

OROFACIJALNE OZLJEDE U SPORTU

OROFACIAL INJURIES IN SPORT

Vjekoslav Jerolimov¹, Vatroslav Bubalo²

¹ Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti

² Klinički zavod za stomatološku protetiku, KB Dubrava

SAŽETAK

Ozljede orofacijalnog sustava česte su tijekom sportskih aktivnosti, ovisno o vrsti sportske discipline te drugim okolnostima. Orofacijalne ozljede i disfunkcije rezultat su makrotrauma i mikrotrauma, a mogu imati za posljedicu raznovrsnu simptomatologiju, koja može biti uzrok privremenog ili trajnog prekida bavljenja sportskim aktivnostima.

Većina ozljeda u sportu nastaje iz predvidivih razloga, pa se na njih može preventivno utjecati. U preventivne mjere nastanka orofacijalnih ozljeda i poremećaja u sportu spada korištenje raznih oblika zaštitnih sredstava: ekstraoralnih, interdentalnih (intraoralnih) i kombiniranih štitnika za usta i zube.

Interdentalni štitnici mogu biti gotovi, polugotovi ili individualno izrađeni. Imaju raznovrsnu ulogu u sprječavanju ozljeda orofacijalnih tkiva u sportu. Korištenjem interdentalnih štitnika broj se ozljeda orofacijalnih tkiva značajno smanjuje, tj. oko 10 do 60 puta, a također se time uvelike smanjuje i težina zadobivenih ozljeda.

Sportske ozljede, pa tako i one orofacijalnog sustava, bez obzira nastaju li u rekreativnom ili natjecateljskom sportu, zahtijevaju multidisciplinarni pristup, kako pri dijagnostici i liječenju, tako i u provođenju preventivnih mjera. Sportski liječnici, treneri, sportski djelatnici, roditelji i sami sportaši trebaju trajno biti educirani i upućivani u iznimnu važnost preventivnih mjera, u kome je smislu uloga sportskog stomatologa nezaobilazna.

Ključne riječi: sport, orofacijalne ozljede, orofacijalni poremećaji, prevencija, interdentalni štitnici, individualni interdentalni štitnici

SUMMARY

Orofacial injuries are common in sporting activities, depending on type of sport and many other circumstances. Orofacial injuries and dysfunctions are result of macrotraumas (acute and strong hits) and microtraumas (repetitive injuring) resulting in various symptomatology, with temporary or permanent cessation of sport activity.

In sporting activities it is very important to limit or completely avoid injury risk. Most injuries in sports are predictable and therefore preventable. Measures for preventing orofacial injuries and dysfunctions in sporting activities include various types of protection appliances: extraoral, intra-oral and combined mouth and teeth protectors.

Intraoral (interdental) sports guards (mouthguards) can be stock or ready-made, mouth-formed (self-adapted) or custom-made mouthguards. These mouthguards, mutually different in quality, play a very important role in prevention of orofacial tissue injuries: protect teeth and soft tissues against injuries, upper and lower jaw fractures, prevent dislocation of temporomandibular joint, and also reduce frequency and severity of head and neck injuries. Use of mouthguards significantly reduces the number of orofacial tissue injuries, i.e. for about 10 to 60 times, and also reduces the severity of sustained injuries.

Sports injuries, as well as those to orofacial and temporomandibular area, regardless of whether they are incurred in recreational or competitive sport, require multidisciplinary approach, both in diagnostics and treatment and in implementation of prevention measures. Sports doctors, coaches, sports officials, parents and athletes themselves should also be permanently educated on the exceptional importance of prevention measures, thus making the role of sports dentist unavoidable.

Key words sport, orofacial injuries, orofacial dysfunctions, prevention, mouthguards, custom-made mouthguards

UVOD

Integritet organa i tkiva orofacijalne regije preduvjet je za zdravlje čitavog organizma, a njihovo funkcijsko jedinstvo čine zubi, potporna tkiva zuba, čeljusti, čeljusni zglobovi, zglobne i izvanzglobne sveze, žvačni mišići te mišići obraza, usana i jezika, zatim krvožilni sustav i živčevlje kao i druge okolne anatomske strukture. Taj sklad mogu narušiti mnoga patološka stanja, u koja spadaju i različite vrste ozljeda. Orofacijalne su ozljede vrlo učestale, a posljedice su trauma raznovrsnog podrijetla. Osim u prometu, tučnjavi, nesretnim slučajevima, na radu, traume se događaju i u sportu (1-3). Sve se ozljede u sportu, pa tako i one orofacijalne, događaju učestalo, bez obzira na utreniranost, pažnju i korištenje zaštitnih sredstava. Osobito se često takva patologija događa u kontaktnim sportovima (npr. boks), ekipnim sportovima s loptom (ragbi, američki nogomet, nogomet, košarka, rukomet), sportovima na snijegu i ledu (npr. spust, hokej), ekstremnim sportovima (npr. brdski biciklizam), sportovima snage (npr. dizanje utega) i dr. (4-6).

Još od 1950-ih godina počelo se organizirano i trajno djelovati na poboljšanje oralnog zdravlja sportaša. Od tada stomatolozi sudjeluju u preventivnim i terapijskim aktivnostima kao članovi multidisciplinarnih timova sportske medicine, čija je zadaća usmjerena postizanju maksimalnog sportskog rezultata, ali i očuvanju zdravlja sportaša (7). Iz tih se razloga, već preko pola stoljeća, postupno razvija sportska stomatologija kao specifična grana stomatologije, posebno u Sjedinjenim Američkim Državama. Smisao je sportske stomatologije baviti se oralnim bolestima, pojavama i ozljedama u orofacijalnoj regiji prouzročenih sportskim aktivnostima, a posebno savjetovanjem i prevencijom (8-10).

Orofacijalne su ozljede razmjerno učestale. Mogu biti zadobivene u različitoj životnoj dobi, situacijama i aktivnostima. U literaturi postoje mnogi podaci o ozljedama u sportu, čije je rezultate međusobno teško uspoređivati iz više razloga, ponajviše zbog šarolike metodologije prikupljanja podataka i načina istraživanja (2).

Od svih tjelesnih ozljeda, prema nekim istraživanjima provedenih u mladima, oko 36% takvih otpada na ozljede zadobivene u sportu. U ranijim je istraživanjima o orofacijalnim ozljedama zapaženo kako je trećina svih ozljeda zuba prouzročena sportskim aktivnostima. Od svih ozljeda u sportu trećina ih se događa u kontaktnim sportovima, što vodi zaključku da se većina ozljeda zadobiva u tzv. nekontaktnim sportovima (2,11,12).

Vrsta ozljeda u sportu ovisi o mehanizmu traume, a u svakom sportu postoji varijabilnost njihova oblika. Među ostalim, pri tome se mora uzeti u obzir energija i pravac djelovanja sile, zatim učinak specifičnosti odavanja i primanja sile. Također ulogu imaju oblik, veličina i gustoća traumogenog objekta. Kako se u zadnje vrijeme smatra, u nastanku sportskih ozljeda dvije su temeljne vrste traumogenih čimbenika: makrotraume ili ekstrinzički čimbenici (akutni, jaki, izravni udarci) i mikrotraume ili intrinzički čimbenici (ponavljajuće male traume, kronično prenaprezanje i preopterećenje). Obje mogu biti rezultat izravnih ili posrednih udaraca. Pojam se

traumogenosti (rizičnosti) sporta u novije doba promijenio. Naime, ranije su se rizičnim smatrale sve one vrste sportova u kojima neki objekt ili tijelo drugog sportaša može udariti u zube, čeljusti i okolna tkiva, bilo u skladu s pravilima određenog sporta ili mimo njih (namjerno ili nenamjerno). Međutim, osim ovakvih kontaktnih ili uvjetno kontaktnih sportova, danas se rizičnim smatraju i neke sportske aktivnosti u kojima nema kontakta, ali u kojima dolazi do prenaprezanja unutar orofacijalnih tkiva (mikrotraume). Stoga se kod svih takvih vrsta sportova treba voditi briga o prevenciji orofacijalnih ozljeda, tj. o korištenju zaštitnih sredstava (1,2,13-15).

Profesionalizacija sporta i sve brže odvijanje sportskih igara, pa u novije doba zahtjevi za dinamičnijom i agresivnijom igrom, posebno tijekom obrambenog dijela igre, uzrok su učestalog ozljeđivanja u sportu. Dijelom je tako zbog pojačanog naprezanja tkiva u orofacijalnoj regiji, povećane učestalosti i siline kontakata, a također i zbog promjena u tumačenju pravila igre te primjene tolerantnijih kriterija dosuđivanja prekršaja u nekih sportovima. Nastanak sportskih ozljeda uopće, pa tako i onih u orofacijalnoj regiji, ovisan je o vrsti, specifičnosti i stupnju organiziranosti sporta, kao i o tome radi li se o utakmici ili treningu. Ulogu igraju i mnoge druge okolnosti, kao što su spol, neke osobne značajke sportaša, dob, ortodontski status sportaša, natjecateljska razina, mjesto igrača u momčadskim sportovima, sportska sezona, vremenski uvjeti, vrsta sportskog terena i dr. (2,16-19).

Istraživanja su pokazala da je prosječna učestalost orofacijalnih ozljeda tijekom samo jedne sezone bavljenja sportom oko 10%, a tijekom čitave sportske karijere od 33 do 56% od svih tjelesnih ozljeda (20-22). S obzirom na ulogu vrste sporta, uočeno je da u košarci na orofacijalne otpada oko 35%, u hokeju 57% (slično je i u nogometu), dok u vaterpolu čak oko 90% od svih tjelesnih ozljeda. Nadalje, s obzirom na mjesto igrača u momčadi u pojedinom sportu, također su uočene razlike u učestalosti orofacijalnih ozljeda. Tako su u vaterpolu najučestalije orofacijalne ozljede centara („sidraša“), u rukometu vanjskih, a u košarci krilnih igrača (23-30).

VRSTE OROFACIJALNIH OZLJEDA

Prosječno uzevši, više od 50% svih orofacijalnih ozljeda čine ozljede mekih tkiva (mišići, gingiva, sluznica obraza, usana i jezika). Ozljede zuba, pak, događaju se u oko 40% slučajeva. Kada je riječ o ozljedama zuba u sportu, u ogromnoj većini slučajeva radi se o ozljedama prednjih zuba, osobito prvih gornjih sjekutića. Osim ozljeda mekih tkiva i zuba, sve ostale vrste ozljeda događaju se mnogo rjeđe, tj. u oko 10% slučajeva. Među takve spadaju ozljede čeljusnoga zgloba, prijelomi čeljusti i dr. Ozljede se čeljusnoga zgloba događaju u oko 2 do 6% slučajeva, iako o tome nema pouzdanih podataka (2,11,15,17,31-38).

Klasifikaciju ozljeda zuba i okolnih potpornih struktura (parodonta i alveolarnog koštanog tkiva) predložili su Ellis i Dawey (39), koju kasnije usvaja i Svjetska zdravstvena organizacija (40). Zbog njezine jednostavnosti, razumljiva je te široko prihvaćena u

čitavome svijetu, a kasnije su je još modificirali Andreasen i suradnici (41,42).

Ozljede mekih tkiva

Ozljede se mekih tkiva događaju učestalo. Svrha je obrade takvih ozljeda očuvati vaskularizaciju tih tkiva, pa tako doprinijeti brzem cijeljenju rana i očuvanju okolne koštane strukture. Na taj se način, uglavnom, sprječava mogućnost nastanka recesije gingive i ekspaniranost zubnih korjenova (17,31,35,43-45).

Kontuzija gingive i oralne sluznice. Kod ovakvih ozljeda obično postoji oteklina, prouzročena tupim udarcem. Nema prekida kontinuiteta sluznice, pa najčešće dolazi do nastanka ekhimoza ili hematoma. U pravilu terapija nije potrebna, a vrlo rijetko treba izvršiti drenažu hematoma ili primijeniti antibiotike.

Abrazija gingive i oralne sluznice. Radi se o površinskoj rani, prouzročenoj trljanjem ili struganjem gingive i sluznice. Takva rana ima nepravilnu i krvareću površinu, kod kakvih je epitelno tkivo oštećeno ili



Slika 1. Laceracija gingive prouzročena traumom i avulzijom zuba
Figure 1. Gingival laceration caused by trauma and avulsion of tooth.

sastrugano. Uglavnom, nije potrebna nikakva terapija, osim ispiranja sredstvima za oralnu higijenu. Kada su na površini takvih rana ostatci stranog tijela, potrebno ih je isprati i ukloniti, kako ne bi urasli ili obojili oštećene površine epitela. Rijetko je potrebno primijeniti antibiotike.

Laceracija gingive i oralne sluznice. Takve rane predstavljaju najčešći oblik ozljeda mekih orofacijalnih tkiva. Ova se vrsta ozljeda pojavljuje u obliku plitke ili dublje rane oralne sluznice ili gingive, obično prouzročene ostrim predmetima, zubima i dr. (Slika 1). Kada su na takvoj površini ostatci stranog tijela, potrebno ih je isprati i ukloniti. Ukoliko postoje, također treba ukloniti defragmentirane i nevitale dijelove oštećenih površina sluznice. Uvijek treba imati na umu kako ranu treba što prije zatvoriti šivanjem i otkloniti mogućnost infekcije okolnoga koštanog tkiva te korjenova zuba (Slika 2). Ponekad su lacerirani i okolni mišići. Takvi terapijski zahvati podrazumijevaju pružanje brze i stručne pomoći u kompetentnim ustanovama.

Ozljede zuba i okolnih potpornih struktura

Traume su zuba i okolnih potpornih struktura iznenadne, a pacijenti s tom vrstom ozljeda dolaze u

ambulantu, uglavnom, kao hitni slučajevi. U takvim je okolnostima vrijeme ograničeno, pa valja imati na umu kako je period od ozljeđivanja do terapijskog zahvata kritični čimbenik za sudbinu zuba i kvalitetu ishoda liječenja. Stoga je dobro imati na umu preporuku o prioritetima, predloženu od Andreasena i suradnika (45). Akutni prioritet imaju ozljede u koje spadaju avulzije, ekstruzije, lateralne luksacije i frakture korijena zuba, a koje trebaju biti liječene unutar nekoliko sati. Subakutnim prioritetom obuhvaćene su intruzije, subluksacije i frakture zubne krune s otvorenom pulpom, pa trebaju biti obrađene unutar 24 sata. Pod odgođenu vrstu prioriteta spadaju ozljede poput fraktura kruna zuba bez otvorene pulpe, koje mogu biti obrađene u roku i duljem od 24 sata (16,20,31,35,45-53).

Nekomplikirane frakture kruna zuba. Kod takvih se fraktura radi o gubitku dijela zubne krune, bez otvaranja pulpe. Frakturna pukotina zahvaća samo caklinu, a dentinsko tkivo nije obuhvaćeno. U tu kategoriju spadaju i napuknuća, nepotpune frakture i okrhnuća cakline.



Slika 2. Zašivena gingiva i fleksibilna (žičana) imobilizacija zuba
Figure 2. Sutured gingiva and flexible (wired) tooth immobilisation after replantation.

Ponekad može doći i do komplikacija, kao što su osjetljivost zuba, kalcifikacije i nekroza pulpe, ovisno o lokalizaciji frakture, vrsti i kvaliteti obrade i dr. U slučaju površinske frakture, dovoljno je caklinu zagladiti i ispolirati, a ozljeđenu površinu zuba fluoridirati. Kada se radi o vidljivim defektima caklinskog dijela krune zuba, takve treba nadomjestiti uobičajenim restaurativnim postupcima.

Ukoliko se radi o frakturi cakline i dijela dentina, kada je dentin ekspaniran a pulpna komora nije otvorena, takav dentin treba što prije prekriti zaštitnim sredstvima. Terapija se sastoji u nadoknadi izgubljenih dijelova cakline i dentina. Nadoknada se izgubljenih dijelova tvrdih zubnih tkiva, ovisno o veličini i mjestu defekta, treba napraviti kompozitnim materijalima ili raznovrsnim laboratorijski izrađenim nadomjestcima. Ako je odlomljeni dio zubne krune sačuvan, može ga se vratiti na mjesto i učvrstiti uobičajenim adhezivnim postupkom (Slike 3, 4 i 5). Vitalitet takvih zuba treba kontrolirati nakon 8 tjedana, a potom jednom godišnje, jer postoji rizik od komplikacija (nekroza pulpe, upalne promjene parodontnog ligamenta).

Komplicirane frakture kruna zuba. Ovakve frakture uključuju caklinu i dentin, a zubna pulpa je dijelom ili u



Slika 3. Zub nakon traume i frakture
Figure 3. A tooth after a trauma and fracture.



Slika 4. Frakturirani dio kune zuba
Figure 4. A fractured tooth fragment.



Slika 5. Izgled zuba nakon lijepljenja fragmenta zuba adhezivnim postupkom
Figure 5. A tooth after reattaching a tooth fragment by an adhesive procedure.

potpunosti otvorena (Slika 6). Ako ovakva fraktura nije još popraćena luksacijom, najčešće se nekroza i infekcija ne događaju neposredno nakon traume, uz uvjet da je takav zub odmah ispravno liječen. U terapiji je predviđeno direktno prekrivanje pulpe, djelomična pulpotomija ili pulpektomija. Kada dođe do nekroze pulpe, treba ekstirpirati i korijenski dio pulpe. Kod starijih pacijenata terapija direktnim prekrivanjem ili djelomičnom pulpotomijom uglavnom ne uspijeva. Nadoknada tvrdih zubnih tkiva može se napraviti direktnim ispunima kompozitnim materijalima ili protetičkom rehabilitacijom. Komplikacije u parodontnom ligamentu nisu učestale.

Lom kune zuba i korijena. Frakturna pukotina uključuje caklinu, dentin i cement korijena. Frakturna se



Slika 6. Komplikirana fraktura kune zuba (otvorena pulpa)
Figure 6. A complicated fracture of a tooth crown (open pulp).

linija obično proteže subgingivalno, pa se takva ozljeda još naziva i kosom frakturom. Frakturna pukotina može zahvaćati i pulpnu komoru, pa se tada radi se o kompliciranoj frakturi. Terapija se sastoji u zatvaranju otvorenih dentinskih površina (dentinskih tubula) i zaštiti pulpe. Ukoliko je pulpa otvorena, metoda izbora je direktno prekrivanje, djelomična pulpotomija ili pulpektomija. Nadoknada tvrdih zubnih tkiva može se napraviti direktnim ispunima kompozitnim materijalima ili protetičkom rehabilitacijom.

Lom korijena. Frakturna pukotina uključuje cement, dentin i pulpu. Frakturna linija može biti horizontalna ili kosa. Kod takve je ozljede kruna zuba obično ekstrudirana i dislocirana lingvalno, iako može biti i bez kliničkih znakova dislokacije kune zuba. Kod fraktura korijena s ekstrudiranim i dislociranim zubnim krunama, terapija obuhvaća repoziciju koronarnog fragmenta, a zub se imobilizira. Frakturna linija može biti jednostruka ili višestruka, na što treba obratiti pozornost kod izbora radiografske dijagnostike. Ukoliko frakturna pukotina nema komunikaciju s gingivom, a zub nije pokretan ni dislociran, nije potreban nikakav zahvat. Kada su tako frakturirani zubi perkutorno osjetljivi, indicirana je imobilizacija. Endodontski zahvati (pulpotomija, pulpektomija) nisu predviđeni u ranoj fazi. Kada je frakturna linija potpuna i u blizini je zubnoga vrata, frakturirana se zubna kruna ne preporuča koristiti, a korijenski se dio pulpe ekstrahira (Slike 7, 8 i 9). Nakon endodontskog zahvata, takav se nedostatak zbrine protetičkom rekonstrukcijom, tj. izradbom korijenske nadogradnje i umjetnom krunom. U mladih osoba može doći do cijeljenja fraktorne pukotine i očuvanja vitaliteta zuba. U starijih se osoba češće događa vezivno cijeljenje ili infiltracija granulacijskog tkiva, što podrazumijeva kasniji endodontski zahvat ili ekstrakciju zuba. U parodontnom ligamentu često dolazi do resorpcije i upalnih promjena.



Slika 7. Fraktura zuba u vratnom dijelu korijena (otvorena pulpa)
Figure 7. A tooth fracture in the cervical part of the root (open pulp).



Slika 8. Frakturirana kruna zuba s dijelom pulpe
Figure 8. A fractured crown with a part of the pulp.



Slika 9. Korižen zuba nakon endodontskog zahvata
Figure 9. A tooth crown after the endodontic treatment.

Komocija parodonta. Radi se o ozljedi potpornog aparata zuba (parodontnog ligamenta), bez pokretljivosti ili pomaka zuba, ali sa značajnom osjetljivošću na perkusiju. Potrebno je ukloniti zub iz okluzije, tj. iz kontakta sa zubima antagonističkog zubnoga luka, laganim brušenjem cakline zuba antagonista. U tim slučajevima valja propisati mekanu dijetu u trajanju od dva tjedna. U skladu s kliničkom procjenom, zub se može imobilizirati na dva tjedna. Komplikacije u pulpi su rijetke, kao i promjene u parodontnom ligamentu.

Subluksacija parodonta. Riječ je o ozljedi potpornog aparata zuba s prekomjernom pokretljivošću, a da pri takvoj ozljedi zub nije pomaknut iz alveole (alveolarne čašice). U takvim se slučajevima obavlja imobilizacija zuba u trajanju od dva tjedna. Kod starijih su osoba moguće nekroza pulpe i resorptivne promjene parodontnog ligamenta.

Luksacija zuba. Kod *intruzivne luksacije* (centralne dislokacije) zub je utisnut u alveolu, pri čemu ovakva

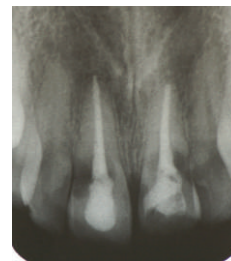


Slika 11. Izgled frakturiranih kruna zuba restauriranih nakon završene imobilizacije.
Figure 11. The appearance of fractured tooth crowns restored after the completed immobilisation.

ozljeda može biti kombinirana s frakturom alveole. U terapiji je predviđena repozicija zuba uz anesteziju, a potom imobilizacija u trajanju od 2 tjedna. Komplikacije su česte, a u njih spadaju nekroza pulpe te upalne i resorptivne promjene parodontnog ligamenta. Kod *ekstruzivne luksacije* (*perifernu dislokaciju*, *parcijalnu avulziju*) zub je pomičan zbog djelomičnog izbivanja iz alveole. Terapija podrazumijeva repoziciju zuba, pa imobilizaciju u trajanju od 2 tjedna (Slika 10). Neophodna je i radiološka kontrola. Ukoliko nema znakova patoloških promjena na okolnom koštanom tkivu ili na korijenu zuba, udlaga se uklanja a zubne se krune restauriraju (Slika 11). Kod zuba koji nemaju završen rast korijena potrebne su dodatne kontrole apeksifikacije. U ovakvih ozljeda postoji i mogućnost nastanka nekroze zubne pulpe ili unutrašnje resorpcije korijena, u kojim se slučajevima zubi endodontski obrađuju (Slika 12). U slučaju *lateralne luksacije* zub je pomaknut iz alveole u svim smjerovima, osim u aksijalnom (vertikalnom), a ova je vrsta luksacije popraćena i lomom alveolarnog zida. Terapija podrazumijeva repoziciju zuba uz anesteziju, a također i imobilizaciju. Kod repozicije, ponekad, zub treba malo ekstrudirati, kako bi se mogao namjestiti u pravilni položaj. Imobilizacija traje najmanje 4 tjedna. Nekroza je pulpe vrlo učestala, kao i upalne te resorptivne promjene parodontnog ligamenta.



Slika 10. Fleksibilna (žičana) imobilizacija reponiranog zuba nakon ekstruzivne luksacije. Šavovi na donjoj usni,
Figure 10. A flexible (wired) immobilisation of the replanted tooth after the extrusion luxation. Sutures on the lower lip, lacerated by a sharp



Slika 12. Rendgenogram endodontski obrađenih zuba zbog unutrašnje resorpcije (komplikacija nakon ekstruzivne luksacije).
Figure 12. A radiogram of endodontically treated teeth due to the internal resorption (a complication after the extrusive luxation).



Slika 13. Izgled alveole nakon avulzije (izbijanja) zuba.

Figure 13. The appearance of an alveolus surface after the tooth avulsion.

Avulzija (eksartikulacija). Kod ovakve je ozljede zub potpuno izbijen iz alveole (Slika 13). Važno je znati, da zub ne smije biti izvan alveole dulje od 30 minuta. To podrazumijeva što bržu replantaciju, čak na samome sportskom terenu. Zubi, replantirani neposredno nakon ozljede, imaju najbolju dugoročnu prognozu, s najmanjom incidencijom resorptivnih promjena njihova korijena. Valja napomenuti kako se zub ne smije pridržavati za korijenski dio niti ga se smije mehanički čistiti ili sterilizirati. Ukoliko je zub onečišćen, prije replantiranja treba ga nježno i kratko isprati fiziološkom otopinom. Ispiranje pod tekućom hladnom vodom treba izbjegavati. Replantacija dolazi u obzir samo u sportaša pri svijesti. Nakon replantacije sportaša treba odmah odvesti na daljnju obradu u specijaliziranu stomatološku ustanovu.

Ukoliko zub nije replantiran na mjestu ozljeđivanja, izbijeni se zub treba transportirati u fiziološkoj otopini, mlijeku ili tekućini za kontaktne leće (Slika 14). Takav se zub može pohraniti i u vlastitoj slini, najbolje u prednjem podjezičnom prostoru. Tako se može dopremiti u ordinaciju na replantaciju, ali samo kada je sportaš pri svijesti. Nedavno je u Sjedinjenim Državama patentiran mali spremnik s tekućinom posebnog sastava i neutralne pH vrijednosti, pogodan za transport frakturiranih i izbijenih zuba. U takvim se uvjetima stanice parodontnog ligamenta mogu očuvati od dehidracije i propadanja čak do 24 sata, dok sportaš ne dođe do kompetentne pomoći. Prema navodima, čak do 90% tako transportiranih zuba



Slika 14. Izbijeni zub prije replantacije (pohranjen u fiziološkoj otopini).

Figure 14. A knocked out tooth before the replantation (preserved in a saline solution).

mogu biti uspješno replantirani i vraćeni u funkciju. U protivnom, već nakon 15 - 30 minuta od izbijanja zuba, započinju ireverzibilne promjene stanica korijenskog dijela parodontnog ligamenta.

Replantirane zube treba imobilizirati fleksibilnom ligaturom (čelična žica, umjetna vlakna), koja je obvezatna tijekom 2 tjedna, a obvezna je i radiološka kontrola (Slike 15 i 16). Takvim se zubima pulpa treba ekstirpirati (pulpektomija) unutar 7 - 10 dana, a endodontska će se obrada završiti tek nakon cijeljenja okolne gingive. Preventivno se daju antibiotici, a po potrebi i cjepivo protiv tetanusa. Nekroza je pulpe vrlo česta, pogotovo nakon duljeg vremena od replantacije. Ukoliko se zub ne može replantirati, indicirana je kasnija ugradnja implantata i protetička rehabilitacija.



Slika 15. Fleksibilna imobilizacija zuba nakon replantacije (imobilizacija umjetnim vlaknima).

Figure 15. Flexible tooth immobilisation after the replantation (immobilisation by artificial fibres).



Slika 16. Rendgenogram imobiliziranog zuba nakon replantacije.

Figure 16. A radiogram of an immobilised tooth after the replantation.

Smrskana alveola. Alveola (alveolarna čašica) može biti smrskana, frakturirana u više manjih koštanih fragmenata, što se često događa kod intruzivnih i lateralnih luksacija. Terapijski zahvati odgovaraju onima kod intruzivnih i lateralnih luksacija.

Lom alveolarnog zida. Frakturna pukotina uključuje zid alveole. Repozicija zuba obavlja se uz anesteziju. Frakturna pukotina može spriječiti opskrbu krvlju susjednih zuba, što dovodi do nekroze pulpe. Nekroza pulpe vrlo je česta komplikacija, kao što je i resorpcija korijena. U takvim je situacijama indicirano zub imobilizirati.

Lom alveolarnog nastavka. Frakturna pukotina obuhvaća alveolarni nastavak jedne ili objiju čeljusti, koja može uključivati jedan ili više zuba, a može i ne mora

zahvaćati alveolu. Terapija je ista kao i kod loma alveolarnog zida.

Lom gornje i donje čeljusti. Ovakvi lomovi mogu zahvaćati tijelo i kondilni nastavak donje čeljusti ili gornju čeljust. Često je uključen i alveolarni nastavak gornje ili donje čeljusti, a frakturna linija može i ne mora zahvaćati alveolu. Zbog varijabilnosti kliničke slike i ozbiljnosti ovih vrsta ozljeda, potrebno je ozlijeđenog sportaša odmah uputiti na bolničku obradu i liječenje.

Ozljede čeljusnog zgloba

Ozljede čeljusnog zgloba u sportu mogu nastati izravnim udarcem u zglob te posredno udarcem u bradu ili u stranu donje čeljusti, pri čemu se sila prenosi na jedan ili oba čeljusna zgloba. S druge strane, pak, ozljede i poremećaji mogu biti rezultat i kroničnog, često neprimjetnog, naprezanja i opterećenja zgloba i okolnog tkiva. Pri tome okolni mišići mogu ublažiti i modificirati patogeni učinak sile. Takav, amortizirajući, učinak mogu imati i zglobne te izvanzglobne sveze, zglobna pločica i čahura te zubi. U tome smislu povoljnu ulogu igra i činjenica da se radi o parnome zglobu. Ozljede i poremećaji čeljusnih zglobova događaju se učestalo, bez obzira na razinu utreniranosti sportaša, korištenja preventivnih mjera i vrste zaštitnih sredstava. Ovakva se patološka zbivanja najčešće događaju kod visokorizičnih sportova (npr. spust), kontaktnih sportova (npr. boks, ragbi) i ekstremnih sportova (npr. dizanje utega), (6,18,34,54-57).

Kod zadobivanja ozljeda čeljusnog zgloba, treba razlikovati dva mehanizma ozljeđivanja, tj. makrotraume i mikrotraume. **Makrotraume** (ekstrinzični čimbenici) su uzrok fraktura i dislokacija kondilnog nastavka donje čeljusti, fraktura baze lubanje, potresa mozga, ozljeda i pomaka zglobne pločice, intrakapsularnog krvarenja i edematoznih promjena. Prouzročene su akutnim i jakim udarcima. Simptomatologija može biti vrlo šarolika, a u nju spadaju: ograničeno otvaranje usta, devijacija donje čeljusti pri otvaranju usta u stranu ozljede, zatim malokluzije, zvučni simptomi u zglobu, bolovi u zglobu (mišićima i okolnim tkivima), nemogućnost zatvaranja usta (otvoreni zagriz) obostrano ili kontralateralno pri frakturama kondilnog nastavka, odnosno obostrano i ipsilateralno pri zglobnim luksacijama. Uz anamnestičke podatke i klinički pregled, dijagnostički postupci predviđaju korištenje klasičnih radioloških metoda, kompjutoriziranu tomografiju, magnetnu rezonancu i artrografiju. Valja posebno napomenuti kako je u dijagnostičkom postupku makrotraumu lako prepoznati, jer mehanizam nastanka i posljedice takvih trauma sportaši pamte, pa takvu kasnije pouzdano referiraju u anamnezi. Kod izrazito kontaktnih i sudarnih sportova, zbog snažnih udaraca u donju čeljust, sila udarca prenosi se na bazu lubanje preko srazmjerno tanke koštane strukture zglobne jamice, pa može doći do potresa mozga i oštećenja moždanog tkiva, frakture kondilnog nastavka donje čeljusti, a rjeđe i frakture baze lubanje. Takvim se mehanizmom mogu prouzročiti i ozljede vratne kralježnice. Ipak, kada se koriste interdentalni štitnici, zahvaljujući čvrstom dodiru zubnih lukova sa štitnikom, dolazi do dodatnog aktiviranja i kontrakcije mišića glave i vrata, pa se time povećava otpor rotacijskim silama pri

takvim udarcima, a negativni se učinci udaraca vidno reduciraju (1,2,15,58,59).

Mikrotraume (intrinzični čimbenici) mogu prouzročiti tendinitis, sinovitis, kapsulitis, koštanu ili fibroznu ankilozu, pomak zglobne pločice, subluksaciju i dislokaciju kondila, a nastaju zbog učestalih, ponavljajućih, kroničnih ozljeda i naprezanja, uglavnom u mišićima te u čeljusnim zglobovima. Međutim, mikrotrauma se uglavnom ne zapaža, ignorira i ne pamti. Stoga u anamnezi može nedostajati, pa biti osnovom za greške u dijagnostici, terapiji i prognozi pojedinih slučajeva sportskih ozljeda i poremećaja u orofacijalnoj regiji. Posljedice takvih poremećaja su disfunkcije, a one imaju šaroliku simptomatologiju. Bol je jedan od najčešćih simptoma, svakako bolesnicima najneugodniji, često vrlo jasne etiologije, a ponekad posve nepoznate. Stoga u diferencijalnoj dijagnostici uvijek treba imati na umu i mogućnost mikrotraume čeljusnog zgloba i mišića zadobivene u sportu (1,2,15,58,59).

Terapijski su postupci kompleksni i obuhvaćaju, ovisno o vrsti ozljede i poremećaja, manualnu repoziciju kondila, imobilizaciju čeljusti, preporuku ograničenog otvaranja usta tijekom barem tjedan dana, dijetu mekanom hranom, zagrijavanje područja ozljede, protuupalne lijekove, analgetike, sedative, sredstva za miorelaksaciju, anestetičke, akupunkturu, a rjeđe i zahvate uz opću narkozu. Tijekom terapije pomaže i korištenje individualno izrađenih štitnika (udlaga), što osigurava povoljniji položaj kondila u zglobnoj jamici. Valja napomenuti kako u tome periodu treba izbjegavati korištenje žvakaće gume zbog štetnog djelovanja na tijek ozdravljenja. Rehabilitacijski postupci podrazumijevaju vježbe pasivnog otvaranja usta pomoću špatula za jezik tijekom duljeg vremena, zatim termoterapiju, elektrostimulaciju, iontoforezu, te postupak stimulacije ultrazvukom. Naravno, ovakva simptomatologija i terapijski postupci imaju za posljedicu ograničavanje sportskih aktivnosti, odnosno privremeni ili trajni prekid bavljenja sportom (2,14,15,55,58,59).

DIJAGNOSTIČKE I TERAPIJSKE SMJERNICE

Kada to okolnosti dopuštaju, nakon trauma orofacijalne regije važno je učiniti *potpuni dijagnostički postupak* i procjenu stanja ozlijeđenog sportaša. Na sportskim terenima, zbog različitih ograničenja, uglavnom se provodi *skraćeni dijagnostički postupak*, te prva pomoć. Ispravni dijagnostički postupci i terapijski zahvati određuju i prognozu u takvim slučajevima. Treba napomenuti, kako je važno takve postupke i dokumentirati, ne samo zbog medikolegalnih razloga već i radi kasnijeg praćenja ozlijeđenog sportaša. Ukoliko je evidencija postupaka vođena od samog početka korektno, budući će se terapijski zahvati bolje provoditi, a zdravstveni će ishodi biti predvidivi (2,9,10,60,61).

U potpunom dijagnostičkom postupku opće-medicinski pregled sportaša s ozljedama orofacijalne regije trebao bi biti preduvjet stomatološkom pregledu i pomoći. Takvi sportaši mogu imati opsežne ozljede, čak po život opasne, ili pak imaju zdravstvenu povijest koja može određivati (odgoditi) vrijeme i način pružanja stomatološke pomoći. Tu se može raditi o raznim sustavnim bolestima, korištenju lijekova, alergijama,

ranijim hospitalizacijama i dr. Ipak, stomatolog se može naći u situaciji da procjenjuje opće medicinske okolnosti traumatiziranog sportaša, pa treba znati okvirno prepoznati prioritete dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Kada se radi o orofacijalnim ozljedama, važno je imati na umu da takve ozljede ne moraju biti izolirane, već sastavni dio opsežnijih kranijalnih ozljeda. U takvih se osoba može istodobno raditi i o potresu mozga, raznim ozljedama glave i vrata, a također se mora uzeti u obzir i mogućnost da su ozlijeđeni sportaši koristili dopinška sredstva. Sve se takve mogućnosti moraju predvidjeti, pa je ozlijeđenog potrebno uputiti na odgovarajući dijagnostički i terapijski postupak.

Ipak, takve ozljede često zahtijevaju brzu procjenu i ispravno postupanje. U ograničenim vremenskim i materijalnim uvjetima koji vladaju na sportskim terenima, dijagnostiku i terapiju treba prilagoditi mogućnostima. Kod ozljeda orofacijalne regije, dijagnostički i terapijski postupci na mjestu događaja, tj. na sportskom terenu, razlikuju se od postupaka u profesionalnim ustanovama. Na sportskom se terenu provode skraćeni, a u medicinskoj ustanovi potpuni postupci.

S obzirom na prioritete, u samom početku **pregleda orofacijalne regije** ozlijeđenog sportaša vrijedi pravilo da se pregled započinje od kalvarije prema dolje. Međutim, u toj se fazi pregleda odmah mora imati u vidu i mogućnost začepjenja dišnih putova frakturiranim zubima, krvlju, zubnim protezama i interdentalnim štitnicima. Uz provjeru prohodnosti dišnih putova, treba provjeriti i funkciju krvožilnog sustava. Nadalje, potrebno je učiniti **kratki neurološki status**, pri čemu se ispituje osjetljivost kranijalnih živaca, orijentacija u vremenu i prostoru te prisutnost glavobolje, pospanosti, mučnine, nagona na povraćanja, nesvjestice i amnezije.

Uzimanje **anamnestičkih podataka** svodi se na kratku i ciljanu medicinsku te stomatološku anamnezu. Stomatološka anamneza mora obuhvatiti informaciju o stanju orofacijalnog sustava prije traume, pa treba upitati za raniju ortodontsku ili protetsku terapiju, ranije traume i operativne zahvate. Osobito je važno prikupiti informacije o aktualnom događaju, dobivene odgovorom na tri osnovna pitanja: *gdje, kako i kada?*

Ekstraoralni pregled obuhvaća pregled glave, od kalvarije prema dolje, pri kojem se ispita izgled i stanje kože, postojanje abrazija, laceracija, kontuzija, edema ili ekhimoza. Promatra se također boja i prokrvavljenost lica i sluznica, kao i izgled nosa, ušiju i očiju. Kod pregleda temporomandibularnih zglobova i žvačnih mišića ispituje se postojanje boli, zatim pokretljivost, tj. opseg otvaranja usta. Palpiraju se žvačni mišići, osobito m. pterigoideus lateralis. Potrebno je ispitati postoji li devijacija kretnje otvaranja usta, pa ako postoji, na koju je stranu usmjerena. Valja potražiti postoji li zakočenost u otvorenom ili zatvorenom položaju donje čeljusti, kao i prisutnost mišićnog trizmusa.

Intraoralni pregled obuhvaća pregled mekih tkiva, zuba i čeljusti. Osobito pozornost treba obratiti na postojanje abrazija, laceracija ili kontuzija. U slučajevima multiplih ozljeda te hemoragija iz ostalih dijelova usta, treba potražiti postoje li prikrivene ozljede jezika. Također valja, barem približno, odrediti parodontni status te razlikovati kroničnu parodontnu bolest od traume

parodonta. Pri pregledu zubnih lukova treba utvrditi zubni status po Angle-u, zatim postojanje otvorenog zagriža, protruzije gornjih zuba i smetnji u maksimalnoj interkuspidaciji. Svakako se treba uvjeriti jesu li okluzijski dodiri jednaki onima prije traume i postoji li uočljiva **asimetrija zubnih lukova gornje i donje čeljusti**. Pri pregledu zuba treba obratiti pozornost na promjenu boje zuba, a također provjeriti je li pokretljivost zuba u fiziološkim granicama ili nije, odnosno postoji li **pokretljivost skupine zuba ili dijelova čeljusti**. Valja provjeriti postoji li bolna osjetljivost jednog ili skupine zuba, odnosno osjetljivosti zuba na hladno, toplo, perkusiju ili zagriz. Potrebno je još ocijeniti vitalitet zuba te utvrditi postoji li ozljeda zuba, sukladna klasifikaciji po Andreasenu i suradnicima (42). Ukoliko je neophodno, kao orijentacijsku pretragu valja napraviti retroalveolarni rendgenogram ili ortopantomogram.

U ograničenim vremenskim i materijalnim uvjetima koji vladaju na sportskim terenima, obavlja se **skraćeni dijagnostički postupak**, kada dijagnostiku treba prilagoditi mogućnostima. Tada su inspekcija i palpacija jedine metode izbora. Pri pregledu treba odgovoriti na sljedeća pitanja:

1. Jesu li svi zubi prisutni?
2. Postoji li hemoragija iz područja zubnih lukova ili drugog dijela orofacijalnog sustava?
3. Postoji li ozljeda jezika?
4. Postoji li simetrija zubnih lukova gornje i donje čeljusti?
5. Jesu li zubi obje strane čeljusti približno na istom mjestu?
6. Postoji li hemoragija gingive i uz koji zub?
7. Nastaje li edem mekih tkiva?
8. Postoji li pokretljivost zuba ili dijelova čeljusti?
9. Postoji li mogućnost otvaranja i zatvaranja usta u punom opsegu?

Ovisno o nalazu, **prvu pomoć** potrebno je pružiti na mjestu ozljeđivanja, a liječenje nastaviti u odgovarajućoj ustanovi, osposobljenoj za obradu pojedinih vrsta ozljeda (**38,50**). Sukladno potrebama stomatološke zaštite na sportskom terenu, u liječničku torbu neophodno treba dodati pribor za prvu stomatološku pomoć u sportu (Tablica 1).

Tablica 1. Pribor za prvu stomatološku pomoć u sportu (prema ref. 50)

Table 1. Dental emergency kit for sporting events (according to ref. 50)

Rukavice	Stomatološko ogledalo
Ručna svjetiljka	Sterilne gaze (2x2 i 4x4 cm)
Pinceta	Škare
Potiskivač jezika	Rezač ortodontskih žica
Pločica za miješanje	Špatula
Zink-oksidi eugenol ili sl.	Sterilna kutijica za zube s fiziološkom otopinom ili sl.
Komercijalni štitnik	Vrpce mekanog voska

PREVENTIVNE MJERE

U sportu je vrlo važno ograničiti ili potpuno ukloniti rizik od ozljeda. Veći dio ozljeda u sportu nastaje iz predvidivih razloga, pa se na njih može i preventivno utjecati. Na učestalost i težinu ozljeđivanja utječu razni čimbenici, kao što su dobra psihička i fizička priprema sportaša, tehničko i taktičko usavršavanje, zatim iskustvo te odabir pravilne opreme. Isto tako, treba znati odabrati odgovarajuću vrstu i razinu sportske aktivnosti, a pri tome je važno i pridržavati se odgovarajućih preventivnih mjera. U tome smislu vrlo važnu ulogu imaju ne samo treneri, već i liječnici, roditelji te sami sportaši (2,45,55,62-66).

Već se od 1952. govori o potrebi zaštite orofacijalnog regije, ne samo u boksu i američkom nogometu, nego i u sudionika u drugim sportovima, kao što su hokej na ledu, košarka, automobilske utrke i dr. Obveznom uporabom štitnika u američkom nogometu, koju je uveo Odbor za pravila Američkog nogometnog saveza 1962. godine, uvelike se smanjuje učestalost ozljeda orofacijalnog sustava, i to s 50% na tek oko 1,4% od svih tjelesnih ozljeda u tom sportu. Sličan je uspjeh postignut u Sjedinjenim Američkim Državama i u hokeju na ledu,

uvođenjem takvih mjera 1977. godine. No, čak ni takav uspjeh u sprječavanju nastanka ovih ozljeda nije potaknuo odgovorne na uvođenje obveze korištenja štitnika u mnogim drugim sportovima. Danas, npr. u Sjedinjenim Američkim Državama, samo u pet amaterskih sportova (u muškaraca: američki nogomet, hokej na ledu, boks i lakros; u žena: hokej na travi) i u jednom profesionalnom (boks) postoji propisana obveza korištenja štitnika za usta i zube, što je uvelike smanjilo učestalost i težinu orofacijalnih ozljeda čak do 60 puta (2,7,8,51).

Godine 1990. Svjetska je stomatološka federacija (FDI) svrstala sportove u dvije skupine po rizičnosti u kojima se preporuča zaštita orofacijalnog sustava raznovrsnim štitnicima (Tablica 2). Prema stupnju rizičnosti i važnosti prevencije orofacijalnog sustava *American Academy of Pediatric Dentistry* donijela je nešto kompleksniju podjelu sportova (Tablica 3). Općenito uzevši, ovakve upute govore o nužnosti pojačanog informiranja i motiviranja sportaša, njihove okoline i javnosti o rizicima ozljeđivanja u sportu, posebno o važnosti uvođenja i pridržavanja preventivnih mjera (4,5).

Tablica 2. Sportovi po stupnju rizičnosti prema World Dental Federation (prema ref. 4)

Table 2. Sports according to the risk level by World Dental Federation (according to ref. 4)

VISOKORIZIČNI SPORTOVI	SREDNJRIZIČNI SPORTOVI
Boks (engleska pravila)	Košarka
Boks (slobodni stilovi)	Skokovi u vodu
Nogomet	Gimnastika
Američki nogomet	Padobranstvo
Hokej na ledu	Jahanje
Hokej na travi	Skvoš
Borilački sportovi	Vaterpolo
Ragbi	Rukomet
Klizanje	Kriket
Letenje zmajem	Bejzbol

Tablica 3. Sportovi po stupnju rizičnosti prema American Academy of Pediatric Dentistry (prema ref. 5)

Table 3. Sports according to the risk level by American Academy of Pediatric Dentistry (according to ref. 5)

KLASIFIKACIJA SPORTOVA	SPORTOVI
Kontaktne - sudarne	Američki nogomet, nogomet, hokej na travi, hokej na ledu, lakros, boks, borilačke vještine, hrvanje, rodeo
Ograničeno kontaktne - udarne	Košarka, odbojka, biciklizam, ronjenje, gimnastika, jahanje, vožnja na dasci, skijanje, bejzbol, mali bejzbol, skvoš
Naporne bez kontakta	Akrobatski ples, mačevanje, trčanje, plivanje, tenis, dizanje utega, laka atletika
Umjereno naporne s kontaktom	Badminton, stolni tenis, kuglanje na ledu
Nenaporne s kontaktom	Streličarstvo, streljaštvo, golf

Prema uputama *Academy for Sports Dentistry* iz 2010., u Sjedinjenim Državama štitnici trebaju biti obvezatnom preventivnom mjerom u američkom nogometu, boksu, hokeju na ledu, lakrosu i borilačkim sportovima. U drugim sportovima, kao što su npr. košarka, bejzbol, vožnja biciklom, vožnja koturaljkama, nogomet, skvoš, jedrenje na dasci, također bi se trebalo koristiti dobro prilagođenim štitnicima (6). S obzirom na povećani rizik zadobivanja orofacijalnih ozljeda, *American Dental Association* preporuča korištenje štitnika, osim kod ranije navedenih, još i u sljedećim sportovima: akrobatskoj gimnastici, daskanju, hokeju na travi, gimnastici, hrvanju, rukometu, mačevanju, hokeju

na koturaljkama, ragbiju, streljaštvu, skijanju, padobranstvu, zmajarenju, odbojci, vaterpolu i dizanju utega (Tablica 4). U nekim se nekontaktnim sportovima (podcrtani u tablici 4) ne događaju ozljede zbog udaraca, već zbog prenaprezanja u žvačnim mišićima i čeljusnim zglobovima, što često vodi njihovom mikrotraumatskom oštećenju, s posljedičnim ozljedama i funkcijskim poremećajima u orofacijalnoj regiji. Međutim, problem je kod takvih slučajeva što se mikrotraume ne prepoznaju. Stoga uzmanjka pravodobna terapija i uputa o preventivnim mjerama, pa se takav oblik ozljeđivanja može nastaviti, a ozljede i poremećaji pogoršavati (67).

Tablica 4. Preporuka korištenja štitnika u sportu prema American Dental Association (prema ref. 67)

Table 4. Recommendation for using mouthguards in sports by American Dental Association (according to ref. 67)

AKROBATIKA	AMERIČKI NOGOMET	BORILAČKI SPORTOVI	SKIJANJE	ODBOJKA
KOŠARKA	GIMNASTIKA	PADOBRANSTVO	LETENJE ZMAJEM	VATERPOLO
BOKS	RUKOMET	RAGBI	NOGOMET	<u>DIZANJE UTEGA</u>
<u>BACANJE DISKA I KLADIVA</u>	HOKEJ NA LEDU	<u>STRELJAŠTVO</u>	SKVOŠ	HRVANJE
HOKEJ NA TRAVI	LAKROS	<u>DASKANJE</u>	<u>JEDRENJE NA DASCI</u>	KRIKET I BEJZBOL

Međunarodni sustav praćenja sportskih ozljeda

U novije je doba razvijena međunarodno kompatibilna mreža stalnog praćenja rizičnih čimbenika sportskih ozljeda - Internetom podržana baza podataka *International Sports Injury System – ISIS* (68). Svrha joj je doprinijeti prevenciji sportskih ozljeda praćenjem uloge sportske opreme, utjecaja promjene sportskih pravila te važnosti različitih metoda treninga. ISIS predstavlja proširenu i kompjutoriziranu verziju nešto ranije uvedenog međunarodnog, standardiziranog i pouzdanog sustava praćenja sportskih ozljeda u hokeju na ledu - *Injury Report System – IRS* (69).

ISIS se danas koristi još u košarci i nogometu, s nastojanjem da se primijene i u drugim sportskim granama. Na taj se način postupno razvija komunikacijska mreža među trenerima, sportskim djelatnicima, sucima, proizvođačima sportske opreme i sportskim liječnicima. Svrha joj je poboljšanje uspjeha u sportu te smanjenje broja i težine ozljeda. ISIS protokol se može koristiti u većini sportova sa svrhom praćenja i uspoređivanja oblika te mehanizama ozljeđivanja. Unos podataka je pouzdan i zasniva se na korištenju međunarodne klasifikacije bolesti, pri čemu se koristi ICD-10 dijagnostički sustav Svjetske zdravstvene organizacije. Pomoću takve baze podataka, u koju se unos podataka obavlja na standardizirani način, tijekom je vremena moguće pozdano analizirati i pratiti promjene u okolnostima, kao i načinu nastanka većine ozljeda u sportu. Svi sportaši, bez

obzira na vrstu sporta, mogu biti registrirani u ovome sustavu, pa se svakome pojedincu može izračunati vjerojatnost izloženosti ozljeđivanju. Stoga se, primjerice, može procijeniti koliki je iznos ozljeda tijekom 1000 sati sportske aktivnosti, kako u treningu tako i u natjecanju. Na taj se način, uvidom u čimbenike rizika i predvidive posljedice, značajno može doprinijeti primjeni i poboljšanju preventivnih mjera.

Općenito o štitnicima

Kada se raspravlja o prevenciji orofacijalnih ozljeda, misli se na primarnu prevenciju, tj. na sprječavanje uzroka nastanka, učestalosti i težine ozljeđivanja. U takvu prevenciju orofacijalnih ozljeda u sportu spada uporaba raznih oblika zaštitnih sredstava: kaciga, maski za lice, štitnika za lice te štitnika za usta i zube. Svim sportašima uključenim u bilo koji sport visokorizičnog tipa, preporuča se korištenje štitnika za zube i usta tijekom sportske aktivnosti, a u nekima su štitnici postali obveznim. Valja istaknuti da se štitnici trebaju koristiti kako u rekreativnom tako i u takmičarskom sportu, jednako dosljedno tijekom treniranja i na takmičenjima (1,3,70-72).

Uz ostalo, orofacijalne su ozljede razlog neredovitosti ili prekida sportskih aktivnosti. Također treba imati na umu kako gubitak zuba vodi trajnom funkcijskom, estetskom i psihosocijalnom nedostatku u sportaša, uz veliki trošak liječenja i kasnije protetičke



Slika 17. Ekstraoralni štitnik (kaciga sa zaštitnom mrežom za lice i usta).
Figure 17. An extraoral guard (a helmet with a protective



Slika 18. Interdentalni (intraoralni) štitnik.
Figure 18. An interdental (intraoral) mouthguard.



Slika 19. Kombinirani štitnik (kaciga i interdentalni štitnik pričvršćen za zaštitnu mrežu kacige).
Figure 19. A combined guard (a helmet and attached protective interdental mouthguard).

rehabilitacije. U Sjedinjenim Američkim Državama, npr., prema podacima *National Youth Sports Foundation for Safety* (73), svake je godine u sportu izbijeno oko 5 milijuna zuba. U skladu s uređenjem zdravstvenog sustava u toj državi, ukoliko samo jedan izbijeni zub nije ispravno sačuvan i pravodobno replantiran, sportaši tijekom svoga života mogu očekivati troškove protetičke rehabilitacije i parodontološkog liječenja u visini čak od oko 10.000 do 15.000 američkih dolara. Smatra se, kako se korištenjem štitnika, samo u tamošnjem srednjoškolskom i sveučilišnom sportu, godišnje prevenira oko 200.000 orofacijalnih ozljeda. U podacima iz Australije, pak, navode se godišnji troškovi posljedica orofacijalnih ozljeda u sportu od oko 1,4 milijarde australskih dolara, od kojih se oko 30 do 50% ozljeda moglo prevenirati. Stoga je očito kako je mnogo jeftinije i jednostavnije voditi brigu o pravodobnoj zaštiti orofacijalnog sustava i izradbi odgovarajućeg štitnika (12,73,74).

U preventivne mjere i sprječavanje zadobivanja orofacijalnih ozljeda u sportu spada korištenje raznih oblika zaštitnih sredstava, tj. štitnika za usta i zube. Štitnici za usta i zube mogu se svrstati u tri skupine (Tablica 5). Prvu skupinu čine **ekstraoralni štitnici** (Slika 17) koji imaju oblik rešetke ili košarice, a pričvršćeni su za glavu ili zaštitnu kacigu. Drugu skupinu čine **interdentalni štitnici** (intraoralni), (Slika 18), smješteni u ustima među zubnim lukovima, a svojim oblikom odgovaraju izgledu zubnog luka, u pravilu gornje čeljusti, na kojemu su pričvršćeni. Nazivaju ih još i zaštitnim nagriznim udlagama ili, pak, sportskim udlagama. Treću skupinu ili **kombinirane štitnike** (Slika 19) predstavljaju oni koji imaju intraoralni (štitnik za zube) i ekstraoralni dio (kaciga sa štitnikom za lice i usne). Svi navedeni štitnici, po svojoj kvaliteti međusobno različiti, imaju važnu ulogu u prevenciji ozljeda orofacijalnih tkiva (75-79).

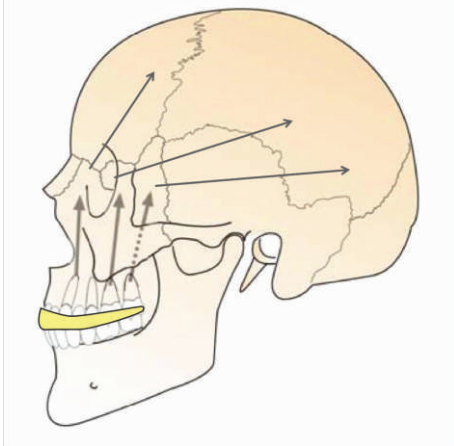
Tablica 5. Vrste i podvrste štitnika (prema ref. 84)

Table 5. Types and subtypes of mouthguards (according to ref. 84)

VRSTE ŠTITNIKA	OPIS ŠTITNIKA
EKSTRAORALNI	Pričvršćeni su za kacigu ili na glavi.
INTERDENTALNI	<p>Tip I. Gotovi (komercijalni)</p> <p>Tip II. Polugotovi (komercijalni)</p> <p style="padding-left: 20px;">a. s prilagodbom u ustima</p> <p style="padding-left: 20px;">b. s prilagodbom na modelu</p> <p>Tip III. Individualni</p> <ul style="list-style-type: none"> - vakuumskim postupkom - tlačnim postupkom - polimerizacijskim postupkom
KOMBINIRANI	Intraoralni i ekstraoralni dio pričvršćeni su za kacigu.

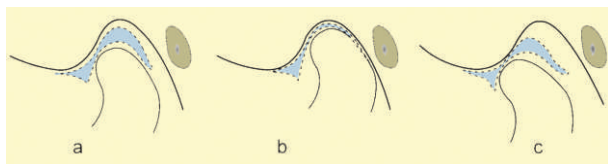
Interdentalni štيتnici

Zaštita cijelog lica nije moguća u većine sportskih grana, npr. kacigama, maskama ili štيتnicima za lice (ekstraoralnim i kombiniranim štيتnicima). Takva je zaštita prije iznimka nego pravilo. Učinkovita se prevencija ozljeda zuba, čeljusti i zglobova te mekih tkiva može ostvariti pomoću dobro prilagođenih interdentalnih (intraoralnih) štيتnika (engl. *mouthguard*). Prvi takvi štيتnici ušli su u uporabu 1913. godine. Isprva su korišteni samo u boksu, a tek pola stoljeća kasnije počeli su se koristiti i u drugim sportskim granama. O materijalima, tehnologiji izradbe, vrstama i oblicima ozbiljnije se počelo istraživati tek u drugoj polovici 20. stoljeća, ponajprije u Sjedinjenim Američkim Državama. Interdentalni štيتnici ne zaštićuju samo zube i okolna meka tkiva, već stabiliziraju i čuvaju čeljusni zglob od ozljeda. Također reduciraju broj i jačinu ozljeda glave i vrata, jer uspješno amortiziraju sile udarca na donju čeljust i prenose ih na kosti lubanje u reduciranom iznosu, čime se uvelike smanjuje njihov štetni učinak (Slika 20 i 21), (1,



Slika 20. Shematski prikaz monomaksilarnog individualnog interdentalnog

Figure 20. A scheme of the monomaxillary individual interdental and distribution routes of the force of impact.



Slika 21. Položaj kondilnog nastavka donje čeljusti: (a) pri zatvorenim ustima, (b) pri udarcu u donju čeljust bez štيتnika, (c) pri udarcu s interdentalnim štيتnikom in situ.

Figure 21. A position of the condylar process of the lower jaw: (a) in closed mouth, (b) in the impact of the lower mouth without a guard, (c) in the impact with the interdental mouthguard in situ.

Korištenjem interdentalnih štيتnika broj se orofacijalnih ozljeda značajno smanjuje, a također se time uvelike reducira i težina zadobivenih ozljeda. Uloga je interdentalnih štيتnika raznovrsna (2,3,9,63,72,75,80):

1. Štite okolna meka tkiva (obrazе, usnice i jezik) od ozljeda oštrim rubovima zuba, osobito gornje čeljusti;
2. Korištenje štيتnika smanjuje vjerojatnost frakture i luksacije prednjih zuba zbog izravnih udaraca, a stražnjih zbog naglih, traumom izazvanih, međusobnih udara zubnih lukova gornje i donje čeljusti;
3. Uvelike smanjuju mogućnost nastanka frakture gornje čeljusti, kao i tijela te kondilnog nastavka donje čeljusti, apsorpcijom sile udarca i smanjenjem prijenosa sile na okolne koštane strukture;
4. Štيتnici također sprječavaju pomak kondila donje čeljusti prema bazi lubanje, pa time smanjuju rizik od deformacije okolne koštane strukture i nastanka intrakranijalnog pritiska za oko 50%;
5. Ublažavanjem prijenosa sile udarca, smanjuju mogućnost nastanka potresa mozga i ozljeđivanja vratne kralješnice. Naime, pri udarcima na donju čeljust, zahvaljujući čvrstom dodiru zubnih lukova s interdentalnim štيتnikom, dolazi do dodatnog aktiviranja i kontrakcije mišića glave i vrata. Time se povećava otpor rotacijskim silama pri takvim udarcima, a mogućnost je zadobivanja potresa mozga dvostruko manja;
6. Doprinosе samopouzdanju sportaša i usredotočenju na kvalitetno obavljanje sportskih aktivnosti.

Interdentalni štيتnici najdjelotvornije su sredstvo u sprječavanju orofacijalnih ozljeda u sportu. Upotrebljavaju se tri tipa takvih štيتnika. Imajući na umu prednosti i nedostatke svih navedenih štيتnika, treba reći kako su najbolji oni individualno izrađeni.

Tip 1. Gotovi štيتnici (komercijalni pripravci) imaju najrašireniju primjenu, premda su najlošiji. U prodaji ih se nalazi u različitim bojama i veličinama. Upotrebljavaju se u obliku u kojem su kupljeni. Izrađeni su od gume ili polivinil-klorida. Najslabije su prilagođeni ustima i zubnim lukovima od svih postojećih tipova štيتnika, pa najviše smetaju disanju i govoru. Nisu dovoljno dobro pričvršćeni na zubima gornje čeljusti, gdje su u pravilu smješteni, pa se pridržavaju zubima donje čeljusti. Lako ispadaju i često izazivaju nadražaj na povraćanje, a mogu, kod jačih udaraca u glavu i pri smanjenoj svijesti, biti razlogom opstrukcije dišnih putova. Osim toga, zbog slabe pričvršćenosti na zubnu luk i upotrebe pri zatvorenim ustima, nepovoljni su za disanje i koncentraciju sportaša. Također su nepogodni za održavanje higijene (Slika 22).

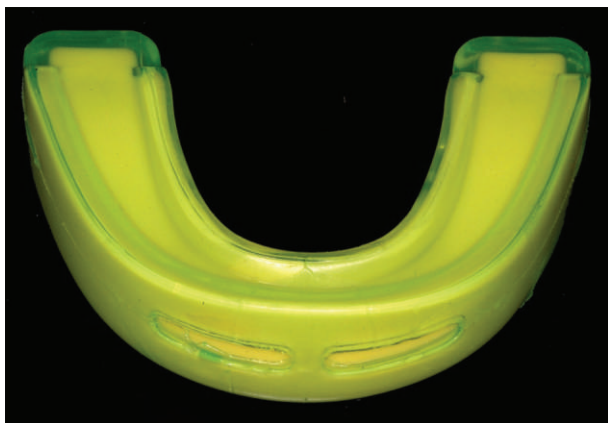


Slika 22. Gotivi (komercijalni) interdentalni štيتnik.
Figure 22. Stock (commercial) interdental mouthguard.

Tip 2. Polugotovi štitičnici su komercijalni pripravci s mogućnošću prilagodbe u ustima (podtip a) ili na modelu (podtip b), nakon što se omekšaju zagrijavanjem u vodi („boil and bite“), (Slika 23).

a.) Prvi podtip polugotovih štitičnika nalazi se u trgovinama u različitim bojama, veličinama i oblicima. Izrađeni su od polivinilnih materijala i predviđeni su za različite načine prilagodbe. Uputno je da prilagodbu u ustima obavi stomatolog, a ne sam sportaš, što je češći slučaj. Zagrijavanjem materijala štitičnika u kipućoj vodi, podlaganjem osnovnog drugim materijalima, kao i drugim postupcima, takav se štitičnik individualizira, tj. adaptira na zubni luk, najčešće gornje čeljusti. Ako su prilagođeni na ispravan način, mogu biti prihvatljive vrijednosti u prevenciji orofacijalnih ozljeda. Prednost je takvih štitičnika u njihovoj cijeni i brzini izradbe. Retencija na zubima je dobra, barem u prvo vrijeme, pa štitičnik ne ispada pri otvaranju usta. Ipak, retencijska im snaga tijekom vremena slabi. Sportaši često sami prilagođavaju takvu vrstu štitičnika, stoga su nedostaci u takvim slučajevima posljedica i nestručnosti u primjeni.

b.) Drugi podtip ovakvih, polugotovih, komercijalnih pripravaka, po građi isti kao prvi podtip, oblikuje se na sadrenom odljevu (modelu) čeljusti sportaša, a ne u ustima kao prvi. Podjednako je funkcijski vrijedan kao prvi podtip komercijalnih štitičnika, tj. štitičnik prilagođen u ustima. Za njegovu izradbu moraju postojati sadreni odljevi (modeli) gornje i donje čeljusti, što podrazumijeva da prilagodbu takvog štitičnika obavljaju stomatolog i zubni tehničar. Najbolja i najtočnija prilagodba takvih štitičnika postiže se na modelima smještenih u artikulatorima, napravama koje imitiraju obje čeljusti i pokrete u čeljusnom zglobu.



Slika 23. Polugotovi (komercijalni) interdentarni štitičnik.

Figure 23. Mouth-formed (commercial) interdentary mouthguard.

Tip 3. Individualni štitičnici pružaju najbolju vrstu zaštite. Izrađeni su u stomatološkim ambulantama ili zubnim laboratorijima, osiguravaju bolji sklad sa zubnim lukom, veću apsorpciju udaraca i distribuciju sila. Izrađuju se od različitih materijala oblikovanih na individualnom sadrenom modelu. U usporedbi s prva dva tipa štitičnika, individualni štitičnik ima znatno veći stupanj



Slika 24. Individualni monomaksilarni interdentarni štitičnik.

Figure 24. Custom-made monomaxillary interdentary mouthguard.



Slika 25. Individualni bimaksilarni interdentarni štitičnik.

Figure 25. Custom-made bimaxillary interdentary mouthguard.

retencije na zubima, a najbolje priliježe i uz meka tkiva u ustima. Takav je štitičnik najudobniji za korištenje, ne smeta disanju i govoru, pa je sportaš sposobniji usredotočiti se na sportsku aktivnost. Oblik štitičnika može varirati, ovisno o vrsti sporta u kojoj se koristi. Ovako izrađeni štitičnici osobito su pogodni za sportaše kojima manjkaju zubi ili imaju fiksne ortodonske naprave. Glavni im je nedostatak dugo vrijeme izradbe, s najmanje dva posjeta stomatologu, što rezultira i većom cijenom u usporedbi s gotovim i polugotovim vrstama štitičnika. Individualni štitičnici mogu biti monomaksilarni (Slika 24) ili bimaksilarni (Slika 25). Monomaksilarni štitičnik retiniran je u pravilu na gornjoj čeljusti, osim kod progenije kada je retiniran na donjoj. Kada postoje fiksne ortodonske naprave na oba zuba luka, izrađuju se dva monomaksilarna štitičnika, što može otežati disanje (Slike 26 i 27). Bimaksilarni štitičnik, retiniran je na zubnim lukovima obje čeljusti. Pri tome se mora osigurati normalno disanje, u koju svrhu štitičnik ima jedan ili više otvora u središnjem dijelu, između zubnih lukova gornje i donje čeljusti. Ipak, mnogim je sportašima takav štitičnik neprihvatljiv zbog njegove veličine i otežanog disanja (1,55,64).



Slika 26. Fiksni ortodontski aparati na gornjem i donjem zubnom luku.

Figure 26. A fixed orthodontic appliance on the upper and lower dental arches.

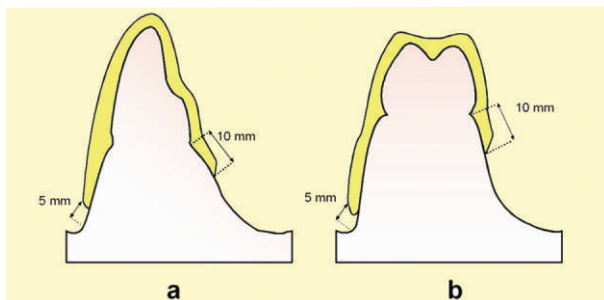


Slika 27. Individualni monomaksilarni štيتnici na oba zubna luka s fiksnim ortodontskim aparatima.

Figure 27. Custom-made monomaxillary mouthguards on both dental arches fixed orthodontic appliances.

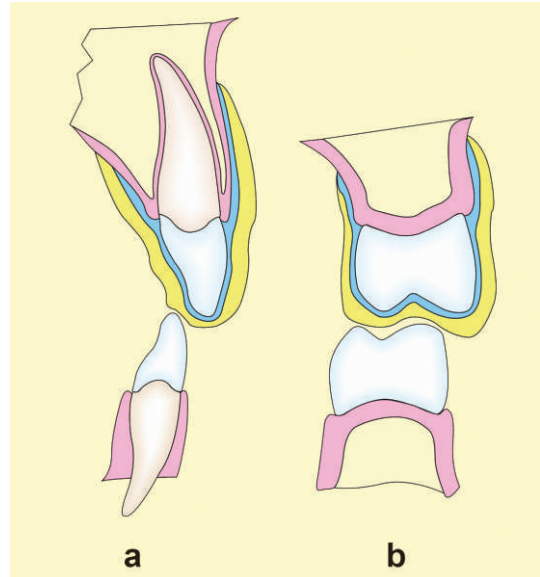
Svojstva materijala štيتnika vrlo su važan čimbenik u njihovoj djelotvornosti. Oni moraju biti izrađeni od rezilijentnih materijala koji se lako peru, čiste i dezinficiraju. Takvi materijali moraju biti biološki prihvatljivi, netoksični i ne smiju izazivati alergijske reakcije. Trebaju imati potrebna mehanička, fizikalna i biološka svojstva, kako bi uspješno apsorbirali i raspodijelili energiju, a time ublažili sile udaraca i sačuvali strukture tkiva usne šupljine. Poželjno je da su izrađeni od materijala živih boja, kako bi se lakše uočili na sportskom terenu kada ispadnu iz usta. Danas se u tu svrhu upotrebljavaju razni materijali: polivinil-acetat polietilen kopolimer, etilen-vinil acetat kopolimer (EVA), meki akrilati, silikoni, polivinil-klorid i dr. Ovisno o vrsti sporta, anatomskim osobitostima čeljusti sportaša, kao i o vrsti materijala štيتnika, debljina im varira od 3 do 4 mm (okluzalno i labijalno), kojom se postiže zadovoljavajuća apsorpcija i ublažavanje sile udaraca. Za sportove većeg

rizika preporučaju se oni i do 6 mm debljine, makar su takvi manje udobni i loše prihvaćeni. Debljina je štيتnika izravno proporcionalna iznosu apsorpcije sile udaraca, a obratno je proporcionalna veličini prijenosa sile udaraca. Nepčani (jezični) dio štيتnika kraći je od vestibularnog radi smanjenja nadražaja sluznice te smetnji pri disanju i gutanju (Slika 28). Tehnike su izradbe ove vrste štيتnika raznovrsne. Mogu biti izrađeni od jednog (Slika 28) ili dva sloja materijala (Slika 29). Mogu se izraditi kombinacijom mekog (unutrašnjeg) i tvrdog (vanjskog) sloja, kao i od materijala različitih boja. U tehnologiji izradbe mogu se koristiti vakuumska ili tlačna tehnika, a također i toplinski polimerizacijski (klasični ili injekcijski) te fotopolimerizacijski postupci. Pri izradbi štيتnika mogu se koristiti i kombinacije navedenih postupaka, ovisno o materijalu, vrsti sporta te individualnim čeljusnim karakteristikama (1,2,13,78,81-83).



Slika 28. Shematski prikaz građe jednoslojnog monomaksilarnog individualnog interdentalnog štيتnika (a – na prednjim zubima; b – na stražnjim zubima).

Figure 28. A schema of the structure of a single-layer monomaxillary custom-made interdental mouthguard (a – on front teeth; b – on posterior teeth).



Slika 29. Shematski prikaz građe dvoslojnog monomaksilarnog individualnog interdentalnog štيتnika i odnosa štيتnika prema zubima antagonističkog zubnog luka (a – na prednjim zubima; b – na stražnjim zubima).

Figure 29. A schema of the structure of a two-layered monomaxillary custom-made interdental mouthguard and relation of the guard to the teeth of the antagonistic dental arch (a – on front teeth; b – on posterior teeth).

Najčešći prigovori odnose se na nedovoljnu pričvršćenost štitnika na zubnome luku, na njihovu pomičnost i veličinu, što izaziva nadražaj na povraćanje kao i poteškoće u disanju i govoru. Kod štitnika prvog, u manjoj mjeri i drugog tipa, uz okolnost loših higijenskih navika, štitnici s vremenom poprimaju loš okus i miris. Nadalje, zbog vrste materijala, prvom i drugom tipu štitnika vrijeme trajanja razmjerno je kratko, dok individualno izrađeni štitnici traju i više od godine dana.

Kod mlađih je sportaša problem u potrebi češćeg mijenjanja štitnika, zbog brzih promjena na čeljusti i zubnome luku mješovite denticije. Iako su individualni štitnici komparativno najbolji, neki ih sportaši nerado koriste. Kod njih je nekoliko razloga prigovorima, kao što su to učestalost posjeta stomatologu radi izradbe, prilagodbe i kontrole štitnika, zatim potrošeno vrijeme za takve zahvate te njihovi troškovi (Tablica 6), (1,2,13,15,76).

Tablica 6. Usporedba osnovnih svojstava interdentalnih štitnika (prilagođeno prema ref. 2)

Table 6. Comparison of interdental moutguards' properties (adjusted according to ref. 2)

SVOJSTVO	GOTOVI	POLUGOTOVI	INDIVIDUALNI
Retencija	Loša	Loša / Dobra	Izvrсна
Trajnost	Loša	Loša / Dobra	Izvrсна
Udobnost	Loša	Loša / Dobra	Vrlo dobra
Govor	Loš	Loš / Dobar	Vrlo dobar
Cijena	Jeftiniji	Jeftiniji	Skuplji

Prema podacima ranijih istraživanja među korisnicima štitnika u Sjedinjenim Državama, gotovi i polugotovi štitnici upotrebljavaju se čak u oko 90%, a samo u 10% slučajeva individualni štitnici. Autori navode kako je to rezultat loše informiranosti, ali i neadekvatne percepcije o kvaliteti štitnika u sportaša, pogotovo njihovih trenera. Stoga, Svjetska stomatološka federacija (FDI) preporuča nacionalnim stomatološkim udruženjima, edukacijskim ustanovama, drugim institucijama te pojedincima da promoviraju zaštitnu ulogu interdentalnih štitnika, osobito onih individualno izrađenih, kako u javnosti tako i među sportskim i zdravstvenim djelatnicima (1,2,15,84).

ZAKLJUČAK

Ozljede u sportu, pa tako i one orofacijalne, bez obzira nastaju li u rekreativnom ili natjecateljskom sportu, zahtijevaju ozbiljan pristup, kako u dijagnostici i liječenju, tako i u provođenju preventivnih mjera. U svrhu smanjenja učestalosti i težine takvih ozljeda treba urediti propise o zaštiti, ali i dosljedno provoditi predviđene preventivne mjere, u koje spadaju trajno informiranje,

stručno savjetovanje te pravodobna izradba odgovarajućih štitnika. Valja napomenuti kako u mnogim zemljama još uvijek ne postoje propisi o obvezi korištenja štitnika i provođenja prevencije orofacijalnih ozljeda u sportaša, pa tako ni u Hrvatskoj, iako se zaštita orofacijalnog sustava te sportska stomatologija razvijaju sustavno već više od pola stoljeća, a orofacijalne se ozljede u sportu nalaze na popisu stomatološke patologije i u međunarodnoj klasifikaciji bolesti. To je svakako nedostatak, kako sa sportskog tako i sa zdravstvenog stajališta.

Pri planiranju preventivnih mjera, danas je također važno uzeti u obzir i međunarodnu bazu podataka te rezultate višegodišnje aktivnosti u tome smislu. Valja istaknuti kako se o prevenciji orofacijalnih ozljeda, u prvome redu, trajno trebaju educirati sportaši, ali i njihovi treneri, sportski djelatnici, roditelji, sportski liječnici te proizvođači sportske opreme. Međutim, u tome smislu treba poraditi na informiranosti te razvijanju svijesti i šire javnosti. Kada se radi o problematici orofacijalnih ozljeda u sportu, uloga stomatologa treba postati nezaobilaznom.

Literatura

- Jerolimov V. Temporomandibularni poremećaji u sportu. U: Valentić-Peruzović M, Jerolimov V. (Ur.) i sur. Temporomandibularni poremećaji – multidisciplinarni pristup. Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, 2007.
- Ranalli DN (Ed.). Advances in sports dentistry. Dent Clin North Amer. 2000; 44(1):1-235.
- Ranalli DN. Sports dentistry and dental trauma-

- tology. Dent Traumatol. 2002; 18(5):231-6.
- World Dental Federation (FDI). Guidelines for dental protection during sporting activities. London: FDI Technical report No. 38/1990.
- American Academy of Pediatric Dentistry. Athletic mouthguards. 1996. Dostupno na adresi: <http://www.home.flash.net/~dkennel/guards.htm>
- Keith DA, Orden AL. Orofacial athletic injuries and involvement of the temporomandibular joint. J Mass Dent Soc. 1994;43:11-5.
- Cathcart J. Mouth protection for contact sports. Dent

- Digest. 1952;58:348-56.
8. Academy for Sports Dentistry. 2010. Definition of sports dentistry. Dostupno na adresi: <http://www.academyforsportsdentistry.org>
 9. International Olympic Committee. Medical Commission. Sport Medicine Manual. Lausanne - Calgary: Mc Ara Printing, 2000.
 10. Academy for Sports Dentistry. Qualifications of a team dentist. 2010. Dostupno na adresi: <http://www.academyforsportsdentistry.org>
 11. Bijur PE, Trumble A, Hare LY. Sports and recreation injuries in US children and adolescents. Arch Pediatr Adolesc Med. 1995;149:1009-16.
 12. Davies GT, Knott SC. Dental trauma in Australia. Aust Dent J. 1984; 29:217-21.
 13. De Wet A, Pogieter PJ, Rossouw LM. Mouthguards for sports participation. J Dent Assoc S Afri. 1980;35:417-24.
 14. Jerolimov V. Temporomandibular disorders and orofacial pain. Rad 504. Medical Sciences. 2009;33:53-77.
 15. Jerolimov V. Temporomandibular injuries and disorders in sport. Rad 507. Medical Sciences. 2010;34:149-65.
 16. Diangelis AJ, Bakland LK. Traumatic dental injuries: current treatment concepts. J Am Dent Assoc. 1998;129:1401-14.
 17. Flanders RA, Bhat M. The incidence of orofacial injuries in sports: A pilot study in Illinois. J Am Dent Assoc. 1995;126:491-6.
 18. Ishijima T, Saitoh M, Asahina Y, Kanazawa T, Imamura T. A survey on oral and maxillofacial injuries in contact sports and diffusion of mouthguards. Aichi Gakuin J Dent Sci. 1998; 27:673-86.
 19. Kvittrem H, Hardie NA, Roettger M, Contry J. Incidence of orofacial injuries in high school sports. J Public Health Dent. 1998;58:288-93.
 20. Castaldi CR. First aid for sports-related dental injuries. Phys Sports Med. 1987;15:81-9.
 21. Maestrello-deMoya M, Primosch RE. Orofacial trauma and mouth-protector wear among high school varsity basketball players. J Dent Child. 1989;56:36-9.
 22. Clegg JH. Mouth protection for the rugby football player. Aust Dent J. 1969; 127:341-3.
 23. Jerolimov V, Jagger GR. Orofacijalne ozljede u vaterpolu. Kineziologija. 1997;29:30-1.
 24. Jerolimov V, Seifert D, Carek V. Ozljede orofacijalnih struktura na izabranom uzorku košarkaša. Hrv Športskomed Vjesn. 2000;15:81-8.
 25. Seifert D, Jerolimov V, Bojčić D. Orofacijalne ozljede u vaterpolu (II). Hrvat Športskomed Vjesn. 2005;20:4-7.
 26. Lešić N, Seifert D, Jerolimov V. Sportske ozljede temporomandibularnih zglobova i žvačnih mišića u košarkaša. Acta Med Croat. 2007;61(Supl.1):19-22.
 27. National Youth Sports Safety Foundation. Fact Sheet. Needham, MA, 1994.
 28. Dilberović N, Seifert D, Jerolimov V. The incidence of orofacial injuries in high-school basketball players. Kinesiology. 2004; 36(2):233-8.
 29. Kozulić N. Ozljede stomatognatog sustava kod izabrane skupine igračica vaterpola (magistarski rad). Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2008.
 30. Radić M. Etiološki čimbenici u nastanku orofacijalnih ozljeda rukometašica i rukometaša (magistarski rad). Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2011.
 31. Škrinjarić I. Orofacijalne ozljede u sportu i štitnici za usta: vrste štitnika, tehnika izradbe i zaštitno djelovanje. U: Pečina M, Heimer S (Ur). Športska medicina. Zagreb: Naprijed, 1995.
 32. Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD. A textbook of occlusion. Chicago: Quintessence Publ., 1988.
 33. Hill CM, Crosher RF, Mason DA. Dental and facial injuries following sports accidents: A study of 130 patients. Brit J Oral Maxillofac Surg. 1985;23:2868-74.
 34. Blasberg B, Greenberg MS. Temporomandibularni poremećaji. U: Greenberg MS, Glick M. Burketova oralna medicina. 10. izd. Zagreb: Medicinska Naklada, 2006.
 35. Lombardi SM, Sheller B, Williams B. Diagnosis and treatment of dental trauma in a children's hospital. Pediatr Dent. 1998;20:112-8.
 36. Tuna EB, Ozel E. Factors affecting sports-related orofacial injuries and the importance of mouthguards. Sports Med. 2014 Jun;44(6):777-83.
 37. Kumamoto DP, Maeda Y. A literature review of sports-related orofacial trauma. Gen Dent. 2004;52:270-80.
 38. Knowlton R, Kracher CM, Schmeling Smith W. Sports-related dental injuries and sports dentistry. Online course; Dostupno na adresi: www.dentalcare.com/en-US/dental-education/continuing-education/ce127/ce127.aspx
 39. Ellis GE, Dawey KW. The classification and treatment of injuries to the teeth of children. 5Th ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1970.
 40. World Health Organisation (WHO). Application of the International Clasification of Diseases in Dentistry. ICD-DA. 3rd ed. Geneva: WHO, 1992.
 41. Andreasen JO, Andreasen FM. Classification, etiology and epidemiology of traumatic dental injuries. In: Andreasen JO. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard, 1994.
 42. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 4rd ed. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2007.
 43. Crow, R.W. Diagnosis and management of sports-related injuries to the face. Dental Clinics of North America, Oct 1991, 35(4):719-32.
 44. Guyette, R.F. Facial injuries in basketball players. Clin Sports Med. 1993, 12(2): 247-63.
 45. Andreasen JO, Bakland LK, Andreasen FM, Flores MT. Traumatic dental injuries. A manual. 2nd ed. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2003.
 46. Academy for Sports Dentistry. Avulsion, luxation, fracture. 2010. Dostupno na adresi:

- <http://www.academyforsportsdentistry.org>
47. Kaste LM, Gift HC, Swango PA. Prevalence of incisor trauma in persons 6 to 50 years of age: United States 1988-1991. *J Dent Res.* 1996;75 (Spec. Issue):696-705.
 48. Kumamoto DP, Winters J, Novickas D, Mesa K. Tooth avulsions resulting from basketball net entanglement. *J Am Dent Assoc.* 1997;128(9):1273-5.
 49. Moule AJ, Moule CA. Minor traumatic injuries to the permanent dentition. *Dent Clin North Amer.* 2009;53(4):639-60.
 50. Padilla, R., Balikov, S. Sports dentistry: Coming of age in the '90s. *CDA Journal*, April, 1993:27-37.
 51. Sane J. Comparison of maxillofacial and dental injuries in four contact team sports: American football, bandy, basketball and handball. *Am J Sports Med.* 1988;16:47-51.
 52. Elias H, Baur DA. Management of trauma to supporting dental structures. *Dent Clin North Amer.* 2009;53(4):675-90.
 53. DiMatteo A. Sports dentistry: Treatment and prevention of sports-related dental injuries. Updated April 2010. Dostupno na adresi: www.yourdentistryguide.com/sports-dentistry/
 54. National Coaching Foundation. St Andrew's Ambulance Association, and the Scottish Sports Council. *Sports Injury*. Leeds: Coachwise, 2000.
 55. Tippet SR. *Coaches guide to sport rehabilitation*. Champaign (Illinois): Leisure Press, 1990.
 56. Broglio SP, Schnebel B, Sosnoff JJ, Shin S, Feng X, He X, Zimmerman J. Biomechanical properties of concussion in high school football. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(11):2064-71.
 57. Labella CR, Smith BW, Sigurdsson A. Effect of mouthguards on dental injuries and concussions in college basketball. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:41-4.
 58. Torg JS. *Athletic injuries to the head, neck, and face*. 2nd ed. St. Louis: Mosby, 1991.
 59. Mellion MB, et al. *Team physician's handbook*. 3rd ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, 2002.
 60. Jerolimov V, Seifert D. *Sportska stomatologija*. U: Heimer S, Čajavec R. (Ur.). *Medicina sporta*. Zagreb: CETIS, 2006.
 61. Subramanian K, Chogle SMA. Medical and orofacial considerations in traumatic dental injuries. *Dent Clin North Amer.* 2009; 53(4):617-26.
 62. American Dental Association. Mouth protectors and sports team dentists. Association report. *J Am Dent Assoc.* 1984;109:84-6.
 63. Johnsen, DC, Jackson EW: Prevention of intraoral trauma in sports. *Dent Clin North Am.* 1991;35:657-66.
 64. Ranalli DN. Prevention of sports-related traumatic dental injuries. *Dent Clin North Amer.* 2000; 44(1):35-51.
 65. Clegg JH. Mouth protection for the rugby football player. *Aust Dent J.* 1969; 127:341-3.
 66. Bourguignon C, Sigurdsson A. Preventive strategies for traumatic dental injuries. *Dent Clin North Amer.* 2009;53(4):729-50.
 67. American Dental Association Council on Scientific Affairs. On access, prevention and interprofessional relations. Using mouthguards to reduce the incidence and severity of sports-related oral injuries. *J Amer Dent Assoc* 2006; 137:1712-20.
 68. Biasca N, Tegner Y. International sports injury system. 2007. Dostupno na adresi: <http://www.sportsdds.com/isis.htm>
 69. Biasca N, Yelverton T, Lorentzon R, Clayton P, Powell J, Battaglia H. Injury report system. 1996. Dostupno na adresi: <http://www.sportsdds.com/isis.htm>
 70. Knapik JJ, Marshall SW, Lee RB, Darakjy SS, Jones SB, Mitchener TA, de la Cruz GG, Jones BH. Mouthguards in sport activities: history, physical properties and injury prevention effectiveness. *Sports Med.* 2007; 37:117-44.
 71. Badel T, Jerolimov V, Pandurić J. Dental / Orofacial trauma in contact sports and intraoral mouthguard programmes. *Kinesiology.* 2007;39(1):97-105.
 72. Chapman PJ: Mouthguards and the role of sporting team dentists. *Aust Dent J.* 1989;34:36-43.
 73. Yabu E. Many orofacial injuries during sports are preventable. *Dent Trib Internat.* 2009.; Dostupno na adresi: www.dental-tribune/general-dentistry
 74. Sports Dentistry On Line. Sports dentistry facts. 2006. Dostupno na adresi: <http://www.sportsdentistry.com/sportsdentistry.html>
 75. Hickey JC, Morris AL, Carlson LD, Seward TE: The relation of mouth protectors to cranial pressure and deformation. *J Amer Dent Assoc.* 1967; 74: 735-40.
 76. Chapman PJ. The bimaxillary mouthguard: a preliminary report of use in contact sports. *Aust Dent J.* 1986;31(3):200-6.
 77. Labella CR, Smith BW, Sigurdsson A. Effect of mouthguards on dental injuries and concussions in college basketball. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:41-4.
 78. Badel T, Jerolimov V, Pandurić J, Carek V. Individualni sportski štitnik i prevencija orofacijalnih sportskih ozljeda. *Acta Med Croat.* 2007;61 (Supl. 1):9-14.
 79. World Dental Federation (FDI). Policy statement. Sports mouthguards. September 2008.
 80. Jakush J. Divergent views: Can dental therapy enhance athletic performance. *J Amer Dent Assoc.* 1982;104:292-8.
 81. Westerman B, Stringfellow BE, Eccleston JA. An improved mouthguard material. *Aust Dent J.* 1997;42(3):189-91.
 82. Jagger GR, Milward P, Waters M. Properties of an experimental mouthguard material. *Int J Prosthodont.* 2000;13:416-9.
 83. Low D, Sumii T, Swain MV, Ishigami K, Takeda T. Instrumented indentation characterisation of mouthguard material. *Dent Mater.* 2002;18:211-5.
- American Society for Testing and Materials. Standard practice for care and use of mouthguards. Designation: F 697-80. Philadelphia: American Society for Testing and Materials, 1986.