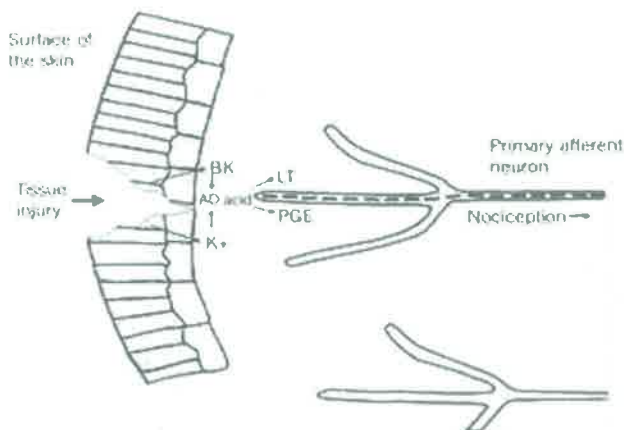
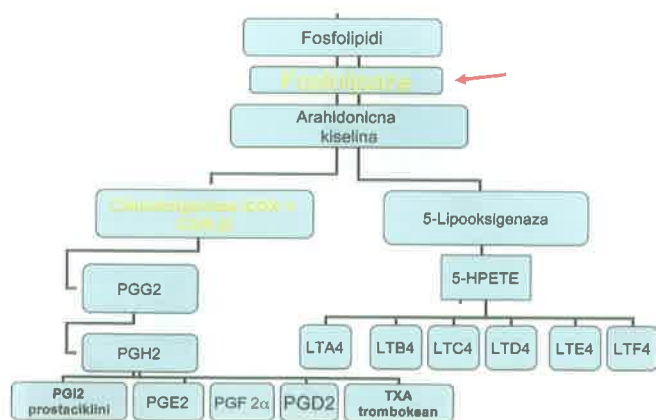


Osjet boli je obrambeni mehanizam pojedinih organa i cijelog tijela. Javlja se tijekom oštećenja tkiva bez obzira na etiologiju i izaziva refleksnu i željenu reakciju odmicanja ili uklanjanja podražaja. Budući se radi o najvažnijem obrambenom mehanizmu, obilježje boli je da se živčane okončnice nikada ne mogu naviknuti i postati manje ili potpuno neosjetljive na podražaj koji ih uzrokuje. Jednostavan primjer za to je da nakon odijevanja odjeće i obuće vrlo brzo postajemo toga nesvjesni, ali ako nam je primjerice cipela pretijesna, bol ćemo osjećati stalno i njezin intenzitet će biti s vremenom sve veći. To znači da ne samo da živci neće postati neosjetljivi nego će, suprotno tome, postati sve osjetljiviji, bol sve jača i prag boli će se snižavati. Sve to se događa u pokušaju da se tijelo zaštiti od moguće ili već nastale ozljede.

Orofacijalna regija i nastanak boli u toj regiji su specifični već i zbog činjenice neposrednog kontakta unutrašnjosti i vanjskog svijeta, te izloženosti tvrdih mineraliziranih tkiva i mekih tkiva sluznice brojnim i agresivnim tvarima (kisljine, sol, šećeri, toplina i hladnoća, žvačni tlak, lijekovi, mikroorganizmi, oštra materija i sl.) Zubi kao organ žvakanja posjeduju visokomineralizirana tkiva, ali unutar njih se nalazi zubna pulpa bogata specijaliziranim i nespecijaliziranim stanicama, krvnim i limfnim sustavom te živcima. Glavni medijator somatskih senzacija iz područja usta i lica je V moždani živac n. Trigemini. Unutar zubne

pulpe nalazimo završetke živaca A – delta (mijelinizirana vlakna) i C vlakna (nemijelinizirana). Živčana vlakna ulaze u pulpu samostalno i prateći krvne žile, a mijelinizirana vlakna ispod sloja bogatog stanicama, nakon čega gube mijelin i granaju se između odontoblasta, a pojedine niti ulaze u dentinske tubuluse (2). Smatra se da prodiru tek unutar 100 µm u dentinske tubuluse, neovisno o debljini dentina (neki autori kažu do 1/3 tubulusa). Osim ogranka n. Trigemini, periferni put boli oralne i mastikatorne regije čini još najmanje šest velikih senzoričkih somatskih živaca i to VII., IX. i X. moždani živci (Sedmi moždani živac n. facialis preko chorde thympani anastomozira s n. Lingualisom, dajući okusni osjet za prve dvije trećine jezika (1)), te I., II. i III. cervikalni spinalni živci. Isto tako i visceralni živci aktivno sudjeluju pri bolnoj senzaciji.

Oštećenje tkiva uzrokuje oslobađanje kalija i drugih supstancija koje uzrokuju bol kao što su bradikinin i arahidonična kisljina. Arahidonična kisljina se razlaže na prostaglandine i leukotriene (posebno B4), a posljednji djeluju na polimorfonuklearne leukocite i potiču ih na lučenje drugih leukotriena. Prostaglandini i leukotrieni su glavni medijatori upale te uzrokuju nociceptivni odgovor primarnog aferentnog neurona. Čini se da prostaglandini sami po sebi nisu algogenička supstancija, ali mogu smanjiti prag boli na druge podražaje (1). Za metabolizam arahidonične kisljine su potrebni enzimi Ciklooksigenaza (COX





1/linički postupci ispitivanja stanja zuba

1 i COX2). Akcija COX 1 je fiziološka zaštita bubrežnog parenhima, želučane sluznice trombocita i drugog tkiva. COX 2 se nalazi u gotovo svim tkivima u maloj količini i djeluje tijekom upale ili mehaničkog oštećenja. Ako ih nema, metabolizam arahidonične kiseline preko lipooksigenaze skreće prema stvaranju leukotriena. Na inhibiciji Ciklooksigenaza se temelji opće ili selektivno djelovanje lijekova protiv bolova tipa nestereoidnih antireumatika. Naravno, poželjno je inhibirati selektivno COX2 i u praksi se rabe selektivni inhibitori COX2, ali su neki pokazali neželjene posljedice kao što je oštećenje srčanog mišića te su povučeni uporabe. Čini se da stimulirani nemijelinizirani primarni aferentni neuroni produciraju supstanciju P (polipeptid sastavljen od 11 aminokiselina) CGRP (calcitonin gen related peptide) i otpuštaju pobuđujuće neurotransmitore. Supstancija P i CGRP izazivaju vazodilataciju i edem te otpuštanje histamina iz mastocita.

Unutar zubne pulpe postoje samo nociceptori. Zbog toga zubna pulpa na bilo koji vanjski podražaj (mehanička ozljeda, hladnoća, toplina, kemijski podražaj) reagira jedinom osjetom koji može proizvesti, a to je BOL (pulpalgija) (2). Potrebno je napomenuti da neki autori smatraju kako pulpa pod određenim uvjetima može prepoznati termičke stimulanse i peckanje (3,4,5,6). Nastanak boli objašnjava se s tri teorije. Prva i najizglednija je hidrodinamska teorija gdje pomak tekućine (npr. kod ispuhivanja zuba ili kavi-

teta nastaje isušivanje unutar dentinskih tubulusa 0.1 do 0.3 mm, a ta tekućina se odmah nadomješta iz puplne cirkulacije usisavajući odontoblaste) izaziva bol. Teorija postojanja živaca unutar dentinskih tubula ne objašnjava jaku bolnost na CDS-u, ako znamo da živci ulaze samo 100 μm (1/3) u dentinske tubuluse. Treća teorija navodi da stimulacija odontoblasta uzrokuje nastanak boli, pri čemu se osjet prenosi duž odontoblasta te sinapsom prelazi na živčane okončine. Upravo zato što ne posjeduje mogućnost razlikovanja drugih osjeta (npr. proprioceptore) u početnim stadijima pulpitisa pacijent ne može razlikovati koji je zub uzrok boli. Dijagnostičko pomagalo nam je perkusija te bolestan zub reagira na vibraciju bolnom senzacijom. Kad upala kroz apeksni otvor ili lateralne kanale dosegne parodontno tkivo, zbog nazočnih nociceptora i proprioceptora, pacijent postaje svjestan koji je zub uzročnik. Kad se nociceptori lokalizirani u pulpi aktiviraju, impulse prenose do SŽS-a primarnim aferentnim neuronom (primarno V-tim moždanim živcem). Primarni aferentni neuron ulazi u produženu moždinu i čini sinapsu sa sekundarnim neuronom u subnucleusu caudalisu trigeminalne jezgre spinalnog trakta. Novije informacije pokazuju da se to možda događa u subnucleusu oralisu koji igra važnu ulogu u prijenosu boli intraoralnih struktura. Uobičajeno, sekundarni neuron prelazi na drugu stranu moždanog debla te se penje anterolateralnim traktom suprotne strane. Bolni impuls koji prenose brža A-delta vlakna stvaraju sinapsu najčešće u



prvoj lamini subnucleus caudalis. Taj neuron nosi impuls neospinotalamičkim traktom izravno do talamusa. Te niti su odgovorne za prijenos boli mehaničkog ili termičkog podrijetla. Budući da put vodi izravno do talamusa naziva se i brzim putem prijenosa boli. Ako se osjet boli prenosi brzim putem, talamus istog trena šalje informaciju kori koja preko motornog dijela trenutno reagira i uzrokuje mišićnu akciju. Odgovor može biti i refleksan.

Bolni impulsi koje prenose primarna aferentna C vlakna stvaraju sinapse u II., III. i V. lamini supstancije gelatinose. Taj sekundarni neuron prenosi impuls paleospinotalamičkim traktom. Taj trakt ne penje se izravno do talamusa nego čini brojne interneurone unutar retikularne formacije u produženoj moždini. Impulsi se prenose brojnim inerneuronima kroz retikularnu formaciju do talamusa. Taj put boli se naziva spori put. Zbog spomenutih razlika bol prenesena A-delta vlaknima je oštra i može se lagano lokalizirati. Suprotno tome, sporu bol koju prenose C-vlakna teže je lokalizirati i ona je mukla i dubinska, može biti reflektirajuća. Budući se spora bol prenosi C-vlaknima najvjerojatniji neurotransmitter je supstancija P (otpušta se iz stanica leđne moždine stimulacijom aferentnih i ekscitiranih neurona u dorzalnom

rogu, ali i nemijeliniziranih neurona te se transportira duž grana aksona na periferiju uzrokujući neurogenu upalu ili axonski refleks). Supstancija P se sporo nakuplja unutar sinapse, ali se i sporo razlaže te zbog toga zaostaje nekoliko sekundi ili čak minuta nakon što prođe bolna stimulacija. Na taj način se objašnjava pojačanje intenziteta spore kronične boli s vremenom. Treba istaknuti da su C vlakna manje osjetljiva na manjak kisika u usporedbi s A vlaknima, te ponekad i nekrotična pulpa može bolno reagirati ako zaostanu vitalna C vlakna. Spora bol može biti zaustavljena u retikularnoj formaciji ili prosljeđuje informaciju do talamusa koji prosljeđuje informaciju do senzornog dijela kore mozga, ali i do hipotalamusa i limbičke strukture. Senzorni dio kore mozga prepoznaje informaciju kao bol. Kora nastoji pronaći unutar memorije prijašnje informacije o takvom događaju te pacijent osjeća patnju. Ako u memoriji postoji informacija o prijašnjem takvom osjetu pacijent može potpuno ignorirati bol ili obrnuto temeljem prijašnjeg iskustva burnije reagirati. Limbički sustav može utjecati na pacijentovu individualnu reakciju na bolnu senzaciju.

Dentalna bol može biti različite jačine te varirati od slabe do neizdržive boli. Može biti spontana ili inducirana. Može

biti kontinuirana ili intermitentna s razdobljima bez ikakve boli. Dentalna bol može potjecati iz zubne pulpe ili parodonta. Pulpna bol se klasificira kao akutna, kronična, rekurentna ili udružena s parodontom boli. S vremenom postaje kronična ili involvira parodontne strukture napredovanjem kroz apeks vrlo rijetko ostaje nepromijenjena duže razdoblje. U određenim uvjetima akutni pulpitis može prijeći u kronični. To se češće događa kod mladih zuba sa širokim apeksom. Karakter boli se mijenja te može biti nedefiniran ili čak bez simptoma. Zubna bol parodontnog podrijetla je duboka somatska bol mukoskeletnog tipa. Receptori parodontnog ligamenta jasno upućuju na lokalizaciju uzroka i zato ne predstavljaju veći dijagnostički problem. Takva parodontna bol može se javiti zbog upale, traume, okluzalnog preopterećenja. Zubobolja može biti uzrokovana brojnim strukturama glave i vrata čija heterotopična bol se može osjećati u zubima. U takvim slučajevima lokalna provokacija zuba neće povećati bol. Isto tako lokalna anestezija neće ukloniti bol. Heterotopična zubobolja je vrlo česta u stomatološkoj praksi. Osim toga, brojne bolesti drugih tkiva, mišića, zglobova i visceralnih organa mogu uzrokovati „zubobolju“. Tipičan primjer je bol koja se kod angine pektorisa može reflektirati u lijevo rame ili čeljust, ali mnoge bolesti mogu imitirati bol zuba. Isto tako se i bol zuba (osobito u početnoj fazi kada pacijent još ne može odrediti koji je zub uzročnik) može reflektirati na okolne strukture glave i vrata kao što su: temporalno, frontalno, orbitalno područje, područje maksilarnih sinusa, mentalno područje, aurikularno područje,

područje hvatište masetera i vrat. Neki put reflektirana bol može pomoći pri dijagnostici u kojoj je čeljusti bolan zub. Zbog toga je vrlo važno svakom pacijentu posvetiti punu pozornost i upotrijebiti sve dijagnostičke metode da bi se postavila pravilna dijagnoza te našao uzrok boli. Sljedeći korak je borba protiv boli koja je jedan od najvećih zadataka doktora zubne medicine.

Literatura

1. Okeson JP. Orofacial Pains. The Clinical Management of Orofacial Pain. 6th Ed. Quintessence Publishing Co. 2005.
2. Pashley DH, Walton RE, Slavkin HC. Histology and physiology of the dental pulp. In Endodontics, (edi) Ingle JI, Bakland LK. 2002., BC Decker Inc Ontario; 25-61
3. Sessle BJ, Is the tooth a „pure“ source of noxious input? In Bonica JJ, Liebeskind JC, Albe-Fessard DR (eds). Proceedings of the Second World Congress on Pain, Vol 3, Advances in Pain Research and Therapy. New York: Raven Press, 1979.:245-60.
4. Mumford JM, Bowsher D, Pain and protopathic sensibility: A review with particular reference to the teeth. Pain 1976.;2:223-43.
5. Chatrian GE, Fernandes de Lima JM, Lettich E, Canfield RC, Miller RC, Soso MJ. Electrical stimulation of tooth pulps in humans:II. Qualities of sensations. Pain 1982.;14:233-46.
6. Mc Grath PA, Gracely RH, Dubner R, Heft MW. Nonpain and nonpain sensations evoked by tooth pulp stimulation. Pain 1983.;15:377-88