

# Zadatci i odgovornosti anesteziološkog tehničara u timskom radu

---

**Mamić, Marta**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*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:162:271313>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-14**



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

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije  
SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA

**Marta Mamić**

**ZADATCI I ODGOVORNOST  
ANESTEZIOLOŠKOG TEHNIČARA U  
TIMSKOM RADU**

**Završni rad**

Zadar, 2022.

Sveučilište u Zadru  
Odjel za zdravstvene studije  
SVEUČLIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA

ZADATCI I ODGOVORNOST ANESTEZIOLOŠKOG TEHNIČARA U TIMSKOM RADU

Završni rad

Student/ica:

Marta Mamić

Mentor/ica:

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

Zadar, 2022.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Marta Mamić**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom „**Zadatci i odgovornost anesteziološkog tehničara u timskom radu**“ 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, 12. srpnja 2022.

UNIVERSITY OF ZADAR  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNIVERSITY UNDERGRADUATE STUDIES

**Marta Mamić**

**TASKS AND RESPONSIBILITIES OF THE ANESTHESIOLOGY TECHNICIAN  
IN TEAMWORK**

**Final work**

Academic year: 2021./2022.

Mentor:

**Assoc Prof, Tatjana Šimurina, MD, PhD**

Zadar, July 2022.

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
1.1. Anesteziologija i anestezija.....	1
1.1.1. Povijest anesteziologije.....	1
1.2. Podjela anestezije.....	4
1.2.1. Opća anestezija.....	4
1.2.2. Regionalna anestezija.....	6
1.3. Anestetici.....	8
1.3.1. Inhalacijski anestetici.....	8
1.3.2. Intravenski anestetici.....	9
1.4. Opioidi.....	10
1.4.1. Tramadol.....	11
1.4.2. Morfin.....	11
1.4.3. Oksikodon.....	11
1.4.4. Fentanyl.....	12
1.5. Neuromišićni relaksansi.....	12
1.5.1. Depolarizirajući neuromišićni relaksansi.....	13
1.5.2. Nedepolarizirajući neuromišićni relaksansi.....	13
2. CILJ.....	14
3. RASPRAVA.....	15
3.1. Edukacija anestezioloških tehničara u RH.....	15
3.2. Zadaci i odgovornosti anesteziološkog tehničara.....	17
3.2.1. Predoperacijska faza skrbi.....	17
3.2.2. Operacijska faza skrbi.....	25
3.2.3. Postoperacijska faza i liječenje postoperacijske boli.....	27
3.3. Posebni slučajevi u anesteziologiji.....	30
3.3.1. Pristup pretilim pacijentima.....	30
3.3.2. Pristup politraumatiziranim pacijentima.....	32
3.3.3. Pristup gerijatrijskim pacijentima.....	33
3.4. Komplikacije u PACU-u.....	33
3.5. Kardiopulmonalna reanimacija.....	35

3.6. Anesteziološka dokumentacija.....	38
3.7. Etička načela.....	38
4. PRILOZI.....	39
5. ZAKLJUČAK.....	44
6. POPIS CITIRANE LITERATURE.....	45
7. SAŽETAK.....	46
8. SUMMARY.....	47
9. ŽIVOTOPIS.....	48

*Zahvaljujem se svojoj mentorici Izv. Prof.,dr.sc. Tatjani Šimurini, dr. med. na susretljivosti,  
strpljenju i pomoći tijekom izrade ovog završnog rada!*

*Hvala mojim najbližima koji su bili uz mene i pružili mi podršku tijekom ovog akademskog  
putovanja!*



## 1. UVOD

### 1.1. Anesteziologija i anestezija

Anesteziologija je medicinska specijalnost koja je svoj razvoj doživjela veoma brzo. Naime, razvojem sve kompleksnijih anestezioloških postupaka i tehnika rada, razvojem anestezijskih pomagala i uređaja te sve detaljnijim znanstvenim istraživanjima, anesteziologija je izrasla u zasebnu medicinsku specijalnost. (1)

Anesteziologija je grana kliničke medicine koja istražuje i proučava postupke s kojima se izaziva neosjetljivost tijela na podražaje. (2)

To je grana medicine koja, uz široki spektar djelovanja, obuhvaća postupke liječenja boli. IASP opisuje bol kao neugodno senzorno i emocionalno iskustvo povezano sa stvarnim ili prijetećim oštećenjem tkiva. Kontrola boli je izuzetno važan faktor pri očuvanju funkcionalnog kapaciteta organa i organskih sustava kao i sprječavanju razvoja kronične boli. (1)

Upravo se iz tog razloga u anesteziologiji primjenjuje anestezija. Anestezija je postupak kojim se izaziva neosjetljivost organizma na podražaje.

Anesteziologija je zasebna specijalizacija koja zadire u mnoga područja medicine. Anesteziolog je u stalnoj uskoj suradnji sa specijalistima različitih medicinskih grana. Razvoj anesteziologije doveo je do pojave užitih grana ovog područja medicine te danas susrećemo na primjer – dječju, kardiotorakalnu, neuroanesteziju, ortopedsku, ginekološku, opstetrijsku, maksiofacijalnu, urološku, oftalmološku te anestezije u drugim užitim kliničkim specijalnostima. Upravo to je razlog zbog kojeg je anesteziologija jedna od najzahtjevnijih i najvažnijih struka medicine. Perioperacijska intenzivna medicina kojom se bave anesteziolozi i sestre u jedinicama intenzivne medicine nastavak je skrbi o bolesniku od strane anesteziološkog tima.

#### 1.1.1. Povijest anesteziologije

Težnja da se otkloni bol stara je koliko i ljudska povijest. U dalekoj prošlosti mnogi narodi okušavali su se u različitim metodama zbrinjavanja boli. Ali, ni jedna od metoda sa sobom nije ponijela željeni učinak. Pokušavano je na razne načine, od spravljanja napitaka koristeći različite vrste biljaka, konoplja ili alkoholnih pića, pa sve do onih agresivnijih metoda poput mučnog gušenja do stanja besvijesti, udarca ili pritiska na živce. (2)

Nažalost, ljudi u tadašnje vrijeme nisu imali mnogo izbora tako da se veliki broj operacijskih zahvata provodio bez anestezije. Tako je na primjer, Napoleonov glavni kirurg Larrey u bitci kod Borodina u 24 sata uspješno izveo 200 amputacija.

Ljudi su često eksperimentirali, što bi nerijetko rezultiralo smrću.

Neki od pojedinaca koji su krenuli u dobrom smjeru otkrivanja bili su, engleski kemičar Humphry Davy koji je 1800. godine samog sebe oslobodio boli koristeći plin didušikov oksid (dušični oksidul), te mladi engleski liječnik Henry Hill Hickmann koji je pokušao s ugljikovim dioksidom na životinjama. Međutim, ni jedna ni druga metoda nisu se pokazale zadovoljavajuće u praksi.

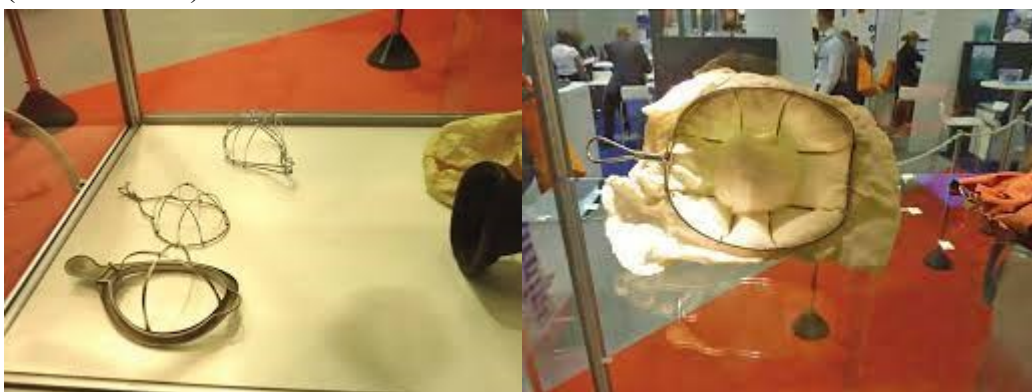
Sve do jednog momenta, točnije – 1842. godine kada se prvi put u kliničkoj praksi primijenio eter i to za ekstrakciju zuba od strane Williama E. Clarka u Rochesteru, New York-u. (2)  
Spoznaja o anestetskoj učinkovitosti etera proširila se postepeno diljem svijeta pa tako i do Hrvatske gdje je u Zadru, 13. ožujka 1847. godine, provedena prva bezbolna operacija u eterskoj narkozi na 80-godišnjoj starici s uklještenom hernijom. Anesteziju je proveo kirurg Johannes Baptista Garmanus Bettini. (2)  
Taj događaj označio je početak hrvatske anesteziologije.



**Slika 1.** Spomen ploča na prvi Medicinski fakultet u jugoistočnom dijelu Europe u Zadru (2)

Anestezija se u tadašnje vrijeme primjenjivala preko spužve ili krpe koja bi bila natopljena anestetikom eterom.

Kao takve stavljale bi se na žičane maske koje je osmislio doktor porodničar Thomas Skinner. (Slike 2. A i B)



Žičana maska (2A)

Žičana maska s gazom (2B)

Za razvoj anesteziologije u Hrvatskoj zaslužni su mnogi, a posebno prof. dr. Andrija Štampar koji je liječnicima nakon odrađenog školovanja omogućio i dodatni poslijediplomski tečaj iz anesteziologije u Kopenhagenu. (2)

Razvoj anesteziologije doprinio je izuzetnom razvoju cijele medicine, a pogotovo kirurgije i kirurških specijalnosti.

Iz tog razloga kirurgija za svoj razvoj i uspjeh treba biti zahvalna anesteziologiji jer bi bez nje današnji složeni operacijski zahvati bili nemogući. Anesteziologija je omogućila, ne samo veću ugodnost i bolju sigurnost za pacijenta, već i bolje radne uvjete za kirurga, te dodatno vrijeme za provedbu operacije koje je u prijašnjim vremenima bilo ograničeno.

## 1.2. Podjela anestezije

Kako bi se u bolesnika smanjio osjećaj predoperacijske boli i straha važno je, prije izlaganja samom operacijskom zahvatu, primijeniti premedikaciju.

Vrsta premedikacije i količina koja će biti primijenjena ovisi uvijek od osobe do osobe. Iz tog razloga je važno prethodno procijeniti fizičko i psihičko stanje pojedinca.

Svrha premedikacije je: (1)

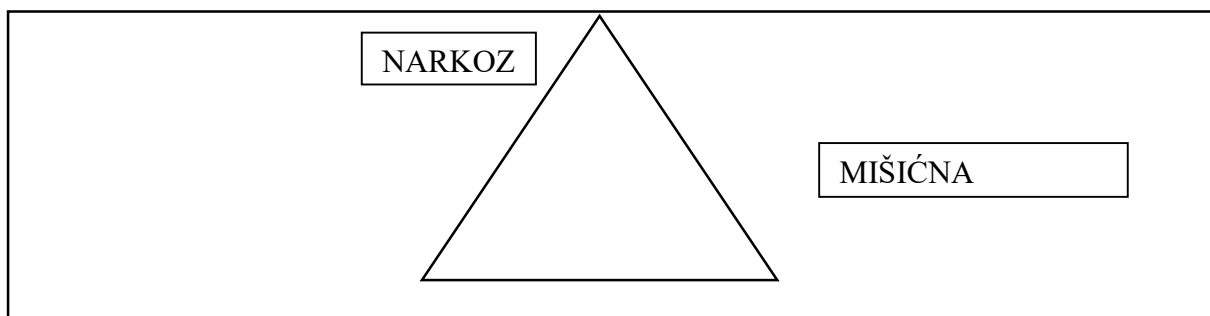
- smanjiti napetost i strah
- smanjiti reaktivnost dišnih puteva
- smanjiti mučninu i povraćanje
- smanjiti rizik od želučane aspiracije
- ukloniti ili smanjiti bol, i smanjiti neurovegetativnu aktivaciju
- osigurati veći stupanj hemodinamske stabilnosti pri uvodu u anesteziju

Lijekovi koji se tom prilikom najčešće koriste su anksiolitici, vagolitici, antiemetici, analgetici, antisijalogogni lijekovi i drugi ali se primjenjuju i nefarmakološke metode poput stimulacije P6 točke na zapešću šake.

Razlikujemo opću i regionalnu anesteziju. Izbor vrste anestezije ovisi o operaciji koja će biti izvedena, individualnim karakteristikama bolesnika te vještinama anesteziološkog tima. (2)

### 1.2.1. Opća anestezija

Termin „opća anestezija“ predstavlja postupak kojim nastojimo bolesnika staviti u stanje oduzete svijesti, suprimirati bolne podražaje, spriječiti loša sjećanja na sami postupak, a kada je nužno, osigurati i bolesnikovu nepokretnost. (2)



Slika 3. Trijada opće anestezije(napravljena po uzoru iz literature (1))

Općoj anesteziji izlažu se svi bolesnici koji trebaju invazivni terapijski ili dijagnostički postupak, odnosno operacijski zahvat, a koji nije prikladan za izvođenje u lokalnoj (regionalnoj) anesteziji.

Osnovne tehnike opće anestezije su: (1)

- A. Inhalacijska anestezija
- B. Totalna intravenska anestezija
- C. Multimodalna opća anestezija

A. Inhalacijska anestezija je povijesno prva metoda kojom se izvodio postupak anesteziranja. To je metoda kojom se anestetik primjenjuje inhalacijom kroz pluća i omogućava relativno brzu indukciju, promjenu dubine anestezije i oporavak nakon anestezije. (1)

Koliko brzo će pacijent ući u stanje anestezije, ovisi o više čimbenika:

1. Alveolarnoj ventilaciji
2. Topljivosti anestetika u krvi
3. Protoku krvi kroz pluća

Topljivost anestetika u krvi razlikuje se ovisno o vrsti anestetika. Ako je anestetik slabije topljivosti to će pogodovati pacijentovom bržem oporavku i tzv. „buđenju“ iz anestezije. Kod primjene anestezije od velike važnosti je uspostava ravnoteže tlakova između anestetika u plućima, krvi i drugim tjelesnim tkivima.

Tri su temeljna razloga ravnoteže tlakova: (1)

1. Brzi prijenos molekula anestetika iz pluća u krv i moždano tkivo.
2. Plazma i druga tkiva imaju nizak kapacitet apsorpcije inhalacijskog anestetika i to je ujedno glavni razlog zbog kojeg se postiže brža indukcija te oporavak iz anestezije.
3. Biotransformacija, distribucija i metabolička eliminacija inhalacijskih anestetika je minimalna.

Eliminacija anestetika može se odvijati putem metabolizma ili ventilacijom. Ventilacija je vodeći način u toj ulozi, dok je eliminacija metabolizmom značajno slabijeg učinka i ovisi o enzimskoj aktivnosti te trajanju izloženosti jetre anestetiku. (1)

B. Totalna intravenska anestezija (TIVA), kao što samo ime kaže, radi se o vrsti anestezije koja podrazumijeva intravenski oblik primjene anestetika a kao plin nosač koristi se zrak.

TIVA omogućava održavanje anestezije kada je primjena inhalacijskog anestetika nedovoljna ili neprikladna. (1)

Obično se primjenjuju dvije kategorije lijekova u navedenom obliku anestezije i to su: (1)

- brzo djelujući hipnotik – npr. propofol
- brzo djelujući opioid – npr. remifentanyl
- mišićni relaksans (u određenim slučajevima)
- medicinski zrak i kisik kao tzv. „plinovi nosači“

TIVA metoda se najčešće primjenjuje kod pacijenata s mogućom malignom hipertermijom i pojedinaca sklonima teškom povraćanju i jakoj mučnini nakon anestezije.

Prednost TIVA metode je uvelike zasluga propofola. Pacijent se brže oporavlja nakon anestezije, a razlog tomu stoji upravo u tom lijeku koji je glavni u realizaciji TIVA-e. Njegova farmakokinetika i farmakodinamika karakterizirana je visokim plazmatskim klirensom, koji je prije svega uvjetovan jetrenim metabolizmom i visokom redistribucijom u perifernim odjeljcima poput mišića i masnog tkiva. (1)

Ali, s druge strane ima i jedan nedostatak, a to je da postoji veća šansa za pojavu svjesnosti (tzv. intraoperacijske budnosti) tijekom kirurškog zahvata što se nastoji izbjeći nadzorom stanja svijesti anesteziranog bolesnika.

C. Multimodalna anestezija ili ranije nazivana tzv. „balansirana anestezija“ temelji se na spoznaji da kombinacija anestetika, hipnotika, sedativa i opioida djeluje sinergistički na željeni efekt uz smanjenje nuspojava zbog lijekova.

Balansirana analgezija podrazumijeva primjenu dvaju ili više analgetika s različitim mehanizmima djelovanja (opioidni u kombinaciji s neopioidnim analgeticima). Njena prednost je da se kombinacijom minimalnih doza lijekova postiže ciljni efekt s minimalnim nuspojavama. Također, multimodalna anestezija zahtijeva manje vremena kod pripreme i manji trošak. (1)

### **1.2.2. Regionalna anestezija**

Regionalna anestezija je metoda kojom se postiže gubitak osjeta bolnog podražaja onog područja tj. regije tijela koja će biti izložena operacijskom zahvatu.

Lokalna i regionalna anestezija onemogućava širenje bolnih osjeta na ostale okolne regije. Prednost regionalne anestezije je što u usporedbi s općom anestezijom ne dolazi do jakog endokrino-metaboličkog odgovora na stres.

Regionalna anestezija se dijeli na: (1)

- a) Površinsku
- b) Infiltracijsku
- c) Intravensku
- d) Anesteziju perifernih živaca i živčanih spletova
- e) Neuroaksijalnu anesteziju

Neuroaksijalna anestezija, kao što sam naziv kaže, odnosi se na primjenu anestezije izravno u neurološki sustav, preciznije rečeno – u blizini dijelova kralježničke moždine.

S obzirom na to u koji dio će se anestetik primijeniti, razlikujemo: (1)

1. Subarahnoidalnu anesteziju
2. Epiduralnu anesteziju
3. Kaudalnu anesteziju

1. Subarahnoidalna regionalna anestezija je oblik anestezije koja se izvodi primjenom lokalnih anestetika uz eventualni dodatak adjuvansa u subarahnoidalni prostor.

Primjena se obavlja injekcijom anestetika u područje niže od conus medullaris razine. Kod odraslih je to područje najčešće u razini prvog slabinskog kralješka (L1), a kod djece u razini trećega (L3). Iako, važno je napomenuti kako uvijek postoje anatomske varijacije kod kojih conus medullaris u odraslih nekada završava tek u razini trećeg slabinskog kralješka (L3). Upravo se iz tog razloga gotovo uvijek preporučuje primjena anestetika tek od L3 kralješka kako nebi slučajno došlo do ozljede kralježničke moždine. (1)

Subarahnoidalna anestezija se koristi kod zahvata ispod umbilikusa za urološke ili ginekološke zahvate te za operacije preponske kile. (1)

2. Epiduralna anestezija i analgezija se provode uz pomoć injekcije ili katetera u epiduralni prostor, bilo u vratni, prsni, slabinski ili sakralni dio kralježnice.

Primjenjuje se kod niza različitih kirurških zahvata i vrlo često u opstetriciji. (1)

3. Pojam kaudalno predstavlja nešto što se odnosi na završetak, odnosno rep. Iz toga možemo izvući da pod kaudalnom anestezijom podrazumijevamo primjenu anestetika u području ispod završetka kralježničke moždine ili, bolje rečeno, ispod završetka duralne ovojnice moždine.

Kaudalna anestezija se koristi kod operacijskih zahvata preponske kile, perineuma, rektuma ili analnog otvora, a često zna služiti u svrhu poslijeoperacijske analgezije. (1)

Nadalje, lokalna površinska ili topikalna anestezija / analgezija je najstarija od navedenih metoda, a primjena anestetika odvija se u obliku spreja, kreme, masti ili gela. (2)

Infiltracijska anestezija se provodi uštrcavanjem lokalnog anestetika u supkutano ili submukozno tkivo te u blizini perifernog živca. Anestetik će djelovati tako da će infiltrirati sloj po sloj na određenom području. (2)

### 1.3. Anestetici

Anestetici su lijekovi koji pacijenta dovode u stanje anestezije.

Dijelimo ih na inhalacijske i intravenozne anestetike.

#### 1.3.1. Inhalacijski anestetici

Inhalacijski anestetici su zapravo plinovi ili para kojom se postiže anestetski učinak, a unosi se udisanjem te odstranjuje izdisanjem. Nakon ulaska u pluća anestetik prelazi u krvotok, a potom se krvlju širi dalje u tkiva. Ako je anestetik slabo topljiv u krvi – brzo se prenosi u tkiva. Za taj primjer možemo dati desfluran. A ako je anestetik više topljiv u krvi – prenosi se sporije, ali je jačeg djelovanja kao npr. halotan. Jakost pojedinog anestetika se označava „mjernom jedinicom“ MAC. MAC znači minimalna alveolarna koncentracija tj. koncentracija anestetika koja će u 50% bolesnika isključiti reakcije na bolne kirurške podražaje. Što je MAC određenog anestetika niži to je anestetik i potentniji. (1)

#### PRIKAZ POJEDINIH INHALACIJSKIH ANESTETIKA

Didušikov oksid ili „rajski plin“ je najstariji primjer inhalacijskog anestetika. U praksi se najčešće primjenjuje u koncentraciji 65% - 70%. S obzirom na to da je slabijeg učinka, ne običava se rabiti samostalno, već kao dodatak potentnijim anestheticima. (2)

Halotan je najpotentniji oblik inhalacijskog anestetika. On se danas rijetko kad primjenjuje zbog negativnog učinka na srčanu kontraktilnost. Može, premda rijetko, izazvati halotanski hepatitis tj. teško oštećenje jetre. Oprez je potreban kod halotanskih anestezija koje se u kratkom razdoblju moraju ponoviti, u pretilih žena srednje dobi, a kod nekih postoji i pozitivna obiteljska anamneza. (1)

Enfluran je slabiji anestetik u odnosu na halotan zbog slabije topljivosti u krvi. Ono što je jedinstveno za njega je što u višim koncentracijama stimulira SŽS, što se onda očituje pojačanom EKG aktivnošću. Kod predisponiranih osoba mogu se javiti toničko-klonički grčevi mišića lica i udova. (1)

Izofluran se smatra zlatnim standardom među inhalacijskim anestheticima. Zbog neugodnog mirisa nije baš najbolji izbor za uvod u anesteziju, ali je zato idealan za njeno održavanje. Prednosti su mu što minimalno deprimira srčanu kontraktilnost, a nedostaci što nekada zbog podražaja dišnih puteva može doći do produljene i neugodne anestezije. (2)

Sevofluran je manje topljiv u krvi i ima manji MAC. Brzog je djelovanja i ugodnog mirisa zbog čega i je jedan od najboljih izbora za uvod anesteziju. Nekada zna doći do otežanog buđenja neposredno nakon anestezije ali se to onda prevenira malim dozama sintetskog opioida npr. fentanilom. (2)

Desfluran je po kemijskoj građi sličan izofluranu. Među slabijim je anestheticima i zbog toga je vrlo brz uvod i tzv. „buđenje“ iz anestezije. Ima intenzivan i prodoran miris zbog čega može iritirati dišne puteve što rezultira pojačanom sekrecijom, kašljanjem ili laringospazmom. Iz tog razloga nije prikladan za početak anestezije. U novije vrijeme ga se nastoji izbjeći zbog jačeg negativnog utjecaja na okoliš u usporedbi s drugim hlapljivim anestheticima. (1)

Ksenon je anestetik za koji bi se, izuzev njegove cijene, moglo reći kako ispunjava sve kriterije idealnog anestetika. Radi se o potentnom anestetiku, slabe topljivosti u krvi s prednošću brzog neposrednog oporavka nakon anestezije. Međutim, kako je već navedeno, ono što ograničava učestaliju upotrebu ksenona jest njegova cijena. Radi se o plinu za čiju su isporuku i čuvanje potrebni posebni, složeni i vrlo skupi uređaji s ugrađenim sustavom za recikliranje izdahnutog plina. (1)

### **1.3.2. Intravenski anestetici**

Intravenski anestetici su lijekovi koji izazivaju stanje anestezije primjenom isključivo kroz venski dio krvnog optoka. To su lijekovi koji se koriste za uvod u anesteziju, a za održavanje iste, ih se često kombinira s drugim anestetskim lijekovima. Njihovo djelovanje je brzo zbog direktnog ulaska u krv i započinje unutar 30sekundido nekoliko minuta. Eliminacija lijeka je isključivo metaboličkog karaktera, tj. do njegove razgradnje dolazi u jetri ili krvotoku. Ako se lijek koristio u više navrata, akumulirane doze mogu izazvati rizik od nakupljanja lijekova i njihovih metabolita u tijelu što će posljedično za sobom imati i težioporavak nakon zahvata. Ni jedan od pripadnika ove skupine lijekova ne zadovoljava kriterije idealnog anestetika jer većinom ne posjeduju analgetska svojstva niti koče prijenos osjetilnih podražaja. (1)

Djelovanje intravenskih anestetika je takvo da se isti vežu se brojne receptore u središnjem živčanom sustavu, tj. dolazi do aktivacijeinhibitornih receptora te do inhibicijeekscitacijskih receptora. Glavni inhibicijski neurotransmiter (neuroprijenosnik) na kojeg anestetici djeluju jest gama-aminobuterna kiselina (GABA) čime se pojačava transmembranska propusnost za ione klora i dolazi do inhibicije postsinaptičkog neurona. (2)



## PRIKAZ POJEDINIH INTRAVENSKIH ANESTETIKA

Barbiturati su derivati barbiturne kiseline kod koje se supstitucijama na atomu C5 postiže antikonvulzivna i hipnotička snaga. Najznačajniji lijek ove skupine je tiopental. Barbiturati se najčešće koriste za uvod anestezije i održavanje, te kod bolesnika s kraniocerebralnim ozljedama i povišenim intrakranijskim tlakom. Naime, radi se o lijeku koji u dozi od 4 do 6 mg/ kg/h može uzrokovati izoelektrični EEG te posljedično tomu dovesti do smanjenja moždanog metabolizma i intrakranijskog tlaka. Primjena tiopentala u navedenoj svrsi se još naziva i „barbituratna koma“. (2)

Propofol je anestetik koji omogućava vrlo brz oporavak nakon anestezije. Najbolji je izbor za pojedince s problemom mučnine i povraćanja nakon zahvata. Koristi se za kratke zahvate i sedaciju bolesnika u JIL-u. Ako se primjenjuje za održavanje anestezije nije ga potrebno kombinirati s drugim anestheticima već je dovoljno koristiti mješavinu kisika i zraka. (2)

Ketamin je anestetik karakterističan po tome što osim stanja anestezije izaziva i analgeziju koja je očita i pri manjim dozama anestetika. Topljiv je u vodi, ne iritira tkivo i osim intravenske primjene koristi se i intramuskularno. (1)

### 1.4. Opioidi

Opioidi su sintetski dobiveni spojevi koji imaju djelovanje jednako opijatima. Mehanizam njihova djelovanja utemeljen je na vezivanju za opioidne receptore. To su  $\mu$  (mi),  $\kappa$  (kapa) i  $\delta$  (delta) receptori koji se nalaze u kralježničkoj moždini i mozgu. Presinaptički, opioidi inhibiraju oslobađanje neurotransmitera, uključujući acetilkolin, norepinefrin, serotonin, supstancu P i glutamat, dok postsinaptički inhibiraju neurone otvarajući kalijeve kanale i hiperpolarizirajući stanicu. Mogu se primijeniti putem usta (per os), preko rektuma, intravenski, subkutano, intramuskularno, epiduralno te nazalno, bukalno, sublingvalno i transdermalno.

Za oralnu dozu je važno znati da se opioidi primjenjuju u tri puta većoj dozi nego parenteralnoj, uprotivnom je slabijeg djelovanja. Opioidi su supstance koje izazivaju veliku listu neugodnih nuspojava. Od nekih malo lakših poput znojenja, crvenila lica, suhoće usta pa do težih poput mučnine i povraćanja, depresije disanja, bronhokonstrikcije i halucinacija. Iz toga razloga je važno dobro izanalizirati jesu li opioidi uistinu adekvatna primjena u određenih bolesnika. Opioidi se metaboliziraju glukoronizacijom i nakon toga se izlučuju putem bubrega. U bolesnika s oštećenom bubrežnom funkcijom, u slučaju prevelike doze, nastupa stanje prekomjerne koncentracije metabolita lijeka što rezultira mnogim neželjenim učincima. (1)

### **1.4.1. Tramadol**

Tramadol je opioid slabije opioidne aktivnosti koji ima mali potencijal za izazivanje ovisnosti i respiracijske depresije. Tramadol se inače koristi za pojavu srednje jakih do jakih bolova, bilo akutnog stanja poput bolova u vratu, hernije diska, uklještenja živca, akutne lumbalgije i akutne lumboishialgije, ili kod kroničnih stanja poput reumatskih vrsta bolova. Kao što je već napomenuto, opioidi se uglavnom eliminiraju putem bubrega i zbog toga se tramadol ne smije davati bolesnicima s teškim oštećenjima bubrega ili jetre. Također je kontraindiciran kod pacijenata s ozljedom glave, povišenim intrakranijalnim tlakom ili kod bolesnika s prisutnim smetnjama disanja. Tijekom trudnoće se indicira jedino ako je nužno, te se izbjegava tijekom dojenja. Tramadol u kombinaciji s drugim serotoninergičkim lijekovima može potaknuti razvoj serotoniniskog sindroma. On se očituje stanjem smetenosti, agitiranosti, povišenom tjelesnom temperaturom, hiperrefleksijom, mioklonusom te dijarejom. (1)

### **1.4.2. Morfin**

Morfin (morfij) je opioid nastao od sušenog soka iscijeđenog iz nezrelih čahura cvijeta maka lat. *Papaver somniferum* (opijumski mak). On je referentna supstanca za sve opioide kada se razmatra jačina i način djelovanja. Može uzrokovati nagle promjene raspoloženja, deprimirati respiracijski sustav, povećati tonus glatkih mišića gastrointestinalnog i urinarnog trakta, te ublažiti osjećaj straha, gladi i umora. Analgetički učinak morfija traje od četiri do šest sati, izuzev u situacijama kada se primjenjuje epiduralnom ili intratekalnom metodom, tada učinak potraje i od 12 do 24 sata. (1)

### **1.4.3. Oksikodon**

Oksikodon je polusintetski opioid čija je upotreba indicirana za umjerene do jake bolove. Može se primjenjivati u peroralnom i parenteralnom obliku. Nakon oralne primjene početak djelovanja nastaje nakon 10 do 30 minuta, dok vrhunac svog učinka postiže nakon 30 do 60 minuta. Oksikodon i njegovi metaboliti se izlučuju uglavnom putem mokraće i znoja. Oralna primjena ovog opioida u količini od 20 mg je ekvivalentna količini od 30 mg morfija. (1)

#### **1.4.4. Fentanyl**

Fentanyl je opioid s vrlo jakim analgetičkim, sedativnim i antituzičkim djelovanjem. Indiciran je kod bolesnika s jakim bolovima kod primjerice infarkta miokarda ili kod jakih bolova uzrokovanih zloćudnom bolešću. Može se primjenjivati kao analgetik ili tijekom multimodalne anestezije. Kao analgetik je vrlo jakog djelovanja. Doza od 0,05 do 0,1 mg je jednaka analgetičkom učinku od 10 mg morfija. Fentanyl je 80 do 100 puta jači od morfija. Nuspojave koje može izazvati su brojne i zato ga se primjenjuje onda kada je to od velike nužnosti. Mogu se javiti depresija disanja, pad tlaka, bradikardija, opstipacija, retencija urina, mučnina i povraćanje, glavobolja, povišenje intrakranijalnog tlaka, osip, eritem i halucinacije. Fentanyl se aplicira intravenski, epiduralno ili preko kože. Ako se pruža preko kože onda se koristi u obliku transdermalnog naljepka koji se lijepi na kožu pacijenta. Otpuštanje lijeka traje 72 sata i nakon toga se flaster mijenja novim. U slučaju donesene odluke o ukidanju terapije, prestanak konzumacije je potrebno provesti postepeno kako bi se izbjegla apstinencijska kriza. Lijek je kontraindiciran za trudnice jer može proći kroz posteljicu. Derivati fentanila su sufentanil, alfentanil i remifentanil koji se često primjenjuju u multimodalnoj anesteziji.(1)

#### **1.5. Neuromišićni relaksansi**

Neuromišićni relaksansi su skupina lijekova koja se koristi isključivo u općoj anesteziji i za postizanje mišićne paralize. Dije se na depolarizirajuće i nedepolarizirajuće neuromišićne relaksanse. Neuromišićni relaksans djeluje antagonistički na acetilkolinski receptor ili pak dovodi do depolarizacije istoga. Naime, radi se o neuro-mišićnim lijekovima čiji mehanizam djelovanja započinje na neuromišićnoj spojnici tj. sinapsi koja omogućava prijenos akcijskog signala do mišićnih vlakana koji posljedično izaziva kontrakciju mišića. Ono što posreduje u interakciji između živčanog vlakna i mišića jest neurotransmiter, a vodeću ulogu ima acetilkolin. (1)

Acetilkolin djeluje vezivanjem za postsinaptičke receptore kojim postiže otvaranje natrijevih ionskih kanala, povećava utok natrija u mišićne stanice i time razvija akcijski potencijal u samoj stanici mišića što krajnje rezultira mišićnom kontrakcijom. U općoj anesteziji kod primjene neuromišićnih relaksansa, pacijenta se izlaže lijekovima iste svrsishodnosti, a slične jačine djelovanja poput acetilkolina. Acetilkolin se razgrađuje u sinaptičkoj pukotini pomoću acetilkolinesteraze. (1)

### **1.5.1. Depolarizirajući neuromišićni relaksansi**

Ovoj skupini lijekova pripada suksametonij i dekametonij, ali u kliničkoj praksi prevladava suksametonij.

Primjena suksametonija se klinički očituje prvo mišićnim fascikulacijama i tek onda relaksacijom. Najčešće je indiciran za olakšanje endotrahealne intubacije ili elektrokonvulzivne terapije (ECT). (1)

Paraliza obično nastaje nakon 30-ak sekundi i traje nekoliko minuta. Suksametonij dovodi do porasta kalija u serumu. Moguće nuspojave su ventrikularna aritmija, bradikardija, porast intraokularnog i intrakranijskog tlaka te tlaka unutar želuca. Također se nerijetko zna javiti i bol u mišićima neposredno nakon primjene lijeka. Prije nego li se suksametonij primjeni, važno je imati na umu kako je to lijek koji se razgrađuje uz pomoć kolinesteraze, što znači da treba voditi računa o pojedincima koji imaju manjak navedenog enzima u plazmi. U protivnom može doći do produljene mišićne paralize zbog usporene razgradnje lijeka. (1)

Suksametonij se izbjegava primijeniti kod jetrenih bolesnika, bolesnika s hipoproteinemijom, karcinomatozom, sa zatajenjem srca i bubrega, s neuromišićnim bolestima, traumatiziranih i opečenih bolesnika te trudnica. (1)

### **1.5.2. Nedepolarizirajući neuromišićni relaksansi**

Ova skupina mišićnih relaksansa djeluje kompetitivno antagonistički na nikotinskom acetilkolinomskom receptoru postsinaptičke membrane. Ovi lijekovi se prema građi molekule dijele na: (1)

- A. Aminosteroide: pankuronij, vekuronij i rokuronij
- B. Benzilizokinoline: d-tubokurarin, atrakurij, cis-atrakurij, mivakurij
- C. Ostale poput galamiona i alkuronija

Danas se u praksi najčešće koriste pankuronij, vekuronij, rokuronij, atrakurij, cis-atrakurij i mivakurij. (1)

## 2. CILJ RADA

Cilj ovoga rada je opisati zadatke i kompetencije medicinskog tehničara u anesteziološkom timu te istaknuti količinu odgovornosti i redne etike nužne za što kvalitetniju i adekvatniju skrb bolesnika izloženih bilo kojoj vrsti operacijskog zahvata ili invazivne dijagnostičke i terapijske intervencije. U radu će se djelokrug anesteziološkog tehničara opisati kroz tri faze. Prva opisana faza će biti predoperacijska koja započinje prikupljanjem anamnestičkih podataka te provedbom fizikalnog pregleda uz prisutnost liječnika. Isto tako će se istaknuti i proces pripreme prostora te uređaja potrebnih za provedbu sigurne operacije, posebice anesteziološkog uređaja čija će funkcija biti detaljno razjašnjena. U operacijskoj fazi će se opisati vrijeme od trenutka dovođenja pacijenta u operacijsku salu od strane medicinske sestre, pozicioniranje pacijenta u adekvatan i udoban položaj na operacijskom stolu, te mjerenja vitalnih funkcija tijekom zahvata do trenutka njegova samoga kraja. Kako bi se pravilno mogli pratiti vitalni znakovi pacijenta, važno je dobro razumjeti prethodnu fazu u kojoj je upravo iz toga razloga elaborirana funkcija i rad s anesteziološkim uređajem. Potom će slijediti postoperacijska faza odnosno faza oporavka pacijenta nakon operacije i anestezije. U fazi tzv. „buđenja“ iz anestezije dolazi do aktiviranja svih obrambenih refleksa što u nekim slučajevima može izazvati komplikacije. Stoga je važno i dalje motriti i nadzirati vitalne funkcije pacijenta te biti uz njega dok god ne budemo sigurni u njegov potpuni oporavak. Pacijenti se u fazi oporavka često znaju požaliti na bol. Riječ je o akutnoj boli isprovociranom kirurškim rezom koja se tretira lijekovima koji će također biti navedeni u ovom radu. Osim boli, kao što je već napomenuto, moguće su različite komplikacije od respiracijskih, kardiovaskularnih, pa do onih naizgled bezazlenih poput mučnine i povraćanja. Na svaku od njih anesteziološki tehničar treba znati na vrijeme i ispravno odreagirati kako nebi došlo do još većih posljedica. Naime, u anesteziološkom timu nekada pojedine komplikacije zahtijevaju i žurni reanimacijski postupak. Iz toga razloga će u radu biti navedeni i najčešći uzroci srčanog aresta te ritmovi udruženi sa srčanim arestom koji se trebaju i ne trebaju defibrilirati. Također, u radu će se razmotriti pristup i nekim specifičnim slučajevima poput pretilim pacijentima, politraumatiziranim te gerijatrijskim pacijentima.

### 3. RASPRAVA

Medicinska sestra/tehničar je u anesteziologiji specijalizirani i educirani profesionalac za pružanje skrbi i sudjelovanje u primjeni anestezioloških postupaka bolesniku za invazivne dijagnostičke postupke i terapijske zahvate. Radi se o naprednom specijaliziranom sestrinstvu definiranom kao ispunjavanje anestezioloških zadaća za bolesnike koji se izlažu postupku anestezije te briga o dišnom sustavu kao i pružanje kardiopulmonalne reanimacije i drugih potrebitosti za održavanje života pojedinog bolesnika.

Nakon određene edukacije medicinski tehničar stječe skup znanja i vještina potrebnih za provedbu zadataka unutar djelokruga rada anesteziološkog tima. Također stvara kvalitetno mišljenje i stajalište prema provedbi anesteziološke prakse. Nakon završetka edukacije medicinski tehničar je sposoban pružati adekvatnu skrb za pacijenta prije, tijekom i nakon operacijskog zahvata.

Još na samom početku važno je stvoriti dobar odnos s bolesnikom i njegovom obitelji. Razviti odnos koji će se temeljiti na povjerenju i sigurnosti. Iz tog razloga, anesteziološki tehničar (sestra) mora biti sposoban izvoditi ili sudjelovati u pripremnom razgovoru prije anestezije te fizičkoj i psihičkoj procjeni i pripremi bolesnika. Svi prikupljeni podatci od strane samog bolesnika, te nalazi dobiveni laboratorijskim analizama, krvnim, radiološkim i drugim pretragama, evaluiraju se i rezultiraju osmišljavanjem prikladnog plana za anesteziološku skrb. Nakon upoznavanja bolesnika s postupcima kojima će biti podvrgnut, te pripremi prostora, opreme i materijala potrebnih za anesteziju, slijedi operacijska faza gdje medicinski tehničar uz tim liječnika sudjeluje u monitoringu (nadzoru) bolesnikova stanja, praćenju vitalnih funkcija te dokumentiranju istih. Važno je da anesteziološki tehničar prepozna moguće komplikacije te obavijesti o mogućim komplikacijama, pravovremeno i ispravno reagira na njih, spremno sudjeluje u timu kardiopulmonalne reanimacije i dužnostima pri raznim drugim hitnim stanjima.

U svakom segmentu posla s kojim se suočava, kako medicinski tehničar, tako i liječnik, važno je djelovati u skladu sa zakonom te poštovati etička načela i holistički pristup prema svakom bolesniku.

#### 3.1. Edukacija anestezioloških medicinskih tehničara u Republici Hrvatskoj

U počecima razvoja anesteziološke struke kod nas, anesteziološki tehničari (sestre) su bili tek priučeni medicinski tehničari (sestre) općeg smjera koji su često u praksi morali samostalno, premda bez nužne specijalizacije, izvoditi jednostavnije anestezije. Danas je edukacija iz anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja definirana Pravilnikom o specijalističkom usavršavanju medicinskih sestara - medicinskih tehničara ( dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_11\\_139\\_3382.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_11_139_3382.html) )

Specijalizacija je oblik organiziranog stjecanja teorijskih i praktičnih stručnih znanja i znanstvenih spoznaja prema propisanom programu koja se može obavljati samo u ovlaštenim zdravstvenim ustanovama. (6)

Stjecanje naziva „anesteziološka sestra/tehničar“ zahtjeva određenu edukaciju koja se može razlikovati od mjesta do mjesta ovisno o uvjetima koje svaka država pojedinačno zahtijeva.

Ministarstvo zdravstva RH svake godine, na temelju prijedloga zdravstvenih ustanova, procijeni potrebu za određenim specijalizacijama. Nakon toga slijedi raspisivanje natječaja za odabir kandidata za specijalističko usavršavanje. Natječaj raspisuju zdravstvene ustanove čiji je osnivač RH, jedinica područne (regionalne) samouprave i grad. (6)

Natječaju mogu pristupiti medicinski tehničari koji rade minimalno godinu dana bilo u JIL-u ili u hitnoj pomoći. Kandidati za odobrenje specijalizacije moraju imati završenu temeljnu naobrazbu za medicinsku sestru te odobrenje za samostalan rad, a ono će biti izdano od strane HKMS-a. Pojedinci koji će imati prednost pri odabiru jesu oni s duljim radnim odnosom, pogotovo ako su na onom radnom mjestu za koje pristupaju specijalizaciji. Također, prvostupnici sestrinstva ili studenti sestrinstva te oni kandidati s dokazom aktivnosti na polju stručnog usavršavanja. Pod tim se podrazumijeva pisanje stručnih radova, sudjelovanja na stručnim skupovima ili u radu stručnih društava.

Nakon odabira kandidata, ministarstvo zdravstva određuje mentore. Mentori moraju biti stručnjaci iste grane specijalnosti za koju se specijalizant usavršava. Dije se na glavnog mentora i ostale mentore. (6)

Specijalizacija se sastoji od općeg i stručnog dijela. Opći dio iznosi 160 sati, a preostali sati do ukupno 1600 je stručni dio.

Cilj programa specijalizacije je kroz teorijsko i praktično usvajanje specifičnog znanja i vještina osposobiti medicinsku sestru/tehničara za skrb o bolesnicima koji imaju visok rizik za aktualne ili potencijalne, po život opasne, zdravstvene probleme. Podučavani su stalnom nadzoru i intervencijama u cilju sprječavanja komplikacija te očuvanju života i zdravlja. (6)

Dva najčešća slučaja prijave medicinskih tehničara na specijalizaciju razlikuju se u njihovom radnom stažu. Jedan slučaj su oni medicinski tehničari koji rade minimalno godinu dana i u tom slučaju je potrebno završiti i edukaciju i položiti specijalistički ispit nakon edukacije. Ali, kada su u pitanju medicinski tehničari s najmanje 10 godina rada na odjelu zdravstvene ustanove, a za čije se radno mjesto i specijaliziraju, nije potrebno pohađati edukaciju, već je dovoljno položiti specijalistički ispit. (6)

### 3.3. Zadataci i odgovornosti anesteziološkog tehničara u timskom radu

Kao što je već rečeno, medicinski tehničar je za postizanje statusa „anesteziološki tehničar“ dužan ispuniti ranije navedene predviđene uvjete za rad i djelovanje u tomu djelokrugu rada. Osim osnovne edukacije koja predstavlja temelje znanja opće medicinske sestre, zahtijeva se još minimalno položen odnosno stečen status magistra s određenim brojem sati praktičnog dijela. Nakon temeljite edukacije, medicinski tehničar dobiva zakonski zaštićen naziv „anesteziološki tehničar“, odobrenje za rad, registraciju i certifikat kao potvrdu obrane stručnog imena. (4)

Anesteziološki tehničar jedan je od članova anesteziološkog tima koji holističkim pristupom, pruža kompletnu, kvalitetnu i isplativu skrb za svakog pacijenta bilo koje dobi, bilo kakvog zdravstvenog statusa, izloženog bilo kojoj vrsti operacijskog zahvata. On sudjeluje u predoperacijskoj, operacijskoj i postoperacijskoj skrbi za pacijenta. (4)

#### 3.3.1. Predoperacijska faza skrbi

Predoperacijska faza skrbi podrazumijeva: (4)

- ✓ Osiguranje potrebne opreme, adekvatnih uvjeta glede prostora i sigurno okruženje mjesta rada
- ✓ Edukaciju i savjetovanje bolesnika i njegove obitelji
- ✓ Zapisivanje anamneze, izvođenje fizikalnog pregleda te procjenu i evaluaciju dobivenih informacija
- ✓ Predoperacijsku procjenu i evaluaciju stanja pacijenta
- ✓ Osmišljanje plana anestezije, multimodalnog liječenja boli i oporavka nakon operacijskog zahvata
- ✓ Informirani pristanak na postupke anestezije i analgezije
- ✓ Odabir, propisivanje i provedbu premedikacije
- ✓ Predviđanje i prepoznavanje mogućih komplikacija te posljedično biranje intervencija za tretiranje pacijentovog stanja
- ✓ Zapisivanje anesteziološke dokumentacije

Najvažniji dio zadatke anesteziološkog tehničara u predoperacijskoj fazi je prijem pacijenta, prikupljanje anamnestičkih podataka i, uz prisutnost liječnika, provedba fizikalnog pregleda. Kako bi razgovor s pacijentom, pogotovo ako se radi o djetetu, protekao što lakše i jasnije,



bitno je prvo steći njegovo povjerenje i sigurnost. Za postizanje toga cilj, razgovor se vodi u mirnom okruženju bez galamegdje pojedinac ima privatnosti i slobode pričati i odgovarati na postavljena pitanja. Na početku razgovora provjeravaju se osobni podaci pacijenta, a onda dokumentiraju svi sadašnji i prethodni zdravstveni problemi, prethodni kirurški zahvati, vrste primljenih anestezija i posljedični problemi u svezi anestezije. Kod uzimanja anamneze važno je detaljno preispitivanje dobivenih informacija. Dakle, ne može se samo navoditi bolest i simptomatologija već svako od navedenih stanja pacijenta treba imati i svoje detaljnije objašnjenje. Kada je to stanje započelo, kolika je težina bolesti, je li bolest stabilna, javljaju li se recidivi i remisije ili se radi o intermitentnom stanju, na kojoj je pacijent terapiji, koje su planirane intervencije te koliko je pacijent ograničen zbog bolesti. Pri spominjanju bilo kakvih lijekova važno je provjeriti o kojem se lijeku radi, koliko ga pacijent dugo koristi, u kolikim dozama i ima li kakve nuspojave. Također je jako bitno pacijenta ispitati o postojanosti ikakvih alergija, posebice na lijekove, te posebni osvrt staviti na alergijski odgovor u slučaju izloženosti. Ukoliko se ustanovi da pacijent jest alergičan na pojedine lijekove provest će se alergološko testiranje na jedan ili više lijekova za koje postoji pretpostavka da bi se mogli koristiti u anesteziji.

Za prikupljanje anamnestičkih podataka bilo bi najbolje pacijente navoditi na ciljana pitanja kojima ćemo otkriti jesu li ikada prije imali problema sa srcem, plućima, bubrezima, jetrom ili su bolovali od raka, slabokrvnosti, poremećaja zgrušavanja te jesu li bili na bolničkom liječenju. Također, jako bitan, upit o kvaliteti spavanja može dosta otkriti o problemima poput habitualnog hrkanja te pretjeranoj dnevnoj pospanosti što u kombinaciji s povišenim krvnim tlakom i pretilosti može upućivati na nedijagnosticiranu opstruktivnu apneju za vrijeme spavanja i rezultirati potrebom za prilagodbu anesteziološkog plana. (1)

Za još detaljnije obrađenu anamnezu anesteziološki tehničar će, uz liječnika, provesti i fizikalni pregled.

Fizikalni pregled obuhvaća provjeru vitalnih znakova, tjelesne mase i visine. Neophodno je napraviti klinički pregled srca, pluća i kože te usmjeriti pozornost na organske sustave zahvaćene bolestima na koje bolesnik samostalno upozorava. Auskultacija srca, provjera arterijskog pulsa, te inspekcija perifernih vena i utvrđivanje edema olakšati će predviđanje perioperacijskog rizika. Inspekcija perifernih vena nosi veliku važnost jer ovisno o njihovom stanju, procijeniti će se intravaskularni pristup te u slučaju ograničenog pristupa omogućiti središnji venski pristup, ali uz prethodni razgovor s pacijentom o tome. (1)

Pregled plućnog sistema treba usmjeriti na slušanje dišnih šumova s naglaskom na krepitacije, zvižduke, piskanje te znakove otežanog disanja i hipoksemije. (1)

Neurološki pregled uključuje dokumentirane promjene kao što su izmijenjeni mentalni status, smetnje govora, poremećaji u hodu, oštećenje kranijalnih živaca i deficiti motoričkih i senzornih funkcija. (1)

Anesteziološki tehničar se mora pridržavati i preporuka za laboratorijske krvne testove i znati koji od njih se obavezno moraju provesti, a koji se čine tek onda kada je to potrebno. Za kirurški zahvat obavezno je uvijek imati nalaz kompletne krvne slike (KKS) kod svih bolesnika. Koagulacijski testovi se ne provode rutinski, a PV-INR pretragu je potrebno zatražiti kod bolesnika s bolestima bubrega i jetre, ako su na antikoagulantnoj terapiji, ako je pri anamnestičkim podacima otkriven rizik za produljeno krvarenje, ako će pacijent biti

izložen neuroaksijalnoj anesteziji, te kod bolesnika koji će biti podvrgnuti operacijskom zahvatu umjerenog ili visokog rizika. Kvalitativna analiza mokraće će se zatražiti za implantacije proteze, za urološke zahvate te slučajeve s urološkim infekcijama. GUK se kontrolira u bolesnika sa šećernom bolešću ili pak sumnje na istu, a ako slučajno nisu testirani posljednja tri mjeseca i poznato je da su dijabetičari, onda će se provesti i testiranje glikoliziranog hemoglobina. HbA1c se kontrolira i kod bolesnika planiranih za velike ortopedske i vaskularne zahvate. Potom, nalazi elektrolita su nužni onda kada se vodi zahvat umjerenog ili visokog operacijskog rizika, kod bubrežnih i jetrenih bolesnika, u kroničnih crijevnih bolesti, metaboličkih bolesti i uzimanja diuretika. Serumski kreatinin neophodno je zatražiti kod bolesnika s oštećenom bubrežnom funkcijom ili sumnjom na istu. Kod žena je važno, uz pristanak bolesnice, provesti i test na trudnoću te obavezno educirati ženu o mogućim rizicima operacije i anestezije na fetus. K<sub>g</sub> i Rh se zahtijevaju samo ako postoji šansa za većim krvarenjem. (1)

Osim preporuka za laboratorijske testove, tu su preporuke i za predoperacijsko gladovanje. Zdravi kirurški bolesnici mogu piti vodu do dva sata prije anestezije i pojesti lagani obrok do šest sati prije anestezije. Masnu i prženu hranu treba izbjegavati osam sati prije zahvata. Prije se pravilo neuzimanja hrane na usta nakon ponoći primjenjivalo u svih bolesnika, a danas je to nužno samo kod pojedinaca s usporenim želučanim pražnjenjem. Ako se pak radi o djetetu, dojenje i majčino mlijeko je dopušteno do četiri sata prije operacijskog zahvata.

Anestezija i operacija za mnoge bolesnike može predstavljati iznimno veliki strah i emocionalni stres. U cilju smanjenja tih loših emocija, pacijentu je potrebno objasniti sve ono što mu moguće nije jasno. Čak i ako pacijent ne postavi ni jedno od pitanja, važno je da anesteziološki tehničar prepozna kada se bolesnik ne osjeća dobro i samoinicijativno mu pristupi toplim riječima i uvjerljivim stavom. Upoznavanjem bolesnika s onim što će se odvijati u operacijskoj sali, s primjenom anestetika i njegovom svrhom, s dužinom trajanja operacijskog zahvata, s mogućim komplikacijama ili nuspojavama poslije operacije, te informacijama o samom oporavku i otpustu nakon operacije, znatno pripomažem pacijentu pri opuštanju i stjecanju njegova povjerenja.

Osim psihološke premedikacije, informiranja i smirivanja bolesnika, poduzima se i farmakološka premedikacija. Farmakološki benzodiazepini najbolje otklanjaju bolesnikovu zabrinutost. (2)

Idući zadatak anesteziološkog tehničara u predoperacijskog fazi je priprema samog prostora u kojem će se zahvat provoditi. Pod pripremu prostora se podrazumijeva priprema operacijske sale, sobe za buđenje i ostalih prostora poput sanitarnih i ostavinskih, iako oni nekada znaju biti i u sklopu operacijske sale.

Oprema koja se nalazi u prostoriji mora obavezno biti provjerena kako bi bili sigurni u njenu pouzdanost, ispravnost i funkcionalnost u trenutku izlaganja pacijenta na kirurški stol.

U opremu ubrajamo anesteziološki uređaj, monitoring i anesteziološki stolić.

Kako bi anesteziološki tehničar znao provjeriti ispravnost anesteziološkog aparata treba prethodno dobro poznavati njegove komponente.

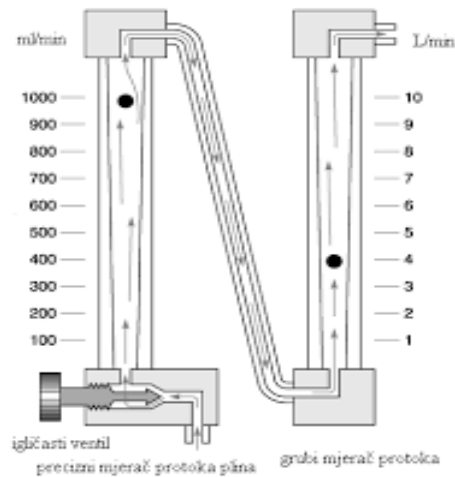
Anesteziološki uređaj je stroj koji omogućava sigurnu pripremu i dopremu mješavine plinova do bolesnika. Sastoji se od više komponenti i svaka ima svoju različitu funkciju. To je aparat koji djeluje pozitivnim tlakom. Bolje rečeno – plinska se mješavina doprema do dišnog sustava bolesnika uz pomoć ventilacije pozitivnim tlakom i pritom se kontrolira alveolarna koncentracija ugljikova dioksida. Važno je što više minimalizirati ponovni udisaj ili apsorpciju istog ugljikovog dioksida. (1)



**Slika 4.** Anesteziološki uređaj

(Preuzeto sa: <https://www.mediva.hr/hr/prodajni-program/oprema/medicinska-oprema/anestezija-i-intenzivna-medicina>)

Komponente anestezijskog uređaja čini prvo sustav za dopremu plinova s isporukom plina. Za tu se zadaću koristi ili plinovod ili boce tj. cilindri. Od velike je važnosti regulator tlaka tj. redukcijski ventil koji smanjuje visoki tlak boce na neznatno ispod 500kPa kako bi se cilindar u potpunosti ispraznio i omogućio rad stroja. Ako su i boca i plinovod spojeni u isto vrijeme otvoreni plin će se prvo ispuštati iz plinovoda jer je u njemu tlak malo viši nego u boci. Plinovod i boce dopremaju 3 plina i svaki od njih je naznačen drugom bojom. Kisik bijelom, dušikov oksidul plavom i zrak crnom. Kako bi svi ti plinovi bili pod kontrolom postoji kontrolni igličasti ventil. On smanjuje tlak plina od visokog do onog približnog atmosferskom. (1)



**Slika 5.** Shematski prikaz mjerača protoka i igličastog ventila (1)

Za provjeru vrijednosti svakog plina koristi se mjerač protoka. Kalibrirana stožasta staklena cjevčica s indikatorskom lopticom koja plutajući pokazuje vrijednosti protoka plina.

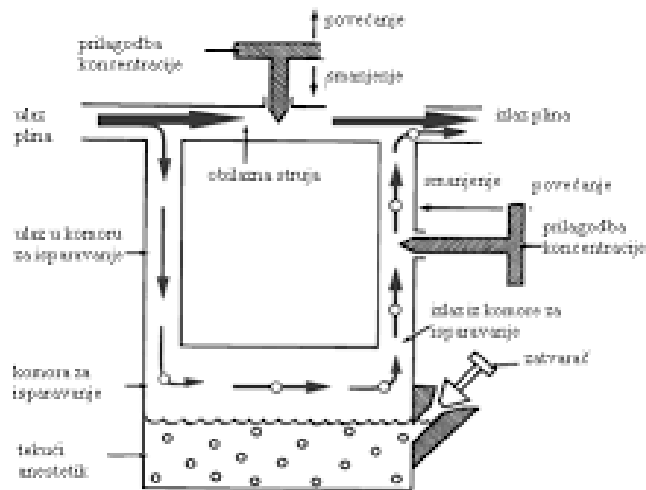


**Slika 6.** Mjerač protoka anestezijskih plinova

(Preuzeto s: [https://zdravstvo.unizd.hr/Portals/23/4\\_Anestezijski%20uredaj.pdf](https://zdravstvo.unizd.hr/Portals/23/4_Anestezijski%20uredaj.pdf))

Osim dopreme anestezijskih plinova do dišnog sustava bolesnika, koriste se i hlapljivi anestetici. Upravo zbog njih važan je dio anesteziološkog uređaja koji se zove isparivač.

To je dio koji služi za pretvorbu tekućeg stanja lako hlapljivog anestetika u plinovito stanje i prilagođavanje njegove željene koncentracije u mješavini plinova iz anestezijskog uređaja. Isparivači su specifični za određeni lako hlapljivi anestetik zbog njihovih različitih fizikalnih svojstava, ali većina isparivača je građena od dviju komora kroz koje prolazi plin. Osnovni princip rada mu je takav da se ukupni protok plina dijeli u dvije struje. Mali dio (20% od ukupne količine) plinske mješavine prolazi kroz komoru za isparavanje i zasićuje se anestetikom te se potom dodaje glavnoj struji plina koja izravno premošćuje komoru. Na izlazu iz isparivača se obje struje spajaju, a koncentracija anestetika dopremljena isparivačem je proporcionalna količini anestetika koji je zaobišao komoru za isparavanje. (1)



**Slika 7.** Shematski prikaz isparivača za inhalacijske anestetike (1)

Tlak zasićenosti pare/plina varira uvijek s temperaturom, a kako je toplina isparavanja različita za svaki hlapljivi anestetik, tako se i isparivači razlikuju. (1)

Komore isparivača smještene su u metalnim spremnicima kako bi se spriječio gubitak topline isparavanjem. (1)



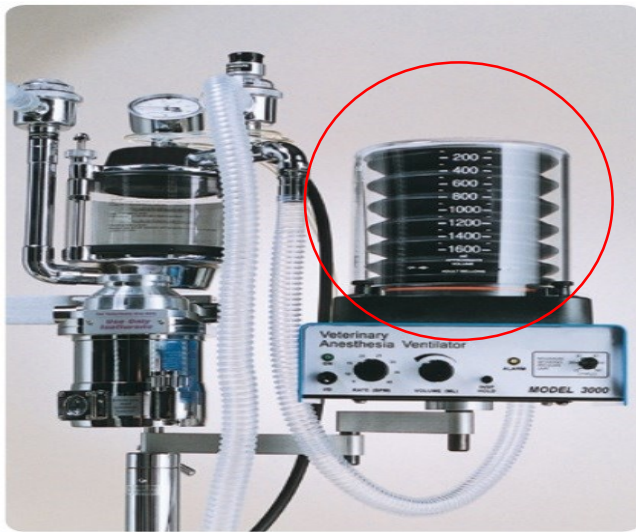
**Slike 8. i 9.** Spremnici za inhalacijske anestetike

(Preuzeto sa: [https://zdravstvo.unizd.hr/Portals/23/4\\_Anestezijski%20uredaj.pdf](https://zdravstvo.unizd.hr/Portals/23/4_Anestezijski%20uredaj.pdf)  
[https://www.medri.uniri.hr/files/NASTAVA/ANESTEZIOLOGIJA/anestezija-sedativi\\_opioidi\\_relaksansi1.pdf](https://www.medri.uniri.hr/files/NASTAVA/ANESTEZIOLOGIJA/anestezija-sedativi_opioidi_relaksansi1.pdf))

Nakon isparivača plinovi izlaze iz anestezijskog uređaja na izlazni otvor koji je spojen s anestezijskim dišnim sustavom putem cijevi.

Za cijev anesteziološkog aparata je karakterističan rebrasti izgled. Odgovor na njenu strukturu stoji u Bernoullijevoj jednadžbi. Cilj je da se, uz pomoć takve cijevi, postigne što kaotičnije gibanje plina koje će povećati šansu za koliziju atoma plinova i osigura kontroliranija doprema plinova u bolesnikov dišni sustav.

Još jedna bitna komponenta anesteziološkog uređaja je anestezijski ventilator, sprava koja služi za nadomještaj ili pojačavanje bolesnikovog disanja. Nadomještanje spontanog disanja pomoću ventilatora nazivamo kontrolirano disanje tj. kontrolirana ventilacija, a pojačanje nedovoljnog spontanog disanja asistirana ventilacija. (1)



**Slika 10.** Mijeh anestezijskog uređaja

(Preuzeto s: <https://www.medical-centar.hr/proizvod/ventilator-za-anesteziju/> )

Anesteziološki uređaj svaki višak anestezijskih plinova odvodi iz operacijske dvorane i izvan bolničke zgrade. Iz tog razloga koncentracija anestezijskih plinova u radnom okolišu operacijske dvorane ne bi smjela prijeći 25 dijelova na milijun za didušikov oksid (dušični oksidul) i 2ppm za inhalacijske anestetike. (1)

Za još bolju provjeru uređaja bitno je znati da svaki aparat može imati i neke dodatke. Neki od njih su samošireći balon kao rezerva za ventilaciju pozitivnim tlakom, ovlaživač koji se može koristiti za dojenčad, malu djecu ili tijekom anestezije s visokim protocima. Također PEEP ventil (pozitivni tlak na kraju izdisaja) spojen na ekspiracijski krak dišnog sustava te baterijska lampa za slučaj kada nestane struje. (1)

Upravo zbog ovakve kompleksnosti anesteziološkog uređaja iznimno je važno da anesteziološki tehničar prethodno provede provjeru aparata i zaključi je s konačnim statusom uređaja koji mora podrazumijevati: (1)

1. Isključen isparivač
2. Otvoren APL ventil za ručnu prilagodbu tlaka u dišnom sustavu
3. Uključena ručna ventilacija
4. Svi mjerači protoka su postavljeni na 0
5. Provjera sustava za usisavanje
6. Dišni sustav spreman za upotrebu

Od ostatka opreme se osigurava i monitoring za praćenje vitalnih funkcija bolesnika. Može se koristiti neka od invazivnih ili neinvazivnih metoda monitoriranja.

Od neinvazivnih se primjenjuje monitoring EKG-a, pulsa, respiracije, periferne saturacije kisikom, mjerenje arterijskog tlaka, temperature, ugljikova dioksida na kraju izdaha te EEG monitoring. (2)

Od invazivnog monitoringa koristi se kontinuirano mjerenje CVT-a. Monitoring intrakranijalnog tlaka (ICP), invazivno mjerenje arterijskog tlaka te monitoring Swan-Ganzovim termodilucijskim kateterom. (2)

Anesteziološki tehničar u operacijskoj dvoranipriprema i anesteziološki stolić koji sadržava: (2)

1. Lijekove
2. Infuzijske otopine
3. Pribor za osiguranje dišnog puta
4. Pribor za uspostavu i.v. puta
5. Pribor za intravensku aplikaciju lijekova (igle, štrcaljke, intravenske kanile)
6. Aspiracijski kateteri
7. Želučane sonde i dr. potrošni materijali

Za lijekove je bitno obavezno navesti naziv lijeka i količinu označenu u mg/ml te ih složiti po dogovorenom redosljedu.

Nakon predoperacijske faze, anesteziološki tehničar je spreman za operacijsku fazu.

### 3.3.2. Operacijska faza

Nakon što je anesteziološki tehničar ispunio sve zadatke predoperacijske faze pripreme i skrbi pacijenta prelazi u operacijsku fazu kada je sve spremno za početak kirurškog zahvata.

Pacijenta u operacijsku salu dovodi medicinska sestra i pritom mu pomaže pri zauzimanju položaja na operacijskom stolu. Kod pozicioniranja bolesnika važno ga je smjestiti u što udobniji položaj, bez obzira je li pacijent budan ili već prethodno sediran i uspavan.

Neudoban i neprikladan položaj može izazvati pritisak na tijelo i posljedično komprimirati cirkulaciju, adobe li dopritiska i na prsni koš, mogu nastupiti smetnje pri disanju bolesnika.

Također, operacijsko polje mora biti adekvatno eksponirano i čisto kako bi se smanjio i spriječio rizik od mogućih operacijskih infekcija. (2)

Tijekom operacijske faze anesteziološki tehničar će, uz prisutnost liječnika anesteziologa, nadzirati bolesnikove vitalne funkcije. Važno je konstantno pratiti njegove vitalne vrijednosti jer se uz pomoć njih prepoznaju upozorenja na nepovoljne situacije i, svrsishodno cilju rješavanja tih komplikacija, poduzimaju određeni terapijski i dijagnostički postupci.

Pod stalni nadzor, bilo kod regionalne, bilo kod opće anestezije, podrazumijeva se praćenje oksigenacije, ventilacije i krvotoka te ako je potrebno i tjelesne temperature. Dok se u dodatni nadzor ubraja invazivni nadzor arterijskog i venskog tlaka, nadzor neuromišićne blokade i središnjeg živčanog sustava. (1)

Postoji 5 bitnih alarma koji se također ubrajaju u sastavni dio nadzora i potrebno ih je imati spremne tijekom rutinske anestezije. To su: (1)

1. Alarm koncentracije O<sub>2</sub> u udahnutom zraku
2. Alarm tlaka u dišnim putovima
3. Oksimetrija
4. Alarm za praćenje krvnog tlaka
5. Alarm za praćenje srčane frekvencije

Anesteziološki i kirurški postupci u operacijskoj sali uvijek imaju različito trajanje i stoga je važno da se tijekom ove faze kontinuirano i adekvatno doziraju anestetici i ostali lijekovi te se prilagode jačini kirurških podražaja.



Nadzor nad krvotokom može se provesti uz: (1)

- A. Praćenje kliničkih znakova i simptoma poremećaja perfuzije
- B. EKG
- C. (Ne)invazivnim metodama mjerenja krvnog tlaka
- D. Praćenjem SVT
- E. Kateterizacijom plućne arterije
- F. UZV srca

Kod kliničkih znakova važno je obratiti pozornost na svaki organski sustav bolesnika jer svaki od njih može ukazivati na određene simptome specifične za stanje poremećene perfuzije.

Promjena stanja svijesti, kratkoća daha, krvarenja u probavnom sustavu, hladni udovi, sporo kapilarno punjenje te slab puls samo su neki od simptoma po kojima možemo zaključiti da se radi o poremećaju perfuzije. (1)

EKG je aparatura koja nam isto može ukazati na neke od nepravilnosti. Pažljivim motrenjem EKG-a možemo odrediti brzinu rada srca i na temelju nje otkriti i dijagnosticirati stanja poput aritmija, ishemije miokarda ili elektrolitske nepravilnosti. Kod postavljanja elektroda EKG-a bitno je voditi računa o njihovu postavljanju na čistu i suhu kožu te svaku elektrodu na točno predviđeno mjesto. U tomu pripomaže različita oznaka boje na svakoj elektrodi. (1)

Kod mjerenja arterijskog krvnog tlaka, najčešća metoda koja se koristi u operacijskoj dvorani je automatsko neinvazivno mjerenje, odnosno oscilometrijska metoda. Naime, radi se o uređaju s manžetom koja se postavlja ili na ručni zglob ili nadlakticu. Uređaj djeluje na principu elektroničkog senzora tlaka koji očituje numeričke vrijednosti uz pomoć algoritma. (1)

Ako se pak koristi invazivna metoda mjerenja tlaka, onda je najčešće u pitanju postavljanje arterijske kanile u arteriju radijalis. No, može se plasirati i u ulnarnu, brahijalnu, aksilarnu, femoralnu te dorsalis pedis arteriju. Dakle, ruka je u hiperekstendiranom položaju, pričvršćena na podlogu i pripremljenom kožom pacijenta u aseptičkim uvjetima. Potom se igla uvodi sve do ulaska u arteriju i uočavanja krvne struje kada se kanila gurne preko igle u krvnu žilu i spoji s transduktorskom cjevčicom. Prije same primjene postupka, važno je procijeniti tlak i puls na obje ruke te u slučaju nejednakih vrijednosti, kateter staviti na stranu višeg tlaka. Također, bitno je znati je li pacijent prije bio izložen istom postupku jer opetovanim kaniliranjem može doći do posljedične tromboze. (1)

Nadalje, nadzor respiracijske funkcije uključuje pulsnu oksimetriju, kapnografiju, analizu udahnutog kisika i alarm diskonekcije. Ono što može pružiti dodatne korisne informacije je izravna vizualizacija prsnog koša te prekordijalni ili transezofagealni stetoskop.

Oksigenaciju je najlakše pratiti oksimetrom, a ostale metode uključuju kvalitativno praćenje boje kože, transkutanu oksimetriju i plinsku analizu krvi. Ventilacija se procjenjuje mjerenjem ugljikovog dioksida na kraju normalnog izdaha uz pomoć kapnografije, kapnometrije te spirometrijom. Normalne vrijednosti parcijalnog tlaka CO<sub>2</sub> u izdahnutom zraku (EtCO<sub>2</sub>) iznosi 30 do 40 mmHg. (1)

Nadzor središnjeg živčanog sustava omogućava bispektralni indeks i entropija koja pratidubinu svijesti tj. depresiju živčanog sustava tijekom anestezije. Rad se temelji na površinskom elektroencefalogramu kojemu se amplitude i frekvencija mijenjaju paralelno s povećanjem dubine anestezije. Pri nadzoru središnjeg živčanog sustava mogu se koristiti i evocirani potencijali, bilo vidni, slušni ili somatosenzorni. (1)

### 3.3.3. Postoperacijska faza i liječenje postoperacijske boli

„Buđenje“, ispravnije rečeno, oporavak iz anestezije potrebno je koordinirati s krajem kirurškog postupka tako da se pacijent probudi neposredno nakon završetka kirurgije. Prekid inhalacijskih ili intravenskih anestetika može biti postupan ili nagao, a to će ovisiti o potrebi dubine anestezije pri kraju kirurškog zahvata. (1)

U fazi oporavka dolazi do aktivacije svih obrambenih refleksa i mogućesu pojave komplikacija zbog čega je izuzetno bitno i nakon zahvata motriti i nadzirati vitalne funkcije bolesnika.

Ako je pacijent intubiran, prije same ekstubacije neophodno je da seprocijeni stupanj povratka svijesti, mišićnog tonusa i koordinacije jer pacijent prethodno mora povratiti adekvatnu mišićnu snagu kako bi uz pomoć nje nadvladao otpor u dišnim putovima te učinkovito mogao disati, kašljati, slijediti komande otvaranja očiju, postigao nekonjugirani pogled, održavao uzdignutu glavu te imao očuvanu normalnu homeostazu kardiovaskularnih i respiratornih parametara. (1)

Nakon operacije vrši se transport bolesnika, a on se obavlja na kolicima za koja je bitno da imaju obostranu ogradu te mogućnost spuštanja i podizanja uzglavlja. Bolesnika će se nekada postavljati u Trendelenburgov položaj, a djecu najčešće u bočni položaj. Prilikom premještanja pacijenta na kolica treba izbjeći moguće udarce i ozljede, voditi računa da ne dođe do hipoksije i opstrukcije dišnih putova te dekonekcije intravenskih linija i drenova. Bolesnik se nakon zahvata premješta u sobu za oporavak (PACU). To je soba postanestezijske skrbi koja se uvijek nalazi u neposrednoj blizini operacijskog trakta zbog očuvanja sigurnosti pri transportu pacijenta iz sale. Soba mora biti opremljena cjelokupnim monitoringom s jednim ležajem na dvije operacijske sale i jednom posebno obučenom anesteziološkom medicinskom sestrom, a ako se radi o većem broju ležajeva, najčešće u većim centrima, onda u sobi može biti i liječnik anesteziolog. (1)

Kako bi se optimiziralo stanje i ostvario oporavak bolesnika nastavlja se pružati oksigenacija i monitoriranje te stabilizirati hemodinamika, gubitak krvi i ekskrecija mokraće. Nekada je potrebno primijeniti infuziju i transfuziju uz kontrolu moguće mučnine i povraćanja.

Pacijent bude bolje obično nakon sat vremena. Kada su se postigli zadani kriteriji za otpust i zadovoljili kriteriji prema procjenskim ljestvicama, bolesnik se može otpustiti na bolesnički odjel uz popratnu dokumentaciju o cjelokupnom anesteziološkom postupku i o ranom prijeoperacijskom oporavku. Nerijetko se bolesnici, nakon operacijskog zahvata, znaju požaliti na bol. Radi se zapravo o akutnoj boli koja je uzrokovana oštećenjem tkiva kirurškim postupkom. U definiciji Međunarodnog udruženja za proučavanje boli stoji definicija da je bol „neugodno osjetilno i emocionalno iskustvo koje prije svega povezujemo s nastalim ili prijetećim oštećenjem tkiva.“ (1)

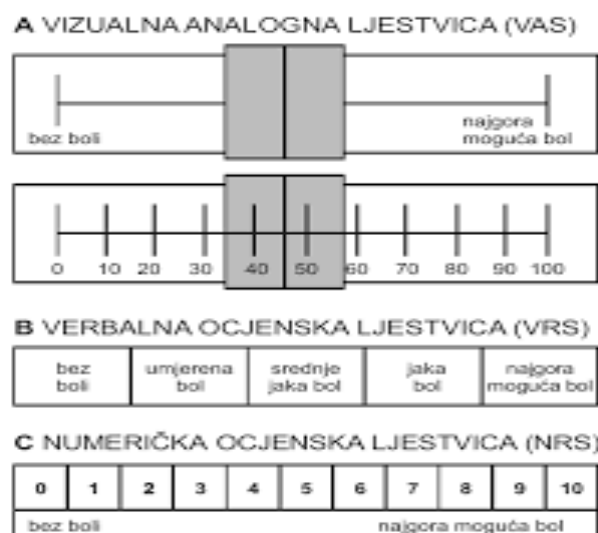
Naime, na mjestu oštećenja dolazi do otpuštanja medijatora upale, poput prostaglandina, serotonina, histamina, interleukina i slično te su upravo oni odgovorni za snažni podražaj perifernih receptora za bol.

Bol je za pacijenta uvijek neugodno iskustvo, bez obzira radi li se o boli slabijeg ili jačeg intenziteta. Američko društvo za liječenje boli proglasilo je bol petim vitalnim znakom ističući time važnost nadzora i zbrinjavanja postoperacijske boli. (1)

Negativni učinci boli odražavaju se na gotovo svaki organski sustav i njegove funkcije.

Primjerice, prvo što ćemo savjetovati pacijentu koji osjeća bol, a potreba mu je iskašljavati se, je da se ne napreže i ne iskašlja. Upravo time, zbog osjeta boli, može posljedično nastupiti atelektaza i pacijentovo stanje generalno rezultira lošijom oksigenacijom krvi te krajnjom hipoksijom. Isto tako negativni učinci se mogu odraziti i na kardiovaskularni sustav uzrokujući tahikardiju i porast tlaka čime se povećava potrošnja kisika u miokardu uz opasnost od pojave aritmija i kongestivnog popuštanja miokarda. Kod pacijenta prethodno izloženog operaciji abdomena, zbog boli postoji rizik od odgođene uspostave peristaltike čime nastupa i slabija prokrvljenost crijeva zbog čega je povećana šansa raspadanja kirurškog spoja, npr. lateralno-medijalne anastomoze. (1)

Intenzitet boli poslije operacije uvijek ovisi o vrsti operacijskog zahvata. Zato je potrebno još u predoperacijskoj fazi skrbi isplanirati princip liječenja poslijeoperacijske boli te razmotriti koje su metode ublažavanja boli na raspolaganju. Za procjenu jačine boli koriste se procjenske ljestvice i upitnici kojima se objektivizira subjektivni opis osjeta boli u pacijenta. Najjednostavnije su analogne-vizualne (VAS) ili numeričke ljestvice (NRS) koje su raspona od 0 do 10.



Slika 11. Ljestvice za procjenu boli

(Preuzeto s: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unidu:159/preview>)

Kod pedijatrijskih pacijenata se primjenjuju ljestvice sa sličicama lica.



Slika 12. Ljestvica za procjenu boli kod djece

(Preuzeto s: <http://www.zdravstvo-kvaliteta.org/dokumenti/forumrovinj/3-Pracenje%20boli%20u%20zdr%20njezi-DZuljevic.pdf>)

Pristup liječenju poslijeoperacijske boli je baziran na takozvanoj multidisciplinarnosti. Riječ je o timu kojeg čini kirurg, anesteziolog, medicinska sestra i fizioterapeut koji donose odluku glede kombiniranja lokalne ili regionalne anestezije, odnosno analgezije i analgetika s različitim mehanizmima djelovanja uključujući i nefarmakološke metode ublažavanja boli. (1)

ANALGETIK	Način primjene	Doziranje
Paracetamol	i.v./p.o./ rektalno	4 x 1g (max. 4g/dan)
Diklofenak	i.v./ i.m./ p.o. / rektalno	3 x 50 mg p.o./ 2 x 75 mg parenteralno
Ibuprofen	p.o.	3 x 600 - 800 mg
Ketoprofen	i.v./ i.m./ p.o./ rektalno	3 x 50 mg / 2 x 100 mg parenteralno
Celekoksib	p.o.	2 x 200 mg
Metamizol	i.v./ i.m./ p.o.	3 x 1,5 - 2,5 g
Ketamin	i.v./ i.m.	1 mg / kg
Tramadol	i.v./ i.m./ p.o./ rektalno	50 - 100 mg / 4 - 6 h
Morfij	i.v./ i.m./ s.c./ p.o.	Titirati s 1 – 3 mg / 5min i.v. do VAS = 3 i dalje 1-3 mg/ 3-4 h i.v. / 15-30 mg p.o. / 4h
Fentanyl	i.v. u bolusima/ infuziji/ PCA	Titirati s 25 – 50mcg / 5min do VAS = 3 i dalje PCA 5-20 mcg bolusi uz lockout period 10 min
Oksikodon	p.o.	5-30mg/4-6h

Tbl. 1. Najčešći analgetici za liječenje poslijeoperacijske boli (1)

Uporaba opioida kod poslijeoperacijske boli bi se trebala, kada god je to moguće, kombinirati s paracetamolom te drugim lokalnim tehnikama analgezije. Opioidi u većim dozama kod većeg broja bolesnika mogu izazvati depresiju disanja, mučninu, povraćanje, svrbež, opstipaciju, konfuziju, a nekada čak i hiperalgeziju. (1)

Kvalitetna i adekvatna poslijeoperacijska skrb bolesnika je izuzetno važan kriterij za otpuštanje bolesnika iz bolnice.

### **3.3. Posebni slučajevi u anesteziologiji**

Kod pripreme pacijenta za operaciju važno je obratiti pozornost na neke već prisutne zdravstvene probleme jer će se u skladu s njima prilagoditi postupci za provedbu anestezije.

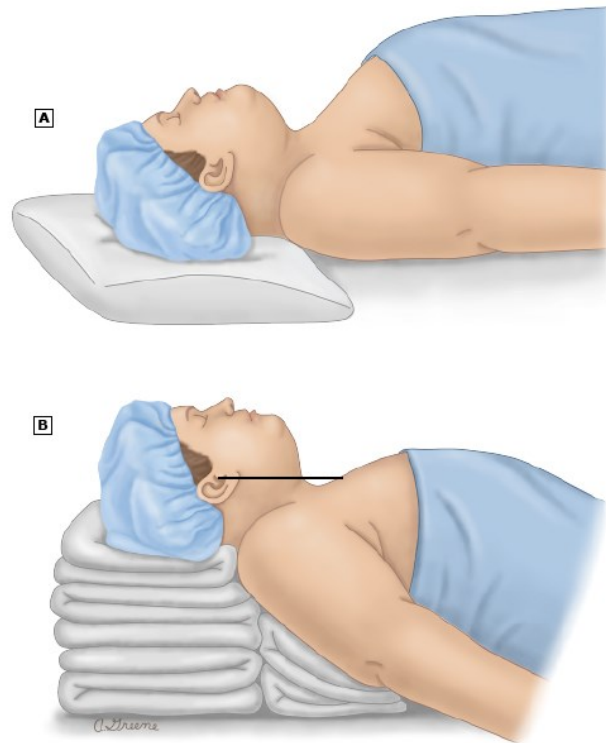
#### **3.3.1. Pristup pretilim pacijentima**

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije debljina ili pretilost je stanje prekomjerne tjelesne težine koje nastaje zbog nakupljanja prekomjernog masnog tkiva u organizmu i posljedično tomu rezultira štetnim učincima na zdravlje pojedinca. Definira se uz pomoć indeksa tjelesne mase, odnosno omjerom tjelesne mase izražene u kilogramima i tjelesne visine izražene u centimetrima. (1)

Prijeoperacijska obrada pretilih bolesnika se uvijek dodatno prilagođava ovisno o zdravstvenom statusu pojedinca, pridruženim bolestima i planiranom operacijskom zahvatu. Nekada se kod takvih bolesnika moraju obaviti dodatne pretrage u specijalista pa one najčešće podrazumijevaju posjetu kardiologa, UZV pregled srca i funkcionalne testove opterećenja srca, posjete pulmologa i analiza plinova u arterijskoj krvi, spirometrija te cjelokupna endokrinološka obrada. (1)

U pretilih pacijenata veliku važnost nosi i primjena niskomolekularnog heparina uz mehaničku tromboprofilaksu koja uključuje upotrebu elastičnih zavoja zbog znatno povećanog rizika od nastanka tromboembolijskih incidenata. (1)

Pretili osobe isto tako imaju povećan rizik i za nastanak komplikacija pri samom uvođenju u anesteziju. Zbog prekomjernog masnog tkiva može doći do otežane uspostave dišnog puta i endotrahealne intubacije, pogotovo ako je pacijent u ležećem položaju na operacijskom krevetu. Kako bi se izbjegli ovakvi problemi anesteziološki tehničar pacijenta postavlja u takozvani ramp položaj. Podiže se gornji dio tijela za 25 do 30% uz postavljanje jastuka pod glavu i vrat.



**Slika 13.** Ramp položaj

(Preuzeto s: <https://www.uptodate.com/contents/image?imageKey=ANEST%2F95285>)

Kod pretilih pacijenata se prije uvida u anesteziju uvijek primjenjuje kisik na masku jer postoji rizik od brzog pada zasićenja arterijske krvi kisikom. (1)

Zbog pojačanog volumena distribucije, primjena anestetika kod pretilih pojedinaca je promijenjena. Naime, kod primjene lipofilnih anestetika, poput barbiturata, benzodiazepina i nekih opioida, treba se primijeniti veća doza lijeka. Opioidi su izrazito lipofilni pa se preporučuje da početna doza bude utemeljena na tjelesnoj masi, ali zato doza održavanja mora biti smanjena zbog povećane osjetljivosti i mogućeg nastanka respiracijske depresije. (1)

### 3.3.2. Pristup politraumatiziranim pacijentima

Kod politraumatiziranih pacijenata koji su pod nestabilnim stanjem važno je da anesteziološki tehničar, još prije uvoda u samu anesteziju, otvori arterijski put te postavi dvije velike venske kanile. Nekada se, po potrebi, postavlja i centralni venski kateter velikog lumena. (1)

Pacijent treba biti pod općom anestezijom sve dok se u potpunosti ne uspostavi hemodinamska ravnoteža, uredna koagulacija i tjelesna temperatura.

Ako nije slučaj kraniocerebralne ozljede i ozljede oka, onda je za početak anestezije u ovih pacijenata najbolje primijeniti ketamin analgetičkog i simpatikomimetičkog učinka. Etomidat je isto dobar izbor za pozitivan učinak na kardiocirkulacijsku funkciju. Ako se pak radi o kraniocerebralnim ozljedama tada su najbolji izbor barbiturati, etomidat i benzodiazepini u kombinaciji s fentanilom. (1)

Održavanje anestezije u ovih pacijenata se provodi mješavinom kisika i zraka s inhalacijskim anestetikom.

Kod životno ugroženih pacijenata se mora težiti što bržoj uspostavi odgovarajućeg intravaskularnog volumena i brze reperfuzije kako bi se ostvario uredan srčani minutni volumen i dobra oksigenacija krvi. Iz tog razloga je važno brzo reagiranje u pogledu zaustavljanja krvarenja, nadoknade izgubljenog volumena te primjene ventilacije i propisanih lijekove od strane liječnika anesteziologa. (1)

Pri prijemu politraumatiziranog pacijenta treba se napraviti brzi tromboelastogram (TEG) da se vidi stanje koagulacije. Plinovi u arterijskoj krvi (ABG) se također prate svakih pola sata. U slučaju acidoze korigira se uspostavom perfuzije i nadoknadom volumena i krvi. Krvi pripravci se nadoknađuju prema laboratorijskim pretragama. (1)

Anesteziološki tehničar mora što prije ugrijati pacijenta i to postiže kombinacijom više postupaka: (1)

- ✓ Pokrivačem s toplim forsiranim zrakom
- ✓ Zagrijavanjem infuzije i krvi
- ✓ Toplom podlogom ispod bolesnika
- ✓ Zagrijavanjem operacijske sale

Pristupom politraumatiziranom bolesniku, anesteziološki tehničar mora imati na umu 5 pravila traume: (1)

- 1) Želudac je uvijek pun
- 2) Vratna kralježnica uvijek je nestabilna
- 3) Promjene mentalnog statusa uvijek su uzrokovane ozljedom glave
- 4) Parcijalna opstrukcija dišnog puta brzo progredira do kompletne opstrukcije
- 5) Bolesnik je uvijek hipovolemičan

### 3.3.3 Pristup gerijatrijskim pacijentima

Komplikacije, poboli i smrtnost starijih pacijenata nije isključivo vezana za njihovu dob, već za fizički status i određene bolesti vezane za tu dob.

Kod starijih bolesnika fizički status je biološki uvijek slabiji. Koža je osjetljiva, kosti su krhke i lomljivije, zglobovi su krući i ograničenih pokreta. Zbog toga je važno da anesteziološki tehničar teži što nježnijem i pažljivijem pristupu takvim pojedincima. (1) Gerijatrijski pacijenti su skloniji poremećajima krvarenja, hiperkoagulabilnim stanjima i bakterijskim infekcijama.

Poslijeoperacijska bol je učestala zbog slabije primjene narkotika kako bi se spriječile njihove nuspojave. Uzročno tomu je od velike važnosti još prije anestezije osmisliti prikladan plan anestezije i razmisliti o mogućoj poslijeoperacijskoj regionalnoj analgeziji. (1)

Bolesnicima starije dobi se nerijetko preporučuju regionalne tehnike anestezije, pogotovo kada je riječ o operaciji kuka ili velikim urološkim zahvatima koje, u općoj anesteziji, mogu rezultirati tromboembolijskim komplikacijama. (1)

### 3.4. Moguće komplikacije u PACU-u

Pojava komplikacija ovisi o općem stanju bolesnika i o kirurškom postupku kojem je pacijent podvrgnut. Komplikacije su češće onda kada se radi o težim i većim zahvatima, pogotovo ako je pacijent u lošem općem stanju.

Najčešće komplikacije u PACU-u jesu: (2)

- Respiracijske komplikacije
- Kardiovaskularne komplikacije
- Mučnina i povraćanje
- Promijenjen mentalni status

Pod najčešće respiracijske komplikacije ubraja se opstrukcija dišnog puta, hipoksemija i hipoventilacija. Opstrukcija dišnog puta se dešava češće nakon inhalacijske anestezije, prije nego li se pacijent skroz razbudi te nakon operacija na dišnim putevima. Hipoventilacija je stanje u kojem dolazi do porasta parcijalnog tlaka ugljikovog dioksida ( $\text{PaCO}_2$ ) iznad 45 mmHg, a najčešći uzroci su centralna depresija, neadekvatna funkcija dišnih mišića, povećana proizvodnja  $\text{CO}_2$  i plućne bolesti.

Za praćenje stanja hipovolemije najbolje je koristiti pulsni oksimetar. Hipovolemija se najbolje rješava primjenom kisika, iako kod bolesnika s kroničnim opstruktivnim plućnim bolestima (KOPB) treba davati male protoke od 1 do 2 L/min. (2)



Hipovolemija je česti uzročnik hipotenzije. Hipertenzija je, s druge strane, učestali slučaj kod bolesnika s koronarnim i cerebrovaskularnim bolestima, a posebno opasna kod vaskularnih i neurokirurških operacija. Ono što ju uzrokuje jest bol, hipoksemija ili hiperkapnija te bilo koji događaj da umanjuje udobnost pacijenta. Kod kardiovaskularnih komplikacija ne smiju se zanemariti i poremećaji ritma. Najčešći su sinus tahikardija i sinus bradikardija. (2)

Osim navedenih komplikacija ne smije se izostaviti jedna od najčešćih – mučnina i povraćanje. To je jako učestali problem nakon operacije koji je još i prikladno nazvan „veliki mali problem“ (5)

Povraćanje nije uvijek stanje koje nužno životno ugrožava pojedinca ali je izuzetno neugodno iskustvo. Svaka nova epizoda povraćanja, odgađa bolesnikov otpust iz Jedinice za poslijeoperativni oporavak nakon anestezije za 20 minuta. Unatoč tome što nije životno ugrožavajuća situacija, povraćanje može izazvati dodatne probleme poput aspiracije želučanog sadržaja, dehidracije i elektrolitske neravnoteže, a od ozbiljnijih slučajeva i dehiscijenciju šavova kirurške rane, puknuće jednjaka, nakupljanje zraka u pleuralnoj šupljini i slično. Na ovaj „veliki mali“ problem medicinska sestra ne smije zaboraviti jer povraćanje može nastupiti u različitim fazama. Ako se javi 2 do 6 sati nakon anestezije u sobi za oporavak, onda se radi o ranoj poslijeoperativnoj mučnini i povraćanju. Međutim, ako se ne javi tada, postoji i dalje šansa da će se javiti u kasnijoj fazi poslijeoperativnog stanja koja nastupa i do 24 sata nakon anestezije. (5)

Individualni predviđajući čimbenici poslijeoperacijske mučnine i povraćanja (PONV) su ženski spol, prijašnja poslijeoperativna mučnina, nepušenje, mlađa odrasla dob (do 50 godina) te primjena hlapljivih anestetika i dušikova oksida, poslijeoperativni opioidi i dulje trajanje anestezije. (5)

U cilju sprječavanja PONV-a u praksi se znaju primjenjivati antiemetici dok se od tradicionalnih nefarmakoloških metoda provodi akupunktura, akupresura i elektrostimulacija P6 točke na zapešću. (5)



**Slika 14.** P6 točka na zapešću (Preuzeto s: [http://portfolio.mythdrivinglegend.com/p6-pressure-point/w\\_hand-2/](http://portfolio.mythdrivinglegend.com/p6-pressure-point/w_hand-2/))

### 3.5 KARDIOPULMONALNA REANIMACIJA

U poslu anesteziološkog tehničara neke komplikacije nekada zahtijevaju i žurni reanimacijski pristup. Iz tog razloga, jako je bitno da anesteziološki tehničar bude sposoban, svojim znanjem, vještinama i trajnim educiranjem, prepoznati kritična stanja u pacijenta, procijeniti ugroženost i težinu slučaja te spremno i sigurno primjeni postupak kardiopulmonalne reanimacije.

Kardiopulmonalna reanimacija jest niz postupaka i različitih mjera kojima želimo spriječiti srčani zastoj i/ili prestanak disanja. (1)

Srce i pluća su međusobno povezani anatomski i funkcionalno i zbog toga treba voditi računa o tome kako će u trenutku nastanka srčanog zastoja, 30 sekundi nakon doći i do prestanka disanja, a ukoliko prvo nastupi prestanak disanja, do 3 minute će nastupiti i srčani zastoj. (1)

Uzroci koji stoje iza srčanog zastoja mogu se podijeliti na: (1)

- a) Kardijalne uzroke poput kardioloških bolesti i promjena srčanog mišića
- b) Respiratorne uzroke poput neadekvatne disajne atmosfere, hipoventilacije i apneje
- c) Opće uzroke kao što su metabolički, toksički, fizički ili refleksni

Srčani ritmovi udruženi sa srčanim zastojem dijele se u dvije skupine kada se govori o potrebi defibrilacije: (3)

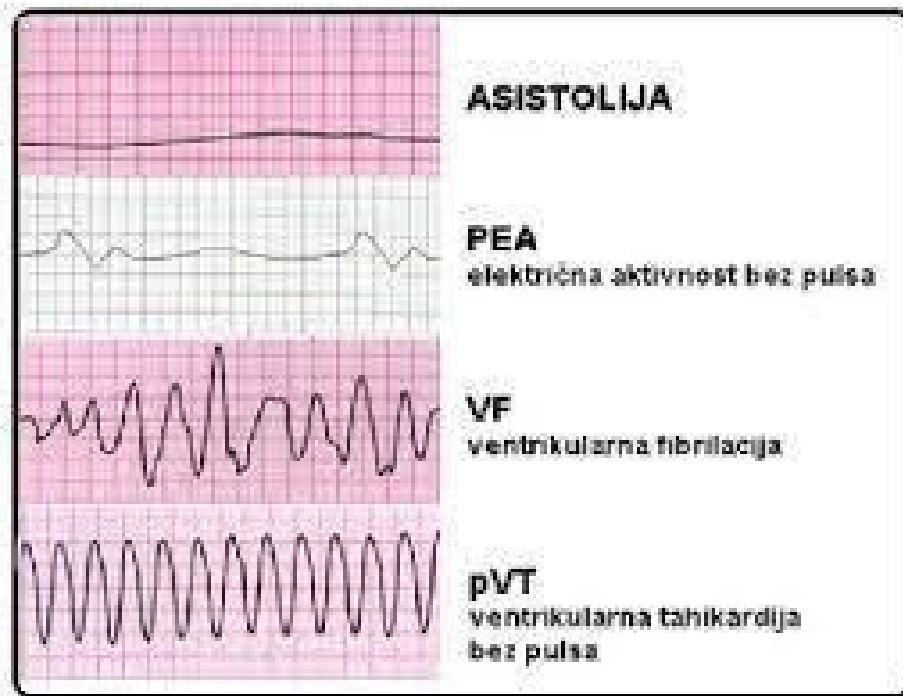
1. srčani ritmovi koji se defibriliraju

- Ventrikularna fibrilacija (VF)
- Ventrikularna tahikardija bez pulsa (VTbp)

2. srčani ritmovi koji se NE defibriliraju

- Asistolija
- PEA ( električna aktivnost bez pulsa)

Glavna razlika u zbrinjavanju ovih dviju skupina srčanih ritmova je da se defibrilacija provodi samo kod VF i VTbp ritma, dok se daljnji postupci poput vanjske masaže srca, zbrinjavanja dišnih putova i umjetno disanje, vaskularni pristup, primjena adrenalina te liječenje reverzibilnih faktora primjenjuju kod obje skupine ritmova. (3)



**Slika 15.** Prikazi aritmija

(Preuzeto s: <https://docplayer.rs/213249551-Sveu%C4%8Dili%C5%A1te-u-rijeci-fakultet-zdravstvenih-studija-preddiplomski-stru%C4%8Dni-studij-sestrinstva-claudio-filipovi%C4%87.html>)

Postupci naprednog održavanja života utemeljeni su načelima A-B-C-D, a kako bi se ona pravilno provodila bitno je da anesteziološki tehničar bude upoznat sa svim vrstama aritmija bitnih za oživljavanje, korištenjem opreme u vidu defibrilatora te primjenom lijekova za postupke oživljavanja.

Aritmije bitne za oživljavanje dijele se na dvije skupine: (1)

- A. Arestne aritmije
- B. Prearestne aritmije koje nastaju prije srčanog aresta ili ga izazivaju ako ih se ne tretira na vrijeme

Električna terapija koja se primjenjuje tijekom oživljavanja sastoji se od defibrilacije, sinkronizirane elektrokonverzije i neinvazivnog transkutanog patinga. Električna struja potrebna za defibrilaciju proizvodi se putem defibrilatora koji je sastavljen od kondenzatora kojim se namješta određena količina električne energije, od dviju elektroda u obliku pedala ili samoljepljivih elektroda putem kojih prolazi električna energija te EKG monitora za praćenje srčanog ritma tijekom oživljavanja. (1)

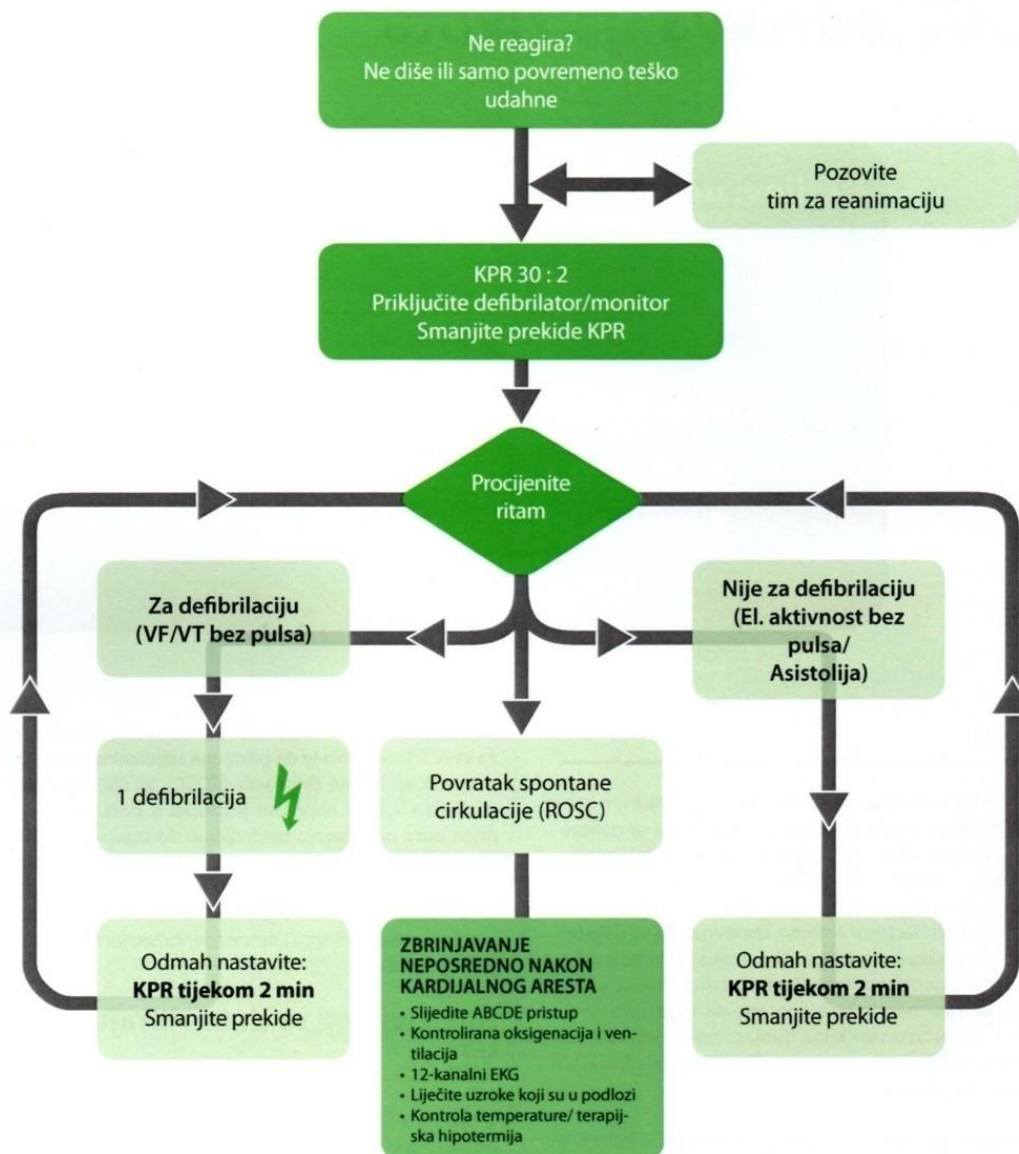
Postoji monofazični i bifazični defibrilator.

Tijekom oživljavanja primjenjujemo kisik i lijekove koji se mogu svrstati u nekoliko skupina.

(1)

- 1) Inotropni lijekovi pod koje ubrajamo adrenalin, vazopresin, dopamin, dobutamin, noradrenalin, izoproterenol
- 2) Parasimpatolitici poput atropina
- 3) Antiaritmici npr. Cordarone, Lidokain,  $\beta$ -blokeri, magnezij, Adenozin i slično
- 4) Ostale supstance kao što su kalcij, Na-bikarbonat, kristaloidne otopine i otopine glukoze.

Osnovne metode oživljavanja podrazumijevaju pružanje umjetnog disanja i masaže srca u omjeru 30:2 kod odraslih, a kod djece 15:2.



Slika 16. Napredno održavanje života

(Preuzeto s: <https://www.scribd.com/doc/54465834/Poster-10-ALS-01-01-CRO-V20101019>)

### 3.6. Anesteziološka dokumentacija

U operacijskoj se sali obavezno mora voditi lista anestezije kojom se prate svi bitni podatci vezani za pacijenta. Svaka bolnica ima svoju listu.

Na anestezijskoj listi se mora nalaziti sljedeće: (2)

- ✓ Detalji o prijeoperacijskom stanju (sve navedeno u prijašnjem poglavlju)
- ✓ Kardiovaskularni parametri
- ✓ Respiracijski parametri
- ✓ Anestezijski stroj u upotrebi (marka, broj stroja, podatci o provjeri stroja)
- ✓ Vrsta anestezije, početak i kraj anestezije i operacijskog zahvata
- ✓ Doze primijenjenih lijekova, vrste primijenjenih lijekova, vrijeme davanja lijekova
- ✓ Nadoknada intravenske tekućine, krvi ili krvnih pripravaka
- ✓ Količina izgubljene krvi, diureza, drenaža i retencija
- ✓ Anesteziološki problemi i komplikacije tijekom anestezije i operacijskog zahvata
- ✓ Postanesteziološki nadzor pacijenta
- ✓ Upute za PACU

### 3.7. Etička načela

Anesteziološki tehničar u svom poslu mora biti svjestan količine odgovornosti i pažnje potrebne za što uspješniji rad. U svom djelokrugu rada anesteziološki tehničar je stalno u kontaktu s pacijentom zbog čega se nikako ne smije zaboraviti na poštivanje osnovnih etičkih načela autonomnosti, neškodljivosti, dobročinstva i pravednosti. Svaki pacijent treba biti detaljno upoznat sa svojim zdravstvenim stanjem, načinom liječenja i svrsi istoga. Prije poduzimanja bilo kakve intervencije važno je dobiti suglasnost pacijenta za svaku od njih, poštovati njegovu privatnost te zaštititi sve povjerljive podatke. Pacijentu se ne smije činiti zlo i namjerna šteta na zdravlje, već se treba težiti unaprjeđenju njegova stanja i dobra. Sve postupke, koji se planiraju provoditi, treba prilagoditi kako mogućnostima tako i željama pacijenta koliko je to god moguće te imati jednaki pristup svakom bolesniku, poštujući njegov fizički i mentalni integritet, osobnost te moralna i vjerska uvjerenja. (2)

4. PRILOZI

**KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR ZAGREB**  
**KLINIKA ZA ANESTEZIOLOGIJU**  
**REANIMATOLOGIJU I INTENZIVNO LIJEČENJE**

Odjel: \_\_\_\_\_

Odjel za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje neurokirurških bolesnika

**ANESTETIČKI LIST**

Prezime i ime: \_\_\_\_\_

TT: 100kg  
 TV: 184 cm Godine života: \_\_\_\_\_

Klinička dijagnoza: Hernia disci CVI-CVII

Anatomska (operaciona) dijagnoza: \_\_\_\_\_

Operacija: \_\_\_\_\_

Premedikacija: Controlac tbl. 40mg.  
Cefazolin 2g i.v. Dormicum 5mg i.m.

M. br. 016 570

Br. anest. protokola: \_\_\_\_\_

Datum 15.04.2022

Krvna grupa "A"

Rh faktor: poz (+)

ESMPRON 100mg 20mg

Propofol ML	<u>200mg</u>	<u>130mg</u>
Fentanyl ML	<u>2.5mg 10mg</u>	
PV <u>Flumazenil</u>	<u>1.5mg</u>	
FiO <sub>2</sub> (l/min)	<u>3</u>	
O <sub>2</sub> (l/min)	<u>6</u>	

Vrijeme: 10 20 30 40 50 10 20 30 40 50 10 20 30 40 50 10 20 30 40 50

SPaO<sub>2</sub> 97 98 97 97

PtCO<sub>2</sub> 35 32 35 33

180  
160  
140  
120  
100  
80  
60  
40  
20  
0

Intraoperativne primjedbe:

- 1) 0.9% NaCl 1000 ml.
- 2) Gronisetron a 1mg
- 3) Ketonal a 100mg
- 4) Pantagan a 1g
- 5) Atropin a 1mg
- 6) Neostigmin 2.5mg

Disanje	Frekvencija	DIUREZA
	Insp. tlak	<u>NIBP, SpO<sub>2</sub>, EKG, PtCO<sub>2</sub></u>
	Eskp. Vol.	
	O <sub>2</sub> % lit/min	

Položaj:  Leđni  Trbušni  Lijevi bočni  Desni bočni  
 Sjedeći  Prelomljeni  Tredelenburg  Ginekološki

Ostali: \_\_\_\_\_ (Nepotrebno precrtati)

Anest. sredstva:

Tekućina: 750 ml

Zamjena za krv: \_\_\_\_\_ ml

Krv: \_\_\_\_\_ ml

Tehnika: NAZO-ENDO MASKA I. V. I. M.

SRCRPPY  TUBUSCR  BALONDA  NE: \_\_\_\_\_

N° 8.5 173cm

**Objašnjenje i pisani pristanak za anesteziju i intenzivno liječenje**

Ime i prezime pacijenta:

Datum rođenja:

Spol:  M  Ž

Mjesto rođenja:

Adresa stanovanja:

Matični broj osigurane osobe  
u obveznom zdravstvenom  
osiguranje:

Ime i prezime zakonskog zastupnika, odnosno skrbnika:  
(za pacijenta koji nije pri svijesti, za pacijenta s težom duševnom smetnjom te za poslovno  
nesposobnog ili maloljetnog pacijenta)

**Sadržaj obavijesti, opis postupaka, mogućih rizika i komplikacija**

Poštovani/a, molimo Vas da pažljivo pročitate ovaj tekst i date svoj pismeni pristanak za anesteziju i intenzivno liječenje. Ukoliko pojedine dijelove teksta ne razumijete ili on ne objašnjava neki postupak u potpunosti, molimo Vas da razgovarate sa specijalistom anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja koji je odgovoran za Vaše liječenje. Anesteziološki postupci obuhvaćaju prijeoperacijsku pripremu, nadzor za vrijeme zahvata, neposredni poslijeoperacijski tijek i postupke u Jedinici intenzivnog liječenja.

Operacijski zahvati izvode se u **općoj, regionalnoj i lokalnoj anesteziji** ovisno o zdravstvenom stanju bolesnika i vrsti operacijskog zahvata. **Niti jedan medicinski postupak nije bez izvjesnog rizika.** Rizik za nastanak neželjenih događaja i komplikacija tijekom anestezioloških postupaka ovisi u prvom redu od vrste i težine osnovne bolesti, mogućih pratećih bolesti, dobi bolesnika, trenutnog zdravstvenog stanja i životnih navika.

**Opća anestezija** uključuje gubitak svijesti, opuštanje mišića i potpunu odsutnost bolova tijekom operacijskog zahvata. Anestetici (lijekovi) se daju putem plastične cjevčice postavljene u venu na ruci ili nozi, ili putem maske postavljene na lice ili u ždrijelo, ili putem plastične cijevi (tubusa) u dušnik. Tijekom anestezije i operacije anesteziolog prati životne funkcije i brine o bolesniku.

Moguće komplikacije:

- **Češće:** (manje ozbiljne; kod 1 bolesnika na 100 anestezija) - Mučnina i povraćanje, suho ždrijelo, krvni podljev (hematom), bol i crvenilo na mjestu postavljanja cjevčice u venu, bol u grlu, otežano gutanje, bol za vrijeme injiciranja anestetika, glavobolja, tresavica kod buđenja, manje ozljede usnica i jezika, ošamućenost i nejasan vid, smetenost i gubitak pamćenja, bolovi u mišićima, problemi s mokrenjem
- **Rijetke:** (ozbiljne, ponekad i životno ugrožavajuće; kod manje od 1 bolesnika na 1000 anestezija) - oštećenje zubiju, ozljede glasnica, očiju i živaca, udisanje („aspiracija“) želučanog sadržaja, infekcija dišnih puteva, teškoće s disanjem zbog produženog djelovanja anestetika ili lijekova za opuštanje mišića, pad ili porast krvnog tlaka, poremećaj rada srca, srčani i moždani udar, pogoršanje već postojeće bolesti, alergijske reakcije različitih oblika i stupnjeva, opasno povišenje tjelesne temperature („maligna hipertermija“ – životno ugrožavajući genski uvjetovan poremećaj 1-50 000 anestezija), kvar aparature, budnost za vrijeme zahvata, pa i smrt (3-5 na 1 000 000)

**Regionalna anestezija** uključuje gubitak osjeta i odsutnost bolova u pojedinim dijelovima tijela, a bolesnik može biti budan ili sediran. Izvodi se pomoću lijekova koji se primjenjuju u blizini pojedinog živca ili spleta živaca. Najčešći oblici regionalne anestezije su „spinalna“ i „epiduralna“ anestezija pomoću kojih se anesteziraju živci koji izlaze iz kralješničke moždine. Mogu se anestetizirati i spletovi živaca ili pojedini živci koji provode osjet u ruke i noge ili stijenku prsnog koša i trbuha.

Moguće komplikacije:

- **Češće:** Bol na mjestu injiciranja anestetika, nedjelotvornost ili slabija djelotvornost (do 5%), svrbež, mučnina, otežano mokrenje (do 16%), pad krvnog tlaka, glavobolje poslije spinalne anestezije (10%), smetenost
- **Rijetke:** prelazak lokalnih anestetika u krvožilni sustav, otežano disanje, šum u ušima, smetnje vida, grčevi, gubitak svijesti, poremećaj rada srca (10-20 na 10 000 bolesnika), oštećenje mišića i krvnih žila, oštećenje živaca s privremenom ili trajnom oduzetošću i gubitkom osjeta (1 na 10 000 / 1 na 30 000), krvarenje ili infekcija nakon spinalne ili epiduralne anestezije s mogućom potrebom za kirurškim zahvatom (1 na 150 000), opasne alergijske reakcije, pa i smrt (30% manje nego u općoj anesteziji)

**Lokalna anestezija** se odnosi na primjenu lokalnog anestetika kod manjih zahvata (ambulantnih). Najčešće ju primjenjuje kirurg na samo mjesto zahvata.

Moguće komplikacije:

- Slabija djelotvornost i predoziranje lokalnim anestetikom (kao kod regionalne anestezije)

Ovisno o kirurškom zahvatu bit ćete postavljeni u odgovarajući *položaj na operacijskom stolu* (npr. ležeći, potrbušni, bočni, sjedeći, ginekološki i dr.). Položaj u koji ste postavljeni može neovisno o anesteziološkim postupcima uzrokovati neke komplikacije (npr. oteklina, hematoma, smanjenje osjeta u pojedinom dijelu tijela, ulazak zraka u krvne žile i dr.)

Kod većih kirurških zahvata i bolesnika s težim bolestima, tijekom anesteziološkog postupka u operacijskoj dvorani ili u Jedinici intenzivnog liječenja možda će biti potrebno postaviti plastične cjevčice („katetere“) u velike krvne žile (vene) na vratu, u području ispod ključnih kostiju ili u preponama. Također, kateteri se mogu uvesti u arterije („žile kucavice“) na zapešću, pregibu lakta, u području prepona nogu ili na stopalu. Svrha uvađanja ovih katetera je kontinuirano praćenje tlakova, prikupljanje krvnih uzoraka, primjena određenih vrsta lijekova i provođenje prehrane. Ukoliko bolesnik ne može jesti sam, prehrana se može provoditi i putem nosno-želučane cijevi („sonde“). Plastična cijev („urinarni kateter“) postaviti će se u mokraćni mjehur zbog dnevne kontrole količine urina i njegove analize. Komplikacije povezane s uvađanjem svih katetera i sondi najčešće se odnose na infekcije i mehaničke ozljede tkiva ili organa (npr. oteklina ili krvarenje, ozljeda krvne žile, mišića ili živca, pojava zraka ili krvi u plućnoj šupljini, krvarenje u mokraćnom mjehuru, krvarenje iz nosa i dr.)

Ukoliko ste podvrgnuti velikom i dugotrajnom kirurškom zahvatu ili ste doživjeli tešku traumu, bit ćete primljeni u **Jedinicu intenzivnog liječenja** gdje će se kontinuirano (iz minute u minutu) nadzirati Vaše životne funkcije i provesti odgovarajući dijagnostički postupci i liječenje. Postupci koji se provode u Jedinici intenzivnog liječenja ovise o Vasem zdravstvenom stanju.

U slučaju *otežanog ili nedostatnog disanja*, kroz cjevčicu postavljenu kroz usta u dušnik, provodit će se disanje potpomognuto ili kontrolirano strojem za disanje. Ukoliko strojno disanje traje veći broj dana, cjevčica („kanila“) će se u dušnik postaviti izravno kroz kožu vrata („*traheotomija*“). Kod pojave tekućine ili zraka u prsnoj šupljini plastične cjevčice će se postaviti kroz kožu prsnog koša u samo prsište. U svrhu prikaza, dijagnostike i toaleta dišnih puteva možda će se učiniti *bronhoskopija* (uvađanje optičkog instrumenta kroz usta ili tubus u dušnik i bronhe). U slučaju *poremećaja rada srca*, pada ili porasta krvnog tlaka, srčane frekvencije, slabosti ili srčanog zastoja,



možda će biti potrebno primijeniti lijekove s izravnim utjecajem na srčanu funkciju, uvesti dodatne katetere (od kojih neki mogu prolaziti i kroz srce) i postaviti mehaničke pumpe u srce. Kod vrlo teških stanja poremećaja rada srca i pluća, opasnih po život, primjenjuje se *izvantjelesni krvotok* („ECMO“). Ako dođe do bubrežnog zatajenja provesti će se postupak „*hemodijalize*“ putem posebnih aparata povezanih s krvnim žilama preko dijaliznih cjevčica (katetera). U slučaju sumnje na *upalu moždanih ovojnica*, tankom iglom će se učiniti punkcija prostora unutar kralješnice, radi vađenja moždane tekućine („*likvora*“) i njegove analize. U slučaju potpunog zastoja rada srca i disanja tijekom anestezije ili intenzivnog liječenja, bit će provedeni postupci „*oživljavanja*“ koji mogu uključivati masažu srca, razne oblike umjetnog disanja, primjenu lijekova ili električne struje za ponovnu uspostavu srčanog rada.

#### Moguće komplikacije povezane s boravkom u Jedinici intenzivnog liječenja:

Boravak u Jedinici intenzivnog liječenja, bez obzira na razlog, predstavlja rizik za nastanak i razvoj *teže infekcije čitavog organizma* („*sepsa*“) koja može dovesti do zatajenja pojedinih organa. Uzrok ove infekcije mogu biti i bakterije koje su otporne na uobičajene antibiotike, a liječe se snažnim rezervnim antibioticima. *Primjena ovih antibiotika* može biti povezana sa slabljenjem funkcije pojedinih organa (npr. bubrezi). *Dugotrajno strojno disanje* može dovesti do „*navikavanja*“ (što može otežati ponovno uspostavljanje vlastitog disanja) i biti povezano s upalom ili oštećenjem pluća. Postavljanje *kanile u dušnik* izravno kroz kožu, može dovesti do krvarenja na mjestu reza ili u pluća ili do izlaženja zraka pokraj kanile u prsni koš ili ispod kože. Postavljanje *katetera u prsnu šupljinu* može dovesti do krvarenja i oštećenja pluća ili drugih organa. Uvadanje *katetera i mehaničkih pumpi* u srce te postavljanje na *izvantjelesni krvotok*, može rezultirati poremećajima srčanog ritma i tlaka i oštećenjem krvnih žila i srca. Postupci *nadomještanja funkcije bubrega* mogu dovesti do nestabilnosti u krvnom tlaku i poremećaja krvne slike. *Prehrana koja se primjenjuje putem vena ili izravno u želudac* može dovesti do alergijskih reakcija, mučnine i povraćanja što može pogodovati nastanku infekcija. Prilikom *postupka oživljavanja* može doći do povraćanja, ulaska želučanog sadržaja u pluća, oštećenja zubi, usne šupljine, krvnih žila, prijeloma rebra i dr. Nakon postupka oživljavanja moguće je poremećaj nekih životnih funkcija (npr. govor ili pokretanje).

Za postupke u Jedinici intenzivnog liječenja nadležni su liječnici specijalisti i supspecijalisti intenzivne medicine i anesteziolozi. Cilj svih postupaka je da se osigura brzo postavljanje dijagnoze, izabere najbolji način liječenja, predvide i spriječe komplikacije ili negativne posljedice bolesti ili ozljeda. Tijekom boravka na odjelu, za Vas se osim liječnika, brine educiran i osposobljen tim medicinskih sestara i tehničara koji provođenjem predviđene terapije, asistiranjem kod izvođenja zahtjevnih dijagnostičko-terapijskih postupaka, njegovom i brigom za Vaše zdravlje, u suradnji s liječnicima, osiguravaju Vaš brzi oporavak.

#### Zamjena za preporučeni postupak:

Većina kirurških zahvata ne može se učiniti bez anestezioloških postupaka. Pojedini zahvati mogu se učiniti u općoj ili regionalnoj anesteziji. Anesteziolog Vam može predložiti koji je postupak za Vas najbolji. Pri donošenju odluke koja će se vrsta anestezije provoditi u obzir će se uzeti i Vaše mišljenje. U slučaju da odbijete sve predložene anesteziološke postupke, kirurški zahvat se neće moći obaviti te ćete biti upućeni u srodnu ustanovu radi drugog mišljenja. Većina postupaka koji se provode u Jedinici intenzivnog liječenja potrebni su kako bi se očuvala ili poboljšala funkcija pojedinih organa. U slučaju da odbijete neki od navedenih postupaka može doći do pogoršanja Vašeg općeg stanja, produženog liječenja ili smrtnog ishoda.

## Izjava pacijenta

Liječnik me je upoznao s mojim zdravstvenim stanjem, preporučenim postupkom liječenja i eventualnim rizicima, uključujući i rizike koji su specifični s obzirom na moje zdravstveno stanje, a isto tako na rizike koji se u navedenoj situaciji najčešće pojavljuju. Izjavljujem da sam bio u mogućnosti postavljati pitanja i konzultirati se s liječnikom glede svoga zdravstvenog stanja, navedenog postupka, eventualnih rizika liječenja, a isto tako i o mogućnosti zamjene za preporučeni postupak te sam izabrao gore navedeni postupak. Moja pitanja i nedoumice vezane uz navedeni postupak liječenja objašnjene su mi na zadovoljavajući i razumljiv način.

Upoznat-a i suglasan-a sam da za vrijeme mog liječenja u KBC-u Zagreb mogu biti prisutni i studenti. Suglasan-a sam s time da se podaci iz moje medicinske dokumentacije, uz zaštitu identifikacijskih podataka, koriste u svrhu znanstveno-istraživačkog rada.

## SUGLASNOST

Izjavljujem da slobodnom voljom, utemeljenoj na potpunoj obaviještenosti **PRIHVAĆAM** gore navedeni preporučeni postupak.

Potpis i faksimil liječnika:

Potpis pacijenta/zakonskog zastupnika/skrbnika

Mjesto i datum

## IZJAVA O ODBIJANJU

Izjavljujem da slobodnom voljom, utemeljenoj na potpunoj obaviještenosti **ODBIJAM** gore navedeni preporučeni postupak.

Potpis i faksimil liječnika:

Potpis pacijenta/zakonskog zastupnika/skrbnika

Mjesto i datum:

## 5. ZAKLJUČAK

Anesteziološki tehničari imaju dugu povijest djelovanja kao članovi multidisciplinarnog tima. Oni u svojoj profesiji djeluju uz suradnju liječnika, ostalih medicinskih sestara te drugih članova zdravstva. (4)

Anesteziološki tehničari sudjeluju u predoperacijskoj, operacijskoj i postoperacijskoj fazi skrbi za sve pacijente neovisno o vrsti kirurškog zahvata. Zadatci anesteziološkog tehničara podrazumijevaju sudjelovanje u predoperacijskom intervjuu prikupljajući podatke nužne za sastavljanje anesteziološkog plana, pripremu operacijske sale, opreme i svih potrošnih materijala, primjeni opće ili regionalne anestezije, prepoznavanju hitnih stanja i mogućih komplikacija, koje sukladno svome znanju i vještinama, u suradnji s liječnikom anesteziologom, rješava i tretira do razine potpunog oporavka.

Za kvalitetan rad i uspjeh u anesteziološkom djelokrugu rada, medicinski tehničar mora biti svjestan fleksibilnosti koju nosi takva vrsta posla. Mora težiti novim ciljevima, postignućima i stalnim usavršavanjem svoga znanja i vještina.

## 6. POPIS CITIRANE LITERATURE

1. Šimurina T., Mraović B. i sur. Opća klinička anesteziologija i reanimatologija, 1. izdanje. Zadar, 2020.
2. Jukić M., Carev M., Karanović N., Lojpur M. i sur. Anesteziologija i intenzivna medicina za studente medicine, dentalne medicine i zdravstvene studije, katedra za anesteziologiju i intenzivnu medicinu, Split, 2017.
3. Antić G., Čanađija M., Čoralić S., Kudrna K., Majhen R., Simić A. Izvanbolnička hitna medicinska služba, Zagreb 2018.
4. Stewart D. Guidelines on advanced practice nursing, Nurse anaesthetists, International council od nurses 2021.
5. Šimurina T., Sulen N., Kojić M., Mraović B. Mučnina i povraćanje – „Veliki mali problem“ tijekom oporavka nakon anestezije
6. Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi, Pravilnik o specijalističkom usavršavanju medicinskih sestara – medicinskih tehničara, Narodne novine, 2009.

## 7. SAŽETAK

Medicinska sestra/tehničar važan su dio zdravstvenog sustava te iznimno važna karika u pružanju zdravstvene skrbi.

U suradnji s liječnikom specijalistom anesteziologom medicinska sestra/tehničar čini jedinstveni tim koji pruža kompletnu i upotpunjenu medicinsku skrb. Navedena tema obuhvatiti će stručno usmjerenje medicinske sestre kao „anesteziološke sestre“. Osim osnovnih karakteristika anesteziologije i reanimatologije kao grane medicine koja obuhvaća perioperacijsku medicinu i reanimaciju, istaknut će se važnost uloge medicinske sestre/tehničara u funkcioniranju anesteziološkog tima.

Sadržaj rada biti će potkrijepljen informacijama o načinima vođenja predoperacijske pripreme s naglaskom na zadaće koje obavlja anestezijska sestra/tehničar. Provjera medicinske opreme, pribora, anestezijskog stroja te priprema lijekova i ostalog potrošnog materijala nužan su čimbenik za uspješan rad anesteziološkog tima. Nadzor bolesnika tijekom anestezije kao i praćenje njegova stanja u fazi neposredno poslijeoperacijskog oporavka nakon anestezije također su jedan od bitnijih poslova i zadaća anestezijske sestre/tehničara.

Dodatno, opisati će se postupak primjene opće i lokalne anestezije te indikacije i karakteristike za svaku od njih s naglaskom na potrebu stalne edukacije svih uključenih u perioperacijsku skrb.

Anesteziološka sestra/tehničar nosi bitnu ulogu u anesteziološkom timu jer pridonosi poboljšanju sigurnosti i kvaliteti skrbi za bolesnika.

**KLJUČNE RIJEČI:** anesteziologija, anesteziološka sestra/tehničar, anesteziološka skrb

## **8. SUMMARY**

Nurses / technicians are an important part of the health care system and an extremely important link in the provision of health care.

In cooperation with a specialist anesthesiologist, the nurse / technician forms a unique team that provides complete medical care. This topic will include the professional orientation of the nurse as an "anesthesiology nurse". In addition to the basic characteristics of anesthesiology and resuscitation as a branch of medicine that includes perioperative medicine and resuscitation, the importance of the role of the nurse / technician in the functioning of the anesthesiology team will be emphasized.

The content of the theme will be supported by information on how to conduct preoperative preparation with an emphasis on the tasks performed by the anesthesia nurse / technician. Inspection of medical equipment, accessories, anesthesia machine and preparation of medicines and other consumables are a necessary factor for the successful work of the anesthesiology team. Monitoring the patient during anesthesia as well as monitoring his condition in the phase of immediate postoperative recovery after anesthesia are also one of the most important tasks and duties of the anesthesia nurse / technician.

In addition, the procedure of general and local anesthesia will be described, as well as the indications and characteristics for each of them, with emphasis on the need for continuous education of all those involved in perioperative care.

The anesthesiology nurse / technician plays an important role in the anesthesiology team as she contributes to improving the safety and quality of patient care.

**KEY WORDS:** anesthesiology, anesthesiology nurse/technician, anaesthesiological care

## 9. ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODATCI

Ime i prezime: Marta Mamić  
Datum rođenja: 17. listopada 2000.  
Mjesto rođenja: Split, Hrvatska  
Državljanstvo: Hrvatsko  
Narodnost: Hrvatica  
Elektronska pošta: mmamic120@unizd.hr

### OBRAZOVANJE

- 2007. – 2015. Osnovna škola „Split 3“ Split
- 2015. – 2019. Ekonomsko birotehnička škola, smjer: upravni referent, Split
- 2019. – 2022. Preddiplomski studij sestrinstva, Zadar

### ZNANJA I VJEŠTINE

- Aktivno služenje engleskim i njemačkim jezikom (C1)
- Pasivno služenje talijanskim jezikom
- 2009. – 2015. osnovna glazbena škola, klavir
- Od 2009. bavim se pjevanjem