

## LOKALNA ANESTEZIJA U STOMATOLOŠKOJ PRAKSI

LOCAL ANESTHESIA IN THE STOMATOLOGICAL PRACTICE

BRANKO ŽUŽA

Klinički bolnički centar i Medicinski fakultet,  
Rijeka  
Klinika za oralnu kirurgiju

*Pregledni članak*

*Review*

**Ključne riječi:** lokalna anestezija, stomatologija, farmakološka svojstva, nuspojave

**Key words:** local anesthesia, stomatology, pharmacological characteristics, side effects

**Sažetak**

**Summary**

U radu se opisuje historijski razvitak anestezije u stomatološkoj praksi, kao i teorije djelovanja, farmakološka svojstva te nuspojave različitih lokalnih anestetika koji se najčešće primjenjuju.

The paper describes first of all historical review of the anesthesia in the stomatological practice as well as theories of function, pharmacological characteristics and side effects of the most often used anesthetics in the stomatology.

**Primljeno**

**1987-02-06**

**Received**

UVOD

Vrlo stari povijesni podaci pokazuju da je uklanjanje boli bilo poznato već u vrijeme Babilonaca, Egipćana, Kineza i drugih naroda iz daleke povijesti. U to prastaro vrijeme primijenjivali su se hašiš, opijum, indijska konoplja, alkoholna pića i drugo, uz često grube fizičke mjere. Pri tom su se održavali mistični obredi kojima je bila svrha da se utječe na psihu oboljeloga.<sup>1</sup>

U srednjem vijeku »opajali« su bolesnike tako što su im stavljali na lice spužve natopljene preparatima mandragore i opijuma. Osim toga, vjerovalo se da se vraćanjem i zazivanjem nekih svetaca zaštitnika može djelovati na bolest. Tako se u 16. stoljeću razvio kult s. Apolonije kao zaštitnice zubarstva. Vjerovalo se da ona može utjecati na ublažavanje zubobolje. Na ikonografskim prikazima vidimo je s kliještima u ruci i izvađenim zubom. Takve se slike mogu naći i u našim krajevima, u crkvi sv. Domina u Dubrovniku, zatim u Zadru, Šibeniku, Korčuli, Istri i

nekim drugim mjestima.

U pučkoj medicini pridavala su se čudotvorna svojstva biljci bunika (*Hyoscyamus niger*) poznatoj već u doba faraona. Nazivali su je i trava sv. Apolonije, u nas poznate kao zubnjak.

Vjerovalo se da blagotvorno utječe na zubobolju i na sprečavanje zubnog kvara.<sup>2</sup> U Valvasorovoj zbirci u Kabinetu grafike Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu postoji prikaz nizozemskog slikara i grafičara Justusa Nyporta iz 17. stoljeća. Nyport je prikazao kako nadriliječnik vadi zube. Na takav način vadili su zube i u hrvatskim krajevima toga doba.<sup>3</sup>

Tek u 19. stoljeću ili točnije godine 1845. počinje primjena anestezije u stomatologiji odnosno medicini. Tada je Horace Wels prvi put izvršio u bolnici u Bostonu ekstrakciju zuba pod djelovanjem dušičnog oksidula ( $N_2O$  – nitrogeni oxydulat), odavno poznatog kao »rajski plin«. Njegov anestetički učinak izražava se smetnjama primanja kisika u centralnom nervnom sustavu, odnosno kočenjem oksidacije.<sup>4</sup> Od toga vremena do danas znatno je napredo-

vala medicina, kemija, farmakologija, fiziologija i druge znanstvene discipline koje su omogućile spektakularan razvoj anesteziologije.

Usporedo s razvojem opće anestezije razvijala se i lokalna anestezija i njezina primjena ne samo kod oralno-kirurških intervencija u maksilofacijalnoj regiji nego i kod drugih stomatoloških disciplina kao što su primjerice: kod vitalnih metoda endodontske terapije, zatim brušenja zuba prilikom izrade fiksnih protetskih radova i slično. Početak primjene moderne lokalne anestezije vezan je uz uvođenje kokaina.<sup>5</sup>

U sinopsisu o anesteziji Lee i Atkinson<sup>6</sup> pišu da su Scheich (1892) i Reculs (1890) popularizirali infiltracijsku anesteziju otkrili su Halstel i Hall u New Yorku godine 1844. Kilian i sur.<sup>7</sup> navode da je u prvim desetljećima 20. stoljeća u Berlinu Carl Ludvig Scheich učinio preokret na području lokalne anestezije. On je smatrao da će infiltracija tkiva fiziološkom otopinom svojim pritiskom i anemizacijom tkiva učiniti operativno polje analgetskim, osobito ako se, da bi anestezija bila kompletna, doda još malo kokaina.

#### TEORIJE O DJELOVANJU LOKALNIH ANESTETIKA

Potrebno je na početku naglasiti da još ne postoji egzaktna način koji bi objašnjavao kako lokalni anestetici sprečavaju provodljivost. Oni zapravo uklanjaju svojstvo živčanog tkiva za provođenje podražaja i proizvode samo reverzibilne promjene koje se kasnije gube.

Arko<sup>8</sup> navodi da lokalni anestetici blokiraju nastanak i širenje akcionog potencijala u živcima. Valja naglasiti da postoje mnogobrojne i različite teorije o njihovoj akciji. Sve se one praktički zasnivaju na tumačenjima reverzibilnih električkih i biokemijskih fenomena u djelovanju lokalnih anestetika.<sup>9</sup>

Čini se da teorija »električkih potencijala« ima danas najviše pristalica.<sup>10</sup> Lokalni anestetik povisuje prag za električku ekscitaciju živca, smanjuje napon akcijskog potencijala i na taj način usporava ili blokira kondukciju impulsa. Pritom se ističe da se ionizacijom lokalnih anestetika stvaraju kationi koji onemogućuju promjenu potencijala, tj. depolarizaciju i repolarizaciju membrane živčanog stanica. Na taj se način inhibira njihova akcija.<sup>10</sup>

Arko<sup>8</sup> ističe da u stanične membrane, čilja je debljina 70-80°A, velik dio čini bimolekularni sloj lipida. Hidrofilni dio lipida okrenut je prema proteinskim slojevima. Hidrofilni dijelovi okrenuti su jedan prema drugome. Proteinski slojevi puštaju svoje lance u lipidnu strukturu.

U membrani živčanog vlakna postoje kanali za transport natrija i kalija. U mirovanju je membrana dvadeset puta propusnija za kalij nego li za natrij. Kako u intracelularnom prostoru ima više iona kalija (K<sup>+</sup>), a u ekstracelularnom više iona natrija (NA<sup>+</sup>), migracijom kalijevih iona u prostor izvan stanice stvara se u njoj potencijal mirovanja, koji iznosi 70 mV.

Prilikom podražaja živčanog vlakna razlika potencijala mijenja se do 55 mV, a zatim preko nule do + 40 mV. U tom trenutku vanjska strana stanične membrane postaje elektronegativna, a unutarnja elektropozitivna za razliku od potencijala mirovanja.

Prema tome, prilikom podražaja dolazi do promjene potencijala, depolarizacije i repolarizacije stanice. Te promjene nastaju zbog difuzije elektrolita (K, Na, Cl) kroz staničnu membranu. Neutralizacijom i promjenom električkog potencijala onemogućeno je provođenje impulsa.

Teorija »ekspanzije membrane« prema Drippsu i sur.<sup>10</sup>, objašnjava da se molekula anestetika veže za

staničnu membranu živčane stanice. Na taj način sprečava se prolaz elektrolita. Pod utjecajem lokalnog anestetika povećava se vezanost kalija za staničnu membranu i smanjuje ili potpuno sprečava perfuzija iona i promjena potencijala.

Prema teoriji »kompetitivne inhibicije« acetilholina kao transmitterska supstancija u toku impulsa mijenja permeabilnost membrane živčanog stanica. To utječe na ionsku izmjenu, a lokalni anestetici zaustavljaju transmisiju podražaja zaposjedajući acetilholinske receptore.<sup>10</sup>

»Reverzibilno-koagulacijska« teorija objašnjava prekid u provođenju impulsa promjenom koloidnog stanja u živčanim stanicama pod utjecajem lokalnih anestetika.<sup>9</sup> Ta teorija pokušava rastumačiti bezbolnost odgovarajućeg područja tako što lokalni anestetici interferiraju u metabolizmu živčanog stanica. Zbog toga nastaju poremećaji intracelularne oksidacije i na taj način sprečava se njihova aktivnost.

U svome sinopsisu o anesteziji Lee i Atkinson<sup>6</sup> navode još neke teorije: enzimatska, hormonalna i Meyer-Overtonova lipidna teorija. Svaka od tih teorija nastoji sa svog stajališta objasniti djelovanje lokalnih anestetika.

Zaključno se može istaknuti da je djelovanje anestetika uočljivo na svakom mjestu živčanog sustava. Oni ne djeluju istodobno na sve vrste živčanog vlakana, već najprije na osjetna, a potom na motorna vlakna. Trajanje djelovanja lokalnog anestetika ovisi o trajanju njegova dodira sa živčanim tkivom, o brzini krvnog strujanja i o promjeni kapilara.

#### DJELOVANJE LOKALNE ANESTEZIJE

Za vrijeme trajanja anestezije osjetljivost za sve vrste osjeta je ugasla. Pojam anestezije Longhino prvenstveno objašnjava kao umjetnu osjetljivost.<sup>1</sup> Tu osjetljivost liječnik stvara kod bolesnika uvođenjem nekih kemijskih spojeva (anestetika) u tijelo ili primjenom nekih fizikalnih mjera kao što je primjerice hladnoća radi uklanjanja osjeta boli u toku kirurškog zahvata.

Inače pod pojmom lokalne anestezije razumijemo neosjetljivost samo jednog dijela tijela ili čitavih područja, a da pritom bolesnik ostaje pri punoj svijesti.

Arko<sup>8</sup> smatra da lokalna anestezija u stomatologiji postoji onda kada se analgezija ili bezbolnost nalazi u području gdje smo direktno infiltrirali anestetik ili u analgetskim područjima.

Određeno područje postaje bezbolno zbog toga što lokalni anestetik ubrizgavamo u predio izlazišta živca ili njegova ogranka. U ovom drugom slučaju postat će analgetsko čitavo područje koje taj živac inervira samo pod uvjetom da se ne superponira u to isto područje neki drugi živac, ili kako još kažemo, da ne dođe do anastomoze s drugim živcem.

Međutim, ako se to dogodi, čitavo područje ili dio područja uopće neće biti bezbolno zbog toga što nismo tkivo direktno infiltrirali anestetikom, pa prema tome niti sve živce koji inerviraju to područje. U ovom slučaju lokalnom anestezijom postizemo bezbolnost samo onog živca koji smo obuhvatili provodnom (lokalnom) anestezijom.

Potentnost, odnosno djelotvornost pojedinog lokalnog anestetika definirana je minimalnom koncentracijom (Cm) koja sprečava provođenje impulsa kroz određeni živac, u određenom vremenu. Za mjerenje i komparaciju djelotvornosti pojedinih lokalnih anestetika u laboratorijskim uvjetima obično se u okusima upotrebljava reakcija ishijadikusa žabe, a koncentracija se izražava u postocima.

## FARMAKOLOŠKA SVOJSTVA LOKALNIH ANESTETIKA

I u stomatologiji je izuzetno važno poznavanje svojstava lokalnih anestetika, jer je njihova upotreba svakodnevna i vrlo česta. Svojstva dobrog anestetika ovise o mnogobrojnim faktorima.

S obzirom na kemijski sastav lokalnih anestetika, najčešće se radi o skupini estera derivata para-amino-benzojeve kiseline (čiji je glavni predstavnik novocain) ili pak o skupini lokalnih anestetika čiji je predstavnik xylocain.

Budući da su lokalni anestetici slabe baze (tercijarni amini) i da se teško otapaju u vodi, oni se proizvode kao soli i to najčešće kao hidrokloridi. Naime, sol se u vodenim otopinama disocira, pa se anion klora u tkivu veže na puferske sisteme.

Što je koncentracija vodikovih iona u tkivu viša, odnosno pH niži, to je ono kiseliše, i u njemu se oslobađa manja količina baze. Ona je glavni prostor u prodiranju lokalnog anestetika do membrane živčanog vlakna. U stomatološkoj praksi novocain (procain) dolazi kao 0,5%, 1%, 2% i 4% otopina. Najčešće se primjenjuje u posljednje dvije koncentracije. Upotrebljava se i kao provodni i kao infiltracioni anestetik. Osim njega upotrebljava se xylocain.

## REAKCIJE

Lokalna anestetička sredstva blokiraju prenošenje impulsa u živčanom tkivu i uzrokuju čitav niz neželjenih djelovanja. Reakcije čitavog organizma mogu se očitovati kao:

a) vazovagalna reakcija, koja nema nikakve veze s lokalnim anestetikom već je prouzročena jakim strahom u nekih bolesnika pogledom na injekcionu iglu, instrumente za oralno-kirurške intervencije ili krv. Tom prilikom simpatički i parasimpatički sustav maksimalno su aktivni, a bolesnik je blijed, znojan i obično bradikardičan. Aktivnost simpatikusa uzrokuje vazokonstrikciju u koži, znojenje i vazodilataciju u mišićima. Podraženi vagus dilatira krvne žile splahnika, snižava tlak i izaziva bradikardiju. Ponekad bolesnik prije nego što izgubi svijest, osjeća mučninu i otežano diše;

b) alergične reakcije na lokalne anestetike vrlo su rijetke, pogotovu anafilaktički šok. Ipak moramo naglasiti da su češće kod anestetika esterskog tipa (novocain) nego li onih koji su amidskog tipa (xylocain).

Od alergičnih reakcija češći su kontaktni dermatitisi ili urtikarijske reakcije. Simptomi koji se pripisuju preosjetljivosti na neke lokalne anestetike najčešće su posljedica vazovagalne reakcije;

c) toksičnost lokalnih anestetika dolazi do izražaja preko simptoma koji potječu iz centralnonervnog sustava. U pravilu su rezultat njegove stimulacije ili depresije. Obično se pojavljuju simptomi kao što su: nemogućnost

koncentracije, psihički nemir i uzbuđenost, nedovoljne motorne kretnje i tremor koji mogu prijeći u kronične grčeve. Sve navedene simptome prati ekscitabilnost kardiovaskularnog i respiratornog centra u produženoj moždini, što je uzrok ubrzanog ili eventualno nepravilnog rada srca i pluća.

Nakon prve stimulativne faze nastaje razdoblje depresije centralnog nervnog sustava. Ponekad može čak nastupiti i smrt kao posljedica popuštanja vitalnih centara. To se manifestira u prvom redu paralizom disanja.

Kardiovaskularni sustav može reagirati smanjenom podražljivošću srčanog mišića i usporenim sprovođenjem u miokardu.

## LITERATURA

1. Longhino A.: Anestezija, Medicinska enciklopedija, Leksikografski zavod SFRJ, Zagreb, 1957.
2. Tariatja H.: Ljekovito bilje u pučkoj i znanstvenoj medicini, Pro Medico, Lek, Ljubljana, 1972, 2:130
3. Kallay J.: Iz povijesti stomatologije, Pro Medico, Lek, Ljubljana, 1972, 2:92
4. Ivančević J.: Farmakologija, Medicinska knjiga, Zagreb, 1952
5. Duncum B. M.: Development of inhalation anesthesia, Oxford, 1947
6. Atkinson R. S., Lee A. J.: A Synopsis of anesthesia, Fifth Edition, Bristol, 1964
7. Kilian H. et al.: Lokalanästhesie und Lokalanästhetik um Stuttgart, 1959
8. Arko v.: Anestezija, analgezija i reanimacija iz knj. Miše: I, UR Oralna kirurgija, JUMENA, Zagreb, 1982.
9. Monheim M. E.: Local anesthesia and pain control in dental practice, St. Louis, 1957, 75:86
10. Drips R. D. et al.: Introduction to anesthesia, Saunders Comp. 1977
11. Čelešnik F.: Ustna in čeljusna kirurgija Izd. Ljubljana, 1965
12. Doković Lj.: Stomatokirurgija, Naučna knjiga, Beograd, 1973
13. Kesler b.: Ekstrakcija zuba, Naučna knjiga, Beograd, 1963.
14. Costagnola G., Chenanx G., Colombo A.: Die intraligamentäre Anästhesie mit der »Peripress spitze«, Quintessenz 1982, 10:2003
15. Schabel S., Richter G.: Kinderbehandlung in Lokalanästhesie, 1982
16. Miše I.: Oralna kirurgija, lokalna anestezija, JUMENA, Zagreb, 1983
17. Zach B.: Clinica chimica acta, 1958, 3:328
18. Bonner: White A, Handler Ph, Smith ES - Principles of Biochemistry, Mc Graw-Hill Comp., 1973
19. Kubowitz D, Metzler E. - Biochemistry - The chemical reactions of living cells, Academic Press, 1977
20. Evers H., Haegerstam G.: Lokalanästhesie in der Zahnheilkunde, Springer Verlag, Berlin -d Heidelberg, New York, 1983
21. Romeis B.: Mikroskopische Technik. Oldenburg Verlag, München Wien, 1968