

# Anestetici u dnevnoj kirurgiji

---

Varga, Žarko

Master's thesis / Diplomski rad

2014

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:729446>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Žarko Varga**

# **Anestetici u dnevnoj kirurgiji**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2014.**

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje KBC-a Zagreb pod vodstvom doc.dr.sc. Vesne Vegar-Brozović i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2013./2014.

## **POPIS I OBJAŠNJENJE KRATICA KORIŠTENIH U RADU**

**ASA** – American Society of Anaesthesiologist

**BMI** – body mass index

**GABA** -  $\gamma$ -aminobutirat

**ITM** – indeks tjelesne mase

**KBC** – klinički bolnički centar

**LMA** – laringealna maska

**MAO-A** – monoamin oksidaza A

**NMDA** - N-metil-D-aspartat receptor

**SŽS** – središnji živčani sustav

**TIVA** – totalna intravenska anestezija

## SADRŽAJ

1. SAŽETAK	
2. SUMMARY	
3. UVOD.....	1
3.1 Definicija: Što je dnevna kirurgija?.....	1
3.2 Povijest i razvoj dnevne kirurgije.....	1
3.3 Zašto dnevna kirurgija? .....	2
4. ODABIR BOLESNIKA U DNEVNOJ KIRURGIJI .....	3
4.1 Kirurški kriteriji.....	4
4.2 Medicinski kriteriji .....	5
4.3 Socijalni kriteriji.....	8
5. PRIJEOPERACIJSKA PROCJENA I PRIPREMA BOLESNIKA .....	9
6. FARMAKOLOGIJA ANESTETIKA, ANALGETIKA I MIŠIĆNIH RELAKSANSANA ....	11
6.1 Intravenski anestetici / sedativi i hipnotici .....	11
6.1.1 Midazolam.....	12
6.1.2 Propofol .....	13
6.1.3 Ketamin .....	15
6.1.4 Etomidat .....	16
6.2 Opioidni analgetici .....	17
6.2.1 Sufentanil.....	18
6.2.2 Fentanil .....	19
6.2.3 Remifentanil .....	19
6.2.4 Alfentanil.....	19
6.3 Mišićni relaksatori .....	20
6.3.1 Rokuronij.....	20
6.3.2 Sukcinkolin.....	21
7. ANESTEZIJSKE TEHNIKE I MONITORING.....	22
7.1 Opća anestezija .....	22
7.2 Regionalna anestezija .....	23
8. LOKALNI ANESTETICI .....	25
8.1 Lidokain.....	25
8.2 Bupivakain.....	26

8.3 Ropivakain.....	26
8.4 Levobupivakain.....	26
9. ZAHVALE.....	27
10. LITERATURA.....	28
11. ŽIVOTOPIS .....	31

# 1. SAŽETAK

## Anestetici u dnevnoj kirurgiji

Žarko Varga

Dnevna kirurgija je relativno nov te sve prisutniji pristup zbrinjavanja kirurških bolesnika. Rezultat je snažnog ekonomskog pritiska na zdravstvo s ciljem smanjenja troškova bolničkog liječenja a omogućen znatnim napretkom kirurške tehnike i tehnologije, napretkom u anesteziološkim tehnikama, razvojem modernih anestetika te rastom znanja i iskustva u zbrinjavanju bolesnika u dnevnoj kirurgiji. Preduvjeti uspješnog liječenja u dnevnoj kirurgiji uključuju odgovarajući izbor kirurškog zahvata, odabir i priprema bolesnika, odgovarajući izbor anesteziološke tehnike i anestetika. U odabiru bolesnika preporučuje se multidisciplinarnan pristup uzimajući u obzir kirurške, medicinske i socijalne kriterije. Odgovornost anesteziologa u dnevnoj kirurgiji je velika. Većina zahvata u dnevnoj kirurgiji ne rezultira znatnijom kirurškom traumom pa otpust bolesnika ovisi najviše o oporavku od anestezije. Otpust bolesnika može biti odgođen pojavom poslijeoperacijskih komplikacija poput mučnine i povraćanja te boli. Zadatak je anesteziologa spriječiti pojavu navedenih komplikacija te na taj način očuvati koncept dnevne kirurgije u korist bolesnika i zdravstvenog sustava u cjelini.

Ključne riječi: dnevna, kirurgija, anestezija, anestetik, oporavak

## 2. SUMMARY

### Anaesthesia and day case surgery

Žarko Varga

Day case surgery is a relatively new and increasingly practiced approach of providing care to surgical patients. It is a result of strong economic pressures on health care services targeted to minimize hospital cost. Such change in approach has been enabled by advancement in surgical and anaesthesia technique and technology, development of modern anaesthetics and growth in knowledge and experience. A prerequisite of successful treatment in day case surgery is a careful selection of suitable surgical procedures for suitable patients, patient preparation, proper selection of anaesthetic techniques, and anaesthetics. Multidisciplinary approach is recommended when selecting patients while taking into account surgical, medical and social criteria. The anaesthesiologist has a great responsibility for patient care. Most of the day case procedures in carefully assessed and selected patients do not result in a significant surgical trauma therefore discharge of patients mostly depends on recovery from anaesthesia. Patient discharge may be delayed by postoperative complications such as pain and postoperative nausea and vomiting. It is the anaesthesiologists task to prevent mentioned complications and in that way preserve the concept of outpatient surgery for the benefit of patients and the health care system altogether.

Keywords: day, surgery, anaesthesia, anaesthetic, recovery



### **3. UVOD**

#### **3.1 Definicija: Što je dnevna kirurgija?**

Dnevna kirurgija i anestezija definira se kao jednodnevni prijam bolesnika za minimalno invazivnu kiruršku ili drugu terapijsku i dijagnostičku proceduru koja zahtijeva kratkotrajan poslijeoperacijski nadzor s brzim i kvalitetnim oporavkom bolesnika spremnog za kućnu njegu (Šakić 2012).

#### **3.2 Povijest i razvoj dnevne kirurgije**

Temelje moderne dnevne kirurgije postavio je James Nicoll (1864-1921) početkom 20. stoljeća radeći u „Sick Children's Hospital and Dispensary,, u Glasgouu, Škotska (Nicoll 1909). Njegov koncept nije odmah prihvaćen od strane kolega, većinom zbog profesionalne inercije i protivljenja (Jarret & Staniszewski 2006). Situacija se, srećom, promijenila te se posljednjih desetljeća bilježi impresivan zamah u razvoju dnevne kirurgije. Tomu je pridonio i razvoj kratkodjelujućih anestetika i novih kirurških metoda. Dnevna kirurgija je ubrzo postala metoda izbora za gotove sve elektivne kirurške zahvate, pa se tako u visoko razvijenim zemljama poput SAD-a i Kanade više od 90% operacija obavlja u sklopu programa dnevne kirurgije (Toftgaard & Parmentier 2006). Dnevna kirurgija je danas visoko kvalitetan, siguran i ekonomski opravdan pristup koji uživa visoku razinu zadovoljstva pacijenata i zdravstvenog osoblja (Castoro et al 2007).

### **3.3 Zašto dnevna kirurgija?**

Dnevna kirurgija ima brojne prednosti i za bolesnika i za ekonomski učinak u zdravstvu. Prednosti su: velika izmjena bolesnika, smanjenje liste čekanja za elektivne operacije, manja učestalost poslijeoperacijskog morbiditeta, manje poslijeoperacijskih i intrahospitalnih infekcija rana te kraća odvojenost od kuće i obitelji, što je osobito važno u djece. Pogodnija je za liječnike, medicinsko osoblje, organizatora bolničke službe te obitelj i znatno smanjuje troškove stacionarnog liječenja (Golubović 2013).

#### 4. ODABIR BOLESNIKA U DNEVNOJ KIRURGIJI

Napredak u anesteziološkim i kirurškim tehnikama te razvoj kratkodjelujućih anestetika, analgetika i mišićnih relaksansa omogućio je naglo širenje dnevne kirurgije kao pristupa liječenja kirurških bolesnika.

Rizik vezan uz dnevnu kirurgiju najčešće je posljedica pridruženih bolesti i kirurških komplikacija dok je anestezija sama za sebe rijetko primarni uzrok morbiditeta bolesnika, iako može biti pridruženi čimbenik rizika (Rawal 2008, Nesek Adam 2012).

U cilju sprječavanja komplikacija, dobar odabir i adekvatna priprema bolesnika suštinski su čimbenici uspješnosti zahvata u dnevnoj kirurgiji. Danas se smatra da je većina operacijskih zahvata kao i većina bolesnika pogodno za dnevnu kirurgiju, no da bi se postigla maksimalna sigurnost uz minimalnu incidenciju perioperacijskih komplikacija i popratnih poslijeoperacijskih simptoma neki od osnovnih preduvjeta moraju biti ispunjeni.

U izboru bolesnika preporučuje se multidisciplinarni pristup uz jasno definirane uključne i isključne kriterije. Isključni kriteriji uključuju sve velike operacijske zahvate i one koji su vezani uz veći gubitak krvi, bolesnici ASA status III i IV koji zahtijevaju složen i dugotrajan nadzor, patološki pretile osobe s opstrukcijskom apnejom u spavanju, djeca sa <56 tjedana postkonceptijske dobi ili <32 tjedna postgestacijske dobi (56:32) ili <54 tjedana postkonceptijske dobi ili <35 tjedana postgestacijske dobi (54:35) te djeca s kardiorespiracijskim poremećajima, izraženom anemijom i apnejama u anamnezi (Nesek Adam 2012).

Kriterije odabira bolesnika u dnevnoj kirurgiji možemo podijeliti na kirurške, medicinske i socijalne (Tablica 1.) pri čemu su socijalni čimbenici jednako važni kao i kirurški i medicinski za povoljan krajnji ishod liječenja.

## Tablica 1. **Kriteriji odabira bolesnika u dnevnoj kirurgiji**

---

### **Kirurški**

minimalan gubitak krvi  
minimalni rizici komplikacija  
bolesnici ne smiju zahtijevati poslijeoperacijsku nadoknadu tekućine  
bolesnici ne smiju zahtijevati specijalizirani oblik poslijeoperacijske skrbi  
mogućnost suzbijanja boli uz pomoć peroralnih analgetika

### **Medicinski**

zdrav bolesnik  
stabilne i dobro kontrolirane pridružene bolesti

### **Socijalni**

odgovarajuća pratnja tijekom 24-48 sati  
mogućnost razumijevanja uputa vezanih uz operaciju i poslijeoperacijski tijek  
dostupan telefon i odgovarajući transport  
mogućnost povratka u bolnicu u prihvatljivom vremenu  
odgovarajuća socijalna situacija kod kuće

---

Izvor: Nesek Adam V, (2012), Kriteriji odabira bolesnika u dnevnoj kirurgiji, p.13, Tablica 1. U: Nesek Adam V (ur.), Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji, Osijek, Studio HS internet

## **4.1 Kirurški kriteriji**

Unaprjeđenjem kirurške tehnike i tehnologije i uvođenjem minimalno invazivne kirurgije, broj kirurških zahvata koji se mogu obaviti na principu dnevne kirurgije se značajno povećao.

Dužina operacijskog zahvata, nekada ograničavajući čimbenik u dnevnoj kirurgiji, danas je postao relativno nevažan (Gudimetla & Smith 2006, Nesek Adam 2012).

Glavni limitirajući čimbenici izvođenja neke operacije u dnevnoj kirurgiji su veličina kirurške traume i jačina poslijeoperacijske boli (Borkowski 2006, Nesek Adam 2012).

Operacijski zahvati u dnevnoj kirurgiji ne smiju biti vezani uz veće gubitke krvi, ne smiju zahtijevati poslijeoperacijsku nadoknadu tekućine ili neki drugi specijalizirani oblik poslijeoperacijske skrbi a bolesnici moraju biti u mogućnosti uzimati peroralne analgetike (Nesek Adam 2012).

Pristup trbušnoj i prsnoj šupljini može se ostvariti isključivo uz minimalno invazivnu tehniku (Gudimetla & Smith 2006, Nesek Adam 2012).

Lista operacijskih zahvata koji se izvode na principu dnevne kirurgije kontinuirano raste. Kao primjer uspješnosti dnevno kirurškog liječenja može se navesti laparoskopska kolecistektomija koja se u zemljama zapadnog svijeta izvodi na principu dnevne kirurgije u više od polovice bolesnika. Povjerenstvo za nadzor u Engleskoj (Audit Commission) objavilo je listu od 25 operacijskih zahvata koji se mogu obaviti po principu dnevne kirurgije (Tablica 2). Međutim, izbor operacijskih zahvata koje se obavljaju po principu dnevne kirurgije ovisi prvenstveno o nacionalnim i institucionalnim smjernicama (Nesek Adam 2012).

**Tablica 2. Lista od 25 operacijskih zahvata pogodnih za dnevnu kirurgiju**

---

1. Orhidopeksija	14. Operacija valgus deformacije palca
2. Cirkumcizija	15. Odstranjenje osteosintetskog materijala
3. Hernioplastika preponske kile	16. Operacija katarakte
4. Odstranjenje kvržice na dojci	17. Korekcija strabizma
5. Ekscizija ili dilatacija analne fisure	18. Miringotomija
6. Hemeroidektomija	19. Tonzilektomija
7. Laparoskopska kolecistektomija	20. Operacija devijacije nosnog septuma
8. Operacija varikoznih vena	21. Repozicija prijeloma nosnih kosti
9. Transuretralna resekcija mokraćnog mjehura	22. Otoplastika
10. Ekscizija Dupuytrenove kontrakture	23. Dilatacija i kiretaža / histeroskopija
11. Dekompresija karpalnog kanala	24. Dijagnostička laparoskopija
12. Ekscizija gangliona	25. Arteficialni prekid trudnoće
13. Artroskopija	

---

Izvor: Audit commission, (2001), Acute hospital portfolio – review of national findings: Day surgery, pp.14,15, Appendix 1

## **4.2 Medicinski kriteriji**

Izbor bolesnika se treba zasnivati na procjeni cjelovitog fiziološkog statusa a ne biti nužno ograničen godinama, tjelesnom težinom i anesteziološkim rizikom (NHS Modernisation Agency 2002, Gudimetla & Smith 2006, Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2011, Nesek Adam 2012).

Ranije se pogodnima za dnevnu kirurgiju smatralo samo bolesnike ASA statusa I i II, no današnji literaturni podaci govore da poslijeoperacijske komplikacije nisu bitno učestalije kod

bolesnika ASA statusa III u odnosu na bolesnike ASA statusa I i II (Ansell & Montgomery 2004, Gudimetla & Smith 2006, Nesek Adam 2012).

Bolesnici ASA statusa III se uz dobru prijeoperacijsku procjenu i pripremu mogu sigurno operirati na principu dnevne kirurgije (Nesek Adam 2012).

U bolesnika s pridruženim bolestima važno je dobro procijeniti njihovu stabilnost ili funkcionalna ograničenja, te vjerojatnost pojave neželjenih događaja. U bolesnika sa stabilnim kroničnim bolestima kao poput šećerne bolesti, astme, epilepsije i sl. upravo se preporučuje izvođenje operacijskih zahvata na principu dnevne kirurgije zbog manjeg prekida u dnevnom uzimanju terapije (Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2011, Nesek Adam 2012).

Bolesnici predviđeni za dnevnu kirurgiju mogu razviti unutar i poslijeoperacijske komplikacije neovisno o ASA statusu jednako kao i hospitalizirani bolesnici. Ukoliko se procijeni da kod bolesnika može doći do problema koji mogu potrajati i nekoliko sati nakon operacijskog zahvata te odgoditi otpuštanje iz bolnice, to se može smatrati relativnom kontraindikacijom za izvođenje zahvata u dnevnoj kirurgiji (Nesek Adam 2012).

U bolesnika ASA statusa IV preporučuju se samo oni kirurški zahvati koji se mogu izvesti pod lokalnom anestezijom te ne zahtijevaju sedaciju niti postoji opasnost hemodinamske nestabilnosti.

Problem u dnevno kirurškom zbrinjavanju mogu predstavljati bolesnici starije životne dobi te patološko pretile osobe. Danas se općenito smatra da postoji samo donja dobna granica te se dnevna kirurgija ne preporučuje kod djece ispod mjesec dana starosti, u djece s kardiorespiracijskim poremećajima, niskom tjelesnom masom, anemijom i apnejama u anamnezi. Gornje dobne granice nema, te se smatra da je bolji pokazatelj biološka nego kronološka dob. Najvažnija prednost za bolesnike starije životne dobi se očituje u značajno

manjoj učestalosti poslijeoperacijskih kognitivnih poremećaja (Aldwinckle & Montgomery 2004, Gudimetla & Smith 2006, Nesek Adam 2012).

Patološki pretili osobe imaju veću učestalost komplikacija (uglavnom respiratornih) u perioperativnom razdoblju u odnosu na bolesnike urednog indeksa tjelesne mase (ITM / BMI – body mass index), no kako se spomenute komplikacije javljaju i kod hospitaliziranih bolesnika te se najčešće uspješno zbrinjavaju u kratkom vremenu te ne dovode do neplaniranog ostanka u bolnici, pretilost sama za sebe ne predstavlja kontraindikaciju za dnevnu kirurgiju. Osim toga, zbog brže mobilizacije i manje potrebe za opioidnim analgeticima patološki pretili bolesnici operirani u dnevnoj kirurgiji nemaju veću učestalost komplikacija u odnosu na bolesnike normalne tjelesne mase (Davies et al. 2001, Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2011, Nesek Adam 2012).

Pridruženi srčani poremećaji (arterijska hipertenzija, srčano zatajenje itd.) te apneja u snu koji su česti kod pretilih osoba mogu eventualno kontraindicirati operacijski zahvat no nisu apsolutna kontraindikacija te se rizik mora individualno procijeniti. Prihvaćanje patološki pretilih bolesnika za dnevnu kirurgiju (BMI iznad 40 kg/m<sup>2</sup>) ovisi o odluci i procijeni anesteziologa te protokolu institucije (Friedman 2004, Nesek Adam 2012).

<b>Tablica 3. Klasifikacija Američkog anesteziološkog društva (ASA klasifikacija)</b>		
<b>ASA klasifikacija fizikalnog statusa i smrtnosti</b>		
<b>ASA status</b>	<b>Opis bolesnika</b>	<b>Smrtnost (%)</b>
I	zdrav bolesnik bez organskog oboljenja (s lokaliziranim patološkim procesom)	0,06-0,08
II	bolesnika s blagom sistemskom bolešću bez funkcionalnih ograničenja	0,27-0,4
III	bolesnik s umjerenom do teškom sistemskom bolešću koja rezultira određenim funkcionalnim ograničenjima	1,8-4,3
IV	bolesnik s teškom sistemskom bolešću koja stalno ugrožava život i ograničava mu funkcije	7,8-23
V	moribundan bolesnik za kojeg se ne očekuje 24-satno preživljavanje sa ili bez operacije	9,4-51
VI	bolesnik kojem je utvđena moždana smrt i predviđen je za donora organa	
H (E)	ako je riječ o hitnom bolesniku, iza ocjene fizikalnog statusa dodaje se oznaka H (hitna operacija), tj. E (emergency operation)	

Izvor: Karadža V et al. (2004), Klinička anesteziologija i reanimatologija p.69, Tablica 8. Zagreb, Katedra za anesteziologiju i reanimatologiju

### **4.3 Socijalni kriteriji**

Nakon većine operacijskih zahvata u općoj anesteziji, bolesnici moraju imati odgovarajuću pratnju i skrb tijekom 24 - 48 sati. Bolesnikova socijalna situacija mora biti prikladna za pružanje poslijeoperacijske skrbi (Nesek Adam 2012).

Bolesnik ili roditelji ukoliko se radi o djeci, moraju imati dostupan telefon te mogućnost povratka u bolnicu u roku sat vremena (Šakić Zdravčević 2003, Šakić 2012).

U slučaju operacija kod djece roditelji moraju biti sposobni razumjeti sve instrukcije vezane uz operaciju i poslijeoperacijski tijek te moraju biti u mogućnosti ostati uz dijete tijekom cijelog dana. Posebna pozornost socijalnim prilikama potrebna je i kod operacijskih zahvata u starijih osoba pri čemu je važno naglasak staviti na bolesnikovu samostalnost i mobilnost. Starije osobe, a posebno stariji bračni parovi su često socijalno izolirani te se teško mogu nositi s novo nastalom situacijom. Važni socijalni čimbenici su i procjena životnog standarda kao i mogućnost transporta i poslijeoperacijskog praćenja. (Buckley & Palmer 2010, Nesek Adam 2012).

Izostanak kvalitetne podrške te nepovoljno socijalno okruženje predstavljaju prepreku obradi na principu dnevne kirurgije te je u takvim (ne)prilikama potrebno razmotriti bolničko liječenje kao prikladniji pristup zbrinjavanja bolesnika.



## 5. PRIJEOPERACIJSKA PROCJENA I PRIPREMA BOLESNIKA

Prijeoperacijska procjena bolesnika za zahvate u dnevnoj kirurgiji uključuje razgovor s bolesnikom, uzimanje anamneze i/ili heteroanamneze, informiranje o kroničnim bolestima, terapiji koju bolesnik uzima, alergijama na lijekove, prijašnjim operacijama i anestezijama i njihovim eventualnim komplikacijama te fizikalni pregled bolesnika. U razgovoru treba istaknuti prednosti i rizike pojedinih tehnika anestezije te metode uklanjanja poslijeoperacijske boli. Bolesnik mora dati pismeni pristanak za anesteziju i operacijski zahvat u dnevnoj kirurgiji (Brozović 2012, Buklijaš & Franković 2013).

Kod bolesnika sa značajnim komorbiditetom prijeoperacijska procjena mora uključivati i liječnike drugih specijalnosti prije nego iskusan anesteziolog donese konačnu procjenu stanja bolesnika za izvođenje zahvata u dnevnoj kirurgiji (Bettelli 2009, Brozović 2012).

U prijeoperacijskoj procjeni bolesnika neophodno bi bilo izraditi jedinstven protokol za procjenu rizika. Ako takvog protokola nema, pregled bolesnika treba raditi iskusan anesteziolog (Brozović 2012).

Bolesnike ne bi trebalo pregledati više od 3 do 4 tjedna prije prijema, jer se stanje bolesnika može promijeniti. Bolesnici bi prvo trebali biti pregledani od strane medicinske sestre koristeći upitnik, te u daljnjem postupku i od strane anesteziologa. Rutinska laboratorijska i radiološka obrada nije indicirana. Odluku o daljnjoj obradi treba donositi na temelju podataka iz anamneze, nalaza fizikalnog pregleda te naravi planiranog kirurškog zahvata (Tablica 4, 5, 6) (Šakić Zdravčević 2003, Šakić 2012).

Tablica 4. <b>Upotreba biokemijskih testova – ureja i elektroliti</b>	
ASA I	Jedino ako je klinički indicirano
ASA II	Ako postoji klinička indikacija npr. terapija diureticima, nalaz koji upućuje na oštećenje bubrega npr. dugotrajni diabetes
ASA III	Svi bolesnici

Izvor: Šakić Zdravčević K, (2003), Kriteriji za odabir bolesnika za anesteziju u dnevnoj kirurgiji, p.13, Tablica 1, U: Šakić Zdravčević K (ur.), Perioperacijski postupci i priprema bolesnika za jednodnevnu anesteziju i kirurgiju, Osijek, Medicinska naklada

<b>Tablica 5. Indikacija za prijeoperacijski EKG</b>
Podaci koji upućuju na srčana oboljenja; angina, infarkt miokarda, gubitak daha pri naporu, hipertenzija, jak zamor tijekom radnog dana, noćna dispneja, palpitacije, edemi
Pretrage koje sugeriraju srčana oboljenja; povećano srce, edemi, cijanoza, povišen venski tlak, šumovi, poremećaji ritma i frekvencije
Sistemska oboljenja; hipertenzija, šećerna bolest, reumatska groznica, postojanje kardiomiopatije u obitelji, endemske bolesti ili sindromi npr. akromegalija ili Cushingov sindrom
Dob – nema točnog pravila naročito otkad postoji priručni monitor s EKGom i SaO <sub>2</sub>

Izvor: Šakić Zdravčević K, (2003), Kriteriji za odabir bolesnika za anesteziju u dnevnoj kirurgiji, p.13, Tablica 2, U: Šakić Zdravčević K (ur.), Perioperacijski postupci i priprema bolesnika za jednodnevnu anesteziju i kirurgiju, Osijek, Medicinska naklada

<b>Tablica 6. Indikacija za prijeoperacijski Rtg</b>
<b>Anamnestički podaci o postojanju aktivnog plućnog oboljenja</b>
Astma
Hemoptiza
Pleuralna bol
Kašalj – u posljednje vrijeme, promjene oblika kašlja, npr. kod kroničnog bronhitisa
Promuklost – u posljednje vrijeme
Sistemske poremećaji npr. gubitak zraka, temperatura, znojenje
<b>Fizikalni znakovi plućnih oboljenja</b>
Niski SaO <sub>2</sub> na monitoru ili cijanoza
Klinički pregled prsnog koša
<b>Simptomi i znakovi srčanog ili plućnog oboljenja</b>

Izvor: Šakić Zdravčević K, (2003), Kriteriji za odabir bolesnika za anesteziju u dnevnoj kirurgiji, p.13, Tablica 3, U: Šakić Zdravčević K (ur.), Perioperacijski postupci i priprema bolesnika za jednodnevnu anesteziju i kirurgiju, Osijek, Medicinska naklada

Za vrijeme prijeoperacijske procjene bolesnik bi trebao dobiti sve informacije o preoperativnoj pripremi i poslijeoperacijskoj skrbi. Preporučuje se dati pisanu uputu bolesniku (Šakić Zdravčević 2003).

**Tablica 7. Primjer obrasca s informacijama za bolesnike**

- datum, vrijeme i mjesto prijema
- opis kirurškog zahvata i anestezije
- upute o prijeoperacijskom gladovanju i pripremi za kirurški zahvat
- premedikacija
- naći odgovornu odraslu osobu
- zabrana vožnje, alkohola, te upravljanja motornim vozilima na 24h
- upute za poslijeoperacijsku analgeziju
- telefonski brojevi centra za dnevnu kirurgiju
- što učiniti ako se bolesnik prehladi, sumnja na trudnoću ili uoči bilo kakve akutne promjene zdravlja?
- savjeti vezani uz bolovanje, kontrolne preglede itd.

Izvor: Šakić K, (2012), Organizacijski modeli dnevne kirurgije i anestezije, p.7, U: Nesek Adam V (ur.), Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji, Osijek, Studio HS internet

## **6. FARMAKOLOGIJA ANESTETIKA, ANALGETIKA I MIŠIĆNIH RELAKSANSA**

Anestezija u dnevnoj kirurgiji pretpostavlja anestezijski postupak prilagođen specifičnim zahtjevima dnevne kirurgije.

Ne postoji sredstvo niti tehnika anestezije, koji bi bili namijenjeni isključivo dnevno kirurškoj primjeni (Ivić 2003).

Sigurnost, uspješnost i kvaliteta anestezijskog postupka postiže se pravilnim odabirom te racionalnom primjenom više različitih lijekova uz pažljivu titraciju doze odabranih lijekova do postizanja optimalnih uvjeta tijekom kirurškog zahvata (Ivić 2003).

Svojstva idealnih lijekova za anesteziju u dnevnoj kirurgiji ne razlikuju se mnogo od onih koja su poželjna pri hospitalnom zbrinjavanju bolesnika, no u kontekstu dnevne kirurgije neka od tih svojstava se izdvajaju: predvidiv nastup i trajanje djelovanja, minimalno nakupljanje u tkivima i izostanak ozbiljnih nuspojava. Poznavanje fizikalno-kemijskih i farmakoloških svojstava anestetika i srodnih lijekova omogućuje anesteziologu odabir optimalnog lijeka ili kombinacije lijekova za određenog bolesnika i određen kirurški zahvat (Ivić 2003, Maldini & Ajkholt 2012).

Kako idealnog i bezopasnog lijeka nema, liječnik u svakom trenutku mora biti spreman na mogućnost pojave neželjenih učinaka. Očekivane nuspojave razmjerne su primijenjenoj dozi lijeka, dok neočekivane, poput reakcija preosjetljivosti ili idiosinkrazije uglavnom ne ovise o dozi (Ivić 2003).

### **6.1 Intravenski anestetici / sedativi i hipnotici**

Intravenski anestetici su skupina kemijskih spojeva, raznolike kemijske strukture, koji uneseni venskim putem uzrokuju reverzibilne promjene razine svijesti u kontinuitetu: anksioliza, sedacija, hipnoza te anestezija, a ovisne o primijenjenoj dozi lijeka (Jukić & Ivančev 2013).

Većina intravenskih anestetika, uz iznimku ketamina, za postizanje analgetskog učinka treba biti primijenjeno u dozama koje mogu dovesti do kardio-respiratorne depresije. Zbog navedenog intravenski anestetici se ne koriste samostalno već uz dodatak opioida, dušikovog oksidula ili inhalacijskih anestetika. Intravenski anestetici se mogu primijeniti jednokratno (bolus doza), višekratnom primjenom iste ili različitih doza ili kontinuiranom infuzijom, stalne brzine ili promjenjive brzine protoka (Jukić & Ivančev 2013). Svojstva idealnog intravenskog anestetika navedena su u tablici 8.

**Tablica 8. Fizikalna i farmakološka svojstva idealnog intravenskog anestetika**

- 
- topljivost u vodi
  - stabilnost u otopini
  - brza inaktivacija
  - kratko poluvrijeme eliminacije
  - visok terapijski indeks
  - analgetski i amnestički učinak u subanestetskoj koncentraciji
  - izostanak kardiovaskularne depresije
  - niska učestalost reakcija preosjetljivosti
  - dobra tolerancija nakon i.v. ili i.m. primjene
- 

Izvor: Ivić D, (2003), Farmakologija anestetika, analgetika i mišićnih relaksatora za anesteziju u dnevnoj kirurgiji, p.17, Tablica 1., U: Šakić Zdravčević K (ur.), Perioperacijski postupci i priprema bolesnika za jednodnevnu anesteziju i kirurgiju, Osijek, Medicinska naklada

### 6.1.1 Midazolam

Midazolam je 8-klor-6-(2-fluorofenil-1metil)-4H-imidazo-benzodiazepin. Vodotopljiv je pri pH manjem od 4, a liposolubilan pri pH većem od 4. Ovo svojstvo čini midazolam jedinstvenim u skupini benzodiazepina jer se gubi potreba za uporabom propilenglikola kao otapala, koji je u pripravcima odgovoran za venoiritaciju (Karadža et al. 2004).

Ovisno o primijenjenoj dozi, ima anksiolitički, sedativni ili hipnotski učinak. Osim sedativnog bitan je i anterogradni amnestički učinak. Učinak ostvaruje vezanjem na GABA<sub>A</sub> receptore i tako potencira učinak  $\gamma$ -aminobutirata kao glavnog inhibicijskog neurotransmitera u središnjem živčanom sustavu (SŽS). Ima kratko poluvrijeme distribucije (oko 10 minuta) u korelaciji s kojim je trajanje njegovog amnestičkog i sedativnog djelovanja (30 do 40 minuta). Poluvrijeme eliminacije mu je puno kraće od ostalih benzodiazepina i iznosi 1 do 3 sata, no

može biti produženo kod starijih osoba. Midazolam se metabolizira u jetri u aktivni hidroksimidazolam, te izlučuje urinom. Od negativnih osobina potrebno je istaknuti potenciranje depresije disanja i hipotenzije kao i moguću dugotrajnu pospanost postoperativno, ako se primjenjuje s opioidima (Maldini & Ajkholt 2012).

Danas se midazolam etablirao kao jedan od najpopularnijih lijekova za premedikaciju (prijeoperacijsku sedaciju bolesnika), a primjenjuje se i za analgosedaciju tijekom lokalne ili regionalne anestezije (Ivić 2003, Maldini & Ajkholt 2012).

Midazolam se danas najčešće primjenjuje oralno (u obliku tableta ili sirupa za djecu) u dozi od 0,1 do 0,2 mg/kg (kod djece 0,2 do 0,4 mg/kg ovisno o dobi) 30 do 45 minuta prije zahvata. Može se primijeniti i intramuskularno 30 minuta prije zahvata u dozi od 0,05 do 0,1 mg/kg ili intravenski u istoj dozi neposredno prije početka zahvata (Maldini & Ajkholt 2012).

Premedikacija midazolamom ne odlaže buđenje i oporavak iz anestezije. Midazolam nije prikladan za indukciju anestezije niti sredstvo za vođenje anestezije u dnevnoj kirurgiji jer primjena pune terapijske doze usporava buđenje i puni oporavak bolesnika. Uz pospanost, javlja se i rezidualna amnezija koja je nepoželjna jer bolesnik kroz to vrijeme nije u stanju upamtiti priopćene obavijesti. Reverzija rezidualnog učinka midazolama jednokratnom primjenom flumazenila na kraju anestezije ne rješava ovaj problem u potpunosti, jer se po prestanku djelovanja flumazenila može javiti ostatna sedacija (Ivić 2003).

### **6.1.2 Propofol**

Propofol je danas najčešće korišten nebarbituratni hipnotik. Svojom se kemijskom građom razlikuje od svih ostalih intravenskih anestetika. Propofol je supstituirani isopropilfenol, izrazito liposolubiln a primjenjuje se kao 1%-tna emulzija u vodenoj otopini koja sadrži 10% sojina ulja, 2,25% glicerola i 1,2% lecitina iz jaja. Propofol djeluje kao agonist za GABA<sub>A</sub> receptore te antagonist za NMDA receptore (Karadža et al. 2004).

Prihvaćen je kao lijek izbora za anesteziju u dnevnoj kirurgiji. U usporedbi s drugim intravenskim anestheticima, propofol osigurava ugodnije i brže buđenje s brzim i potpunim oporavkom kognitivnih funkcija (Ivić 2003).

Propofol se primjenjuje intravenski u bolus dozi od 1 do 2,5 mg/kg ovisno o dobi bolesnika, procijenjenom volumnom statusu, hemodinamskim osobitostima, prethodnoj primjeni sedativa i/ili opioida. Do uvoda u anesteziju dolazi za manje od jedne minute. Pet do deset minuta nakon bolusa dolazi do buđenja što je posljedica redistribucije iz krvi u periferna tkiva, a ne eliminacije. Metabolizira se u jetri u neaktivne metabolite a poluvrijeme eliminacije mu iznosi 3 do 10 sati. Kontekst-senzitivno poluvrijeme propofola je oko 40 minuta, čak i nakon dugih infuzija što ga čini lijekom izbora za totalnu intravensku anesteziju (TIVA) u dnevnoj kirurgiji (Maldini & Ajkholt 2012).

Propofol izaziva depresiju disanja što je posljedica smanjenja osjetljivosti respiracijskog centra na CO<sub>2</sub>, kao i kardiovaskularnu depresiju svojim izravnim depresivnim djelovanjem na miokard te perifernom vazodilatacijom (Karadža et al. 2004).

Propofol izaziva najizraženiju hipotenziju tijekom uvoda u anesteziju, a navedeno se može umanjiti optimiziranjem prijeoperacijske pripreme što se tiče uzimanja hrane i tekućine, prehidracijom i polaganim davanjem, kao i neposrednom prethodnom primjenom malih doza benzodiazepina čime se smanjuje potrebna doza propofola. Od poželjnih učinaka propofola potrebno je istaknuti smanjenje cerebralnog metabolizma i intrakranijalnog tlaka, antiepileptička svojstva te antiemetski učinak (Maldini & Ajkholt 2012).

Intravenska administracija propofola često je povezana s bolom u veni. Bol se može umanjiti davanjem lidokaina, 40 mg intravenski neposredno prije propofola ili mješavinom propofola s lidokainom. Bolesnici se nakon anestezije propofolom osjećaju ugodno, zadovoljno, puni su energije što je posljedica centralnih učinaka propofola (Brozović 2012).

Siguran je za korištenje kod bolesnika osjetljivih na pojavu maligne hipertermije a može se koristiti i pri sumnji na neku od inducibilnih porfirija. Osim za uvod i održavanje anestezije propofol se može koristiti i za sedaciju, kao antiepileptik kod statusa epilepticusa rezistentnog na benzodiazepine te u malim dozama kod poslijeoperacijske mučnine, povraćanja i pruritusa kojeg uzrokuju opioidi (Maldini & Ajkholt 2012).

Propofol može izazvati teške reakcije preosjetljivosti (Ivić 2003).

### **6.1 .3 Ketamin**

Ketamin je arilcikloheksinamin, strukturalno sličan fenilciklidinu. Ketamin izaziva depresiju SŽS-a, koja je ovisna o dozi te uzrokuje tzv. disocijativnu anesteziju karakteriziranu amnezijom i analgezijom, iako bolesnik može biti prisvjestan i zadržati zaštitne reflekse. Pretpostavljeni mehanizam djelovanja uključuje elektrofiziološku inhibiciju talamokortikalnih puteva i stimulaciju limbičkog sustava koji ostvaruje vezanjem na NMDA-receptore. Također se veže i za  $\mu$  opioidne receptore - analgezija (Jukić & Ivančev 2013).

Ketamin postoji kao racemična smjesa dvaju enantiomera ili čisti S (+) ketamin koji je jači i ima jače analgetsko djelovanje od R (-) izomera. U subanestetskoj dozi od 0,5 mg/kg ostvaruje analgetski učinak, a u dozi od 1 do 2 mg/kg izaziva disocijativnu anesteziju za 1 do 2 minute. Djelovanje nakon bolusne doze traje do 30 minuta. Metabolizira se u jetri u aktivni norketamin koji se glukuronidacijom inaktivira te izlučuje bubrezima. Poluvrijeme eliminacije iznosi oko 3 sata. Primjenjuje se i intramuskularno u dozi od 4 do 8 mg/kg (Maldini & Ajkholt 2012).

Od osobitosti ketamina treba istaknuti bronhodilatacijsko djelovanje, stimulaciju disanja, očuvanje zaštitnih refleksa te hemodinamsku stabilnost. Negativne osobine su povećanje metaboličke potrebe mozga za kisikom, intrakranijskog, intraokularnog i intraabdominalnog tlaka, ružni snovi, halucinacije i psihomotorni nemir pri buđenju. Učestalost psihomimetskih

nuspojava može se smanjiti primjenom S (+) izomera, davanjem malih doza benzodiazepina ili propofola te buđenjem u mirnoj, tihoj i zamračenoj prostoriji (Maldini & Ajkholt 2012).

Ketamin nije pogodan za anesteziju u dnevnoj kirurgiji zbog psihomotornih učinaka te visoke učestalosti poslijeoperacijske mučnine i povraćanja (Brozović 2012).

Ketamin je kontraindiciran kod bolesnika koji koriste tricikličke antidepresive i/ili MAO-A inhibitore dok se smatra sigurnim kod porfirije (Maldini & Ajkholt 2012).

#### **6.1.4 Etomidat**

Etomidat je D-etil-1-( $\alpha$ -metil-benzil)-imidazol-5-karboksilat i strukturno nije povezan s ostalim intravenskim anestheticima. Pretpostavlja se da je etomidatom izazvana depresija SŽS-a, poput one izazvane propofolom, barbituratima i benzodiazepinima, također posredovana pojačanjem učinka inhibitornog neurotransmitera  $\gamma$ -aminobutirata (Karadža et al. 2004).

Primjenjuje se u bolusu od 0,2 do 0,4 mg/kg, do uvoda u anesteziju dolazi za manje od minute, a do buđenja za manje od deset minuta (Maldini & Ajkholt 2012).

Metabolizira se u jetri u inaktivne metabolite te izlučuje bubrezima. Poluvrijeme eliminacije etomidata iznosi 3 do 5 sati. Često se prilikom uvoda u anesteziju etomidatom primjećuju miokloni pokreti koji su rezultat subkortikalne dezinhibicije i nisu povezani s kortikalnim izbijanjima prilikom epileptičkog napadaja. Ova se pojava može smanjiti prethodnom primjenom opioidnih analgetika, benzodiazepina ili malih doza etomidata 0,03 do 0,05 mg/kg. Etomidat izaziva minimalnu depresiju kardiovaskularnog sustava te je lijek izbora u bolesnika s oštećenom kardiovaskularnom funkcijom. Lijek je izbora u visoko rizičnih bolesnika u kojih je očuvanje normalnih vrijednosti arterijskog tlaka vrlo važno (npr. cerebrovaskularne bolesti). Depresija disanja je manja nego pri primjeni drugih intravenskih anestetika a ovisna je o dozi i brzini davanja lijeka. Etomidat ne uzrokuje oslobađanje histamina pa je prikladan za osobe s izraženom alergijskom dijatezom. Povezan je s visokom



incidencijom poslijeoperacijske mučnine i povraćanja, osobito u kombinaciji s opioidnim analgeticima (Jukić & Ivančev 2013).

Etomidat nema analgetskog učinka te je kod bolnih procedura neophodan dodatak analgetika. Tijekom intravenske primjene većina bolesnika se žali na jaku bol na mjestu injiciranja zbog prisutnosti propilenglikola kao otapala u tvorničkom pripravku etomidata. Bol tijekom injiciranja može se spriječiti primjenom 25 do 100 mg lidokaina kroz injekcijski port neposredno prije davanja anestetika (Ivić 2003).

Etomidat može izazvati prolaznu supresiju funkcije kore nadbubrežne žlijezde. U podlozi ove nuspojave je izravno kočenje 11- $\beta$  hidroksilaze, što onemogućuje konverziju kolesterola u kortizol. Inhibicija enzima traje 4 – 8 sati nakon uvodne doze etomidata. Kako prolazna inhibicija sinteze kortikosteroida nije klinički značajna, nema potrebe za perioperacijskom supstitucijom hormona (Ivić 2003).

Nije lijek izbora kod sumnje na inducibilnu porfiriju (Maldini & Ajkholt 2012).

## **6.2 Opioidni analgetici**

Opioidni analgetici su lijekovi koji ostvaruju analgetski učinak vežući se na opioidne receptore, a uključuju prirodne lijekove i njihove sintetske derivate. Primjena analgetika u anesteziji ima zadatak eliminirati bol tijekom zahvata te smanjiti odgovor autonomnog živčanog sustava (hemodinamski odgovor) na kiruršku stimulaciju. Anestezija kombinacijom anestetika i opioidnog analgetika pruža bolje intraoperacijske uvjete, stabilnije vitalne parametre te smanjuje potrošnju temeljnih anestetika (Karadža et al. 2004).

Jaki opioidni analgetici brzog i kratkotrajnog djelovanja obavezna su komponenta anestezije u dnevnoj kirurgiji. Mogu se primijeniti u premedikaciji, prije uvoda u anesteziju, intraoperacijski za održavanje anestezije (kao dio višekomponentne uravnotežene anestezijske tehnike) ili za analgosedaciju u bolesnika podvrgnutih lokalnoj ili regionalnoj anesteziji. Preporučuje se primjena manjih, individualno prilagođenih doza, u obliku uzastopnih

intravenskih bolusa ili u trajnoj infuziji. Mučnina, povraćanje i depresija disanja su očekivane nuspojave opioida. Dugodjelujući opioidni analgetici nisu prikladni za anesteziju u dnevnoj kirurgiji, jer zbog produljenog učinka mogu usporiti oporavak iz anestezije i odložiti bolesnikov otpust kući (Ivić 2003).

### **6.2.1 Sufentanil**

Sufentanil je sintetski opioid, jedan od najpotentnijih sintetičkih analgetika i najlipo-solubilniji od danas korištenih.

U bolusnoj dozi od 0,2 do 0,4  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tjelesne mase inhibira simpatički odgovor na laringoskopiju i intubaciju. Prikladan je za intraoperacijsku analgeziju bilo davanjem bolusa ili u kontinuiranoj infuziji. Kontekst-senzitivno poluvrijeme mu je povoljno i iznosi oko 30 minuta nakon 4 sata infuzije. Pruža nešto veću hemodinamsku stabilnost u odnosu na fentanil, no kod hipovolemičnih bolesnika kojima je simpatički tonus čimbenik održavanja arterijskog tlaka, moguća je značajna hipotenzija zbog periferne vazodilatacije. Niti primjenjen u velikim dozama nema negativan inotropni učinak. Sufentanil ne oslobađa histamin te je siguran kod bolesnika s podatkom alergijske dijateze. Sufentanil ima vrlo veliku terapijsku širinu. Može se koristiti kao dodatak lokalnom anestetiku za neuroaksijalne anestetske i analgetske tehnike. Sufentanil smanjuje respiracijski odgovor na hiperkapniju i hipoksiju te dolazi do značajnijeg smanjenja frekvencije disanja nego respiracijskog volumena. Ukoliko bolesnik spontano diše za vrijeme anestezije, zbog smanjenja minutne ventilacije i posljedičnog porasta  $\text{P}_a\text{CO}_2$  dolazi do vazodilatacije cerebralnih krvnih žila te porasta intrakranijskog tlaka. Od negativnih osobina potrebno je istaknuti poslijeoperacijsku mučninu i povraćanje, usporenje peristaltike, povećanje intrabilijarnog tlaka te rigiditet mišića pri brzom bolusiranju velikih doza. Duljina djelovanja sufentanila je kao i u skoro svih drugih opioida veća od duljine trajanja učinka naloksona, antagonista opioidnih receptora (Maldini & Ajkholt 2012).

### **6.2.2 Fentanil**

Fentanil je opioid po svojstvima sličan sufentanilu. Sedam do deset puta je manje potentan i nešto manje liposolubiln pa kasnije postiže vršnu koncentraciju u mozgu. Prikladan je za upotrebu u dnevnoj kirurgiji, ali s naznakom da mu je kontekst-senzitivno poluvrijeme nepovoljno a iznosi preko 200 minuta nakon 4 sata infuzije (Maldini & Ajkholt 2012).

### **6.2.3 Remifentanil**

Remifentanil je opioid specifičan po svom metabolizmu – razgrađuju ga nespecifične esteraze, skupina enzima s izuzetno malim interindividualnim razlikama. Posljedica je izuzetno brz prestanak djelovanja nakon prekida davanja lijeka zbog čega se primjenjuje u kontinuiranoj infuziji. Kontekst-senzitivno poluvrijeme mu je izrazito povoljno i iznosi manje od 10 minuta nakon 8 sati infuzije. Remifentanil je opioid s najmanjim rizikom poslijeoperacijske depresije disanja no isto tako gotovo da i nema ostatne analgezije (Maldini & Ajkholt 2012).

### **6.2.4 Alfentanil**

Alfentanil je opioid nešto kraćeg djelovanja od fentanila ili sufentanila. Kod mnogih anesteziologa je vrlo popularan, pogotovo za kratke zahvate. Učinci na organske sustave ne razlikuju mu se mnogo od drugih opioida. Sposobnost izazivanja bradikardije, čak do asistolije, a također i apneje, razlog su što ga dio anesteziologa ne koristi. Metaboliti su mu neaktivni a kontekst-senzitivno poluvrijeme povoljno (Maldini & Ajkholt 2012).

## 6.3 Mišićni relaksatori

Kod većine zahvata u dnevnoj kirurgiji nema potrebe za upotrebom mišićnih relaksatora. Laparoskopske i slične operacije koje uključuju intraoperacijsku promjenu položaja i imaju povećan rizik od aspiracije, zahtijevaju endotrahealnu intubaciju i upotrebu mišićnih relaksansa (Brozović 2012).

Svojstva mišićnog relaksatora idealnog za anesteziju u dnevnoj kirurgiji su brz nastup djelovanja i kratkotrajno djelovanje te odsustvo kardiovaskularnih i drugih neželjenih učinaka (Ivić 2003).

Niti jedan od danas raspoloživih lijekova ne ispunjava navedene kriterije u potpunosti.

### 6.3.1 Rokuronij

Rokuronij je nedepolarizirajući aminosteroidni neuromišićni blokator svojstvima vjerojatno najbliži idealnom lijeku iz ove skupine. Djelovanje ostvaruje kompetitivnim antagonizmom nikotinskih acetilkolinskih receptora. Nakon bolusne intravenske doze od 0,6 mg/kg tjelesne mase intubacijski se uvjeti ostvaruju za manje od 100 sekundi. Vrijeme do 25%-tnog spontanog oporavka neuromišićne funkcije iznosi oko 35 minuta, a to je i vrijeme kada se može primijeniti inhibitor acetilkolinesteraze u svrhu reverzije neuromišićnog bloka. Izlučuje se nepromijenjen putem bilijarnog sustava i bubrega zbog čega mu djelovanje može biti produženo u bolesnika s jetrenom ili bubrežnom disfunkcijom. U dozama koje se klinički koriste, ne oslobađa histamin te nema značajnijeg učinka na kardiovaskularni sustav. Oboljeli od Myastenia gravis vrlo su osjetljivi na rokuronij te su im potrebne manje doze, dok je kod stanja s proliferacijom nezrelih acetilkolinskih receptora (opekline) potrebno povećati dozu. Za reverziju bloka može se koristiti neostigmin u dozi od 80 µg/kg tjelesne mase (uz primjerenu dozu glikopiroлата ili atropina za blokadu neželjenih muskarinskih učinaka) ili sugamadeks, spoj ciklodekstrina (Maldini & Ajkholt 2012).

### **6.3.2 Sukcinilkolin**

Sukcinilkolin ili suksametonij je jedini depolarizirajući neuromišićni blokator koji se danas koristi. Od prednosti mu treba istaknuti brz nastup djelovanja za oko 30 sekundi i prestanak djelovanja za desetak minuta nakon intubacijske doze od 1 do 1,5 mg/kg tjelesne mase (Maldini & Ajkholt 2012).

U bolesnika s nasljednim defektom kolinesteraze, zbog usporene hidrolize sukcinilkolina, mišićna paraliza može biti dugotrajna (Ivić 2003).

Nepoželjni učinci su mu brojni: porast intrakranijskog, intraokularnog i intragastričnog tlaka, fascikulacije mišića, mialgije, hiperkalijemija kao posljedica mišićnih fascikulacija, disritmije, teške sustave reakcije preosjetljivosti zbog senzibilizacije ili oslobađanja histamina te sposobnost pobuđivanja maligne hipertermije u predisponiranih osoba. Zbog navedenih učinaka, kao i dostupnosti novijih nedepolarizirajućih mišićnih relaksatora, sukcinilkolin se danas sve rjeđe koristi, čak i u nekada apsolutnim indikacijama (fast track) kao što je potreba za brzom intubacijom u slučajevima rizika od aspiracije želučanog i/ili crijevnog sadržaja (Maldini & Ajkholt 2012).

## **7. ANESTEZIJSKE TEHNIKE I MONITORING**

U odabiru anestezijske tehnike treba sagledati u prvom redu sigurnost, učinkovitost te troškove lijekova i neophodne opreme. Uvod u anesteziju treba biti brz i blag, anestezija treba omogućiti intraoperacijsku analgeziju i amneziju, omogućiti optimalne kirurške uvjete te odgovarajuću mišićnu relaksaciju onda kada je potrebna, s brzim oporavkom bez štetnih nuspojava nakon otpusta iz bolnice (Kvolik 2003, Borkowski 2006, Brozović 2012).

Intraoperativni standardi monitoriranja u anesteziji su isti za dnevno kirurške bolesnike kao i za hospitalizirane bolesnike (Gulam 2003).

Intraoperacijski nadzor neophodan u dnevnoj kirurgiji uključuje EKG, nadzor krvnog tlaka, temperature, pulsni oksimetar te kapnograf. Poželjan je i nadzor neuromuskularne funkcije ako se koriste mišićni relaksatori, a nadzor cerebralne funkcije koristan je za kontrolu dubine anestezije te brže buđenje iz anestezije. Izbor tehnike anestezije ovisi o vrsti kirurškog zahvata i o bolesniku. Unatoč mnogobrojnim prednostima regionalne anestezije, opća anestezija je još uvijek najpopularnija tehnika za zahvate u dnevnoj kirurgiji (Brozović 2012).

### **7.1 Opća anestezija**

Opća anestezija treba biti sigurna s minimalnim popratnim učincima i brzim oporavkom. Većina zahvata u općoj anesteziji ne zahtijeva endotrahealnu intubaciju ako nije povećan rizik od aspiracije kao kod laparoskopskih operacija te operacija kod kojih je neophodna intraoperacijska promjena položaja. Korištenje laringealne maske (LMA) je dobra alternativa endotrahealnoj intubaciji sa manje nuspojava, može se lako pozicionirati bez izravne vizualizacije dišnog puta i bez mišićne relaksacije a bolesnici mogu spontano disati za vrijeme zahvata ako mišićna relaksacija nije potrebna. Za vrijeme uvođenja laringealne maske zapaža se minimalan kardiovaskularni odgovor te se laringealna maska dobro podnosi i za vrijeme pliće anestezije (Brozović 2012).

Međutim, zaštita bolesnika od ulaska stranog materijala u dišni put slabija kod anestezije s upotrebom laringealne maske te se ona ne smije koristiti kada postoji opasnost od regurgitacije, aspiracije ili krvarenja u gornjem dišnom putu nego je u tim slučajevima obavezna endotrahealna intubacija (Kvolik 2003, Brozović 2012).

Za indukciju u anesteziju u dnevnoj kirurgiji najčešće se koriste neopioidni intravenski anestetici s brzim nastupom djelovanja, najčešće propofol. U održavanju anestezije koriste se inhalacijski anestetici s ili bez dušikovog oksidula. Izuzetno niska topivost dušikovog oksidula i novijih inhalacijskih anestetika poput sevoflurana i desflurana, pridonose brzom oporavku od anestezije, no s obzirom na to da dušikov oksidul izaziva mučninu i povraćanje, njegova klinička uporaba u dnevnoj kirurgiji je upitna (Sukhani et al. 1994, Brozović 2012).

Infuzija propofola za održavanje anestezije u dnevnoj kirurgiji u usporedbi s inhalacijskom anestezijom sevofluranom i desfluranom omogućava jednake uvjete anestezije uz manje troškove kod primjene inhalacijskih anestetika (Brozović 2012).

Totalna intravenska anestezija (TIVA) kombinacijom propofola i remifentanila vrlo je popularna tehnika za potrebe dnevne kirurgije te omogućava brz i kvalitetan oporavak. Oporavak nakon anestezije propofolom i remifentaniolom brži je u usporedbi s drugim intravenskim anestheticima a poslijeoperacijska mučnina i povraćanje su manje učestali (Raeder s.l., Raeder 2006, Gupta & Lichtor Lance 2011).

## **7.2 Regionalna anestezija**

Tehnike regionalne anestezije pružaju značajne prednosti za primjenu u dnevnoj kirurgiji. Regionalna anestezijska tehnika primjenom lokalnih anestetika inhibira osjet, motoričke podražaje i bol i omogućava komunikaciju s bolesnikom kojem nije oduzeta svijest tijekom kirurškog zahvata. Pri primjeni regionalnih anestezioloških tehnika izbjegavaju se mnoge nuspojave vezane uz opću anesteziju, kao što su poslijeoperacijska mučnina, povraćanje, vrtoglavica, grlobolja i postoperativna bolnost operiranog dijela tijela. Rizik od aspiracije

tijekom regionalne anestezije je smanjen, kao i incidencija problema vezanih uz očuvanje dišnih puteva i ventilacije. Iskustvo bolesnika je pozitivnije u regionalnoj anesteziji, s obzirom na manju neugodu tijekom perioperacijskog razdoblja. Međutim, regionalna anestezija nosi i neke svoje specifične nuspojave i komplikacije. Regionalna anestezija zahtijeva duže vrijeme indukcije te je povezana s mogućim neuspjehom, mogućnosti neadekvatne analgezije i neuspjelog bloka (Karadža et al. 2004).

Izbor lokalnih anestetika za različite kirurške zahvate najznačajniji je čimbenik dobre perioperacijske i poslijeoperacijske analgezije s najmanje neželjenih učinaka. Hiperbarična otopina lokalnih anestetika je učinkovitija od izobarične otopine kod izvođenja centralnih živčanih blokova, a dodatak drugih lijekova, kao što su opioidi ili klonidin te S (+) ketamin, adrenalin, neostigmin, nalokson, mogu poboljšati analgeziju i smanjiti neželjene učinke (Golubović 2013).

### **Tablica 9. Neke od tehnika regionalne anestezije u dnevnoj kirurgiji**

---

#### **Blokovi gornjeg ekstremiteta**

- Interskalenski blok
- Supraklavikularni i infraklavikularni blok
- Aksilarni blok
- Intravenska regionalna anestezija

#### **Blokovi donjeg ekstremiteta**

- Femoralni blok
- Poplitealni blok
- Blok stopala

#### **Kontinuirani periferni živčani blokovi**

#### **Centralni živčani blok**

- Spinalna anestezija
  - Epiduralna anestezija
- 

Prema: Tripković B, (2012), Regionalna anestezija za jednodnevnu kirurgiju, pp. 47-52 U: Nesek Adam V (ur.), Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji, Osijek, Studio HS internet



## 8. LOKALNI ANESTETICI

Lokalni anestetici su lijekovi koji primijenjeni tehnikama lokalne i regionalne anestezije inhibiraju prijenos bolnih podražaja svojim inaktivirajućim djelovanjem na natrijske kanale u živčanoj membrani. Klinički važni lokalni anestetici dijele se u dvije različite grupe po kemijskom sastavu: aminoestere i aminoamide. Aminoesteri i aminoamidi se razlikuju po svom metabolizmu, stabilnosti i alergijskom potencijalu. Aminoesteri se hidroliziraju u plazmi uz pseudokolinesterazu, dok se aminoamidi razgrađuju enzimatski u jetri. Aminoesteri su u otopini dosta nestabilni dok su aminoamidi izrazito stabilni. Aminoesteri se razgrađuju do para-aminobenzojeve kiseline koja je odgovorna za njihovu alergenost u nekih bolesnika dok su alergijske reakcije u skupini aminoamida vrlo rijetke. Toksične reakcije na lokalne anestetike nastaju kod uporabe previsokih doza ili zbog slučajne intravaskularne primjene. Sistemske reakcije zahvaćaju prije svega središnji živčani sustav, a odmah zatim i kardiovaskularni sustav, a posljedica su apsolutnog i relativnog predoziranja (Karadža et al. 2012).

### 8.1 Lidokain

Lidokain je prvi anestetik aminoamidne grupe uveden u kliničku praksu. Njegova jačina, brzina nastupa, umjereno trajanje djelovanja i dobro topičko djelovanje učinili su ga najraznovrsnijim i najčešće upotrebljavanom lokalnim anestetikom. Otopine lidokaina koriste se za infiltraciju, periferni živčani blok, spinalnu i epiduralnu anesteziju (Karadža et al. 2004).

Lidokain ima učinak 1 do 1,5 sati. S adrenalinom, trajanje je 2 sata (Šakić Zdravčević & Krčevski Škvarč 2013).

Masti, gelovi i aerosoli lidokaina primjenjuju se topički. Intravenski se lidokain koristi kao antiaritmik, osobito za maligne aritmije, kao antiepileptik, analgetik, te kao zamjena za opću anesteziju (Karadža et al. 2004).

Preosjetljivost na lidokain je rijetka (Šakić Zdravčević & Krčevski Škvarč 2013).

## **8.2 Bupivakain**

Bupivakain omogućuje duboku blokadu uz osrednju brzinu i dugo trajanje djelovanja. Ovisno o vrsti bloka, prosječno trajanje anestezije varira od tri do deset sati, s najdužim trajanjem kod velikih perifernih živčanih blokova. Za razliku od većine drugih lokalnih anestetika, bupivakain u malim koncentracijama uzrokuje odličnu osjetnu blokadu uz malu motoričku. Ova diferencijalna blokada je također razlog za široku primjenu bupivakaina u postoperacijskoj epiduralnoj analgeziji (Karadža et al. 2004).

## **8.3 Ropivakain**

Ropivakain je po strukturi sličan mepivakainu i bupivakainu. Izomer je za razliku od mepivakaina i bupivakaina koji su racemske smjese. Brzina nastupa djelovanja je slična, ali je jačina i dužina mišićne blokade nešto manja nego kod bupivakaina. Vrijeme polueliminacije ropivakaina je kraće i deprimira miokard manje od bupivakaina (Karadža et al. 2004).

## **8.4 Levobupivakain**

Čisti je S (+) izomer bupivakaina, dugog djelovanja i intermedijarne toksičnosti. Studije na humanim volonterima sugeriraju manju kardiodepresiju, s manjim promjenama u induciranoj sniženoj kardijalnoj kontraktilnosti u usporedbi s bupivakainom. Također, humane studije sugeriraju manju depresiju središnjeg živčanog sustava uspoređeno s bupivakainom. Letalne doze su više u usporedbi s bupivakainom (Šakić Zdravčević & Krčevski Škvarč 2013).

## **9. ZAHVALE**

Prije svega zahvaljujem se mentorici, doc.dr.sc. Vesni Vegar Brozović na susretljivosti, podršci i pomoći prilikom izrade rada. Također se zahvaljujem prof.dr.sc. Katarini Šakić Zdravčević te doc.dr.sc. Višnji Nesek Adam na ustupanju vrijedne literature iz područja dnevne kirurgije i anestezije.

## 10. LITERATURA

Aldwinckle RJ, Montgomery JE, (2004), Unplanned admission rates and postdischarge complications in patients over the age of 70 following day case surgery, *Anaesthesia*, 59:57-9

American Society of Anaesthesiologists, (1963), New classification of physical status, *Anesthesiology* 24:111

Ansell GL, Montgomery JE, (2004), Outcome of ASA III patients undergoing day case surgery, *Br J Anaesth* 92:71-4

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, British Association of Day Surgery, (2011), Day case and short stay surgery: 2, *Anaesthesia* 66:417-434

Audit Commission, (2001), Day surgery: Review of national findings, Acute hospital portfolio, izd. 4

Bettelli G, (2009), High risk patients in day surgery, *Minerva Anestesiol*, 75(5):259-68

Borkowski RG, (2006), Ambulatory anaesthesia: preventing perioperative and postoperative complications, *Cleve Clin J Med*, 73 Suppl 1:57-61

Brozović G, (2012), Prijeanestezijska procjena bolesnika, U: Nesek Adam V (ur.) *Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji*, Osijek, Studio HS internet

Brozović G, (2012), Opća anestezija za ambulantne zahvate, U: Nesek Adam V (ur.) *Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji*, Osijek, Studio HS internet

Buckley H, Palmer J, (2010), Overview of anaesthesia and patient selection for day surgery, *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 11(4):147-152

Buklijaš I, Franković E, (2013), Anestezija za izvođenje minimalno invazivnih postupaka, U: Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J, *Klinička anesteziologija*, Zagreb, Medicinska naklada

Castoro C, Bertinato L, Baccaglini U, A. Drace C, McKee M, (2007), Policy Brief, Day Surgery: Making it Happen, s.l., European Observatory on Health Systems and Policies

Davies KE, Houghton K, Montgomery JE, (2001), Obesity and day-case surgery, *Anaesthesia*, 56(11):1112-5

Friedman Z, Chung F, Wong DT, (2004), Ambulatory surgery adult patient selection criteria – a survey of Canadian anaesthesiologists, *Can J Anaesth*, 51:437-43

Golubović S, (2013), Anestezija za ambulantne kirurške zahvate, U: Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J, *Klinička anesteziologija*, Zagreb, Medicinska naklada

- Gudimetla V, Smith I, (2006), Pre-operative screening and selection of adult day surgery patients, U: Lemos P, Jarret P, Philip B (ur.) Day surgery development and practice, International Association for ambulatory surgery, pp. 125-137
- Gulam D, (2003), Anestezijske tehnike i monitoring u dnevnoj anesteziji, U: Šakić Zdravčević K (ur.) Perioperacijski postupci i priprema bolesnika za jednodnevnu anesteziju i kirurgiju, Osijek, Medicinska naklada
- Gupta A, Lichtor Lance J, (2011), Total intravenous anaesthesia (TIVA), U: Vacanti AC, Sikka KP, Urman DR, Segal BS, Essential Clinical Anesthesia, Cambridge, Cambridge University Press
- Ivić D, (2003), Farmakologija anestetika, analgetika i mišićnih relaksansa za anesteziju u dnevnoj kirurgiji, U: Šakić Zdravčević K (ur.) Perioperacijski postupci i priprema bolesnika za jednodnevnu anesteziju i kirurgiju, Osijek, Medicinska naklada
- Jarrett PEM, Staniszewski A, (2006), The development of ambulatory surgery and future challenges, U: Lemos P, Jarret P, Philip B (ur.) Day surgery development and practice, International Association for ambulatory surgery, pp. 21-34
- Jukić M, Ivančev B, (2013), Neopioidni intravenski anestetici, U: Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J, Klinička anesteziologija, Zagreb, Medicinska naklada
- Karadža V, Majerić-Kogler V, Perić M, Popović Lj, Šakić K, Vegar-Brozović V, (2004), Klinička anesteziologija i reanimatologija, Zagreb, Katedra za anesteziologiju i reanimatologiju
- Kvolik S, (2003), Opća anestezija za ambulantne bolesnike, U: Šakić Zdravčević K (ur.) Perioperacijski postupci i priprema bolesnika za jednodnevnu anesteziju i kirurgiju, Osijek, Medicinska naklada
- Maldini B, Ajkholt S, (2012), Farmakologija anestetika, analgetika i mišićnih relaksansa, U: Nesek Adam V (ur.) Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji, Osijek, Studio HS internet
- Nesek Adam V, (2012), Kriteriji odabira bolesnika u dnevnoj kirurgiji, U: Nesek Adam V (ur.) Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji, Osijek, Studio HS internet
- NHS Modernisation Agency, (2002), National good practice guidelines on pre-operative assessment for day surgery
- Nicoll JH, (1909), The surgery of infancy, Br Med J, 18:753-755
- Raeder J, Total intravenous anaesthesia (TIVA) during ambulatory surgery: risks, benefits, costs., European Society of Anaesthesiology, s.l.
- Raeder J, (2006), Anaesthetic techniques for ambulatory surgery, U: Lemos P, Jarret P, Philip B (ur.) Day surgery development and practice, International Association for ambulatory surgery pp. 158-208

Rawal N, (2008), Postdischarge complications and rehabilitation after ambulatory surgery, *Curr Opin Anaesthesiol* 21:736-42

Sukhani R, Lurie J, Jabamoni R, (1994), Propofol for ambulatory gynecologic laparoscopy: Does omission of nitrous oxide alter postoperative emetic sequelae and recovery?, *Anaesth Analg*, 78:831-5

Šakić Zdravčević K, (2003), Kriteriji za odabir bolesnika za anesteziju u dnevnoj kirurgiji, U: Šakić Zdravčević K (ur.) Perioperacijski postupci i priprema bolesnika za jednodnevnu anesteziju i kirurgiju, Osijek, Medicinska naklada

Šakić K, (2012), Organizacijski modeli dnevne kirurgije, U: Nesek Adam V (ur.) Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji, Osijek, Studio HS internet

Šakić Zdravčević K, Krčevski Škvarč N, (2013), Farmakologija lokalnih anestetika, U: Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J, Klinička anesteziologija, Zagreb, Medicinska naklada

Toftgaard C, Parmentier G, (2006), International terminology in Ambulatory surgery and its Worldwide Practice, U: Lemos P, Jarret P, Philip B (ur.) Day surgery development and practice, International Association for ambulatory surgery, pp. 35-59

Tripković B, (2012), Regionalna anestezija za ambulantne zahvate, U: Nesek Adam V (ur.) Specifičnosti anestezije u dnevnoj kirurgiji, Osijek, Studio HS internet

## **11. ŽIVOTOPIS**

Rođen sam 28. veljače 1989. godine u Pakracu. Osnovnu školu Vladimira Nazora završio sam u Daruvaru te potom upisao srednju medicinsku školu u Pakracu. Maturirao sam 2007. godine, te iste godine upisao Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.