

# Utvrđivanje moždane smrti i kadaverička eksplantacija organa

---

**Blažević, Luka**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:715908>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-22**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Bjelovar University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

**UTVRĐIVANJE MOŽDANE SMRTI I KADAVERIČNA  
EKSPLANTACIJA ORGANA**

Završni rad br. 59/SES/2021

Luka Blažević

Bjelovar, studeni 2022.



**Veleučilište u Bjelovaru**  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Kandidat: **Blažević Luka** Datum: 06.05.2021. Matični broj: 001658  
JMBAG: 0314016044

Kolegij: **ANESTEZIOLOGIJA, REANIMATOLOGIJA I INTENZIVNO LIJEČENJE**

Naslov rada (tema): **Utvrđivanje moždane smrti i kadaverička eksplantacija organa**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo** Polje: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Anesteziologija i reanimatologija**

Mentor: **doc.dr.sc. Ivan Šklebar** zvanje: **docent**

Komentor: **dr.sc. Duška Šklebar**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **Gordana Kesić-Valpotić, dr.med., predsjednik**
2. **doc.dr.sc. Ivan Šklebar, mentor**
3. **mr.sc. Tatjana Badrov, član**

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 59/SES/2021

U radu je potrebno temeljem recentne znanstvene i stručne literature na hrvatskom i engleskom jeziku definirati pojam moždane smrti te opisati postupak utvrđivanja moždane smrti u osoba koje su kandidati za kadaveričku eksplantaciju organa. Navesti ostale uvjete za eksplantaciju organa te suvremene mogućnosti transplantacijske medicine kod nas i u svijetu.

U radu je također potrebno opisati medicinske postupke održavanja donora tijekom postupka utvrđivanja moždane smrti i pripreme za eksplantaciju organa (održavanje optimalnih hemodinamskih parametara radi održavanja vitalnosti organa i tkiva koja će se eksplantirati). Poseban naglasak treba staviti na mjesto i ulogu medicinskih sestara/tehničara u postupcima sestrinske njege i ostalim postupcima održavanja donora.

Zadatak uručen: 06.05.2021.

Mentor: **doc.dr.sc. Ivan Šklebar**



## *Zahvala*

Ovim putem zahvaljujem izv. prof.dr.sc. Ivanu Šklebaru, prim.dr.med., svojoj zaručnici, obitelji i kolegama na poslu na podršci i susretljivosti tijekom pohađanja nastave, prakse i pisanja ovoga rada.

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Cilj rada .....	2
3. Metode .....	3
4. Rezultati .....	4
5. Kadaverični donori, dokazivanje moždane smrti .....	5
5.1. Selekcija potencijalnih kadaveričnih donora .....	5
5.2. Kontraindikacije za eksplantaciju organa .....	6
5.3. Patofiziologija moždane smrti .....	7
5.4. Dijagnostika moždane smrti .....	7
5.4.1. Klinički pregled .....	8
5.4.2. Instrumentalni testovi .....	11
5.5. Održavanje donora organa .....	12
5.5.1. Monitoring donora .....	12
5.5.2. Ventilacija .....	13
5.5.3. Aritmije i srčani zastoj .....	13
5.5.4. Hipotenzija/volumne nadoknade .....	14
5.5.5. Hipertenzija .....	15
5.5.6. Termoregulacija .....	15
5.5.7. Diabetes insipidus .....	16
5.5.8. Održavanje elektrolitne ravnoteže .....	17
5.5.9. Održavanje bubrežne funkcije .....	17
5.5.10. Endokrini poremećaji .....	18
5.5.11. Poremećaji metabolizma glukoze .....	18
5.5.12. Održavanje hemostaze .....	19
5.6. Smjernice pripreme i održavanja donora .....	19
5.7. Uloga medicinske sestre .....	21
5.7.1. Promatranje bolesnika .....	22
5.7.2. Respiratorne komplikacije .....	22
5.7.3. Endotrahealni tubus .....	25
5.7.4. Aspiracija dišnog puta .....	25

5.7.5. Dekubitus .....	25
5.7.6. Provođenje osobne higijene bolesnika.....	28
5.7.7. Briga o prehrani bolesnika .....	29
5.7.8.Briga o eliminaciji otpadnih tvari bolesnika.....	30
5.7.9.Provođenje ordinirane terapije .....	31
5. Zaključak.....	33
6. Literatura .....	34
7. Oznake i kratica.....	38
8. Sažetak .....	39
9. Summary .....	40
10. Prilozi .....	41

## 1. Uvod

Dokazivanje moždane smrti i kadaverična eksplantacija organa su teme koje su relativno slabo poznate, pa čak i među zdravstvenim djelatnicima. „Anatomske promjene koje dovode do smrti mozga, nepovratna oštećenja obiju hemisfera i moždanog debla (pons, mezencefalon, medula oblongata), a kod još kucajućeg srca, imaju za posljedicu niz patofizioloških promjena koje liječnik mora poznavati da bi uspješno održavao organe donora za eksplantaciju.“ (1) Nad donorima organa specijalizirano osoblje vrši određene, specifične testove kako bi se utvrdila sama moždana smrt i mogućnost za eksplantaciju organa. Najčešći uzroci moždane smrti su intrakranijalna krvarenja, traumatska ili vezana uz hemoragijski moždani inzult. Kod dokazivanja moždane smrti sudjeluje multidisciplinarni tim liječnika i medicinskih sestara/tehničara. Pacijenti su smješteni u kirurškim jedinicama intenzivnog liječenja gdje su na stalnom monitoringu, mehaničkoj ventilaciji i intenzivnoj terapiji. Dosta često se mogući donori organa transportiraju iz općih ili županijskih bolnica u veće centre na daljnju obradu, ali ima izuzetaka gdje u manjim bolnicama postoje obučeni timovi za eksplantaciju, odnosno za detekciju, selekciju, evaluaciju i realizaciju potencijalnih kadaveričnih eksplantacija. Kada se potvrdi moždana smrt, samu eksplantaciju organa vrše timovi liječnika iz kliničkih bolnica, odnosno kliničkih bolničkih centara koji su specijalizirani za eksplantaciju/transplantaciju. Transplantacija organa postaje metoda liječenja koja je pristupačnija sve većem broju populacije, u svim dijelovima svijeta, međutim transplantacijske liste čekanja kao i broj transplantacija značajno se razlikuju. Broj pacijenta na listama čekanja za transplantaciju je svake godine sve veći, a čak niti u najrazvijenijim zemljama s dobro organiziranim timovima za prikupljanje i transplantaciju, taj broj se ne smanjuje. Veoma je bitna detekcija, selekcija i evaluacija potencijalnih donora organa. Samo održavanje donora do eksplantacije organa je veoma delikatan postupak koji zahtjeva veliku razinu subspecijalističkih znanja i iskustvo te odgovarajuće prostorne uvjete i opremu.

## **2. Cilj rada**

Cilj ovoga rada je opisati problematiku kadaverične donacije organa, pojasniti proces kao i postupke utvrđivanja moždane smrti. Naime, radi se o veoma specifičnom području rada. Radi se o nizu kriterija koje treba ispuniti kako bi se dokazala moždana smrti i kako bi se došlo do procesa eksplantacije organa. Sami postupci dokazivanja su veoma rigorozni kako bi se izbjegla svaka sumnja ili mogućnost zloupotrebe te će u radnji biti opisani i pojašnjeni. U ovom radu je prikazana sinteza svih smjernica, te mogućih problema vezanih za utvrđivanje moždane smrti i održavanje donora.



### **3. Metode**

Radnja je koncipirana kao pregledni rad nastao prikupljanjem literature iz svih odgovarajućih grana medicine (intenzivna medicina, kirurgija, neurologija, radiologija, interna medicina...) i sestrinstva. U ovome radu se želi prezentirati cjelokupan proces vezan za kadaverične donore, dokazivanje moždane smrti te eksplantaciju organa. Za potrebu izrade ovoga rada korištena je javno dostupna recentna literatura na hrvatskom i engleskom jeziku. Sintetizirani su najrelevantniji podatci i smjernice kako bi se što točnije prikazala kompleksnost utvrđivanja moždane smrti i brige oko kadaveričnih donora. Sve aktualne smjernice iz korištene literature navedene su u radu.

## **4. Rezultati**

Prilikom analize dostupne literature objašnjena je selekcija potencijalnih donora, izvođenje testova moždane smrti te održavanje donora. Prikazani su mogući problemi te situacije vezane uz održavanje donora kao i tretman istih. Objašnjene su specifičnosti u terapiji i njezi koje često nisu dostupne u literaturi, nego proizlaze iz prakse. Prije svega to se odnosi na prikupljanje uzorka za tipizaciju tkiva i imunogenetiku. Pri kraju rada su navedene generalne smjernice koje objedinjuje ovaj rad, te pomoću koji se želi u kratko prikazati cijeli proces koji traje do 48h.

## **5. Kadaverični donori, dokazivanje moždane smrti**

Kadaverični donor je potencijalno svaka umrla osoba koja se za vrijeme svojega života nije izričito protivila donaciji vlastitih organa. (1) Prema navedenom, veliki broj osoba koje su umrle prirodnom smrću, kao i one izazvane nesretnim slučajem, možemo smatrati eventualnim donorima organa ili tkiva.

Postoje 3 glavne skupine kadaveričnih donora u odnosu na smrt i način na koji je ona nastupila:

### **1. Donori sa moždanom smrću (donori sa kucajućim srcem)**

„U ovu grupu spadaju svi pacijenti sa utvrđenom moždanom smrću koja je nastupila nakon ireverzibilne lezije mozga. Najčešće se radi i o teškim kranocerebralnim traumama, te opsežnim moždanim krvarenjima. Oni su potencijalni donori svih organa i tkiva.“ (1)

### **2. Donori umrli od kardiopulmonalnog zastoja**

„Najbrojnija su skupina, te ovdje spadaju sve osobe koje su umrle, bilo u bolnici, bilo izvan nje, od nepovratnog cirkulacijskog zastoja bez obzira na njegov uzrok. Oni mogu biti samo donori tkiva.“ (1)

### **3. Donori sa ne kucajućim srcem**

„Oni se mogu smatrati podgrupom donora umrlih od kardiopulmonalnog zastoja.“ (1) Potrebno je u što kraćem vremenu, uz posebne tehnike i educirani kadar, eksplantirati organ. Radi se o vremenskom prozoru manjem od 30 minuta. (2)

## **5.1. Selekcija potencijalnih kadaveričnih donora**

Selekcija potencijalnih donora je zadaća koordinatora na razini ustanove. Njegova zadaća je detekcija pacijenata koji dolaze u bolnicu sa promjenama tipa cerebrovaskularnih lezija, kranocerebralnih trauma, ishemičnih promjena mozga, te procjenjivati sve one sa GCS ispod 7. Zbog potrebe za ventilacijom putem respiratora, takvi se pacijenti najčešće nalaze u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL), iz čega se nameće zaključak kolika je važnost da on kao takav ima

nadzor pod JIL-om, kao dobru i kvalitetnu komunikaciju sa ostatkom osoblja kako bi se pravodobno prepoznala moždana smrt. Ključna je uloga procjene donora kako zdravstveno stanje donora ne bi ugrozilo budućeg primatelja. Ako je opće stanje davatelja zadovoljavajuće, ide se u procjenu pojedinačnih organa. U slučaju da postoji barem jedan transplantacijski prikladan organ, kreće se sa donorskim procesom. Kod donora se određuje uzrok smrti, dob, faktori rizika (najčešće su to alkoholizam i zlouporaba droga). Prikupljaju se podatci o prethodnim bolestima, kao i o prethodnim liječenjima. Nakon toga se utvrđuje trenutno stanje donora što obuhvaća: fizikalni pregled, hemodinamski status, sva potrebna serološka i laboratorijska testiranja, zatim instrumentalne pretrage poput ultrazvuka abdomena, elektrokardiografije, rentgena srca i pluća. (1, 2, 3)

## **5.2. Kontraindikacije za eksplantaciju organa**

Općenito razlikujemo dvije vrste kontraindikacija za transplantaciju; apsolutne i relativne. O njima se uvijek mora kontaktirati transplantacijski tim kako bi se znalo žele li uzeti organe pod tim uvjetima.

Apsolutne kontraindikacije su HIV infekcije tipa 1 i 2, kao i zloćudni tumori. Iako u slučaju tumora postoje izuzetci u vidu nekih primarno moždanih tumora, baseocelularni karcinom, tumor grlića maternice te neki nemetastazirajući tumori. „Do kraja 1990-ih tumori mozga nisu bili kontraindikacija, ali je zamijećeno da se neki mogu prenositi presađenim organom, odnosno transplantatom.“ (1) Neki od njih su: cerebralni limfomi, hordomi, intrakranijalni sarkomi, maligni menigeom, meduloblastom te multiformni glioblastom. (1, 3)

Prisutnost infekcije također može biti apsolutna ili relativna kontraindikacija za eksplantaciju organa. Infekciju prati porast upalnih parametra ( leukociti i CRP), ali oni mogu biti i odraz hernijacije moždanog debla, te tako mogu imitirati sliku teške upale ili sindrom sustavnog upalnog odgovora. Važno je prepoznati ima li pacijent lokaliziranu ili sistemsku infekciju, te prima li antibiotsku terapiju (najčešće su u pitanju antibiotici širokog spektra djelovanja poput cefalosporina). Veoma je važna pravodobna mikrobiološka obrada uzoraka krvi, urina i trahealnog aspirata. „Infekcija je relativna kontraindikacija za transplantaciju u slučajevima: odsutstva multirezistentnih uzročnika, anatomsko i funkcionalno dobrog organa, hemodimamske stabilnosti, adekvatno izabrane i započete antibiotske terapije unazad 48h te

nastavka iste terapije kod primaoca još 10 dana nakon transplantacije organa. Apsolutne kontraindikacije za transplantaciju su: bakterijska sepsa i septični šok, fungemije, aktivna tuberkuloza, meningitis, gljivicama kolonizirana pluća te organ koji je u akutnoj upali ili je koloniziran multirezistentnim uzročnikom.“ (1, 3, 4)

### **5.3. Patofiziologija moždane smrti**

Anatomske promjene koje dovode do smrti mozga su nepovratna oštećenja obje moždane hemisfere te moždanog debla. Kod donora kucajućeg srca imaju kao posljedicu niz različitih patofizioloških promjena koje koordinator i odjelni liječnici moraju pravodobno prepoznati te uspješno održati organe za eksplantaciju. Najčešće promjene kod moždane smrti su rapidan porast intrakranijalnog tlaka, hernijacija mozga, moždani edem, prekid moždane cirkulacije te gubitak svih moždanih funkcija uslijed prethodno navedenih promjena. Sve navedeno dovodi do poremećaja unutarnje ravnoteže što se očituje gubitkom spontanog disanja, izostankom kontrole nad tjelesnom temperaturom, hemodinamikom, elektrolitskim disbalansom, promjenama u hormonalnoj ravnoteži na razni hipofize te podređenog joj endokrinološkog sustava.(1, 3, 4)

### **5.4. Dijagnostika moždane smrti**

Najveći broj doniranih organa dobiva se upravo od kadaveričnih donora. Velika je važnost pravodobnog dokazivanja moždane smrti jer je ona prvi i najvažniji korak donatorskog procesa. Transplantacijski koordinator nije neposredno odgovoran za dokazivanje moždane smrti, ali mora jako dobro poznavati taj proces kako bi bio pomoć timu u procesu dokazivanja moždane smrti. Koordinator je osoba koja će obaviti razgovor sa obitelji donora, te dati im pojašnjenja na njihova pitanja. U dokazivanju moždane smrti, zbog etičkih razloga, ne sudjeluje koordinator već anesteziolog koji vodi pacijenta u JIL-u te najčešće neurolog. Za instrumentalne testove dokazivanja moždane smrti zaduženi su neurolog ili radiolog. Rano prepoznavanje i dokazivanje moždane smrti su veoma bitni zbog toga što su donori vrlo nestabilni pacijenti i velika je opasnost razvoja infekcije u potencijalnih donora. Vrijedi spomenuti da se velika većina donora prepozna već kroz 24 sata od prijema u JIL. (1, 2, 3)

U RH vrijedi koncept da je moždana smrt zapravo smrt cijeloga mozga, što znači da uključuje nepovratni prekid funkcija velikog i malog mozga te moždanog debla. Za dijagnosticiranje su potrebni klinički pregled te neki instrumentalni testovi. (1, 2, 4)

4 koraka u dijagnostici moždane smrti su:

1. Ispunjeni preduvjeti za dijagnosticiranje moždane smrti
2. Isključenje reverzibilnih uzroka koji mogu djelovati kao moždana smrt
3. Učiniti klinički pregled koji dokazuje smrt mozga i trajnu apneju
4. Provesti instrumentalne testove.

Za samo pristupanje dokazivanju moždane smrti trebaju se zadovoljiti određeni preduvjeti. Prije svega pacijent treba biti u apnoičnoj komi. Mora se znati točan uzrok nepovratnog oštećenja mozga, te se mora sa sigurnošću utvrditi ireverzibilnost oštećenja. Dijagnostika se ni u kojem slučaju ne započinje dok nije posve jasan uzrok oštećenja, kao i to da je oštećenje nepopravljivo. (1, 2)

Moraju se isključiti svi reverzibilni uzroci, odnosno stanja koja mogu djelovati kao moždana smrt ili ugroziti njeno dokazivanje. Naime radi se o: hipotermiji (temperaturi ispod 35°C), hipotenziji sa sistoličkim tlakom nižim od 80 mmHg, hepaticnoj encefalopatiji, hiperosmolaranoj komi, preterminalnoj uremiji, miasteniji gravis. Moguće su i intoksikacije lijekovima poput: barbiturata, benzodijazepina, neuromuskularnih blokatora, antikolinergika, antiepileptika, anestetika te na kraju i alkohol. Sva navedena stanja treba korigirati prije nego li se počne sa kliničkim pregledom. Međutim, u svakom slučaju je potrebno koristiti se instrumentalnim testovima koji će ukazati na cirkulacijski moždani arest. (1, 2, 3, 4)

### **5.4.1. Klinički pregled**

Ako su prethodni preduvjeti zadovoljeni može se započeti sa kliničkim pregledom.

#### **Stanje zjenica, odsutnost reakcije na svjetlo**

Zjenice su u tom slučaju široke ili srednje široke, medioponirane (u središnjem položaju), moguća je i anizokorija. Također je prisutan izostanak fotomotornog refleksa i okularnih kretnji. Svjetlo za podražaj mora biti veoma jako kako bi podražaj bio adekvatan. Iznimno je bitno da ranije nisu primjenjivani lijekovi kao što su midrijatici ili antikolinergici. (1, 4)

### **Kornealni refleks**

Vrši se podražaj rožnice (cornea) tankim smotuljkom vate, ali valja naglasiti da podražaj treba biti dosta intenzivniji nego kod pacijenata bez poremećaja stanja svijesti. (4)

### **Podražaj trigeminusa**

Bolno se podražuju mjesta inervacije trodijelnog živca (n. trigeminus), najčešće se radi o prednjoj strani glave. (4)

### **Okulocefalički refleks**

Izvodi se sa potpuno otvorenim očima, te se glava naglo rotira u jednu stranu te se u tom položaju zadržava 3-5 sekundi, zatim naglo rotira u suprotnu stranu. Kod moždano mrtve osobe oči prate pokrete glave. U slučaju da postoji dokazana ozljeda vratne kralježnice ili sumnja na istu, ovaj test se ne smije raditi. (1, 4)

### **Okulovestibularni refleks**

Uzglavlje pacijenta se podigne na 30° u odnosu na ravninu. U vanjski slušni hodnik oba uha se insuflira 50 mililitara hladne vode za što se najčešće koristi velika šprica. Ako je pacijent moždano mrtav ne dobije se pomicanje očiju. Važno je provjeriti da u zvukovodima nema cerumena ili krvi koji bi opstruirali prolaz vode, te da je bubnjić intaktan. U slučaju da je perforiran, a moždano deblo je još uvijek u funkciji, može doći do pada tlaka i bradikardije. Rijetko se događa, ali mogući su lažni rezultati zbog prijeloma temporalne kosti, prethodnih bolesti uha ili ototoksičnih lijekova. (1, 3, 4)

### **Trahealni i faringealni refleks**

Trahealni refleks nestaje zadnji, a ispitivanje se vrši uvođenjem aspiracijskog katetera kroz endotrahealni tubus te se tako podražuje traheja. Faringealni refleks se ispituje špatulom na način da se njome podraže korijen jezika i stražnji zid ždrijela. (4)

### **Atonija muskulature**

Ekstremiteti podignuti u antigravitacijski položaj mlohavo padaju na podlogu. (4)

### **Atropinski test**

Atropinski test vrši se intravenoznim ubrizgavanjem atropina pacijentu i to dozirano 0,04 mg/kg, pri čemu ne smije odreagirati porastom srčane frekvencije više od 10% u odnosu na frekvenciju prije primjene atropina. (1, 5)

### **Apneja test**

Njime se potvrđuje odsutnost respiracijskih pokreta za vrijeme odvojenosti od respiratora kroz dovoljno dug vremenski period, tijekom kojeg se postiže dovoljna visina arterijskog CO<sub>2</sub>, koji bi mogao potaknuti neurone respiracijskog centra. Ovaj test se izvodi zadnji jer je iznimno opasan za nestabilnog pacijenta. (1)

Postoje 2 osnovna načina za izvođenje apneja testa, a to su sa i bez respiratora. (4)

#### **Bez respiratora (prema Benzelu)**

Pacijent se prvo ventilira na FiO<sub>2</sub> 1 10-20 minuta. PaCO<sub>2</sub> u arterijskoj krvi prije odvajanja mora biti minimalno 5,3 kPa (40 mmHg). Nakon odvajanja pacijenta od respiratora, u tubus se stavi kateter sa protokom O<sub>2</sub> od 6 L/min. Arterijska krv se vadi svake 2 min dok PaCO<sub>2</sub> ne dosegne 8 kPa (60 mmHg). (1, 4)

#### **Sa respiratorom (prema Šćapu)**

Respirator se postavi na CPAP način ventilacije, uz PEEP 10-12 cmH<sub>2</sub>O te FiO<sub>2</sub> 1. Prati se CO<sub>2</sub> pomoću kapnologa respiratora, svaki put kada respirator pređe u ventilaciju apneje, vratiti ga na CPAP. Kada na kapnologu vrijednost CO<sub>2</sub> dosegne 6,7 kPa (50 mmHg), uzima se uzorak arterijske krvi za provjeru PaCO<sub>2</sub> i PaO<sub>2</sub>. Nakon toga arterijska krv se vadi svake 2 minute dok PaCO<sub>2</sub> ne bude 8,0 kPa (60 mmHg).

Test se prekida u slučajevima: pojave malignih srčanih aritmija, pada sistoličkog tlaka ispod 65 mmHg, pada saturacije ispod 85%, pada PaO<sub>2</sub> ispod 65 mmHg ili kod pojave pokušaja spontanog disanja. Prilikom testa je moguća pojava spinalnih refleksa. (1, 4)

Promjene vezane za smrt mozga ne moraju u načelu zahvaćati i leđnu moždinu. Prema tome, moguće je da ostanu održani motorni odgovori na bolne podražaje ako su oni nastali iz spinalnog dijela, kao i hipertenzivne reakcije. Jedan od najpoznatijih je Lazarov refleks, gdje dolazi do drhtanja ruku ili njihovog povlačenja prema bradi, ali to ne dovodi u sumnju postojanje smrti mozga. (2, 6)



Treba proći 6 sati nakon prvog kliničkog pregleda do sljedećega, kada se ponavljaju svi osim apneja testa, kako se ne bi ugrozilo pacijenta. Zatim se rade određeni instrumentalni testovi. (1,3)

#### **5.4.2. Instrumentalni testovi**

Postoji nekoliko različitih instrumentalnih testova pomoću kojih se dokazuje moždana smrt. Svaki od njih ispituje samo neke od funkcija središnjeg živčanog sustava, poput protoka krvi ili bioelektrične aktivnosti. Glavni kriteriji koje bi trebali ispunjavati instrumentalni testovi su: relativna sigurnost, odnosno da su neinvanzivni te ako je moguće da su izvodi uz pacijentov krevet, moraju biti brzi, odnosno da ih je moguće obaviti u što kraćem vremenskom periodu. Trebali bi biti specifični, visokoosjetljivi bez obzira o etiologiji moždane smrti, trebali bi se moći interpretirati od liječnika u JIL-u. Najčešće prihvaćeni instrumentalni testovi u dokazivanju moždane smrti su: CT mozga sa kontrastnim sredstvom, selektivna panangiografija mozga, transkranijalni doppler ultrazvuk te EEG.(1, 2, 3)

Kao najčešći i najprecezniji instrumentalni test izvodi se selektivna moždana panangiografija, odnosno CT mozga s kontrastnim sredstvima. Nalazi koji se mogu dobiti ovim pretragama su: prekid cerebralne cirkulacije u Willisovu arterijskom prstenu, potpuni prekid toka arterijskog kontrasta i izostanak venskoga punjenja te ekstremno sporo vrijeme arterijsko-venske cirkulacije, iznad 15 sekundi, koje potvrđuje izostanak moždane funkcije. Iako veoma precizne tehnike, najveći im je nedostatak što se pacijent mora iz JIL-a transportirati na odjel radiologije zbog izvođenja pretrage. Rizičnost ovog postupka je to što se pacijent transportira sa svom terapijom, infuzomatima, perfuzorima, postavlja se na transportni respirator, te se mora prebacivati sa kreveta na stol CT uređaja. Naravno ovdje dolazi do oscilacija tlaka, može se pojaviti hipotermija ako joj je pacijent sklon, iako vrijeme transporta i trajanje same pretrage često ne prelazi 20 minuta. (1, 3, 6)

U usporedbi sa gore navedenim pretragama, transkranijalni doppler ultrazvuk je u prednosti jer se izvodi uz krevet pacijenta u JIL-u. Veoma je pogodan jer se može često i jednostavno izvoditi kako bi se pratio prekid cirkulacije u Willisovu arterijskom prstenu. (1, 3, 6)

EEG, odnosno elektroencefalografija je potpuno neinvanzivna metoda mjerenja električne moždane aktivnosti. Također joj je prednost što se može izvoditi uz krevet pacijenta.

Za utvrđivanje moždane smrti trajanje snimanja iznosi 30 minuta, te ako je u pitanju moždana smrt, nema moždano generirane bioelektrične aktivnosti. Za EEG važi da sva stanja koja kompromitiraju klinički pregled, kompromitiraju i EEG. Postoje veoma rijetki slučajevi u literaturi, gdje je moguće vidjeti „spikeove“ u EEG-u koji prate QRS kompleks u EKG-u. (1, 6)

Kada se instrumentalno potvrdi moždana smrt, to vrijeme se uzima kao službeno vrijeme smrti.

## **5.5. Održavanje donora organa**

Postoje dva glavna cilja u održavanju donora organa. Prvi cilj je održavanje svih tjelesnih sustava funkcionalnima uključujući respiraciju, hemodinamiku, tjelesnu temperaturu i metaboličku ravnotežu. Drugi cilj je održavanje pojedinih organa za eventualnu transplataciju, u smislu održavanja njegove potpune funkcionalnosti.

### **5.5.1. Monitoring donora**

Kako bi se što preciznije moglo pratiti stanje donora, on se mora u potpunosti monitorirati. Kontinuirano se prati srčana frekvencija, EKG, krvni tlak, tjelesna temperatura te periferna saturacija putem pulsno oksimetra. Uporaba centralnog venskog katetera i arterijskih katetera za mjerenje tlaka i uzimanje krvi za određivanje razine plinova u krvi je standard, iako značajno povećavaju rizik od infekcije. Redovito se kontrolira krvna slika, acidobazni status, GUK, te sve ostale nužne pretrage. Postoje dvojbe oko upotrebe Swan-Ganz katetera pošto pojedini liječnici tvrde da je neophodan za monitoring. Naime, sam način njegova uvođenja može izazvati srčanu aritmiju. Inače, Swan-Ganz kateter se ne plasira putem vodilice na željeno mjesto poput standardnih centralnih venskih katetera, nego na njegovom vrhu postoji balon. Kada se uvede u krvnu žilu sam tok krvi ga „odvodi“ na željeno mjesto, što je najčešće plućna arterija. Na svome putu on udara o stijenke srčanog mišića te tako može izazvati aritmije koje zahtijevaju dodatno liječenje. (7, 8, 9)

### 5.5.2. Ventilacija

Općenito, transport kisika ovisi o arterijskoj oksigenaciji te udarnom volumenu srca. Neophodno je održavati razinu hemoglobina, hematokrita te pratiti e젝cijsku frakciju za optimalnu oksigenaciju tkiva i organa donora. Prvenstveno, zahtjevaju stalnu mehaničku ventilaciju. Neki od osnovnih ventilacijskih zahtjeva su održavanje PaO<sub>2</sub> višim od 10 kPa, a PaCO<sub>2</sub> održavati oko 4 kPa, uz što niže vrijednosti FiO<sub>2</sub> i PEEP-a. Naime FiO<sub>2</sub> bi trebalo držati ispod 0,5 kako bi se izbjeglo štetno djelovanje visokih koncentracija kisika. Rutinski se u ventilaciji koristi PEEP od 5 cm H<sub>2</sub>O kako bi se izbjegao alveolarni kolaps te održao plućni volumen. Obavezno je praćenje bilance tekućine, odnosno hidracije, te držati centralni venski tlak 5-10 cmH<sub>2</sub>O. Vršni tlak ne bi trebao prelaziti 30 cm H<sub>2</sub>O kako bi se izbjeglo oštećenje pluća. Toaletu i prohodnost dišnih puteva se treba održavati po strogim pravilima asepsa kako bi se izbjegla infekcija. (9)

### 5.5.3. Aritmije i srčani zastoј

„Kod teških ozljeda mozga u smislu trauma ili vaskularnih incidenata česta je pojava različitih aritmija, te promjena u ST segmentu i T valu.“ (1) Najčešće su pojave supraventrikularne i ventrikularne aritmije te AV blokovi različitog stupnja. Može doći do pojave bradikardije zbog gubitka djelovanja simpatikusa, a kako prevladava vagalni tonus, atropin više ne utječe na bradikardije. Bradikardije se simptomatski mogu pokušati liječiti infuzijama dopamina. Liječenje aritmija je prvenstveno simptomatsko, treba pokušati naći uzrok u elektrolitnom disbalansu, hipotermiji, hipovolemiji, hipoksiji ili djelovanju inotropa. Ako se sumnja da su centralnog porijekla najčešće se koriste antiaritmici 1. kategorije (lidokain), odnosno 3. kategorije (amiodaron). U slučaju srčanog zastoја, započinje se standardni postupak reanimacije po ALS protokolu, ali najčešće zbog prevladavanja vagalnog tonusa su neuspješne. Ako postoji mogućnost, može se izvršiti eksplantacija na način kao kod donora ne kucajućeg srca. Sa primjenom antiaritmika treba biti umjeren, te dozirano ih davati. Zbog smrti mozga nekada su potrebene minimalne doze kako bi se konvertirao srčani ritam. (9, 10)

#### 5.5.4. Hipotenzija/volumne nadoknade

Hipotenzija je prvenstveno uzrokovana smrću mozga, iako može biti uzrokovana i restrikcijom tekućine, diuretskom terapijom, dekompenzacijom ili oštećenjem miokarda. Hipotenzija je jedna od direktnih posljedica smrti mozga, a nju uzrokuju:

1. Lezije vazomotornog centra, nastale zbog smrti moždanog debla, što uzrokuje smanjenje perifernog otpora i progresivnu vazodilataciju
2. Povećani gubitak vode zbog diabetesa insipidusa
3. Hipotermija posljedično nastaje zbog smanjenja glomerularne filtracije i kapaciteta održavanja stupnja tubularne koncentracije, odnosno dolazi do hladne diureze
4. Hernijacija mozga uzrokuje spinalni šok gdje dominira gubitak perifernog otpora.

Veoma je bitno održavanje sistoličkog tlaka ne manjega od 100 mmHg jer sve ispod kompromitira perfuziju organa i ugrožava njihovu kvalitetu. Ovdje se prvenstveno misli o hipotenzijama koje traju duže vrijeme, a ne onim kratkotrajnima. (4,9)

Centralni venski tlak je glavni parametar i vodič uz kliničku sliku i krvne nalaze. Gubitci krvi se najčešće nadoknađuju transfuzijama koncentrata eritrocita kako bi se hematokrit održao na 30%, a hemoglobin višim od 100g/L. Izotonična glukoza se ne preporučuje jer može uzrokovati hiponatremiju i hiperglikemiju, te kao posljedicu poliuriju. Kristaloide bogati natrijem mogu izazvati hipernatremiju te se preporučuju oni sa manjim udjelom natrija, poput Ringerovog laktata. Koloidi poput HES-a se ne preporučuju jer kod primaoca organa mogu izazvati akutnu tubularnu nekrozu bubrega. Koja god otopina da se upotrebljava, rehidracija mora biti pažljiva da se ne izazove plućni edem, povećanje srčanog opterećenja ili jetreni zastoj. (10)

Ako je centralni venski tlak normalan, a sistolički krvni tlak i dalje nizak, u obzir dolazi korištenje raznih lijekova vazopresornog i inotropnog djelovanja. Maksimalna doza dopamina koja se koristi je do 12 µg/kg/min jer bi u većim dozama mogao izazvati progresivnu bubrežnu i sistemsku vazokonstrikciju koja kompromitira perfuziju organa. Dobutamin se koristi u slučajevima kada hipotenziju nije moguće regulirati dopaminom i to u dozi od 5-15 µg/kg/min, što povećava minutni volumen te se postiže umjereni periferni vazodilatirajući efekt odnosno smanjenje sistemskog vaskularnog otpora. U rjeđim slučajevima se koristi norepinefrin kojega se treba oprezno koristiti zbog svojih potencijalno neželjenih učinaka na ionako već nestabilnog pacijenta. Neki od tih učinaka su vazokonstrikcija i hiperglikemija. Kod nižih doza, od

2 µg/kg/min, zajedno s dopaminergičnim dopaminskim dozama od 2-3 µg/kg/min, povećava perfuziju bubrega. Dugotrajno liječenje lijekovima inotropnog učinka može ugroziti kvalitetu presađaka o čemu trebju biti upoznati transplacijski kirurzi. (1, 9, 10, 11, 12, 13)

### **5.5.5. Hipertenzija**

Prije nastupa ili čak samim nastankom moždane smrti, tijekom nekoliko prvih sati moguće je da dođe do visoke hipertenzije nastale posljedičnun povišenjem intrakranijalnog tlaka i progresivne ishemije mozga koja za posljedicu ima povećanu simpatičku aktivnost sa povećanjem količine cirkulirajućeg katekolamina i histološki dokazanih mikroinfarkata miokarda. Klinički znakovi toga stanja su srčane aritmije u obliku supraventrikularne tahikardije i ventrikularne ekstrasistolije, bradikardija koja može prijeći u tahikardiju, arterijska hipertenzija, povišena ST spojnica u EKG-u i hipertermija. Neposredni učinak kratkodjelujućeg beta-blokatora (metoprolol, ujedno i antiaritmik 2.skupine) može djelovati na ublažavanje hipertenzivnih i aritmogenih odgovora tokom hernijacije mozga, isto tako i poslije nastanka smrti mozga, te na taj način umanjiti komplikacije. (1, 2, 6, 9, 10)

### **5.5.6. Termoregulacija**

„Zbog nestanka talamičkog centralnog mehanizma termoregulacije tijelo postaje poikilotermno. Ako kontrola topline, koristeći mjere pasivnog grijanja, nije uspostavljena, temperatura davaoca se smanjuje na temperaturu okoline. Posljedice idu u smislu progresivne vazokonstrikcije i depresije miokarda što rezultira aritmijama, poremećajima provodljivosti, inverzijom T vala, produženjem QT vala i atrijskom fibrilacijom, a na temperaturi nižoj od 30°C ventrikularnom fibrilacijom. Hipotermija izaziva depresiju oslobađanja inzulina što ima za posljedicu hiperglikemiju i ketozu.“ (1) Također dolazi do koagulacijskih poremećaja. Moguće je remećenje funkcije bubrega, odnosno može doći do smanjenja glomerularne filtracije i kapaciteta održavanja stupnja tubularne koncentracije, odnosno dolazi do tzv. “hladne diureze”. Najbolje liječenje je prevencija hipotermije. Temperaturu je najsigurnije držati iznad 36°C, a ako krene padati odmah treba pristupiti mjerama utopljavanja. Mnoge bolnice koriste izolacijske pokrivače kod svih bolesnika sa GCS <5. Pri temperaturi prostora od oko 24°C

donora se može održati normotermičkog. Potrebno je zagrijavati infuzijske otopine, krv kao i krvne pripravke, inspiratorni plin treba biti zagrijan i vlažan uz korištenje posebnih sistema za zagrijavanje. Donor se također može aktivno grijati izolacijskim pokrivačima kroz koje struji topao zrak. (1, 4, 6, 10)

### 5.5.7. Diabetes insipidus

Nekoliko sati nakon moždane smrti javljaju se znakovi diabetes insipidusa u oko 80% slučajeva. Razlog je smanjenje proizvodnje antiduretskog hormona u hipotalamusu ili njegovog oslobađanja na razini stražnjeg režnja hipofize, tj. niske razine antidiuretskog hormona u serumu. Karakteriziran je hipotoničkom poliurijom s visokom satnom diurezom većom od 4 ml/kg i manjom specifičnom težinom urina od 1005 g/L (bez diuretika, dopaminergijske doze dopamina ili hiperhidracije), udružene sa hipernatrijemijom. Također, vrijednosti magnezija, kalija, kalcija i fosfata u serumu mogu biti niže. Posljedica može biti hemodinamska nestabilnost. (1, 4, 6, 9, 10)

Ako gubitak mokraće nije prevelik, moguće je nadoknaditi “*volumen za volumen*” u određenim vremenskim intervalima. Koja tekućina će biti ordinirana, ovisi o serumskim elektrolitima i izlučenim elektrolitima u urinu. Otopine s glukozom ili dekstrozom se daju zbog održavanja intrahepatalne rezerve glukoze uz dodatak kalija, fosfora i kalcija po potrebi. (1, 4, 9)

Ako satna diureza prelazi 5-7 ml/kg, te kada posljedice nije moguće korigirati nadoknadom tekućine, potrebno je započeti terapijom vazopresinom ili slično. U današnje vrijeme se koriste analozi vazopresina koji uz male modifikacije u molekularnoj strukturi imaju mnogo selektivnije učinke, potentnije i trajnije. Jedan od njih je desmopresin. On djeluje izrazito agonistički na V<sub>2</sub> receptor (antidiuretski učinak). Može se primijeniti nazalno, sublingvalno, intramuskularno i supkutano, no kod donora se zbog preciznosti najčešće primjenjuje intravenozno. Doza od 0,5 - 2 mg svakih 8-12 sati je dovoljna za kontrolu diabetes insipidusa. Sa vazopresinom i njegovim analogima treba biti na posebnom oprezu jer mogu izazvati renalnu i jetrenu tubularnu nekrozu i miokardijalnu ishemiju, kao i plućni edem zbog djelovanja na povećanje perifernog otpora i periferne vazokonstrikcije. (1, 4, 6, 9, 10, 14)

### 5.5.8. Održavanje elektrolitne ravnoteže

Elektrolitska ravnoteža je neobično važna, a kod potencijalnih donora često biva poremećena te je zbog toga potrebna redovita, učestala kontrola elektrolita u serumu i urinu. Do poremećaja može doći zbog više razloga, a korekcija navedenih poremećaja je važna zbog smanjenja mogućnosti nastanka poremećaja srčanog ritma, odnosno hemodinamske nestabilnosti. Česti poremećaj koji nastaje zbog neadekvate nadoknade i povećanih gubitaka elektrolita, alkaloze ili terapije inzulinom je hipokalijemija koja se korigira nadoknadom kalija u infuzijskim otopinama. Također jedan od čestih poremećaj je i hiperkalijemija koja se najčešće javlja kao posljedica prekomjernog unosa kalija, bubrežne insuficijencije, hemolize ili destrukcije tkiva kod politraume. Liječnije je kauzalno, odnosno najčešća je primjena kalcijevog glukonata, bikarbonata i kombinacija glukoze s inzulinom. Kod hiponatrijemije, koja je uzrokovana neadekvatnim unosom, povećanim gubitkom iz probavnog sustava ili putem bubrega, metoda liječenja je korekcija hipovolemije s fiziološkom otopinom NaCl-a 0,9% i restrikcijom vode, odnosno nadoknadom natrija u obliku 10% NaCl-a. Hipernatrijemiju susrećemo kod hipervolemičnih pacijenata (oligurija) ili kod pacijenata kod kojih je dijagnosticiran diabetes insipidusa (poliurija). Posljedice hipernatrijemije mogu biti opasni poremećaji jetre, a najčešće se radi o mikroinfarktima. Liječenje je najčešće etiološko, bazirano na upotrebi otopina sa glukozom. (1, 7, 8, 9, 10)

### 5.5.9. Održavanje bubrežne funkcije

„Kod multiorganskog donora, prijeko je potrebno održavati satnu diurezu od 1 ml/kg kod odraslog, a 2 ml/kg kod djece.“ (1) Hipovolemiju (diureza >3-4 ml/kg/sat) može izazvati poliurija, a ona zahtijeva brzu dijagnostiku i gore navedeno liječenje desmopresinom. Oligurija (diureza <0,5 ml/kg/min), unatoč normalnom krvnom tlaku i CVP-u uz koje je osigurana korektnu bubrežnu perfuziju, zahtijeva primjenu diuretika. U literaturi se najčešće navodi furosemid u dozi 20-60 mg i manitol u dozi od 0,25 - 0,50 g/kg. Ovakve visoke doze furosemida izazivaju poliuriju, velike gubitke tekućine, pad vrijednosti krvnoga tlaka, CVP-a te elektrolitni disbalans. (1, 7, 8, 9,10, 11) U praksi se je pokazalo da doza od samo 5 mg furosemida pri padu satne diureze ispod 1 ml/kg/sat može osigurati adekvatu satnu diurezu narednih 1-4h.



5.1. Set za mjerenje satne diureze (15)

### 5.5.10. Endokrini poremećaji

Kod smrti mozga su učestale promjene u funkciji neuro-hipofize. Dokazano je da su adenohipofizni hormoni (TSH, prolaktin, luteinizirajući hormon) i nekoliko sati nakon smrti mozga održani u normalnoj razini u serumu. „Mnogi autori stoga predlažu i.v. davanje kombinirane terapije trijodtironina ( $T_3$ ) 2  $\mu$ g, kortizola 100 mg i inzulina 10-30 i.j.u trenutku dijagnosticiranja moždane smrti uz ponavljanje terapije svaka 1 – 2 sata, kombinirajući sa dekstrozom i natrijevim bikarbonatom. Postiže se bolje održavanje hemodinamike, korigira se acidoza i smanjuje potreba za inotropima, što sve rezultira kvalitetnijim presatkom.“ (1) Recentnija strana literatura spominje i primjenu samo kortikosteroida, odnosno metilprednizolona. (1, 10, 14, 16)

### 5.5.11. Poremećaji metabolizma glukoze

Hiperglikemija je čest pratioc moždane smrti zbog inotropnih učinaka lijekova, primjene otopine glukoze ili zbog oslobađanja katekolamina, odnosno hipotermije. Glavna posljedica



poremećaja metabolizma glukoze su metabolička acidoza, ketoza i ekstracelularna hiperosmolarnost, što posljedično može dovesti do dehidracije i poremećaja elektrolita. Sve to ima snažan učinak na hemodinamsku stabilnost zbog izazivanja dehidracije i hipovolemije do kojih dolazi zbog hiperglikemije s glukozurijom te posljedično povećavanjem osmotske diureze s gubitkom vode i elektrolita. Liječi se kristalnim inzulinom, primjenjenim intravenskim putem, najčešće primjenjivanim pomoću kontinuiranih infuzija. Subkutana ili intramuskularna primjena nije prihvatljiva zbog nesigurne apsorpcije i teške kontrole. (1, 7, 8, 9, 10, 14)

### **5.5.12. Održavanje hemostaze**

Kod moždane smrti nastaje poremećaj koagulacije koja uključuje i diseminiranu intravaskularnu koagulopatiju. Razlozi su hipotermija, opsežna krvarenja, predhodno transfundirana citrirana krv te osobađanje velikih količina tromboplastina kod opsežnih ozljeda mozga. Za liječenje se preporučaju transfuzije koncentriranih eritrocita sa održavanjem hematokrita oko 30%, svježe smrznute plazme i/ili koncentrata trombocita za održavanje faktora koagulacije u normalnim vrijednostima. (1, 7, 8, 9)

## **5.6. Smjernice pripreme i održavanja donora**

Kako je već navedeno, potencijalni donori se primaju u JIL prvenstveno zbog potrebe za mehaničkom ventilacijom jer se radi o pacijentima sa GCS <7 sa neadekvatnim disanjem. Po dolasku se pristupa otvaranju venskoga puta (ako ga nema), osnovnom monitoringu ( EKG, periferna saturacija i krvni tlak) te se pristupa intubaciji u brzom slijedu. Ovisno o trenutnom stanju hemodinamike, liječnik odlučuje o primjeni venskog anestetika i relaksansa za intubaciju. Nakon toga se pacijent spaja na respirator. Najčešće se radi o SIMV modalitetu, a parametri poput minutnog volumena, FiO<sub>2</sub>, PEEP-a i broja respiracija u minuti se korigiraju ovisno o stanju pacijenta te procjeni liječnika. Zatim slijede postavljanja centralnog venskog katetera, arterijske kanile, urinarnog katetera, te primjena ordinirane terapije, prvenstveno infuzijskih otopina, antibiotika, inotropnih lijekova i drugo. Pacijent se u krevetu ostavlja u položaju na leđima, sa podignutim uzglavljem od 30°. Uzimaju se svi uzorci za mikrobiološku obradu (krv, urin, aspirat traheje), krv za krvnu grupu, hematološke i biokemijske laboratorijske pretrage te 2 PPT

epruvete sa uzorcima krvi. Nakon uzimanja uzoraka krvi slijedi kontinuirani monitoring krvnoga tlaka, CVT, srčane frekvencije, EKG-a, periferne saturacije, tjelesne temperature, satne diureze te vođenja bilance tekućina. Pacijent je pod stalnim nadzorom te se prate širina i reaktivnost zjenica, prisutnost trahealnog refleksa kod toaleta dišnoga puta. Pacijenti najčešće veoma burno, u smislu porasta tlaka, reagiraju na bilo kakvu manipulaciju, prvenstveno zbog spinalnog refleksnog luka i velike razine katekolamina u krvi. Čak i u mirovanju se nastaju velike oscilacije krvnoga tlaka, što je posljedica hernijacije mozga te također oslobađanja velike razine katekolamina, tako da se vrijeme tih oscilacija u hemodinamici naziva i katekolaminska oluja. Kada liječnik procijeni da je možebitno nastupila moždana smrt započinje se kliničkim pregledom. Za klinički pregled je potrebno pripremiti smotuljak vatiće (kornealni refleks), drvene špatule (faringealni refleks), hladnu otopinu u šprici zapremnine 50 mililitara i bubrežastu zdjelicu (okulovestibularni refleks), atropin (atropinski test), aspiracijski kateter (trahealni refleks), te nekoliko šprica za uzimanje uzoraka arterijske krvi (apnea test). Sljedeći klinički pregled se ponavlja nakon 6h, ali bez ponavljanja apneja testa. Nakon toga se nad pacijentom vrši jedan od instrumentalnih pregleda, ovisno o mogućnostima unutar ustanove. Kada je dokazana moždana smrt, obavještava se Nacionalni transplantacijski koordinator te mu se dostavljaju nalazi krvi, RTG pluća sa 1 metar udaljenosti, UZV abdomena, opis EKG-a i obrasci koje zahtjeva Eurotransplant. Što se tiče samoga donora, uzimaju se uzorci krvi i limfnih čvorova za imunogenetiku, odnosno za tipizaciju tkiva:

1. Krv u dvije epruvete sa ljubičastim čepom
2. Krv u jednoj epruveti sa crvenim čepom
3. Krv u jednoj epruveti sa zelenim čepom (eventualno šprica proprana heparinom)
4. Tri limfna čvora (najčešće ingvinalne regije, uzima ih kirurg), ekstripcija se vrši u JIL-u
5. Uputnica za HLA tipizaciju koje radi KBC Zagreb

Na svim uzorcima mora pisati ime, prezime, godna rođena, KG i Rh

Zatim se pripremaju i uzorci za serološko testiranje:

1. Krv u dvije PPT epruvete (epruvete se obično podižu i skladište na odjelu Transfuzijske medicine)
2. Obrazac za utvrđivanje razrjeđenja krvi/plazme donora organa
3. Zahtjevnica za serološko testiranje donora organa
4. Uputnica za transfuzijsku medicinu- serološko i NAT testiranje koje rade u zavodu za transfuzijsku medicinu (KBC Zagreb).

U slučaju kada je donor iz manje ustanove uzorke za KBC transportira sanitetski prijevoz. Nakon svega navedenoga u pravilu ostaje daljnje održavanje donora. Nakon primitka uzoraka, oni se veoma brzo obrade. Unutar 2 sata javljaju se eksplantacijski tim koji će doći eksplantirati organe kadaveričnog donora. Otprilike sat do sat i pol prije dolaska najavljenog eksplantacijskog tima, pacijent se okupa i obrije se operativno polje (cijela prsa i abdomen). Općenito ga se pripremi kao i regularnog pacijenta za operativni zahvat. Po dolasku eksplantacijskog tima, donor se sa svom terpijom, monitoringom i pokretnim respiratorom transportira u operacijsku salu na zahvat. Prebacuje se na operacijski stol, pripaja na anesteziološki aparat te se uvodi u opću balansiranu anesteziju. Uzimaju se uzorci krvi, radi se o 3 epruvete sa EDTA antikoagulansom ( ljubičasti čep) za svaki organ koji se eksplantira. Tijekom zahvata, nakon što operateri kanuliraju sve potrebne krvne žile oko organa, intravenski se primjenjuje heparin. Najčešće za pacijenta od cca 80 kg se primjenjuje oko 30000 internacionalnih jedinica heparina. To pridonosi da se krv što bolje isfiltrira iz organa te da bi se postigla što kvalitetnija perfuzija posebnim otopinama. Sva terapija je i dalje u tijeku za vrijeme operativnog zahvata. Na kraju operacijskog zahvata, pacijent se odvaja od anestezološkog aparata, skida se monitoring, snima EKG te se pacijent pripremi za transport na odjel patologije. Po završenom zahvatu ispunjavaju se obrasci o kvaliteti uzetih organa te se dostavljaju Nacionalnom transplantacijskom koordinatoru. (17, 18)

## **5.7. Uloga medicinske sestre**

Medicinske sestre u JIL-u su uz bolenik 24 sata te one najčešće prve mogu uočiti nastale promjene kod bolesnika vezano za njegovo opće stanje te je samim time medicinska sestra važan element u sprječavanju komplikacija. Njega bolesnika s poremećajem svijesti bilo koje kvalitete ili kvantitete je specifična te je zbog toga otežana dijagnostika. Često su potrebne složene kliničke procjene te je bolesnik potpuno ovisan o sestri zbog često lošeg općeg stanja ili otežane, pa čak i nemoguće komunikacije, što je slučaj kod pacijenata donora. Potrebno je provesti posebnu edukaciju zdravstvenih djelatnika kako bi uz skrb za bolesnika mogli imati adekvatnu komunikaciju s obitelji bolesnika kod kojih je čest visoki stupanj osjetljivosti jer je i tema tih razgovora vrlo osjetljiva.

### **5.7.1. Promatranje bolesnika**

Kod monitoriranja vitalnih parametara potrebno je praćenje podataka o tlaku, puls, odnosno cjelokupnom EKG zapisu, broju respiracija, SpO<sub>2</sub>, tjelesnoj temperaturi, zjenicama svaka 2 sata, a po potrebi i češće. Podaci se redovito upisuju na listu za 24-satno praćenje bolesnika, u bolnički informacijski sustav te u sestrinsku dokumentaciju. Povišena tjelesna temperatura kod bolesnika s teškim poremećajem svijesti (koma) može imati više uzroka jer su ti bolesnici podložniji poremećajima svih funkcija pa tako i poremećajima održavanja tjelesne temperature. Neki od najčešćih uzroka povišene tjelesne temperature su infekcije urinarnog trakta, respiratorne infekcije, ali i reakcije na lijekove ili nastaju kao posljedica oštećenja centra za termoregulaciju u hipotalamusu.

Inspekcija pacijenta je od iznimne važnosti kod osoba s poremećajem svijesti, stoga je obitno promatrati te redovno procjenjivati i uspoređivati njegov fizički izgled jer je to često jedno od prvih pokazatelja bolesnikovog općeg stanja. Za medicinsku sestru koja je educirana te redovito prati sam izgled bolesnika, upravo to često bude prvi znak za provjeru ostalih parametara, odnosno prvi znak za uzbunu. Isto tako promatranje općeg stanja je neophodno jer većina toga što se upotrebljava za praćenje pacijenata su instrumenti i aparati koji mogu u nekom određenom trenutku zakazati na bilo koji način. Oslanjajući se samo i isključivo na monitor, respirator i ostalo neminovno je da će doći do neke pogreške u samoj skrbi za bolesnika te je stoga i u ovom segmentu zbrinjavanja medicinska sestra ključna.

### **5.7.2. Respiratorne komplikacije**

Respiratorne komplikacije su česte kod mirujućih bolesnika, bilo da miruju zbog općeg stanja ili zbog ordiniranog mirovanja. Komatozni bolesnici su posebno ugroženi jer su to bolesnici koji leže, dišu uz pomoć respiratora te im je narušena većina tjelenih funkcija. One nastaju kao posljedica neadekvatne ventilacije pluća ili kao posljedica smanjene prohodnosti dišnih putova koje su pak najčešće uzrokovane sekretom i infekcijom. „Pneumonija je akutna upala plućnog tkiva izazvana mikroorganizmima (bakterijama, virusima, klamidijama, mikoplazmama, rikecijama, legionelama). Pojavljuje se kad je tjelesna otpornost smanjena, kad je osoba izložena velikom broju mikroorganizama ili vrlo virulentnim mikroorganizmima.“ (31)

Simptomi upale pluća mogu biti tipični i atipični. Od tipičnih simptoma su najčešće prisutni kašalj, obično sa iskašljajem (sputum) i povišena tjelesna temperatura. Aspiracijska pneumonija je izazvana udisanjem stranih tvari/tijela. Pneumonije tog tipa najčešće su nakon aspiracije želučanog sadržaja. Pacijenti donori su posebno ugroženi jer često uslijed traume glave ili drugih ozljeda ili stanja dolazi do izostanka normalnih refleksa.

Velika je uloga sestre u preveniranju respiratornih komplikacija. Kako bi se spriječile respiratorne komplikacije dugotrajnog ležanja te na taj način doprinijelo stabilnosti bolesnika, medicinska sestra mora poznavati činitelje koji dovode do respiratornih komplikacija. Slijedeće stavke su važe u sprečavanju respiratornih komplikacija:

- planiranje i provođenje mjere sprječavanja,
- promatranje općeg stanja bolesnika te uočavanje ranih simptoma i znakova smanjene ventilacije pluća kao što su npr. kvalitativne i kvantitativne promjene u respiraciji,
- planiranje i provođenje raznih postupaka i intervencija zdravstvene njege i liječenja s ciljem sprečavanja respiratornih komplikacija,
- po potrebi i mogućnostima ustanove, u skrb planirati uključivanje i fizioterapeuta

Sestrinske intervencije koje se provode kao mjere sprječavanja respiratornih komplikacija uglavnom su usmjerene održavanju dobre ventilacije pluća. U sprečavanju komplikacija potrebno je postaviti realne ciljeve, prilagoditi sestrinske intervencije te redovita evaluacije. U sprečavanju respiratornih komplikacija provode se razne sestrinske intervencije. Glavne intervencije su redovita promjena položaja u krevetu, Fowlerov položaj, pasivne vježbe, održavanje prohodnosti dišnog puta, održavanje usne šupljine urednom te optimalni mikroklimatski uvjeti.

Kod pacijenata donora svaka intervencija je specifična i treba biti prilagođena općem stanju pacijenta. Redovite promjene položaja provode se svakih pola do dva sata, no kod pacijenata donora to često nije moguće, što zbog općeg stanja pacijenta, što zbog eventualnih ozljeda kod kojih je obvezno strogo mirovanje i minimalna manipulacija. Optimalan položaj za ventiliranje pluća je visoki Fowlerov položaj. Primjenom Fowlerova položaja, te čestom izmjenom s okretanjem bolesnika na bokove, olakšava se i produbljuje disanje te je omogućena lakša toaleta dišnih puteva.

**Tablica 5.1.** Plan zdravstvene njege kod bolesnika sa visokim rizikom za smanjenu prohodnost dišnih puteva

<b>Sestrinska dijagnoza:</b> Visok rizik za smanjenu prohodnost dišnih puteva u/s osnovnom bolešću
<b>Cilj:</b> Tijekom hospitalizacije pacijent će imati prohodne dišne puteve
<b>Sestrinski postupci:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. nadzirati respiratorni status pacijenta tijekom 24 sata</li><li>2. redovita promjena položaja ukoliko je moguće ili nije kontraindicirano</li><li>3. stavljanje pacijenta u Fowlerov položaj ukoliko je moguće ili nije kontraindicirano</li><li>4. provesti orofaringealnu aspiraciju</li><li>5. endotrahealna aspiracija</li><li>6. primjena ordinirane terapije</li><li>7. održavanje optimalnih mikroklimatskih uvjeta</li><li>8. uočavati promjene u stanju svijesti te o tome izvjestiti liječnika</li><li>9. nadzor vitalnih parametara</li></ol>

Jedna od najčešćih respiratornih komplikacija kod bolesnika na mehaničkoj potpori je upala pluća (ventilator associated pneumonia - VAP) koja je definirana kao nozokomijalna pneumonija koja se najčešće pojavljuje kod bolesnika koji su na mehaničkoj potpori disanja dulje od 48h. Upala pluća je specifičan problem kod pacijenata koji imaju postavljen endotrahealni tubus koji uvelike povećava rizik za infekciju. Naime, on bakterijama omogućava prolaz u donje plućne segmente prilikom svakog udaha. VAP se pojavljuje kod 10-25 % svih bolesnika koji su na mehaničkoj ventilaciji. Rizik za pojavu pneumonije se povećava duljinom trajanja ventilacije. Kod mehanički ventiliranih bolesnika održavanjem usne šupljine čistom, redovitom aspiracijom sekreta te primjenom oralnih antiseptika značajno se smanje rizik od pneumonije.

### **5.7.3. Endotrahealni tubus**

Endotrahealni tubus je cijev koja se uvodi u traheju. Postoji više indikacija za postavljenjem tubusa. Najčešća indikacija za postavljenje je kod pacijenata koji ne mogu samostalno disati, u svrhu reanimacije, odnosno brzog otvaranja dišnog puta te kod osoba koja ne mogu iskašljavati i samostalno održavati dišni put prohodim. U nekim slučajevima je potrebna i toaleta dišnih puteva pomoću bronhoskopa koji se uvodi kroz endotrahealni tubus. Osim hitnog postavljanja tubusa u svrhu otvaranja dišnog puta, postoji i elektivna intubacija koja je najčešće kod bolesnika u općoj anesteziji te u svrhu provođenja dijagnostičkih pretraga.

### **5.7.4. Aspiracija dišnog puta**

„Aspiracija sekreta je postupak uklanjanja sekreta iz dišnih putova pomoću sterilnog katetera za aspiraciju koji je spojen s izvorom negativnog tlaka.” (32) Učestalost aspiracije ovisi o potrebama bolesnika, provodi se otprilike 10 do 15 sekundi, nakon čega treba pričekati nekoliko minuta te po potrebi ponoviti postupak. Za što manju mogućnost infekcije potrebno je svaki put koristiti novi aspiracijski kateter. Za aspiraciju je nužno voditi se pravilima asepe. Postupanjem po pravilima asepe u skrbi za komatoznog bolesnika značajno se smanjuje rizik od nastanka novih komplikacija te je zbog toga od iznimne važnosti. Pravila asepe uključuju pripremu bolesnika, prostora, osoblja i pribora. (20)

Postupak aspiracije odvija se na način opisan u bolničkom protokolu. Opće intervencije medicinske sestre kod aspiracije su pripremiti pacijenta, potrebni pribor (maska, zaštitni mantil, kapa, sterilne rukavice, kateter za aspiraciju i voda) i prostor. Aspiracijski kateter se uvodi u dišni put kroz endotrahealni tubus ili kanilu, trajanje aspiracije ne smije biti dulje od 15 sekundi jer se može uzrokovati hipoksiju. Cijev aspiratora se svaki put nakon uporabe propire s vodom. Nakon aspiracije dišnog puta prema potrebi se učini i aspiracija nosne i usne šupljine. (29)

### **5.7.5. Dekubitus**

Koža kao najveći organ ljudskog tijela ima veliku ulogu i kompletnoj zaštiti i obrani organizma od raznih bolesti i neželjenih stanja. Funkcije kože su brojne budući da koža za

organizam predstavlja prvu crtu obrane od mikroorganizama, raznih štetnih sredstava i utjecaja iz okoliša. Ima termoregulacijsku, sekrecijsku, ekskrecijsku, resorpcijsku, imunosnu i senzitivnu funkciju. Da bi koža vršila svoju ulogu ona mora biti čista i zdrava. Uslijed dugotrajnog ležanja, odnosno pritiska na isto mjesto, kod pacijenata kojima je stanje već ionako loše, vrlo brzo i lako dolazi do oštećenja, te se pojavljuju dekubitusi.

„Dekubitus je ograničeno oštećenje kože i/ili potkožnog tkiva uslijed dugotrajnog pritiska. Zbog otežanog protoka krvi dolazi do manjka kisika i hranidbenih tvari, te do poremećaja metabolizma u tkivu izloženom pritisku.”( 20) Predilekciona mjesta su ona mjesta koja su najviše izložena dugom pritisku i ovise o položaju tijela, a to su najčešće zatiljna kost, lopatice, laktovi, križa, pete, trtica, vanjske strane koljena i gležnja te uške. Rizik za pojavu dekubitusa povećavaju unutarnji i vanjski faktori. Unutarnji faktori kao što su bolesti cirkulacije, zloćudne bolesti, neurološki poremećaji, bolesti metabolizma i prehrane uvelike povećavaju rizik. Vanjski faktori su oni na koje je lakše utjecati i koji su gotovo isključivo u domeni medicinske sestre, a oni su: nečista i vlažna koža, nabori na rublju, sredstva za imobilizaciju, neudoban krevet i sl.

Razlikujemo 4 stupnja dekubitusa:

I stupanj - crvenilo kože koje ne blijedi na pritisak

II stupanj - djelomični defekt kože, gubitak epidermisa i/ili dermisa

III stupanj - potpuni defekt kože i potkožnog tkiva koji može progredirati sve do mišićne fascije

IV stupanj - potpuni defekt kože i potkožnog tkiva uključujući mišićne kosti i tetive. (20)

Vodeći problem u njezi bolesnika i najčešća komplikacija dugotrajnog ležanja je upravo dekubitus. Uloga medicinske sestre u sprječavanju dekubitusa je velika. Pravodobno prepoznavanje rizičnih faktora, kao i sklonost bolesnika za nastanak dekubitusa su ključni za prevenciju. Medicinska sestra mora poznavati rizične čimbenike koji uzrokuju nastanak dekubitusa kako bi se pravodobno reagiralo.

Neke od intervencija su:

- procijena sklonosti dekubitusu,
- planiranje i provođenje mjera za sprječavanje nastanka dekubitusa,
- pravodobno uočavanje početnih znakova dekubitusa (crvenilo kože),



-provođenje planiranih odgovarajućih postupka. (20)

U procjeni rizika za nastanak dekubitusa svakodnevno se koriste skale kao što su Braden, Norton i Knoll koje su dio sestrinske dokumentacije. Braden skala za procjenu rizika za nastanak dekubitusa ima šest parametara koji se redovno prate i procjenjuju. Parametri koji se prate su: senzorna percepcija, vlažnost, aktivnost, pokretljivost, prehrana, trenje i razvlačenje. Broj bodova se kreće od minimalno 6 što označava najveći rizik za nastanak dekubitusa te maksimalni zbroj od 23 koji označava najmanji rizik za nastanak dekubitusa.

**Tablica 5.2. bodovi Braden skale (29)**

19-23 boda	Nema rizika
15-18 bodova	Prisutan rizik
13-14 bodova	Umjeren rizik
10-12 bodova	Visok rizik
9 i manje bodova	Vrlo visok rizik

U mjere za sprječavanje dekubitusa ubrajaju su:

- održavanje osobne higijene bolesnika,
- promatranje mjesta sklonih dekubitusu,
- mjenjanje položaja bolesnika u krevetu najmanje svaka 2 sata, ako nije kontraindicirano
- primjena antidekubitalnih pomagala,
- nadoknada tekućine i elektrolita te pravilna prehrana. (20)

Tek kada je kože čista, uredna i cjelovita moguća je njena pravilna funkcija. Sva druga, nefiziološka stanja, dovode do raznih problema i pada njenih primarnih funkcija. Na pojačanje periferne cirkulacije krvi utječu pravilna njega, odnosno pranje i masaža te je na taj način prehrana kože bolja, a samim time i cjelokupna otpornost organizma.

Potrebno je svakodnevno provođenje osobne higijene; kupanje, masaža hidratantnim losionima, održavanje perianalne regije čistom, odnosno pranje u najmanjem mogućem vremenskom periodu nakon defekacije ili mokrenja, presvlačenje osobnog i postelnog rublja.

Upotreba antidekubitalnih pomagala uvelike pomaže u sprečavanju dekubitusa, ali i sestrama olakšava rad. Nerijetko su sestre primorane raznim improvizacijama kako bi omogućile kvalitetniju skrb pacijentu. Od velike pomoći je antidekubitalni madrac koji se upotrebljava radi lokalnog smanjenja pritiska. Oni su posebnog sastava i dizajna, najčešće je riječ o zasebnim komorama koje se naizmjenice pune i prazne te se na taj način naizmjenično smanjuju pritisak na određene dijelove tijela. Osim madraca, najčešću primjenu imaju jastuci koji se koriste kao potpora pacijentu dok leži na boku, za lokalno sprečavanje pritiska te za sprečavanje trenja nastalog trljanjem kože o kožu.

Pravilnom prehranom bolesnika osigurava se dovoljan unos proteina, što je važan činitelj u sprječavanju nastanka dekubitusa. Kod bolesnika donora je hranjenje najčešće zabranjeno pa se nadoknada hranjivih tvari, tekućine i elektrolita vrši parenteralnim putem.

**Tablica 5.3.** Plan zdravstvene njege kod bolesnika sa visokim rizikom za nastanak dekubitusa (21)

<p><b>Sestrinska dijagnoza:</b></p> <p>Visok rizik za dekubitus u/s općim stanjem bolesnika</p>
<p><b>Cilj po prioritetu:</b></p> <p>Koža pacijenta će ostati intaktna, integritet kože bit će očuvan</p>
<p><b>Sestrinski postupci:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. procjena općeg stanja bolesnika</li> <li>2. održavati osobnu higijenu bolesnika</li> <li>3. promjena položaja u krevetu svaka 2 sata, ako nije kontraindicirano</li> <li>4. primijeniti antidekubitalna pomagala, ovisno oraspoloživosti</li> <li>5. provoditi pravilnu prehranu/nadoknadu hranjivih tvari, tekućine i elektrolita</li> <li>6. promatranje predilekcionih mjesta</li> <li>7. stimulacija cirkulacije ugroženog područja</li> <li>8. promjena ordinirane terapije</li> <li>9. mjerenje vitalnih parametara</li> </ol>

### 5.7.6. Provođenje osobne higijene bolesnika

Komatozni bolesnici su u potpunosti ovisni o drugim osobama. Održavanje osobne higijene takvih bolesnika je isključivo na medicinskom osoblju. U održavanje higijene spada pranje, kupanje, redovita promjene položaja, promjena postelnog rublja svakodnevno i kada to zahtjeva situacija te po potrebi aspiraciju. U JIL-u se provodi njega bolesnika ovisno o unutarnjem dogovoru. Jutarnja njega bolesnika uključuje kupanje cijelog tijela i potpuno mijenjanje postelnog rublja, te po potrebi prijetoj rana, ubodnih mjesta i sl., aspiraciju i njegu usne šupljine dok su ostale njege djelomične, odnosno intervencije se provode prema potrebi. (20)

### **5.7.7. Briga o prehrani bolesnika**

Prehrana komatoznih bolesnika je specifična, a kada su bolesnici donori tada još i više. Hranjenje se provodi enteralnim (NGS) i parenteralnim putem. Prehrana takvih bolesnika mora zadovoljiti sve nutritivne potrebe. Medicinska sestra je zadužena za naručivanje djete/hrane u bolničkoj kuhinji, ovisno o bolesnikovim potrebama, dijagnozi ili propisanoj dijeti. Kod svih bolesnika koji idu na kirurški zahvat zabranjen je unos hrane i tekućine enteralnim putem prije zahvata, pa tako i kod pacijenata donora.

Nazogastrična sonda je cijev koja se u današnje vrijeme pojavljuje u puno veličina i napravljene su od raznih materijala, gume, latexa, medicinskog silikona, kako bi bile što neinvazivnije i kako bi se spriječilo ili umanjilo nastajanje oštećenja sluznice. Ona se umeće u želudac bolesnika kroz nos. U slučaju neprohodnosti nosnica može se postaviti i kroz usta. Kod pacijenata donora NGS se postavlja u svrhu hranjenja i evakuacije želučanog sadržaja.



**5.2. Nazogastrična sonda (21)**

## Postupak uvođenja NGS

Prije uvođenja sonde, potrebna je priprema bolesnika, pribora i prostora. Važno je provjeriti porohodnost nosnica te se odlučiti za nosnicu koja je prohodnije i bez oštećenja. Također prije postavljanja mora se izmjeriti dužinu uvođenja sonde (od korijena nosa do resice uha te od korijena nosa do vrška ksifoidne kosti). Kod komatoznih bolesnika taj postupak je otežan nemogućnošću suradnje pacijenta kao i zauzimanja određenog položaja tijela koji inače olakšava postavljanje. Kad je sve pripremljeno i provjereno postupak je slijedeći: oprati ruke, navući zaštitne rukavice, ovlažiti sondu, eventualno nanijeti lubrikant s anestetikom, zabaciti bolesniku glavu prema natrag te aplicirati sondu do ulaska u ždrijelo (duljina nos-uho), a potom i ostatak izmjerene dužine.

Da li je NGS pravilo postavljena provjerava se na 3 načina:

1. Aspiracijom želučanog sadržaja,
2. Auskultacija u predjelu želuca dok se u sondu uštrcava zrak,
3. Stavljanje vrha sonde u posudu s vodom te praćenjem pojave balončića koji znače da je sonda u plućima. Prilikom promjene NGS treba voditi računa o tome da se svaki put postavlja u drugu nosnicu ako je to moguće zbog sprječavanja dekubitusa. (20,21, 31)

### **5.7.8.Briga o eliminaciji otpadnih tvari bolesnika**

Zadaci sestre u ovom segmentu zdravstvene njege su također specifični zbog potpune ovisnosti bolesnika. Ona uključuje kateterizaciju mokraćnog mjehura, klizme, postavljanje NGS u svrhu evakuacije te nadzora nad izlučevinama.

Pacijenti donori su često izloženi riziku za dehidraciju kao i za preopterećenost volumenom. Zbog toga je obavezno uvođenje urinarnog katetera radi praćenja količine, izgleda i primjesa u urinu. Kateterizacija mokraćnog mjehura je postupak kojim se kateter uvodi kroz uretru do mokraćnog mjehura. Katetrizaciju kod žena provodi medicinska sestra osim u slučaju specifičnih situacija, deformiteta i bolesti pacijentice, a kod muških osoba liječnik i to zbog same anatomije. S obizom na trajanje kateterezacije, kateter može biti postavljen jednokratno, privremeno ili trajno.

Urinarne infekcije su također jedne od najčešćih komplikacija te se katetrizacija mora provoditi u aseptičkim uvjetima. Trebale bi je provoditi dvije osobe, jedna koja uvodi kateter i druga koja asistira. Sav pribor koji se koristi u radu mora biti sterilan. Ovisno o razlogu potrebe za katetrizacijom, važno je odabrati adekvatnu vrstu i veličinu katetera. Katetere razlikujemo po duljini, debljini, namjeni, materijalu, čvrstoći... Važno je naglasiti kako postoje kateteri sa različitim brojem lumena, te kateteri sa balonom ili bez balona. Na distalnom kraju katetera najčešće postoji balon (cuff) koji sprječava njegovo isklizavanje iz mokraćnog mjehura te se on puni vodom za injekcije, a količina vode ovisi o preporuci proizvođača.

#### Postupak uvođenja urinarnog katetera

Kao i kod ostalih intervencija potrebna je priprema bolesnika i pristora, kao i pridržavanje pravila antiseptike i asepsise. Poželjna je provjera balona prije samog uvođenja da ne bi došlo do propuštanja ili ispadanja katetra. Spolovilo bolesnika treba oprati te potom dezinficirati za to predviđenim sredstvom. Pravilan način kateterizacije je slijedeći: uzimanje katetra dominantnom rukom i to otprilike 7,5-10 cm od vrha katetera, nakon toga nanijeti lubrikacijski gel na vrh katetera. Kod žena se kateter uvodi 5-7,5 cm, odnosno dok urin ne počne teći. Kod muškaraca se uvodi kateter skroz do račvanja katetera te se tad treba pojaviti urin. Kada urin isteće do kraja, tada se na ventil stavi štrcaljka s preporučenom količinom vode za injekcije te se uštrca u balon koji će na taj način kateter zadržati u mokraćnom mjehuru. (19, 20,21)

### **5.7.9.Provođenje ordinirane terapije**

Terapija kod donora se u glavnom primjenjuje parenteralno i to intravenski (iv), intramuskularno (im), subkutano (sc), putem centralnog venskog katetera (per CVK), a rijetko enteralno. Budući da je kod takvih bolesnika cirkulacija nerijetko neadekvatna, a vene često kolabirane, kao najadekvatniji i.v. pristup odlučuje se za postavljanje CVK.

Postavljanjem CVK osiguran je dugotrajan i pouzdan venski pristup budući da je količina parenteralno primjenjivih lijekova ili hranjivih tvari velika i najčešće se primjenjuje kroz duži vremenski period. CVK je također potreban radi čestih kontrola laboratorijskih nalaza. Budući da su donori uglavnom hemodinamski nestabilni, skloni raznim disbalansima i sl., CVK se koristi i za mjerenje centralnog venskog tlaka koji je pokazatelj opterećenosti organizma volumenom. Međutim, osim brojnih koristi, postoje i rizici kod korištenja CVK. Naime, moguće je izazvati pneumotoraks pri njegovom postavljanju, te na taj način još više ugroziti već nestabilnog

pacijenta, a povećava se i rizik za infekciju. Visok je rizik kolonizacije raznih bakterija budući da je CVK postavljen direktno u veliku krvnu žilu te je česta pojava bakterijskih infekcija uzrokovanih katetrom. CVK se može postavljati u lokalnoj ili općoj anesteziji pri čemu je naglašena važnost pridržavanja pravila asepsa i antiseptičnosti kod cjelokupne pripreme. Zahvat izvodi liječnik, najčešće anesteziolog, uz asistenciju medicinske sestre. Prije zahvata sve mora biti spremno, pacijent, prostor, osoblje, pribor pripremljen i na dohvata ruke kako bi se zahvat proveo što brže i kako bi se mogućnost komplikacija svela na minimum. Intervencija počinje pranjem kože propisanim sredstvima, antisepticima, nakon čega se iglom traži velika vena u koju se planira postaviti kateter. Pojedina stanja, ozlijede ili malformacije mogu otežati pronalazak krvne žile te se tada kateter postavlja uz ultrazvučnu kontrolu. Mjesto plasiranja katetera detektirano je kada se štrcaljkom i iglom koja je u veni dobije povrat venska krv. Kada je ubodno mjesto zadovoljavajuće, uklanja se štrcaljka te se kroz iglu aplicira žica vodilica putem koje se naposljetku i uvodi centralni venski kateter. Kateter se najčešće zašije za okolnu kožu te se na taj način sprečava ispadanje ili repozicija. Nakon toga se očisti okolna koža te se stavlja odgovarajuća sterilna pokrivka. Pokrivka bi trebala omogućavati nadzor ubodnog mjesta, što znači da bi na mjestu uboda trebala biti prozirna. Nakon postavljanja CVK obvezno je rendgensko dokazivanje pravilnog položaja CVK te isključivanje postojanja eventualnog pneumotoraksa.(19, 20, 21)

## 5. Zaključak

U današnje vrijeme eksplantacija organa od kadaveričnih donara u Hrvatskoj i svijetu je sve pristupačniji način liječenja osoba kojima je nužno potrebno drugo srce, jetra, bubreg... Time se značajno može produžiti život pojedinca. Ireverzibilna oštećenja mozga su relativno česta pojava, samo je bitno pravodobno ih prepoznati. Sam proces utvrđivanja moždane smrti je veoma kompleksan, kao i funkcionalno održavanje organa donora. Zahvaljujući dosegnutoj razini tehničke opreme, kao i stručnog znanja zdravstvenih djelatnika, danas su prepoznavanje potencijalnih donora, određivanje moždane smrti te održavanje donora i eksplantacija organa mogući u većini bolnica u Hrvatskoj. Za daljnji napredak transplantacijske medicine presudno je širiti informiranost i svijest u javnosti o važnosti i plemenitosti uključivanja u program donorstva. Naime, svatko tko želi u slučaju moždane smrti donirati svoje organe može kod svoga liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražiti donorsku karticu. Ako potencijalni donor nema donorsku karticu, a nastupila je moždana smrt, njegova obitelj može dozvoliti ili odbiti doniranje organa preminuloga što čitav postupak značajno usporava i otežava.

## 6. Literatura

1. Bušić M, Grbac J, Krstulović B, Mitar Z, Orlić P, Pasini J, Pikot D, Povrzanović I, Rački S, Vukajlović Stipanović K, Zelić M, Žgrablić N, Žužić B, I. Tečaj za transplantacijske koordinate [Elektronička knjiga]. Pula: Hrvatska donorska mreža i Tiskara Ježtisak - grafički studio; 2003. Dostupno na: <http://www.kubing.hr/HDM-tecaj/TECAJ.htm> (17. 10. 2022.)
2. Jukić M. Moždana smrt, donacija organa. U: Jukić, M. i sur. Intenzivna medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2008. str. 28-41.
3. Rizvanović N, Čaušević S, Šabanović A. Postupak dijagnosticiranja smrti mozga. Bilten Ljekarske komore; 2016; 22. str. 12-19.
4. Pallis C, Harley D. H. Osnove smrti moždanog debla. Zagreb: Medicinska naklada; 2002.
5. Vaghadia H. Atropine resistance in brain-dead organ donors. Anesthesiology [Elektronički časopis]. 1986; 65: 711-712. Dostupno na: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/65/6/711/28918/Atropine-Resistance-in-Brain-dead-Organ-Donors> (17. 10. 2022.)
6. Bučuk M, Tuškan-Mohar L. Neurologija za stručne studije. Rijeka: Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2012.
7. Wood KE, Becker BN, McCartney JG, D'Alessandro AM, Coursin DB. Care of the potential organ donor. The New England Journal of Medicine [Elektronički časopis]. 2004; 351: 2730-2739. Dostupno na: [https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra013103?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra013103?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed) (17. 10. 2022.)
8. Hahnenkamp K, Böhler K, Wolters H, Wiebe K, Schneider D, Schmidt HH. Organ-protective intensive care in organ donors. Dtsch Arztebl Int [Elektronički časopis]. 2016; 113: 552-558. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5015577/> (17. 10. 2022.)
9. Šustić A i sur. Priručnik iz anesteziologije, reanimatologije i intenzivne medicine za studente prediplomskih, diplomskih i stručnih studija. Rijeka: Digital pont d.o.o.; 2014.
10. Ivanuša M, Krstačić G, Smajić E. Odabrana poglavlja interne medicine: priručnik za studij sestrinstva. Bjelovar: Čvor, 2010.
11. Plurad S, Bricker S, Falor A, Neville A, Bongard F, Putnam B. Donor hormone and vasopressor therapy: closing the gap in a transplant organ shortage. The Journal of Trauma and



and Acute Care Surgery [Elektronički časopis]. 2012; 73: 689-694. Dostupno na: [https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2012/09000/Donor\\_hormone\\_and\\_vasopressor\\_therapy\\_Closing\\_the.24.aspx](https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2012/09000/Donor_hormone_and_vasopressor_therapy_Closing_the.24.aspx) (17. 10. 2022.)

12. Di Giantomasso D, May CN, Bellomo R. Norepinephrine and vital organ blood flow. Intensive Care Med [Elektronički časopis]. 2002; 28: 1804-1809. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12447527/#article-details> (17. 10. 2022.)

13. Di Giantomasso D, Morimatsu H, Bellomo R, May N. Effect of low-dose vasopressin infusion on vital organ blood flow in the conscious normal and septic sheep. Sage Journals [Elektronički časopis]. 2006; 34: 427-433. Dostupno na: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0310057X0603400408> (17. 10. 2022.)

14. Mi Z, Novitzky D, Collins JF, Cooper DK. The optimal hormonal replacement modality selection for multiple organ procurement from brain-dead organ donors. Clinical Epidemiology [Elektronički časopis]. 2014; 7: 17-27. Dostupno na: <https://www.dovepress.com/the-optimal-hormonal-replacement-modality-selection-for-multiple-organ-peer-reviewed-fulltext-article-CLEP> (17. 10. 2022.)

15. Cottenden A. Management Using Continence Products. [Online]. 2019. Dostupno na: [https://www.ics.org/Publications/ICI\\_4/files-book/comite-20.pdf](https://www.ics.org/Publications/ICI_4/files-book/comite-20.pdf) (17. 10. 2022.)

16. Kotsch K, Ulrich F, Reutzel-Selke A, Pascher A, Faber W, Warnick P, et al. Methylprednisolone therapy in deceased donors reduces inflammation in the donor liver and improves outcome after liver transplantation: a prospective randomized controlled trial. Annals of Surgery [Elektronički časopis]. 2008; 248: 1042-1050. Dostupno na: [https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Abstract/2008/12000/Methylprednisolone\\_Therapy\\_in\\_Deceased\\_Donors.17.aspx](https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Abstract/2008/12000/Methylprednisolone_Therapy_in_Deceased_Donors.17.aspx) (17. 10. 2022.)

17. Starzl E, Miller C, Broznick B, Makowka L. An improved technique for multiple organ harvesting. Surg Gynecol Obstet [Elektronički časopis]. 1987; 165: 343-348. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2674231/> (17. 10. 2022.)

18. Zakon o uzimanju organa i presađivanju dijelova ljudskog tijela u svrhu liječenja, Narodne Novine, 144/12, Zagreb, 2012.

19. Ujević S. Uloga medicinske sestre u sprječavanju komplikacija akutnog moždanog udara (završni rad). Split: Sveučilište u Splitu; 2014.

20. Prlić N. Zdravstvena njega. Zagreb: Školska knjiga; 2000.
21. Fučkar G. Proces zdravstvene njega. Zagreb; Medicinski fakultet sveučilišta u Zagrebu: 2002.
22. Yoneyama T, Yoshida M, Matsui T, Sasaki H. Oral care and pneumonia: Oral Care Working Group. Lancet [Elektronički časopis]. 1999; 354: 515. Dostupno na: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(05\)75550-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(05)75550-1/fulltext) (17. 10. 2022.)
23. Chan Y, Ruest A, Meade O, Cook J. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. BMJ [Elektronički časopis]. 2007; 334: 889-893. Dostupno na: <https://www.bmj.com/content/334/7599/889> (17. 10. 2022.)
24. Fields LP. Oral care intervention to reduce incidence of ventilator-associated pneumonia in the neurologic intensive care unit. Journal of Neuroscience Nursing [Elektronički časopis]. 2008; 40: 291-298. Dostupno na: [https://journals.lww.com/jnnonline/Abstract/2008/10000/Oral\\_Care\\_Intervention\\_to\\_Reduce\\_Incidence\\_of.7.aspx](https://journals.lww.com/jnnonline/Abstract/2008/10000/Oral_Care_Intervention_to_Reduce_Incidence_of.7.aspx) (17. 10. 2022.)
25. Ćorić D. Zdravstvena njega komatoznog bolesnika u Jedinici intenzivne njega Zavoda za neurokirurgiju (završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, 2017.
26. Everitt E. Caring for patients with a tracheostomy [Online]. 2016. Dostupno na: [https://cdn.ps.emap.com/wp-content/uploads/sites/3/2016/05/110516\\_Tracheostomy-1-Caring-for-patients-with-a-tracheostomy.pdf](https://cdn.ps.emap.com/wp-content/uploads/sites/3/2016/05/110516_Tracheostomy-1-Caring-for-patients-with-a-tracheostomy.pdf) (17. 10. 2022.)
27. Kurtović B, Svirčević V, Grbas-Bile C. Zdravstvena njega neurokirurških bolesnika. Zagreb; HKMS: 2013.
28. Prlić N, Rogina V, Muk B. Zdravstvena njega 4. Zagreb; Školska knjiga: 2005.
29. Fučkar G. Uvod u sestronske dijagnoze. Zagreb; Hrvatska komora za sestrijsku edukaciju: 2006
30. Sabolek M. Sprječavanje bolničkih infekcija pravilnom njegovom urinarnog katatera (završni rad). Varaždin: Sveučilište Sjever 2017.

31. Orlandini R, Delić N, Kocen D, Karanović N, Kliničke vještine II Modul E: Načela skrbi za bolesnike [Online] 2011.

Dostupno na: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/anesteziologija/Klini%C4%8Dke%20vje%C5%A1tine%201%20Modul%20E%20-%206.04.2011.pdf](http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/anesteziologija/Klini%C4%8Dke%20vje%C5%A1tine%201%20Modul%20E%20-%206.04.2011.pdf)  
(17.10.2022).

32. Broz B, Budisavljević M, Franković S. Zdravstvena njega 3. Zagreb; Školska knjiga: 2009.

## **7. Oznake i kratica**

CVK- centralni venski kateter

CVT- centralni venski tlak

EEG- elektroencefalogram

EKG- elektrokardiogram

FiO<sub>2</sub>- fraction of inspired oxygen, dio udahnutog kiskia

GCS- Glasgow Coma score/scale

i.j. – internacionalnih jedinica

JIL- jedinica intenzivnog liječenja

kg- kilogram

l- litra

mg- miligram

ml-mililitar

μg- mikrogram

PaCO<sub>2</sub>- parcijalni tlak ugljičnog dioksida

PaO<sub>2</sub>- parcijalni tlak kisik

PEEP- positive end-expiratory pressure (pozitivan tlak na kraju izdaha)

SIMV- synchronized intermittent mandatory ventilation (sinkronizirana intermitentna zadana ventilacija)

## 8. Sažetak

Dokazivanje moždane smrti i kadaverična eksplantacija organa su teme koje su relativno slabo poznate osim u uskom krugu stručnjaka koji se time bave. Kadaverični donori su veoma specifični i osjetljivi. Rad sa donorima zahtjeva veliku predanost, znanje i sposobnosti. Dužnost koordinatora i osoblja je dijagnostika, praćenje, zbrinjavanje potencijalnih donora. Nastoje se pratiti najnoviji svjetski trendovi u intenzivnom liječenju kako bi se održala kvaliteta organa za primaoca. Cilj ove radnje je prikazati postupke utvrđivanja moždane smrti i kadaverične eksplantacije, a korištena je metoda pregleda dostupne literature. Detekcija potencijalnih donora započinje već pri prijemu u bolnicu. Pozornost je usmjerena prema pacijentima sa cerebrovaskularnim lezijama, kranioocerebralnim traumama, ishemičnim promjenama mozga, a pri tome se posebno obraća pažnja na dob, komorbiditete i ostale kriterije. Da bi se utvrdila moždana smrt izvodi se niz kliničkih pregleda: stanje zjenica, kornelani refleks, podražaj trigeminusa, okulocefalički, okulovestibularni, trahealni i faringealni refleksi, atonija muskulature, atropinski te apneja test. Ako su navedeni odsutni, radi se jedan od instrumentalnih testova: selektivna moždana panangiografija, transkranijalni doppler ultrazvuk, EEG. Potencijalni i dokazani donori su smješteni u JIL-ovima. Zahtijevaju mehaničku ventilaciju, kontinuirani nadzor, terapiju te nadzor tijekom 24 sata jer nastupanjem moždane smrti dolazi do burnih promjena u cijelom organizmu. Nakon što se dokaže moždana smrt donor se transportira u ustanovu gdje se radi eksplantacija ili se ista radi u matičnoj ustanovi. Ključ za veći broj i veću uspješnost eksplantacijskog postupka je kvalitetna edukacija zdravstvenog osoblja i povećanje svjesnosti javnosti o doniranju organa.

Ključne riječi:

Kadaverični donor, moždana smrt, održavanje donora, eksplantacija organa

## 9. Summary

Proving brain death and cadaveric organ explantation are topics that are relatively little known except in a narrow circle of experts who deal with it. Cadaveric donors are very specific and sensitive. Working with donors requires great dedication, knowledge and skills. The duty of the coordinator and staff is to diagnose, monitor and take care of potential donors. Efforts are made to follow the latest world trends in intensive care in order to maintain the quality of organs for the recipient. The aim of this paper is to present the procedures for determining brain death and cadaveric explantation, and the method of reviewing the available literature was used. Detection of potential donors begins upon admission to the hospital. Attention is focused on patients with cerebrovascular lesions, craniocerebral trauma, ischemic brain changes, with special attention to age, comorbidities and other criteria. To determine brain death, a series of clinical examinations are performed: pupillary condition, corneal reflex, trigeminal stimulation, oculocephalic, oculovestibular, tracheal and pharyngeal reflex, muscle atony, atropine and apnea test. If they are absent, one of the instrumental tests is performed: selective brain panangiography, transcranial Doppler ultrasound, EEG. Potential and proven donors are housed in JILs. They require mechanical ventilation, continuous monitoring, therapy and monitoring for 24 hours, because the onset of brain death causes violent changes throughout the body. After brain death is proven, the donor is transported to the institution where the explantation is performed or the same is performed in the parent institution. The key to a larger number and greater success of the explantation procedure is quality education of health care staff and increasing public awareness about organ donation.

Keywords:

Cadaveric donor, brain death, donor upkeep, organ explantation

## **10. Prilozi**

Kao bitan prilog navodim standardizirani zapisnik o utvrđivanje moždane smrti. Koji je reguliran: Pravilnikom o načinima, postupcima i medicinskim kriterijima za utvrđivanje smrti osobe čiji se dijelovi tijela mogu uzimati radi presađivanja. Navedeno se nalazi unutar Zakona o uzimanju i presađivanju dijelova ljudskoga tijela u svrhu liječenja. (19)

\_\_\_\_\_  
 naziv i adresa zdravstvene ustanove

## ZAPISNIK O UTVRĐIVANJU SMRTI MOZGA

A: ime i prezime: \_\_\_\_\_

B: datum rođenja:        
                           dan          mjesec          godina

C: matični broj povijesti bolesti: \_\_\_\_\_

### UVJETI ZA POČETAK POSTUPKA

D: datum:        
                   dan          mjesec          godina

E: dijagnoza: \_\_\_\_\_

F: oštećenje mozga: 1. uzrok \_\_\_\_\_

2. vrijeme pojave (ukoliko se može utrditi):

3. oštećenje:  primarno supratentorijsko  sekundarno  
 primarno infratentorijsko  nije poznato

G: prisutni su sljedeći znakovi:	DA	NE	DA	NE
1. otrovanja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. djelovanja lijekova (hipnotici, sedativi, neuroleptici) u dozama koje mogu utjecati na stanje svijesti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. djelovanja mišićnih relaksansa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. endogena depresija CNS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. primarnog pothlađenja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. endokrine ili metaboličke kome	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. cirkulacijskog šoka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

stupac ispunjava  
1 član povjerenstva

stupac ispunjava  
2 član povjerenstva

ime i prezime članova povjeren: \_\_\_\_\_

potpis i faksimil članova povjerenstva:



## PRVI PREGLED

2/3

H: datum i vrijeme:      u

dan            mjesec            godina            sat            min

## I: UTVRĐENI SLJEDEĆI KLINIČKI POKAZATELJI:

	DA	NE	DA	NE
1. Odsutnost reakcije zjenica na svjetlo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Odsutnost kornealnog refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Odsutnost reakcije na bolni podražaj u području inervacije živca u trigeminusa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Odsutnost okulocefalnih refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Odsutnost okulovestibularnih refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Odsutnost faringealnog refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Odsutnost trahealnog refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Atonija miškulature	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Anopinski test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

stupac ispunjava  
1. član Povjerenstva

stupac ispunjava  
2. član povjerenstva

J: smrt mozga klinički utvrđena

 DA NE

ime i prezime članova povjeren:

\_\_\_\_\_

potpis i faksimil članova povjerenstva:

--	--

## DRUGI PREGLED

K: datum i vrijeme:      u    
 dan mjesec godina sat min

## L: UTVRĐENI SLIJEDEĆI KLINIČKI POKAZATELJI:

	DA	NE	DA	NE
1. Odsutnost reakcije zjenica na svjetlo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Odsutnost kornealnog refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Odsutnost reakcije na bolni podražaj u području inervacije živca n. trigeminusa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Odsutnost okulocefalnih refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Odsutnost okulovestibularnih refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Odsutnost faringealnog refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Odsutnost trahealnog refleksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Atonija miškulature	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Atropinski test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Odsutnost spontanog disanja pri apneja testu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

stupac ispunjava

stupac ispunjava

1. član povjerenstva

2. član povjerenstva

ime i prezime članova povjeren:

potpis i faksimil članova povjerenstva:

Me parakliničkim testom

navesti vrstu pretrage

potvrđena je smrt mozga.

datum i vrijeme:      u    
 dan mjesec godina sat min

ime i prezime liječnika:

potpis i faksimil:

## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>4.11.2022.</u>	LUKA BLAŽEVIĆ	<i>Luka Blažević</i>

Prema Odluci Veleučilišta u Bjelovaru, a u skladu sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru bit će pohranjene i javno dostupne u internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Ukoliko ste suglasni da tekst Vašeg završnog rada u cijelosti bude javno objavljen, molimo Vas da to potvrdite potpisom.

Suglasnost za objavljivanje elektroničke inačice završnog rada u javno dostupnom nacionalnom repozitoriju

LUKA BLAŽEVIĆ

*ime i prezime studenta/ice*

Dajem suglasnost da se radi promicanja otvorenog i slobodnog pristupa znanju i informacijama cjeloviti tekst mojeg završnog rada pohrani u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i time učini javno dostupnim.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 4. 11. 2022.

Luka Blažević  
*potpis studenta/ice*