

Intravenska sedacija u ordinaciji dentalne medicine

Gajski, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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:127:289216>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-21**



Repository / Repozitorij:

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





Sveučilište u Zagrebu
Stomatološki fakultet

Petra Gajski

INTRAVENSKA SEDACIJA U ORDINACIJI DENTALNE MEDICINE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2020. godina

Rad je ostvaren na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Katedra za anesteziologiju s reanimatologijom.

Mentor rada: doc. prim. dr. sc. Jasminka Peršec, dr. med., Klinička bolnica Dubrava

Lektor hrvatskog jezika: mag. educ. philol. angl. et mag. educ. philol. croat. Barbara Kružić

Lektor engleskog jezika: mag. educ. philol. angl. et mag. educ. philol. croat. Barbara Kružić

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. _____
2. _____
3. _____

Datum obrane rada: _____

Rad sadrži: 42 stranice

6 tablica

6 slika

1 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 svojoj mentorici doc. prim. dr. sc. Jasminki Peršec na izuzetnoj susretljivosti i pomoći tijekom izrade ovog diplomskog rada.

Hvala najboljim roditeljima na svijetu koji su mi omogućili školovanje, uvijek bili podrška i vjerovali u mene!

Hvala baki, didi i dedi koji su uvijek bili ponosni na svoju unuku!

Hvala svim prijateljima koji su imali razumijevanja za moj raspored i obaveze te uvijek našli vremena za druženja!

Hvala mojim prijateljicama koje su mi uljepšale studiranje!

I hvala Luki koji trpi moja paničarenja i uvijek zna što reći da me oraspoloži!

Diplomski rad posvećujem mami koja je uvijek imala pravo, čak i onda kada sam se pravila pametna pa ju nisam htjela slušati.

INTRAVENSKA SEDACIJA U ORDINACIJI DENTALNE MEDICINE

Sažetak

Intravenska sedacija pažljivo je kontrolirana tehnika intravenske primjene jednog ili više lijekova čijim djelovanjem dolazi do određenog stupnja depresije središnjeg živčanog sustava, a kojom se osigurava izvođenje stomatoloških zahvata uz minimalni fiziološki i psihički stres za pacijenta. Postiže se svjesna sedacija, pacijent ostaje pri svijesti, ima očuvane reflekse te može reagirati na verbalne zapovijedi. Sam postupak odvija se u tri faze koje obuhvaćaju prijeoperacijske postupke i pripreme, nadzor tijekom sedacije te poslijeoperacijske postupke. Prije izvođenja stomatološkog zahvata uz sedaciju nužan je prijeoperacijski razgovor s pacijentom, klinički pregled, dodatne laboratorijske pretrage ako to pacijentovo zdravstveno stanje zahtjeva te je obavezno imati potpisanu suglasnost pacijenta za sedaciju. Pacijentu se daju upute o prijeoperacijskom gladovanju.

Prije početka zahvata potrebno je izmjeriti krvni tlak, puls, tjelesnu težinu i visinu te uspostaviti venski put.

Tijekom svjesne sedacije obavezan je nadzor, odnosno praćenje vitalnih funkcija pacijenta kako bi se što ranije prepoznale patološke promjene fizioloških procesa te tako što ranije spriječile moguće komplikacije. Tako je intravenska sedacija jedan od najsigurnijih načina sedacije.

Nadzor je potrebno nastaviti nakon završetka stomatološkog zahvata sve do potpunog oporavka pacijenta koji je kraći u odnosu na oralnu, intramuskularnu te rektalnu sedaciju. Pacijent se otpušta kući pri punoj svijesti, potpuno orijentiran sa stabilnim vitalnim funkcijama u pratnji odgovorne odrasle osobe.

Intravenska sedacija postaje sve češće korištena metoda sedacije u ordinacijama dentalne medicine zbog brzog nastupa sedacije, kratkog trajanja djelovanja te mogućnosti produblivanja razine sedacije ako nije postignuta željena razina.

Ključne riječi: intravenska sedacija; ordinacija dentalne medicine; sedacija; svjesna sedacija; intravenski anestetici; nadzor

INTRAVENOUS CONSCIOUS SEDATION IN DENTAL PRACTICE

Summary

Intravenous sedation is a carefully controlled technique of intravenous administration of one or more drugs, which leads to a certain degree of depression of the central nervous system. This procedure enables dental procedures with minimal physiological and psychological stress for the patient. Conscious sedation is achieved, the patient remains awake, preserves reflexes, and can respond to verbal commands. The sedation procedure takes place in three phases, which include preoperative procedures and preparation, supervision during sedation and postoperative procedures.

Before performing a dental procedure with patient under sedation, it is necessary to have a preoperative conversation with the patient, clinical examination, additional laboratory tests if the patient's health condition requires it. It is also mandatory for the patient to sign consent for sedation. The patient is then instructed on preoperative fasting.

Before the procedure, it is necessary to measure blood pressure, pulse, body weight and height, and to determine the position of venous catheter.

During conscious sedation, it is obligatory to monitor, i.e. supervise the patient's vital functions to recognize pathological changes in physiological processes as early as possible and to prevent possible complications as early as possible. Thus, intravenous sedation is one of the safest sedations.

Monitoring should be continued after the completion of the dental procedure until the patient is completely recovered. The recovery is shorter than after oral, intramuscular or rectal sedation. The patient is discharged home in full consciousness, fully oriented with stable vital functions accompanied by a responsible adult.

Intravenous sedation is becoming an increasingly used method of sedation in dental practice due to the rapid onset of sedation, short duration of action and the possibility of deepening the sedation if the desired level is not achieved.

Keywords: intravenous sedation; dental practice; sedation; conscious sedation; intravenous anesthetics; monitoring

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. SEDACIJA	3
2.1. Povijest sedacije	4
2.2. Definicija i vrste sedacije	5
3. INTRAVENSKA SEDACIJA	9
3.1. Povijest	10
3.2. Indikacije.....	12
3.3. Kontraindikacije.....	13
3.4. Farmakologija intravenskih anestetika.....	13
3.4.1. Neopioidni intravenski anestetici	14
3.4.2. Opioidni analgetici	17
3.5. Prijeoperacijski postupci	21
3.5.1. Anamneza i klinički pregled	21
3.5.2. Prijeoperacijske upute pacijentu	23
3.5.3. Mjerenje vitalnih funkcija	24
3.5.4. Uspostavljanje venskog puta	24
3.6. Nadzor tijekom intravenske sedacije.....	26
3.6.1. Pulsni oksimetar	26
3.6.2. Elektrokardiogram (EKG)	27
3.6.3. Kapnometar	28
3.6.4. Arterijski tlak	28
3.6.5. Oprema za reanimaciju i hitna stanja	28
3.7. Poslijeoperacijski protokol	29
3.8. Komplikacije.....	29
4. RASPRAVA.....	31
5. ZAKLJUČAK.....	35
6. LITERATURA	37
7. ŽIVOTOPIS.....	41

Popis skraćenica

ADA – engl. *American Dental Association*, hrv. Američko društvo stomatologa

ASA – engl. *American Society of Anesthesiologists*, hrv. Američko društvo anesteziologa

EKG – elektrokardiogram

FDA – engl. *Food and Drug Administration*, hrv. Američka agencija za hranu i lijekove

HIV – engl. *human immunodeficiency virus*, hrv. virus humane imunodeficijencije

im. – intramuskularno

iv. – intravenski

LED – engl. *light-emitting diode*, hrv. svjetleća dioda

O₂ – kisik

MAAS – engl. *Motor activity assessment scale*

MAO-inhibitori – inhibitori monoaminooksidaze

N₂O – dušikov oksidul

SAS – engl. *Sedation agitation scale*

SŽS – središnji živčani sustav

TCI – engl. *target controlled infusion*

VSRS – engl. *Vancouver sedative recovery score*

Riječ anestezija dolazi od grčkih riječi *av-*, *an-*, „bez“; i *αἴσθησις*, *aisthēsis*, „osjećaja“, a anesteziju kao stanje neosjetljivosti te kao postupak izazivanja neosjetljivosti proučava i istražuje anesteziologija, grana kliničke medicine. Primjenom optimalnih doza lijekova postiže se nesvjesnost, amnezija, analgezija, nepokretnost te slabljenje odgovora autonomnog živčanog sustava na bolnu stimulaciju tijekom medicinskih i stomatoloških zahvata te dijagnostike (1).

Opojna sredstva kao što su alkoholna pića, opijum ili hašiš bila su prva sredstva anestezije koja su upotrebljavali drevni narodi poput Egipćana i Kineza. Primitivni narodi služili su se grubim fizičkim mjerama poput gušenja ili udaranja bolesnika tupim predmetima po glavi kako bi pacijent izgubio svijest. U srednjem vijeku pri operacijama pacijenti su se omamljivali biljnim preparatima raznih solanacea (bunika, kužnjak, mandragora). Velikim napretkom znanosti u 18. stoljeću stvoren je temelj za otkriće suvremenih sredstava za opću anesteziju. Prvi opći anestetici otkriveni su nezgodama u kemijskim laboratorijima (2).

Otkrićem krvne cirkulacije i njezinih odlika, odgovarajućih štrcaljki te kasnije barbiturata i benzodiazepina počinje se razmišljati o intravenskoj primjeni lijekova s ciljem osiguravanja bezbolnosti, ali i nesvjesnosti postupka. Iako povijesni razvoj intravenske anestezije i sedacije nije bio dramatičan poput povijesnog razvoja inhalacijske sedacije, mogućnost primjene lijeka izravno u krvnu cirkulaciju bio je zasigurno velik i značajan događaj u medicini i dentalnoj medicini (3).

Intravenska anestezija postiže se intravenskom primjenom anestetika. Način je primjene vrlo jednostavan i lagan te dolazi do relativno brzog djelovanja. Koristi se kao uvod u opću anesteziju ili tijekom kratkotrajnih zahvata, zbog čega nalazi primjenu u dentalnoj medicini. Zbog brzog nastupa učinka lijeka te mogućeg nastupa respiracijske depresije potrebno je prilikom svake primjene intravenske anestezije promatrati fiziološke i patofiziološke promjene bolesnikovih vitalnih funkcija.

Svrha je ovog rada prikazati mogućnosti intravenske sedacije u ordinaciji dentalne medicine, njezine prednosti i nedostatke te napraviti pregled najčešće primjenjivanih lijekova, njihovih doza i načina primjene, ali i objasniti važnost pripreme pacijenta za sedaciju i nadzor tijekom sedacije u dentalnoj medicini.

Najveći broj stomatoloških zahvata može se provesti na uobičajen način u lokalnoj anesteziji. Kod manjeg broja zahvata postoje određeni razlozi koji ograničavaju, onemogućavaju ili otežavaju izvođenje u lokalnoj anesteziji. U svakodnevnom radu vrlo je čest problem dentalna fobija te nelagoda i strah koju pacijenti osjećaju pri samoj pomisli na stomatologa i stomatološko okruženje (4–6). Taj je fenomen proučavan od kasnih 1960-ih godina te su rezultati istraživanja poražavajući – više od 15 % djece ima strah od stomatologa zbog zastrašivanja od strane roditelja, 10 % odraslih ima razvijenu dentalnu fobiju te je oko 25 % osoba imalo loše prvo iskustvo kod stomatologa (7). Upravo su u tim situacijama izrazito korisne mogućnosti primjene sedacije koja postaje sve popularnijom zbog svojih prednosti za pacijenta, ali i stomatologa (8).

2.1. Povijest sedacije

Povijesno značajno predavanje profesora Gardnera Quincyja Coltona u Hartfordu u Sjedinjenim Američkim Državama o novim znanstvenim otkrićima te prezentacija učinka inhalacije rajskog plina, dušikova oksidula (N_2O) na dobrovoljcima iz publike održalo se 10. prosinca 1844. godine, (Slika 1.). U publici te noći bio je Horace Wells, doktor dentalne medicine koji se u svojoj ordinaciji u Hartfordu svakodnevno susretao sa strašnom patnjom i boli svojih pacijenata jer ranih 1840-ih nisu postojali lijekovi koji bi ublažili bol. Među dobrovoljcima bio je Samuel Cooley, prodavač iz lokalne trgovine, koji je tijekom demonstracije intoksiciran bezglavo trčao po pozornici i odigrao jednu od bitnijih uloga u samim začecima sedacije. Naime, tijekom trčanja po pozornici, ozlijedio je nogu te nastavio trčati kao da se ništa nije dogodilo. Wells je to primijetio te razgovarao s Cooleyjem koji je potvrdio da nije bio svjestan ozljede. Kasnije su doktor Wells i profesor Colton dogovorili demonstraciju N_2O u ordinaciji doktora Wellsa 11. prosinca 1844. godine, gdje je u ulozi anesteziologa bio profesor Colton uz doktora Johna Rigsa, a doktor Horace Wells bio je pacijent kojemu je ekstrahirano umnjak. Nakon oporavka Wells je potvrdio da nije bio svjestan postupka te da nije osjećao bol. Kasnije je počeo provoditi zahvate pod djelovanjem N_2O u svojoj ordinaciji. Njegov učenik, William Morton, kasnije je istražio mogućnosti etera te 30. rujna 1846. izvršio ekstrakciju umnjaka u sedaciji eterom. Otada anestezija se stalno usavršavala, omogućujući sve duže zahvate (3).



Slika 1. Ilustracija učinka rajskog plina. Preuzeto s dopuštenjem izdavača: Elsevier.

2.2. Definicija i vrste sedacije

Sedacija je stanje smanjene svjesnosti koje se postiže primjenom jednog ili kombinacije lijekova čijim djelovanjem dolazi do određenog stupnja depresije središnjeg živčanog sustava (SŽS), što nam omogućuje izvršavanje stomatološkog zahvata. Prema *American Society of Anesthesiologists* (ASA) razlikujemo tri stupnja sedacije: minimalnu (anksioliza), umjerenu i duboku sedaciju, (Tablica 1.) (9). Minimalna sedacija, odnosno anksioliza najblaži je oblik depresije SŽS-a u kojem pacijent normalno reagira na verbalne naredbe sa smanjenim stupnjem uznemirenosti. Kod umjerene sedacije pacijent ne zahtijeva pomoć pri održavanju dišnih puteva, kardiovaskularne funkcije ili ventilacije te reagira na verbalne naredbe i taktilni osjet. Duboka sedacija najčešće se postiže općom anestezijom, a obuhvaća stanje depresije SŽS-a u kojem pacijent ne može samostalno disati, gubi reflekse i ne može odgovoriti na verbalnu i fizičku stimulaciju (10, 11).

Tablica 1. Stupnjevi sedacije prema ASA-i.

	Minimalna sedacija (anksioliza)	Umjerena sedacija	Duboka sedacija
Odgovor na podražaj	normalan odgovor na verbalnu stimulaciju	pacijent reagira na verbalnu ili taktilnu stimulaciju	pacijent reagira na ponovljenu ili bolnu stimulaciju
Dišni put	normalan	ne zahtijeva intervenciju	zahtijeva intervenciju
Spontana ventilacija	normalna	adekvatna	neadekvatna
Kardiovaskularna funkcija	normalna	održana	održana

Za procjenu dubine sedacije koriste se različite bodovne ljestvice kao što su Ramsay skala, *Sedation agitation scale* (SAS), *Vancouver sedative recovery score* (VSRS), *Motor activity assessment scale* (MAAS) (12). Najčešće se koristi Ramseyjeva ljestvica, koja se sastoji od numeričke vrijednosti s pridruženim opisom pacijentovog stanja, (Tablica 2.). Stupanj 2 i 3 po Ramseyju za većinu stomatoloških zahvata koji se provode u ordinacijama prihvatljivi su jer pacijent ostaje pri svijesti, ima očuvane reflekse i može reagirati na verbalne zapovijedi (11).

Tablica 2. Ramseyjeva ljestvica procjene dubine sedacije.

STUPANJ SEDACIJE	OPIS
1	anksiozan, agitiran ili uznemiren (ili oboje)
2	kooperativan, orijentiran i miran
3	miran, odgovara samo na naredbu
4	brzi odgovor na zvučni podražaj ili dodir
5	spori odgovor na zvučni podražaj ili dodir
6	bez odgovora na podražaj

Sedacija u ordinaciji dentalne medicine može se izvesti na nekoliko načina. Ovisno o načinu primjene odgovarajućih lijekova i anestetičkih sredstava govori se o peroralnoj, inhalacijskoj te intravenskoj sedaciji.

Oralna sedacija sigurna je, jeftina te dobro prihvaćena metoda od strane pacijenata kojom se postiže minimalna sedacija, odnosno anksioliza (3,13). Peroralno se primjenjuje jedan sedativni lijek u obliku tableta 30 minuta do jednog sata prije samog zahvata. Najčešće su primjenjivani lijekovi benzodiazepini: midazolam (Dormicum), diazepam (Normabel) i aprazolam (Xanax) (11, 14). Doziranje navedenih lijekova prikazano je u Tablici 3. Glavni su nedostaci oralne sedacije nepredvidljivost djelovanja i potrebna suradnja s pacijentom, a naknadno produblivanje sedacije nije praktično kao kod drugih tehnika.

Tablica 3. Doziranje benzodiazepina za peroralnu sedaciju.

Benzodiazepin	Doza za peroralnu sedaciju
Midazolam	0,1 – 0,2 mg/kg; 30 min prije zahvata
Diazepam	0,2 – 0,5 mg/kg; 30 – 45 min prije zahvata
Aprazolam	0,0005 – 0,01 mg/kg; 60 – 90 min prije zahvata

Inhalacijska sedacija podrazumijeva primjenu sedativnog agensa dišnim sustavom, najčešće kombinaciju dušikovog oksidula (N_2O) i kisika (O_2) koju pacijent udiše preko nazalne maske. Ta metoda može se koristiti i kao uvod u opću endotrahealnu anesteziju (11, 15). Tehnika zahtijeva posebnu opremu za skladištenje (boce N_2O/O_2) te aparat za dopremu anestetika pacijentu. Inhalacijska sedacija indicirana je kod pacijenata s dentalnom anksioznošću, fobijom od igle, izraženim nagonom za povraćanje te kod neugodnih zahvata. Kontraindikacije obuhvaćaju infekcije gornjih dišnih putova, apneju u spavanju, primjenu kod trudnoće te kod male djece (13).

Intravenskom sedacijom lijekovi se injiciraju izravno u cirkulaciju, a u pravilu se primjenjuje jedan lijek. Metoda intravenske sedacije sve se češće koristi u stomatologiji zbog brzog nastupa

sedacije, kratkog trajanja djelovanja te mogućnosti produbljivanja razine sedacije ako nije postignuta željena razina (16).

Intramuskularna i rektalna sedacija vrlo se rijetko koriste zbog nepouzdanosti apsorpcije te nemogućnosti naknadnog produbljivanja sedacije, dok ograničenu upotrebu u stomatologiji imaju sublingvalna, transdermalna i subkutana sedacija (3, 13, 17).

3. INTRAVENSKA SEDACIJA

Intravenska anestezija postiže se intravenskom primjenom anestetika, a način primjene vrlo je jednostavan i lagan te dolazi do relativno brzog djelovanja. Koristi se kao uvod u opću anesteziju ili tijekom kratkotrajnih zahvata, zbog čega nalazi primjenu u dentalnoj medicini. Zbog brzog nastupa učinka lijeka te mogućeg nastupa respiracijske depresije, potrebno je prilikom svake primjene intravenske anestezije promatrati fiziološke i patofiziološke promjene bolesnikovih vitalnih funkcija.

3.1. Povijest

William Harvey omogućio je razvitak intravenske primjene lijekova svojim otkrićima o krvnoj cirkulaciji. Godine 1615. potvrdio je svoju tezu o kontinuiranoj cirkulaciji krvi kao o zatvorenom sustavu. Prvi je objasnio jednosmjernost krvne cirkulacije te ulogu povezanosti valvula, srca, vena i arterija, i objasnio ulogu kapilara kao manjih krvnih žila koje spajaju one veće. Kao logičan slijed njegova rada, intravenska primjena lijekova pojavila se nedugo nakon njegovih otkrića. Christopher Wren i Robert Boyle prvi su psu kroz oštro guščje pero uštrcali opij u krvnu cirkulaciju. Osam godina kasnije, Richard Lower uspješno je napravio transfuziju krvi s jedne na drugu životinju. Godine 1839. u New Yorku, Isaac E. Taylor i James Augustus Washington kroz Anel štrcaljku uštrcali su otopinu morfija. Kako Anel štrcaljka nije imala oštar vrh, prvo je bilo potrebno napraviti rez, (Slika 2.). Tako je otopina morfija bila zapravo primijenjena subkutano. Kasniji izum Jayne štrcaljke, koja je imala oštiji vrh omogućio je izravniji ubod u kožu. Godine 1853. predstavljen je prvi dizajn odvojene igle, napravljene od stakla od strane Charlesa Gabriela Pravaza iz Lyona. Te su se igle prije svega koristile za unos morfija uzduž živca kako bi se ublažile neuralgije.



Slika 2. Anel štrcaljka. Preuzeto s dopuštenjem izdavača: Elsevier.

Profesor W. W. Green s Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Maineu zalagao se za subkutanu administraciju 0,5 do 1 grama morfija dok bi pacijent dobivao etersku anesteziju. Razlozi njegove preporuke bili su prevencija boli, šoka te skraćivanje trajanja anestezije i prevencija delirija. Prvi pokušaj intravenske anestezije bio je 1872. godine Peirre-Cypriena Oréa iz Bordeauxa, koji je primijenio klorni hidrat na životinji, a dvije godine kasnije uspio je primijeniti na čovjeku i postići opću anesteziju. Daljnji razvoj intravenske anestezije bio je sporiji te se najznačajnijim otkrićima smatraju ona u 1800-tim godinama.

Godine 1903. Emil Fisher i J. von Mering sintetizirali su prvi barbiturat barbiton (Veronal) te zbog važnosti otkrića i svoje uloge u njemu 1902. godine Fisher je dobio Nobelovu nagradu za kemiju. 1929. godine natrij amobarbital (Amytal) dao je intravenski L. G. Zervas te to predstavlja prvi pokušaj intravenske primjene brzodjelujućeg barbiturata. Iako nije primijenjen s ciljem anestezije već kao antikonvulziv, bio je indiciran kao anestetik kod pacijenata kod kojih se nije smjela koristiti inhalacijska anestezija. John S. Lundy 1935. godine u Mayo klinici u Rochesteru u saveznoj državi Minnesota Sjedinjenih Američkih Država predstavio je natrij tiopental (Pentotal), koji je kasnije postao najpopularniji lijek za uvod u opću anesteziju intravenskom primjenom zbog brzog početka djelovanja i kratkog trajanja djelovanja.

Oprilike u isto vrijeme u Engleskoj, Stanley L. Drummond-Jackson bio je pionir u korištenju barbiturata intravenskom primjenom pri zahvatima oralne kirurgije, ali i tijekom konzervativnih stomatoloških zahvata. On je koristio metoheksital. U Americi se pionirima

intravenske anestezije za stomatološke zahvate smatraju John S. Lundy, Adrian Hubbell, B. S. Wyckoff i O. K. Bullard. Međutim, inhalacijska anestezija tada se smatrala boljom zbog većeg učinka na lokalnu kontrolu boli.

Nielsa Bjorna Jorgensena smatramo ocem intravenske sedacije u dentalnoj medicini. On je prva osoba koja je koristila kombinaciju pentobarbitala, opioida (meperidin) te antikolinergika (skopolamin) za intravensku primjenu, tzv. Jorgensenovu tehniku. Godine 1965. A. Davidau u Parizu prvi koristi diazepam (Valium) kao sedativno sredstvo u dentalnoj medicini. R. O'Neil i P. J. Verill koristili su diazepam kao sedativno sredstvo kod oralnokirurških zahvata. Diazepam tako postaje tada najčešće korišten intravenski primijenjen sedativ u dentalnoj medicini. Otkrićem midazolama 1986. godine, diazepam odlazi u povijest.

Nadzor tijekom sedacije i tijekom opće anestezije postaju razvitkom anesteziologije opće prihvaćeni te danas čine neizbježni dio opće anestezije te intravenske sedacije (3, 18).

3.2. Indikacije

Indikacije za intravensku sedaciju obuhvaćaju:

- 1) pacijente s dentalnom fobijom
- 2) pacijente koji će s velikom vjerojatnošću tijekom stomatološkog zahvata razviti hiperventilacijski sindrom, panični poremećaj i vazovagalnu reakciju
- 3) pacijente s izraženim nagonom za povraćanje
- 4) pacijente kod kojih je potreban dodatan nadzor vitalnih funkcija
- 5) pacijente s posebnim potrebama (cerebralna paraliza, Parkinsonova bolest i sl.)
- 6) opsežne i invazivne zahvate.

Glavna je uloga intravenske sedacije smanjenje stresa. Kod pacijenata s cerebralnom paralizom, grčem mišića te nevoljnim pokretima dolazi do dodatnog pogoršanja stanja pod stresom koji se može reducirati primjenom intravenske sedacije. Tremor pacijenata s Parkinsonovom bolešću može se smanjiti primjenom intravenske sedacije (19, 20).

3.3. Kontraindikacije

Kontraindikacije intravenske sedacije jesu:

- 1) trudnoća i dojenje (19, 20)
- 2) alergija na lijekove koji se primjenjuju (propofol, benzodiazepin) (19, 20)
- 3) infekcija gornjeg respiratornog puta (13)
- 4) apneja u snu (13)
- 5) pacijenti na terapiji koja je kontraindicirana:
 - a) terapija mijastenije gravis – diazepam, flunitrazepam
 - b) terapija HIV-a – ritonavir
 - c) terapija akutnog glaukoma – diazepam, flunitrazepam (20).

Poseban oprez pri intravenskoj sedaciji potreban je kod:

- 1) pacijenata s opstrukcijom gornjih dišnih putova (tonzilarna hipertrofija, mikrognatija, opstruktivna apneja u spavanju ...)
- 2) pacijenata koji nisu natašte
- 3) pacijenata s više sistemskih bolesti, osobito kardiovaskularnih bolesti i respiratornih bolesti
- 4) pacijenata koji su u prethodnoj intravenskoj anesteziji imali komplikacije
- 5) pacijenata koji uzimaju droge
- 6) pacijenata s muskularnom distrofijom (20).

3.4. Farmakologija intravenskih anestetika

Intravenski anestetici dovode do promjene razine svijesti te ovisno o primijenjenoj dozi i zdravstvenom stanju pacijenta izazivaju anksiolizu, umjerenu sedaciju, duboku sedaciju ili opću anesteziju. Mogu se podijeliti na neopioidne intravenske anestetike i opioidne analgetike. Važno je napomenuti da neopioidni anestetici, osim ketamina, nemaju analgetski učinak te je

potrebno dodati odgovarajuću lokalnu anesteziju prilikom stomatološkog zahvata. Idealni intravenski anestetik trebao bi dovesti do hipnoze, amnezije, analgezije, mišićne relaksacije, bez srčane i respiracijske depresije. Međutim, takav idealan intravenski anestetik ne postoji, već svaki od postojećih anestetika ima svoje indikacije i izaziva niz dobrih, ali i lošijih posljedica (1, 3, 11).

3.4.1. Neopioidni intravenski anestetici

Neopioidni intravenski anestetici koriste se u intravenskoj anesteziji, ali služe i kao uvod u anesteziju te za održavanje anestezije u odraslih i djece u koje je dopušteno postavljanje intravenske kanile. U neopioidne intravenske anestetike ubrajaju se tiopental, propofol, etomidat, ketamin te midazolam.

Tiopental

Tiopental (5-etil-5-1-metilbutil-2-tiobarbituratna kiselina) je barbituratni intravenski anestetik, zlatni standard za primjenu u ambulantnoj anesteziji kao sredstvo za kratkotrajne zahvate ili za uvod i održavanje anestezije kod zahvata duljeg trajanja. Nakon primjene jednokratne doze tiopentala oporavak iz anestezije brz je jer dolazi do preraspodjele u periferna tkiva, odnosno pada koncentracije u krvi i SŽS-u. Nakon nekoliko sati može doći do obrnutog procesa, preraspodjele iz perifernih u centralna tkiva te porasta koncentracije u krvi i SŽS-u, što uzrokuje rezidualnu pospanost (11). Tiopental se metabolizira u jetri na hidroksitiopental i karboksilacijske derivate, koji su topivi u vodi i imaju malu aktivnost u SŽS-u te se izlučuju bubrezima. Zbog malog eliminacijskog klirensa, tiopental ima relativno dugo eliminacijsko poluvrijeme (od 10 do 12 sati), što pridonosi nakupljanju u tkivima. Upravo zbog toga ne preporučuje ga se davati u trajnim infuzijama jer može dovesti do produljenog buđenja iz anestezije (1). Uvod u anesteziju ugodan je, rijetko dolazi do štucaanja, kašlja ili ekscitacije. Kako poput drugih hipnotika tiopental nema analgetsko djelovanje, preporučuje se prije uvoda u anesteziju pacijentu dati analgetik ako se očekuje bolna procedura. Kod starijih pacijenata i kardiovaskularnih bolesnika potrebno je smanjiti dozu i stalno nadzirati pacijenta. Tiopental je kontraindiciran kod pacijenata oboljelih od porfirije jer može doprinijeti pojavi akutnog napada te bolesti. U predisponiranih osoba tiopental može izazvati sustavne reakcije preosjetljivosti u

podlozi kojih može biti prava alergija (senzibilizacija) ili neimunološki posredovano, izravno oslobađanje histamina (1, 11).

Propofol

Propofol (2,6-disopropilfenol) je alkilfenol, koji je netopiv u vodenoj otopini. Na tržištu je prisutan u obliku emulzije koja sadrži sojino ulje, glicerol i lecitin iz jaja. Ampula bi se trebala iskoristiti tijekom 6 sati nakon otvaranja jer je pripravak zbog otapala podložan bakterijskoj kontaminaciji (3, 18). Alergija na jaja nije nužno kontraindikacija za primjenu propofola jer se najveći broj alergijskih reakcija povezuje s alergijom na bjelanjak (albumin), a lecitin se ekstrahira iz žumanjka (18). Danas je propofol najčešće korišten nebarbituratni hipnotik koji se primjenjuje za sedaciju te za uvod i održavanje opće anestezije. Prosječna doza za sedaciju iznosi 0,5 do 1 mg/kg ili 1,5 do 3 mg/kg/h održavanja. Za djecu prosječna doza iznosi 50 – 150 µg/kg (11).

Uvod u anesteziju propofolom brz je i ugodan, kao i oporavak iz anestezije. Pacijent se budi 10 do 15 minuta nakon prestanka primjene anestetika (1). Prilikom oporavka brzo dolazi do oporavljanja kognitivnih funkcija. Brzina oporavka određena je redistribucijom i brzom metaboličkom inaktivacijom. Propofol ima kratko eliminacijsko poluvrijeme (od 1 do 3 sata), metabolizira se do inaktivnih metabolita u jetri, a izlučuje urinom. Pogodan je za kontinuiranu primjenu te pouzdan za ambulantnu ili jednodnevnu anesteziju zbog kratkog poluvremena eliminacije. Uz primjenu TCI infuzije (eng. *target controlled infusion*) moguće je postići kontinuiranu sedaciju željene duljine i jačine učinka. Njegovo djelovanje na SŽS, kardiovaskularni i dišni sustav usporedivo je s djelovanjem barbituratnih anestetika. Kada se primjenjuje u punoj terapijskoj dozi, izaziva dublju kardiovaskularnu depresiju i depresiju disanja nego tiopental, što se nastoji izbjeći smanjenjem i pozornom titracijom doze. Zato je potreban poseban oprez kod primjene propofola u srčanih bolesnika i starijih osoba (1, 11, 18). Kada se injicira u malu venu pojavljuje se bol u 32 % do 67 % slučajeva, te se zbog toga preporučuje injiciranje u veće vene, primjena lidokaina ili opioidnog analgetika kako bi se bol ublažila i izbjegla (1). Opisan je antiemetički učinak propofola kod manjeg broja pacijenta (3). Koncentracije fentanila i alfentanila mogu se povećati ako se istovremeno primjenjuju s propofolom (18).

Etomidat

Etomidat (D-etil-1-(α -metil-benzil)-imidazol-5-karboksilat) je nebarbituradni intravenski anestetik, primjenjuje se za uvod ili za održavanje anestezije. Brz oporavak iz anestezije predvidiv je jer se taj anestetik razgrađuje i u potpunosti inaktivira u cirkulaciji (hidroliza posredstvom cirkulirajuće pseudokolinesteraze) (11, 18). Preporučena doza za intravensku sedaciju iznosi 0,2 do 0,3 mg/kg, koja trenutno izaziva gubitak svijesti. Kod kardiovaskularnih bolesnika može se primjenjivati bez problema jer ne deprimira kardiovaskularni sustav niti uzrokuje klinički značajnu depresiju disanja. Prikladan je i za osobe s izraženom alergijskom dijatezom jer ne oslobađa histamin. Međutim nema značajnu prednost pred drugim indukcijskim sredstvima. Etomidat nema analgetskog učinka te se kod bolnih zahvata preporučuje dodatak analgetika. Tijekom intravenske primjene oko 50 % bolesnika žali se na bol na mjestu primjene. Preporučuje se neposredno prije davanja etomidata kroz intravenski put primijeniti 25 do 100 mg lidokaina. Za vrijeme uvida u anesteziju i tijekom buđenja često se javljaju nevoljni pokreti mišića oka (oko 70 % bolesnika), što se može spriječiti ili ublažiti predindukcijskom primjenom male doze benzodiazepina ili opioidnog analgetika (11). Primijećena je visoka incidencija poslijeoperacijske mučnine i povraćanja te se zato preporučuje profilaktički primijeniti antiemetik. Etomidat uzrokuje prolaznu adrenokortikalnu supresiju zbog izravnog kočenja enzima koji sudjeluju u sintezi kortikosteroida. Međutim kako je ta pojava prolazna i nije klinički značajna, nema potrebe za perioperacijskom supstitucijom kortizola (1, 11).

Ketamin

Ketamin je arilcikloheksinamin, jedini intravenski anestetik s analgetskim svojstvima, koja se očituju i u subanestetskim dozama. Osim intravenski, primjenjuje se i intramuskularno. Izaziva promjenu u stanju svijesti koja se opisuje kao tzv. disocijativna anestezija. Ketamin nije prikladan za izvođenje ambulantne anestezije jer uzrokuje ozbiljne nuspojave. Oporavak iz anestezije usporen je, popraćen neugodnim snovima, glavoboljom i vrtoglavicom te nekada halucinacijama. Predindukcijskom primjenom benzodiazepina ili droperidola može se ublažiti pojava neugodnih snova i nevoljnih pokreta, ali se usporava buđenje i odlaže potpuni oporavak iz anestezije. Često se javljaju mučnina i povraćanje. Moguće je da se ne postigne dostatna

dubina opće anestezije te se u 9 % bolesnika bilježi budnost tijekom anestezije. Primjena tog anestetika kod djece prihvatljiva je jer djeca bolje podnose taj anestetik od odraslih (11, 21).

Midazolam

Midazolam je kratkodjelujući benzodiazepin, koji ovisno o dozi djeluje anksiolitički, sedativno ili hipnotski. Najčešće se primjenjuje u premedikaciji ili za analgosedaciju tijekom lokalne ili regionalne anestezije te za brzu kontrolu konvulzija u dozi 0,15 mg/kg. Može se primijeniti intravenski ili intramuskularno, ali i peroralno. Metabolizira se u jetri, a izlučuje urinom i fecesom. Promjene u jetri imaju učinak na klirens midazolama, ali ne na vrijeme polueliminacije. Preporučena pojedinačna intravenska doza iznosi 1 do 2,5 mg za odrasle, 1 do 1,5 mg za starije osobe. Doziranje u djece iznosi 0,02 mg/kg (1, 11). Midazolam uzrokuje anterogradnu amneziju. Djeca kod koje je primjenjivan midazolam tijekom stomatološkog postupka na sljedećem stomatološkom pregledu i postupku pokazivala su bolje ponašanje i toleranciju (16).

3.4.2. Opioidni analgetici

Opioidni analgetici prije svega koriste se u suzbijanju snažne boli. U anesteziologiji se koriste u kombinaciji s drugim lijekovima za uklanjanje bola za vrijeme operacije i poslije nje. Obuhvaćaju opijate i opioide. Opijati su tvari dobivene iz opijuma, *Papaver somniferum*. U tu skupinu ubrajaju se morfij i njegovi derivati – kodein, papaverin i tebain. Opioidi su sintetičke tvari u koje ubrajamo fentanil, sufentanil, petidin, pentazocin, tramadol, metadon, buprenorfin. U tijelu se stvaraju peptidi, endogeni opioidi, koji imaju učinke slične morfinu, a izolirani su: metionin-enkefalin (met-enkefalin) i leucin-enkefalin (leu-enkefalin), endorfini (β), dinorfini (A i B-dinorfin) i endomorfina 1 i 2 koji se vežu za opioidne receptore (1).

Prethodno su se opioidni analgetici koristili kao dio sedacije, međutim suvremena ih intravenska sedacija ne koristi (16).

Djeluju na opioidne receptore koji su rasprostranjeni u organizmu od crijeva, leđne moždine i hipofize do mozga. Opioidni receptori su μ (mi), κ (kapa), δ (delta), a među njih se svrstava i

nociceptin (11). Prema djelovanju na opioidne receptore dijelimo ih na agoniste, parcijalne agoniste, miješane agonist-antagoniste i antagoniste, (Tablica 4.) (1, 3).

Tablica 4. Podjela opioidnih analgetika prema djelovanju na opioidne receptore.

AGONISTI	PARCIJALNI AGONISTI	MIJEŠANI AGONIST - ANTAGONISTI	ANTAGONISTI
morfij	buprenorfin	nalbufin	nalokson
kodein		pentazocin	naltrekson
petidin		butorfanol	nalmefen
fentanil			
metadon			
oksikodon			

Opioidni analgetici utječu na mnoge sustave, međutim njihovo najznačajnije djelovanje je ono na SŽS. Djelovanjem na receptore u mozgu i leđnoj moždini nastaje analgezija. Pritom je očuvan prijenos drugih osjetnih i motoričkih podražaja. Česti su kvalitativni poremećaji svijesti poput euforije, osjećaja topline, a u većim dozama letargije i bezvoljnosti. Ako je svijest očuvana, ne dolazi do amnezije. Učinci opioida na kardiovaskularni sustav ovise o primijenjenoj dozi, a javljaju se bradikardija, vazodilatacija i u vrlo visokim dozama izravna depresija miokarda. Ovisno o dozi, dolazi i do respiracijske depresije i slabijeg odgovora respiracijskih centara. Refleksi poput kašlja oslabljeni su. Funkcija bubrega neće se promijeniti zbog učinka opioida. Dolazi do retencije urina i opstrukcije otoka žuči zbog porasta tonusa sfinktera mokraćnog mjehura, uretre i Oddijevog sfinktera. Opioidi djeluju na sfinktere probavnog sustava te uzrokuju usporavanje peristaltike. Djelovanjem na poprečnoprugaste mišiće izazivaju rigiditet mišića. Alergijske reakcije vrlo su rijetke, a očituju se kao osipi ili urtikarije. Svrbež koji se javlja kod svih opioida nije uzrokovan oslobađanjem histamina. Prilikom primjene opioidnih analgetika treba biti oprezan jer ponavljanjem doza dolazi do smanjena učinka te razvijanja tolerancije na lijek, ali i fizičke ovisnosti. U slučaju predoziranja dolazi do pojave točkastih zjenica, respiracijske depresije te kome. Toksičnost opioida obrnuto

je razmjerna njihovom analgetskom potencijalu, odnosno što je lijek snažniji, toksične reakcije bit će manje teške, a doze pri kojima će se događati bit će veće. Liječenje intoksikacije sastoji se od potpore ventilacije povećanom koncentracijom kisika ili mehaničkom ventilacijom, smanjenja mišićnog tonusa te davanja antagonista, najbolje naloksona (11, 16).

Morfij

Morfij je fenantrenski alkaloid koji je izoliran iz opijuma 1806. godine. Djeluje kao agonist na μ - i κ -receptore, uzrokujući dobru analgeziju pri jakim bolovima i određeni stupanj sedacije. Kod većine pacijenata nestankom boli pojavljuje se euforija. Tolerancija se razvija na analgetičko, sedativno i euforično djelovanje. Budući da snažno deprimira respiratorni centar u produženoj moždini, morfij ne bi smjele primati trudnice uoči porođaja zbog moguće depresije respiracije u fetusu. Nakon uvođenja semisintetskih derivata, sve se manje primjenjuje u kliničkoj praksi, međutim nalazi svoje mjesto u liječenju boli kod karcinoma peroralnom, transkutanom ili epiduralnom primjenom, kod liječenja plućnog edema te u premedikaciji u kardiokirurgiji (22).

Fentanil

Fentanil je najčešće korišten opioidni analgetik u kliničkoj anesteziologiji. Sintetski je opioid, koji djeluje kao agonist μ -receptora s izraženim analgetskim, sedativnim i antitusičkim djelovanjem. Analgetski učinak fentanila je 100 puta jači od morfija. Nakon parenteralne primjene učinak nastupa vrlo brzo, za 1 do 2 minute te traje 20 do 30 minuta (1).

Oksikodon

Oksikodon je snažan analgetik, djelovanje mu je 10 puta snažnije od morfija. Budući da oksikodon ima vrlo visok potencijal za izazivanje ovisnosti, preparati oksikodona s produljenim oslobađanjem primjenjuju se jedino za liječenje kroničnih boli (11).

Buprenorfin

Buprenorfin je parcijalni opioidni agonist jer je prije svega parcijalni agonist μ -, a tek slabi δ -agonist i antagonist κ -opioidnih receptora. Kvalitativno ima slične učinke morfiju. Američka agencija za hranu i lijekove (engl. *Food and Drug Administration*, FDA) preporučuje buprenorfin sublingvalno i u kombinaciji s naloksonom pri liječenju ovisnosti o heroinu ili metadonu (1).

Pentazocin

Pentazocin je miješani agonist-antagonist opioidnih receptora, pri čemu je agonist κ -, a antagonist μ -opioidnih receptora. Pentazocin je karakterističan po tzv. plato učinku, odnosno nakon postizanja doze saturacije, daljnjom primjenom lijeka ne dolazi do postizanja jačeg analgetskog učinka ili jače respiracijske depresije (11).

Nalokson

Nalokson je antagonist μ -, κ - i δ -opioidnih receptora. Male doze intravenski ili intramuskularno primijenjenog naloksona prevenirat će ili ukinuti sve učinke opioidnih analgetika. Početak djelovanja nastupa 1 do 2 minute nakon primjene. Trajanje učinka naloksona je 15 do 45 minuta s poluvremenom eliminacije 60 do 90 minuta. Ako želimo postići reverziju djelovanja dugodjelujućih opioida poput morfija, potrebno je ponoviti dozu naloksona ili nalokson primijeniti u kontinuiranoj infuziji u dozi od 3 – 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$. Trudnoća i bolest srca relativne su kontraindikacije za njegovu primjenu (1, 11, 16).

3.5. Prijeoperacijski postupci

3.5.1. Anamneza i klinički pregled

Prijeoperacijski postupci započinju razgovorom s pacijentom, odnosno uzimanjem anamneze te pregledom. Time počinje odnos s pacijentom i upoznavanje s njegovim zdravstvenim stanjem. Anamnezom se dobiva uvid u pacijentov opći zdravstveni status, zdravlje stomatognatog sustava te u trenutno prisutne tegobe. Nakon određivanja glavne tegobe potrebno je uzeti medicinsku anamnezu. Medicinska se anamneza sastoji od nekoliko dijelova te obuhvaća bolesti od kojih pacijent boluje, a odnose se na kardiovaskularni, dišni, endokrini, mokraćni i živčani sustav (neurološke i psihijatrijske bolesti), duljinu liječenja, terapiju i doze lijekova koje uzima, zatim infektivne bolesti koje je prebolio i one od kojih sada boluje, poremećaje zgrušavanja krvi, maligne bolesti, imunološke bolesti te navike kao što su pušenje, alkohol, droge. Neizostavan je dio medicinske anamneze bilježenje alergijskih reakcija ako ih pacijent navodi. Kod pacijentica je bitno dobiti saznanja o mogućoj trudnoći. Pri uzimanju medicinske anamneze, važno je pažljivo zabilježiti ime i vrstu lijeka, dozu i raspored uzimanja za svaki pojedini lijek koji pacijent uzima ili je uzimao. To može pomoći u otkrivanju drugih bolesti koje pacijent nije spomenuo i uočavanju promjena u usnoj šupljini koje mogu biti izazvane lijekovima te izbjegavanju neželjenih međudjelovanja lijekova. Stomatološkim dijelom anamneze nastoje se dobiti informacije o gubitku zubi (uzroci te vrijeme prvog i zadnjeg gubitka), učestalosti posjeta stomatologu i dosadašnjim vrstama provedenih stomatoloških terapija, uključujući oralnokirurške i parodontološke zahvate, ortodontsku terapiju, protetske terapije kao i zadovoljstvo pacijenta istim (16, 23, 24).

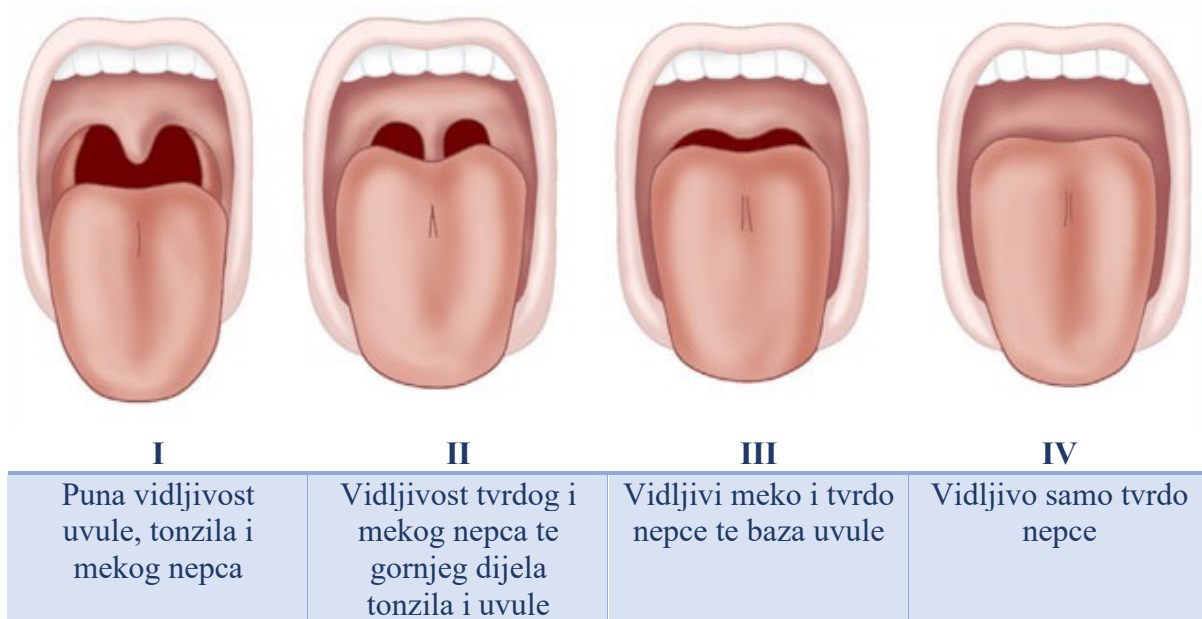
Prije izvođenja sedacije bitno je prema ASA (engl. *American Society of Anesthesiologists*) klasifikaciji procijeniti perioperativni rizik za postupak sedacije (16, 23, 25). ASA klasifikacija subjektivna je procjena pacijentovog cjelokupnog zdravlja koje se gradira u jednu od 6 skupina, (Tablica 5.).

Tablica 5. ASA klasifikacija perioperativnog rizika.

ASA klasifikacija	Definicija	Dentalna sedacija
ASA I	zdrav pacijent	kandidat za svjesnu sedaciju
ASA II	blaga sustavna bolest	veći rizik od komplikacija sedacije – sigurno uz odgovarajuće mjere predostrožnosti
ASA III	kronična bolest dvaju i više organa	samo bolničko okruženje
ASA IV	teška sustavna bolest više organa s komplikacijama	samo bolničko okruženje
ASA V	moribundni bolesnik – ne očekuje se preživljenje dulje od 24 sata	nije prikladno za dentalnu sedaciju
ASA VI	dokazana moždana smrt – donatori organa	nije prikladno za dentalnu sedaciju
E	ako je postupak kojem se pacijent podvrgava hitan, dodaje se oznaka E iza ocjene fizikalnog statusa (eng. <i>emergency</i>)	

Uz procjenu ASA statusa pacijenta bitno je napraviti i osnovnu procjenu dišnog puta, ako bude potrebno osigurati dišni put u slučaju preduboke sedacije i prestanka disanja. Potrebno je uočiti sve što bi moglo predstavljati problem pri intubaciji i zbog čega bi mogle nastati komplikacije i oštećenja. Gleda se mogućnost otvaranja usta, veličina jezika, vidljivost resice, nepčanih lukova i baze jezika, (Slika 3.) te mobilnost temporomandibularnog zgloba. Određuje se mogućnost fleksije i ekstenzije vrata te tireoentalni razmak od donje granice mandibule do prominencije tireoidne hrskavice s punom ekstenzijom vrata, koji ako je manji od 6 cm može biti pokazatelj teže vizualizacije glotičnog otvora za vrijeme izravne laringoskopije. Korisno je ispitati je li pacijent prije bio anesteziran te je li bilo poteškoća prilikom osiguravanja dišnog puta (1, 23).

Nakon upoznavanja s pacijentovom anamnezom i pregleda pacijenta, ako je potrebno, moguće je prije samog zahvata provesti dodatne laboratorijske pretrage (20). Prije provođenja postupka sedacije i samog stomatološkog zahvata bitno je pacijentu detaljno objasniti što može očekivati tijekom i nakon sedacije te imati potpisanu suglasnost pacijenta za sedaciju.



Slika 3. Mallampatijsva klasifikacija. Preuzeto s dopuštenjem izdavača: McGraw-Hill Education.

3.5.2. Prijeoperacijske upute pacijentu

Pacijent ne smije uzimati čvrstu hranu šest sati prije zahvata, bistrte tekućine ne smiju se uzimati do dva sata prije zahvata kako bi se smanjio rizik od plućne aspiracije želučanog sadržaja, (Tablica 6.). Preporučuje se da pacijent, u dogovoru s liječnikom, prije zahvata uzme uobičajenu terapiju, lijekove za kardiovaskularne bolesti, šećernu bolest te respiratorne bolesti. Izuzetak su antikoagulantna i antiagregacijska terapija, koje treba privremeno prekinuti zbog rizika od povećanog krvarenja te antidepresivi iz skupine tricikličkih antidepresiva i MAO-inhibitori zbog mogućih interakcija sa simpatomimeticima i opioidima (11, 16, 20).

Tablica 6. Preporuke za prijeoperacijsko gladovanje.

UNOS	NATAŠTE
bistre tekućine	2 h
mlijeko	4 h
dječja hrana	6 h
lagani obrok	6 h

3.5.3. Mjerenje vitalnih funkcija

Prije početka stomatološkog zahvata u intravenskoj sedaciji preporučuje se izmjeriti krvni tlak, puls, ritam i brzinu disanja te tjelesnu težinu i visinu pacijenta. Usporedba prijeoperacijski izmjerenih vitalnih funkcija i vitalnih funkcija izmjerenih tijekom pregleda mogu poslužiti kao indikator za fizičko, ali i emocionalno stanje pacijenta na dan zahvata (3, 11).

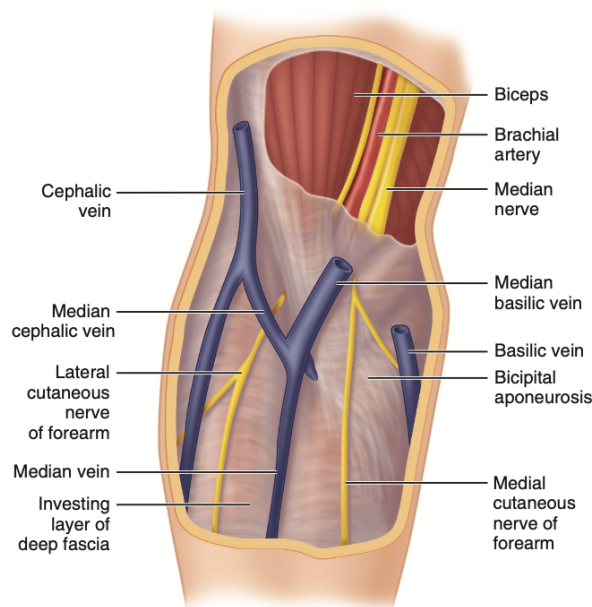
3.5.4. Uspostavljanje venskog puta

Kod intravenske sedacije, prije početka stomatološkog zahvata, potrebno je postaviti intravensku kanilu u venu te tijekom zahvata primjenjivati intermitentnu ili kontinuiranu primjenu tekućine (11). Intravenske kanile različitih dijametara i dužina postavljaju se u površinske vene gornjih ekstremiteta zbog lakog pristupa (26). Specijalisti anesteziologije i reanimatologije preferiraju dorzalnu stranu šake, (Slika 4.). Anatomski se vrlo teško i rijetko nalaze arterije na dorzalnoj strani šake jer su većinom smještene palmarno. Vene tog područja smještene su površinski te im je lako pristupiti (3).



Slika 4. Površinske vene na dorzumu šake. Preuzeto s dopuštanjem izdavača: Elsevier.

Najveće vene ventralne strane podlaktice i antekubitalne fose jesu *vena cephalica* i *vena basilica*, (Slika 5.). Njihove medijalne grane postaju vrlo površinske u području antekubitalne fose te su idealne za venepunkciju (3).



Slika 5. Prikaz vena na ventralnoj strani podlaktice i antekubitalnoj fosi. Preuzeto s dopuštanjem izdavača: Elsevier.

3.6. Nadzor tijekom intravenske sedacije

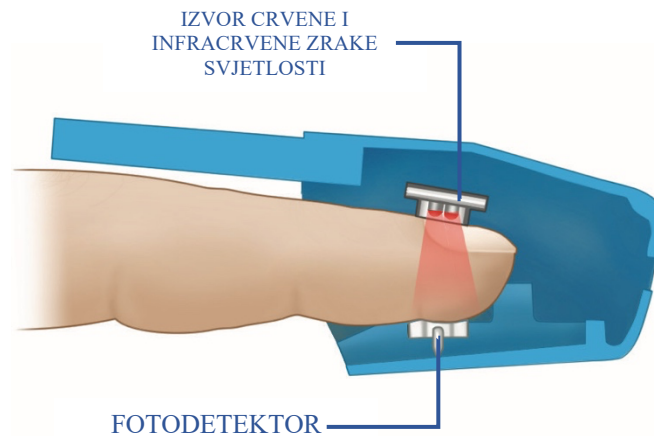
Nadzor (praćenje) vrlo je bitan vid svake sedacije i opće anestezije. Riječ nadzor (monitoring) dolazi od latinske riječi *monere*, što znači podsjetiti, opominjati. To je aktivan proces u kojem se prate vitalne funkcije pacijenta te prepoznaju rane patološke promjene fizioloških procesa. Lijekovi koji se primjenjuju tijekom anestezije, odnosno sedacije utječu na središnji živčani sustav, kardiovaskularni i respiratorni sustav. Budući da dolazi do supresije osnovnih tjelesnih funkcija, što utječe na disanje, puls, krvni tlak i druge vitalne funkcije, vrlo je bitno nadzirati pacijenta (1, 3, 11). Smjernice koje specificiraju zahtjeve nadzora tijekom različitih razina sedacije i opće anestezije objavilo je Američko stomatološko društvo (engl. *American Dental Association*, ADA) i druge stomatološke organizacije (27–29). Tijekom, ali i nakon intravenske sedacije, potrebno je kontinuirano praćenje vitalnih funkcija korištenjem pulsno oksimetra, nadzora za mjerenje krvnog tlaka, elektrokardiograma i razine CO₂ na kraju ekspiriraja (11, 20, 30, 31).

Intravenska sedacija treba se izvoditi u prisutnosti specijalista anesteziologije i reanimatologije, koji je stručan u titriranju intravenskih anestetika i zbrinjavanju mogućih komplikacija preduboke sedacije i opće anestezije (11). Preporučeno trajanje stomatološkog zahvata u intravenskoj sedaciji jest dva sata (20).

3.6.1. Pulsni oksimetar

Pulsni oksimetar neinvazivni je kontinuirani monitor zasićenosti (saturacije) periferne krvi kisikom, srčane akcije i tkivne perfuzije (amplituda pulsa) (3). Postavlja se na prst ili ušku. Zasićenost hemoglobina kisikom definira se kao odnos koncentracija oksihemoglobina i ukupnog hemoglobina. Princip rada pulsno oksimetra kombinira dvije metode: spektrofotometriju i pletizmografiju. Pulsni oksimetar koristi se svjetlošću dviju valnih duljina – crvenom (valna duljina je 660 nm) i infracrvenom (valna duljina od 920 do 940 nm). Svjetlosne zrake emitiraju se iz dviju svjetlećih dioda (LED), jedne koja daje crvene i druge koja daje infracrvene zrake, (Slika 6.). Zrake koje se propuštaju kroz tkivo na suprotnoj strani prsta hvataju se fotodetektorom koji očitavanu vrijednost apsorbiranih zraka svjetlosti pretvara u

električni signal. Pletizmografija omogućuje da se apsorbirana svjetlost očitava samo u pulsatilnoj, arterijskoj krvi, a ne u nepulsativnom tkivu, odnosno venskoj krvi i ostalim tkivima – nokti, kost, mišići (16).



Slika 6. Pulsni oksimetar. Preuzeto s dopuštenjem izdavača: Elsevier.

3.6.2. Elektrokardiogram (EKG)

Elektrokardiogram je neinvazivni oblik praćenja srčane funkcije te je rutinski dio nadzora tijekom anestezije. Ne postoje kontraindikacije za njegovu primjenu. EKG pruža vrlo korisne informacije o frekvenciji rada srca, pojavi poremećaja ritma ili provođenja, praćenju funkcije elektrostimulatora srca te nastanku ishemije mjerenjem preko kože pomoću najmanje tri odvoda, a električni signal ispisuje se na ekranu osciloskopa. Kožne elektrode načinjene od srebrnog klorida registriraju električnu aktivnost miokarda, a provodni gel između elektrode i kože smanjuje otpor. Pri poremećaju frekvencije EKG daje zvučni signal (1, 16, 32). Iako EKG nije obavezan u svim sedacijama, njegova primjena olakšava praćenje i samim time smanjuje mogućnost nenadanih situacija. Pojava poremećaja ritma ili provođenja češće su u općoj anesteziji, a najčešći uzroci su hipoksija, koja dovodi do ishemije, endogeno otpuštanje katekolamina zbog neodgovarajuće kontrole bola ili preslabog stupnja depresije središnjeg živčanog sustava te hiperkapnija zbog slabe ventilacije (3).

3.6.3. Kapnometar

Kapnometar omogućuje kontinuirani nadzor količine CO₂ u izdahnutoj smjesi plinova. Koncentracija CO₂ u izdahnutom zraku najviša je pri kraju samog izdisaja te je približno jednaka koncentraciji CO₂ u arterijskoj krvi kod pacijenta s normalnom plućnom funkcijom. Tako se vrši praćenje spontane respiracije, prisutnosti hiperventilacije ili hipoventilacije te promjene u protoku pluća (3, 11, 16).

3.6.4. Arterijski tlak

Arterijski tlak najčešće se mjeri neizravnom i neinvazivnom auskultacijskom metodom pomoću manžete koja okludira arteriju na nadlaktici suprotne ruke od one na kojoj je osiguran venski put u intervalu od 5 minuta tijekom stomatološkog zahvata. Metoda se temelji na auskultaciji Korotkoffljevih zvukova koji nastaju kao rezultat strujanja unutar arterije. Ako je zbog pacijentova zdravstvenog stanja potrebno preciznije mjerenje, primjenjuje se invazivna metoda u kojoj se kanila postavlja izravno u perifernu arteriju, najčešće arteriju *radialis* u odraslih, arteriju *femoralis* u djece (1, 3).

3.6.5. Oprema za reanimaciju i hitna stanja

Uz navedeno praćenje, svaka ordinacija, odnosno prostorija u kojoj se izvodi stomatološki zahvat u intravenskoj sedaciji mora imati opremu za reanimaciju i hitna stanja, a nju čine:

- izvor kisika
- prijenosni aparat za ventilaciju pozitivnim tlakom
- stetoskop
- sukcijski kateteri i sustav za sukciju
- maske za ventilaciju odgovarajućih veličina i priključaka
- odgovarajući izbor endotrahealnih cijevi, odgovarajućih priključaka i uvodnika
- laringoskop s odgovarajućim veličinama špatula, rezervnih baterija i žarulja
- Magilllova kliješta
- orofaringealni i/ili nazofaringealni *airway*, supraglotička pomagala (laringealna maska)

- antagonisti benzodiazepina i opioida (flumazenil i nalokson)
- lijekovi za hitne slučajeve (epinefrin, vazopresin, atropin, nitroglicerina-sprej, amiodaron, lidokain, kortikosteroidi, difenhidramin, diazepam) (11, 20).

3.7. Poslijeoperacijski protokol

Na kraju stomatološkog zahvata potrebno je pacijenta zadržati do potpunog oporavka u prostoriji za oporavak. Flumazenil, antagonist benzodiazepina ne daje se rutinski nego u izvanrednim situacijama kao što su prolongirana respiracijska depresija ili kod otežanog oporavka nakon sedacije (20). Kisik, odgovarajuća sukcija te odgovarajuće osvjetljenje moraju biti dostupni u prostoriji za oporavak. Prostorija za oporavak može biti i prostorija u kojoj se odvijao zahvat. Tijekom procesa oporavka potrebno je pratiti vitalne funkcije pacijenta kako bi se izbjegle poslijeoperacijske komplikacije. Pacijent se otpušta kući pri punoj svijesti, potpuno orijentiran sa stabilnim vitalnim funkcijama u pratnji odgovorne odrasle osobe. Pacijentu je potrebno dati pisane upute koje se obavezno moraju usmeno objasniti pacijentu i osobi u pratnji, a one obuhvaćaju zabranu upravljanja vozilima ili sličnim strojevima sljedeća 24 sata, zabranu obavljanja bilo kakvih poslova na visinama, zabranu potpisivanja dokumenata te zabranu konzumacije alkohola sljedećih 18 sati (1, 20, 27, 29).

3.8. Komplikacije

Komplikacije koje se pojavljuju tijekom intravenske sedacije jesu:

1) respiracijske komplikacije:

- hipoksija
- opstrukcija dišnog puta/glosoptoza
- depresija disanja/respiratorni arest
- kašalj
- aspiracijska pneumonija

2) kardiovaskularne komplikacije:

- hipertenzija/hipotenzija
- tahikardija/bradikardija
- srčani arest
- aritmija
- vazovagalna reakcija

3) druge komplikacije:

- povraćanje/mučnina
- agitacija
- flebitis
- anafilaksa (20).

Svrha sedacije je umanjiti fizički bol, osjećaj neugode i negativne psihološke posljedice tako da se osigura sedacija, amnezija i odgovarajuća analgezija (16). Intravenskom sedacijom postiže se svjesna sedacija, odnosno stupanj 2 i 3 po Ramseyu, koji su za kratkotrajne stomatološke zahvate prihvatljivi jer pacijent ostaje pri svijesti, ima očuvane reflekse te može reagirati na verbalne zapovijedi.

Jedna od prednosti intravenske sedacije jest brzina nastupa učinka. Naime, intravenskom primjenom lijekovi se daju izravno u krvnu cirkulaciju, prenose do mozga i izazivaju promjene moždane funkcije. Vrijeme cirkulacije krvi „ruka-srce-mozak“ je 20 do 25 sekundi (3). Iako postoje individualne razlike u djelovanju lijekova primijenjenih intravenskim putem, intravenska primjena lijekova tehnika je s najbržim nastupom djelovanja. Međutim, potrebno je osigurati venski put. Iako u većini slučajeva to ne predstavlja problem, postoje osobe koje psihološki ne mogu vidjeti i podnijeti ubod iglom. Najveći problem predstavljaju osobe sa slabom vidljivosti vena. Venepunkcija je vještina koja se stječe iskustvom i znanjem te svaki put postaje lakša (26).

Uspostavljanje venskog puta može dovesti do velikog broja komplikacija, koje možemo podijeliti u 4 skupine: (I) komplikacije povezane s venepunkcijom, (II) lokalne komplikacije, (III) generalizirane komplikacije povezane s primijenjenim lijekom te (IV) specifične komplikacije povezane s određenim lijekom (3). Najčešće komplikacije povezane s venepunkcijom jesu nastanak hematoma zbog ekstravazacije krvi u intersticijski prostor krvnih žila te posljedično dolazi do razvoja edema i promjene boje. Ta komplikacija češća je kod starijih osoba koje imaju manju elastičnost krvnih žila. Komplikacija slična hematoma infiltracija je primijenjenog lijeka u intersticijski prostor krvnih žila, a definira se kao bezbolna oteklina. Sljedeća komplikacija povezana je sa zaštitnim mehanizmom koji se javlja tijekom dodira igle i stijenke krvne žile, a pri čemu dolazi do spazma vene. Može se dogoditi da se venski put uspostavi prema pravilima, međutim, prilikom administracije lijekova ne dolazi do protoka infuzije ili je on usporen, što može biti uzrokovano gravitacijom, stezačem oko ruke koji nije uklonjen, krivim nagibom igle te zbog aterosklerotski promijenjene krvne žile s prisutnom trombozom i posljedično suženim lumenom protjecanja krvi. Zračna embolija moguća je komplikacija, ali događa se rijetko u usporedbi s embolijom kod velikih krvnih žila. Lokalne komplikacije obuhvaćaju ekstravaskularnu administraciju lijeka, intraarterijsku primjenu te komplikacije kao što su flebitis, tromboflebitis te flebotromboza. Generalizirane komplikacije povezane s primijenjenim lijekom vrlo se rijetko pojavljuju, a to su mučnina,

povraćanje, lokalizirana kožna alergija, respiracijska depresija, nastanak delirija te laringospazam (3).

Zbog brzog početka djelovanja većina doza intravenski primijenjenih lijekova može se prilagoditi specifičnim potrebama pacijenta. Nagađanja povezana s određivanjem doze primijenjene oralno, intramuskularno ili intranazalno eliminiraju se kada se lijek primjenjuje intravenski. Koncept individualizacije doziranja lijekova naziva se titracijom te predstavlja jedno od najvažnijih sigurnosnih obilježja povezanih s intravenskom sedacijom (33). Dubina sedacije može se produbljivati dodavanjem doze intravenski primijenjenog lijeka, međutim reverzna reakcija nije moguća u svim slučajevima. Postoje antagonisti kao što je flumazenil, antagonist benzodiazepina, koji se ne daje rutinski, već samo u izvanrednim situacijama, u slučaju nastanka depresije respiracije te kod otežanog oporavka nakon sedacije (20). Ako slučajno dođe do neželjenog produbljivanja stupnja sedacije, prije svega potrebno je osigurati dišni put i odgovarajuću ventilaciju te cirkulaciju oksigenirane krvi. Nakon toga može se razmišljati o intravenskoj primjeni antagonista (3). Iz toga proizlazi prednost intravenske sedacije, a to je mogućnost brzog reagiranja te aplikacije odgovarajućih lijekova intravenski u hitnim slučajevima zbog neposrednog pristupa kardiovaskularnom sustavu pacijenta.

Prilikom intravenske sedacije obavezan je nadzor tijekom samog postupka. Iz toga proizlazi potreba opremljenosti ordinacije, edukacije doktora dentalne medicine te prisutnosti specijalista anesteziologije i reanimatologije (11). Budući da na kraju stomatološkog zahvata pacijent nije pri punoj svijesti, potrebno ga je zadržati do potpunog oporavka u prostoriji za oporavak te pratiti vitalne funkcije kako bi se izbjegle poslijeoperacijske komplikacije (20). Potpuni oporavak nakon intravenske sedacije značajno je kraći u odnosu na oralnu, intranazalnu, intramuskularnu ili rektalnu sedaciju, ali u odnosu na inhalacijsku sedaciju dušikovim oksidulom nije (3). Pacijent se otpušta kući pri punoj svijesti, potpuno orijentiran sa stabilnim vitalnim funkcijama u pratnji odgovorne odrasle osobe (1, 20, 27, 29, 30).

Kontrola salivacije i umanjeni refleks na povraćanje dvije su prednosti koje olakšavaju obavljanje stomatoloških zahvata u usnoj šupljini. Kontrola salivacije vrlo je uspješna, a vrši se primjenom antikolinergika intravenski (3, 18).

Mnogi lijekovi koji se primjenjuju intravenski zbog sedacije učinkovito smanjuju motoričke poremećaje i smanjuju mogućnost konvulzivnih napada tijekom stomatološkog zahvata. Zbog

toga je intravenska sedacija indicirana kod pacijenata s posebnim potrebama (cerebralna paraliza, Parkinsonova bolest) (19, 20).

Intravenska sedacija zbog svojih prednosti kao što su brzi nastup sedacije, kratko trajanje djelovanja, mogućnosti produbljivanja razine sedacije ako nije postignuta željena razina te dobre kontrole salivacije i umanjenja refleksa na povraćanje predstavlja nove mogućnosti i prednosti u liječenju pacijenata s dentalnom fobijom, paničnim poremećajima, izraženim nagonom na povraćanje, kod pacijenata s posebnim potrebama te u slučajevima opsežnijih i invazivnih zahvata kako bi postupak prošao što ugodnije za pacijenta.

Velik broj pacijenata pri pomisli na stomatološki zahvat osjeća nelagodu, anksioznost te ponekad čak i strah, te odustaje od potrebne terapije. Upravo intravenska sedacija tijekom stomatoloških zahvata pomaže u takvim situacijama jer pacijent ostaje pri svijesti, ima očuvane reflekse te može reagirati na verbalne zapovijedi. Primjenom intravenske sedacije umanjuje se fizički bol, osjećaj neugode i negativne psihološke posljedice, a osigura se sedacija, amnezija i odgovarajuća analgezija, što omogućuje uspjeh terapije i zadovoljstvo pacijenta, ali i zadovoljstvo doktora dentalne medicine.

Pri planiranju intravenske sedacije tijekom stomatološkog zahvata uvijek treba uzeti u obzir sve čimbenike, poput dodatne opremljenosti ordinacije, kontinuirane edukacije doktora dentalne medicine i prisutnosti specijalista anesteziologije i reanimatologije, ali i komplikacija koje se mogu pojaviti te dobro sagledati indikacije i kontraindikacije, kao i prednosti i nedostatke same intravenske sedacije kod pojedinih pacijenata.

Ako se sve navedeno uzme u obzir, intravenska sedacija u ordinaciji dentalne medicine ima veliku vrijednost ako se primjenjuje prema smjernicama, u skladu s načelima struke i kao takva zasigurno će imati još bolju i širu primjenu u budućnosti.

1. Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J. Klinička anesteziologija. drugo, izm. Zagreb: Medicinska naklada; 2013.
2. Linčir I. Farmakologija za stomatologe. Treće izda. Zagreb, Hrvatska: Medicinska naklada; 2011.
3. Malamed SF. Sedation: A Guide To Patient Management. Sixth Edit. Elsevier; 2018.
4. Weinstein P. Treating Fearful Dental Patients: A Patient Management Handbook. 3rd Editio. Dental Behavioral Resources; 2009. 363 p.
5. McCann D. Dental phobia. Conquering fear with trust. J Am Dent Assoc. 1989;119(5):593–8.
6. Wong CY, Saravanan C, Musawi A, Gan SW. Effects of a combination of non-pharmaceutical psychological interventions on dental anxiety. J Clin Transl Res. 2017;3(3):311–7.
7. Smith TA, Heaton LJ. Fear of dental care: Are we making any progress? J Am Dent Assoc. 2003;134(8):1101–8.
8. Bovaira M, Babiloni A, Jovaní M, Peñarrocha-Diago M, González-Lemonnier S, Peñarrocha-Oltra D. Preoperative Anxiety and Its Influence on Patient and Surgeon Satisfaction in Patients Receiving Dental Implant Surgeries Performed Under Intravenous Conscious Sedation. Int J Oral Maxillofac Implants. 2017;32(4):912–8.
9. American Society of Anesthesiologists. Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/Analgesia. Committee of Origin: Quality Management and Departmental Administration (Approved by the ASA House of Delegates). Asa Stand Guidel. 2019;1–2.
10. Blayney MR. Procedural sedation for adult patients: An overview. Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain. 2012;12(4):176–80.
11. Peršec J, Đanić P, Klarić V, Korušić A, Kvolik S, Lončarić Katušin M, et al. Anesteziologija u dentalnoj medicini. Prvo. Zagreb, Hrvatska: Medicinska naklada; 2019.
12. De Jonghe B, Cook D, Appere-De-Vecchi C, Guyatt G, Meade M, Outin H. Using and understanding sedation scoring systems: a systematic review. J Intensive Care Med. 2000;26(2):275–85.
13. Harbuz D, O'Halloran M. Techniques to administer oral, inhalational, and IV sedation in dentistry. Australas Med J. 2016;9(2):25–32.
14. Hosey MT. Managing anxious children: The use of conscious sedation in paediatric

- dentistry. *Int J Paediatr Dent*. 2002;12(5):359–72.
15. Jurić H. Dječja dentalna medicina. Naklada Slap; 2015.
 16. Southerland JH, Brown LR. Conscious Intravenous Sedation in Dentistry. A Review of Current Therapy. *Dent Clin North Am*. 2016;60(2):309–46.
 17. Singh N. Application of Conscious Sedation in Dentistry. 2003;2003(701):9–11.
 18. Butterworth JFI, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. Sixth. Lange;
 19. Girdler NM, Hill CM, Wilson KE. Conscious Sedation for Dentistry [Internet]. Second Edi. Wiley Blackwell; Available from:
[http://www.eskom.co.za/CustomerCare/TariffsAndCharges/Documents/RSA Distribution Tariff Code Vers 6.pdf](http://www.eskom.co.za/CustomerCare/TariffsAndCharges/Documents/RSA%20Distribution%20Tariff%20Code%20Vers%206.pdf)
<http://www.nersa.org.za/>
 20. Japanese Dental Society of Anesthesiology. Practice guidelines for intravenous conscious sedation in dentistry. *Anesth Prog*. 2018;65(4):E1–18.
 21. Höhener D, Blumenthal S, Borgeat A. Sedation and regional anaesthesia in the adult patient. *Br J Anaesth*. 2008;100(1):8–16.
 22. Linčir I. Farmakologija za stomatologe. Medicinska naklada; 2011.
 23. Kapur A, Kapur V. Conscious Sedation in Dentistry. *Ann Maxillofac Surg*. 2018;8(1):121–3.
 24. Soldo M, Simeon P. Anamneza - restaurativna stomatologija i endodoncija. Sonda List studenata Stomatol Fak Sveučilišta u Zagreb. 2008;9(16):26–7.
 25. Hurwitz EE, Simon M, Vinta SR, Zehm CF, Shabot SM, Minhajuddin A, et al. Adding Examples to the ASA-Physical Status Classification Improves Correct Assignment to Patients. *Anesthesiology*. 2017;126(4):614–22.
 26. Gwinnutt CL, Gwinnutt M. Lecture notes. Clinical anaesthesia. Second Edi. Blackwell Publishing; 2012. 184 p.
 27. American Dental Association. Guidelines for the Use of Sedation and General Anesthesia by Dentists. Society [Internet]. 2016;80(October):75–106. Available from:
<http://journals.royalsociety.org/content/kqp7bqwg0cm2cq8/>
 28. American Society of Dentist Anesthesiologists. Parameters of care. *Anesth Prog*. 2018;65(3):197–203.
 29. Academy of Medical Royal Colleges. Safe Sedation: Practice for Healthcare Procedures. 2013;(October).
 30. Provincial Dental Board of Nova Scotia. Guidelines: Use of sedation in dental practice. 2010;(January):1–16.

31. Japanese Dental Society of Anesthesiology. Practice guidelines for intravenous conscious sedation in dentistry (2nd edition, 2017) developed for dentists in Japan by the Japanese Dental Society of Anesthesiology. *Anesth Prog.* 2018;65(4):249–50.
32. Jukić M, Carev M, Karanović N, Lojpur M. Anesteziologija i intenzivna medicina za studente medicine , dentalne medicine i zdravstvene studije.
33. Craig DC, Wildsmith JAW. Conscious sedation for dentistry: An update. *Br Dent J.* 2007;203(11):629–31.

Petra Gajski je rođena 22. 10. 1994. godine u Zagrebu. Godine 2009. završava Osnovnu školu Josip Juraj Strossmayer i Školu za suvremeni ples Ane Maletić. Nakon završetka II. gimnazije, 2013. godine upisuje Stomatološki fakultet u Zagrebu.

Tijekom studija bavila se brojnim fakultetskim i izvanfakultetskim aktivnostima. Od druge godine studija sudjeluje u aktivnostima studentskog projekta „Geronto“, projekta za evaluaciju i unaprjeđivanje oralnog zdravlja osoba starije životne dobi, a 2017. godine postaje blagajnik projekta te direktno sudjeluje u organizaciji djelovanja projekta. Sudjelovala je na Simpoziju studenata dentalne medicine u Zagrebu 2019. godine kao voditelj radionice Estetski (polikromatski) kompozitni ispun na prednjim zubima uporabom tehnike silikonskog ključa. Tijekom ožujka 2020. godine sudjelovala je na *European Visiting Programme* (EVP) Stomatološkog fakulteta te je vodila radionicu na engleskom jeziku.

Tijekom studija asistirala je u dvije privatne stomatološke ordinacije.