekstazija.

Najpogosteje se atricija pojavlja na molarjih. Molar ali kočnik je zob, s katerim hrano dodobra zmeljemo in pripravimo na nadaljnjo prebavo v želodcu. Ključni zobje za to so t. i. „šestice“, čeprav k molarjem prištevamo tudi sedmice in osmice (modrostniki).

2.1 Abfrakcija (ab-fractus – odlomljen) je klinasta lezija v področju zobnega vratu, ki nastane zaradi zvijanja zoba kot posledica okluzivnih obremenitev (nefunkcionalni kontakt, odstranjen sosednji zob ipd). Nastane zaradi močnih griznih sil, ki v vratnem predelu zoba povzročijo mikropoke in odkrušenje drobnih delčkov trdnih zobnih tkiv.



Zgoraj: Zobna erozija

3. Zobna erozija je kemični oz. elektrolitski proces, v katerem nebakterijske kisline zunanjega ali notranjega izvora raztapljajo trdo zobno tkivo. Zobna erozija je kronična, omejena in neboleča izguba trdega zobnega tkiva. »pH«, pri katerem pride do nastanka erozij, je nižji kot pri kariesu (prenizek za razvoj bakterij). Erozija ne vključuje bakterij in ni direktno povezana z mehničnimi ali travmatskimi etiološkimi dejavniki. Pri zobni eroziji se zaradi delovanja kislin, katerih pH vrednost je manjša od 5,5, površinska trdna zobna tkiva zmečajo in postopoma odplavijo (demineralizacija). Kisline, ki prodirajo v vrhno plast zobnih tkiv, v zgodnji fazi odstranijo kalcij in fosfat iz zunanje, nekaj mikrometrov debele plasti, zaradi česar nastane demineralizirana plast. V napredovali fazi se apatitni kristali odstranjujejo plast za plastjo, kar vodi v nepovratno izgubo trdih zobnih tkiv.

Obseg demineralizacije je odvisen od lastnosti kisline, ki prihaja v kontakt s površino zoba, časa in frekvence kontakta kisline in zoba, količine in načina konzumiranja, strukture trdih zobnih tkiv, zaščitne funkcije sline ter higijene. Ob erozivnem delovanju endogenih in eksogenih kislin se kratkotrajno prehodno zniža pH vrednost v ustni votlini na 3 do 2. Za znižanje so odgovorni vodikovi ioni, ki vežejo fosfatne ione in spremenijo osmotsko ravnovesje v okolici zob. Okolica zob je v normalnih pogojih prezasičena s fosfatnimi ioni, zaradi delovanja kislin pa pride do spajanja fosfatnih ionov s prostimi vodikovimi ioni, kar povzroča raztapljanje površinskega dela kristalne strukture hidroksiapatita in prodor kisline ter pospešen proces demineralizacije.

Z delovanjem kisline se spreminjajo fizikalno-mehanične lastnosti sklenine: zmanjšata se trdnost in elastičnost, s čimer se poveča tveganje pri mehaničnih pritiskih. Dentin je manj izpostavljen delovanju kislin zaradi večjega odstotka organske komponente, ki deluje kot pufer in s tem zmanjša tveganje erozije.

Poleg kemijskih dejavnikov imajo v procesu nastanka zobne erozije pomembno vlogo tudi biološki dejavniki: slina, pelikula (skleninska kožica – naravna pregrada debeline do 15 mikrometra, odporna proti mehanskim silam, ki preprečuje kislinam dostop do površine zob in je brez mikroorganizmov), zobna struktura ter položaj mehkih tkiv in jezika glede na zobovje (večje tveganje je pri zobeh, ki so nezaščiteni z mehкими tkivi).

Prvi znak erozije je izginotje sijaja površine zob. Gladek

in moten videz vestibularnih (bukalnih) in nebni (palatinalnih)/jezičnih (labialnih) zobnih ploskev ter nepoškodovana sklenina na gingivalnem robu so značilni znaki zobne erozije. Sklenina ob skleninsko-cementni meji ostaja nepoškodovana zaradi ostankov zobnega plaka, ki predstavljajo difuzijsko prepreko za kisline ter zaradi delovanja gingivalne tekočine, ki nevtralizira kisline v gingivalnem predelu. Posledica zobne erozije so zaobljeni vrški na griznih ploskvah zob v transkaninem sektorju (stranski predel čeljusti z zobmi, ki se nahajajo za podočniki), zato morebitne prisotne plombe segajo nad raven grizne ploskve. Za zelo napredovalo erozivno obrabo je značilna izguba celotne oblike grizne ploskve; izpostavljen je dentin ali celo zobna pulpa. Razgaljena površina zoba postane občutljiva na mehansko-kemične dražljaje.

Erozije so večinoma omejene na sklenino. Delimo jih na zunanje (eksogene), notranje (endogene) ter idiopatske.

Vzroki eksogenih erozij so lahko organske in neorganske kisline, ki smo jim izpostavljeni na delovnem mestu – kemijska industrija, galvanizacija, kovinska industrija, kemične čistilnice, proizvodnja akumulatorjev (baterij – po številnih raziskavah je tu prevalenca najvišja), proizvodnja umetnih gnojil, poklicna izpostavljenost proteolitičnim encimom v biotehnoških in farmacevtskih laboratorijih oz. v industriji in pri okuševalcih vin (mravljična, žveplova, dušikova, klorovodikova kislina ...), pri športu (kislavoda v kloriranih bazenih, izotonični napitki, energijske pijače, pri izjemnih športnih naporih), pri oralni aplikaciji zdravil (aspirin – acetilsalicilna kislina, preparati železa, vitamin C, tekoča hidrofluorna kislina, pripravki za vzdrževanje ustne higijene s kislimi kelacijskimi lastnostmi, kisli nadomestki slin ...), pri uporabi nekaterih zdravil, ki kot stranski učinek zavirajo izločanje slin (beta blokerji, antidepressivi). Kislinam smo izpostavljeni tudi pri prehrani (citronska in fosforna kislina v svežem sadju – limone, pomaranče, grenivka, jabolka ...), prisotne so v sadnih sokovih, Coca Coli, 7up, Pepsi ... (koka, askorbinska kislina, jabolčna kislina – kislost zelenih jabolok), dietnih pijačah, vinu, kisu, v kisu vloženi zelenjavi in v sladica.

Posebno pozornost je potrebno nameniti pijačam, ki poleg vsebnosti kisline vsebujejo tudi dokaj visoke količine sladkorja. Razgradnja sladkorja še dodatno prispeva k zmanjševanju pH vrednosti v ustni votlini. Gre predvsem za gazirane pijače, ki imajo dodane različne kisline (citronska, fosforna, askorbinska, jabolčna, karbonska ...).

Prisotnost fluoridov, kalcija in fosfata v hrani zmanjšuje njen erozivni potencial. Jogurt tako kljub nizkemu pH ne deluje erozivno na zobno površino. Večina avtorjev meni, da imajo hrana in napitki s pH nad 4,5 majhno erozivno sposobnost.

Sadje in pijača	pH
limona	1,8 do 2,4
pomaranča	2,8 do 4,0
jagode	3,0 do 4,2
grozdje	3,3 do 4,5
vino	2,3 do 3,8

Sadje in pijača	pH
pivo	4,0 do 5,0
kava	2,4 do 3,3
Coca Cola	2,7
kis	2,4 do 3,4
kumarice	2,3

Vrednosti pH nekaterih vrst sadja in pijač

Eksogene erozije delimo tudi na dietetske in profesionalne. Erozije se tako pojavljajo pogosteje pri osebah z zdravim načinom prehranjevanja, ki vključuje hrano, bogato s sadjem in zelenjavo in pri osebah, ki zelo skrbijo za ustno higieno. Pogosto so prisotne tudi pri »profesionalnih« plavalcih, ki so izpostavljeni kisli vodi v kloriranih baznih. Kljub priporočilom, da bi moral biti pH bazenske vode med 7,2 in 8, je le-ta lahko tudi le okrog 2, kar ima za posledico pospešeno erozivno okvaro trdega zobnega tkiva. Plavalci in vaterpolisti imajo ves čas odprta usta in v njih tudi bazensko vodo, zato so pri njih značilne lokalizirane erozije sklenine prednjih zob (zgornjih in spodnjih sekalcev ter podočnikov), lahko pa celo generalizirane erozije.

Erozivni potencial hrane in pijač določajo: vrednost pH, raven kalcija, fosforja in fluoridov ter puferska kapaciteta. Velik erozivni potencial citronske kisline je posledica tvorbe kelatorskih kompleksov s kalcijem in velike puferske kapacitete (večja kot je puferska kapaciteta, dlje bo slina potrebovala, da nevtralizira kislino).

Notranje (endogene) erozije so največkrat posledica regurgitirane želodčne kisline. Do tega pride pri bruhanju, pri motnjah prehranjevanja (anoreksija, bulimija), v nosečnosti, pri alkoholizmu, pri boleznih prebavil. Med boleznimi prebavil se kot vzrok nastanka erozij omenjajo refluksna bolezen – GERB, hiatalna hernija, razjede želodca in dvanajstnika, kronično zaprtje ... (skupno delovanje želodčne kisline in proteolitičnega encima pepsina). Želodčna kislina ima, v primerjavi s kisljinami v hrani, nižjo vrednost pH in višjo pufersko kapaciteto, napredovanje zobne erozije je zato navadno hitrejše in obsežnejše. Znaki zobne erozije, ki jo povzročata želodčna kislina, se navadno kažejo na griznih in nebnihih ploskvah zgornjih zob (eksogene pa na labialnih straneh ekspaniranih zob obeh čeljusti).

Stik kislin z zobmi je še posebej škodljiv ponoči (zaradi zmanjšane izločanja sline v tem delu dneva). Gazirane pijače, ki jih pijemo pred spanjem, lahko tako poleg nastanka zobnega kariesa povzročajo tudi obsežne erozije zob.

O idiopatski eroziji govorimo, kadar iz anamnestičnih podatkov ni mogoče razbrati, kaj je vzrok njenega nastanka (ugotovljeni so povečana količina citronske kisline v stimulirani slini, povečana količina mucina ob nizkem pH v okolici erozije ter nizek pretok sline).

KAKO SE EROZIJA KAŽE NA ZOBEM?

Ob tem kemičnem procesu se izpostavi občutljiva zobovina (dentin), ki se nahaja pod sklenino. Posledica je občutljivost zob ob uživanju vroče, mrzle, sladke ali kisle hrane. Rahlo zbadanje ali kratka ostra bolečina se lahko pojavljata tudi ob vdihavanju mrzlega zraka ali med ščetkanjem. Razgaljen dentin je bolj rumene barve, mehkejši in kmalu lahko pride do nezaželenega estetskega videza zob (zobje postanejo rumenkasto zabarvani). Sprednji zobje postanejo zaradi tanjšanja sklenine prosojni, lahko pa pride tudi do sprememb v obliki (na površinah se pojavijo zaokroženi robovi in udrtinice). Poveča se krunjenje zob. Ob napredovanju obliki erozije lahko pride do spremenjenega ugriza in izrazitejši občutljivosti.

Zobna erozija se lahko pojavi na ličnih, nebnihi, jezičnih ali griznih ploskvah; bolj se širi po ploskvah kot pa v globino. Na zobnem vratu ali celotni lični, nebni ali jezični ploskvi opazimo značilne gladke konkavne spremembe. V zgodnji fazi so na griznih ploskvah zobni vršički nekoliko zaobljeni, kasneje, ko lezije napredujejo do dentina, pa opazimo značilne jamice v središču vršičkov.



Preprečevanje erozije še pred pojavom

Poskrbeti je potrebno, da kisle hrane in pijače ne zadržujemo v ustih predolgo. Sadja ne sesajmo in ne žvečimo dlje časa. S tem zmanjšamo čas škodljivega delovanja kislin v ustih. Uživanje kisle hrane omejimo na glavne obroke, koristno je tudi, da zadnji obrok pred spanjem ne vsebuje prekisle hrane in tekočine.

Priporočljivo je, da kislih, sladkih ali gaziranih pijač ne pijemo s počasnim srebanjem, temveč jih uživamo po slamici, ki jo usmerimo stran od ploskev zob. Gazirane kisle pijače čim bolj omejimo in jih raje nadomestimo z vodo, nesladkanim čajem ali mlekom. Prehrana, ki vsebuje veliko kalcija, fluoridov in fosfatov, bo zmanjšala erozivni učinek kisle hrane.

Ščetkanje zob takoj po zaužitju hrane ni priporočljivo, saj je takrat v ustih nizek pH, sklenina pa je najmehkejša in najbolj izpostavljena poškodbam. S ščetko bi odstranili površinsko plast, ki so jo kisline zmehčale. Zato je ustreznejše, da si po obroku speremo zobe in ustno votlino z vodo ali ustno vodo s fluoridi, s ščetkanjem zob pa počakamo eno uro po obroku, ko se zaradi delovanja sline vrednost pH vrne na normalno raven. Odsvetuje se horizontalno ščetkanje.

Najbolj razširjen pripomoček za izvajanje vsakodnevne ustne higijene je zobna ščetka, ki je namenjena odstranjevanju zobnih oblog z bukalnih (ličnih ali ustničnih), oralnih (ustnih) in okluzivnih (griznih) zobnih površin. Pri ščetkanju se z navadno, ročno zobno ščetko delež zobnih ploskev, pokritih s plakom (bakterijski biofilm, ki ga sestavljajo bakterije normalne ustne flore, ekstracelularni bakterijski produkti in glikoproteini sline), v povprečju zmanjša za 42 % (30 do 53 % – k razlikam prispevata trajanje ščetkanja – po šestih minutah se delež površin zob, s katerih se odstrani plak, poveča nad 90 %, ter oblika ščetke oz. ureditev snopov ščetin na ščetki – 24 do 47 % pri ščetkah z enako dolgimi ščetinami, 33 do 54 % pri ščetkah z različno dolgimi ščetinami, 39 do 61 % pri ščetkah z navzkrižno potekajočimi snopi ščetin).

Pri enkratni uporabi električne zobne ščetke se delež zobnih ploskev, pokritih s plakom, v povprečju zmanjša za 46 % (razpon od 35 do 67 %). Električna zobna ščetka z izmenično rotirajočim se gibanjem ščetin kratkoročno in dolgoročno učinkoviteje zmanjša količino plaka in stopnjo vnetja dlesni kot navadna zobna ščetka. Zaradi bojazni pred neželenimi učinki uporabe električne zobne ščetke velja poudariti, da ni očitne povezave med uporabo električne zobne ščetke in poškodbami mehkih tkiv.

Idealna tehnika ščetkanja je tista, ki zagotavlja popolno odstranitev mehkih zobnih oblog v čim krajšem času brez povzročitve poškodb zobnih in obzobnih tkiv. Najpogosteje uporabljana tehnika ščetkanja med nepoučenimi ljudmi je tehnika, pri kateri glava ščetke drsi v horizontalni smeri po okluzivnih in drugih dostopnih površinah zob. Ta metoda ščetkanja je pri odstranjevanju plaka z roba dlesni in iz medzobnih prostorov manj učinkovita od ostalih. Najpogosteje priporočana metoda je t. i. modificirana Bassova metoda: glava ščetke je nagnjena poševno tako, da so ščetine usmerjene apikalno, konci ščetin pa v žlebu dlesni pod kotom 45 stopinj glede na vzdolžno os zoba. S ščetko se izvaja kratke potege naprej in nazaj, ščetine pa so pri tem neprekinjeno v stiku s površino zoba. Pri čiščenju lingvalnih površin sprednjih spodnjih zob se ščetko obrne navpično. Tehnika se lahko dopolni tako, da se ji doda še dodaten poteg s ščetko navzdol v okluzivni smeri, da nekaj ščetin doseže medzobni prostor in odstrani tamkajšnji plak.

Študije so pokazale, da je ščetkanje s srednje trdo ščetko veliko učinkovitejše kot ščetkanje z mehko zobno ščetko. Ščetine morajo imeti (za učinkovito odstranjevanje zobnih oblog) določeno stopnjo trdnosti, da ščetka zaradi pritiska obdrži svojo osnovno obliko. Ko je pritisk prevelik in sila ščetke preseže 4 N, se učinkovitost odstranjevanja plaka zmanjša, kar naj bi bilo posledica porušanja osnovne oblike ščetine tako, da se pritisk na površino zoba ne izvaja več s konico, ampak s stranico ščetin. Posledice pregrobnega ščetkanja so tudi poškodbe dlesni.

Natančna mehanska odstranitev plaka vsakih 24 ur s ščetko v kombinaciji s čiščenjem medzobnih prostorov naj bi bila zadostna za preprečitev nastanka gingivitisa in kariesa v medzobnih prostorih. V 6 minutah ščetkanja z navadno ščetko se odstrani enako količino plaka kot pri enominutni uporabi električne zobne ščetke. Učinkovitost odstranitve plaka pri uporabi navadne ščetke prvih 6 minut narašča s časom, z uporabo električne zobne ščetke pa optimalni nivo dosežemo že po 2 minutah uporabe.

Pri vsakodnevnem ščetkanju zob se običajno poleg ščetke uporabi zobna pasta (z namenom lažjega odstranjevanja plaka in nanosa terapevtskih oz. preventivnih učinkovin). Zobna pasta vsebuje tudi številne druge učinkovine in je globalno najbolj razširjen nosilec fluoridnih ionov, zato je njena uporaba z vidika preventive zobnega kariesa nujna.

Čiščenje medzobnih prostorov je pomembno, saj navadna zobna ščetka teh področij ne doseže in na teh mestih tudi po ščetkanju ostanejo plaki. Najpogosteje se za čiščenje medzobnih prostorov uporablja zobna nitka. V nekaterih

državah je pogost pripomoček za čiščenje medzobnih prostorov zobotrebec, ki je narejen iz mehkega lesa in ima obliko, ki omogoča veliko stično površino zobotreba in zoba. Za čiščenje medzobnih prostorov se uporablja tudi medzobna ščetka. To je ščetka s spiralasto razporejenimi ščetinami, pritrjenimi na zvito osrednjo žico. Ščetine medzobne ščetke se lahko razlikujejo glede na dolžino in tako tvorijo valjaste, stožčaste ali druge oblike medzobnih ščetk.

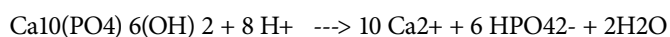
Zobna prha je bila razvita, da bi povečala učinkovitost pri odstranjevanju plaka. Prha odplakne slabše pritrjene bakterije s površine plaka ter tako moti zorenje mikrobnega biofilma in v določenem obsegu spreminja njegovo virulenco.

Strokovnjaki svetujejo uporabo zobnih ščetk srednje (ali mehke) trdote z majhno glavo. Po obroku je priporočljivo žvečiti žvečilni gumi brez sladkorja ali nesladke oziroma nekisle pastile. S tem pospešimo pretok in izločanje sline ter nevtralizacijo kislosti. Kadar so prisotne težave z občutljivostjo zob zaradi erozije, je priporočljiva uporaba ustnih vod z dodatki fluoridov.

Slina

Sestava sline: voda 99 % (hipotonična glede na plazmo), glikoproteini – mucini 1 % in alfa amilaza (škrob). Hitrost izločanja sline: bazalna 0,5 ml/min in maksimalno 40 ml/min. Slina je vodni izloček. Nprestano jo izločajo trije pari žlez slinavk (podjezične, obušesne in lične). Slina ima pomembno vlogo pri ohranjanju zdravja ustne votline. Vlaži in varuje zobe, jezik in preostala mehka tkiva ustne votline. Pomembno vpliva na izmenjavo ionov na površini zob. Pri zmanjšanjem izločanju sline je zato pojavnost kariesa in nebakterijskih erozij višja, pogosteje se pojavljajo občutek pekočih ust in vnetja ustne sluznice, lahko je oteženo požiranje in večja je verjetnost nastanka parodontalne bolezni. Slina ima sposobnost nevtralizacije kislosti hrane in pijače, vendar postane funkcija nevtraliziranja kisline ob zelo pogostem in količinsko velikem ter rednem uživanju živil otežena. To vodi v mehčanje in raztapljanje trdih zobnih tkiv. Ker vedno več ljudi uživa hrano in pijačo z visoko vsebnostjo kislin, kislinska erozija v zadnjem času vedno bolj narašča tako pri otrocih in mladostnikih kot tudi pri drugih starostnih skupinah.

Kar 95 % zobnega emajla je zgrajenega iz minerala – kalcijevega hidroksiapatita: $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, preostalih 5 % pa je iz proteina, ki ga poznamo pod imenom kolagen, ter iz vode. Zobna gniloba oz. zobni karies se tvori, ko kislina v ustih demineralizira zobno sklenino oz. emajl. Ko kislina napade emajl, se ta razgradi, pri tem pa sprosti Ca^{2+} ione in HPO_4^{2-} ione v slino. Pride do reakcije:



Kislina, ki »raztaplja« trda zobna tkiva, so dobro znane: mlečna kislina (2-hidroksi propanojska kislina), očetna

kislina (etanojska) in propanojska kislina. Kisline se tvorijo, ko bakterije (kot npr. *Streptococcus mutans*) razgradijo sladkorje (kot je npr. saharoza). Te bakterije raztapljajo tudi druge ogljikove hidrate in jih pretvorijo v dolge polisaharide. Polisaharidi skupaj s proteinom tvorijo zmes, ki vsebuje bakterije. Imenujemo jo zobna obloga. Je lepljiva zmes, ki se trdno prilepi na zobno površino.

Po jedi nam pH v ustih pade z normalnega, ki je 6,75, na približno 4,5. Razlog za to je nastala kislina, ki jo proizvajajo bakterije v oblogah. Te bakterije shranijo določeno količino polisaharidov in tako neprekinjeno proizvajajo kislino kar od 15 do 20 minut. Bikarbonatni ioni HCO_3^- v slini pa delujejo kot pufer, uravnavajo spremembe kislosti na zobni površini in počasi dvigajo znižan pH na normalnega. Ta proces traja kar 1 do 2 uri.

Poleg bikarbonatnih ionov HCO_3^- , ki imajo puforni učinek, pa slina vsebuje tudi fluoridne ione F^- , ki imajo antibakterijski učinek. Ti ioni zavirajo delovanje bakterij in tako preprečijo razgradnjo sladkorjev in nastanek kislin v ustih.

Čeprav se slina v ustih proizvaja neprenehoma, se pri žvečenju količina sline v ustih poveča. Poseben center v možganih pošlje signal v živčne končiče žlez slinavk in te začnejo izločati več sline. Raziskave so pokazale, da lahko žvečenje spodbudi izločanje sline kar za 10x več kot normalno.

Tovrstna stimulacija privede do spremembe sestave sline. Ker se poveča koncentracija bikarbonatnih ionov HCO_3^- , pride do zvišanja pH v ustih, kar pospeši nevtralizacijo kisline v ustih. Povečana količina sline povzroči tudi večje izločanje kalcijevih in fosfatnih mineralnih ionov, ki pomagajo pri obnovi zobnega površja, če je to še v začetni fazi procesa demineralizacije.

KAKO TOREJ PREPREČIMO KISLINSKO EROZIJO:

- » po zaužitju kisle hrane ali pijače splaknimo usta z vodo;
- » počakajmo vsaj eno uro, preden si bomo ščetkali zobe;
- » iz hrane izločimo gazirane pijače in jih raje nadomestimo z vodo, mlekom ali nesladkanim čajem ter kavo;
- » pri pitju kislih pijač uporabimo slamico;
- » kisle pijače hitro pogoltnimo, ne zadržujemo jih v ustih;
- » po zaužitju kisle hrane ali pijače žvečimo žvečilne gume brez sladkorja;
- » vedno uporabljajmo zobno ščetko z mehкими ali srednje trdimi ščetinami ter zobno pasto, ki vsebuje fluorid.

Odpornost zob povečamo z uživanjem hrane, bogate s kalcijem, fosfati in pufri (mleko, mlečni proizvodi), z uporabo preparatov, bogatih s fluoridi in z bikarbonati ter z nevtralnimi ali alkalnimi vodicami za izpiranje ust.

Človeški organizem je izpostavljen vnosu fluoridov na veliko načinov. Lahko so prisotni že v naravnem okolju (voda, prst, poklicna izpostavljenost v industriji), lahko pa jih vnašamo v telo s fluoridirano pitno vodo, hrano (sol) in v obliki dentalnih preparatov. Ob prisotnosti fluoridov (med mineralizacijo sklenine) pride – zaradi njihove močne elektronegativnosti

– do zamenjave hidroksilnega iona s fluorovim, kar povzroči, da se hidroksiapatit pretvori v fluoroapatit, ki je manj topen v kislem mediju. S tem naj bi se povečala odpornost sklenine na delovanje kislin. Fluoridi v ustnem okolju ob stiku s sklenino ob dovolj visoki koncentraciji kalcijevih, fosfatnih in hidroksidnih ionov preprečujejo raztapljanje kristalov sklenine (demineralizacijo). Hkrati pospešujejo remineralizacijo dekalificirane sklenine. Fluoridi, prisotni v višjih koncentracijah, v plaku zavirajo kariogene mikrobnе procese in inhibirajo glikolizo bakterij ter s tem preprečijo tvorbo kislin.



Fluor

Fluor najpogosteje uporabljamo v zobnih pastah – vsakodnevno, kjer je koncentracija fluora med 1-1,5 mg fluorja/gram zobne paste. Če pri enkratnem umivanju zob iztisnemo približno 5 g zobne paste, nam enostaven izračun pove, da je v tej količini zobne paste max. 7,5 mg fluorja, kar pomeni, da bi morali na zobno ščetko iztisniti 50 x večjo količino zobne paste in jo pri umivanju tudi vso pojesti. Šele s tako dozo fluora bi bili še zmeraj na spodnji meji strupene doze za odraslega človeka.

Zobne paste za otroke vsebujejo še 3 x manj fluorja, v povprečju okoli 0,5 mg F/gram zobne paste.

Druga najpogostejša oblika uživanja fluora je v obliki tabletk Na – fluorida, ki se v Sloveniji dobijo izključno na zdravniški recept, vsebujejo pa 0,25 oz. 1 mg F.

Kaj fluor sploh počne? V trdih zobnih tkivih se veže v kristale, ki tvorijo zob(sklenino in dentin), in jih s tem naredi močnejše in odpornejše na kisline, ki nastajajo ob uživanju hrane, predvsem sladkarij in sladkih pijač. Nevarnost zobne gnilobe nastopi, če pH (mera za kislost) sline v ustih pade pod 5,5. Če je v kristal vgrajen fluor, je kritičen pH, ki je potreben za začetek topljenja sklenine, 4,5. To pomeni, da se fluorov kristal začne topiti kasneje in pod bolj kislimi pogoji kot normalen apatitni. Fluor pa ne deluje samo na tem nivoju. Nahaja se tudi v slini in ima lastnost, da lahko popravlja (remineralizira) začetne gnilobne poškodbe na površini zoba. Tako lahko začetno zobno gnilobo tudi ustavi, brez popravila zob s plombami. To je možno samo ob hkratni ustreznih prehrani in higieni zob. Zaključimo lahko, da je fluor še vedno izredno učinkovito sredstvo za boj proti zobni gnilobi, v pravilni količini, na pravilen način in v pravem času pa popolnoma nenevarno in zelo koristno sredstvo za ohranjanje zdravih, odpornih in močnih zob.

Sistemske fluoridi so tisti, ki jih zaužijemo in se vgradijo v zobno sklenino tekom razvoja. Med sistemske fluoride prištevamo fluoridirano vodo, mleko ali sol in fluoridne nadomestke v obliki tablet, kapljic in pastil. Majhno količino fluoridov lahko vnesemo tudi s hrano (ribe, lupinarji, grenivke, avokado, pravi čaj, nekatera vina, piščančji izdelki ...). V vseh življenjskih obdobjih je bolj pomembna preventiva kariesa s topikalnimi fluoridi. Mednje štejemo zobne paste in ustne vode s fluoridi ter vse profesionalne oblike aplikacije fluoridov (geli, premazi ...).

Vitamini in minerali predstavljajo pomemben dejavnik tudi pri vzdrževanju zdravja ustne votline. Pomanjkanje vitaminov B kompleksa se kaže z različnimi znaki v ustni votlini, kot so pordelost dlesni, glositis, atrofija jezičnih papil, stomatitis in pekoča bolečina v ustih. Pomanjkanje vitamina B12 skupaj s pomanjkanjem železa in folne kisline povezujejo z aftoznimi ulceracijami. Pomanjkanje vitamina A povzroča kserostomijo (suhost ust) in zmanjšano odpornost sluznice, medtem ko prevelike količine povzročajo zabarvanost sluznic, heilitis in gingivitis. Vitamin D je povezan predvsem z zdravjem obzobnih tkiv, pomanjkanje se na ustni sluznici ne izrazi. Vitamin E zmanjšuje tveganje za pojav levkoplakije, ki predstavlja predrakavo spremembo na ustni sluznici. Na zdravje ustne votline vplivajo tudi posamezni minerali, predvsem železo in cink. Pomanjkanje železa se kaže kot angularni stomatitis, pordelost jezika in aftozne ulceracije. Pomanjkanje cinka povzroči atrofijo ustne sluznice, spremembe jezičnih papil in ulceracije v ustni votlini.

ZABARVANJE ZOB

Zabarvanja so lahko zunanja, notranja ali kombinacija obojega. Vzrok in izvor zabarvanja zob vpliva na hitrost in način odstranitve. Zunanja zabarvanja se nahajajo na površini zoba in jih lažje odstranimo, medtem ko so notranja dosegljiva le z beljenjem. Nekatera zunanja zabarvanja po dolgem času lahko postanejo tudi notranja. Zunanja so lahko posledica slabe higijene, uživanja kromatogene hrane in pijač (kava, rdeče vino) ter kajenja. Notranja zabarvanja pa so lahko posledica staranja, uživanja kromatogene hrane in pijač, kajenja, mikropok v sklenini, zdravil (tetraciklinov), pretiranega zaužitja fluoridov, močne zlatenice v otroštvu, porfirije, dentalnega kariesa in restavrativnih materialov ali tanjšanja debeline sklenine.

Najprej je potrebno točno določiti vzrok in izvor zabarvanja, da lahko določimo način odstranitve ter ocenimo hitrost in meje učinkovitosti postopka. Tetraciklinski (modro-sivi) madeži so najtrdozratnejši, hitreje se odzivajo rjavkasta zabarvanja, medtem ko se najhitreje odzovejo rumenkasta zabarvanja, ki so posledica staranja, genetike, kajenja ali kave. Belih zabarvanj se ne da odstraniti, vendar so po beljenju manj opazna zaradi svetlejšega ostalega dela zoba. Staranje povzroča temnejše zobe zaradi tanjšanja sklenine in nalaganja temnejšega, bolj opačnega sekundarnega dentina. Karies se lahko v svojem poteku kaže v različnih barvah, od belega haloja pa vse do sivih, rjavih in črnih madežev. Kovinski restavrativni materiali (najpomembnejši je amalgam) lahko poleg sence, ki proseva skozi zob, povzročijo tudi odlaganje delcev v sklenino ter s tem zelenkasto zabarvanje, ki ga ni mogoče odstraniti z beljenjem. ⁵⁰

Odpornost zob povečamo z uživanjem hrane, bogate s kalcijem, fosfati in pufri (mleko, mlečni proizvodi), z uporabo preparatov, bogatih s fluoridi in z bikarbonati ter z nevtralnimi ali alkalnimi vodicami za izpiranje ust.

LITERATURA:

1. Kidd E, Joyston-Bechal S. Chapter 5. Saliva and caries. V: Kidd E, Joyston-Bechal S. *Essential of dental caries*. 2nd ed. Oxford: Oxford university press; 1998
2. Samec T, Jan J. Zobna erozija, *Zobozdrav Vestnik* 2009; 64: 59–65
3. Manojlović S, Buntak KD, Najžar FD. Erozija zubnih tkiva, *Acta Stomatol Croat*, 1993; 27: 59–64
4. Stroner WE. Cervical erosion involving the lingual surface of a mandibular canine and adjacent premolars. *J. Am. Dent. Assoc.* 1983; 107:256–60
5. Štifof K. Abrazija, atricija, erozija – protetska sanacija. Diplomski rad Sveučilište u Zagrebu Stomatološki fakultet, Zagreb 2014
6. Štatalo J, Tarle Z. Nekarijesne destruktivne lezije tvrdih zubnih tkiva. *Acta Stomatol Croat*, 1997; 31: 43–52
7. Geurtsen W. Rapid general dental erosion by gas-chlorinated swimming pool water. Review of the literature and case report. *Am J Dent* 2000; 13(6): 291–3
8. Žuža A, Krunić J, Cicmil S, Stojanović N, Božović Đ. Prevalenca nekarijesnih cervikalnih lezija na teritoriju občine Foča. *Biomedicinska istraživanja*, 2011; 2(1): 5–10
9. Imfeld T. Dental erosion: definition, classification and links. *Eur J Oral Sci*, 1996; 104: 151–55
10. Grippo JO. Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent* 1991; 3: 14–19
11. Bolfek I, Katunarić MG, Čatović A. Gubitak tvrdog zubnog tkiva nekarijesne etiologije: abrazija, atricija, erozija i abfrakcija. *Medix* 2005; 58: 140–50
12. Živković S, Županjac S, Stojčić S, Nešković J, Manojlović D. Klinička ispitivanja restauracija cervikalnih nekarijesnih lezija. *Serbian dental j.* 2006; 53: 27–34
13. Gupta BN. Occupational diseases of teeth. *J Soc Occup Med.* 1990; 40(4): 149–52
14. Zavalčić M. Probavni sustav. Šarić M, Žuškin E: *Medicina rada i okoliša*, Zagreb Medicinska naklada 2002: 474–83
15. Kim HD. Associations between occupational health behaviors and occupational dental erosion. *J Public Health Dent* 2003; 63(4): 244–49
16. Samec T, Jan J. Vzroki, razpoznavna in oskrba bolnikov z zobno erozijo – klinični primer. *Zobozdrav Vestnik* 2013; 68: 20–27
17. Grippo JO, Simring M Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited. *J Am Dent Assoc* 2004; 8: 1109–18
18. Kopač I. Estetska fiksno-protetična oskrba pacijenta z obrabo zob – prikaz kliničnega primera. *Zobozdr Vestn* 2010; 28–37
19. Lussi A, Jaeggi T. Erosion – diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig* 2008; 55–S13
20. Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Honorio HM, Buzalaf MAR. Insights into preventive measures for dental erosion. *J Appl Oral Sci* 2009; 17(2): 75–86
21. Wiegand A, Attin T. Occupational dental erosion from exposure to acid – a review. *Occ med.* 2007; 57: 169–76
22. Ten Bruggen-Cale HJ. Dental Erosion in Industry. *Br.J Ind Med* 1968; 25(4): 249–66
23. Chikte UM, Josie Perez AM. Industrial dental erosion: a cross sectional, comparative study. *SADJ* 1999; 54(11): 531–6
24. Tuominen M, Tuominen R, Ranta K, Ranta H. Association between acid fumes in the work environment and dental erosion. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15(5): 335–8
25. Gupta BN: Occupational Diseases of Teeth. *Occup Med* 1990; 40(4): 149–52

26. Wiegand A, Attin T. Occupational dental erosion from exposure to acids – a review. *Occup Med (Lond)* 2007; 3: 169–76
27. Vidaković A. *Medicina rada*. KCS Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu, Udruženje za medicinu rada Jugoslavije, Beograd 1997
28. Duraković Z. *Klinička toksikologija*. Grafos, Zagreb 2000
29. Hočevar L, Pavlič A. Zobna fluoroza, *Zobozdrav vestnik*, 2012; 67: 119–126
30. Perharič L. Kakšno breme predstavlja živo srebro (amalgam) v delovnem okolju in v ustni votlini posameznika. 3. Strokovnem izobraževanju za varnost in zdravje na delovnem mestu, doma in v okolju v organizaciji Zavoda za toksikologijo in zastrupitve, Ljubljana 2014
31. Bamise CT, Olusile AO, Oginni AO. An analysis of the etiological and predisposing factors related to dentin hypersensitivity. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9(5):52–9
32. Gandara BK, Truelove EL. Diagnosis and management of dental erosion. *J Contemp Dent Pract*. 1999 Nov 15;1(1):16–23
33. Edeer D, Martin CW. Occupational Dental Erosion. Richmond, BC: WorksafeBC Evidence – Based Practice Group; February 2010. Dostopno na: http://www.worksafebc.com/health_care_providers/Assets/PDF/occupational_dental_erosion.pdf
34. Tredwin CJ, Scully C, Bagan-Sebastian JV. Drug-induced disorders of teeth. *J Dent Res*. 2005 Jul;84(7):596–602
35. Westergaard J, Larsen IB, Holmen L, Larsen AI, Jørgensen B, Holmstrup P, Suadican P, Gyntelberg F. Occupational exposure to airborne proteolytic enzymes and lifestyle risk factors for dental erosion—a cross-sectional study. *Occup Med (Lond)*. 2001 May;51(3):189–97
36. Que KB, Guo Z, Jia Z, Chen J, Gao YP. A cross-sectional study: non-carious cervical lesions, cervical dentine hypersensitivity and related risk factors. *Journal Of Oral Rehabilitation* 40, 2013–1:24–32. Dostopno <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=72e8c44e-b98f-4e91-8d01-46758c3e3de6%40sessionmgr4005&vid=1&hid=4203>
37. Rees JS, Addy M. A cross-sectional study of dentine hypersensitivity. *J Clin Periodontol*. 2002;29:997–1003
38. Bergstrom J, Lavstedt S. An epidemiologic approach to toothbrushing and dental abrasion. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1979;7:57–64
39. Borcic J, Anic I, Urek MM, Ferreri S. The prevalence of non-cariou cervical lesions in permanent dentition. *J Oral Rehabil*. 2004;31:117–123
40. Milavec S, Gašperšič R. Sodobni trendi v zobni in ustni negi. 10. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja »Skrb za ustno zdravje« in 40. Srečanje stomatologov Slovenije »Iz prakse za prakso«, Portorož 2015: 10–17
41. Šket T, Kukec A, Artnik B. Javnozdravstveni vidiki uporabe fluoridov. 10. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja »Skrb za ustno zdravje« in 40. Srečanje stomatologov Slovenije »Iz prakse za prakso«, Portorož 2015: 39–46
42. Ranfl M. Prehrana in ustno zdravje. 10. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja »Skrb za ustno zdravje« in 40. Srečanje stomatologov Slovenije »Iz prakse za prakso«, Portorož 2015: 47–53
43. Janc M. Beljenje zob – varno do svetlejšega nasmeha, *Naša lekarna* št 41, 2010
44. Gupta BN. Occupational Diseases of Teeth. *Occup Med* 40.4 (1990): 149–52.
45. Dipalma JR. Bismuth Toxicity, Often Mild, Can Result in Severe Poisonings. *Emergency Medicine News* 23.3 (2001): 16
46. Staundiger KC, Roth VS. Occupational Lead Poisoning. *American Family Physician* 57th ser. 4.15 (1998): 719–26
47. Pearce JM. Burton's Line in Lead Poisoning. *Eur Neurol* 57.2 (2007): 118–19
48. Grammatopoulos E, Allan PW, Ashish D. Effects of Playing a Wind Instrument on the Occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 141.2 (2012): 138–45
49. Suyama Y, Satoru T, Yoshikazu O, Takashi M. Dental Erosion and Sulfuric Ion Exposure Levels in Individuals Working with Sulfuric Acid in Lead Storage Battery Manufacturing Plant Measured with Mouth-rinse Index. *Tokyo Dent. Coll.* 51.4 (2010): 193–99
50. Bachanek T, Samborski D, Chałas R, Wolanska E. Evaluation of Teeth Loss Among Workers in the Laminate and Composite Materials Department of Aircraft Factory. *Ann Agric Environ Med* 12 (2005): 325–29
51. Guidotti, Tee L., ed. Occupational Disorders Visible in the Mouth: The Search Continues!" *Archives of Environmental and Occupational Health* 66.1 (2011): 61
52. Wiegand A, Attin T. Occupational Dental Erosion from Exposure to Acids—a Review. *Occupational Medicine* 57.3 (2007): 169–76
53. Roy G, Chell A, Chen B, Undery R, Humza A. Dental Erosion and Dentine Sensitivity amongst Professional Wine Tasters in South East Queensland, Australia. *The Scientific World Journal* 2014 (2014): 1–5
54. Frese C, Frese F, Kuhlmann S, Saure D, Reljic D, Staehle HJ, Wolff D. Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva. *Scand J Med Sci Sports*. 2015 Jun
55. Poklepovic T, Worthington HV, Johnson TM, Sambunjak D, Imai P, Clarkson JE, Tugwell P. Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Dec 18;
56. Walsh T, Worthington HV, Glennly, Appelbe P, Marinho VC, Shi X. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Jan 20
57. Arthur RA, Martins VB, de Oliveira CL, Leitune VC, Collares FM, Magalhães AC, Maltz M. Effect of over-the-counter fluoridated products regimens on root caries inhibition. *Arch Oral Biol*. 2015 Oct

