

# Stomatološki zahvati kod pacijenata u kratkotrajnoj inhalacijskoj i općoj edotrahealnoj anesteziji

---

**Kramarić, Sarah**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*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:127:846059>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-21**



*Repository / Repozitorij:*

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





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Sarah Kramarić

**STOMATOLOŠKI ZAHVATI KOD  
PACIJENATA U KRATKOTRAJNOJ  
INHALACIJSKOJ I OPĆOJ  
ENDOTRAHEALNOJ ANESTEZIJI**

Diplomski rad

Zagreb, 2018.

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

Mentor rada: Ivan Zajc, doc. dr. sc., Stomatološki fakultet

Lektor hrvatskoga jezika: Dora Ožegović, mag.educ.cro

Lektor engleskoga jezika: Željko Marčan, prof. engleskoga jezika

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Datum obrane rada: \_\_\_\_\_

Rad sadrži: 34 stranica

1 tablica

1 slika

1 CD

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 i posveta**

*Zahvaljujem svom mentoru doc. dr. sc. Ivanu Zajcu na izuzetnoj susretljivosti i pomoći tijekom izrade diplomskog rada.*

*Posebnu zahvalu posvećujem svojoj obitelji i prijateljima, posebice Kim, Luciji i Dini, koji su samnom dijelili sretne trenutke, a teške činili lakšima tijekom ovih studentskih godina.*

## **Stomatološki zahvati kod pacijenata u kratkotrajnoj inhalacijskoj i općoj endotrahealnoj anesteziji**

### **Sažetak**

Oralno zdravlje neodvojivi je dio sistemskog zdravlja čovjeka te kao takvo direktno utječe na kvalitetu života povezanu sa zdravljem. Većina odraslih ljudi, pogotovo djeca, zbog očekivane boli imaju strah od odlaska stomatologu te se posljedično u Hrvatskoj 90-95% stomatoloških zahvata radi u lokalnoj anesteziji. Razlozi tako velikog postotka su mogućnost jednostavne primjene lokalne anestezije i niska učestalost komplikacija. Opća anestezija definira se kao kontrolirano stanje nesvijesti praćeno gubitkom zaštitnih refleksa kao što su neovisno održavanje dišnog puta te svjesnog odgovaranja na fizičke podražaje ili glasovne naredbe. Dentalno liječenje pod općom anestezijom smatra se krajnjom mjerom te AAPD strogo propisuje indikacije za takav tip sedacije. Sanacija zubi pod općom anestezijom indicirana je za pacijente koji nisu kooperativni zbog manjka psihičke i emocionalne zreosti i/ili zbog mentalnog, fizičkog ili medicinskog hendikepa, za pacijente kod kojih je lokalna anestezija neučinkovita zbog akutne infekcije, anatomskih varijacija ili alergije, za ekstremno nekooperativnu, uplašenu, anksioznu ili nekomunikativnu djecu i adolescente i pacijente kojima su indicirani opsežni kirurški zahvati te pacijente koji zahtjevaju imedijatnu opsežnu oralnu sanaciju.

**Ključne riječi:** opća anestezija, sanacija zubi, dentalni strah

## **Dental procedures in patients under short-term inhalation and general endotracheal anaesthesia**

### **Summary**

Oral health is an inseparable part of human systemic health; therefore, it directly affects the quality of life, which is connected with health. Due to expected pain, most adults – and especially children – have a fear of going to the dentist. Consequently, 90-95% of dental procedures in Croatia are done under local anaesthesia. Such a high percentage results from the simple administration of anaesthesia and low prevalence of complications. General anaesthesia is defined as a controlled state of unconsciousness accompanied by the loss of protective reflexes such as autonomous airway management and inability to consciously respond to physical stimuli or voice commands. Dental health treatment under general anaesthesia is considered the last resort and indications for that type of sedation are strictly prescribed. Dental procedures under general anaesthesia are indicated: in patients that are uncooperative due to the lack of physical and emotional maturity and/or due to a mental, physical or medical handicap; in patients on which local anaesthesia has no effect due to acute infection, anatomical variations or allergies; in extremely uncooperative, frightened, anxious or uncommunicative children and adolescents; in patients who have had extensive surgical procedures; in patients that require immediate and extensive dental treatment.

**Keywords:** general anaesthesia, dental treatment, dental fear

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. ANESTEZIJA ZA STOMATOLOŠKE ZAHVATE .....	4
2.1. Izbor i vrste anesteziološke tehnike za stomatološke zahvate .....	4
2.1.1. Sedacija za stomatološke zahvate .....	4
2.1.2. Opća anestezija za stomatološke zahvate .....	5
3. OPĆA ANESTEZIJA .....	7
3.1. Ambulantna anestezija .....	7
3.2. Definicija i vrste opće anestezije .....	8
3.2.1. Intravenski anestetici .....	11
3.2.2. Inhalacijski anestetici.....	12
3.3. Razlike između kratkotrajne inhalacijske i endotrahealne anestezije.....	15
3.4. Indikacije za opću anesteziju kod stomatoloških zahvata.....	15
3.5. Rizik opće anestezije za stomatološke zahvate.....	16
4. PROCJENA I PRIPREMA PACIJENTA .....	20
5. OPREMA I STANDARDNI NADZOR SEDACIJE I OPĆE ANESTEZIJE .....	22
6. SANACIJA ZUBI.....	24
7. POSLIJEOPERACIJSKA SKRB .....	26
8. RASPRAVA .....	27
9. ZAKLJUČAK.....	29
10. LITERATURA .....	31
11. ŽIVOTOPIS.....	33

**Popis skraćenica**

AAPD – American Academy of Pediatric Dentistry

ASA – American Society of Anesthesiologists

VAS – vizualno analgona skala

OETA – opća endotrahealna anestezija



## **1. UVOD**

10. prosinca 1844. godine u Hartfordu, saveznoj državi Connecticut Sjedinjenih Američkih Država, Samuel Cooley, prodavač iz lokalne trgovine, intoksiciran je bezglavo jurio po pozornici ne shvaćajući koju ulogu igra zauvijek mijenjajući percepciju boli i patnje za sve kirurške pacijente svijeta. Naime, Cooley je došao nazočiti popularnom znanstvenom predavanju kojemu je tema bila napredak u znanosti, a jedan vid demonstracija bila je i prezentacija opojnog učinka rajskoga plina kojeg je Cooley dragovoljno pristao udisati. Također, te sudbonosne večeri u publici je bio i Horace Wells, mjesni zubar, koji je gledajući Cooleya kako ozljeđivši nogu trči okolo kao da se ništa nije dogodilo pomislio kako bi ovaj „rajski plin“ mogao imati i kliničku primjenu.

11. prosinca 1844. dušikov oksidul primjenjuje se na prvom pacijentu, zubaru Horacu Wellsu, čineći ga nesvjesnim i bez ikakve percepcije boli prilikom vađenja umnjaka. Od tog datuma, percepcija boli prilikom kirurških zahvata zauvijek je promijenjena, premda je moralo proći još puno vremena dok anesteziološke tehnike nisu postale globalno priznate i dostupne.

174 godine nakon otkrića anestezije toliko toga se uzima zdravo za gotovo, odnosno lokalnu i opću anesteziju ili sedaciju koristimo u slučajevima kada se očekuju minimalno bolni zahvati i više nema potrebe za očajem i beznađem kod pacijenata koji se podvrgavaju stomatološkim ili kirurškim zahvatima. Stomatolozi već dugo prepoznaju strah od boli kod velikog broja svojih pacijenata te su predvodnici u suzbijanju boli i anksioznosti svih medicinskih struka (1).

U današnje vrijeme edukacija studenata iz polja anestezije čini sastavni dio dodiplomske i poslijediplomske nastave svih stomatoloških fakulteta svijeta kao i trajnog cjeloživotnog učenja diplomiranih stomatologa. 1979. godine krovna organizacija američkih stomatologa, American Dental Association, objavljuje smjernice za edukaciju studenata o fenomenu boli i anksioznosti pružajući dobro razrađene standarde za poučavanje tehnika kontrole boli i anksioznosti (2).

U konačnici, najviše koristi od slučajnog susreta gospodina Samuela Cooleya i doktora Horacea Wellsa u prosincu 1844., ima čovječanstvo, odnosno svatko od nas.

Svrha rada je prikazati mogućnosti suvremene anestezije u kontekstu stomatoloških zahvata.



Slika 1. Horace Wells (1815. – 1848.) Preuzeto s dopuštanjem izdavača : (2)

## **2. ANESTEZIJA ZA STOMATOLOŠKE ZAHVATE**

Horace Wells prvi je prepoznao svojstva dušikova oksidula kao anestetika te dopustio njegovu primjenu na sebi 1844. godine prilikom vađenja zuba. Prvu primjenu opće anestezije eterom demonstrirao je, također stomatolog, doktor Wiliam T. Morton, pri kirurškom zahvatu uklanjanja tumora mandibule 1846. godine. Od tada anestezija postaje sastavni dio stomatoloških zahvata. Razvojem anesteziologije mijenjao se izbor i praksa anestezioloških tehnika, pri čemu sedacijske tehnike danas imaju važno mjesto. Opća anestezija se, zbog pratećeg rizika, izbjegava kad god je moguće, a ako se provodi, to mora biti prema definiranim standardima struke, opreme i uvjeta. Prilikom primjene anestezioloških i/ili sedacijskih tehnika u izvanbolničkim uvjetima, razina opremljenosti i obučenosti osoblja mora biti usporediva s onima u bolničkim uvjetima (3).

### **2.1. Izbor i vrste anesteziološke tehnike za stomatološke zahvate**

Za većinu stomatoloških zahvata dostatna je lokalna anestezija koju izvodi sam stomatolog. Ukoliko lokalna anestezija nije moguća, ostaju na izbor različite sedacijske tehnike te na kraju opća anestezija. Izbor anesteziološke ili sedacijske tehnike ovisi o vrsti stomatološkog zahvata i o bolesniku. Ukoliko se planira zahvat u izvanbolničkim uvjetima ili u dnevnoj kirurgiji, tada sam zahvat ne smije biti dugog trajanja ili takvog intenziteta da nije moguće uobičajenim postupcima suzbiti postoperativnu bol. Bolesnici trebaju biti klasificirani u ASA I ili II skupinu.

Preporuka je učiniti preoperativni anesteziološki pregled nekoliko dana prije samog zahvata kako bi se mogle napraviti dodatne dijagnostičke pretrage i time izbjeći neželjeno odgađanje stomatološkog zahvata (3).

#### **2.1.1. Sedacija za stomatološke zahvate**

Sedaciju definiramo kao pažljivo kontrolirano stanje smanjene svjesnosti uzrokovano jednim intravenskim lijekom ili kombinacijom kisika i dušikova oksidula, koje osigurava izvođenje zahvata uz minimalni fiziološki i psihički stres te uz održavanje verbalnog kontakta tijekom cijelog zahvata. U stomatologiji se koriste intravenska tehnika malim dozama benzodiazepina i inhalacijska tehnika malim koncentracijama dušikova oksidula s kisikom.

Intravenska sedacija se izvodi malim dozama midazolama koji se titrira prema željenom cilju, a to je: stanje bolesnika koji nije anksiozan, odnosno koji je suradljiv i koji se može brzo razbuditi. Prije postupka potrebno je postaviti intravensku kanilu i uključiti pulsni oksimetar, koji su obavezni tijekom cijelog postupka. Kao praktična mjera učinkovitosti midazolama, može se iskoristiti Verrillov znak (ptoza vjeđa) ili oslabljeni odgovor na verbalne zapovijedi. Preporučuje se ograničiti dozu midazolama na 0,1mg/kg jer se u većim dozama mogu pojaviti neželjeni snovi seksualne naravi, koji mogu uznemiriti bolesnika i liječnika. Midazolam ima usporeni početak sedacijskog djelovanja pa zahtijeva poček od nekoliko minuta do početka zahvata. Pozitivna su svojstva midazolama amnezija i anksioliza. Na kraju zahvata potrebno je u potpunosti razbuditi bolesnika prije otpusta, prema kriterijima otpusta nakon opće anestezije. Flumazenil se ordinira iznimno, a ne rutinski. Prije otpusta potrebno je upozoriti bolesnike da ne smiju upravljati vozilima ili različitim spravama sljedeća 24 sata.

Inhalacijska sedacija dušikvim oksidulom uobičajena je metoda uglavnom u Velikoj Britaniji. Metoda se primjenjuje i u djece i u odraslih, a prednost joj je postizanje sedacije i dobre analgezije. Korisna je u bolesnika koji se boje injekcije. Ukoliko je moguće, primjenjuje se nazalna maska kroz koju se postupno povećava koncentracija dušikova oksidula od početnih 5-10% do 30%. Veće koncentracije dušikova oksidula mogu dovesti do nemira. Tijekom cijelog postupka održava se verbalni kontakt. U odnosu na intravensku anesteziju, oporavak je brži. Relativne kontraindikacije su začepljeni nos, gluhoća, nesuradljivost, neke neurološke bolesti ili teška respiracijska bolest. Kombinacija benzodiazepina i opioida, prema ovoj definiciji, smatra se općom anestezijom (3).

### **2.1.2. Opća anestezija za stomatološke zahvate**

Tehnika opće anestezije slijedi principe izbora anestetika, analgetika i mišićnog relaksansa za kirurške zahvate te procjene i osiguravanja dišnog puta uz stanovite specifičnosti. Kod jednostavnih ekstrakcija nije nužna intubacija, ali treba imati na umu da dišni put bude cijelo vrijeme prohodan, odnosno pri stomatološkim zahvatima moguće je da dođe do upadanja dijelova zuba, ispuna, protetskih radova ili pak curenja krvi u dišni put te je zbog toga potrebno zaštititi orofarinks gazom. Kod manjih oralnih zahvata ili vađenja molara, uobičajen postupak uključuje nazalnu intubaciju. Preoperativno se primjenjuju opiodi kratkog djelovanja i nesteroidni protuupalni lijekovi (npr. diklofenak ibuprofen) te paracetamol. Također se preporuča deksametazon za ublažavanje otekline i bolova.

Ako se radi o zahvatu ograničenom na jedan ili dva zubna kvadranta, dodatni blok lokalnim anestetikom ima aditivni učinak na poslijeoperacijsku analgeziju. S druge strane, infiltracija lokalnim anestetikom svih četiriju kvadranta može dovesti do poteškoća s gutanjem i govorom (3).

### 3. OPĆA ANESTEZIJA

#### 3.1. Ambulantna anestezija

Uravnotežena anestezija najčešći je oblik opće anestezije za ambulantnu anesteziju. Nakon uvoda u anesteziju intravenskim anestetikom, postupak se nastavlja kombinacijom različitih lijekova koji izazivaju hipnozu, amneziju, analgeziju, mišićnu relaksaciju i hemodinamičku stabilnost. Lijekovi koji se primjenjuju u uravnoteženoj anesteziji jesu inhalacijski anestetici, intravenski anestetici, opioidni analgetici, mišićni relaksansi i drugi.

Totalna intravenska anestezija također se može primjenjivati kod ambulantne anestezije. Uz propofol, koji je brzodjelujući anestetik, daju se i kratkodjelujući opioidni analgetici (alfentanil i remifentanil), kratkodjelujući mišićni relaksansi (atrakurij, vekuronij, rokuronij). Prednost takve anestezije je manja učestalost mučnine i povraćanja, kao i lako prilagođavanje dubine anestezije.

Inhalacijski se anestetici rjeđe primjenjuju kao indukcijsko sredstvo, osim u djece, a češće se rabe za održavanje opće anestezije. Novi halogenirani anestetici udruženi su s niskim koeficijentom topljivosti plina u krvi, što omogućuje brži početak i prestanak njihova kliničkog učinka od halotana:

- Izofluran
  - Sa svojim niskim koeficijentom topljivosti krv-plin i minimalnom toksičnošću, najčešći je hlapljivi anestetik koji se rabi za ambulantnu anesteziju
- Desfluran
  - Ima najniži koeficijent topljivosti krv-plin od svih hlapljivih anestetika i izaziva brže buđenje od izoflurana
- Sevofluran
  - Ima nizak koeficijent topljivosti krv-plin, uzrokuje brzo uvođenje u anesteziju, kao i brzo buđenje
  - Ne nadražuje dišne puteve te je koristan anestetik za uvod u anesteziju odraslih, a napose za dječju ambulantnu anesteziju
- Dušikov oksidul
  - Je najčešće primjenjivani plinski inhalacijski anestetik
  - Zahvaljujući niskom koeficijentu topljivosti krv-plin uvod u anesteziju je vrlo brz, kao i buđenje iz anestezije

- Zbog analgetičkog učinka reducira uporabu skupnih hlapljivih anestetika, kao i skupih opioidnih analgetika.

Intraoperativna uporaba opioidnih analgetika smanjuje potrebu za anestheticima (hlapljivim ili intravenskim), omogućuje kardiovaskularnu stabilnost supresijom simpatičke aktivnosti i izaziva ugodno poslijeoperacijsko buđenje.

Mišićni relaksansi primjenjuju se u ambulantnoj anesteziji s ciljem olakšanja endotrahealne intubacije i izazivanja relaksacije orofacijalne muskulature, čime se omogućuj bolji uvjeti za stomatološke zahvate. Za ambulantnu anesteziju primjenjuju se mišićni relaksatori ultrakratkog djelovanja (sukcinkolin), kratkog djelovanja (mivakurij) i intermedijalnog djelovanja (atrakurij, vekuronij, rokuronij). Prije se kod kratkih ambulantnih operacija primjenjivala maska, a danas se sve više koristi laringealna maska koja se lako postavlja, smanjuje incidenciju poslijeoperacijskog suhog grla, smanjuje akutne hemodinamičke promjene za vrijeme postavljanja, ne zahtijeva mišićnu relaksaciju, a anesteziolog ima slobodne ruke. Laringealna maska ne osigurava dišni put kod aktivnog povraćanja od aspiracije sadržaja.

Kod kratkotrajnih kirurških zahvata može se dati lokalna anestezija uz sedaciju (amnezija i anksioliza) koja se postiže davanjem midazolama (2 mg iv.) s propofolom 25-75 µg/kg/min. Ova kombinirana tehnika lokalne anestezije i sedacije, sve je popularnija u ambulatnim uvjetima i naziva se tehnikom nadzirane anesteziološke skrbi (3).

### **3.2. Definicija i vrste opće anestezije**

Opća anestezija je reverzibilna depresija središnjeg živčanog sustava koja uzrokuje najprije gubitak svijesti, zatim neosjetljivost na bol (analgeziju), amneziju (zaborav) za događaj (operaciju) te mišićnu relaksaciju. Opća anestezija se postiže korištenjem jednog ili više lijekova koji se međusobno kombiniraju, a djeluju na jedno ili više mjesta u središnjem živčanom sustavu (4). Anestetici se primijenjuju intravenski, intramuskularno, peroralno, inhalacijski ili rektalno. Svrha opće anestezije postizanje je bezbolnosti (analgezija), nesvijesti, inhibicija normalnih tjelesnih refleksa, opuštanje tjelesnih mišića. Opći anestetik najprije blokira funkcije velikog mozga (svijest, spontane kretnje), zatim kralježnične moždine (refleksne kretnje), dok funkcije vitalnih središta disanja i krvnog optjecaja u produljenoj moždini trebaju ostati očuvane (5).



Guedel je 1920., primjenjujući opću anesteziju eterom, uočio da se prema dozi primijenjenog općeg anestetika razvijaju 4 stadija opće anestezije eterom:

1. Analgezija (omama) – I. stadij (za kratkotrajne zahvate)  
Izgubljen je osjet za bol zbog inhibirane aktivnosti retikularne formacije i hipokampusa, a završava gubitkom svijesti
2. Ekscitacija – II. stadij  
Slabije ili jače psihičko i motoričko uzbuđenje (ubrzano disanje i bilo, proširene zjenice, nemotivirani govor, povećani tonus mišića, živahni pokreti) nastaje zbog ispada nadređenih inhibitornih mehanizama
3. Tolerancija ili kirurška anestezija – III. stadij  
Daljnim djelovanjem općeg anestetika iščezavaju postupno refleksi (posljednji refleks rožnice) i skeletna muskulatura postaje relaksiranom (paraliza kralježnične moždine). Disanje, rad srca i krvni tlak pravilni su, a zjenice uske, u tom se stadiju obavljaju kirurški zahvati
4. Intoksikacija – IV. stadij  
U tom stadiju opći anestetik počinje djelovati na vitalne centre u produženoj moždini. Zjenice se šire, krvni tlak pada, a disanje postaje sve slabijim. Primjenu općeg anestetika valja prekinuti, primijeniti umjetno disanje i kisik.

U suvremenoj općoj anesteziji neki od tih stadija (I. i II.) više nisu toliko uočljivi.

Danas se stadiji opće anestezije dijele na:

- I. Uvod u opću anesteziju  
Obuhvaća svu pripremnu medikaciju i primjenu općih anestetika kojima se pacijent uvodi u besvjesno stanje
- II. Faza održavanja anestezije  
U kojoj se održava optimalna dubina anestezije, koja omogućuje liječniku obavljanje zahvata
- III. Faza oporavka  
Započinje završetkom operacije i traje do vraćanja pacijenta u svjesno stanje.

Opći anestetici izazivaju, čak i u malim koncentracijama, kratkotrajnu amneziju, koja je vjerojatno posljedica djelovanja anestetika na funkciju hipokampusa koji se smatra odgovornim za kratkotrajno pamćenje.

Do danas postoji niz teorija kojima se nastoji protumačiti mehanizam depresivnog djelovanja općih anestetika na središnji živčani sustav, a nijedna od njih u potpunosti ne objašnjava mehanizam djelovanja jer nedostaju znanja o fiziološkim i biokemijskim procesima u središnjem živčanom sustavu (6). Pretpostavlja se da opći anestetici inhibiraju transmisiju u sinapsama. Razlozi za taj inhibitorni učinak mogu biti:

- 1 Smanjeno oslobađanje neurotransmitora,
- 2 Inhibicija postsinaptičkog učinka neurotransmitora ili
- 3 Smanjena podražljivost postsinaptičkih stanica.

Zbrku unosi činjenica da opću anesteziju izazivaju spojevi različitih kemijskih skupina. Najčešće spominjane teorije mehanizma djelovanja općih anestetika jesu:

- Lipidna teorija  
Većina općih anestetika vrlo je liposolubilna pa dovodi do saturacije lipida membrane neurona; potentnost je općih anestetika u koleralciji s njihovom topljivošću u lipidima
- Teorija inhibicije biokemijskih procesa
- Teorija modifikacije sinaptičke aktivnosti u središnjem živčanom sustavu
- Molekularna teorija "membranske ekspanzije"  
Jedan od mehanizama kojima se prije objašnjavalo djelovanje općih anestetika  
Prema toj teoriji, molekule anestetika bi ulazile u hidrofobni dio membrane između membranskih proteina i molekula lipida i dovodile do proširenja i izobličenja membrana  
Membrana bi na taj način komprimirala ionske natrijske kanale, spriječila ulazak natrijevih iona i usporila akcijski potencijal  
Noviji radovi govore u prilog interakciji s ligandima koji otvaraju ili zatvaraju membranske ionske kanaliće.

Svi neuroni bivaju zahvaćeni na sličan način, iako su glavna mjesta djelovanja anestetika talamus, kora i hipokampus. Većina općih anestetika izaziva sličan neurofiziološki učinak, a međusobno se razlikuju po farmakokinetičkim značajkama i toksičnosti. Opći se anestetici prema načinu primjene dijele na inhalacijske i neinhalacijske. Inhalacijski opći

anestetiци primjenjuju se udisanjem para lakohlapljivih tekućina ili plinova, a neinhalacijski intravenski ili rektalno. Inhalacijski opći anestetiци izlućuju se respiratornim sustavom, kojim se i apsorbiraju, pa se takvom općom anestezijom lako upravlja. Neinhalacijski opći anestetiци izlućuju se bubrezima te je mogućnost upravljanja dubinom anestezije mala (6).

### 3.2.1. Intravenski anestetiци

Intravenska anestezija vrsta je opće anestezije koja se postiže injekcijom anestetika u venu bolesnika. Ugodna je za bolesnika jer brzo dovodi do sna, a istodobno se izbjegava primjena maske i inhalacijske anestezije koja može izazivati prividni osjećaj gušenja. Međutim, intravenska anestezija nije bezopasna. Onog trenutka kad se anestetik uštrca u venu, razina lijeka u plazmi se postiže vrlo brzo. Moguće je da velika kolićina anestetika naglo uđe u cirkulaciju što može dovesti do iznenadnog i nepoželjnog djelovanja na srce i dišno središte te može ugroziti pacijentov život. Primijenjen anestetik ne može se odstraniti pa treba čekati da se razgradi i izlući iz organizma. Za to vrijeme treba što prije lijećiti nastale komplikacije. Često jedna doza intravenskog anestetika nije dovoljna za postizanje željenog učinka pa je treba ponavljati. Ponavljanje uzrokuje nagomilavanje anestetika u cirkulaciji, predoziranje i depresiju vitalnih centara i njihove funkcije. Tijekom razgradnje, neki se anestetiци razlažu na sastavne dijelove koji također mogu djelovati anestetićki čime se postiže kumulativni učinak sa svim lošim posljedicama. Hipnotici bez analgetičkog djelovanja primjenjuju se za uvod u anesteziju (barbiturati, etomidat, midazolam, diazepam). Opioidni analgetici (fentanil) djeluju kao anestetiци samo u kombinaciji sa sedativima. Barbiturati su hipnotici, a kao anestetiци mogu djelovati tek u dozi u kojoj izazivaju znatnu kardiovaskularnu i respiracijsku depresiju. Zato se upotrebljavaju za vrlo kratke zahvate. Slučajna intraarterijska primjena uzrokuje vazospazam, oštećenje intime i trombozu, a može završiti i gangrenom. Stoga, pri pojavi boli treba odmah prekinuti injiciranje, iglu ostaviti u arteriji te kroz nju injicirati spazmolitik (1% prokain) i heparin (7).

Neinhalacijski anestetiци uglavnom služe za brzi uvod u opću anesteziju (20-30 sekundi), nakon čega se prelazi na inhalacijske opće anestetike ili se primjenjuju sami za kratke zahvate. Kao neinhalacijski opći anestetiци, najčešće se rabe barbiturati ultrakratkog djelovanja: tiobarbiturati-tiopenton, benzodiazepini-midazolam (Dormicum), propofol (Disoprivan), etomidat (Hypnomidare) i ketamin (6).

- Propofol (1,5-2 mg/kg)

Najčešće je induktivno sredstvo u ambulantnoj anesteziji u odraslih

Intravenski injicirani propofol izaziva brz i lagan uvod u anesteziju

Zbog brze redistribucije i kratkog vremena polueliminacije, izaziva brzi oporavak i ima vrlo nisku učestalost poslijeoperacijskih nuspojava

Incidencija poslijeoperacijske mučnine i povraćanja je niska

Oporavak kod anestezije je brz, kao i otpuštanje bolesnika

Kao i tiopenton, propofol izaziva prolaznu kardijalnu i respiracijsku depresiju

- Etomidat (0,3 mg/kg TM)

Imidazolni je derivat, izaziva brzi uvod u anesteziju, a ima minimalno depresivno djelovanje na kardiovaskularni sustav

Zbog brze redistribucije i brza jetrenog metabolizma, brzo djeluje, a brz je i oporavak od anestezije

Uporaba etomidate povezana je s visokim postotkom mučnine i povraćanja, kao i nevoljnih mišićnih pokreta i hipertonusa te pojavom boli na mjestu davanja anestetika pa se rabi samo kad je potrebna hemodinamička stabilnost

- Midazolam i ketamin

Ne bi se trebali raditi u ambulantnoj anesteziji zbog sporog uvoda u anesteziju i relativno visokih doza za uvod (indukciju)

Iako se midazolam i ketamine brzo eliminiraju iz organizma zbog visokih doza koje su potrebne u indukciji, buđenje je produljeno i ti se anestetici ne primjenjuju rutinski u ambulantnoj anesteziji (3).

### 3.2.2. Inhalacijski anestetici

Inhalacijska anestezija postiže se udisanjem para hlapljivih tekućina anestetika ili udisanjem plinovitih anestetika. Hlapljivi anestetici su tekućine koje hlape kad su izložene slobodnoj atmosferi. Plinoviti anestetici su stiješnjeni u čelične boce pod povišenim tlakom, a udišu se kao plinovi. Svi hlapljivi anestetici vrlo su potentni, čak i kod niskih koncentracija i relativno su topljivi u krvi, staničnoj tekućini i mastima. Oni djeluju na način da prelaze s mjesta više koncentracije na mjesto niže koncentracije. Tekući hlapljivi anestetici su halotan, enfluran i izofluran, a plinoviti su dušični oksidul i ciklopropan.

Postoji nekoliko načina primjene inhalacijske anestezije, no svima je zajedničko što se anestetik uvodi u organizam udisanjem. Stoga, slobodni su dišni putevi uvjet za inhalacijsku

anesteziju. Dišni putevi mogu se održavati slobodnim: rukom, bez ikakvog pribora, primjenom oralnog (Guedelova) tubusa, ili uvođenjem endotrahealnog tubusa oralno ili nazofaringealno. Najjednostavniji način izvođenja inhalacijske anestezije je tehnika pomoću otvorenog sustava načinom kapanja. Na bolesnikovo lice stavi se nekoliko slojeva gaze tako da usta i nos ostanu slobodni. Maska koja je od metala pokrije se s nekoliko slojeva gaze i stavi na lice bolesnika tako da pokrije nos i usta. Na površinu maske nakapa se anestetik te pacijent preko maske udiše anestetičke pare. Svaki drugi način primjene inhalacijske anestezije ovisi o prisutnosti stroja za anesteziju. Kada se primjenjuje inhalacijska anestezija pomoću stroja, bolesnik diše unutar sustava stroja, bez kontakta s vanjskom atmosferom. Anestetici i kisik dovedu mu se putem stroja, a izdahnuti plinovi i ugljikov dioksid vraćaju se u stroj. Tamo se obavi apsorpcija ugljikovog dioksida te se zatim dio izdahnutih plinova i anestetika uz dovod svježih plinova i kisika ponovno vraća u bolesnikov dišni trakt. Anestetici pacijentu dolaze putem endotrahealnog tubusa uvedenog kroz nos ili usta pacijenta ili preko maske (kod kraćih zahvata).

Endotrahealna anestezija označava primjenu inhalacijskih anestetika kroz cijev ili tubus izravno uveden u traheju. Endotrahealni tubus osigurava prohodnost dišnih putova, a preko tubusa se lako održava umjetno disanje. Inhalacijska anestezija često se provodi kod djece jer djeca takvu vrstu anestezije ne doživljavaju traumatično, dok odrasli opisuju stavljanje maske kao neugodno iskustvo pa je kod njih češća primjena anestetika intravenski.

Danas se inhalacijska anestezija rijetko provodi samo jednim sredstvom, već se kombinira više sredstava. U inhalacijsku anesteziju uvodi se barbituratima ili drugim intravenskim anestheticima, relaksacija se postiže mišićnim relaksatorima, analgezija nekim intravenskim analgetikom ili dušičnim oksidulom, a anestezija se održava inhalacijskim ili intravenskim anestetikom. Tim načinom se postiže optimalan učinak za bolesnika uz minimalnu primjenu pojedinog sredstva.(7).

Inhalacijski se anestetici rjeđe primjenjuju kao indukcijsko sredstvo, osim kod djece, češće se rabe za održavanje opće anestezije. Novi halogenirani anestetici udruženi su s niskim koeficijentom topljivosti krv-plin, što omogućuje brži nastup i prestanak njihova kliničkog učinka od halotana (3).

- Izofluran

Sa svojim niskim koeficijentom topljivosti krv-plin i minimalnom toksičnošću, najčešći je hlapljivi anestetik koji se rabi za ambulantnu anesteziju (13).

- Desfluran

Ima najniži koeficijent topljivosti krv-plin od svih hlapljivih anestetika i izaziva brže buđenje od izoflurana (3). Koristi se za održavanje opće anestezije. Dovodi do najbržeg nastupa anestezije i oporavka od nje zbog niske topljivosti u krvi. Budući da je izrazito iritabilan, ne može se aplicirati maskom jer uzrokuje kašalj, salivaciju i laringospazam. Može uzrokovati tahikardiju kad se primjeni pri brzo povećanoj koncentraciji (4).

- Sevofluran

Ima nizak koeficijent topljivosti krv-plin i uzrokuje brzo uvođenje u anesteziju, kao i brzo buđenje.

Ne nadražuje dišne puteve te je koristan anestetik za uvod u anesteziju odraslih, a napose za dječju ambulantnu anesteziju (3).

Sevofluran se koristi za uvod i održavanje opće anestezije. Često se primjenjuje u kombinaciji s dušičnim oksidulom i kisikom. Poslije desflurana, sevofluran je inhalacijski anestetik s najbržim uvodom i oporavkom od anestezije. Nije iritabilan i snažan je bronhodilatator, što ga čini pogodnim za davanje preko maske u djece i odraslih (4).

- Dietil – eter

On je razmjerno potentan anestetik. Velika topljivost u krvi određuje polagan uvod u anesteziju. Stadij ekscitacije vrlo je izražen, a može se ublažiti dobrom premedikacijom ili intravenskom indukcijom.

Zbog lokalnog podražaja, sluznica uzrokuje znatnu salivaciju, bronhijalnu sekreciju i laringospazam, pa je atropin u premedikaciji naizbjeжан. Buđenje je dugotrajno i za bolesnika neugodno (4).

- Halotan

Potentan je anestetik. Uvod u anesteziju je brz, a stadij ekscitacije neznatan nakon propisane premedikacije. Osobito je pogodan za uvod u anesteziju kod djece zbog brzine djelovanja. Nakon učestalog izlaganja halotanu, povećava se rizik oštećenja jetre. U vrlo malom broju slučajeva dovodi i do autoimune reakcije, tzv. halotan hepatitis, čiji se mortalitet kreće između 30 i 70%. Može uzrokovati i malignu hipertermiju. Pokazuje senzibilizirajući učinak srčanog mišića na noradrenalin pa je kontraindiciran kod pacijenata s povišenom razinom kateholamina, npr. pacijenti sa feokromocitomom (6,8). Danas je većinom zamjenjen sevofluranom i desfluranom.

- Dušikov oksidul

Najčešće je primjenjivani plinski inhalacijski anestetik.

Zahvaljujući niskom koeficijentu topljivosti krv-plin, uvođenje u anesteziju vrlo je brzo, kao i buđenje iz anestezije.

Zbog analgetičkog učinka, reducira uporabu skupnih hlapljivih anestetika, kao i skupih opioidnih analgetika (3).

Dušikov oksidul slab je anestetik i njime se ne može postići dovoljna dubina kirurške anestezije. Budući da je slab, ne koristi se samostalno u anesteziji. Mala topljivost u krvi omogućuje brz uvod i buđenje. Njegova mješavina sa kisikom koristi se u stomatologiji. Uz analgetsko djelovanje, popratne pojave koje navode pacijenti su ekscitacija, mučnina, povraćanje, dvoslike, prekomjerno znojenje, anksioznost, panika, glavobolja i šum u ušima (4).

### 3.3. Razlike između kratkotrajne inhalacijske i endotrahealne anestezije

Tablica 1. Razlike između Rausch-a i OETA-e

	Rausch	OETA
Način primjene anestetika	Inhalacijski	Inhalacijski /intravenozno
Intubacija	Ne	Da
Dužina trajanja anestezije	Kratko	Dugo
Tip zahvata	Jednostavni i kratkotrajni	Zahtjevni i dugotrajni

### 3.4. Indikacije za opću anesteziju kod stomatoloških zahvata

Sama lokalna anestezija uvijek ima prednost pred općom u svakoj situaciji u kojoj ju je moguće ostvariti. Prije donošenja odluke je li pacijent uistinu kandidat za opću anesteziju, trebamo razmotriti potencijalnu dobrobit i rizik koju nosi opća anestezija.

Indikacije možemo podijeliti u 3 skupine:

1. S obzirom na pacijentovo opće stanje/ bolest

Ponašanje koje onemogućava oralnu i dentalnu procjenu i/ili ponašanje zbog kojeg pacijent ne može svjesno podnijeti liječenje (prijašnji pokušaji liječenja nisu bili uspješni)-

Ukoliko je potrebna velika, hitna oralna restauracija prije kirurškog zahvata ili medicinskog tretmana npr u onkologiji, hematologiji, kardiologiji, transplantaciji organa.

Ako postoji ograničeno otvaranje usta koje isključuje neposredni pregled ili tretman.

Jaki podražaj na povraćanje.

2. S obzirom na opsežnost intervencije

Kada sam stomatološki tretman traje dugo i vrlo je kompleksan ili se radi o tretmanu koji zahtjeva da se u jednoj posjeti odradi više postupaka.

3. Lokalna ili regionalna infekcija koja zahtijeva hitnu intervenciju

4. S obzirom na nemogućnost ostvarivanja adekvatne lokalne anestezije

Kontraindikacije vezane za lokalnu anesteziju, tj alergija na lokalni anestetik potvrđena alergološkim testiranjem.

Nemogućnost postizanja adekvatne razine lokalne anestezije nakon višestrukih aplikacija lokalnih anestetika (9).

Osim ovakve podijele indikacija opće anestezije za stomatološke zahvate, indikacije možemo podijeliti i na:

1. Indikacije za stomatološke zahvate u općoj anesteziji u odraslih bolesnika :

- Bolesnici koji su nesuradljivi zbog mentalne retardacije, senilnosti
- Bolesnici koji su nesuradljivi zbog fizičke nesposobnosti
- Stanja kod kojih su lokalni anestetici neučinkoviti (npr. dentalni absces)
- Naglašen strah i anksioznost (dentalna fobija)

2. Indikacije za stomatološke zahvate u općoj anesteziji kod djece

- Djeca mlađa od 3 godine (3).

### **3.5. Rizik opće anestezije za stomatološke zahvate**

Rizik stomatoloških zahvata u općoj anesteziji mora se razmatrati s više aspekata. Općenito se u literaturi navode podaci da je rizik smrti stomatoloških zahvata u općoj



anesteziji manji nego rizik smrti u općoj anesteziji, neovisno o zahvatu (Velika Britanija 1: 2,000.000; Kanada 1,4 na 1,000.000 anestezija). Moguće objašnjenje je da se radi o dominantno mlađoj populaciji (ASA I i ASA II) i relativno manje invazivnoj naravi oralnih zahvata. Ipak, ukoliko se zna da se ovi zahvati izvode i s indikacijom u bolesnika s posebnim potrebama (stariji, specifični sindromi i anatomske abnormalnosti, mentalno retardirani ili ograničenih kognitivnih funkcija, djeca s kongenitalnim bolestima), očekivani rizik može biti veći (2).

Moguće perioperacijske komplikacije kod jednostavnih zahvata su:

- Poteškoće pri uvodu u anesteziju, npr. nesuradljivo dijete koje ne tolerira masku ili ne dopušta postavljanje intravenske kanile
- Problemi dišnog puta tijekom indukcije
- Opstrukcija dišnog puta zbog krvarenja ili aspiriranog zuba
- Srčane aritmije.

Neposredne poslijeoperacijske komplikacije su:

- Hipoksemija
- Problemi dišnog puta (npr laringealni spazam, krvarenje)
- Povraćanje.

Kasne poslijeoperacijske komplikacije su:

- Kontinuirano krvarenje
- Poslijeoperacijska bol i oteklina
- Mučnina i povraćanje.

Povraćanje i aspiracija povraćanog sadržaja

Za pacijenta koji treba izvršiti zahvat u općoj anesteziji, pun želudac predstavlja veliku opasnost jer postoji mogućnost da ispovraćani sadržaj iz želuca bude aspiriran u dišne putove. To predstavlja značajan faktor morbiditeta i mortaliteta koji se pripisuje anesteziji.

Aspiracija želučanog sadržaja u dišne putove dovodi do:

1. Hipoksije zbog laringospazma, bronhospazma ili opstrukcije dišnih puteva želučanim sadržajem

2. Refleksne inhibicije srca, refleksima bronhalnog podrijetla, zbog prisutstva kiselog sadržaja te mogućnosti vagusnog zastoja srca

3. Kemijske iritacije bronhalnog i alveolarnog epitela – akutni eksudativni pneumonitis (manifestira se dispnejom, cijanozom i tahikardijom, može se nastaviti u edem pluća i eventualno izazvati smrt uslijed zatajenja srca). Najbolja prevencija aspiracije postiže se praznim želucem, potpunim izoliranjem dišnih puteva endotrahealnim tubusom, sprječavanjem da želučani sadržaj napusti želudac i postavljanjem pacijenta u Trendelenburgov položaj (10).

### Laringospazam

Laringospazam označava neželjeni refleksni mišićni odgovor koji izaziva parcijalnu ili kompletnu opstrukciju larinksa. Može se javiti u svim fazama anestezije, češće kod djece i mladih osoba kod kojih postoji snažna refleksna aktivnost. Predisponirajući faktori koji su u stanju izazvati refleksnu adukciju glasnica u uvjetima anestezije su svi bolni periferni stimulansi, sekret, povraćani sadržaj i krv u dišnom putu kao i orofaringealni tubus, laringoskopija. Laringospazam može biti izazvan i anestetikima koja iritiraju dišne puteve (dietil–eter, ciklopropan). Kod kompletnog spastičkog zatvaranja larinksa, klinička slika je ponekad dramatična. Razvija se hipoksija, hiperkapnija, respiratorna acidoza i refleksno izazvana tahikardija i hipertenzija. Ukoliko se uspostavi ventilacija, hipoksija se produbljuje i dolazi do hipotenzije, bradikardije, ventrikularne aritmije te srčanog zastoja. Ovo je razlog zbog čega se dvije do tri minute prije ekstubacije vrši ventilacija čistim kisikom.

### Bronhospazam

Bronhospazam je refleksna konstrikcija glatke muskulature bronhiola koja se u anesteziji najčešće susreće kod pacijenata s anamnezom bronhalne astme. Ovoj komplikaciji u anesteziji podložniji su pušači i pacijenti s kronični bronhitisom. Anafilaktička reakcija u anesteziji može biti popraćena bronhospazmom.

### Maligna hiperpireksija

Maligna hiperpireksija događa se kod primjene općih anestetika uz neuromuskularne blokatore. Karakterizira je nagli porast temperature koji se opet povezuje s povećanom mišićnom aktivnošću. Javljuju se mišićne fascikulacije i povišen mišićni tonus, posebno *m. massetera*. Kao prvi znak uočavaju se stisnuti zubi, a mišići postaju rigidni. Sklonost razvoju ovog je nasljedna. Halotan i metoksifluran najsnažniji su pokretači malignih hiperpireksija, dok enfluran i ciklopropan imaju nešto slabiji efekt. Bolesnike kod kojih se razvije maligna hiperpireksija treba hladiti i intravenski primijeniti dantrolen. Ukoliko se stanje ne liječi, pacijent završava fatalno u 70% slučajeva (6).

#### Poslijeoperacijska mučnina i povraćanje

Poslijeoperacijska mučnina i povraćanje neugodne su komplikacije koje se događaju kod trećine pacijenata podvrgnutih općoj anesteziji (11). Oko 1% pacijenata zahtijeva promatranje preko noći zbog nekontrolirane mučnine i povraćanja. Kod rizičnih pacijenata može se primijeniti preoperativna profilaksa antiemetikom, a za pacijente s manjim rizikom provodi se strategija čekanja i promatranja (12).

#### 4. PROCJENA I PRIPREMA PACIJENTA

Izbor i premedikaciju pacijenta te vrstu anestezije, određuje anesteziolog. Prije zahvata anesteziolog procjenjuje stanje pacijenta i odobrava ili odgađa planirani zahvat. Općenito je pravilo u praksi da pacijenti koji će se podvrgnuti zahvatu moraju pripadati ASA I ili ASA II skupini. To su normalni zdravi pacijenti i oni s kontroliranom sistemskom bolešću (5,13).

Prije samog zahvata pacijent treba doći na preoperativnu obradu u anesteziološku ambulantu. Anesteziolog je dužan uzeti anamnezu i /ili heteroanamnezu, napraviti klinički pregled s posebnim osvrtom na dišni put, plućni i kardiovaskularni status. Treba se informirati o svim kroničnim bolestima, redovnoj terapiji, alergiji na lijekove, prijašnjim operacijama i anestezijama i eventualnim komplikacijama istih te riziku aspiracije. Na temelju svih tih informacija i vrste samog zahvata, indicirane su laboratorijske, radiološke i ostale pretrage (3).

Prije posjeta anesteziologu potrebno je učiniti pretrage u sklopu prijeoperativne pripreme, a koje uključuju EKG, RTG pluća, krvne pretrage i pregled nadležnog liječnika. Pacijent mora potpisati informirani pristanak (za djecu potpisuje roditelj ili skrbnik) (4).

Za analgeziju, sedaciju i anesteziju primjenjuju se lijekovi, anestetici, koji će osigurati sigurno izvođenje zahvata ili pretrage, koji će najmanje štetno djelovati na bolesnika i koji će omogućiti da bolesnik nakon određenog vremena može napustiti bolnicu (najčešće se radi o ambulantnim bolesnicima). Nažalost, nema idealnog anestetika koji bi zadovoljio sve uvjete. Obično se kombinira više lijekova koji djeluju sinergistički pa su moguće nuspojave pojedinih lijekova umanjene.

Nakon što je dijete prošlo prijeoperacijsku evaluaciju, biva zaprimljeno u bolnicu (obično dan prije operacije). Roditelji dobivaju naputke kojih se trebaju pridržavati. Jedno od pravila je da dijete mora biti "na tašte". Ujutro, obično pola sata prije zahvata, dijete dobiva premedikaciju. To je obično sedativ koji se daje u obliku tablete, sirupa ili čepića u svrhu dovođenja pacijenta u povoljno stanje za anesteziju i planirani zahvat. Svrha premedikacije je smanjiti strah, osigurati analgeziju, smanjiti refleksnu nadražljivost te inhibirati sekreciju dišnih putova i žlijezda slinovnica. Ponekad je prije zahvata potrebno dati i određeni analgetik kako bi se smanjila postoperativna bol.

Nakon zahvata dijete odlazi u sobu za buđenje u kojoj je pod kontrolom liječnika i sestara te nakon toga (kada dođe do stabilizacije vitalnih funkcija) biva premješteno na odjel.

Pacijent se otpušta samo nakon potpunog oporavka od anestezije. Ukoliko dođe do komplikacija, mora se zadržati u bolnici na daljnjem promatranju i liječenju.

## 5. OPREMA I STANDARDNI NADZOR SEDACIJE I OPĆE ANESTEZIJE

Anesteziološke i sedacijske tehnike za stomatološke zahvate zahtijevaju barem 3 pojedinca (anesteziolog, stomatolog, asistent). Anesteziolog je odgovoran za intravensku ili inhalacijsku primjenu lijekova ili ih sam izravno primjenjuje te kontinuirano prati vitalne znakove bolesnika, dišni put, kardiovaskularni i neurološki status i ventilaciju. Anesteziolog, ali i stomatolog i ostalo medicinsko prisutno osoblje, mora biti izučeno u postupcima reanimacije i redovito obnavljati vještine reanimacije. Stomatolog i anesteziolog moraju raditi u svrhu osiguravanja sigurnosti bolesnika. Učinkovita je komunikacija ključna. Stomatolog upoznaje bolesnika ili njegove roditelje ili skrbnike s konceptom opće anestezije i osigurava prijeoperacijske upute. Anesteziolog objašnjava mogući rizik i traži pristanak za sedaciju ili anesteziju. Ostalo osoblje mora razumijeti svoje dodatne odgovornosti i specifičnosti (npr. gubitak zaštitnih refleksa) vezane uz sedaciju ili anesteziju.

Minimalni zahtjevi nadzora uključuju kontinuirani nadzor:

- saturacije kisika,
- srčane frekvencije i
- intervalno neinvazivno mjerenje arterijskog tlaka.

Ukoliko je praćenje ventilacije otežano, savjetuje se uporaba kapnografa i prekordijalnog stetoskopa. EKG-monitor bi, također, trebao biti dostupan ukoliko se planira sedacija bolesnika. Ako se planira opća anestezija, nužno je mjerenje temperature i defibrilator prilagođen za djecu. Oprema za reanimaciju mora biti lako dostupna i uključuje: uređaj za sukciju, lijekove za reanimaciju, kisik i reanimacijsku opremu prilagodljivu za različite dobne skupine. Ako se primjenjuju pokretači za zloćudnu hipertermiju, nužno je imati odgovarajuću opremu, lijekove i protokole. Prije same primjene sedacije/anestezije mora se na zadovoljavajući način dokumentirati razlog primjene sedacije/anestezije, dobiti suglasnost bolesnika (obavijesni pristanak) ili njegova roditelja ili skrbnika, preporuke za prehranu i prijeoperacijska procjena.

Minimalni zahtjevi sadržaja anesteziološke dokumentacije uključuju:

1. Bilježenje vitalnih znakova- svakih 5 minuta prati se i bilježi:
  - Puls
  - Frekvencija disanja
  - Krvni tlak
  - Saturacija kisikom sve dok se ne zadovolje kriteriji za otpust bolesnika

2. Lijekovi

Naziv, doza, način i vrijeme primjene

3. Oporavak

Stanje pacijenta koje zadovoljava kriterije otpusta (13).

## 6. SANACIJA ZUBI

Većina odraslih ljudi, pogotovo djeca, zbog očekivane boli imaju strah od odlaska stomatologu te se posljedično u Hrvatskoj 90-95% stomatoloških zahvata radi u lokalnoj anesteziji. Razlozi tako velikog postotka su mogućnost jednostavne primjene lokalne anestezije i niska učestalost komplikacija (7,8).

Indikacije za sanaciju zubi u općoj anesteziji su upale usne šupljine, alergije na lokalne anestetike, mentalno retardirana i nekooperativna djeca. Dijagnoze s kojima pacijenti dolaze radi sanacije zubi u općoj anesteziji su Downov sindrom, autizam, ezofagealni refluks, mentalna retardacija, hemipareza, tetrapareza, *status post traumaticum*, hiperaktivnost, shizofrenia, psihoza, ankisoznost, dentalna fobija.

Kod pacijenata s fizičkim i psihičkim poteškoćama poseban je problem održavanje oralne higijene. To je najčešće zbog njihove slabe mentalne spretnosti i mentalne nezrelosti za održavanje oralne higijene, a i manje važnosti koja se pridaje oralnom zdravlju u odnosu prema prisutnoj primarnoj dijagnozi. Kako je oralna higijena kod ovih pacijenata loša, to utječe na pojavnost karijesa i parodontnih bolesti. Ovi pacijenti često imaju smanjenu mogućnost komunikacije s okolinom te ne mogu uvijek jasno prenijeti informaciju o osjetljivom ili bolnom zubu pa karijes nerijetko dopire do pulpe izazivajući upalu i nekrozu. Indikacije za endodontsko liječenje u općoj anesteziji su sužene, endodontski se tretiraju zubi u fronti, a na distalnim zubima se endodontski zahvat izvodi jedino u slučaju manjeg broja preostalih vitalnih zubi. Zbog toga, kao i zbog otežanog postendodontskog praćenja takvih pacijenata, zubi čija je pulpa zahvaćena upalom često su preodređeni za ekstrakciju.

Loša oralna higijena ne dovodi samo do karijesa nego i do nastanka parodontnih bolesti. Dolazi do nakupljanja plaka i zubnog kamenca koji izazivaju upalu gingive pa ona postaje izrazito ranjiva i krvavi. Zbog nekooperativnosti ovi pacijenti ne mogu surađivati sa stomatologom u ordinaciji, stoga se ovakvi jednostavni zahvati izvode u općoj anesteziji.

Lijekovi koji se koriste zbog primarne bolesti uzrokuju različite promjene u usnoj šupljini. Te promjene očituju se kao hiperplazija gingive, displastične promjene tvrdih zubnih tkiva, smanjeno izlučivanje sline koje povećava sklonost karijesu.

Pacijenti s mentalnom retardacijom mogu imati malokluziju, hipodonciju, probleme hipersalivacije i bruksizma te hipomineralizirane zube koji su neotporni na trošenje i karijes (13).

Sanacija zubi u općoj anesteziji česta je kod osoba s Downovim sindromom. Takve osobe karakteriziraju brojne anomalije, a među najučestalijima su mentalna retardacija, nizak



rast, epikantus, kongenitalne srčane greške, majmunska brazda i otvorena usta s protrudiranim jezikom. Prekobrojni kromosom kod Downovog sindroma uzrokuje poremećaje u morfogenezi oralnih struktura, hipodonciju, mikrodonciju u trajnoj, makrodonciju u mliječnoj denticiji, taurodontizam i fuziju korijenova molara. Hipoplazija srednjeg dijela lica i smanjene dimanzije nepca uzrok su smanjene usne šupljine, što pogoduje protruziji jezika i stvara lažnu sliku makroglosije. Takav jezik, a u općoj anesteziji i atoničan, otežava rad u usnoj šupljini. Zastoj u razvoju maksile rezultira pseudoprogenijom i ortodontskim anomalijama poput obrutog prijeklopa i križnog zagriža (13). Prevalencija karijesa kod osoba s Downovim sindromom znatno je snižena što se povezuje sa zakašnjelim nicanje, hipodoncijom, dijastemama i visokim salivarnim pH. Iako je za svaki stomatološki zahvat preporučeno imati RTG snimku kako bi sve bilo učinjeno prema propisu i kako ne bi došlo do komplikacija tijekom liječenja, RTG snimka nije uvijek dostupna stomatologu zbog nekooperativnosti pacijenta.

U općoj anesteziji mogu se izvesti svi stomatološki zahvati osim protetske terapije i ortodoncije. Ovisno o planiranom zahvatu i njegovu trajanju, a u dogovoru s anesteziologom, određuje se vrsta anestezije. Pacijent se intubira na nos, a ulaz u farinks zaštititi se gazom kako ne bi došlo do aspiracije stranog tijela. U iznimnim slučajevima pacijent se intubira na usta, što otežava rad stomatologu. U jednom posjetu nastoji se sanirati usna šupljina u što većoj mjeri. Uvijek se treba započeti zahvatom koji manje krvari kako bismo sačuvali suho i pregledno radno polje, što nije uvijek moguće. Prvi zahvat trebala bi biti konzervativna restauracije. Materijali koji se koriste (kompoziti i staklenoionomerni cementi) zahtijevaju, zbog estetike i adhezije, suho radno polje. Zbog ležećeg položaja u općoj anesteziji, donja čeljust pada prema natrag, što nam onemogućava postavljanje gornje i donje čeljusti u pravilan međučeljusni odnos i usklađivanje dobre okluzije. Gaza kojom zatvarom ulaz u farinks potiskuje jezik prema naprijed. Zbog toga se usta ne mogu zatvoriti, što također sprječava kontrolu okluzije. Pri radu u općoj anesteziji, nema ni povratne informacije od pacijent, a što je još jedna otežavajuća okolnost. Sljedeći zahvat koji se radi je endodontska opskrba zuba. Uglavnom se radi endodoncija frontalnih zubi, a distalno se endodontski zahvat izvodi jedino u slučaju manjeg broja preostalih vitalnih zubi. Parodontološki zahvati, apikotomije i ekstrakcije, izvode se na kraju.

Kod hitnih stanja prilikom vađenja manjeg broja zubi, primjenjuje se kratkotrajna inhalacijska anestezija (14,15).

## 7. POSLIJEOPERACIJSKA SKRB

Iako ne postoje standardizirani kriteriji za otpust pacijenata nakon ambulantne anestezije, nekoliko osnovnih parametara mora biti zadovoljeno za siguran povratak kući:

- Bolesnik mora biti potpuno budan, orijentiran u vremenu i prostoru i mora biti sposoban samostalno hodati, jesti i piti
- Bolesnik ne smije imati mučninu ili povraćanje
- Poslijeoperacijska bol mora biti slabog intenziteta s mogućnošću liječenja u kućnim uvjetima
- Bolesnik napušta bolnicu u pratnji odrasle odgovorne osobe koja će s njim provesti noć nakon zahvata i koja je upućena u mogući razvoj komplikacija i njihova rješenja.

Također, bolesniku u prva 24 sata mora biti dostupna mogućnost konzultacije liječnika, liječničke intervencije u kući i/ili brzoga prijevoza natrag u bolnicu. Vrijeme dolaska, vrijeme otpusta, te potpis liječnika i više medicinske sestre, moraju biti vidljivi na listi za otpust bolesnika.

Poslijeoperacijska pojava boli i njezin intenzitet jedan je od kriterija za otpuštanje bolesnika kući nakon ambulantne anestezije i kirurškoga zahvata. Najbolje je pojavu boli spriječiti još za vrijeme anestezije pravilnim odabirom anesteziološke tehnike i pažljivim titriranjem opijatnih agonista da bi se spriječile njihove nuspojave (dezorijentiranost, mučnina, povraćanje, depresija disanja), a maksimalno iskoristio analgetički učinak. Poslijeoperacijska se analgetička doza najčešće titrira sukladno procjeni boli prema VAS-u (vizualnoj analognoj skali). VAS je numerička skala od 0 do 10, u kojoj 0 označuje odsutnost svake boli, a 10 nepodnošljivu bol. Analgetičku terapiju treba započeti već kod VAS-a 2-3, dok VAS 4 ili više obavezno podrazumijeva primjenu analgetika. Poslijeoperacijska uporaba opijatnih agonista u pravilu se izbjegava, pogotovo onih s produljenim djelovanjem, a popularna je primjena blagih analgetika peroralno (paracetamol, nesteroidni protuupalni lijekovi). Za otklanjanje poslijeoperacijske boli bitna je i primjena multimodalne analgezije koja uključuje primjenu lijekova različita mehanizma djelovanja (npr. kombinacija lokalnog anestetika, opioida kratkog djelovanja i protuupalnog lijeka). Ključ uspješne ambulantne anestezije uključuje adekvatnu selekciju bolesnika i operacija, psihičku i farmakološku pripremu bolesnika, najbolji perioperacijski anesteziološki postupak, kao i pažljivo praćenje bolesnika nakon otpusta.



Današnji standard stomatološke skrbi podrazumijeva multidisciplinarni pristup pacijentu. Poznavanje anesteziologije apsolutni je imperativ za svakog doktora dentalne medicine, no čini se kako postoji tendencija za integracijom anesteziologa u tim.

Pacijenti koji najviše profitiraju od te integracije jesu zasigurno oni koji su po prirodi osnovne bolesti najvulnerabilniji ili im akutno stanje diktira takav, kompleksniji pristup, kao što se vidi iz indikacija koje su navedene ranije u tekstu.

S kompleksnijim pristupom dolaze i određeni rizici s kojima obje strane moraju biti upoznate. Zbog tog razloga, detaljna i opsežna preoperativna evaluacija kamen je temeljac od kojega se kreće. Sljedeća logična stavka je standardizacija opreme i nadzora sedacije i opće anestezije te optimizacija operativnog tima.

Jasna podjela uloga te visoka kompetentnost operativnog tima je *conditio sine qua non* u održavanju visoke razine skrbi. Sama sanacija zubi mora slijediti određeni protokol koji se određuje individualno za svakog pacijenta kako bi efikasnost bila što veća, no istovremeno mora biti stavljena u realne okvire i mogućnosti kako bi osigurala dugotrajnost generalne stomatološke terapije.

Iz navedenog se jasno vidi potreba za puno efikasnijom preventivnom stomatologijom. Kad bi postojali timovi koji bi se od najranijeg djetetovog rasta i razvoja bavila isključivo ovim skupinama pacijentima, smatram da bi potreba za ovako rizičnim zahvatima bila mnogo manja.



U ovom diplomskom radu prikazane su alternativne tehnike osiguravanja bezbolnosti stomatoloških zahvata u odnosu na tehnike lokalne anestezije koje su dostatne za veliku većinu opće populacije. Mnogo je pacijenata kod kojih postoji potreba za sedacijom ili općom anestezijom i premda navedena problematika nadilazi sferu znanja i vještine prosječnog doktora dentalne medicine, nužno je za svakog stomatologa da bude upoznat sa svim mogućnostima liječenja, odnosno postizanja bezbolnih stomatoloških zahvata. Osobe koje ne mogu pristupiti ni izdržati konvencionalan stomatološki zahvat u punoj svijesti su . Strah pri odlasku kod stomatologa je učestala pojava s kojom se susreće većina svjetske populacije. Ukoliko nije moguće postići zadovoljavajuću analgeziju ili suradnju pacijenta, ostaju na izbor različite sedacijske tehnike te na kraju opća anestezija. Izbor anesteziološke ili sedacijske tehnike ovisi o vrsti stomatološkog zahvata i o bolesniku. Ukoliko se planira zahvat u izvanbolničkim uvjetima ili u dnevnoj kirurgiji, tada sam zahvat ne smije biti dugog trajanja ili takvog intenziteta da nije moguće uobičajenim postupcima suzbiti postoperativnu bol. Potrebno je detaljno poznavanje bolesnikovog općeg medicinskog stanja te bolesnici trebaju biti klasificirani u ASA I ili II skupinu, a teži bolesnici zahtijevaju bolničke uvjete.



1. Fenster JM. Ether day: the strange tale of America's greatest medical discovery and the haunted men who made it. New York: HarperCollins; 2001.
2. Malamed SF. Sedation: A Guide to Patient Management. 5<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2003.
3. Jukić M, Huseđinović I, Kvolik S, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J. Klinička anesteziologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2013.
4. Sokolić M. Sanacija zubi u općoj anesteziji [diplomski rad]. Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2009.
5. Lalević P. Anesteziologija. Beograd: Medicinska knjiga; 1993.
6. Linčir I, i suradnice. Farmakologija za stomatologe. Zagreb: Medicinska naklada; 2011.
7. Prpić I, i suradnici. Kirurgija za medicinare. Zagreb: Školska knjiga; 1999.
8. Atkinson RS, Rushman GB. Lee's Synopsis of Anaesthesia. Boston: Butterworth-Heinemann; 1993.
9. Hittinger MC. Indications for general anaesthesia for standard dental and oral procedures. France: [cited 2018 Sep 10]. Available from: [https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_464907/en/indications-for-general-anaesthesia-for-standard-dental-and-oral-procedures](https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_464907/en/indications-for-general-anaesthesia-for-standard-dental-and-oral-procedures).
10. Monheim LM. General anaesthesia in dental practice. St Louis: Mosby; 1968.
11. Tramer MR. Treatment of postoperative nausea and vomiting. BMJ. 2003;327(7418):762-3.
12. Stadler M, Bardiau F, Seidel L, Albert A, Boogaerts JG. Difference in risk factors for postoperative nausea and vomiting. Anesthesiology. 2003;98(1);46-52.
13. Koch G, Poulsen S. Pedodoncija. Zagreb: Naklada Slap; 2005.
14. American Academy of Pediatrics. Supervision for children with Down Syndrome; Pediatrics 107, 2001.
15. Miller RD. Miller's Anesthesia, 6th ed. Maryland Heights: Churchill Livingstone, An Imprint od Elsevier; 2005.



## **11. ŽIVOTOPIS**

Sarah Kramarić rođena je 9.7.1991. godine u Zagrebu. Završava Klasičnu gimnaziju u Zagrebu i 2011. godine upisuje Stomatološki fakultet. Tokom studija asistira u više privatnih ordinacija dentalne medicine i pohađa brojne kongrese u Hrvatskoj i inozemstvu. 2017. godine preuzima ulogu voditelja studentske Sekcije za parodontologiju i naredne godine sudjeluje u organizaciji Prvog kongresa studenata dentalne medicine i Simpozija studenata dentalne medicine. Za sudjelovanje u organizaciji kongresa nagrađena je Dekanovom i Rektorovom nagradom 2018. godine.