

Uzroci neuspjeha klasične mandibularne anestezije

Paponja, Franka

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:169720>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-22**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu

Stomatološki fakultet

Franka Paponja

UZROCI NEUSPJEHA KLASIČNE MANDIBULARNE ANESTEZIJE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2021.

Rad je ostvaren na Zavodu za oralnu kirurgiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Mentor rada: doc. dr. sc. Josip Biočić, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Katarina Aladrović Slovaček, profesorica hrvatskog jezika i sociologije

Lektor engleskog jezika: Saša Čohar Mančić, profesorica engleskog jezika i književnosti

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. _____

2. _____

3. _____

Datum obrane rada: _____

Rad sadrži: 34 stranice

4 slike

CD

Rad je vlastito autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu. Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike, i dr.) u radu su izvorni doprinos autora diplomskog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihovog podrijetla.

Zahvala

Zahvaljujem svom mentoru doc.dr.sc. Josipu Biočiću na korisnim savjetima, strpljenju i pomoći pri izradi diplomskog rada. Također zahvaljujem svojoj obitelji, prijateljima i kolegama na podršci, razumijevanju i pomoći tijekom svih godina studija.

UZROCI NEUSPJEHA KLASIČNE MANDIBULARNE ANESTEZIJE

Sažetak

Primjena lokalne anestezije jedan je od najčešćih postupaka u dentalnoj medicini. Tehnika anestezije nervusa alveolarisa inferior, poznatija kao klasična mandibularna anestezija, primjenjuje se u svrhu postizanja anestezije zuba i okolnih mekih tkiva donje čeljusti. Iz različitih razloga može doći do pogreške pri izvođenju ove tehnike te posljedično do neadekvatne anestezije navedenog područja. Neki od razloga vezani su za anestetik, poput njegova sastava i vrste. Drugi su, pak, razlozi vezani za pacijenta, što uključuje različite anatomske varijacije, dodatnu inervaciju, tjelesnu masu pacijenta te samo tkivo u koje je anestetik deponiran. Razlog neuspjeha može biti i pogreška terapeuta, poput: pogrešnog mjesta uboda i deponiranja anestetika. Poznavanjem osobina lijeka, anatomije i fiziologije, pomnom analizom radioloških snimaka, ali i pažljivim i savjesnim radom možemo izbjeći ove pogreška i omogućiti pacijentu bezbolan i uspješan stomatološki zahvat.

Ključne riječi: lokalna anestezija; mandibularna anestezija; neuspjeh; razlozi

REASONS OF CLASSICAL MANDIBULAR BLOCK ANESTHESIA FAILURE

Summary

Local anesthesia application is one of the most common procedures in dental medicine. The inferior alveolar nerve block technique, also known as mandibular nerve block procedure, is used to achieve anesthesia of teeth and soft tissues of lower jaw. For various reasons, a mistake can occur while applying this technique, resulting in inadequate anesthesia of this area. Some of the causes are related to anesthetic solution, e.g., its type and composition. The others are, however, related to the patient, what includes various anatomical variations, additional innervation, patient's body mass and the tissue itself the anesthetic solution is deposited into. The cause of failure can as well be a doctor's mistake, such as wrong place of needle insertion and anesthetic solution deposition. Knowledge of drug characteristics, anatomy and physiology, accurate analysis of radiology images, as well as careful and conscientious work will help us to avoid such mistakes and to provide the patient with a painless and successful dental procedure.

Keywords: local anesthesia, mandibular block, failure, causes

Popis skraćenica

pK – konstanta disocijacije

dr. – drugi

MAO – monoaminooksidaza

n. – nervus

nn. – nervi

m. – musculus

rr. – rami

ml - mililitar

mm – milimetar

tzv. – takozvani

itd. – i tako dalje

CBCT – Cone Beam Computer Tomography

kg – kilogram

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. LOKALNA ANESTEZIJA U DENTALNOJ MEDICINI.....	3
2.1. Kemijska svojstva lokalnih anestetika.....	4
2.2. Mehanizam djelovanja lokalnih anestetika.....	5
2.3. Farmakologija lokalnih anestetika.....	6
2.4. Načini primjene lokalne anestezije u dentalnoj medicini.....	8
3. KLASIČNA MANDIBULARNA ANESTEZIJA.....	10
3.1. Tehnike mandibularne anestezija.....	11
3.1.1. Intraoralne tehnike.....	13
3.1.2. Ekstraoralna tehnika.....	16
4. RAZLOZI NEUSPJEHA KLASIČNE MANDIBULARNE ANESTEZIJE.....	17
4.1. Razlozi vezani za anestetik.....	18
4.2. Razlozi vezani za pacijenta.....	19
4.2.1. Anatomske varijacije.....	19
4.2.2. Dodatna inervacija.....	21
4.2.3. Doza anestetika.....	22
4.3. Razlozi vezani za mjesto uboda i deponiranja anestetika.....	23
4.3.1. Prenisko mjesto uboda i deponiranja anestetika.....	23
4.3.2. Previše anteriorno mjesto uboda i deponiranja anestetika.....	23
4.3.3. Previše posteriorno mjesto uboda i deponiranja anestetika.....	24
5. RASPRAVA.....	26
6. ZAKLJUČAK.....	28
7. LITERATURA.....	30
8. ŽIVOTOPIS.....	33

Još krajem 19. stoljeća i početkom upotrebe lokalnih anestetika u dentalnoj medicini, a osobito njihovim razvojem i sve većom dostupnošću na tržištu tijekom 20. stoljeća (1), bezbolnost je postala imperativ pri svakom stomatološkom zahvatu. Bol je neugodna senzacija koju uvijek nastojimo izbjeći, a primjenom suvremenih lokalnih anestetika to možemo postići na brz, jednostavan i siguran način. Ipak, za uspješnu primjenu lokalne anestezije potrebno je poznavati anatomiju i fiziologiju organizma te farmakologiju lokalnih anestetika. Ta znanja pomoći će nam da lokalnu anesteziju izvedemo na uspješan način i izbjegnemo moguće komplikacije koje ona, kao i svaki drugi lijek, može imati.

Svrha ovog preglednog rada je prikazati koji su mogući razlozi neuspjeha klasične mandibularne anestezije i ponuditi rješenje za svaki od njih.

2. LOKALNA ANESTEZIJA U DENTALNOJ MEDICINI

2.1. Kemijska svojstva lokalnih anestetika

Lokalni anestetici su sredstva koja reverzibilno prekidaju prijenos podražaja u perifernim osjetnim živcima. Djeluju lokalno, dakle, na mjestu primjene te je učinak analgezije stoga prisutan samo u određenom području (2). Kemijska je struktura lokalnog anestetika karakterizirana trima dijelovima: aromatskom jezgrom koja predstavlja hidrofobni dio spoja, alifatskim lancem kao hidrofilnim dijelom spoja te vezom između ova dva dijela. Ovisno o kemijskoj vrsti te veze, lokalne anestetike dijelimo na esterske i amidne. Farmakološke osobine lokalnih anestetika određene su prvenstveno kemijskom vezom (1). Primjerice, esterski se lokalni anestetici hidroliziraju esterazama krvne plazme, za razliku od amidnih lokalnih anestetika čija se biotransformacija i eliminacija odvija u jetri. Ovaj je podatak od iznimne važnosti u kliničkoj praksi zato što za pacijente s neadekvatnom jetrenom funkcijom eliminacija amidnih lokalnih anestetika može biti otežana, a što predstavlja relativnu kontraindikaciju za njihovu primjenu. Relativnu kontraindikaciju za primjenu esterskih lokalnih anestetika predstavlja postojanje atipične plazmatske pseudokolinesteraze zbog koje je eliminacija esterskih lokalnih anestetika otežana te dolazi do akumulacije anestetika koja predstavlja opasnost za čitav organizam (2, 3).

Za učinak lokalnog anestetika najvažniji su dijelovi tercijarna amino-skupina i polarni karboksilni kisik koji se nalaze u sklopu alifatskog lanca, odnosno esterske ili amidne veze. Ti su dijelovi zaslužni za bazni karakter lokalnih anestetika. Konstanta disocijacije (pK) iznosi između 8 i 9, što znači da su oni u fiziološkoj pH vrijednosti ekstracelularne tekućine (koja iznosi oko 7,4) gotovo potpuno disocirani (2).

2.2. Mehanizam djelovanja lokalnih anestetika

Lokalni se anestetici primjenjuju u blizini živca čiju analgeziju želimo izazvati. Nakon primjene vrlo brzo disociraju unutar izvanstanične tekućine. Kao što je ranije spomenuto, disociraju gotovo u potpunosti. Budući da su živčana vlakna većinom lipidne građe, samo onaj dio lokalnog anestetika koji nije disocirao te se i dalje nalazi u neioniziranom liposolubilnom obliku može proći kroz membranu živčanog vlakna (1). U fiziološkoj pH vrijednosti izvanstanične tekućine tek 5 – 20 % anestetika ostaje u tom obliku, no to je sasvim dovoljno da izazove željeni učinak (2). Ako je u tkivu prisutna upala, pH vrijednost pada s fizioloških 7,4 na vrijednosti između 5 i 6 (3). U tom slučaju lokalni će anestetik disocirati u potpunosti te više neće biti molekula u neioniziranom obliku pa će učinak lokalnog anestetika izostati. Iz tog razloga upala na mjestu primjene predstavlja apsolutnu kontraindikaciju za primjenu lokalnih anestetika (1).

Ulaskom u živčanu stanicu, neionizirane molekule lokalnog anestetika disociraju jer je intracelularna pH vrijednost niža od ekstracelularne te iznosi oko 7,2. Pozitivno nabijeni ioni (kationi) vežu se za receptore na unutarnjem dijelu natrijevih kanala membrane živčanog vlakna. Time natrijevi kanali, odgovorni za depolarizaciju živčane stanice, bivaju zatvoreni, što uzrokuje usporavanje rasta akcijskog potencijala i provođenja živčanog impulsa. Kationi se vežu na sve više i više natrijevih kanala te živčana stanica na kraju gubi sposobnost provođenja živčanog impulsa. Osjetljivost živčane stanice na učinak lokalnog anestetika ovisi o debljini aksona i postojanju mijelinske ovojnice. Živčane stanice tanjih aksona, koji su nemijelizirani, bivaju anestezirane prve, a nakon njih živčane stanice tankih mijeliziranih aksona. Senzorna vlakna, koja prenose osjet boli, najtanja su te iz tog razloga najprije dolazi do gubitka osjeta boli, nakon toga osjeta temperature te dubinskog osjeta. Deblja mijelizirana vlakna, poput motornih, gube podražljivost posljednja (1, 2).

Lokalne anestetike s obzirom na vrijeme djelovanja možemo podijeliti na one kratkog (20 - 45 minuta), srednje dugog (60 - 120 minuta) i dugog vremena djelovanja (400 - 450 minuta) (1). U dentalnoj se medicini danas najčešće koriste lokalni anestetici srednje dugog vremena djelovanja, poput: lidokaina i artikaina.

2.3. Farmakologija lokalnih anestetika

Nakon primjene lokalnog anestetika i postizanja analgetskog učinka, on nastavlja difundirati u smjeru koncentracijskog gradijenta, dakle iz intracelularnog u ekstracelularni prostor. Slobodne molekule anestetika iz ekstracelularnog prostora prelaze u cirkulaciju gdje se vežu za proteine plazme. Esterski lokalni anestetici većim se dijelom hidroliziraju već u plazmi djelovanjem enzima pseudokolinesteraze, a manjim dijelom u jetri. Biotransformacija amidnih lokalnih anestetika odvija se u jetri putem citokrom P-450 enzimskog sustava. Eliminacija razgradnih produkata i manjeg dijela nepromijenjenog esterskog i amidnog lokalnog anestetika odvija se putem bubrega i izlučuje mokraćom. Brzina eliminacije ovisi o vrsti lokalnog anestetika, ali i o hepatičnom protoku krvi i jetrenim funkcijama (1).

Lijekovi, koji smanjuju hepatični protok krvi, mogu interferirati s amidnim lokalnim anestheticima i smanjiti brzinu njihove biotransformacije u jetri. To će dovesti do porasta koncentracije lokalnog anestetika u krvi i do razvoja njegovih toksičnih učinaka, prvenstveno na visoko prokrvljene organe, poput: mozga, srca i bubrega. Neki od lijekova, koje ubrajamo u ovu skupinu, jesu beta-adrenergični blokatori, poput: propranolol i blokator histaminskih H₂-receptora cimetidina. Depresori živčanog sustava, pak, mogu dovesti do sinergističkog učinka s lokalnim anestetikom i pojačati njegovo djelovanje, što može dovesti do depresije kardiovaskularnog sustava. U ovu skupinu lijekova ubrajamo opće anestetike, alkohol, opioidne analgetike, hiptonike i dr (1, 2)

Važno je napomenuti da većina lokalnih anestetika samostalno ima vazodilatacijski učinak, koji nije poželjan jer povećava apsorpciju i toksičnost anestetika, a skraćuje trajanje učinka analgezije. Zato se pripravku lokalnog anestetika dodaje vazokonstriktor, najčešće adrenalin. Na taj način na mjestu primjene lokalnog anestetika dolazi do usporene apsorpcije, produženog učinka analgezije i smanjenog krvarenja u tom području. Ipak, vazokonstriktor kao dodatak lokalnom anestetiku također može razviti interakcije s nekim lijekovima, poput: neselektivnih beta-adrenergičnih blokatora, tricikličkih antidepresiva, fenotijazina, MAO inhibitora te kod zlouporabe kokaina. Uzimanje tih lijekova, kao i stanja poput angiospazma, nekontrolirane hipertenzije, hipertireoze, šećerne bolesti, aritmije te nedavno preboljelog srčanog ili moždanog udara, predstavljaju kontraindikaciju za upotrebu vazokonstriktora uz lokalni anestetik. (1, 2, 3)

Preosjetljivost na lokalne anestetike rijetka je, ali ako postoji, može se upotrijebiti lokalni anestetik iz druge skupine. Preosjetljivost na jedan amidni lokalni anestetik ne znači da je prisutna preosjetljivost na drugi amidni lokalni anestetik. U slučaju sumnje na preosjetljivost,

pacijenta je potrebno poslati na testiranje s uzorcima lokalnih anestetika koji se koriste u ordinaciji. Nešto je češća preosjetljivost na neki od dodataka pripravku lokalnog anestetika, koji se koriste kao konzervansi, poput metilparabena ili antioksidansi, poput metabisulfita. (1, 2) Uz upalu na mjestu primjene, alergija predstavlja jedinu apsolutnu kontraindikaciju za primjenu lokalnog anestetika. Relativne kontraindikacije najčešće su ranije spomenuta stanja u kojima je smanjena funkcija organa koji sudjeluju u biotransformaciji i eliminaciji lijeka. U tim je slučajevima preporučljivo prilagoditi dozu anestetika, a u krajnjoj opciji amidni lokalni anestetik zamijeniti esterskim.

2.4. Načini primjene lokalne anestezije u dentalnoj medicini

Ovisno o načinu primjene, u dentalnoj medicini razlikujemo površinsku, infiltracijsku i provodnu anesteziju (1, 2).

Površinska anestezija primjenjuje se na kožu ili sluznicu područja koje želimo anestezirati. Pripravci lokalnih anestetika namijenjenih za površinsku anesteziju na tržište dolaze u obliku sprejeva ili otopina koji se nanose na pamučnu vaticu kojom premazujemo sluznicu ili kožu. Učinak analgezije nastaje samo u površinskim slojevima tkiva pa se ova vrsta anestezije koristi kod kratkotrajnih površinskih zahvata poput vađenja šavova ili kao sredstvo za ublažavanje boli kod postekstrakcijskih rana, erozija i ulkusa oralne sluznice ili prije primjene infiltracijske ili provodne anestezije kako bi se uklonila bol od uboda igle (2). Pripravci lokalnih anestetika za površinsku anesteziju sadrže veću koncentraciju lokalnog anestetika od pripravaka koji su namijenjeni za infiltracijsku ili provodnu anesteziju te ne sadrže vazokonstriktor. Zbog toga dolazi do pojačane apsorpcije lijeka te je potreban oprez pri doziranju. Osim klasičnih pripravaka u obliku sprejeva i otopina, danas su na tržištu dostupni i flasteri za intraoralnu primjenu površinske anestezije (1).

Infiltracijska lokalna anestezija primjenjuje se u svrhu anesteziranja terminalnih živčanih ogranaka u određenom području. U dentalnoj su medicini to najčešće terminalni ogranaci gornjeg i donjeg dentalnog spleta. Primjenom infiltracijske anestezije u tom području postizemo analgeziju pulpe i područja korijena zuba, okolne kosti alveolarnog grebena, periosta i okolnog vezivnog tkiva (1). U gornjoj se čeljusti može primijeniti za sve zube, budući da maksila ima tanki sloj kompakte i manje razvijenu spongiozu. U donjoj se čeljusti može primijeniti samo za sjekutiće, očnjake, prvi i ponekad drugi pretkutnjak jer je kompakta u distalnim dijelovima mandibule mnoge deblja, a spongioza dobro razvijena te anestetik ne može difundirati kroz nju. Način primjene lokalne infiltracijske anestezije jednostavan je, a uključuje ubod iglom u područje projekcije apeksa zuba (područje granice pomične i nepomične sluznice) čiju analgeziju želimo postići. Igla je položena pod kutom od 45°. Dovoljno je deponirati $\frac{2}{3}$ ampule lokalnog anestetika u područje vestibularne sluznice, a ostatak u područje palatinalne sluznice. Ukoliko želimo postići analgeziju većeg područja, potrebno je više uboda iglom i veće količine lokalnog anestetika. Preporuka je uvijek aspirirati prije deponiranja anestetika kako bismo bili sigurni da se vršak igle ne nalazi u krvoj žili (1, 2).

Provodna lokalna anestezija koristi se prvenstveno za postizanje analgezije u distalnim dijelovima mandibule, ali i u slučajevima kada želimo postići analgeziju većeg područja u maksili. Tada je umjesto nekoliko uboda i veće količine lokalnog anestetika dovoljan samo

jedan ubod i najčešće jedna do dvije ampule lokalnog anestetika (1). Lokalni se anestetik uštrcava u blizinu živca te dovodi do analgezije cijelog opskrbog područja tog živca (2). Za primjenu provodne anestezije potrebno je dobro poznavanje anatomije područja u kojem želimo primjeniti anestetik, kako zbog postizanja željenog učinka analgezije, tako i zbog izbjegavanja mogućih komplikacija i neželjenih reakcija koje su kod primjene provodne anestezije znatno češće nego kod infiltracijske. Potrebno je uvijek aspirirati prije deponiranja anestetika, a vjerojatnost pozitivne aspiracije veća je nego kod infiltracijske anestezije te iznosi od 1 % kod provodne anestezije na veliki nepčani otvor maksile do čak 20% kod provodne anestezije donjeg alveolarnog živca (1, 4).

Vrste provodne anestezije, koje se primjenjuju u području maksile, jesu maksilarni blok, prednji gornji alveolarni blok (infraorbitalna anestezija), stražnji gornji alveolarni blok (tuber anestezija), srednji gornji alveolarni blok, prednji i srednji gornji alveolarni blok, provodna anestezija na veliki nepčani otvor, blok nazopalatinalnog živca i palatinalni pristup za prednji gornji alveolarni blok (1, 5).

U mandibuli najčešće se primjenjuje provodna anestezija donjeg alveolarnog živca, bukalnog živca, mentalnog i incizalnog živca, Gow-Gatesov i Vazirani-Akinosijev mandibularni blok (1, 8).

3. KLASIČNA MANDIBULARNA ANESTEZIJA

3.1. Tehnike mandibularne anestezije

Provodna anestezija donjeg alveolarnog živca najčešće je primjenjivana provodna anestezija u donjoj čeljusti, ali i u dentalnoj medicini općenito. Iako naziv „mandibularna anestezija“ nije najtočniji zato što se ovom tehnikom anestezira samo jedan dio mandibularnog živca, ovaj je izraz uobičajen i svima poznat, stoga će se koristiti u ostatku ovog rada (1, 6). Alternativni naziv za ovu vrstu anestezije je Halsteadova metoda (1, 3). Naziv „mandibularni blok“ potpuno je netočan te se za ovu vrstu anestezije ne bi trebao koristiti (1).

Mandibularni živac treći je ogranak trigeminalnog živca, jednog od dvanaest kranijalnih živaca (7, 8). Mandibularni živac mješoviti je živac koji senzorički inervira jezik, sluznicu dna usne šupljine, gingivu i zube donje čeljusti, sluznicu obraza, kožu donje trećine lica i vanjskog uha, a motorički sve žvačne mišiće te *musculus tensor tympani* i *musculus veli palatini* (7, 8, 9). Odvaja se od donjeg dijela semilunarnog ganglija u području baze lubanje. Prije prolaska kroz otvor baze lubanje (*foramen ovale* sfenoidne kosti) prima motorička vlakna za inervaciju žvačnih mišića. Nakon izlaska iz lubanje najprije daje povratne ogranke za osjetnu inervaciju tvrde moždane ovojnice (*rr. meningei*), a zatim se spušta u infratemporalnu udubinu gdje daje ogranke za motornu inervaciju žvačnih mišića (*n. pterygoideus lateralis et medialis*, *n. massetericus*, *nn. temporales profundi*) te za *m. tensor tympani* i *m. tensor veli palatini* (istoimeni živci). Ogranci nervusa mandibularisa za osjetnu inervaciju su *n. buccalis* (za inervaciju sluznice i kože obraza), *n. auriculotemporalis* (za osjetnu inervaciju vanjskog slušnog hodnika, bubnjića, kože vanjskog uha i sljepoočnog područja te, uz vlakna iz otičkog ganglija, za parasimpatičku inervaciju parotidne žlijezde), *n. alveolaris inferior* i *n. lingualis* (7, 9).

Nervus alveolaris inferior na početku leži između medijalnog i lateralnog pterigoidnog mišića, a zatim se spušta prema foramenu mandibule te kroz njega ulazi u mandibularni kanal. Neposredno prije ulaska u kanal, od živca se odvaja motorički ogranak *n. mylohyoideus* koji inervira istoimeni mišić i prednji trbuh *musculus digastricus* u dnu usne šupljine. *N. mylohyoideus* katkad sadrži i vlakna za senzoričku inervaciju zubi mandibule. Unutar kanala mandibule *n. alveolaris inferior* daje osjetne ogranke za zube i gingivu donje čeljusti (*rr. dentales et gingivales inferiores*, zajedno čine *plexus dentalis inferior*). Ogranak *nervus mentalis* izlazi iz mandibularnog kanala kroz otvor *foramen mentale* koji se nalazi u području apeksa prvog i drugog donjeg pretkutnjaka te osjetno inervira kožu brade, donju usnu te vestibulum usne šupljine od područja prvog donjeg premolara do medijalne linije. Dio *n. alveolaris inferior* nastavlja svoj tok kroz mandibularni kanal (koji se u tom području naziva

incizalnim kanalom) te daje terminalni ogranak n. incisivusa koji osjetno inervira prednje zube do medijalne linije, a katkad dio ogranka može preći i na suprotnu stranu mandibule (7, 9).

Nervus lingualis osjetna je grana koja prolazi ventralno od n. alveolarisa inferiora, križa izvodni kanal submandibularne žlijezde te ulazi u jezik. Osim prednje dvije trećine jezika (rr. linguales), inervira i meko nepce (rr. isthmi faucium) i sluznicu dna usne šupljine (n. sublingualis). U području infratemporalne udubine priključuje joj se i chorda tympani, ogranak nervusa facialisa. Chorda tympani daje parasimpatička vlakna za žlijezde dna usne šupljine i vodi okusna vlakna od prednje dvije trećine jezika u n. intermedius (8, 9).

Cilj klasične mandibularne anestezije prekid je provođenja bolnih podražaja u opskrbnom području nervusa alveolarisa inferiora s njegovim ograncima nervusom mentaleom i nervusom incisivusom (1, 10). U istom se postupku anestezira i nervus lingualis, što omogućuje prekid provođenja bolnih podražaja u jeziku, sublingvalnoj i lingvalnoj sluznici. Dodatno je potrebna i anestezija bukalne sluznice i gingive, što postizemo infiltracijskom ili provodnom anestezijom na nervus buccalis. Ukoliko želimo postići anesteziju čitavog opskrbnog područja nervusa mandibularisa, koristimo jednu od tehnika mandibularnih blokova. Indikacije za primjenu klasične mandibularne anestezije najčešće su oralnokirurški zahvati u području jednog kvadranta donje čeljusti, ali ona se također primjenjuje i u endodonciji u svrhu dijagnostike i prilikom liječenja pulpitisa te kao simptomatska terapija trigeminalne neuralgije (1).

Za primjenu klasične mandibularne anestezije neovisno o odabranoj tehnici potrebna je injekcijska štrcaljka, duga igla oznake 25 i karpula, odnosno ampula lokalnog anestetika (1, 9). Ukoliko se koriste jednokratne plastične injekcijske štrcaljke, u njih se lokalni anestetik navlači iz ampule anestetika, čija je zapremina obično 2 ml, a igla se učvrsti na štrcaljku. Ukoliko se koriste višekratne karpul-štrcaljke, u njih se umeće jedna karpula lokalnog anestetika čija je zapremina obično 1,7 ml. Na karpul-štrcaljke učvršćuje se dvostrana igla i to tako da jedan kraj igle probada gumenu membranu karpule lokalnog anestetika, a drugim se krajem ubada tkivo (9).

Razlikujemo intraoralne tehnike primjene mandibularne anestezije i ekstraoralnu tehniku (1, 9).

3.1.1. Intraoralne tehnike

Razlikujemo tri intraoralne tehnike primjene mandibularne anestezije: direktnu, indirektnu i direktno-indirektnu (1). Sve tri imaju isto ciljno mjesto uboda, a to je sulcus colli mandibulae. To je žlijeb koji se nalazi na medijalnoj površini ramusa mandibule, a u njegovoj neposrednoj blizini nalaze se nervus alveolaris inferior prije svog ulaska u mandibularni kanal i nervus lingualis. U tom području ova dva živca imaju paralelan tok. Ulaz u mandibularni kanal (foramen mandibulae) nalazi se otprilike na sredini okomice položene od incizure semilunaris mandibule do donjeg ruba mandibule, odnosno otprilike 3,5 cm od donjeg ruba mandibule. Sam foramen nije pogodan za ciljno mjesto uboda jer je prekriven koštanim grebenom koji se naziva crista colli mandibulae ili lingula. Za primjenu bilo koje od ove tri tehnike bitno je dobro poznavanje ovog anatomskog područja, a za lakše snalaženje postoji nekoliko mjesta koje nam služe kao orijentir. Kada pacijent otvori usta, najprije treba palpacijom utvrditi gdje se nalazi prednji rub mandibule (margo anterior). To je najistaknutiji koštani greben koji se nalazi s prednje i lateralne strane uzlaznog kraka mandibule. Daljnjom palpacijom prema medijalnom utvrđuje se položaj criste temporalis, manje istaknutog koštanog grebena koji se u svojem donjem dijelu dijeli na dva kraka (crus mediale et laterale) koji omeđuju trigonum retromolare, trokutasto područje koje se nalazi distalno od zadnjeg molara donje čeljusti. Još medijalnije od criste temporalis nalazi se crista colli mandibulae koja prekriva mandibularni foramen, no nju obično nije moguće palpirati. Najmedijalnija struktura, koja omeđuje ovo područje, je plica pterygomandibularis, no budući da je ona pomična mekotkivna struktura, njezin položaj ne možemo koristiti kao siguran orijentir (1, 3, 9). Prilikom izvođenja bilo koje od tri intraoralne tehnike položaj liječnika je ispred i desno od pacijenta. Štrcaljka se za desnu stranu drži u desnoj ruci, a za lijevu u lijevoj (1, 9), iako je dopušteno držati štrcaljku u desnoj ruci i za lijevu stranu, ukoliko je liječnik dešnjak. Tada je preporučeni položaj liječnika na 10 sati, dakle, desno od pacijenta, lica okrenutog u istom smjeru kao lice pacijenta (3).

Direktna tehnika počinje palpacijom navedenih anatomskih struktura. Palpira se kažiprstom ruke u kojoj se ne nalazi štrcaljka. Prst se zatim fiksira u području criste temporalis. Poželjno je da pacijent tada maksimalno otvori usta kako bi se donji alvolarni živac nategnuo, a plica pterygomandibulare jasno prikazala (1). To omogućuje veću preciznost i atraumatičnost postupka (3). Štrcaljka se položi u područje pretkutnjaka suprotne strane donje čeljusti, u visinu okluzalnih ploha. Ubodno se mjesto nalazi malo medijalnije od nokta prsta koji je fiksiran na cristi temporalis. Iglom se ubada tkivo i napreduje u dubinu sve dok se ne osjeti koštana podloga. To obično iznosi 20 – 25 mm u dubinu, odnosno $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ duljine igle nalazi se u tkivu.

Nakon prvog kontakta s kosti igla se povuče natrag za 1 mm te se obavezno aspirira. Ukoliko je aspiracija negativna, polako se deponira $\frac{3}{4}$ volumena lokalnog anestetika (1, 3, 9). To u praksi iznosi 1,3 - 1,4 ml tijekom 60 - 90 sekundi ukoliko se koriste karpul-štrcaljke ili 1,5 - 1,8 ml tijekom 1,5 do 2 minute, ukoliko se koriste jednokratne štrcaljke (9). Nakon deponiranja anestetika, igla se povuče natrag na način da polovica duljine igle preostane u tkivu. Ponovi se aspiracija i, ukoliko je negativna, deponira se još posljednja četvrtina volumena u tkivo, što omogućuje anesteziju nervusa lingualisa (1, 3, 9).

Indirektna tehnika započinje na identičan način kao direktna. Nakon palpacije anatomskih struktura i fiksiranja kažiprsta slobodne ruke na cristi temporalis, štrcaljka se postavlja u razinu pretkutnjaka suprotne strane, ali tako da se vrh igle nalazi uz sam rub nokta kažiprsta, dakle lateralnije, bliže cristi temporalis. Nakon uboda u tkivo i prodiranja do prvog kontakta s kosti, koji se u ovom slučaju nalazi na mnogo manjoj dubini nego kod direktne tehnike, štrcaljka se prenese na područje suprotne strane donje čeljusti, to jest, one na kojoj se daje anestezija. Razlog tome je to što je koštana izbočina, s kojom je vrh igle došao u kontakt, zapravo crista colli mandibulae koju je potrebno zaobići kako bi se vrh igle našao u ciljnom mjestu, u području sulcusa colli mandibulae. Nakon promjene položaja štrcaljke iglom se prodire još 20 - 25 mm u dubinu klizeći vrhom igle po periostu, a kada se izgubi kontakt s kosti, aspirira se i deponira $\frac{3}{4}$ volumena anestetika. Potrebno je aspirirati nekoliko puta u tijeku deponiranja kako bi se prevenirala intravaskularna anestezija, do koje kod ove tehnike lakše može doći s obzirom da se vrh igle ne nalazi na koštanoj podlozi (1). Anestezija nervusa lingualisa provodi se na isti način kao kod direktne tehnike.

Indirektno-direktna tehnika kombinacija je prethodne dvije tehnike. Ona je gotovo cijelim svojim tijekom istovjetna indirektnoj, no nakon što se štrcaljka prebaci na suprotnu stranu i zaobiđe crista temporalis, ona se ponovo prenese na početnu poziciju u području pretkutnjaka one strane donje čeljusti na kojoj se ne daje anestezija. Tada vršak igle dolazi na ciljno mjesto u sulcus colli mandibule te je postupak deponiranja anestetika na ciljno mjesto i za anesteziju nervusa lingualisa jednak kao kod prethodne dvije tehnike (1).

Svaka od ove tri tehnike ima svoje prednosti i nedostatke. Direktna tehnika najjednostavnija je i najbrža, no nije provediva kod pacijenata s ankilostomom drugog i trećeg stupnja. Indirektna je tehnika, pak, odličan izbor kod ankilostome, ali njezin je glavni nedostatak mogućnost oštećenja periosta i neugodan osjećaj zbog struganja iglom po njemu te veća opasnost od intravaskularne anestezije. Indirektno-direktna tehnika pokazuje veliki stupanj uspješnosti i

zbog toga je čest izbor u kliničkoj praksi, no njezin je nedostatak duljina trajanja i neogodnost postupka za pacijenta te nemogućnost primjene tehnike kod pacijenata s ankilostomom (1, 9).

U anglosaksonskoj se literaturi klasičnom tehnikom smatra tehnika koja odgovara opisanoj direktnoj tehnici, uz razlike u opisu orijentacije prema okolnim anatomskim strukturama ciljnog mjesta. Smjernice za određivanje visine ubodnog mjesta navode da se kažiprst ili palac slobodne ruke položi u tzv. *coronoid notch*, koji označava najdublji dio konkavитета prednjeg ruba mandibule. Visina uboda određena je zamišljenom linijom koja spaja nokat prsta postavljenog u coronoid notch i najdublji dio plice (raphe) pterygomandibularis. Obično se ta linija nalazi 6 - 10 mm iznad površina okluzalnih ploha. Anterioroposteriorni položaj ubodnog mjesta nalazi se u području zamišljene vertikalne linije koja prolazi ramusom mandibule na udaljenosti od $\frac{3}{4}$ širine ramusa, gledajući od anteriorno prema posteriorno. Sjecište ove dvije zamišljene linije predstavlja ubodno mjesto (3, 9). Dubina prodiranja igle određena je na isti način kao kod direktne tehnike. Istraživanjem provedenim na studiju dentalne medicine na University of Southern California utvrđeno je da ova tehnika ima najviši stupanj uspješnosti, što iznosi 85 – 90 % (3). Kao orijentir pri određivanju ciljnog mjesta deponiranja lokalnog anestetika može poslužiti i ortopantomogram, odnosno položaj ramusa mandibulae na njemu.



Slika 1. Ciljno mjesto deponiranja anestetika pri direktnoj tehnici. Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Josip Biočić.

3.1.2. Ekstraoralna tehnika

Ekstraoralna tehnika primjene mandibularne anestezije koristi se vrlo rijetko, odnosno samo u slučajevima kada nije moguće primjeniti niti jednu intraoralnu tehniku. Ciljno mjesto je sulcus colli mandibulae. Liječnik se nalazi ispred i desno od pacijenta, a pacijentova je glava nagnuta u suprotnu stranu. Kažiprstom slobodne ruke palpira se stražnji rub ramusa mandibule gdje se prst fiksira vrškom u smjeru uške. Jagodica palca iste ruke naslanja se na donji rub mandibule. Na taj način vrh nokta palca pokazuje ubodno mjesto, a kažiprst smjer prodiranja igle. Koristi se duga igla oznake 25, a dubina prodiranja u tkivo iznosi 40 - 45 mm. Vrh igle tijekom prodiranja čitavo vrijeme mora biti u kontaktu s kosti, a preporučljivo je više puta aspirirati prije dolaska na ciljno mjesto. Igla se nalazi u području sulcusa colli mandibulae u onom trenutku kada izgubi kontakt s koštanom površinom. Deponira se $\frac{3}{4}$ volumena anestetika, a posljednja četvrtina koristi se za anesteziju nervusa lingualisa tako da se iglom prodre još 10 mm u dubinu, u područje toka n. lingualisa (1).

Neovisno o primjenjenoj tehnici, znakovi uspješne mandibularne anestezije su subjektivan osjećaj utrnulosti polovice donje usne, što je znak uspješne anestezije nervusa mentalisa (terminalnog ogranka donjeg alveolarnog živca) i polovice jezika, što je znak uspješne anestezije nervusa lingualisa. Objektivni je znak uspješnosti anestezije izostanak osjećaja boli tijekom zahvata. (3)

4. RAZLOZI NEUSPJEHA KLASIČNE MANDIBULARNE ANESTEZIJE

4.1. Razlozi vezani za anestetik

Jedan od razloga neuspjeha lokalne anestezije može biti sastav lokalnog anestetika koji koristimo. Ukoliko je anestetiku prošao rok trajanja, on više neće biti djelotvoran i učinak anestezije će izostati. Zato je uvijek potrebno voditi računa o roku trajanja, kako lokalnih anestetika, tako i svih ostalih lijekova i materijala koji se koriste.

Kao što je ranije navedeno, za primjenu lokalne anestezije možemo koristiti karpul-štrcaljke ili jednokratne štrcaljke u koje se navlači sadržaj ampule lokalnog anestetika. Jednokratne štrcaljke katkada u praksi mogu predstavljati potencijalnu opasnost zato što se u njih često navlače i druge tekućine koje se koriste u dentalnoj medicini, poput fiziološke otopine, natrijeva hipoklorita, kalcinaze, eukaliptola itd. Ukoliko se više neobilježenih jednokratnih štrcaljki istovremeno nađu u blizini, lako može doći do zamjene i deponiranja neke od navedenih tekućina umjesto lokalnog anestetika. Ovakva pogreška imat će kao posljedicu ne samo izostanak anestezije, već i mnogo ozbiljnije komplikacije, ovisno o stvari koja je deponirana u tkivo. Zato je od izuzetne važnosti uvijek obilježavati jednokratne štrcaljke na jasan način i koristiti štrcaljku samo kada je potpuno sigurno da se zaista radi o lokalnom anestetiku.

Svojstvo lokalnog anestetika važno za njegovu učinkovitost je i konstanta disocijacije anestetika (pK) koja iznosi 8 - 9, što znači da je u fiziološkom pH-u izvanstanične tekućine anestetik disociran 80 - 95%. Pad pH vrijednosti izvanstanične tekućine u prisutstvu upale uzrokuje njegovu potpunu disocijaciju i neuspjeh anestezije. Ukoliko je u području ramusa mandibule i pterigomandibularnom prostoru prisutna upala, nije moguće primjeniti klasičnu mandibularnu anesteziju (10, 11). Ovisno o hitnosti zahvata, potrebno je odgoditi zahvat do nestanka upale, a ukoliko to nije moguće, rješenje može biti jedan od mandibularnih blokova ako se upala nije proširila i na njihovo ciljno mjesto.

4.2. Razlozi vezani za pacijenta

I uz izvrsno poznavanje anatomije orofacijalnog područja i veliko iskustvo u kliničkoj praksi, ponekad dolazi do neuspjeha mandibularne anestezije. Razlog je tome, između ostalog, postojanje mnogobrojnih anatomskih varijacija u ovom području (3, 10). Neke od njih moguće je uočiti prilikom pregleda radiološke snimke. Potrebno je modificirati tehniku davanja anestezije u skladu s varijacijom, a ponekad i dozu lokalnog anestetika kako bi zahvat bio bezbolan.

4.2.1. Anatomske varijacije

Jedna od najznačajnijih anatomskih varijacija, koje mogu uzrokovati neuspjeh klasične mandibularne anestezije, je postojanje dvostrukog donjeg alveolarnog živca, odnosno dvostrukog mandibularnog kanala (3, 12, 13, 14, 15). Poznato je da donji alveolarni živac često ima manje ogranke koji teku paralelno uz njega, no ponekad jedan od tih ogranaka može biti znatno većeg promjera te čak ulaziti u zaseban otvor, odnosno kanal u donjoj čeljusti. U rijetkim slučajevima prisutna su čak tri kanala (12), a ova varijacija može biti unilateralna ili bilateralna. Moguće ju je prepoznati pomoću radioloških snimki, poput ortopantomograma ili CBCT-a, pri čemu prednost svakako ima trodimenzionalni prikaz na CBCT snimci, gdje je moguće uočiti i promjene koje na dvodimenzionalnoj ortopantomografskoj snimci nisu vidljive (13, 14). Klasifikacija dvostrukog mandibularnog kanala po Freitasu navodi postojanje nekoliko klasa ove anatomske varijacije s obzirom na njeno usmjerenje: klasa A s bukalnim usmjerenjem, klasa B s mezijalnim usmjerenjem, klasa C s alveolarnim usmjerenjem, klasa D s retromolarnim usmjerenjem, klasa E s lingvalnim usmjerenjem i klasa F s usmjerenjem prema tijelu mandibule. Najčešće se pronalazi klasa D, tj. sekundarni mandibularni kanal usmjeren je retromolarno. Tada se ovaj sekundarni otvor u retromolarnom području mandibule naziva retromolarnim foramenom, a ogranak donjeg alveolarnog živca, koji njime prolazi, retromolarnim živcem (15, 16). Postojanje ove anatomske varijacije može uzrokovati neadekvatnu analgeziju u području trećeg molara (17).

Svi oblici dvostrukog mandibularnog kanala mogu biti razlog neuspjeha klasične mandibularne anestezije. Zbog toga je važno utvrditi njegovo postojanje i položaj te u skladu s tim prilagoditi tehniku anestezije (14). Najsigurnije je primijeniti jedan od mandibularnih blokova: Gow-Gatesov ili Vazirani-Akinosijev. To su tehnike provodne anestezije mandibularnog živca sa svim njegovim ograncima. Ovisno o položaju kanala, moguće je i primijeniti modificiranu

tehniku klasične mandibularne anestezije. Budući da se dodatni mandibularni otvor i kanal često nalaze malo niže od primarnog, u tom se slučaju preporučuje nakon primjene klasične mandibularne anestezije ponoviti postupak, ali ovoga puta ubodom malo niže od uobičajenog ubodnog mjesta kako bi lokalni anestetik difundirao i do područja dodatnog foramena (3).



Slika 2. Prikaz dvostrukog mandibularnog kanala na ortopantomogramu. Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Josip Biočić.

4.2.2. Dodatna inervacija

Iako su zubi donje čeljusti najvećim dijelom inervirani ograncima donjeg alveolarnog živca, u određenom broju slučajeva u izoliranim područjima mandibule postoje područja s dodatnom inervacijom od drugih živaca. To se očituje nepotpunom anestezijom tih područja nakon tehnički ispravno primjenjene klasične mandibularne anestezije.

Primjerice, mezijalna polovica prvog donjeg molara katkada je dodatno inervirana vlaknima nervusa mylohyoideusa, a rjeđe ograncima živaca cervikalnog spleta i transverzalnog vratnog živca (1, 3, 15). Dokaz činjenice da se najčešće radi o ograncima nervusa mylohyoideusa je to što nakon primjene Gow-Gatesovog mandibularnog bloka (kojim se uvijek anestezira i nervus mylohyoideus) ovaj problem gotovo uvijek nestaje (3, 15). Budući da je u ovakvim slučajevima prisutna nedostatna pulpna anestezija prvog donjeg molara, potrebno je dodatno anestezirati to područje, i to infiltracijskom ili intraligamentarnom anestezijom. Za infiltracijsku anesteziju ovog područja lokalni se anestetik deponira malo posteriornije od područja koje želimo anestezirati i u razini vrška korijena zuba (3).

Dodatna inervacija često je prisutna i u području sjekutića donje čeljusti, u slučajevima kada oni primaju dodatnu inervaciju od vlakana nervusa mylohyoideusa ili pak donjeg alveolarnog živca suprotne strane. Tada je potrebno primijeniti dodatnu infiltracijsku anesteziju u području zuba kod kojih je izostala pulpna analgezija (3, 11).



Slika 3. Ciljno mjesto za deponiranje lokalnog anestetika u svrhu anestezije retromolarnog živca. Preuzeto s dopuštenjem autora: doc. dr. sc. Josip Biočić.

4.2.3. Doza anestetika

Pri primjeni lokalnih anestetika potrebno je poznavati vrijednosti maksimalnih doza koje se određuju prema tjelesnoj masi. Iako je ova činjenica prvenstveno važna kako bi se izbjeglo potencijalno toksično predoziranje lijekom, iz nje je vidljivo i da porastom tjelesne mase raste i vrijednost maksimalne doze primijenjenog lijeka. Za primjenu klasične mandibularne anestezije obično su dovoljne jedna do dvije ampule lokalnog anestetika, no ukoliko dođe do neuspjeha anestezije, a pacijent je znatno veće tjelesne mase od prosječne (70 kg) koja se obično navodi u smjernicama za određivanje maksimalne doze lokalnog anestetika, moguće je da je potrebna veća doza kako bi se postigla adekvatna anestezija. Potrebno je upotrijebiti veću koncentraciju lokalnog anestetika ili više ampula lokalnog anestetika jednake doze cijelo vrijeme imajući na umu vrijednosti maksimalnih doza (1, 11).

4.3. Razlozi vezani za mjesto uboda i deponiranja anestetika

U drugom su poglavlju ovog rada opisane tehnike primjene klasične mandibularne anestezije. Iz opisa jasno je da je za uspješnu primjenu tehnike potrebno dobro poznavanje anatomije ovog područja jer već milimetarske pogreške u smjeru igle, mjestu i dubini uboda i deponiranja anestetika mogu dovesti ne samo do neuspjeha, već i do ozbiljnijih komplikacija i neželjenih reakcija prilikom primjene anestezije.

4.3.1. Prenisko mjesto uboda i deponiranja anestetika

Ukoliko je ubodno mjesto prenisko, ispod razine u kojoj se nalazi foramen mandibulae, deponirani anestetik neće difundirati do živca i posljedica će biti neadekvatna anestezija željenog područja. U tom slučaju potreban je još jedan ubod, na mjestu višem od prethodnog i ponovno deponiranje anestetika (3).

4.3.2. Previše anteriorno mjesto uboda i deponiranja anestetika

Ukoliko se ubodno mjesto nalazi previše anteriorno (lateralno) prilikom izvođenja direktne tehnike, to se obično prepoznaje već u početku prodiranja iglom kroz tkivo po tome što će vrh igle doći u kontakt s kosti rano (još dok se manje od polovice duljine igle nalazi u tkivu). Koštana prepreka koja se ovdje nalazi je crista colli mandibule (lingula) koja prekriva mandibularni foramen. Ukoliko ovdje deponiramo anestetik, rezultat će biti anestezija samo mekih tkiva uskog područja u okolici mjesta na koje smo deponirali anestetik, a ne provodna anestezija donjeg alveolarnog živca (3). Postoje dva rješenja kojima se može ispraviti ova greška. Ako je započeta direktna tehnika, a mjesto uboda je previše anteriorno, štrcaljka se može premjestiti na suprotnu stranu donje čeljusti i umjesto direktne izvodi se indirektna ili indirektno-direktna tehnika. U slučaju ove greške moguće je i nastaviti direktnu metodu i to tako da se igla malo povuče unatrag, ali da i dalje jednim dijelom ostane u tkivu. Štrcaljka se zatim premjesti malo medijalnije, u područje očnjaka ili drugog sjekutića i dalje iste strane čeljusti kao na početku. Time se vrh igle također pomiče posteriornije (medijalnije) i ponovnim prodiranjem u tkivo dolazi u područje sulcusa colli mandibulae gdje se nakon kontakta s kosti deponira anestetik (3).

Važno je pravovremeno prepoznati ovu pogrešku kako bi se promjena tehnike izvela na vrijeme, odnosno kako bi se izbjegla neuspješna anestezija i potreba za ponavljanjem postupka.

4.3.3. Previše posteriorno mjesto uboda i deponiranja anestetika

Ukoliko se ubodno mjesto nalazi previše posteriorno (medijalno), to se prepoznaje po tome što pri prodiranju iglom ni na dubini od $\frac{3}{4}$ duljine igle i više vrh igle još nije u kontaktu s kosti. Tada je iglu potrebno povući malo natrag, ali ostaviti jednu četvrtinu njene duljine u tkivu. Štrcaljka se premjesti malo lateralnije, u područje molara iste strane čeljusti na kojoj je započeto davanje anestezije. Tada se i vrh igle pomiče anteriornije, u smjeru sulcusa colli mandibulae. Iglom se prodire u dubinu sve do kontakta s kosti koji bi pri ispravno provedenoj tehnici sada trebao biti na dubini od otprilike $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ duljine igle.

Ova pogreška može uzrokovati komplikacije u vidu privremene anestezije sedmog moždanog živca, nervusa facialis. Naime, medijalno od ramusa mandibule nalazi se parotidna žlijezda u čijem području nervus facialis tvori plexus intraparotideus (pes anserinus major) koji inervira mimične mišiće lica (7). Lokalni anestetik, deponiran u područje parotidne žlijezde, difundirat će do plexusa intraparotideusa i uzrokovati privremenu klijenut nervusa facijalisa perifernog tipa, koja se manifestira kao paraliza mimičnih mišića lica. Može se pojaviti odmah nakon primjene lokalnog anestetika, ali i tek nakon nekoliko sati (18). Lice poprima karakterističan izgled gdje je kut usne i oka jedne strane lica obješen, vjeđa se ne može zatvoriti do kraja, a čelo se ne može nabrati. Iako vrlo neugodna i za pacijenta i za terapeuta, ova je komplikacija obično kratkotrajna i nestaje resorpcijom anestetika iz područja parotide, obično nekoliko sati nakon zahvata. Ipak, zabilježeni su slučajevi u kojima je paraliza perzistirala nekoliko dana, pa čak i tjedana (18). Terapija ovog stanja je simptomatska, preporučuju se kapi i masti za oči i aplikacija toplih obloga u područje parotidne žlijezde kako bi se ubrzala resorpcija anestetika (1, 18). U slučajevima produljene paralize, u terapiji se koriste i sistemski kortikosteroidi (18).



Slika 4. Privremena kljenut nervusa facijalisa. Preuzeto s dopuštanjem autora: doc. dr. sc. Josip Biočić.

Brojnim je istraživanjima potvrđeno da je klasična mandibularna anestezija tehnika primjene lokalne anestezije s najvećim postotkom neuspjeha. Prema većini istraživanja on iznosi 15 - 20 % (1,11), prema nekima 10 - 15% (3). Tehnika je to i s najvećim postotkom pozitivne aspiracije, 10 – 15 % (1), u određenim istraživanjima do čak 20 % (4).

Prema mišljenju stomatologa u jednom istraživanju, najčešći su razlog neuspjeha klasične mandibularne anestezije različite anatomske varijacije, 66.4 %, zatim pogrešna tehnika, 32.4 %, dok neuspjeh vezan za probleme sa samim lokalnim anestetikom iznosi svega 1.3 % (10). Prisutnost anatomske varijacije, poput dvostrukog mandibularnog kanala, relativno je rijetka, a ovisno o istraživanju iznosi između 0.08 - 0.35 % u istraživanjima u kojima su korištene dvodimenzionalne ortopantomografske snimke (13, 19, 20, 21), dok je u istraživanjima u kojima su korištene CBCT snimke incidencija različitih oblika dvostrukog mandibularnog kanala znatno veća i iznosi i do 15.6 % (13, 22). Čest razlog neuspjeha klasične mandibularne anestezije je dodatna inervacija. Dodatna inervacija zubi donje čeljusti vlaknima nervusa mylohyoideusa pronađena je u čak 43 % slučajeva (15, 23), a inervacija vlaknima donjeg alveolarnog živca suprotne strane u 30 % slučajeva (15, 24). Nisu utvrđene razlike u uspješnosti pojedinih vrsta lokalnih anestetika niti je dokazana veća uspješnost povećanjem volumena i koncentracije anestetika, kao ni količine vazokontstriktora (10, 11).

Klasična mandibularna anestezija jedan je od osnovnih i najčešćih zahvata u dentalnoj medicini. Svaki stomatolog trebao bi biti upoznat s tehnikama ovog zahvata, ali i s mogućim komplikacijama i razlozima neuspjeha. Oni su brojni, ali uz potrebna znanja i vještine postoji rješenje za svaki od njih. Uz poznavanje ispravne tehnike klasične mandibularne anestezije i anatomije područja u kojemu se ona izvodi, svaki stomatolog i student stomatologije trebao bi poznavati i alternativne tehnike primjene anestezije u ovom području. Istraživanja su pokazala da samo 9.3 % studenata stomatologije zna kako pravilno izvesti Gow-Gatesov mandibularni blok (10), a čak 47.5 % onih koji znaju nikada ga ne koriste (25). Još manje studenata upoznatih s pravilnim izvođenjem Vazirani-Akinosijevog mandibularnog bloka koristi se njime, a čak 72.3 % nikada. Iako je u određenom broju slučajeva prilikom neuspjeha klasične mandibularne anestezije dovoljno ponoviti postupak, ili pak upotrijebiti dodatnu infiltracijsku, intraligamentarnu ili intraosealnu anesteziju (10), nije dobro oslanjati se samo na te tehnike jer one ne dovode uvijek do uspjeha.

Potrebno je, dakle, već u sklopu studija dentalne medicine upoznati studente s pravilnim tehnikama izvođenja klasične mandibularne anestezije i njenim alternativnim tehnikama, u sklopu teorijske nastave, ali i kliničkih vježbi. Samo stomatolog, koji je svjestan mogućih razloga neuspjeha, ali kompetentan za pronalazak njihovog rješenja, moći će uvijek pacijentu pružiti bezbolan i siguran zahvat.

1. Gabrić D. i suradnici: Lokalna anestazija u dentalnoj medicini. Zagreb: Medicinska naklada;2015. str. 112.
2. Linčir I. i suradnice: Farmakologija za stomatologe. 3. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2011. str. 466.
3. Malamed SF: Handbook of Local Anesthesia. 5th edition. St. Louis Missouri: Mosby Co.; 2004. 399p.
4. Mohan M, Jain T, Prasad R, Sharma SM, Anju GT. Positive aspiration and its significance during inferior alveolar nerve block – a prospective study. NUJHS. 2014;4(3):8-10.
5. Perković V, Gabrić D: Nove tehnike provodnih anestezija u gornjoj čeljusti. Sonda. 2009;17:34-9.
6. Miše I. i suradnici: Oralna kirurgija. 3.izd. Zagreb: Medicinska naklada;1991. str. 443.
7. Krmpotić-Nemanić J., Marušić A.: Anatomija čovjeka, II. dio. Zagreb: Medicinska naklada;2002. str. 580.
8. Kahle W.: Živčani sustav i osjetila. 4.izd. Zagreb: Medicinska naklada;1996. str. 374.
9. Žagar D: Tehnike provodne anestezije mandibularnog živca. Sonda. 2003;8:96-102.
10. Al Hindi M., Rashed B., Al Otaibi N. Failure rate of inferior alveolar nerve block among dental students and interns. Saudi Med J. 2016;37(1):84-9.
11. Potočnik I, Bajrović F. Failure of inferior alveolar nerve block in endodontics. Endod Dent Traumatol. 1999;15(6):247-51.
12. Sheikhi M, Badrian H, Ghorbanizadeh S. Bilateral bifid mandibular canal. Dent Res J. 2012;9(1):132-5.
13. Nasseh I, Aoun G. Bifid Mandibular Canal: A Rare or Underestimated Entity. Clin Pract. 2016;6(3):881.
14. Freitas GBD, Freitas e Silva AD, Manhaes Junior LRC, Junqueira JLC. Prevalence evaluation and classification of bifid mandibular canals in CBCT exams in different facial types. Rev Odontol UNESP. 2018;47(2):85-91.
15. De Santis JL, Liebow C. Four common mandibular nerve anomalies that lead to local anesthesia failures. J Am Dent Assoc. 1996;127(7):1081-6.

16. Gamieldien MY, Van Schoor A. Retromolar foramen: an anatomical study with clinical considerations. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54(7):784-7.
17. Truong MK, He P, Adeeb N, Oskouian RJ, Tubbs RS, Iwanaga J. Clinical Anatomy and Significance of the Retromolar Foramina and Their Canals: A Literature Review. *Cureus.* 2017;9(10):178-201.
18. Tzermpos FH, Cocos A, Kleftogiannis M, Zarakas M, Iatrou I. Transient delayed facial nerve palsy after inferior alveolar nerve block anesthesia. *Anesth Prog.* 2012;59(1):22-7.
19. Meechan JG, Robb ND, Seymour RA: Pain and anxiety control for the conscious dental patient. 7th edition. Oxford, England: Oxford University Press;1998. 400p.
20. Sanchis J, Soler F. Bifid mandibular canal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:422–4.
21. Grover P, Lorton L. Bifid mandibular nerve as a possible cause of inadequate anesthesia in the mandible. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983;41:177–9.
22. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh M, Arijii Y, Izumi M, et al. Bifid mandibular canal in Japanese. *Implant Dent.* 2007;16:24.
23. Wilson S, Johns P, Fuller PM. The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth. *J Am Dent Assoc.* 1984;108(3):350-2.
24. Rood JP. The nerve supply of the mandibular incisor region. *Br Dent J* 1977;143:227-30.
25. Johnson TM, Badovinac R, Shaefer J. Teaching Alternatives to the standard inferior alveolar nerve block in dental education: Outcomes in clinical practice. *J Dent Educ.* 2007;71:1145–52.

Franka Paponja rođena je 25. svibnja 1996. u Zagrebu, gdje nakon završene osnovne škole upisuje Gimnaziju Tituša Brezovačkog koju završava 2015. Iste godine upisuje Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.