

# Posebnosti anestezije kod pretilih bolesnika

---

**Bakmaz, Matea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:617896>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-20**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije

Preddiplomski sveučilišni studij sestrinstva (jednopedmetni)

**Matea Bakmaz**

**Posebnosti anestezije kod pretilih bolesnika**

**Završni rad**

Zadar, 2023.

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije

Preddiplomski sveučilišni studij sestrinstva (jednopedmetni)

Posebnosti anestezije kod pretilih bolesnika

Završni rad

Student/ica:

Matea Bakmaz

Mentor/ica:

Izv. Prof. dr. sc. Tatjana Šimurina, dr. med.

Zadar, 2023.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Matea Bakmaz**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Posebnosti anestezije kod pretilih bolesnika** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 7. srpnja 2023.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PRETILOST I ANESTEZIJA.....	2
2.1. ANESTEZIJA.....	2
2.1.1. OPĆA ANESTEZIJA .....	3
2.1.2. REGIONALNA ANESTEZIJA.....	3
2.2. UČINAK PRETILOSTI NA ORGANSKE SUSTAVE .....	3
2.2.1. RESPIRATORNI SUSTAV .....	4
2.2.2. KARDIOVASKULARNI SUSTAV .....	4
2.2.3. GASTROINTESTINALNI SUSTAV I JETRA.....	5
2.2.4. BUBREZI .....	5
3. ODABIR FARMAKOLOŠKIH SREDSTAVA ANESTEZIJE KOD PRETILIH BOLESNIKA.....	6
3.1. SREDSTVA ZA INDUKCIJU .....	6
3.1.1. PROPOFOL.....	6
3.1.2. ETOMIDAT.....	6
3.1.3. TIOPENTAL.....	7
3.2. BENZODIAZEPINI.....	7
3.3. OPIOIDI.....	7
3.4. INHALACIJSKI (HLAPLJIVI) ANESTETICI .....	8
3.5. MIŠIĆNI RELAKSANSI.....	8
3.6. LOKALNI ANESTETICI .....	8
4. PRIJEOPERACIJSKA PRIPREMA.....	8
4.1. PRIJEOPERATIVNI RIZIČNI FAKTORI .....	9
4.2. PREGLED I PROCJENA PRETILOG PACIJENTA .....	9
4.2.1. PREGLED I PROCJENA DIŠNOG PUTA.....	10

4.3. PREMEDIKACIJA .....	11
5. TIJEK ANESTEZIJE I INTRAOPERATIVNO ZBRINJAVANJE KOD PRETILIH PACIJENATA .....	12
5.1. POZICIONIRANJE PACIJENTA.....	12
5.2. MONITORING TIJEKOM ANESTEZIJE .....	14
6. POSTOPERATIVNI TIJEK.....	14
6.1. POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE .....	15
6.1.1. RESPIRATORNE KOMPLIKACIJE.....	15
6.1.2. DUBOKA VENSKA TROMBOZA .....	15
6.1.3. INFEKCIJE RANA .....	15
6.1.4. OŠTEĆENJA PERIFERNIH ŽIVACA .....	16
7. REGIONALNA ANESTEZIJA KOD PRETILIH PACIJENATA.....	16
8. ULOGA ANESTEZIOLOŠKE MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA.....	17
8.1. DIJAGNOZE U PROCESU ZDRAVSTVENE NJEGE.....	18
8.1.1. AKUTNA BOL.....	18
8.1.2. STRAH .....	19
8.1.3. VISOK RIZIK ZA INFEKCIJU .....	19
9. ZAKLJUČAK.....	21
10. LITERATURA.....	22
11. PRILOZI .....	24

## SAŽETAK

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji pretilost se definira kao prekomjerno nakupljanje masti koje predstavlja rizik za zdravlje. U svijetu trenutno vlada epidemija pretilosti i prekomjerne tjelesne težine, što rezultira sve većim brojem pretilih bolesnika koji zahtijevaju anesteziju. Višak tjelesne mase negativno utječe na sve organske sustave i uključuje brojne anatomske i fiziološke promjene u organizmu, koje mogu dovesti do poteškoća u prijeoperacijskoj pripremi bolesnika, tijekom trajanja anestezije te u postoperativnom tijeku i oporavku pacijenta. Pretilost znatno utječe na kardiovaskularni, respiratorni, gastrointestinalni te endokrini sustav što ima velik značaj za tijek anestezije. Pravilna priprema i planiranje anestezije kroz detaljan pregled medicinske dokumentacije, laboratorijske pretrage, razgovor s bolesnikom, fizikalni pregled te premedikaciju povećava njenu sigurnost. Za vrijeme anestezije je važan pravilan položaj pretilog bolesnika, odgovarajuće održavanje dišnih putova, mehanička ventilacija, nadzor vitalnih funkcija, osiguravanje hemodinamske stabilnosti te izbor, doza i primjena anestetika. Rani postoperativni tijek zahtijeva pojačan nadzor vitalnih funkcija iz razloga što može doći do pojave komplikacija kao što su atelektaza, povećan rizik za razvoj infarkta miokarda, infekcija rana, urinarnog trakta, oštećenja perifernih živaca te pojava duboke venske tromboze i plućne embolije. Stoga se od zdravstvenih djelatnika zahtijeva dobro razumijevanje anatomske i patofiziološke promjene u organizmu te njihovih komplikacija. Njihovo dobro poznavanje i razumijevanje predstavlja sigurniji tijek anestezije te bolji rezultat liječenja kod pretilih bolesnika. Dakle, pretili bolesnici zahtijevaju posebnu pozornost kada se radi o anesteziološkoj skrbi i nadzoru. Svi članovi anesteziološkog tima svojim postupcima značajno doprinose smanjenju rizika od komplikacija i pospješivanju terapijskog uspjeha kod pretilih bolesnika.

Ključne riječi: anestezija, pretili bolesnici, zdravstvena njega

## **SUMMARY**

### **SPECIFIC FEATURES OF ANESTHESIA IN OBESE PATIENTS**

According to the World Health Organization, obesity is defined as an excessive accumulation of fat that poses a health risk. There is currently an epidemic of obesity and overweight in the world, resulting in an increasing number of obese patients requiring anesthesia. Excess body mass negatively affects all organ systems and includes numerous anatomical and physiological changes in the body, which can lead to difficulties in the preoperative preparation of the patient, during the duration of anesthesia, and in the postoperative course and recovery of the patient. Obesity significantly affects the cardiovascular, respiratory, gastrointestinal and endocrine systems, which is of great importance for the course of anesthesia. Proper preparation and planning of anesthesia through a detailed review of medical documentation, laboratory tests, interview with the patient, physical examination and premedication increases its safety. During anesthesia, the correct position of the obese patient, adequate maintenance of the airways, mechanical ventilation, monitoring of vital functions, ensuring hemodynamic stability and the choice, dose and administration of anesthetics are important. The early postoperative course requires increased monitoring of vital functions because complications such as atelectasis, increased risk of myocardial infarction, wound infection, urinary tract infection, peripheral nerve damage, and deep vein thrombosis and pulmonary embolism may occur. Therefore, health professionals are required to have a good understanding of anatomical and pathophysiological changes in the body and their complications. Their good knowledge and understanding allows a safer course of anesthesia and a better result of treatment in obese patients. Therefore, obese patients require special attention when it comes to anesthesia care and monitoring. All members of the anesthesiology team significantly contribute to reducing the risk of complications and improving therapeutic success in obese patients.

Keywords: anesthesia, obese patients, health care



## **POPIS KRATICA**

SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

MKB-10 – Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema

ITM/BMI – indeks tjelesne mase (engl. body mass indeks)

FRC – funkcionalni rezidualni volumen

ERV – ekspiratorni rezervni volumen

TLC - ukupni kapacitet pluća

OSA – opstruktivna apneja u snu (engl. obstructive sleep apnea)

OHS – hipoventilacijski sindrom (engl. obesity hypoventilation syndrome)

MVS – minutni volumen srca

GERB – gastroezofagealna refluksna bolest

PEEP – pozitivni tlak na kraju ekspirija

CPAP – kontinuirani pozitivni tlak u dišnim putevima

## 1. UVOD

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) pretilost se definira kao prekomjerno nakupljanje masti u tijelu koje predstavlja rizik za zdravlje. Prevalencija pretilosti je posljednjih godina u porastu diljem svijeta te se smatra „modernom bolesti“ i javnozdravstvenim problemom današnjice, (1). Debljina i pretilost su klasificirane kao bolest i u 10. reviziji Međunarodne klasifikacije bolesti i srodnih zdravstvenih problema (MKB-10), odnosno izdvajaju se kao zasebne dijagnoze, (2). Podatci SZO ukazuju na to da je 2016. godine u svijetu bilo više od 1,9 milijardi osoba starijih od 18 godina koje su imale prekomjernu tjelesnu težinu, od kojih je 650 milijuna spadalo u kategoriju pretilosti. Pretilost se smatra multifaktorskom bolesti, odnosno da nastaje kao posljedica genetskih, društvenih i kulturalnih čimbenika. Dovodi do niza popratnih bolesti, kao što su šećerna bolest tipa II, hipertenzija i druge kardiovaskularne bolesti, moždanog infarkta, povećan je rizik za razvoj malignih oboljenja, mentalnih oboljenja, smanjena je kvaliteta života i slično,(3).

Pretilost se obično procjenjuje kroz indeks tjelesne mase (ITM ili BMI-body mass index), koji je definiran kao odnos između tjelesne težine izražene u kilogramima i tjelesne visine izražene u metrima na kvadrat. Sukladno vrijednosti ITM-a postoje različite kategorije uhranjenosti. Prva kategorija je pothranjenost koja obuhvaća ITM manji od 20, nakon toga slijedi kategorija idealne tjelesne težine koja obuhvaća ITM u rasponu od 20 do 24,9. Kao treća kategorija se definira prekomjerna tjelesna težina, u kojoj je ITM od 25 do 29,9. Zatim slijedi pretilost u koju spada ITM veći od 30. Pretilost se dijeli na tri stupnja; umjerena pretilost kao prvi stupanj (ITM od 30 do 34,9), ozbiljna pretilost kao drugi stupanj (ITM od 35 do 39,9) te treći stupanj pretilosti koji obuhvaća ITM veći od 40. Treći stupanj pretilosti se još i dijeli na podstupnjeve: patološka pretilost (ITM od 40 do 49,9), ekstremna patološka pretilost (ITM od 50 do 59,9) te super patološka pretilost (ITM veći od 60), (4).

STUPANJ UHRANJENOSTI	INDEKS TJELESNE MASE (kg/m <sup>2</sup> )
Pothranjenost	<20
Idealna tjelesna težina	20-24,9
Prekomjerna tjelesna težina	25-29,9
Pretilost	>30
- Umjerena pretilost	30-34,9
- Ozbiljna pretilost	35-39,9
- 3 stupanj pretilosti	>40
➔ Patološka pretilost	40-49,9
➔ Ekstremna patološka pretilost	50-59,9
➔ Super patološka pretilost	>60

Tablica 1. Stupanj uhranjenosti za odrasle prema ITM, (4)

Republika Hrvatska također prati svjetski trend porasta pretilih osoba. Prema Svjetskom atlasu debljine 2022. procjenjuje se da će do 2030. godine 31,4% hrvatskih stanovnika biti prekomjerne tjelesne težine. Takav razvoj će povećati pritisak na zdravstveni sustav te kako se broj osoba s viškom tjelesne mase povećava tako će se povećavati i njihovi zahtjevi za zdravstvenom skrbi pa samim time i broj operacijskih zahvata, (5.) Medicinska sestra, kao dio zdravstvenog tima, ima važnu ulogu u zdravstvenoj njezi pretilih bolesnika te poboljšanju zdravstvenih ishoda, kao i kvalitete života takvih pacijenata.

## 2. PRETILOST I ANESTEZIJA

### 2.1. ANESTEZIJA

Pod pojmom anestezija se podrazumijeva postupak izazivanja neosjetljivosti. Dakle, anesteziologija je grana kliničke medicine, odnosno medicinska specijalnost, koja se bavi proučavanjem postupaka kojima se izaziva neosjetljivost. Anesteziju dijelimo na opću, regionalnu i lokalnu. Koju vrstu anestezije primijeniti odlučuje anesteziolog ovisno o vrsti operacijskog zahvata, njegovoj težini te ovisno o zdravstvenom stanju pacijenta, (4).

### 2.1.1. OPĆA ANESTEZIJA

Opća anestezija je farmakološki izazvano, reverzibilno stanje potpune neosjetljivosti. Ona podrazumijeva primjenjivanje lijekova čija je svrha oduzimanje svijesti pacijenta odnosno postizanje hipnotičkog efekta, potiskivanje reakcija na bol odnosno ostvarenje analgetskog efekta, oslobađanje sjećanja na sam postupak odnosno osiguravanje anamnestičkog efekta. Ovisno o operacijskom zahvatu, po potrebi se osigurava i nepomičnost primjenom mišićnih relaksansa. Dakle, tijekom opće anestezije se primjenjuju različiti lijekovi, od anestetika, opioida do mišićnih relaksansa te je neophodan nadzor bolesnikovog stanja i vitalnih funkcija, (4).

### 2.1.2. REGIONALNA ANESTEZIJA

Regionalna anestezija podrazumijeva privremen gubitak osjeta, motorike i supresiju boli u odgovarajućoj regiji tijela, primjenom lokalnog anestetika. Upotrebljava se za operacijske zahvate, ali i kao način regulacije boli, (6). Dijeli se ovisno o mjestu primjene i načinu primjene lokalnog anestetika na centralnu, odnosno neuroaksijalnu i perifernu regionalnu anesteziju.

Neuroaksijalna (centralna) regionalna anestezija se dijeli na:

- 1) epiduralnu anesteziju
- 2) subarahnoidalnu anesteziju
- 3) kaudalnu anesteziju

Periferna regionalna anestezija obuhvaća anesteziju perifernih živaca i živčanih pleksusa te se dijeli na:

- 1) blokovi glave i vrata
- 2) blokovi gornjih ekstremiteta
- 3) blokovi donjih ekstremiteta
- 4) blokovi trupa
- 5) intravenska regionalna anestezija
- 6) infiltracijska anestezija, (6).

## 2.2. UČINAK PRETILOSTI NA ORGANSKE SUSTAVE

Pretilost je stanje koje utječe na svaki aspekt zdravlja. Višak tjelesne mase negativno djeluje na sve organske sustave te uključuje brojne anatomske i fiziološke promjene u organizmu.

### 2.2.1. RESPIRATORNI SUSTAV

Plućna funkcija kod adipoznih osoba je poremećena zbog nakupljanja prekomjerne količine masnog tkiva u području stijenke prsnog koša, rebara, dijafragme i abdomena. Pri „normalnoj“ plućnoj funkciji dolazi do kontrahiranja dijafragme što posljedično pomiče sadržaj trbušne šupljine prema dolje i naprijed. Osim dijafragme se kontrahiraju i vanjski međurebreni mišići te povlače rebra prema gore i naprijed. Kod pretilih pacijenata ovi procesi su ometani prekomjernim masnim tkivom u prsnoj i trbušnoj regiji, (7). Kao posljedica stalnog pritiska na dijafragmu i prsni koš dolazi do smanjene rastezljivosti pluća, stijenke prsnog koša te posljedično tome pada i usklađenost prsnog koša i pluća pri udisaju, (4). Također se opažaju i različite promjene u plućnom volumenu koje su posljedica abnormalne inflacije i deflacije pluća. Dolazi do smanjenja funkcionalnog rezidualnog kapaciteta (FRC), ekspiratornog rezervnog volumena (ERV) i ukupnog kapaciteta pluća (TLC), (7). Smanjenje plućnog volumena i preveliko opterećenje inspiracijske muskulature vodi do poremećaja u razmjeni plinova i razvitku hipoksije, (4).

Od respiracijskih poremećaja koji se javljaju kod pretilih osoba, česta je opstruktivna apneja u snu (OSA- obstructive sleep apnea). OSA je karakterizirana opetovanim epizodama kolapsa gornjih dišnih puteva u snu što dovodi do periodičnog smanjenja ili prestanka ventilacije i posljedično dolazi do hipoksije, hiperkapnije i buđenja iz sna, (8). Za kliničku sliku su karakteristične kratke epizode apneje najmanje pet puta po satu sna ili više od 30 puta tijekom sveukupnog spavanja, (4). Od čimbenika rizika kao najvažniji se ističe pretilost. Međutim, pojavnost OSA-e ovisi o raspodjeli masnog tkiva. Dakle, češće se javlja kod osoba koje imaju deblji vrat jer je tada veća količina masnog tkiva u stijenci ždrijela te je veća vjerojatnost da će ista kolabirati i da će doći do opstrukcije dišnih puteva, (4,8).

OSA često prolazi nezapaženo i nedijagnosticirano, međutim ako se ne liječi dovodi do hipoventilacijskog sindroma (OHS-obesity hypoventilation syndrome), (4). OHS je karakteriziran somnolencijom, plućnom hipertenzijom, policitemijom, hipervolemijom, hipoksemijom i hiperkapnijom. Hipoventilacija je posljedica progresivne desenzibilizacije centra za disanje u mozgu. Pacijenti koji boluju od OHS se oslanjaju se na hipoksični ventilacijski pogon, stoga je potreban izniman oprez pri primjeni kisika, (9).

### 2.2.2. KARDIOVASKULARNI SUSTAV

S povećanjem težine proporcionalno raste i minutni volumen srca (MVS). Isto tako se povećava i udarni volumen srca (UV) jer je potreban veći volumen krvi za perfuziju dodatne

tjelesne masti. Od kardiovaskularnih oboljenja kod patološki pretilih osoba se najčešće viđa blaga do umjerena hipertenzija kao posljedica povećanog MVS, (9). Povećanje ukupnog volumena krvi (BV-blood volume) te srčane stope (CO-cardiac output) dovodi do hipertrofije lijeve srčane klijetke, smanjene popustljivosti iste te je povećan rizik za razvoj srčanih oštećenja. Adipozne osobe imaju veći rizik da obole od aritmija, kardiomiopatija te koronarne, odnosno ishemijske bolesti srca, (4).

### 2.2.3. GASTROINTESTINALNI SUSTAV I JETRA

Višak tjelesne mase je faktor rizika za razne gastrointestinalne bolesti. Među adipoznom populacijom je visoka prevalencija hijatusne i ingvinalne hernije, gastroezofagealne refluksne bolesti (GERB) i Barrettove metaplazije, (10). Uz prisutnost bolesti, patološki pretili pacijenti imaju i veći volumen želuca te se luče veće količine želučanog soka, niži je želučani pH, povećan je intraabdominalni tlak te se sukladno tome općenito smatra da imaju veći rizik od aspiracije želučanog sadržaja pri indukciji u anesteziju, (11). Utvrđeno je da je brže pražnjenje želuca prisutno kod patološki pretilih osoba, ali smatra se da unatoč tome imaju veći rezidualni volumen želučanog sadržaja, što ide u prilog visokom riziku od aspiracije istog. Također, povećan tlak prilikom mehaničke ventilacije pozitivnim tlakom može uzrokovati regurgitaciju želučanog sadržaja, (4).

Nealkoholna masna bolest jetre je jedna od najčešćih kroničnih bolesti jetre. Njena prevalencija je 4,6 puta veća u adipoznoj populaciji te je utvrđeno da 74% pretilih osoba boluje od ove bolesti, (10). Bolest uzrokuje progresivne promjene u jetrenom parenhimu, odnosno dolazi do infiltracije hepatocita mašću i njene akumulacije, (4). Preoperativno je potrebno napraviti testove jetrene funkcije, međutim rezultati često ne preslikavaju stvarnu jetrenu funkciju, odnosno disfunkciju. Unatoč tome, u većini slučajeva kod nealkoholne masne bolesti jetre klirens anestetika se ne mijenja, (9).

### 2.2.4. BUBREZI

Kod pojedinaca koji su pretili dolazi do kompenzacijske glomerularne hiperfiltracije s ciljem zadovoljenja povećanih metaboličkih zahtjeva uslijed veće tjelesne težine, (12). Kako je glomerularna filtracija povećana, veće je i protjecanje krvi kroz bubrege pa je samim time veći i klirens bubrega za lijekove, (4). Povećanje intraglomerularnog tlaka može dovesti do oštećenja bubrega i poremećaja u njihovoj funkciji, (12).

### 3. ODABIR FARMAKOLOŠKIH SREDSTAVA ANESTEZIJE KOD PRETILIH BOLESNIKA

Anestetici koji se primjenjuju za indukciju pacijenata koji nisu pretili se isto mogu koristiti za pretile pacijente. Doziranje anestetika se inače temelji na bolesnikovoj tjelesnoj težini i kliničkom stanju, no kod pretilosti se količina masnog tkiva povećava razmjerno povećanju ukupne tjelesne težine. Međutim, količina nemasne tjelesne težine ostaje relativno ista što dovodi do manjeg udjela nemasne tjelesne težine po kilogramu, (13). To može utjecati na farmakodinamiku samog anestetika, ovisno o njegovoj topljivosti u lipidima i distribuciji u tkivu. Utvrđeno je da pretili pacijenti brže metaboliziraju lipofilne tvari u odnosu na pacijente koji nisu pretili, (7). Osim spomenutog na biotransformaciju anestetika mogu utjecati bolesti jetre, kao što je nealkoholna masna bolest jetre, bolesti bubrega u kojima dolazi do glomerularne hiperfiltracije i produžen poluvijek eliminacije, (4).

#### 3.1. SREDSTVA ZA INDUKCIJU

##### 3.1.1. PROPOFOL

Propofol je anestetik za koji se smatra da je jedan on najpogodnijih za indukciju patološki pretilih bolesnika. Njegove prednosti su to što je visoko lipofilan, dakle ima velik volumen distribucije i brzo se uklanja iz krvi nakon primjene, (7). Doziranje propofola za indukciju i održavanje anestezije kod patološki pretilih pacijenata bi se trebalo temeljiti na stvarnoj tjelesnoj težini. Međutim, veće doze propofola kao posljedicu imaju kardiovaskularne učinke, odnosno može doći do depresije kardiovaskularnog sustava, (14).

##### 3.1.2. ETOMIDAT

Etomidat je intravenozni anestetik izbora za osobe koje su u stanju hemodinamske nestabilnosti iz razloga što minimalno potiskuje kardiovaskularni i respiratorni sustav. Kada se primjenjuje, dozira se prema nemasnoj tjelesnoj masi. Farmakološka svojstva su mu slična kao kod propofola, (7). Međutim, primjena etomidata je povezana s insuficijencijom nadbubrežne žlijezde, odnosno dolazi do prolazne inhibicije kortizola kao posljedica primjene ovog anestetika, (15).

### 3.1.3. TIOPENTAL

Tiopental je visoko lipofilan, široko rasprostranjen anestetik koji se primjenjuje za indukciju u anesteziju. Kada se primjenjuje kod bolesnika s većim udjelom masnog tkiva primjećuje se povećan volumen distribucije. Nakon primjene, razine tiopentala u krvi se brzo smanjuju. Eliminira se putem jetre i klirens mu je dvaput brži kod pacijenata koji su pretili, nego kod pacijenata koji nisu pretili, (7). Dozira se prema nemasnoj tjelesnoj masi. Važno je napomenuti da je pri primjeni tiopentala za uvod u anesteziju kod pretilih, zabilježen gotovo dvaput veći rizik od respiratornih komplikacija u postoperativnom razdoblju, (14).

### 3.2. BENZODIAZEPINI

Benzodiazepini se mogu koristiti za premedikaciju i za uvod u opću anesteziju. To su visoko lipofilni lijekovi, čija je dispozicija promijenjena kod pretilih osoba. Utvrđeno je da dolazi do povećanja poluvremena eliminacije i volumena distribucije lijeka. Najistaknutiji je midazolam zbog kraćeg poluživota u usporedbi s drugim benzodiazepinima, (15). Ako se primjenjuje u obliku intravenskog bolusa, doza bi se trebala povećavati razmjerno ukupnoj tjelesnoj težini jer se volumen distribucije povećava nerazmjerno s količinom nakupljanja masnog tkiva. Međutim, ako se primjenjuje kao kontinuirana infuzija, doze treba bazirati na idealnoj tjelesnoj težini zbog klirensa koji ostaje nepromijenjen, (14). U razmatranje treba uzeti činjenicu da i manje doze sedativa koji imaju centralno djelovanje mogu dovesti do kolapsa gornjih dišnih puteva te visokog rizika za razvoj hipoksije. Stoga rukovanje ovim lijekom zahtjeva posebnu pažnju, pogotovo kod pretilih bolesnika koji su već u startu skloniji respiratornim komplikacijama, (15).

### 3.3. OPIOIDI

Novi sintetski opiodi, kao što su fentanil, sufentanil i remifentanil, se često koriste pri uvodu u anesteziju te njezinom održavanju. Sve su to visoko lipofilni lijekovi. Dakle, zbog pretilosti je povećan njihov volumen distribucije te je poluvijek eliminacije produljen. Doziranje sufentanila se bazira na stvarnoj tjelesnoj težini, dok se doziranje remifentanila temelji na idealnoj tjelesnoj težini. Što se tiče doziranja fentanila, ono se računa prema količini nemasne tjelesne mase i sukladno dozira, (15). Opioidi su lijekovi koji imaju sedativni učinak i mogu prouzročiti respiratornu depresiju uz opstrukciju dišnih puteva, stoga je potrebna posebna pažnja pri računanju doze i primjeni istih, (7).



### 3.4. INHALACIJSKI (HLAPLJIVI) ANESTETICI

Smatra se da se patološki pretile osobe sporije oporavljaju od anestezije zbog odgođenog otpuštanja hlapljivih anestetika iz viška masnog tkiva. Stari inhalacijski anestetici, kao što su metoksifluran, halotan i enfluran, su visoko topljivi u lipidima te se ne preporučuje njihovo korištenje kod pretilih pacijenta. Noviji inhalacijski anestetici su sevofluran, desifluran i izofluran. Sevofluran i desifluran su manje lipofilni od izoflurana te im je brži unos i eliminacija anestetika. Zato se i smatraju anestheticima izbora kada se želi postići brz oporavak od anestezije kod pretilih pacijenata, (14).

### 3.5. MIŠIĆNI RELAKSANSI

Mišićni relaksansi su polarni i hidrofilni lijekovi. Prema tome, oni se raspodjeljuju u ograničenom opsegu u višku masnog tkiva. Kod većine mišićnih relaksanasa u pretilih, doziranje po ukupnoj tjelesnoj masi rezultira produljenim učinkom lijeka, (14).

Sukcinilkolin je depolarizirajući mišićni relaksans koji ima brz početak i kratko trajanje. Navedena svojstva ga čine idealnim za pretile pacijente, koji su rizični za otežanu intubaciju. Enzim koji metabolizira sukcinilkolin je pseudokolinesteraza te je njena koncentracija kod pretilih povišena. Sukladno tome, doziranje sukcinilkolina se preporučuje na temelju ukupne tjelesne mase jer se tada postiže dublji neuromuskularni blok i bolji uvjeti za intubaciju, (16).

### 3.6. LOKALNI ANESTETICI

Lokalni anestetici su tvari koje reverzibilno obustavljaju transfer živčanog podražaja u dijelu tijela koji je zahvaćen njihovim djelovanjem, a ne djeluju na svijest pacijenta. Utvrđeno je da su patološki pretilim pacijentima potrebne manje količine lokalnog anestetika u epiduralnom i subarahnoidalnom prostoru da se postigne ista razina bloka kao i kod pacijenata koji su normalne tjelesne težine. Razlog tome je činjenica da pretile osobe imaju manji volumen cerebrospinalne tekućine, nego osobe koje nemaju višak tjelesne mase, (17).

## 4. PRIJEOPERACIJSKA PRIPREMA

Patološki pretile osobe, pogotovo pacijenti koji imaju popratne komorbiditete, imaju veći rizik od komplikacija prilikom kirurških zahvata. Zato je neophodno napraviti detaljnu preoperativnu procjenu pacijenta, kojoj je cilj prikupljanje važnih informacija i sastavljanje plana anesteziološke skrbi. Prijeanestezijska priprema obuhvaća pregled kompletne

zdravstvene dokumentacije, prikupljanje anamnestičkih podataka, informiranje pacijenta o protokolu za anesteziju te dobivanje informiranog pristanka za isto, fizikalni pregled, laboratorijske pretrage te određivanje premedikacije, (4).

#### 4.1. PRIJEOPERATIVNI RIZIČNI FAKTORI

Dio preoperativne procjene pacijenta je i procjena perioperacijskih rizičnih faktora. Procjena rizičnih faktora je važna kako bi se mogli prepoznati eventualni izazovi te kako bi se mogao napraviti prilagođen plan anesteziološke skrbi, (9).

Perioperacijski rizični faktori podrazumijevaju:

- osobine pacijenta; komorbiditeti, dob, stanje dišnog puta te rizik od aspiracije, prošle anestezije i surađivanje pacijenta
- kirurške faktore; složenost operacijskog zahvata, njegovo trajanje, izbor i vrsta kirurške tehnike te položaj pacijenta
- infrastrukturalna zdravstvena potpora; smještaj nakon operacije, pristupačnost opreme, plan terapije postoperativne boli, (4).

#### 4.2. PREGLED I PROCJENA PRETILOG PACIJENTA

Tijekom fizikalnog pregleda u sklopu prijeoperacijske pripreme pacijenta za anesteziju, neophodno je provjeriti parametre vitalnih funkcija te izračunati BMI, (4). Jedna od često zanemarenih stavki prilikom prijeanestezijske procjene kod pretilih bolesnika je procjena uzroka pretilosti. Jedan od mogućih uzroka pretilosti mogu biti endokrinološke bolesti, koje se često previđaju u tim situacijama, a mogu imati značajan učinak na metabolizam osobe te na taj način utjecati na odgovor na anesteziju i na farmakokinetiku anestetika, (9). Potrebna je detaljna procjena svakog organskog sustava te dokumentiranje istog. Dakle, prijeoperativna procjena pretilih pacijenata se drastično ne razlikuje od pripreme pacijenata koji nisu pretili, ali se proširuje ovisno o stanju i komorbiditetima pretila osobe, (4).

Preporučuje se provesti precizan pregled i procjenu kardiovaskularnog sustava i njegove funkcije te se savjetuje napraviti 12-kanalni elektrokardiogram za sve bolesnike koji imaju jedan ili više čimbenika rizika za kardiovaskularne bolesti. Po potrebi se može napraviti i ultrazvuk srca te ergometrija.

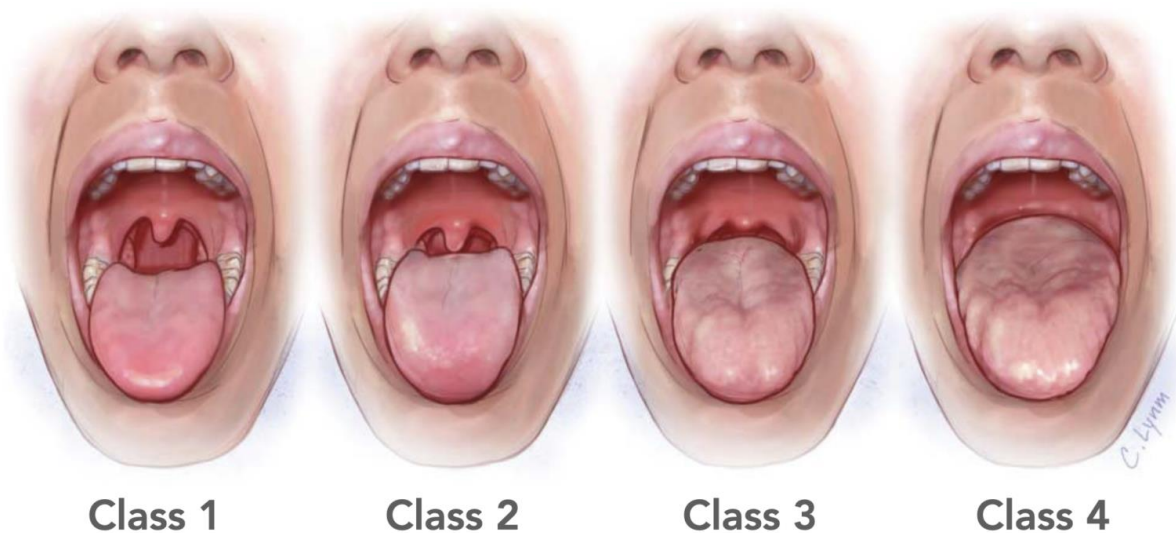
Nezaobilazna je i detaljna provjera funkcije respiratornog sustava. Pozornost treba obratiti na znakove koji ukazuju na OSA i hipoventilacijski sindrom, oboljenja koja su česta kod pretilih bolesnika. Tu od velike koristi mogu biti pregledi kao što su spirometrija te plinska analiza

arterijske krvi, (15). Osim provjere funkcije respiratornog sustava važno je napraviti pregled i procjenu dišnog puta.

#### 4.2.1. PREGLED I PROCJENA DIŠNOG PUTA

Pregled i procjena dišnog puta kod pretilih pacijenata su iznimno važni zbog potencijalnih poteškoća u laringoskopiji, intubaciji i ventilaciji pacijenta. Potrebno je prikupiti anamnestičke podatke o prethodnim poteškoćama u intubaciji i ventilaciji tijekom anestezije te procijeniti prisutnost komorbiditeta koji mogu utjecati na dišne putove, kao što je OSA.

Prijeoperacijska procjena i pregled dišnog puta obuhvaćaju Mallampati klasifikaciju vidljivosti orofaringealnih struktura. Procjenjuje se vidljivost mekog nepca, uvule i nepčanih lukova kada pacijent otvori usta i ispruži jezik. Ova procjena obuhvaća 4 klase, prva u kojoj su vidljive sve strukture do četvrte u kojoj nije vidljivo niti meko nepce. Treća i četvrta klasa ukazuju na otežani dišni put.



**Slika 1.** Mallampati klasifikacija vidljivosti orofaringealnih struktura (preuzeto sa: <https://litfl.com/mallampati-score/>)

Ostali čimbenici koji mogu izazvati poteškoće u intubaciji i održavanju dišnog puta su:

- velik jezik te višak masnog tkiva u orofaringealnom području koji potiskuju dišni put
- višak masnog tkiva u području sternuma koji umanjuje popustljivost stijenke prsnog koša
- ograničena pokretljivost atlantoaksijalnog zgloba zbog torakalnih i cervikalnih masnih jastučića, koja je važna jer ograničava pokret zabacivanja glave unazad

-udaljenost između brade i tiroidne hrskavice (tiroentalna udaljenost) manja od 6 centimetara može za posljedicu imati ograničenu ekstenziju vrata te izazvati probleme u postizanju povoljnog poravnanja dišnih putova

-kratak i širok vrat, odnosno opseg vrata veći od 45 centimetara može otežati pristup dišnom putu, ograničiti ekstenziju vrata te prouzročiti poteškoće u pravilnom poravnanju dišnih puteva  
-OSA

-brada, nedostatak zubiju, kod otvorenih usta udaljenost među zubima manja od 3.5 centimetra, protruzija mandibule, (18).

Međutim, znanstveno istraživanje koje su proveli Brodsky, Lemmens, Brock-Utne, Vierra i Saidman se bavilo proučavanjem morbidno pretilih pacijenata te tijekom njihove trahealne intubacije. Rezultati istraživanja su pokazali da su opseg vrata veći od 45 centimetara te visoka Mallampati klasa (3 ili 4) kod adipoznih pacijenata najvažniji indikatori otežane intubacije i održavanja dišnog puta, a pretilost i BMI nisu istaknuti sami po sebi kao glavni faktor otežane intubacije, (19).

#### 4.3. PREMEDIKACIJA

Poslije obavljenog razgovora s pacijentom, analize njegove dokumentacije te fizikalnog pregleda i procijene preostaje premedikacija. Premedikacija podrazumijeva primjenu lijekova prije operacije i uvođenja u anesteziju. Njezina svrha je da djeluje anksiolitički, analgetički, sedacijski, amnestički, vagolitički, antisijalogeno, antiemetski, da smanji želučani volumen i djeluju antacidno, antitrombotički, antihistaminski i antibiotski, (4). Preporuča se izbjegavati primjenu lijekova koji utječu na respiratorni centar, kao što su opioidi ili benzodiazepini, u premedikaciji kod pacijenata koji boluju od OSA. OSA je sama po sebi karakterizirana opstrukcijom gornjih dišnih puteva, opioidi ili benzodiazepini je mogu još više pogoršati i dovesti do kolapsa dišnih puteva, respiratorne depresije te mogu dodatno smanjiti osjetljivost na hiperkapniju i hipoksiju te time oslabiti ventilacijski odgovor, (20).

Dakle, izbor premedikacije se treba temeljiti na pojedinačnim čimbenicima svakog pacijenta, a vrijeme primjene i dozu određuje anesteziolog, (4). S obzirom na to da pretili pacijenti imaju visok rizik za aspiraciju u uvodu u anesteziju, prije same operacije se savjetuje primijeniti antagoniste H<sub>2</sub> receptora koji povećavaju želučanu pH vrijednost–i smanjuju volumen želučanog sadržaja ili metoklopramid koji pospješuje pražnjenje želuca, (9). Osim toga, preporuča se i primjena niskomolekularnog heparina prije operacijskog zahvata do ustajanja pacijenta iz postelje, kako bi se spriječila duboka venska tromboza i plućna embolija. Osim

farmakološke profilakse, savjetuje se i primjena kompresijske terapije elastičnim zavojima, (7). Međutim, premedikacija obuhvaća i primjenu ili prilagođavanje kronične terapije bolesnika, (4). Prema tome, preoperativna priprema omogućuje optimizaciju komorbiditeta prije anestezije. Ovisno o komorbiditetu, može podrazumijevati prilagodbu lijekova, terapiju kontinuiranim pozitivnim tlakom za apneju, kontroliranje krvnog tlaka ili glukoze u krvi i slično. Dakle, cilj je pacijenta dovesti u što bolje moguće stanje unatoč prisutnim oboljenjima. Dobra premedikacija je preduvjet mirne indukcije u anesteziju, (21). Pravilno provedena prijeoperacijska obrada i priprema adipoznih pacijenata omogućuje optimizaciju sigurnosti samog pacijenta, pruža sigurniji tijek anestezije, omogućuje bolje rezultate liječenja i pruža ugodnije iskustvo pacijentu, (7).

## 5. TIJEK ANESTEZIJE I INTRAOPERATIVNO ZBRINJAVANJE KOD PRETILIH PACIJENATA

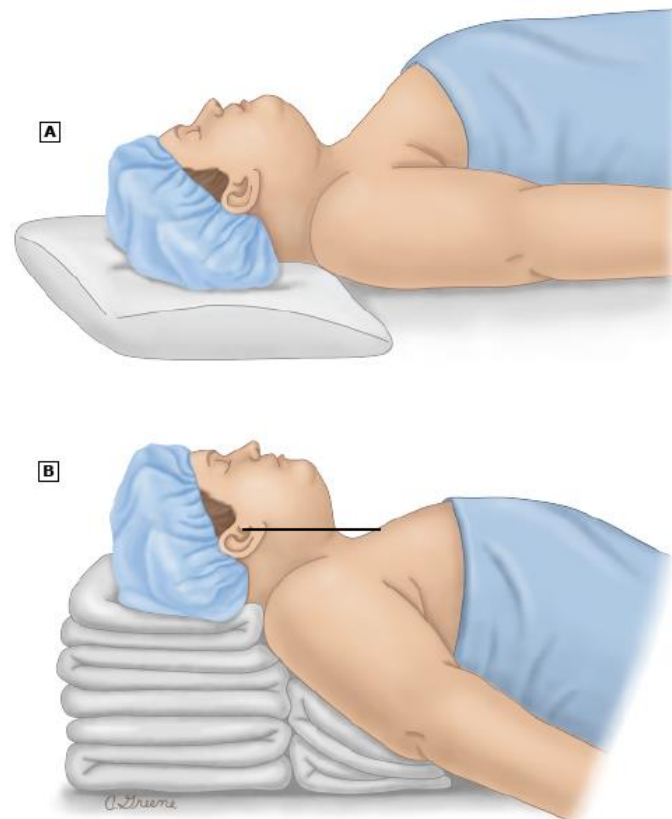
Kod pretilih bolesnika najsigurnija opcija za osiguravanje prohodnosti dišnog puta je endotrahealna intubacija. Osim endotrahealnog tubusa se može koristiti i laringealna maska, kojoj je prednost jednostavnost postavljanja. S obzirom na karakteristike pacijenta, potrebno je pri ruci imati videolaringoskop te fiberoptički bronhoskop za slučaj potencijalno otežane intubacije, (22). Zbog već opisane patofiziologije respiratornog sustava kod pretilog pacijenta se preporučuje primjena preoksigenacije. Promjene u plućnom volumenu te potencijalno brz nastup hipoksije zahtijevaju primjenu oksigenoterapije visokog protoka te istovremenu primjenu pozitivnog tlaka na kraju izdisaja (PEEP). Na taj se način osiguraju rezerve kisika za vrijeme trajanja intubacije i prevenira se desaturacija krvi, (18).

### 5.1. POZICIONIRANJE PACIJENTA

Kako bi prevenirali poteškoće u intubaciji i osiguravanju prohodnosti dišnog puta, veliku ulogu igra pravilno pozicioniranje pacijenta na operacijskom stolu. Operacijski stolovi moraju podržavati pacijentovu težinu na siguran način te moraju biti u mogućnosti podnijeti teret svih potrebnih položaja.

Ležeći položaj koji se koristi za uvod u anesteziju bolesnika koji nisu pretili se mora izbjegavati kod pretilih pacijenata jer će takav položaj dovesti do pogoršanja hipoksemije i već smanjenog plućnog volumena. Dakle, ne smije se dopustiti pretilim pacijentima da leže u potpunosti ravno, već je potrebno uzdignuti gornji dio tijela za 30 do 45 stupnjeva. Prema tome, indukcija u

anesteziju se treba obaviti u takozvanom HELP položaju (engl. „head-elevated laryngoscopy position”), odnosno ramp položaju. U ovom položaju bolesnikova glava, ramena i gornji dio tijela su uzdignuti na način da su vanjski dio uha i sternum u vodoravnoj liniji. Gornji dio tijela se može podignuti uz pomoć jastuka, ručnika i slično. Tako se pruža optimalno poravnanje dišnog puta, kao i njegova preglednost, (23).



**Slika 2.** Ramp/HELP položaj za optimalno poravnanje dišnih puteva kod pretilog pacijenta (preuzeto sa: <https://www.uptodate.com/contents/image?imageKey=ANEST%2F95285>)

Pretili pacijenti ne podnose dobro trendelenburgov položaj, u kojem je glava ispod vodoravne linije. S obzirom na to da je ovo autotransfuzijski položaj, dolazi do povećanja volumena cirkulirajuće krvi u središnjem i plućnom krvotoku. Težina trbuha vrši pritisak na dijafragmu te ide u prilog smanjenju plućnog volumena. Stoga, ako je moguće preporuča se izbjegavanje trendelenburgovog položaja kod pretilih pacijenata.

Potrušni položaj kod pretilih pacijenata se dobro podnosi, sve dok su gornji dio prsa i zdjelica odgovarajuće podupreni. U ovom položaju je važno osigurati slobodne pokrete trbuha, tako se umanjuje pritisak na dijafragmu i omogućuje prikladno respiratorno i kardiovaskularno funkcioniranje, (24).

## 5.2. MONITORING TIJEKOM ANESTEZIJE

Za vrijeme trajanja anestezije neophodan je monitoring koji uključuje praćenje elektrokardiogramom, neinvazivnim mjerenjem krvnog tlaka, pulsnom oksimetrijom te kapnografijom. Ako se smatra potrebnim može se postaviti i arterijski pristup za monitoriranje krvnog tlaka te analizu plinova u arterijskoj krvi ili plućni kateter za one bolesnike koji pate od plućne hipertenzije, (20). Za neinvazivno mjerenje krvnog tlaka važno je osigurati manžetu pravilne veličine prema obujmu pacijentove nadlaktice, a ako je to nemoguće tlak se može mjeriti i na podlaktici. Moguće je i postavljanje centralnog venskog katetera da bi se osigurao stalni venski pristup, s obzirom na to da je kod patološki pretilih pacijenta uspostava perifernog venskog puta otežana. Ako je potrebno prati se izlučivanje mokraće putem urinarnog katetera, što je važno za intraoperativnu nadoknadu tekućine. Također se živčanim stimulatorom prati dubina neuromuskularne blokade, (23).

Za vrijeme anestezije se savjetuje provođenje kontrolirane umjetne ventilacije, čije je disanje frekvencije od 12 do 14 po minuti, respiracijski volumen je veći te se koristi PEEP. Navedenom je cilj ostvariti što je moguće bolju oksigenaciju te smanjiti broj respiratornih komplikacija, (20).

Unatoč tome što je masno tkivo termoizolator, tijekom operacije može doći do gubitka topline. Zato uvijek treba osigurati prikladnu tjelesnu temperaturu i zagrijavati ordinirane intravenske otopine.

## 6. POSTOPERATIVNI TIJEK

U postoperativnom tijeku kod pretilog pacijenta postoji mogućnost odgođenog oporavka od anestezije kao posljedica distribucije, metabolizma i eliminacije anestetika te smanjene respiratorne funkcije, (20). Prije ekstubacije pacijenta potrebno je osigurati da se pacijent u potpunosti oporavio od anestezije te da je hemodinamski stabilan. Treba provjeriti može li pacijent samostalno održavati stabilnost dišnog puta i adekvatnu respiratornu funkciju te je li se u potpunosti vratila mišićna snaga, odnosno je li došlo do kompletne reverzije neuromuskularnog bloka, (25). Upravo iz tih razloga rani postoperativni tijek iziskuje pojačan monitoring vitalnih funkcija. Neophodno je neinvazivno praćenje krvnog tlaka, praćenje saturacije kisika pulsним oksimetrom te po potrebi primjena kisika i praćenje diureze. Kod pacijenata koji boluju od OSA, postoperativno se preporuča provedba kontinuiranog pozitivnog tlaka u dišnim putovima (CPAP) zbog smanjenja respiratornih komplikacija.

Također je važno naglasiti da se postoperativni oporavak pretilih pacijenta odvija u poluležećem položaju, u kojem je gornji dio tijela uzdignut 30 do 45 stupnjeva.

U poslijeoperacijskom periodu je važna i odgovarajuća kontrola boli kod pacijenta. Od načina analgezije savjetuje se primjena intravenozne analgezije koju kontrolira bolesnik ili epiduralne analgezije. Primjena odgovarajuće analgezije sprječava pojavu komplikacija, odnosno prevenira hipoventilaciju pacijenta, zadržavanje sekreta te pneumonije, (20).

## 6.1. POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE

U usporedbi sa pacijentima normalne tjelesne težine, pretili pacijenti imaju veći rizik za nastanak komplikacija nakon anestezije. Komplikacije nastaju zbog kombinacije više čimbenika, od fizioloških promjena organskih sustava pretilog pacijenta, pratećih komorbiditeta, kirurških faktora do učinka anestezije.

### 6.1.1. RESPIRATORNE KOMPLIKACIJE

Od plućnih komplikacija najčešće dolazi do nastanka atelektaza, pneumonije te plućne embolije. Čimbenici koji tome pridonose su smanjen plućni volumen, opterećenje respiratorne muskulature, hipoventilacija te rizik od opstrukcije dišnih puteva. Preporuke za prevenciju respiratornih komplikacija podrazumijevaju primjenu pozitivnog tlaka pri izdisaju (PEEP), preoksigenacija i oksigenoterapija te uzdignut položaj pacijenta, (13).

### 6.1.2. DUBOKA VENSKA TROMBOZA

Poznato je da patološki pretili osobe imaju ubrzano stvaranje fibrina te interakciju fibrinogena i trombocita. Stoga, pretili pacijenti sa svojim komorbiditetima, prilikom dugotrajne imobilizacije ili pak duge operacije imaju i veći rizik za nastankom duboke venske tromboze. Prevencija podrazumijeva što ranije ustajanje iz kreveta i kretanje, primjenu niskomolekularnog heparina te kompresijsku terapiju elastičnim zavojima ili čarapama. Važno je napomenuti da primjerena i pravovremena profilaksa može prevenirati nastanak duboke venske tromboze, (26).

### 6.1.3. INFEKCIJE RANA

Pretilost povećava rizik od infekcije postoperativne rane. Njihova sklonost infekcijama se pripisuje smanjenoj perfuziji potkožnog tkiva, nereguliranom upalnom i imunološkom odgovoru te slabijoj oksigenaciji. Infekciji pridonosi i napetost rubova rane kod pretilih



bolesnika, kao i kožni nabori koji su vlažna mjesta gdje se nakupljaju mikroorganizmi. Također, dodatni komorbiditeti prisutni kod pretilih osoba otežavaju zacjeljivanje rana zbog poremećenog imunološkog odgovora tijela. U preventivne mjere za nastanak infekcija se ubraja standardna preoperativna primjena antibiotika.

#### 6.1.4. OŠTEĆENJA PERIFERNIH ŽIVACA

Učestalost neuropatija raste kako raste BMI pacijenta. Oštećenja perifernih živaca su najčešće posljedica nepravilnog intraoperativnog pozicioniranja pretilog pacijenta i značajnog pritiska na periferne živce, pogotovo tijekom dužih operativnih zahvata. Periferni živci koji često stradaju su ulnarni živac na laktu i peronealni živac na koljenu te je važno da isti budu adekvatno zaštićeni za smanjenje pritiska. Ruke pacijenta moraju biti u ravnini s ramenima jer pretjerana abdukcija može izazvati ozljedu brahijalnog pleksusa. Potrebno je paziti na položaj tijela, podršku i učvršćivanje istog kako bi se preveniralo kliženje i oštećenja tijela prilikom operacije, (26).

### 7. REGIONALNA ANESTEZIJA KOD PRETILIH PACIJENATA

Regionalna anestezija pretilih pacijenata ima neke prednosti nad općom anestezijom. Pozitivne strane obuhvaćaju minimalnu manipulaciju dišnim putem, manju depresiju kardiovaskularnog i respiratornog sustava, prikladniju poslijeoperativnu terapiju boli, redukciju poslijeoperativne mučnine i povraćanja te je sama hospitalizacija pacijenta kraća. Usprkos svim prednostima, postoje i potencijalni tehnički problemi prilikom njenog izvođenja. Regionalna anestezija može biti otežana kod pretilih pacijenata uslijed poteškoća u pozicioniranju pacijenta, dubini uboda igle te antropometrijskim karakteristikama pacijenta, odnosno težem korištenju koštanih i mišićnih orijentacijskih točki. Neuspješni ili nepotpuni blok može izazvati potrebu za općom anestezijom. Što se tiče doziranja lokalnog anestetika, važno je napomenuti da je pretilim pacijentima potrebna manja doza anestetika u epiduralnom i subarahnoidalnom prostoru zbog manjeg volumena cerebrospinalne tekućine. Za vrijeme regionalne anestezije se preporuča jednak nadzor kao i u općoj anesteziji te je isto potreban intenzivniji nadzor u ranom poslijeoperativnom razdoblju, (17).

## 8. ULOGA ANESTEZIOLOŠKE MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA

Medicinska sestra/tehničar u anesteziološkom timu je specijaliziran i obrazovan stručnjak za pružanje zdravstvene skrbi te sudjelovanje u provođenju anestezioloških intervencija na pacijentu. Anesteziološka medicinska sestra/tehničar je član anesteziološkog tima zajedno sa liječnikom, koji je specijalizant anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja. S obzirom na to da je anesteziološka sestra dio specijaliziranog sestринства, medicinska sestra/tehničar je dužna biti upućena u lijekove te postupke koji se koriste u anesteziji, anesteziološki aparat, kardiopulmonalnu reanimaciju, skrb za dišni put i ostale specifične vještine u hitnim stanjima i procesu održavanja života. Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske je odredilo uvjete za edukaciju i specijalizaciju te postizanje titule medicinske sestre/tehničara koji su specijalizanti u djelatnosti intenzivne njege, anestezije i reanimacije. Poslije obavljene izobrazbe medicinska sestra je obučena za skrb o bolesniku prije, za vrijeme i poslije anestezije, odnosno operacijskog zahvata.

Zadaće anesteziološke sestre/tehničara obuhvaćaju procjenu i pripremanje pacijenta za operacijski zahvat, skupljanje anamnestičkih podataka, fizikalni pregled uz prisustvo anesteziologa, osiguravanje nužne opreme i materijala, prikladna priprema prostora, nadziranje vitalnih funkcija, pomoć pacijentu u zauzimanju ispravnog položaja na operacijskom stolu, sudjelovanje u primjeni anestezije, provedba nadoknade volumena, vođenje sestriinske dokumentacije te prenošenje pacijenta iz operacijske dvorane u prostor za postoperativni oporavak, (27). Tijekom trajanja anestezije, medicinska sestra brine o potrošenom materijalu, opremi koja se koristi, primjenjuje nužne lijekove i infuzijske otopine te po potrebi pomaže specijalistu. Kako bi ispravno primijenila lijekove, bitno je da dobro poznaje lijekove s kojima barata, da ih zna pripremiti na adekvatan način te uočiti neželjene reakcije istih.

Dakle, u predoperacijskom razdoblju anesteziološka sestra/tehničar provjerava karton pacijenta, procjenjuje spremonost bolesnika za anesteziju, planove za njegu tijekom operacije i postoperativnu bol, prikuplja podatke bitne za anesteziju, informacije o lijekovima i alergijama. Kod pacijenata kod kojih se planira intubacija, potrebno je utvrditi stanje zubala te prisustvo rana ili drugih ozljeda u području usta. Medicinska sestra/tehničar je dužan prekontrolirati postoje li nalazi svih potrebnih dijagnostičkih testova te prije bilo kakvih intervencija potvrditi da je obrazac za informirani pristanak pacijenta potpisan. Potrebno je utvrditi identitet pacijenta i pregledati ima li alergijsku narukvicu. Prije dolaska u operacijsku dvoranu bolesnik se mora pomokriti te mu se treba odstraniti sva odjeća, nakit i ako postoji zubna proteza.

Neposredno prije operacijskog zahvata se kod pacijenata često javi osjećaj straha i nervoze pa bi anesteziološka sestra/tehničar trebali biti emocionalna potpora te u svim situacijama štiti dostojanstvo pacijenta. Nakon asistencije u zauzimanju odgovarajućeg položaja, anesteziološka sestra/tehničar pacijentu postavlja opremu za monitoriranje te neprekidno prate stanje pacijenta i njegovu sigurnost tijekom anestezije i u postoperativnom razdoblju, (28).

### 8.1. DIJAGNOZE U PROCESU ZDRAVSTVENE NJEGE

S obzirom na prirodu posla medicinske sestre/tehničari provode većinu svog vremena s pacijentom te kroz taj kontinuirani odnos mogu rano prepoznati tjelesne i emocionalne promjene kod pacijenta i pravovremeno poduzeti adekvatne intervencije.

Neke od najčešćih sestrinskih dijagnoza kod pretilih bolesnika nakon anestezije, odnosno operacijskog zahvata su: akutna bol, strah, visok rizik za infekciju, visok rizik za oštećenje sluznice usne šupljine, oštećenje sluznice usne šupljine, visok rizik za smanjenu prohodnost dišnih puteva, smanjena prohodnost dišnih puteva, neučinkovito disanje, visok rizik za aspiraciju, oštećenje integriteta kože, smanjena mogućnost brige o sebi – hranjenje, osobna higijena, eliminacija i oblačenje, mučnina, nepućenost.

Sestrinske dijagnoze su ključan i nezaobilazan dio rada medicinske sestre. Na temelju prikupljenih podataka medicinska sestra/tehničar izrađuje plan zdravstvene njege te provodi prikladne intervencije kako bi se što je prije moguće umanjio ili u potpunosti uklonio problem u procesu zdravstvene njege, (28).

#### 8.1.1. AKUTNA BOL

Bol se definira kao neugodan doživljaj koji uključuje senzorne i emocionalne aspekte te je povezan s postojećim ili potencijalnim oštećenjem tkiva. Vodeće obilježje boli je izjava pacijenta o njenom postojanju. Kako je bol uvijek subjektivna, treba vjerovati pacijentu kada kaže da ga boli.

Medicinska sestra/tehničar provode intervencije koje uključuju procjenu boli na skali za procjenu boli, sakupljanje informacija o trajanju, lokaciji, širenju i kvaliteti boli, sakupljanje podataka o vitalnim funkcijama i parametrima istih, prisutnim oboljenjima te načinima ublažavanja boli koje osoba inače koristi. Također, važno je dokumentirati sve prikupljeno i učinjeno.

U slučaju postoperativne boli jako je važno njeno kontroliranje kako ne bih usporila oporavak pacijenta. Ne savjetuje se čekati izjavu pacijenta da ga boli kako bi se počelo sa analgetskom terapijom, već je zadatak djelovati prije pojave same boli. Cilj u slučaju kada pacijent ima dijagnozu akutne boli je da pacijent neće osjećati istu ili da će osjećati manju razinu boli, (29).

### 8.1.2. STRAH

Negativna emocija koju izaziva realna ili potencijalna opasnost je definirana kao strah. Vodeće obilježje je izjava pacijenta o osjećanju straha.

Medicinska sestra u ovim okolnostima treba prikupiti podatke o uzroku i intenzitetu straha, prijašnjim pojavama, okolnostima u kojima se inače javlja i kako utječe na svakidašnji život, na koji način se osoba nosi i suočava sa strahom te fizičke manifestacije straha. Cilj je umanjiti osjećaj straha, a ne u potpunosti ga ukloniti jer je to u danim okolnostima gotovo nedostižno, (29).

Pojava straha kod pacijenata koji idu na operacijski zahvat ili su već u poslijeoperativnom razdoblju je česta. Zato, anesteziološka medicinska sestra/tehničar trebaju biti emocionalna potpora pacijentu kroz profesionalan empatijski odnos. Savjetuje se miran pristup, biti uz pacijenta, još jednom objasniti postupak, odgovoriti na sva pitanja koja pacijent ima i poticati verbalizaciju emocija. Neverbalna komunikacija u vidu održavanja kontakta očima, fizičkog kontakta – držanja ruke može uvelike umanjiti strah kod pacijenta i olakšati uvod u anesteziju, (28).

### 8.1.3. VISOK RIZIK ZA INFEKCIJU

Visok rizik za infekciju je potencijalan problem za sve bolesnike u postoperativnom razdoblju. Kao što je već spomenuto, višak tjelesne mase rezultira većim rizikom za nastanak infekcije pa su pretili bolesnici nakon operacijskog zahvata pod velikom opasnosti.

Visok rizik za infekciju se definira kao stanje u kojem je bolesnik izložen riziku od nastanka infekcije izazvane patogenim mikroorganizmima. Čimbenici rizika su postojeća medicinska stanja (kronični bolesnici i imunokompromitirani), provedene medicinske intervencije (od primjene lijekova do invazivnih medicinskih intervencija), okolinski te dobni čimbenici rizika. Medicinska sestra treba provesti fizikalni pregled pacijenta kako bi utvrdila sva oštećenja integriteta kože, utvrditi parametre vitalnih funkcija, procijeniti stanje svijesti, sakupiti podatke o pokretljivosti pacijenta, aktualnog terapiji te potencijalnim izvorima infekcije. Cilj u ovom

slučaju je da tijekom trajanja boravka u bolnici pacijent neće dobiti simptome i znakove infekcije. Kao mjera prevencije za infekcije, preoperativno se mogu ordinirati antibiotici, (30).

## 9. ZAKLJUČAK

Pretilost je višesustavna bolest, koja za sobom vuče brojne komorbiditete. Multifaktoralna je, no promjena životnog stila uz pomoć multidisciplinarnog zdravstvenog tima uvelike može poboljšati zdravstveno stanje i kvalitetu života pretile osobe. Anestezija kod pretelih pacijenata iziskuje pažljivo planiranje i specijaliziran pristup. Patofiziološke promjene koje su posljedica pretilosti mogu utjecati na uvod u anesteziju, njen tijek i poslijeanestezijski oporavak pacijenta. Izbor i doza anestetika se temelji na pojedinačnim osobinama svakog pacijenta, a krajnju odluku donosi anesteziolog uzimajući u obzir osobitosti pretilosti.

U prijeoperacijskom razdoblju je važno temeljito obraditi komorbiditete pacijenta. Cilj je optimizirati funkciju svih organskih sustava kako bi krajnji ishod anestezije bio uspješniji. Tijekom anestezije je važno upravljati dišnim putem što može biti osobito problematično te osigurati hemodinamsku stabilnost pacijenta. U postoperativnom zbrinjavanju se ističu intervencije kontrole boli, pomnog nadzora vitalnih funkcija, prevencije komplikacija i što ranije mobilizacije. Kao posljedica svih opisanih rizika i eventualnih komplikacija, pretili pacijenti predstavljaju izazov cijelom anesteziološkom timu. Medicinska sestra/tehničar je neizostavni dio anesteziološkog tima i ima važnu ulogu u pružanju zdravstvene skrbi te je u specifičnoj poziciji u kojoj može djelovati na kvalitetu skrbi i daljnju kvalitetu života pacijenta. Kako bi se osigurala sigurna anestezija, jako je važan timski rad svih pripadnika anesteziološkog tima. Stoga, intervencije anesteziološke medicinske sestre/tehničara moraju biti temeljene na činjeničnom znanju i vještinama. Anesteziološka sestra/tehničar poznavanjem i shvaćanjem svih promjena u organizmu pretile osobe osiguravaju sigurniji tijek anestezije i pospješuju krajnji terapijski uspjeh.

## 10. LITERATURA

1. Svjetska zdravstvena organizacija. Obesity. Dostupno na adresi: [https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1). Datum pristupa 02.06.2023.
2. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema. 10. Revizija. 2. izd. Medicinska naklada Zagreb 2012.
3. Svjetska zdravstvena organizacija. Obesity and overweight. Dostupno na adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Datum pristupa: 02.06.2023.
4. Šimurina T, Mraović B. ur. Opća klinička anesteziologija i reanimatologija. Zadar. Sveučilište u Zadru, Sveučilišna tiskara d.o.o. 2020
5. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Hrvatski dan osviještenosti o debljini. Dostupno na adresi: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/hrvatski-dan-osvijestenosti-o-debljini/>. Datum pristupa: 02.06.2023.
6. Gelemanović E. Sestrinska skrb za bolesnika kod regionalne anestezije [završni rad]. Rijeka. Sveučilište u Rijeci. 2021.
7. Boureima RS, Zhang Z, Antoine MMLK, Frank CDA. A review on the anesthetic management of obese patients undergoing surgery. BMC Anesthesiol 2022;22, 98
8. Veasey SC. Rosen IM. Obstructive Sleep Apnea in Adults. N Engl J Med. 2019. 11;380(15):1442-1449.
9. Brodsky JB. Lemmens HJM. Pre-operative considerations. Anesthetic Management of the Obese Surgical Patient. Cambridge: Cambridge University Press; 2011. str. 12–23.
10. Nam SY. Obesity-Related Digestive Diseases and Their Pathophysiology. Gut Liver. 2017. 15;11(3):323-334.
11. Sharmeen L. Bellamy MC. Anaesthesia and morbid obesity. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain. 2008;8:151–156
12. Kovesdy CP. Furth S. Zoccali C. Obesity and kidney disease: Hidden consequences of the epidemic. Indian J Nephrol. 2017;27(2):85-92.
13. Lang LH. Parekh K. Tsui BYK. Maze M. Perioperative management of the obese surgical patient. Br Med Bull. 2017;124(1):135-155.
14. Casati A. Putzu M. Anesthesia in the obese patient: pharmacokinetic considerations. J Clin Anesth. 2005;17(2):134-45.
15. Huschak G. Busch T. Kaisers UX. Obesity in anesthesia and intensive care. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2013;27(2):247-60.

16. Leykin Y. Miotto L. Pellis T. Pharmacokinetic considerations in the obese. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2011;25(1):27-36.
17. Ingrande J. Brodsky JB. Lemmens HJ. Regional anesthesia and obesity. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2009;22(5):683-6.
18. Dority J. Hassan ZU. Chau D. Anesthetic implications of obesity in the surgical patient. *Clin Colon Rectal Surg.* 2011;24(4):222-8.
19. Brodsky JB. Lemmens HJ. Brock-Utne JG. Vierra M. Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg.* 2002;94(3):732-6
20. Nesek AV. Velnić D. Mršić V. Matolić M. Goranović T. Šakić K. Specifičnosti anestezije u kirurgiji pretilosti. *Medicinski vjesnik.* 2011;43((1-4)):49-54.
21. Wynn-Hebden A. Bouch DC. Anaesthesia for the obese patient. *BJA Educ.* 2020;20(11):388-395.
22. Mihaljević S. Reiner K. Čačić M. Pretilost i anestezija. *Medicus.* 2018;27:77-79.
23. Brodsky JB. Lemmens HJM. Intra-operative management. *Anesthetic Management of the Obese Surgical Patient.* Cambridge: Cambridge University Press; 2011. str. 24–35
24. Brodsky JB. Positioning the morbidly obese patient for anesthesia. *Obes Surg.* 2002;12(6):751-8.
25. Makram EF. Abdelrahman MH. Said AE. Recent updates in anaesthetic management of bariatric patients undergoing bariatric surgery. *Benha Journal of Applied Sciences.* 2019;4:11-15
26. Brodsky JB. Lemmens HJM. Post-operative management. *Anesthetic Management of the Obese Surgical Patient.* Cambridge: Cambridge University Press; 2011. str. 43–56.
27. Ćuk H. Medicinska sestra u anesteziološkom timu [Završni rad]. Split: Sveučilište u Splitu; 2018
28. Domijan P. Rizici anestezije za osobe starije životne dobi [Završni rad]. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2021
29. Hrvatska komora medicinskih sestara. *Sestrinske dijagnoze 2.* Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara; 2013.
30. Hrvatska komora medicinskih sestara. *Sestrinske dijagnoze.* Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara; 2011.



## 11. PRILOZI

### **Tablice**

Tablica 1. Stupanj uhranjenosti za odrasle prema ITM, (4)

### **Slike**

Slika 1. Mallampati klasifikacija vidljivosti orofaringealnih struktura (preuzeto sa: <https://litfl.com/mallampati-score/>)

Slika 2. Ramp/HELP položaj za optimalno poravnanje dišnih puteva kod pretilog pacijenta (preuzeto sa: <https://www.uptodate.com/contents/image?imageKey=ANEST%2F95285>)