

# Važnost medicinske sestre/tehničara kao člana transplatacijskog tima

---

**Dečković, Patricija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:154146>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

Završni rad br. 1629/SS/2022

# **Važnost medicinske sestre/tehničara kao člana transplantacijskog tima**

Patricija Dečković

Varaždin, rujan 2022.



**Sveučilište**  
**Sjever**  
**Odjel za sestrinstvo**

Završni rad br.1629/SS/2022

**Važnost medicinske sestre/tehničara kao člana  
transplantacijskog tima**

Student:

Patricija Dečković,

Mentor:

Ivana Herak, mag. med. techn.

Varaždin, rujan 2022.

## Društva završnog rada

### Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	prediplomski stručni studij Sestrinstva		
PRESTUPNIK	Patricija Dečković	MATIČNI BROJ	0336035164
DATA	19.9.2022.	KOLEGIJ	Zdravstvena njega odraslih II
NASLOV RADA	Važnost medicinske sestre/tehničara kao člana transplantacijskog tima		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	The importance of the nurse as a member of the transplant team		
MENTOR	Ivana Herak mag.med.techn.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	doc.dr.sc. Nenađ Kudelić, predsjednik		
1. član	Ivana Herak, pred., mentor		
2. član	Valentina Vinček, pred., član		
3. član	Izv.prof.dr.sc. Marijana Neuberger, zamjenski član		
4. član			
5. član			

### Zadatak završnog rada

BROJ	1629/SS/2022
OPIS	Transplantacija organa jedna je od najuspješnijih dostignuća moderne medicine koja bolesnicima u završnoj fazi bolesti najčešće omogućava jedinu šansu za preživljavanje. Predviđanje preživljenja presađivača i kvalitete života nakon transplantacije izazovni su problemi za multidisciplinarni tim. Skupina stručnjaka uključenih u skrb o bolesnicima kojima je potrebna transplantacija tkiva ili organa naziva se transplantacijski tim. Medicinska sestra/tehničar ima iznimno važnu ulogu u postupcima dokazivanja moždane smrti, zatim postupcima koji se provode tijekom održavanja darivatelja, kao i tijekom eksplantacije organa u operacijskoj sali. Medicinska sestra/tehničar u transplantacijskom timu doprinosi koordinaciji operacija darivanja i presađivanja, dokazivanju moždane smrti, razgovoru s obitelji, upravljanju podacima i informacijama, širenju svijesti o darivanju organa, edukaciji i istraživačkim procesima.

ZADATAK URUČEN 21.9.2022.



*[Handwritten signature]*

## **PREDGOVOR**

Neizmjerne hvala mojoj obitelji koja mi je omogućila postizanje ovog, za mene, velikog uspjeha. Velika zahvala ide mojoj majci koja je uvelike pridonijela mojem uspjehu.

Neizmjerne hvala mojoj kolegici, a prvenstveno dragoj prijateljici Anabelli bez koje ovaj uspjeh ne bi bio moguć. Kroz sve ono dobro i loše prolazile smo zajedno te iz svega toga izašle jače, hrabrije i naravno pametnije. Hvala ti za sva ona divna druženja koje smo provele zajedno. Želim ti puno uspjeha i svu sreću ovoga svijeta.

Jedno veliko hvala ide mojoj radnoj ekipi „Doma baka Ilona“ koja me nesebično mijenjala te zajedno sa mnom prolazila kroz sve moje uspone i padove. A posebna zahvala ide mojoj divnoj šefici Jeleni Kosi koja mi svojim primjerom pokazuje odlike medicinske sestre.

Za kraj, zahvaljujem se svojoj mentorici Ivani Herak, mag.med.techn. na ukazanoj trudu, strpljenju i velikoj stručnosti.

Još jednom veliko hvala svima!

## Sažetak

Transplantacija organa jedno je od najuspješnijih dostignuća moderne medicine koja bolesnicima u završnoj fazi bolesti najčešće omogućava jedinu šansu za preživljavanje. Posljednjih godina broj transplantacija organa raste velikom brzinom, a transplantacija organa postala je vruća tema današnjice. Predviđanje preživljenja presatka i kvalitete života nakon transplantacije izazovni su problemi za multidisciplinarni tim. Skupina stručnjaka uključenih u skrb o bolesnicima kojima je potrebna transplantacija tkiva ili organa naziva se transplantacijski tim. Skupina pojedinaca rade zajedno kako bi se omogućile najbolje šanse za uspješnu transplantaciju i stalnu skrb i podršku nakon transplantacije. Članovi transplantacijskog tima su kirurzi, anesteziolozi, medicinska sestra koordinator, medicinske sestre/tehničari koje skrbe za darivatelje i primatelje organa, psihijatri, dijetetičari, farmakolozi, transplantacijski patolozi, laboratorijski tehničari. Medicinska sestra/tehničar ima iznimno važnu ulogu u postupcima dokazivanja moždane smrti, zatim postupcima koji se provode tijekom održavanja darivatelja, kao i tijekom eksplantacije organa u operacijskoj sali. Tijekom procjene i prikupljanja informacija, medicinska sestra/tehničar mora otkriti postojeće i potencijalne probleme koji se javljaju u zdravstvenoj njezi te ih evidentirati. Zbog složenosti i opsežnosti bolesnikova stanja medicinske sestre/tehničari u procesu zdravstvene njege imaju veliku odgovornost. Medicinska sestra/tehničar u transplantacijskom timu doprinosi koordinaciji operacija darivanja i presađivanja, dokazivanju moždane smrti, razgovoru s obitelji, upravljanju podacima i informacijama, širenju svijesti o darivanju organa, edukaciji i istraživanju.

Ključne riječi: transplantacija, transplantacijski tim, medicinska sestra/tehničar

## **Abstract**

Organ transplantation is one of the most successful achievements of modern medicine, which usually provides the only chance for survival to patients in the final stages of the disease. In recent years, the number of organ transplants has been growing rapidly, and organ transplantation has become a hot topic today. Prediction of graft survival and quality of life after transplantation are challenging problems for a multidisciplinary team. A group of professionals involved in the care of patients who need a tissue or organ transplant is called a transplant team. A group of individuals work together to provide the best chance for a successful transplant and ongoing post-transplant care and support. Members of the transplantation team are surgeons, anesthesiologists, nurse coordinator, nurses/technicians who care for organ donors and recipients, psychiatrists, dieticians, pharmacologists, transplant pathologists, and laboratory technicians. The nurse/technician has an extremely important role in the procedures for proving brain death, then the procedures that are carried out during the maintenance of the donor, as well as during the explantation of organs in the operating room. During the assessment and gathering of information, the nurse must discover existing and potential problems that occur in health care and record them. Due to the complexity and extent of the patient's condition, nurses have a great responsibility in the health care process. The nurse/technician in the transplant team contributes to the coordination of donation and transplant operations, proving brain death, talking with the family, managing data and information, spreading awareness about organ donation, education and research.

Keywords: transplantation, transplantation team, nurse/technician

## Popis korištenih kratica

AAN	Američko neurološko društvo (eng. <i>American Association of Neurology</i> )
KBC	Klinički bolnički centar
CPA	darivatelj koji je preminuo nakon kardiopulmonalnog zastoja (eng. <i>cardiopulmonary arrest</i> )
DBD	darivatelj nakon moždane smrti (eng. <i>donor after brain death</i> )
EEG	elektroencefalografija
EKG	elektrokardiogram
LD	živi darivatelji (eng. <i>living donors</i> )
HBD	darivatelj „kucajućeg srca“ (eng. <i>heart beating donor</i> )
MELD	model jetrene bolesti u završnoj fazi (eng. <i>model for end-stage liver disease</i> )
NHBD	darivatelj s „nekucajućim srcem“ (eng. <i>non heart beating donor</i> )
SAD	Sjedinjene Američke Države



# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Transplantacija .....	3
2.1. Povijest transplantacije u svijetu i Hrvatskoj .....	4
2.2. Vrste transplantacije.....	7
2.2.1. Vrste transplantacije obzirom na darivatelja.....	7
2.2.2. Vrste transplantacije obzirom na organe.....	9
2.3. Darivatelji organa.....	10
2.3.1. Detekcija darivatelja organa.....	10
2.3.2. Dokazivanje moždane smrti .....	12
2.3.3. Održavanje darivatelja.....	16
2.3.4. Prepreke darivanju organa.....	19
3. Transplantacijski tim .....	22
3.1. Transplantacijski koordinator.....	22
3.2. Komunikacija s obitelji .....	23
3.3. Priprema dokumentacije.....	24
3.4. Zakonski okviri darivanja organa.....	26
4. Uloga medicinske sestre/tehničara u transplantacijskom timu .....	28
4.1. Intervencije medicinske sestre/tehničara u dokazivanju moždane smrti .....	28
4.2. Intervencije medicinske sestre/tehničara u postupku održavanja darivatelja.....	29
4.3. Intervencije medicinske sestre/tehničara u operacijskoj sali.....	32
4.4. Intervencije medicinske sestre/tehničara prilikom razgovora s obitelji.....	33
5. Zaključak.....	34
6. Literatura .....	35
7. Popis slika i tablica.....	39

# 1. Uvod

Transplantacija organa jedno je od najuspješnijih dostignuća moderne medicine. Bolesnicima u završnoj fazi bolesti transplantacija najčešće omogućava jedinu šansu za preživljavanje. I prije prve transplantacije bilo je jasno da postupak transplantacije može biti uspješan samo uz multidisciplinarni pristup. Povijest transplantacije organa uključivala je niz otkrića u medicini koja su utjecala na sve aspekte zdravstvene zaštite [1]. Napredak medicinske tehnologije eksplantacije, preservacije organa, transplantacije i imunosupresije povećale su učinkovitost, ekonomičnost i kulturnu prihvatljivost transplantata, posljedično povećavajući potražnju za tim postupcima. Mogućnost transplantacije danas više nije ograničena samo na zdravstvene sustave koji su financijski moćni, već je rutinski dio liječenja u svim državama svijeta kao dio Strategije za univerzalni pristup zdravlju i univerzalno zdravstveno pokrće [2].

Posljednjih godina broj transplantacija organa raste velikom brzinom, a transplantacija organa postala je vruća tema današnjice. Predviđanje preživljenja presatka i kvalitete života nakon transplantacije izazovni su problemi za multidisciplinarni tim. Transplantacija organa složen je proces koji uključuje stručne odluke, uključujući, među ostalim, i podudaranje darivatelja i primatelja kako bi se povećala vjerojatnost preživljavanja presatka nakon određenog vremena. Ovaj proces odlučivanja treba biti objektivna (ljudska subjektivnost u upravljanju listom čekanja ne bi smjela biti dopuštena), pravedan (primateljima uznapredovale bolesti treba donekle dati prioritet) i optimalan (kako bi se maksimiziralo preživljavanje nakon transplantacije) [3].

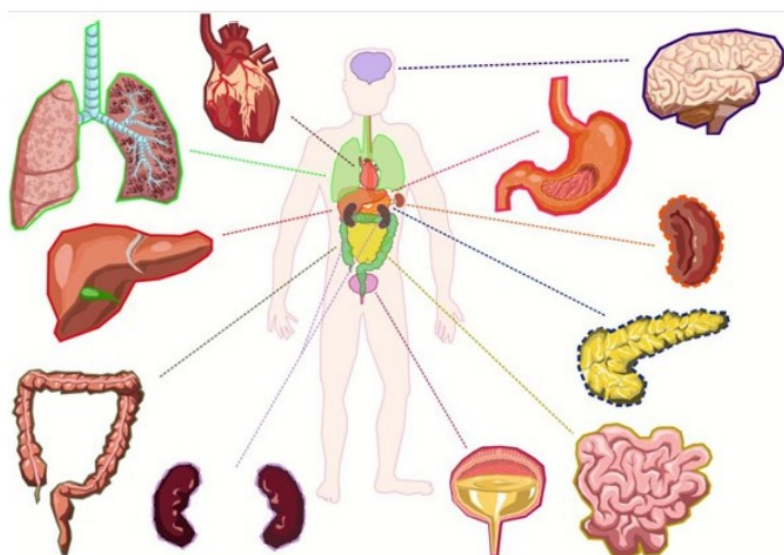
Hrvatska je jedna od najuspješnijih zemalja u području darivanja i presađivanja organa. Rezultati nacionalnog transplantacijskog programa postignuti u 2020./2021. u skladu su sa globalnim trendom pada broja darivanja i transplantacija solidnih organa. Unatoč tome, zahvaljujući velikom angažmanu svih stručnih darivateljskih i transplantacijskih timova koji su prilagođavali svoj rad sukladno epidemiološkoj situaciji, rezultati postignuti u 2021. godini daju optimizam i nadu bolesnicima na listi čekanja da će dočekati organ za presađivanje. Tijekom 2021. godine ukupno je prijavljen 121 darivatelj organa (stopa 29,5 na milijun stanovnika). Hrvatskim primateljima uspješno su transplantirana 124 bubrega, 34 srca, 9 pluća, 104 jetre te su izvršene 3 kombinirane transplantacije jetra-bubreg i 6 transplantacija bubreg-gušterača. Izvršeno je 5 transplantacija bubrega sa živih darivatelja (obiteljske transplantacije). Ukupno je izvršeno 268 transplantacija solidnih organa (stopa 65, 4 na milijun stanovnika). U usporedbi s 2020. godinom broj ukupnih transplantacija u 2021. godini povećan je za 26,5 %, broj transplantacija bubrega je povećan za 26%, jetri za 9,5% te srca za 36 % [4].

Uloga medicinske sestre/tehničara u transplantacijskom timu razvila se iz uloge kliničkog koordinatora transplantacije. Kako su se programi transplantacije počeli širiti i rasti 1970-ih, zaposleni transplantacijski kirurzi trebali su podršku u procesima upućivanja, evaluacije i svakodnevnog dnevnog upravljanja stvarnim i potencijalnim primateljima transplantata. Iako su te poslove radili različiti pojedinci od tajnica do socijalnih radnika, medicinske sestre/tehničari ubrzo su preuzeli najveći dio tih odgovornosti. Iako su neke od ovih medicinskih sestara/tehničara imali naprednu pripremu za praksu i vjerodajnice, mnogi su bili "stručnjaci po iskustvu", educirani iskustvom medicinske sestre/tehničara na transplantacijskim odjelima i jedinicama intenzivne njege te od strane transplantacijskih kirurga [5].

Medicinska sestra/tehničar u transplantacijskom timu doprinosi koordinaciji operacija darivanja i presađivanja, dokazivanju moždane smrti, razgovoru s obitelji, upravljanju podacima i informacijama, širenju svijesti o darivanju organa, edukaciji i istraživanju [6].

## 2. Transplantacija

Tijekom posljednja tri desetljeća, s poboljšanom uspješnošću transplantacije organa, broj indikacija za transplantaciju organa kontinuirano raste, kao i potreba za darivanjem organa. U razvijenim zemljama, kao u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) i Europi, područje transplantacije organa toliko se značajno proširilo da ponuda organa za transplantaciju ne uspijeva zadovoljiti potražnju. Kao posljedica toga, značajan broj bolesnika umire čekajući transplantaciju organa. Situacija je još razočaravajuća u zemljama u razvoju, gdje je transplantacija organa ograničena na ograničeni opseg aktivnosti transplantacije bubrega [7]. Posljednjih 60 godina transplantacija organa postala je uobičajena metoda liječenja diljem svijeta koja donosi višestruke koristi stotinama tisuća bolesnika, a upotreba ljudskih organa za transplantaciju u stalnom je porastu tijekom posljednja dva desetljeća (slika 2.1) [8].



Slika 2.1. Transplantacija organa

Izvor: <https://lochristinaar.com/nieuws/lezing-over-orgaandonatie>

Također je većina europskih zemalja u posljednjem desetljeću povećala broj darivatelja. Potražnja za organima na području Europske unije daleko premašuje ponudu, što ukazuje na nedostatak organa, a taj se fenomen primjećuje u svakoj državi članici, iako u različitoj mjeri, i glavno je pitanje na području transplantacije organa [8].

Transplantacija organa jedno je od najznačajnijih terapijskih dostignuća u prošlom stoljeću. Terapija je napredovala od kliničkih eksperimenata do postupaka koji spašavaju živote. Razvoj i uspjeh transplantacije organa povezani su s razvojem u drugim poljima uključujući kirurgiju,

imunologiju, intenzivnu medicinu i zarazne bolesti. Na bioetiku i medicinsko pravo utjecao je napredak u transplantaciji organa [9].

## 2.1. Povijest transplantacije u svijetu i Hrvatskoj

Interes za transplantaciju dokumentiran je u mitologiji, religiji i umjetnosti kroz čitavu ljudsku povijest. Opisi transplantacijskih postupaka postoje u hinduističkim tekstovima koji datiraju od 2500. do 3000. godine prije Krista, u kojima su transplantati kože izrezani s bolesnikove vlastite stražnjice ili brade korišteni za rekonstrukciju nosova koji su osakaćeni kao kazna za počinjene zločine. Lord Ganesha, u mitu iz 12. stoljeća prije Krista, bio je sin Parvati i Shive. Otac mu je odrubio glavu dok je čuvao kupku svoje majke. Glava slona bila je pričvršćena za Ganeshino tijelo, vraćajući ga u život i čineći ga primateljem uspješne transplantacije. U Bibliji se nalazi nekoliko opisa koji se mogu protumačiti kao transplantacija. U kršćanstvu je "čudo crne noge" opisano u Legendi Aura Jacopa da Varagine; u ovoj operaciji presađivanja, sveci zaštitnici kirurga, Kuzma i Damjan, zamijenili su bolesnikovu gangrenoznu nogu nogom nedavno preminulog etiopskog vojnika (slika 2.1.1.) [9].



Slika 2.1.1. Prikaz zamjene gangrenozne noge

Izvor: <https://www.flickr.com/photos/renzodionigi/5847929382>

Najranije poznato književno spominjanje himere bilo je u Homerovoj Ilijadi. U grčkoj mitologiji, himera je bila monstrozno biće koje je rigalo vatru i imalo je glavu lava, tijelo koze i stražnjicu zmijske. U legendi iz Kine, najstariji kineski liječnik, Pien Chiao, koji je umro 310. godine prije Krista, zamijenio je srca između čovjeka jakog duha i slabe volje i čovjeka slabog duha i jake volje, kako bi se postigla ravnoteža [9].

U 18. stoljeću, otac eksperimentalne kirurgije, John Hunter, izveo je mnoge pokuse transplantacije u kojima je presadio ostrugu sa stopala pijetla na češalj. Također je presadio ljudske zube na pijetlov češalj. Početkom dvadesetog stoljeća, Alexis Carrel, otac moderne transplantacije i vaskularne kirurgije, izveo je mnoge pokuse transplantacije bubrega mačkama (slika 2.1.2.). Dobitnik je Nobelove nagrade 1912. za svoj rad na razvoju vaskularne kirurgije. Do ranog 20. stoljeća, koža i rožnice bile su uspješno transplantirane [10]. Otkako su Jaboulay i Carrel razvili tehniku potrebnu za postavljanje vaskularnih anastomoza na prijelazu prošlog stoljeća, pojavila se želja za liječenjem zatajenja organa transplantacijom. Jaboulay je prvi to pokušao učiniti 1906. godine, liječeći dva bolesnika s bubrežnim zatajenjem presađivanjem bubrega koze u jednog, a svinjskog bubrega u drugog. Niti jedna od tih transplantacija nisu uspjele, a oba su bolesnika umrla [11]. Godine 1923. dr. Harold Neuhof napisao je Transplantaciju tkiva (eng. *Transplantation of Tissues*), cijelu knjigu, opisujući transplantaciju mnogih tkiva kod ljudi, uključujući kožu, rožnicu, fasciju, mišić, živac, kost, zube, krvne žile, jajnik, paratiroidnu žlijezdu, nadbubrežnu žlijezdu, testis, gušteraču, pa čak i bubreg od janjeta i svinje do čovjeka [10].



Slika 2.1.2. Alexis Carrel (bijela kapa) demonstrira vaskularizaciju u Ratnoj demonstracijskoj bolnici Instituta Rockefeller u Francuskoj tijekom Prvog svjetskog rata

Izvor: <https://www.granger.com/results.asp?image=0004759>

Prva upotreba ljudskog bubrega za transplantaciju uslijedila je 1936. godine, kada je Yu Yu Voronoy, ukrajinski kirurg, izvršio prvu u nizu od šest transplantacija za liječenje bolesnika koji umiru od akutnog zatajenja bubrega zbog otrovanja živom. Sve su transplantacije završile neuspjehom, velikim dijelom zbog propusta u procjeni učinka tople ishemije; prvi je bubreg izvađen 6 sati nakon što je darivatelj umro. Prvu uspješnu transplantaciju bubrega učinio je tim Josepha Murrayja presađujući bubreg identičnih blizanaca [11].

Godine 1954. uspješnu transplantaciju bubrega između živih jednojajčanih blizanaca izveo je Joseph Murray (1919.-2012.) u bolnici Peter Bent Brigham u Bostonu. Zahvat je bio kirurški i imunološki uspjeh, a primatelj je preživio 8 godina bez odbacivanja. Murray je dobio Nobelovu nagradu 1990. godine. Početkom 1960-ih Thomas Starzl (rođen 1926.) sa Sveučilišta Colorado pokazao je da visoke doze prednizona dodane azatioprinu mogu preokrenuti odbacivanje alografta bubrega. Ovaj je rad transformirao transplantaciju bubrega u uspješnu rutinsku proceduru i doveo do razvoja mnogih centara izvrsnosti u SAD-u i Europi. Također je omogućio razvoj drugih transplantacija organa. Starzl je inaugurirao program jetre u Denveru i izveo prvu uspješnu transplantaciju jetre 1967. godine. Početkom 1968. godine Sir Roy Calne (rođen 1930.) otvorio je drugi svjetski program transplantacije jetre u Cambridgeu, Engleska. Starzl i Calne uspostavili su transplantaciju jetre kao uobičajenu terapiju, usavršili kirurške tehnike i došli do velikih otkrića o imunosupresiji [9].

U ranim osamdesetim godinama dijabetolozi i imunolozi iz Instituta "Ruđer Bošković" izveli su prvu transplantaciju pankreasnih otočića, a 1982. godine se započinje transplantacijom koštane srži. Tih je godina uvedeno i imunosupresivno liječenje, nakon transplantacije bubrega, s novim lijekom ciklosporinom. Prva transplantacija srca je 1988. godine učinjena pod vodstvom prof. dr. Josipa Sokolića u Kliničkom bolničkom centru (KBC) Zagreb, a dvije godine kasnije učinjena je i transplantacija jetre pod vodstvom prof. dr. Vuka Borčića. Prva transplantacija rožnice je učinjena 1991. godine na Zavodu oftalmologiju bolnice "Sveti Duh" u Zagrebu od strane doc. dr. Nikice Gabrića. Prvih godina se presađivala svježa rožnica, a otvaranje Lion's hrvatske očne banke 1995. godine dovelo je do stvaranja suvremenih uvjeta za transplantaciju rožnice [12].

Vrijeme osamostaljenja Hrvatske 1991. godine je praćeno ratom, aktivnost transplantacije je nastavljena, a pred kraj 1993. godine je učinjena simultana transplantacija bubrega i pankreasa u bolesnika s terminalnom renalnom insuficijencijom kao posljedicom dijabetičke nefropatije u Kliničkom bolničkom centru Rijeka. U to se vrijeme počinju ugrađivati i masivni transplantati kosti od umrle osobe u Ortopedskoj bolnici Lovran. Godine 2001. u KBC-u Zagreb je učinjena

segmentalna transplantacija jetre od živog srodnog darivatelja koji je uglavnom namijenjen liječenju djece, dok je 2002. godine u Klinici za plućne bolesti Jordanovac u Zagrebu pod vodstvom prof. dr. Zorana Slobodnjaka učinjena transplantacija pluća [12].

## 2.2. Vrste transplantacije

Darivanje i transplantacija organa su najbolje i najisplativije kliničko rješenje za krajnji stadij zatajenja organa. Nekoliko agencija diljem SAD-a i Europe pruža zakonodavne, regulatorne i humanitarne usluge za stvaranje lakših aplikacija u svim procesima transplantacije i odnosima između darivatelja i primatelja. Američke i europske statistike predstavljaju devet vrsta presađivanja, a bubrezi su organ koji se najčešće presađuje u svijetu. Međutim, nedostatak organa, vjera, nedovoljno zastupljene manjinske skupine, poteškoće u dobivanju pristanka, nedostatak razumijevanja i opći etički problemi predstavljaju izazovne prepreke darivanju organa, odražavajući složenost nabave i dodjele presatka [13]. Transplantacija organa se može podijeliti obzirom na darivatelja, odnosno je li organ živog ili umrlog darivatelja i prema vrstama organa koji se transplantiraju, a to su srce, jetra, bubreg, pluća, gušterača, crijeva, koštana srž, koža, rožnica [14].

### 2.2.1. Vrste transplantacije obzirom na darivatelja

Potražnja za transplantacijom organa naglo raste zbog sve veće učestalosti zatajenja u završnom stadiju mnogih vitalnih organa, uključujući bubrege, jetru i srce, dok je opskrba organa od optimalnih preminulih darivatelja ostala niska i nedostatna da zadovolji sve veće potrebe. Kao posljedica krize nedostatka organa, većina bolesnika sa zatajenjem vitalnih organa lišena je novog života, mnogi bolesnici sa zatajenjem nevitalnih organa lišeni su produljenja života, a omjer troškova i koristi medicinske skrbi za društvo je značajno povećan. U SAD-u je cijena dijalize tri puta veća od cijene transplantacije bubrega u razdoblju od 4 godine. U nedavnoj europskoj studiji, transplantacija bubrega za 1000 bolesnika uštedjela je 2 milijuna eura. Transplantacija organa poput bubrega, jetre i pluća od genetski povezanih ili emocionalno povezanih supružnika ili prijatelja (živih nesrodnih darivatelja) nudi mnoge prednosti. Kao rezultat toga, razne su zemlje povećale korištenje organa živih darivatelja (eng. *living donors* - LD) [14]. Živi darivatelj je osoba koja dobrovoljno daruje organ, tkivo ili stanice koje će se transplantirati. Eksplantaciju organa od živog darivatelja treba provoditi samo u korist



primatelja s kojim darivatelj ima odgovarajući odnos kako je određeno zakonom ili na drugi način uz odobrenje odgovarajućeg neovisnog tijela. Darivatelju je potrebno omogućiti odgovarajuće informacije o posljedicama i rizicima postupka. Podaci bi trebali biti dostavljeni unaprijed i trebaju biti što točniji, na način koji darivatelj može razumjeti. Darivatelj treba biti svjestan da ishod transplantacije možda neće biti uspješan unatoč darivanju [15].

Transplantacija organa živih darivatelja sve je više opcija, pod utjecajem povoljnih kliničkih ishoda i produljenog vremena čekanja u većini transplantacijskih centara diljem svijeta. Transplantacije bubrega od živih darivatelja premašile su stope transplantacija od preminulih darivatelja u nekim svjetskim centrima. Darivanje organa od živih darivatelja izazvale su transplantacijske programe da razviju okvir za određivanje prihvatljivosti darivatelja. U početku razmatrano za bubrege, darivanje živih organa danas se proširilo na jetru, pluća, tanko crijevo i gušteraču. Za darivatelja bubrega rizici su minimalni. Trenutna istraživanja pokazuju da su stope preživljavanja bubrega transplantiranih od živih darivatelja bolje od onih od preminulih. Osim toga, ovaj oblik darivanja nudi primatelju skraćeno vrijeme čekanja i mogućnost zakazivanja operacije [16].

Napredak u darivanju organa od živog darivatelja postavio je zdravstvene timove i društvo pred nove etičke izazove, kao što su nedavne smrti darivatelja jetre i pojava inovativnih programa transplantacije. Potonji uključuju programe razmjene bubrega, gdje se medicinski nekompatibilni parovi darivatelj-primatelj registriraju za uparivanje radi razmjene organa s drugima koji su im nepoznati. Kako ne postoji zakonska regulativa o tome koliki je rizik klinički ili etički prihvatljiv za darivatelja, transplantacijski centri moraju postaviti vlastite standarde [16].

Preminuli darivatelji se mogu podijeliti u tri kategorije:

1. Darivatelj „kucajućeg srca“ (eng. *heart beating donor* - HBD) - potencijalni darivatelj kojem je prema kliničkim protokolima utvrđena moždana smrt koja je najčešće nastupila nakon ireverzibilne moždane lezije prilikom teške kranocerebralne traume, moždanog krvarenja, anoksično-hipoksične encefalopatije itd; potencijalni darivatelj svih organa za transplantaciju
2. Darivatelj s „nekucajućim srcem“ (eng. *non heart beating donor* - NHBD) - potrebno je pažljivo utvrditi način smrti, održavanja organa i način dobivanja suglasnosti prije postupka eksplantacije; osobe nekucajućeg srca su osobe s potpunim i nepovratnim prestankom svih kardio-respiratornih funkcija s posljedičnom smrću i potencijalni su

darivatelji tkiva, a organa ukoliko je moguće eksplantaciju izvršiti u vremenu manjem od 30 minuta nakon smrti

3. Darivatelj koji je preminuo nakon kardiopulmonalnog zastoja (eng. *cardiopulmonary arrest* - CPA) - mogu biti samo darivatelji tkiva; u ovu grupu pripadaju sve osobe koje su preminule nakon kardiorespiratornog zastoja bez obzira na uzrok [15]

### **2.2.2. Vrste transplantacije obzirom na organe**

Kao što je već navedeno, transplantirati se mogu organi i tkiva, a to uključuje srce, jetru, bubreg, pluća, gušteraču, crijeva, koštanu srž, kožu i rožnicu, s tim da su prva četiri najčešće transplantirani organi. Transplantacija srca je proces koji produljuje život. Preživljavanje nakon transplantacije srca se poboljšalo unatoč sve bolesnijoj populaciji bolesnika. Područje transplantacije srca neprestano se razvija. Napredak u očuvanju organa, imunološkom praćenju i poboljšanim imunosupresivnim režimima nastavit će se razvijati tijekom vremena. Utjecaj najnovijih imunosupresivnih sredstava i protokola, poboljšanog dijagnostičkog testiranja i novih strategija upravljanja tek treba utvrditi. Osim medicinskog napretka, zdravstveni djelatnici također trebaju educirati javnost o dobrobitima transplantacije [17].

Transplantacija jetre je liječenje izbora bolesnika s cirozom, dekompenziranom bolešću, akutnim zatajenjem jetre i hepatocelularnim karcinomom prema milanskim kriterijima. Veliki izazov u području transplantacije jetre je nedovoljan broj darivatelja u usporedbi s rastućom potražnjom kandidata za transplantaciju. Danas, više od 40 godina od prve transplantacije jetre, do sada je u svijetu učinjeno više od 10 000 00 transplantacija jetre. Preživljavanje bolesnika s transplantiranom jetrom unutar prve godine je otprilike 80% do 90%. Intervencije za progresivno poboljšanje rezultata, liječenje kirurških problema, liječenje odbacivanja i kontrola neliječene sepse su napredovale tijekom godina. Međutim, broj bolesnika na listi čekanja za transplantaciju jetre progresivno je rastao u usporedbi s brojem umrlih darivatelja. Stoga postoji potreba za boljim pristupom bolesnika transplantacijskom centru, napretkom u organizaciji i poboljšanjima transplantacijskog sustava, filtriranjem indikacija i boljim korištenjem darovanih organa [18]. Transplantacija bubrega podrazumijeva uklanjanje zdravog bubrega iz živog darivatelja ili kadavera i njegovo usađivanje u bolesnika u završnoj fazi bubrežne bolesti. Transplantacija bubrega danas se smatra liječenjem izbora u mnogim slučajevima, iako je zbog kroničnih bolesti drugih sustava kao što su hepatopatija, teška kardiopatija i neke neoplazije nije preporučljivo. Dob može biti ograničavajući čimbenik, a akutne interkurentne patologije mogu ga privremeno isključiti. Ipak, najveća prepreka transplantacijskom programu je

nedostatak organa za transplantaciju. U većini zemalja postoje zakoni i programi koji imaju za cilj najbolje moguće korištenje darovanih organa [19].

Transplantacija pluća postala je prihvaćena opcija liječenja za bolesnike s različitim oblicima uznapredovale, progresivne plućne bolesti koja ne reagira na netransplantacijske terapije. Iako se rano preživljenje nakon transplantacije postupno poboljšalo uvođenjem napretka u kirurškim tehnikama i perioperacijskom liječenju, mnoge rane komplikacije, kao što su kirurške komplikacije ili disfunkcija primarnog presatka, prijete funkciji i održivosti alografta pluća, a razne komplikacije s odgođenim početkom, kao što je kronična disfunkcija alografta pluća ili oportunistička infekcija, i dalje značajno utječu na preživljenje primatelja i dugoročne ishode [20].

### **2.3. Darivatelji organa**

Na zdravlje ljudi djelomično utječe ne samo njihovo vlastito ponašanje (npr. prehrana) već i ponašanje drugih. Neki aspekti ponašanja ljudi negativno utječu na zdravlje drugih (npr. pasivno pušenje), dok drugi aspekti imaju dramatične prednosti koje mijenjaju život. Takve dobrobiti koje mijenjaju život prikazane su darivanjem krvi i organima. Organi se darivaju na dva načina: posthumno i živo. Živo darivanje dalje je usmjereno na darivanje prema članu obitelji i neusmjereno (tzv. altruističko) darivanje prema nepoznatoj osobi. Svi oblici darivanja krvi i organa tradicionalno se smatraju altruističkim. Sve vrste darivanja krvi i organa ljudi daju dobrovoljno, bez osobne koristi, uz neku osobnu cijenu, kako bi pomogli strancu u nevolji. Napredak u transplantacijskoj kirurgiji i poslijeoperacijskoj medicinskoj skrbi znači da su posttransplantacijski ishodi za bolesnike obično vrlo dobri. Međutim, trenutno postoji globalna nestašica organa za transplantaciju, što značajno narušava zdravlje i dobrobit onih koji čekaju na darovane organe [21].

#### **2.3.1. Detekcija darivatelja organa**

Rana identifikacija darivatelja organa ima mnoge prednosti, uključujući smanjenje rizika od ozljeda organa nakon moždane smrti, ranu tipizaciju tkiva i virološki skrining te planiranje pristupa pitanju pristanka s obitelji bolesnika. Prepreke ranom otkrivanju uključuju nedostatak posebne edukacije i komunikacije između stručnjaka te nedostatak poznavanja i razumijevanja potrebe da se bolesnici s moždanom smrću što prije identificiraju [13]. Broj

darivatelja i dostupnih organa nije se povećavao istom brzinom kao uvrštavanje novih bolesnika na liste čekanja. Od prve uspješne transplantacije bubrega 1954. godine transplantacija organa se pokazala spasonosnom i poboljšala kvalitetu života brojnih bolesnika. Kao standardno liječenje završnog stadija zatajenja organa, transplantacija organa trenutno se provodi u 112 zemalja svijeta. Većina postupaka transplantacije oslanja se na organe darivatelja nakon moždane smrti (eng. *donors after brain death* - DBD). Održavanje perfuzije i oksigenacije u darivatelja nakon moždane smrti stvara optimalne uvjete za uspješnu transplantaciju organa. Kako bi se nosilo s ovim potrebama transplantacije, polje darivanja i transplantacije organa bilo je prisiljeno brzo se razvijati. U ovom složenom procesu skrbi potrebne su različite zdravstvene usluge te je stoga neophodna učinkovita organizacija i koordinacija svih uključenih zdravstvenih djelatnika [22]. Danas su u mnogim zemljama članicama Europske unije koordinatori za darivatelje imenovani u bolnicama s jedinicama intenzivne njege gdje se može razmotriti uzimanje organa od preminulih darivatelja. Transplantacijski koordinatori imaju jasno definirane odgovornosti u uspostavljanju, upravljanju i pregledu procesa darivanja preminulih u svojoj bolnici. Kako bi to poduprli, smjernice za upravljanje potencijalnim darivateljima mogu dati koordinatorima preporuke temeljene na najboljim dostupnim dokazima. Međutim, unatoč naporima da se razviju standardizirane smjernice, i dalje postoji veliki stupanj varijabilnosti u praksi među bolnicama u vezi s utvrđivanjem moždane smrti, primjenom tehnika održavanja darivatelja ili postizanjem ciljeva održavanja darivatelja. To potencijalno može pridonijeti premalom broju potencijalnih darivatelja organa [16]. Moguća strategija za standardizaciju procesa darivanja i optimizaciju ishoda mogla bi biti implementacija validiranog plana skrbi. Europsko udruženje za planiranje (eng. *European Pathway Association*) definira planove skrbi kao „složenu intervenciju za zajedničko donošenje odluka i organizaciju procesa skrbi za dobro definiranu skupinu bolesnika tijekom dobro definiranog razdoblja”. Podržavaju prevođenje kliničkih smjernica u lokalne protokole i uvođenje u kliničku praksu. Planovi skrbi koriste se diljem svijeta za različite skupine bolesnika kako bi se smanjila neželjena varijabilnost i standardizirala skrb na temelju najnovijih dokaza. Plan skrbi uključuje promicanje interdisciplinarnog timskog rada, integraciju niza ključnih intervencija temeljenih na dokazima i aktivno praćenje procesa skrbi skupom pokazatelja kvalitete za provjeru usklađenosti ključnih intervencija temeljenih na dokazima. Ključne intervencije temeljene na dokazima su potrebne za garanciju visokokvalitetne skrbi i stoga će imati značajan utjecaj na bolesnika, obitelj darivatelja, primatelja ili ishode transplantacije [22].

Postoje tri metode koje se koriste u detekciji potencijalnog darivatelja organa:

1. administrativna metoda - praćenje bolesnika sa simptomima moždane smrti
2. prisustvo transplantacijskog koordinatora u jedinici intenzivnog liječenja
3. suradnja s drugim transplantacijskim centrima i multidisciplinarni pristup [13]

### **2.3.2. Dokazivanje moždane smrti**

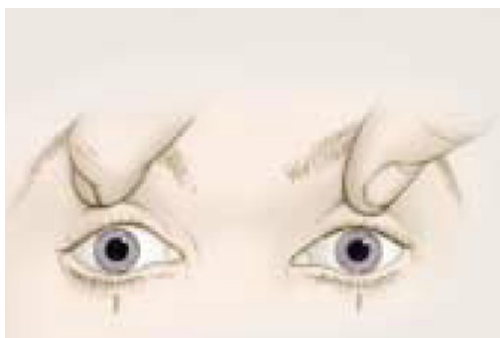
Smrt je proces s vremenskom crtom i ne može se zamisliti kao jednokratni događaj. Smrt je zapravo zatajenje kardiorespiratornog sustava koji prenosi kemijske hranjive tvari i kisik potreban za nastavak života i metabolizam stanica. Osjetljivost stanica na nedostatak kisika varira; moždano tkivo je najosjetljivije i njegove stanice će umrijeti ranije od onih drugih tkiva. Smrt mozga i njegovih vitalnih centara koji kontroliraju respiratorni i kardiovaskularni sustav dovodi do smrti tih dvaju sustava. Izuzetak je moždana smrt uslijed električnog udara ili traume glave tijekom kojih se izravno uništava mozak [23]. Procjena moždane smrti kod bolesnika u komi bi se trebala uspostavljati s određenim načelima; utvrđivanje uzroka kome, utvrđivanje ireverzibilnosti, isključivanje većih smetnji i točno ispitivanje svih mogućih refleksa moždanog debla. Dijagnoza moždane smrti na temelju kliničkih ispitivanja ne bi trebala biti učinjena ako nisu ispunjeni slijedeći preduvjeti:

1. dokaz da je stanje bolesnika uzrokovano nepovratnim strukturnim oštećenjem mozga
2. isključivanje reverzibilnih uzroka kome [24]

Za dokazivanje moždane smrti primjenjuju se klinički i instrumentalni testovi. Potrebno je učiniti precizni klinički pregled bolesnika za koje se pretpostavlja da su moždano mrtvi. Proglašavanje smrti mozga zahtijeva ne samo seriju pažljivih neuroloških testova, već i utvrđivanje uzroka kome, utvrđivanje ireverzibilnosti, rješavanje bilo kakvih zavaravajućih kliničkih neuroloških znakova, prepoznavanje mogućih zbunjujućih čimbenika, tumačenje nalaza neuro-snimanja, a provođenje jednog potvrdnog laboratorijskog testa je obvezno. Najmanje dva liječnika su uključena u kliničku dijagnozu, jedan bi trebao biti anesteziolog, a drugi neurolog ili neurokirurg. Razdoblje promatranja je najmanje 6 sati, a kod anoksičnog oštećenja mozga 24 sata ili 48 sati kod djece [25].

Kliničko dokazivanje moždane smrti uključuje testove koje se provode uz krevet bolesnika, a to su pregled zjenica, kornelani refleksi, podražaj nervusa trigeminusa, okulocefalički refleksi, okulovestibularni refleksi, faringealni i trahealni refleksi, atropinski test i apnea test.

Kliničkim pregledom zjenica je potrebno utvrditi odsutnost odgovora zjenica na jaku svjetlost dokumentirano u oba oka. Obično su zjenice fiksirane u srednjem ili proširenom položaju (4–9 mm) (slika 2.3.2.1.). Sužavanje zjenica ukazuje na mogućnost intoksikacije lijekovima, a kada postoji neizvjesnost, potrebno je koristiti povećalo. Odsutan mora biti fotomotorni refleks, kao i kretnje očnih bulbosa. Svjetlosni podražaj mora biti dovoljno jak, a važno je utvrditi i da li su prethodno primijenjeni antikolinergici ili midrijatici, kao i da li su nereaktivne zjenice posljedica neke prijašnje bolesti [26].



Slika 2.3.2.1. Prikaz pregleda zjenica

Izvor: <https://www.slideshare.net/DrSanjoyRay/brain-death-102176752>

Kornealni refleks se ispituje dodirivanjem rožnice pomoću štapića s vatom, a ukoliko se ne uspije izazvati reakcija, potrebno je upotrijebiti jači pritisak pomoću sterilnog štapića za uzimanje brisa grla. Treptaj kapaka je normalna reakcija s tim da se moraju promatrati oba kapka. Refleks treptanja rožnice uzrokovan je petljom između trigeminalnih senzornih živaca i inervacijom živčanih mišića lica (VII - mišića *orbicularis oculi*) [27]. Procjena funkcije trodijelnog živca (lat. *nervus trigeminus*) mora započeti bilateralnim senzoričkim pregledom (dodir, temperatura, bol), nakon čega slijedi test žvakanja, čime se dovršava temeljna topodiagnostička procjena trigeminusa. Kliničkim ispitivanjem je potrebno dokazati izostanak reakcije na bolni podražaj u području njegove inervacije [28]. Prilikom kliničkog ispitivanja okulocefaličkih refleksa potrebno je dokazati da su pokreti očiju odsutni nakon okretanja glave i testiranja ledenom vodom. Testiranje se provodi samo kada nije vidljiva nikakva fraktura ili nestabilnost vratne kralježnice. U bolesnika s ozljedom glave, potrebno je provesti pretrage vratne kralježnice kako bi se isključili mogući prijelomi ili nestabilnost ili oboje. Okulocefalni refleks se izaziva brzim i snažnim okretanjem glave sa srednjeg položaja od 90° na obje strane i normalno rezultira devijacijom oka na suprotnoj strani od okretanja glave (slika 2.3.2.2.).

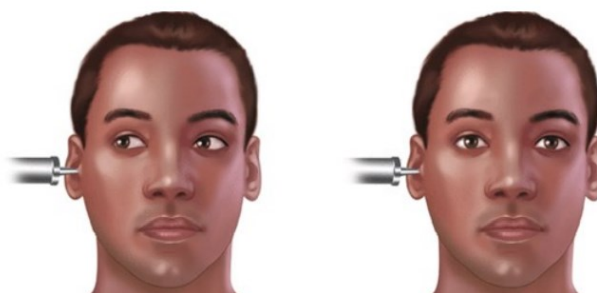
Vertikalne pokrete očiju treba ispitati s oštrom fleksijom vrata. Otvaranje očnih kapaka i vertikalni i horizontalni pokreti očiju moraju biti odsutni u smrti mozga [25].



Slika 2.3.2.2. Prikaz izvođenja okulocefaličkog testiranja

Izvor: <https://www.slideshare.net/kamalakarkkd/brain-death-assessment-basic-principles>

Prije izvođenja okulovestibularnog refleksa potrebno je izvršiti pregled oba uha pomoću otoskopa kako bi se utvrdila intaktnost membrane timpani i odsustvo ušnog voska ili nekog drugog organskog materijala. Glava bolesnika se pozicionira na sredinu s podignutim uzglavljem na 30° što će omogućiti vertikaliziranje lateralnog polukružnog kanala povećavajući odgovor na testiranje. Mekani kateter se uvodi u vanjski slušni kanal za lagano, postepeno ispiranje s najmanje 50 ml ledene vode dok druga osoba drži oči otvorene (slika 2.3.2.3). Oči treba promatrati minutu nakon završetka ispiranja, a prije ponavljanja testa na suprotnoj strani, mora postojati interval od 5 minuta. Kod bolesnika koji je u nesvjesnom stanju očuvani okulovestibularni refleks će uzrokovati polagano okretanje očiju prema uhu koje se ispituje, ukoliko nema refleksa zjenice ostaju fiksirane na sredini [28].

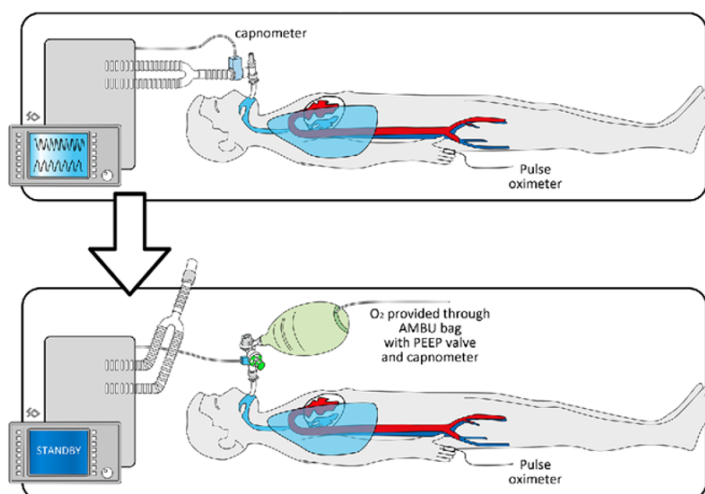


Slika 2.3.2.3. Prikaz prisutnog i odsutnog okulovestibularnog refleksa

Izvor: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4939-2507-0\\_45](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4939-2507-0_45)

Faringealni refleks i trahealni (laringealni) refleks se ispituju pomoću špatule kojom se stimulira stražnji zid ždrijela koji bi u normalnim slučajevima trebao izazvati refleks povraćanja

koji štiti ždrijelo, grkljan i dušnik od stranih supstanci. Izostanak trahealnog refleksa se ispituje aspiracijom endotrahealnog tubusa gdje bi kod bolesnika koji nije sediran i relaksiran trebao izostati refleks kašlja [25]. Odsutnost respiratornog obrasca potkrepljuje se apnea testom za koji neki autori smatraju da je ključan i neosporan za određivanje moždane smrti jer on pokazuje važan znak konačnog gubitka funkcija mozga. Unatoč tome, nekoliko autora je izrazilo zabrinutost zbog sigurnosti ovog postupka zbog potencijalnih komplikacija poput teške hipotenzije, pneumotoraksa, prekomjerne hiperkarbije, hipoksije, acidoze, srčane aritmije ili asistole, što može ometati ispitivača da prekine test i na taj način ugrozi dijagnozu moždane smrti. Međutim, kada se koristi odgovarajući postupak difuzije kisika, ova je tehnika sigurna [28]. Testiranje apneje uključuje odvajanje bolesnika od respiratora i umetanje katetera u endotrahealni tubus kako bi se mogao isporučiti 100%-tni kisik. Kisik se primjenjuje brzinom protoka od 6 do 10 L/min kako bi se održala oksigenacija konvekcijom i difuzijom preko alveolarno-kapilarnog sučelja (slika 2.3.2.4) [25]. Promjer katetera za isporuku kisika bi trebao biti približno 14F do 16F ili nešto veći i ne bi trebao okluzirati dišni put. Povišenje PaCO<sub>2</sub> je općenito dvofazno, sa značajnijim i bržim porastom unutar početnih 1 do 4 minute. Početno brzo povećanje rezultat je uravnoteženja arterijskog i miješanog centralnog venskog ugljičnog dioksida, nakon čega slijedi sporije povećanje arterijskog ugljičnog dioksida kao odgovor na bazalno metaboličko stanje. Druge tehnike koje se koriste za procjenu koncentracije ugljičnog dioksida u moždanom stablu uključuju kontroliranu hipoventilaciju (minutna ventilacija, 0,5–2,0 l / min) s čestim praćenjem PCO<sub>2</sub> ili kontinuiranim pozitivnim tlakom dišnih putova, koji održava protok kisika i stabilan intratorakalni pritisak [28].



Slika 2.3.2.4. Provođenje apnea testa

Izvor: <https://www.semanticscholar.org/paper/Apnea-test-during-brain-death-assessment>



Atropinskim testom se procjenjuje bulbarna parasimpatička aktivnost na srčanu aktivnost u bolesnika s mrtvim mozgom. Prvi koji je ovaj test predložio kao klinički kriterij za dokazivanje moždane smrti je bio Ouaknine E G koji je svoje istraživanje objavio 1985. godine (*Value of the atropine test in the confirmation of brain death*). Metoda za ovaj test sastoji se u ubrizgavanju 2 mg atropina pod stalnim praćenjem elektrokardiograma (EKG) tijekom 10 minuta. Atropinski test se smatra negativnim ako srčana frekvencija nije povećana za više od 3% u usporedbi s bazalnim EKG zapisima [26].

Nakon što su učinjeni klinički testovi za dokazivanje moždane smrti pristupa se jednom od instrumentalnih testova, a to su:

- elektroencefalografija (EEG) - smrt mozga potvrđena je dokumentiranjem odsutnosti električne aktivnosti tijekom najmanje 30 minuta snimanja
- transkranijalni doppler ultrazvuk - smrt mozga potvrđena malim sistoličkim vrhovima u ranoj sistoli bez dijastoličkog protoka ili povratnog toka
- MSCT angiografija - smrt mozga potvrđena je demonstriranjem odsutnosti intracerebralne cirkulacije na nivou karotidne bifurkacije ili Willisovog kruga
- scintigrafija mozga - smrt mozga potvrđena je nedostatkom prolaska izotopa u parenhim mozga i/ili vaskularnom sustavu, ovisno o izotopu (izotop I 123 i Tc 99m)
- somatosenzorni evocirani potencijali - registriranjem odgovora na jake svjetlosne, zvučne i električne podražaje, ispituju se vizualni, auditivni i somatosenzorni putevi na različitim razinama središnjeg živčanog sustava [25]

### **2.3.3. Održavanje darivatelja**

Moždana smrt je stanje prestanka cerebralne funkcije u kojem je neposredan uzrok poznat i smatra se nepovratnim. Američko neurološko društvo (eng. *American Association of Neurology* - AAN) definiralo je moždanu smrt s tri glavna znaka, prestankom funkcija mozga uključujući moždano deblo, komom ili nereagiranjem i apnejom. Darivatelj organa koji je moždano mrtav zahtijeva isti intenzitet skrbi s fokusom liječenja usmjerenim na perfuziju organa i poboljšanu kvalitetu transplantata. Obavezna je intenzivna skrb uz primjenu invazivnih linija za poboljšanje kvalitete skrbi i titracije inotropa i tekućine. Vrijeme od dijagnoze do proglašenja moždane smrti komplicirano je promjenjivom hemodinamikom darivatelja. Nestabilnost je veća kada je vrijeme do preuzimanja organa od dijagnoze moždane smrti dulje. Čak i uz osiguravanje optimalne skrbi darivatelja, neizbježne hormonalne i upalne promjene

koje prate moždanu smrt mogu rezultirati disfunkcijom presatka i povećanim izgledima za odbacivanje. Međutim, u posljednja dva desetljeća, povećana svijest o održavanju darivatelja pridonijela je poboljšanim ishodima nakon operacije transplantacije [29]. Održavanje darivatelja se odnosi na održavanja adekvatne funkcije kardiovaskularnog, respiratornog i endokrinog sustava, kao i metaboličkog i sistemskog upalnog odgovora.

U svih bolesnika s moždanom smrću, medularna ishemija povezana s moždanom smrću uzrokuje refleksnu hipertenziju i bradikardiju (Cushingov refleks). Ovo je refleksni pokušaj tijela da održi perfuziju mozga. Nakon toga slijedi razdoblje intenzivne vazokonstrikcije i tahikardije povezane s povećanim cirkulatornim kateholaminima, što može povećati visceralnu i miokardijalnu ishemiju. Učinci porasta kateholamina na miokard su izmijenjeni metabolizam i povezani sa smanjenjem adenozin trifosfata u srčanom miocitu. Nakon porasta kateholamina koji rezultira hipertenzijom dolazi do iscrpljenosti popraćene vazodilatacijom i hipotenzijom, što pridonosi izazovima u održavanju perfuzije organa u moždanoj smrti. Ciljevi liječenja uključuju održavanje krvnog tlaka uz minimalnu upotrebu inotropa, optimiziranje primjene tekućinom i održavanje perfuzije organa [30].

Porast plućnog hidrostatskog tlaka uzrokuje oštećenje plućnog endotela, što rezultira plućnim edemom koji je produljen endogenim epinefrinom. Ciljevi upravljanja ventilacijom uključuju minimalni  $FiO_2$  potreban za održavanje  $PaO_2 >100$  mmHg,  $SpO_2 >95\%$ ,  $PaCO_2$  od 35-40 mmHg i pH 7,35-45. Ranije preporuke sugerirale su liberalne dišne volumene 8-15 ml/kg, ali trenutno se preporučuju strategije ventilacije slične onima koje se koriste za akutnu ozljedu pluća i poboljšale su korištenje pluća za transplantaciju. Pretjerana primjena tekućine za ispravljanje perfuzije može rezultirati plućnim edemom nakon povećanja ekstravaskularne vode u plućima [29].

Endokrini odgovori tijela gube se s moždanom smrću i čine razlog za hormonsku nadomjesnu terapiju za bolesnike s moždanom smrću. Funkcija stražnjeg režnja hipofize gubi se rano u moždanoj smrti s pojavom dijabetesa insipidusa s poliurijom i hipernatrijemijom. Funkcije prednje hipofize su očuvane nešto duže. Razina hormona štitnjače se smanjuje i može doći do stanja sličnog bolesnom eutireoidnom stanju u kritičnoj bolesti. Osim smanjenja razine inzulina, hiperglikemija se pogoršava sa stresom, promjenama u metabolizmu ugljikohidrata i korištenjem otopina glukoze. Oštećenje stanica gušterače izazvano hiperglikemijom može utjecati na transplantat gušterače, a mjere usmjerene na strogu euglikemiju mogu smanjiti ovaj rizik. Hiperglikemija također može utjecati na ishode nakon transplantacije bubrega. Poremećena je regulacija temperature u hipotalamusu, što se manifestira početnom

hipertermijom nakon koje slijedi hipotermija. Hipotermija se pogoršava nedostatkom drhtanja, perifernom vazodilatacijom i smanjenjem brzine metabolizma. Hipotermija može pogoršati acidozu i koagulopatiju, povećati rizik od aritmija i diurezu izazvanu hladnoćom osim što uzrokuje pomak ulijevo na krivulji disocijacije kisika [30].

U moždanoj smrti dolazi do sustavnog upalnog odgovora koji može biti vrlo ozbiljan. Ovo je posredovano upalnim medijatorima iz ishemijskog mozga, ishemijske reperfuzijske ozljede, metaboličkih promjena koje se događaju tijekom kateholaminske oluje i neadekvatno obnovljenog kardiovaskularnog stanja. Povećane razine interleukina-6 u plazmi u darivatelja dovele su do slabijeg iskorištenja presatka i disfunkcije presatka. Diseminirana intravaskularna koagulacija nastaje nakon moždane smrti zbog oslobađanja tkivnog tromboplastina iz nekrotičnog moždanog tkiva [29].

Cirkulacijskim i biokemijskim varijablama upravlja se prema općem principu "pravila 100" koji sugerira ciljne vrijednosti sistoličkog krvnog tlaka  $\geq 100$  mmHg, izlučivanja urina  $\geq 100$  ml/h, hemoglobina  $\geq 100$  g/L, PaO<sub>2</sub>  $\geq 100$  mmHg i ciljna glikemija u krvi je 100% normalna. Ostali elementi održavanja darivatelja navedeni su sljedeći:

- tjelesna temperatura - cilj je održavati unutarnju temperaturu  $>35^{\circ}\text{C}$  prije darivanja organa, a za postizanje ovog cilja mogu biti potrebni cirkulirajući pokrivači s vrućim zrakom, zagrijane intravenske tekućine i prilagodbe temperature okoline
- kontrola tekućine - kristaloidi su prvi izbor i uravnotežene otopine soli (Ringerov laktat, Plasmalyte-A, Ringerov acetat, polunormalna fiziološka otopina s natrijevim bikarbonatom) mogu biti superiornije od normalne fiziološke otopine jer ne izazivaju hiperkloremičnu acidozu, nadoknada krvi i krvnih pripravaka slijedi smjernice za zbrinjavanje kritičnih bolesnika, a hemoglobin od 10 g/L mogao bi poboljšati indekse oksigenacije tkiva
- inotropi i kardiovaskularni sustav - dopamin je prvi izbor inotropa kod hipotenzije koja ne reagira na volumen i ima blagotvorne učinke na bubrežni transplantat, a iako nema zaštitni učinak na bubrege i može izazvati predispoziciju za aritmije, dobrobiti su vjerojatno povezane s umjerenošću ozljede očuvanja i upale, kardiovaskularnim učincima darivatelja ili liječenjem primatelja; noradrenalin u dozama  $>0,05$  mcg/kg/ min rezultirati će smanjenom srčanom kontraktilnošću u transplantiranim srcima, a posebice oštećenjem rada desne klijetke
- respiratorno održavanje - načela su u skladu s linijama liječenja akutne ozljede pluća (nizak plimni volumen 6-8 ml/kg, minimalni plato tlaka, jačanje pluća), potrebno je koristiti najmanji

potreban FiO<sub>2</sub>, a optimalni pozitivni krajnji ekspiratorni tlak s restriktivnom tekućinskom strategijom poboljšava prikupljanje presatka za transplantaciju pluća

- zamjena hormona nakon moždane smrti - standardizacija hormonske terapije nakon moždane smrti u kombinaciji sa središnjim venskim tlakom <10 mmHg značajno je poboljšala korištenje srca i pluća za transplantaciju bez utjecaja na druge organske sustave [30]

Izuzev jake sepse, bakterijemije ili fungemije u darivatelja nisu apsolutne kontraindikacije za darivanje. Međutim, infekcije virusom humane imunodeficijencije, herpetičkim meningoencefalitisom i virusom T-stanične leukemije-limfoma onemogućuju darivanje organa [29]

#### **2.3.4. Prepreke darivanju organa**

Prepreke darivanju organa se odnose na pristanak pojednica i/ili njegove obitelji, etička pitanja, nedostatak znanja i razumijevanja, vjerska i rasna pripadnost. Postoje dva glavna sustava za darivanje organa nakon smrti; sustav opt-in (izričit pristanak) i opt-out sustav (pretpostavljeni / procijenjeni pristanak). Prvi zahtijeva od potencijalnih darivatelja organa da aktivno daju pristanak za darivanje svojih organa nakon smrti, dok drugi podrazumijeva pristanak kao zadanu mogućnost. Postoje dokazi koji sugeriraju da bi prelazak na opt-out sustav mogao povećati stope darivanja organa, na primjer, prelazak darivanja organa na zadanu opciju omogućuje konverziju namjere davanja u stvarno darivanje. Promjena zadane opcije u opt-out također omogućuje darivanje kao standardni i preporučeni izbor. Isto tako, zadana je opcija lakši izbor, budući da zahtijeva manje fizičkog napora (tj. ispunjavanje obrazaca) i, u slučaju darivanja organa, zahtijeva manje kognitivnog i emocionalnog napora [13].

Postoje etička pitanja koja ometaju nabavu organa, kao što je potencijalno kršenje autonomije. Uz etička pitanja, postoje problemi vezani uz definiciju umrlog bolesnika, zbog nedostatka standardizacije utvrđivanja moždane smrti u cijelom svijetu i poteškoća u javnom razumijevanju i prihvaćanju moždane smrti. Novije razmatranje koje izaziva etičku zabrinutost je darivanje organa nakon potpomognute smrti. Iako darivanje organa nakon potpomognute smrti uklanja poteškoće oko pristanka (budući da se daje pristanak u prvom licu), postoji rizik da se ta dva procesa isprepleću, pri čemu na prihvatljivost potpomognutog umiranja utječe mogućnost nabave organa [30]. Razumijevanje onoga što darivanje organa podrazumijeva povezano je s prihvaćanjem istog. Nažalost, razumijevanje procesa darivanja i transplantacije

organa nije uvijek evidentno, a studije pokazuju da nema dovoljno informacija o toj temi. Proizlazeći iz toga, uobičajena prepreka da se postane darivatelj organa je nepovjerenje u sustav, uz uvjerenje da stručnjaci imaju kontrolu nad procesom, a zbog sukoba interesa za pomoć onima kojima je potrebna transplantacija, stručnjaci mogu neetički nabavljati organe. Edukacija i poznavanje procesa vjerojatno bi ublažili ove brige, budući da je u konačnici izbor darivanja organa na darivatelju ili rodbini darivatelja, a ne na stručnjacima (osim u slučaju regrutacije organa) [13].

Vjerski stavovi o darivanju organa su različiti i često podložni tumačenjima. Sustavnim pregledom utvrđeno je da neki ljudi vjeru smatraju podrškom darivanju organa, jer je u skladu s altruističkim učenjima. Međutim, drugi su bili zabrinuti zbog učinkovitog 'izigravanja Boga' i uplitanja u nečiji prirodni tijek prema kraju života, ili su bili zabrinuti da njihovo tijelo neće biti prihvaćeno u zagrobni život ako nije cijelo. Ova kasnija zabrinutost odnosila se i na nereligiozne pojedince, koji su se brinuli o učinku koji će to imati na članove obitelji. Budući da darivanje organa nije postojalo kada su napisani mnogi vjerski tekstovi, potencijalni način rješavanja problema religijskim tumačenjem darivanja organa je da se vjerski vođe i institucije aktivno uključe u to pitanje i daju jasan stav [31]. Nacionalne manjine imaju veću potrebu za transplantacijama zbog određenih bolesti koje se češće javljaju od opće populacije. Na primjer, u SAD-u 2016. zatajenje bubrega bilo je najveće među manjinskim skupinama, sa stopama incidenata 9,5 puta višim kod domorodaca na Havajima i stanovnika Pacifičkih otoka nego kod bijelaca, no ipak se većina transplantacija organa dogodila kod bijelaca. Nedavne promjene u sustavu dodjele organa u SAD-u (2002.) donekle su pomogle riješiti ovu ravnotežu. Prethodni sustav dodjele dodjeljivao je organe bolesnicima na listi čekanja prema lokaciji, a ne prema potrebi; sustav koji se smatrao nepravednim i neučinkovitim. Međutim, sustav je bio djelomično opravdan, jer trajanje ishemije presatka (toplo i hladno) te vrijeme potrebno da se organ dobije do reperfuzije, utječe na kvalitetu života primatelja nakon transplantacije. Ako su darivatelj i primatelj bili blizu, rezultati su se činili bolji. Za bolesnike sa zatajenjem jetre koristi se model jetrene bolesti u završnoj fazi (eng. *model for end-stage liver disease* - MELD), koji ukazuje na težinu bolesti i daje prioritet onima s najvećom težinom za transplantaciju. S obzirom na to da su manjine često na vrhu popisa u smislu ozbiljnosti, ovaj je sustav pomogao manjinama kojima je potrebna transplantacija jetre [13].

### **3. Transplantacijski tim**

Skupina stručnjaka uključenih u skrb o bolesnicima kojima je potrebna transplantacija tkiva ili organa naziva se transplantacijski tim. Skupina pojedinaca rade zajedno kako bi se omogućile najbolje šanse za uspješnu transplantaciju i stalnu skrb te podršku nakon transplantacije. Članovi transplantacijskog tima su kirurzi, anesteziolozi, medicinska sestra koordinator, medicinske sestre/tehničari koje skrbe za darivatelje i primatelje organa, psihijatri, dijetetičari, farmakolozi, transplantacijski patolozi, laboratorijski tehničari. Članovi tima moraju djelovati zajedno kako bi svaki sa svojom stručnošću u određenom području omogućio bolju iskoristivost organa i preživljenje transplantiranog bolesnika [32].

#### **3.1. Transplantacijski koordinator**

Transplantacijski koordinator je osoba čija je uloga skrbiti o bolesnicima tijekom svih faza procesa transplantacije koji uključuju procjenu prije transplantacije, upravljanje listama čekanja, prijem transplantata, otpust bolesnika i praćenje nakon transplantacije. Sposobnost obavljanja ove uloge ovisi o organizacijskim i kritičkim sposobnostima razmišljanja, korištenju dokazanih metoda prakse i najnovijim istraživanjima, kao i interpersonalnim vještinama za rad s bolesnicima, obiteljima i njihovim sustavima podrške te članovima tima za transplantaciju. Medicinska sestra/tehničar koja usko surađuje s transplantacijskim koordinatorom ili je on(a) koordinator, je odgovoran(na) za praćenje bolesnika, bez obzira na fazu transplantacije; od pregleda medicinske dokumentacije, do uređenja termina i postupaka, razumijevanja patofiziologije kronične bolesti, poznavanje imunologije, farmakologije, transplantacijskog postupka i infektivnih bolesti. Kao temelj procesa transplantacije, medicinska sestra/koordinator provodi skrb o bolesniku temeljenu na dokazima kroz sve faze transplantacije kako bi se optimizirali ishodi i omogućila optimalna kvaliteta života cijelo vrijeme održavajući ulogu zagovornika bolesnika [32].

Medicinska sestra koordinator mora biti visoko obrazovana, educirana i s iskustvom skrbi za transplantirane bolesnike. Medicinska sestra koordinator za transplantaciju služi kao primarni kontakt 24 sata dnevno, a neke od njezinih zadaća uključuju:

- pomoć i vodstvo bolesnika i njegove obitelji kroz proces transplantacije, od procjene do poslijeoperacijske izvanbolničke skrbi.
- omogućavanje edukacije o transplantaciji

- praćenje stanja bolesnika
- omogućavanje drugim članovima transplantacijskog tima odgovarajuće podatke o bolesniku i rezultate testova

Medicinska sestra/tehničar je odgovorna za svu dokumentaciju vezanu za transplantaciju i eksplantaciju. Osim razgovora s obitelji potencijalnog darivatelja, potrebno je pripremiti zakonsku dokumentaciju koja je podijeljena u tri dijela:

1. dokumentacija vezana uz povijest bolesti darivatelja
2. dokumentacija dokazivanja moždane smrti
3. dokumentacija vezana uz kontaktiranje Ministarstva zdravlja i Eurotransplanta [32]

### **3.2. Komunikacija s obitelji**

Pristup obitelji mogućeg darivatelja koja je u stresnoj i traumatičnoj situaciji je iznimno težak, a transplantacijski koordinator koji to čini mora imati razumijevanje za osjetljivost jedinstvene situacije, vrijednosti i uvjerenja. U isto vrijeme, međunarodni, nacionalni i lokalni čelnici u ovom području pokazali su da se razgovori s obiteljima mogu voditi na način koji vodi do poboljšanog i dobro informiranog donošenja odluka i podrške te može imati pozitivan učinak na stope doniranja. U literaturi je navedeno nekoliko čimbenika koji utječu na razgovore o darivanju organa i pristanak obitelji, na primjer, obitelji koje ne prihvaćaju izjavu o moždanoj smrti ili ozbiljne prognoze kritičnog stanja, određene religije ili osobe s određenim kulturnim uvjerenjima, nesigurnost može li se ponuditi darivanje ili kada je bolesnik prethodno dokumentirao da ne želi darivati organe. Tijekom razgovora s obitelji, potrebno je obratiti pažnju na sve navedene čimbenike [33].

Kako bi se osigurao dobro isplaniran pristup, članovi tima za transplantaciju moraju učiniti sljedeće:

1. pregledati podatke o bolesniku, uključujući zdravstveni status, podobnost i prethodnu registraciju darivatelja/izraženu namjeru darivanja, ako je dostupno,
2. identificirati članove obitelji i povezana pitanja ili sukobe koji mogu utjecati na donošenje odluke
3. odrediti kada i gdje će se održati prvi razgovor

4. odrediti tko će voditi početni razgovor s obitelji, tko će još biti u prostoriji i koje će biti njihove uloge [33]

Razgovor s obitelji obično započinje još u jedinici intenzivnog liječenja uz krevet bolesnika, a u njemu sudjeluju liječnik i medicinska sestra/tehničar. Kada se obitelji priopći da je bolesnik moždano mrtav, pozivaju se anesteziolog i transplantacijski koordinator koji pažljivo obitelji priopćavaju mogućnost darivanja organa.

### 3.3. Priprema dokumentacije

Kada se donese odluka o darivanju organa i tkiva bolesnika, potrebna je opsežna dokumentacija u vezi s obiteljskim razgovorima, protokolima i dozvolama za autorizaciju. Većina organa korištenih u transplantaciji dolazi od ljudi koji su pretrpjeli moždanu smrt. Za utvrđivanje smrti koriste se specifični kriteriji moždane smrti. Test apneje prihvaćen je kao standard u određivanju moždane smrti [34]. Uloga medicinske sestre/teničara, ali i cijelog transplantacijsko - eksplantacijskog tima je briga o ispunjavanju i prikupljanju svih potrebnih obrazaca koji moraju biti točno i precizno ispunjeni, a propisani su zakonom Republike Hrvatske. Cijela medicinska dokumentacije podijeljena je u 3 skupine:

- prva skupina je povijest bolesti koja u kojoj je evidentirani darivateljeva osnovna bolest
- druga skupina dokumentacije vezana je uz postupak dokazivanja moždane smrti (slika 3.2.1.)
- treća skupina dokumentacije su obrasci vezani za kontaktiranje Ministarstva zdravlja i Eurotransplanta [35]

Tijekom provođenja kliničkih testova za dokazivanje moždane smrti na poseban obrazac medicinska sestra/tehničar dokumentira koji su zdravstveni radnici prisutni uz bolesnika, upisuje postavke respiratora prije početka izvođenja apnea testa te rezultate istog, kao i svih ostalih kliničkih testova. Isto tako, potrebno je dokumentirati datum i vrijeme kada je bolesnik proglašen moždano mrtav. Mnogi državni zakoni zahtijevaju da bolnice pošalju sažetak o kraju života svojoj organizaciji za nabavu organa u kojem se opisuje stanje bolesnika pri prijemu i okolnosti smrti. Medicinska sestra/tehničar će evidentirati kompletnu skrb oko bolesnika do trenutka eksplantacije organa, kao i svaki razgovor, objašnjenja i emocionalnu podršku obitelji [34].



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 (koliko se može utvrditi): \_\_\_\_\_

3. oštećenje:  primarno supratentorijsko  sekundarno primarno infratentorijsko  tuje 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"/>

stepac ispunjavanja	stepac ispunjavanja
1 član povjerenstva	2 član povjerenstva

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

potpis i faksimil članova povjerenstva:  

Slika 3.2.1. Obrazac za utvrđivanje moždane smrti

Izvor: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_01\\_3\\_92.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_01_3_92.html)

Ministarstvo zdravlja odgovorno je za uspostavu, rad i održavanje informacijskog sustava, vođenja i praćenja dokumentacije na način koji osigurava točnost, cjelovitost, ažurnost, transparentnost i sljedivost svih podataka. Ministarstvo zdravlja upravlja i vodi registar nedarivatelja, nacionalni registar živih darivatelja, nacionalnu listu čekanja, nacionalni transplantacijski registar. Registar štetnih događaja i reakcija, evidanciju o dodjeli i razmjeni organa u suradnji s Eurotransplantom, registar zdravstvenih ustanova koji su ovlaštene za presađivanje organa i neke druge evidencije koje su povezane s darivanjem i presađivanjem ljudskih organa [36].

Sve zdravstvene ustanove koje su ovlaštene provoditi transplantaciju zakonom su obvezane voditi dokumentaciju o obavljenim postupcima. Uz svaki uzeti organ mora se priložiti ispunjeni obrazac, Izvješće o eksplantiranom organu izgled i sadržaj. U svim zdravstvenim ustanovama gdje je nastala i ostala medicinska dokumentacija vezana uz postupke transplantacije čuva se najmanje 30 godina od dana darivanja organa. Dokumentacija se može čuvati i u elektronskom obliku [36].

### **3.4. Zakonski okviri darivanja organa**

Od usvajanja prvog Zakona o utvrđivanju moždane smrti 1982. godine, darivanje organa u Hrvatskoj gotovo se isključivo temelji na darivanju nakon moždane smrti. Darivanje nakon srčane smrti je bilo neznatno i završilo je donošenjem novog hrvatskog Zakona o transplantacijama 2004. godine. Nadalje, u to vrijeme transplantacija živih darivatelja nije prepoznata kao komplementarna metoda transplantaciji od kadaverskih darivatelja, već više kao iznimka. Oduvijek je bilo zabranjeno reklamirati potrebu za transplantacijom ili dostupnosti organa ili tkiva i stanica s namjerom da se nudi ili traži financijska korist, kao i trgovina organima i tkivima. Gotovo sva etička načela koja su definirana Istanbulskom deklaracijom i Konvencijom o ljudskim pravima i biomedicini već su primijenjena u Hrvatskom Zakonu o transplantaciji 2004. godine, a klinička praksa transplantacije usklađena je s najsuvremenijim bioetičkim načelima. Tijekom pet desetljeća prakse transplantacije, u Hrvatskoj nije zabilježen niti jedan slučaj komercijalizma organa ili zlouporabe organa [37]. Prema Zakonu o transplantaciji Republike Hrvatske (Narodne novine RH, 31/80), zabranjeno je primanje bilo kakve naknade za dijelove tijela bez obzira radi li se o živom ili preminulom darivatelju. Isto tako svi podaci o darivateljima i primateljima predstavljaju profesionalnu tajnu. Zabranjuje se i oglašavati potreba ili dostupnost dijelova ljudskog tijela radi ponude ili traženja

novčane naknade kao i trgovanje dijelovima ljudskog tijela [36]. U srpnju 2010. godine Europska Unija je usvojila Direktivu 53/2010./EU o sigurnosti i kvaliteti organa za presađivanje (eng. *Directive 2010/53/EU on standards of quality and safety of human organs intended for transplantation*), koja obvezuje sve zemlje članice (i Hrvatsku) na usklađivanje nacionalnih zakonodavstava s odredbama te direktive [38].

U Hrvatskoj se svaka osoba smatra potencijalnim darivateljem, osim ako se za života tome nije izričito protivila. Iznimno je važno članove obitelji upoznati s osobnim stavom o darivanju organa iako se u praksi poštuje stav obitelji unatoč tome što Zakon ne propisuje obvezu traženja dozvole za eksplantaciju organa od obitelji umrle osobe. Osobe koje se protive darivanju dijelova tijela poslije smrti trebaju kod liječnika primarne zdravstvene zaštite potpisati Izjavu o nedarivanju organa. Izjave o nedarivanju upisuju se u Registar nedonora pri Ministarstvu zdravstva od 2004. godine [39].

## **4. Uloga medicinske sestre/tehničara u transplantacijskom timu**

Medicinska sestra/tehničar ima iznimno važnu ulogu u postupcima dokazivanja moždane smrti, zatim postupcima koji se provode tijekom održavanja darivatelja, kao i tijekom eksplantacije organa u operacijskoj sali. Opće održavanje bolesnika, odnosno darivatelja organa započinje monitoringom vitalnih funkcija, održavanjem respiratornog statusa uz pomoć respiratora, održavanjem bilance tekućine, održavanjem funkcije kardiovaskularnog sustava te sustava termoregulacije te prevencijom infekcije. Kvalitetno i adekvatno održavanje darivatelja je izuzetno važno za ishod transplantacije, a zdravstvena skrb koju provodi medicinska sestra/tehničar je jedna od ključnih komponenata u tom postupku. Darivatelj organa je smješten u jedinici intenzivnog liječenja i u potpunosti je ovisan o razini znanja i iskustva zdravstvenog osoblja te kvaliteti pružene skrbi. Tijekom procjene i prikupljanja informacija, medicinska sestra/tehničar mora otkriti postojeće i potencijalne probleme koji se javljaju u zdravstvenoj njezi te ih evidentirati. Zbog složenosti i opsežnosti bolesnikova stanja medicinske sestre/tehničari u procesu zdravstvene njege imaju veliku odgovornost [40].

### **4.1. Intervencije medicinske sestre/tehničara u dokazivanju moždane smrti**

U procesu dokazivanja moždane smrti intervencije medicinske sestre/tehničara se sastoje od pripreme potrebnog materijala za izvođenje kliničkih testova, zatim osiguravanja venskog puta te arterijske kanile. Važno je naglasiti kako je potrebno provjeriti ispravnost monitora za praćenje srčane akcije, tlaka i oksimetrije.

Medicinska sestra/tehničar asistira liječniku tijekom izvođenja apnea testa koji je najsloženiji od svih kliničkih testova i zahtijeva koordinaciju cijelog tima koji sudjeluje u procesu. Budući je tijekom provođenja apnea testa potrebno uzimati uzorak krvi za acidobazni status svake dvije minute kako bi se zadovoljili traženi kriteriji porasta PaCO<sub>2</sub> u arterijskoj krvi, važno je osigurati da u tom periodu acidobazni aparat koji se nalazi u jedinici intenzivnog liječenja bude slobodan i ne koristi se za druge analize. Isto tako, potrebno je osigurati dvije arterijske linije kako se tijekom uzimanja uzoraka krvi za acidobazni status ne bi prekidalo invazivno mjerenje tlaka i time onemogućilo kontinuirano hemodinamsko nadziranje bolesnika. Medicinska sestra/tehničar također ima važnu ulogu u dokazivanju odsutnosti trahealnog refleksa tijekom kojeg će kroz endotrahealni tubus uvesti aspiracijski kateter i njime podražiti dušnik s ciljem

pojave refleksa kašlja. Potrebno je naglasiti kako je trahealni refleks posljednji refleks koji nestaje kod moždano mrtvog bolesnika [41].

Isto tako, važna je uloga medicinske sestre/tehničara u provođenju instrumentalnih testova za dokazivanje moždane smrti. Takvi testovi se ne provode u jedinici intenzivnog liječenja te je bolesnika potrebno transportirati do mjesta određene pretrage. Medicinska sestra/tehničar će pripremiti sav pribor koji je potreban za siguran transport, a koji uključuje torbu za reanimaciju sa svim što je potrebno za provođenje postupka reanimacije, zatim transportni respirator, transportni aspirator i monitor. Potrebno je pripremiti i sve moguće lijekove za reanimaciju ukoliko u transportu dođe do pogoršanja bolesnikova stanja budući su takvi bolesnici izrazito hemodinamski nestabilni. Važno je pripremiti i samošireći balon s odgovarajućom maskom ukoliko za vrijeme transporta dođe do dislokacije endotrahealnog tubusa. Medicinska sestra/tehničar koordinira sa svim članovima tima koji su u pratnji bolesnika za vrijeme transporta. Pažljivom pripremom i provjerom opreme prije samog transporta moguće je spriječiti i/ili smanjiti rizik nastanka neželjenih komplikacija i događaja. U cilju smanjenja rizika nastanka neželjenih događaja preporučuje se korištenje provjerene opreme s čijim rukovanjem medicinski djelatnici moraju biti detaljno upoznati, a kod opreme koja radi na baterije, potrebno je provjeriti istu. Potrebno je provjeriti zapreminu boce s kisikom, ponijeti dostatnu volumsku nadoknadu tekućinama, a ostalu popratnu opremu svesti na najmanju moguću mjeru [42].

## **4.2. Intervencije medicinske sestre/tehničara u postupku održavanja darivatelja**

Nakon provedenih dijagnostičkih postupaka darivatelj organa se transportira natrag u jedinicu intenzivnog liječenja gdje se spaja na monitoring uz bolnički krevet, kalibriraju se svi pretvarači za invazivni monitoring, provjeravaju se pokazatelji ventilacije i postavljene granice alarma te se svi uređaji priključuju na izvor energije. Cjelovitu zdravstvenu njegu, praćenje vitalnih pokazatelja i praćenje medicinske dokumentacije vodi medicinska sestra u jedinici intenzivne njege [40].

Smrt mozga rezultira hipotermijom uslijed gubitka mehanizma termoregulacije, smanjene brzine metabolizma, prekomjernog gubitka topline i gubitka zaštitnih mehanizama kao što su vazokonstrikcija ili drhtanje. Izloženost i primjena hladnih tekućina može dodatno povećati rizik od hipotermije. Nakon što dođe do hipotermije bolesnike je teško ugrijati i to izravno

utječe na rad srca, pojavu aritmija, niz promjena koagulacije i isporuku kisika tkivima. Tjelesna temperatura se u jedinici intenzivnog liječenja može mjeriti termometrom te kontinuirano pomoću temperaturne sonde putem urinarnog katetera ili aksilarno, s tim da je mjerenje temperature krvi moguće ukoliko bolesnik ima postavljen kateter za PICCO monitoring kojim se uz to mogu mjeriti i srčani izbačaj te opterećenje krvotoka tekućinom [41].

Medicinska sestra/tehničar će voditi računa o vrijednostima tjelesne temperature, evidentirati ih u sestrišnu dokumentaciju te provoditi intervencije održavanja temperature do 37°C. Budući u jedinici intenzivnog liječenja nije moguće obučiti bolesnika, medicinska sestra/tehničar će tjelesnu temperaturu održavati pomoću toplinskih podloga i električnih pokrivača s toplim zrakom. Isto tako, moguće je primjenjivati zagrijane infuzije, tople i suhe obloge pod pazuha i na mjesta velikih krvnih žila, koristiti lampe za grijanje i slično. Ukoliko respirator ima mogućnost zagrijavanja zraka, poželjno je i na taj način grijati darivatelja [40]. Kod darivatelja organa potrebno je provoditi parenteralnu nadoknadu tekućine zbog poremećaja elektrolitske ravnoteže koja može uzrokovati aritmije odnosno hemodinamsku nestabilnost. Količina primjenjene tekućine ovisiti će o vrijednostima centralnog venskog tlaka koji se određuje pomoću centralnog venskog katetera ili Swan - Ganzovog katetera. Prema odredbi liječnika, medicinska sestra/tehničar će primijeniti određenu tekućinu vodeći se načelom strogo aseptičnog rada, što znači da će prije pripajanja infuzijske otopine na centralni venski kateter, konektore dezinficirati alkoholom. Važno je naglasiti kako je prije toga potrebno oprati i dezinficirati ruke te obučiti rukavice. U svrhu korekcije hipokalijemije, medicinska sestra/tehničar će prema uputama liječnika primijeniti kalij u infuzijskim otopinama s naglaskom na učestalu kontrolu svih elektrolita putem acidobaznog statusa. Do hipokalijemije može doći zbog alkaloze, povećanih gubitaka, neadekvatne nadoknade tekućine ili terapije inzulinom. S druge strane, hiperkalemija se korigira kalcijevim glukonatom, glukozom s inzulinom i bikarbonatima. Medicinska sestra/tehničar ima ulogu održavati vrijednosti centralnog venskog tlaka u rasponu od 6 do 12 mmHg i pravovremeno reagirati ukoliko vrijednost padne ispod 6 mmHg kada se javlja hipovolemija ili iznad 12 mmHg kada se javlja hipervolemija i tada je potreban izniman oprez u primjeni tekućine [38]. Kod darivatelja organa obično se preporučuje održavanje enteralne prehrane putem nazogastrične sonde zbog zaštitne uloge u prevenciji translokacije gastrointestinalnih bakterija i reduciranju proizvodnje citokina u crjevima. Međutim, ne postoje studije koje bi podržale ovu teorijsku preporuku za održavanje rezervi jetrenog glikogena i potencijalnu korist u slučaju transplantacije jetre. Gubitak vagalnog tonusa koji prati moždanu smrt vjerojatno će poremetiti crijevni tranzit i apsorpciju hranjivih sastojaka, te stoga nema koristi od održavanja prehrane [43].

Sve intervencije vezane uz darivatelja organa trebaju se provoditi po strogim pravilima asepsa i antiseptice uzimajući u obzir da je i sam primatelj organa imunokomprimiran. Higijensko pranje i dezinfekcija ruku pripadaju u standardnu operativnu proceduru skrbi za bolesnika. Svaka infekcija bi dodatno otežala već narušeno zdravstveno stanje kod primatelja kao i funkciju grafta poslije transplantacije [44]. Česte promjene položaja bolesnika, ukoliko je hemodinamski stabilan, su uobičajena profilaksa dekubitalnog ulkusa, a njega kože, promjena posteljnog rublja, njega urinarnog i intravaskularnih katetera moraju se provoditi kako bi se rizik od infekcije sveo na najmanju moguću mjeru. Isto tako, potrebna je profilaktična primjena antibiotika koje će medicinska sestra/tehničar primijeniti prema odredbi liječnika. Važno je naglasiti kako je prije svakog pripajanja infuzijske otopine i lijekova na centralni venski kateter, isti potrebno dezinficirati, mijenjati infuzijske setove prema protokolu ustanove, a nakon primjenjenih krvnih derivata, infuzijski set je potrebno odmah promijeniti [40].

Jedna od osnovnih ljudskih potreba je održavanje higijene. Uloga medicinske sestre/tehničara je provoditi cjelovitu njegu kože, sluznica, tjelesnih otvora, kose i noktiju. Tim postupcima se smanjuje mogućnost pojave infekcije, te se poboljšavaju cirkulacija i integritet kože. Intubirani bolesnici su skloni infekcijama usne šupljine i gornjih dišnih putova te zbog toga medicinska sestra/tehničar mora redoviti pregledavati i čistiti usnu šupljinu. Njega usne šupljine i aspiracija traheobronhalnog stabla se vrši svakih 2 do 3 sata. Poželjno je koristiti zatvoreni sustav sukcije, a usnu šupljinu mehanički čistiti pomoću dostupnog pribora, bilo da se koriste tvornička pakiranja koja se sastoje od mekanih četkica i dezinfekcijskih sredstava ili špatule s gazom namočenom u dezinficijens namijenjen usnoj šupljini. Njega kože se provodi toplom vodom i neutralnim sapunima, s tim da je kožu potrebno dobro osušiti kako se ne bi stvorila vlažnost koja će pogodovati nastanku oštećenja kože i razvoju bakterija [41].

Hemodinamska nestabilnost i srčane disfunkcije uvijek se susreću kod bolesnika nakon moždane smrti. Disfunkcija miokarda često se javlja kao posljedica teške ozljede mozga, ali i kao pojačani stresni odgovor, tj. "simpatička oluja", koja se javlja kao rezultat hipertenzije, tahikardije i aritmija. Iako obično kratkog trajanja, može dovesti do srčane disfunkcije, srčane ishemije, nekroze miokarda i kondukcijskog sustava. Nadalje, ishemiju leđne moždine prati deaktivacija simpatičke oluje i gubitak srčane stimulacije. To dovodi do vazodilatacije i srčane disfunkcije, klinički predstavljajući hemodinamsku nestabilnost kod potencijalnog donora. Ostali čimbenici koji doprinose hipotenziji su diuretici (manitol), hiperglikemija izazvana osmotskom diurezom, dijabetes insipidus, hipotermična "hladna" diureza i smanjeni osmotski tlak nakon reanimacije kristaloidnim otopinama, neprestani gubitak krvi, ponovno zagrijavanje bolesnika i relativna insuficijencija nadbubrežne žlijezde kao rezultat same traume [41].

Medicinska sestra/sestra je odgovorna za održavanje invazivnih linija pomoću kojih se provodi kontinuirani hemodinamski monitoring donora. Isto tako, prema odredbi liječnika će primjenjivati inotropnu terapiju s ciljem održavanja normotenzije i adekvatne bubrežne funkcije.

### **4.3. Intervencije medicinske sestre/tehničara u operacijskoj sali**

Medicinska sestra/tehničar sudjeluje u svim dijelovima pripreme i eksplantacije organa koji uključuju uzimanje uzoraka za serologiju i tipizaciju, pripremu dokumentacije i predaje jasno označenih uzoraka s cjelovitom dokumentacijom osobi zaduženoj za prijevoz uzoraka u Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu i Klinički zavod za laboratorijsku dijagnostiku Kliničkog bolničkog centra Zagreb. Prije odlaska u operacijsku salu, gdje će se provesti postupak eksplantacije potrebno je još jedanput provjeriti svu dokumentaciju, venske putove (periferne i centralne), ispravnost monitoringa i osigurati uporabu svih potrebnih medikamentoznih preparata. Kako se radi o hemodinamski nestabilnom bolesniku, obavezno je uz provjeru ispravnosti anesteziološkog aparata, uz osnovni, pripremiti i prošireni hemodinamski monitoring (invazivno mjerenje arterijskog tlaka i centralnog venskog tlaka) te pripremiti stalke za perfuzor, infuzomat i grijače kojima održavamo optimalnu temperaturu darivatelja organa. Također je potrebno uključiti grijač na operacijskom stolu. Kako se za vrijeme eksplantacije provodi opća anestezija, zadatak medicinske sestre/tehničara je provjeriti centralne plinove te pripremiti lijekove za relaksaciju (miorelaksansi) i analgeziju (narkotici) [40].

Tijekom eksplantacije medicinska sestra/tehničar surađuje s anesteziologom i postupa prema njegovim uputama te surađuje s članovima tima za eksplantaciju pomažući kod pripreme eksplantiranih organa za transport. Uloga medicinske sestre/tehničara od presudne je važnosti pri pojavi komplikacija jer je upravo ona najbliži kirurgov suradnik, i kao takva nezamjenjivi član tima jer svojim znanjem, iskustvom i brzim reakcijama pomaže kirurgu u uspostavi mirnog tijeka operacije. Važno je da obje sestre instrumentarke budu pribrane i da svaki detalj imaju pod kontrolom, jer svi naknadno dodani tupferi, instrumenti i pribor moraju biti prebrojani i zabilježeni jer na kraju operacije broj instrumenata, tupfera i pribora mora odgovarati broju prije početka zahvata. Tek nakon toga može se početi završno šivanje i zatvaranje bolesnika, a po završetku eksplantacije u suradnji sa instrumentarom sudjeluje u pripremi donora za transport iz operacijske dvorane u bolničku mrtvačnicu [41].



#### **4.4. Intervencije medicinske sestre/tehničara prilikom razgovora s obitelji**

Medicinska sestra/tehničar je prva osoba na koju će članovi obitelji naići nakon prijema bolesnika u jedinicu intenzivnog liječenja. Važno je obitelji pristupi s bezrezervnim suosjećanjem i empatijom, a prije nego što ih odvede do bolesnika provjeri njihovo psihičko stanje i mogućnost suočavanja s nastalom situacijom. Medicinska sestra/tehničar će članove obitelji obučiti prema protokolu Ustanove i odvesti do bolesnika i pri tome objasniti koje su specifičnosti jedinice intenzivnog liječenja i što mogu očekivati. Nakon razgovora obitelji s liječnikom koji će im objasniti stanje bolesnika, medicinska sestra/tehničar će provjeriti jesu li razumjeli dobivene informacije i dodatno ih pojasniti s tim da ne ulazi u liječničku domenu, već da obitelj informira isključivo o sestričkim postupcima [45].

Kada se utvrdi moždana smrt i bolesnika se priprema za eksplantaciju organa, medicinska sestra/tehničar će zajedno s liječnikom pružiti potporu obitelji i izraziti saučešće. U tim su trenucima članovi obitelji u šoku i može doći do neprimjerenog ponašanja ili kolabiranja nekog od obitelji i tada će medicinska sestra/tehničar svojim stručnim, empatičnim i suosjećajnim ponašanjem pružiti utjehu i omogućiti im da se oproste od bolesnika. Važno je naglasiti da se obitelj ne smije požurivati u odlasku, ali isto tako naglasiti kako je bolesnika potrebno u relativno kratkom vremenu transportirati do operacijske sale na eksplantaciju. Obitelji je potrebno više puta naglasiti kako je njihov najbliži spasio živote nekoliko ljudi, što će im biti velika utjeha u trenucima tugovanja [45].

## 5. Zaključak

Transplantacija organa sveopće je prihvaćena kao grana medicine. Napretkom tehnologije i metodologije liječenja, transplantacijska kirurgija bilježi uspjeh, samim time poboljšana je kvaliteta života. Sustav transplantacije u Hrvatskoj u korak je sa svjetskim smjernicama i svakodnevno se podiže svijest o važnosti transplantacije. Transplantacija je jedna od najplemenitijih grana medicine, gdje se uz multidisciplinarni pristup te holističko liječenje produžava životni vijek bolesnika. To je nesebičan dar preminulih osoba.

Proces transplantacije je složen i delikatan postupak, a medicinska sestra/tehničar je važna karika tog procesa. Skrb koju provodi medicinska sestra/tehničar stavlja darivatelja u središte procesa, a poštivanje odluke osobe pokretačka je snaga iza djelovanja medicinske sestre/tehničara, temeljene na etičkom načelu autonomije, čineći sve što je potrebno kako bi se zajamčila želja za darivanjem i uspješnost procesa darivanja. Tijekom procesa obiteljska skrb se otkriva kao produžetak darivatelja, a zbog svoje važnosti za razvoj darivanja, medicinska sestra/tehničar se treba fokusirati na kontinuiranu, iskrenu komunikaciju, skrb za bolesnika, privatnost i intimnost, jamčeći estetiku kao i sveobuhvatnu njegu.

Sestrinstvo ima važnu ulogu u doprinosu multidisciplinarnog timskog pristupa njezi bolesnika. Medicinska sestra/tehničar koji su odgovorni za skrb o bolesnicima nakon transplantacije zahtijeva posebnu pripremu kako bi se zadovoljile potrebe bolesnika tijekom kritičnih faza procesa transplantacije. Medicinska sestra/tehničar u transplantacijskom timu djeluje kao ključna karika u komunikacijskoj mreži unutar multidisciplinarnog tima, a učinkovita komunikacija ključna je u njezi bolesnika. Za postizanje životnog stila neovisnosti nakon transplantacije, bolesniku pomažu medicinska sestra/tehničar, koji daju upute u područjima kao što su prehrana, lijekovi, praćenje vitalnih znakova i vođenje evidencije. Iako je medicinska sestra/tehničar samo jedan član koji pridonosi skrbi bolesnika nakon s transplantacije, njihova je uloga u uspjehu liječenja ključna.

Kontinuirano praćenje bolesnika, utvrđivanje potreba, provođenje sestrinskih intervencija te evaluacija istih doprinosi uspješnijoj provedbi postupka.

## 6. Literatura

1. D. Bezinover, F. Saner: Organ transplantation in the modern era, BMC Anesthesiol, br. 19, ožujak 2019, str. 1-4.
2. D. Guijo-Rubio, P.A. Gutiérrez, C. Hervás-Martínez: Machine learning methods in organ transplantation, Curr Opin Organ Transplant, br. 25, kolovoz 2020, str. 399-405.
3. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51392/CE164-20-e.pdf?sequence=1&is\\_Allo wed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51392/CE164-20-e.pdf?sequence=1&is_Allo wed=y), dostupno 10.08.2022.
4. <https://zdravlje.gov.hr/vijesti/nacionalni-transplantacijski-program-u-pandemijskoj-2021/5571>, dostupno 17.09.2022.
5. G.E. McNatt, A. Easom A: The Role of the Advanced Practice Nurse in the Care of Organ Transplant Recipients, Advances in Renal Replacement Therapy, br. 7, travanj 2010, str. 172-176.
6. V. Fernández-Alonso, D. Palacios-Ceña, C. Silva-Martín, A. García-Pozo: Deceased donor care provided by the nurse transplant coordinator: A qualitative research study among Spanish nurses, Int J Nurs Pract, br. Lipanj 2021, str. 1-9.
7. S. Hammad, A-H. Albreizat: Living-Donor Organ Donation: Impact of Expansion of Genetic Relationship, Exp Clin Transplant, br. 17, siječanj 2019, str. 1-5.
8. [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/bloodtissuesorgans/docs/organsactorstudy2013\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/bloodtissuesorgans/docs/organsactorstudy2013_en.pdf), dostupno 10.08.2022.
9. I.R. Marino, C. Cirillo: An Abridged Photographic History of Organ Transplantation, Exp Clin Transplant, br 12, ožujak 2014, str. 11-6.
10. R.J. Howard, D.L. Cornell, L. Cochran: History of deceased organ donation, transplantation, and organ procurement organizations, Progress in Transplantation, br 22, ožujak 2012, str. 6-17.
11. C.J.E. Watson, J.H. Dark: Organ transplantation: historical perspective and current practice, British Journal of Anaesthesia, br. 108, siječanj 2012, str. 129-142.
12. <http://www.hdm.hr/2003/06/17/povijest-transplantacije-u-hrvatskoj/>, dostupno 11.08.2022.

13. A. Lewis, A. Koukoura, G.I. Tsianos, A. Apostolos Gargavanis, A. Ahlmann Nielsen, E. Vassiliadis: Organ donation in the US and Europe: The supply vs demand imbalance, *Transplant Rev (Orlando)*, br. 35, travanja 2021, str. 1-10.
14. G.M. Abouna: Organ Shortage Crisis: Problems and Possible Solutions, *Transplant Proc*, br. 40, siječanj-veljača 2008, str. 34-38.
15. [https://www.coe.int/t/dg3/health/Source/GuideSecurity2\\_en.pdf](https://www.coe.int/t/dg3/health/Source/GuideSecurity2_en.pdf), dostupno 11.08.2022.
16. L. Wright, K. Faith, R. Richardson, D. Grant: Ethical guidelines for the evaluation of living organ donors, *Can J Surg*, br.47, prosinac 2004, str.408-413.
17. J.V DiNella, J. Bowman: Heart transplantation, *Crit Care Nurs Clin North Am*, br. 23, veljača 2011, str. 471-479.
18. R. Ferreira Meirelles Júnior, P. Salvalaggio, M.B. de Rezende, A. Silva Evangelista, B. Della Guardia, C.E. Lourenço Matielo: Liver transplantation: history, outcomes and perspectives, *Einstein (Sao Paulo)*, br. 13, siječanj-ožujak 2015, str. 149-152.
19. E. Force, L. Andreu: Kidney transplantation, *Edtna Erca J*, br. 31, studeni 2015, str. 176-177.
20. K.C. Mexer: Recent advances in lung transplantation, *F1000Res*, br. 7, ožujak 2018, str. 1-11.
21. E. Ferguson, C. Murray, R.E. O'Carroll: Blood and organ donation: health impact, prevalence, correlates, and interventions, *Psychology and Health*, br. 34, rujan 2019, str. 1-32.
22. F. Hoste, E. Hoste, P. Fredinande, K. Vandewoude, D. Vogelaers, A. Van Hecke: Development of key interventions and quality indicators for the management of an adult potential donor after brain death: a RAND modified Delphi approach, *BMC Health Serv Res*, br.18, listopad 2018, str. 1-14.
23. O.H. Kasule: Brain death: Criteria, signs, and tests, *Journal of Taibah University Medical Sciences*, br 8, travanja 2012, str. 1-6.
24. <https://www.anaesthesia.ie/attachments/article/92/ICSI%20Guidelines%20MAY10>, dostupno 13.08.2022.

25. V. Demarin, A. Lovrenčić-Huzjan, V. Vargek-Solter, V. Vuković, S. Miškov, I. Mikula, i sur: Consensus Opinion on Diagnosing Brain Death - Guidelines for use of Confirmatory tests, *Acta Clin Croat*, br. 44, ožujak 2005, str. 65-79.
26. AAN Clinician Guideline Supplement: Update: Determining Brain death in Adults, *Neurology*, br.74, travanj 2010, str. 1911-1918.
27. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534247/>, dostupno 17.08.2022.
28. <http://www.hdm.hr/2015/11/11/mozdana-smrt-sm-medicinski-postupak/> dostupno 17.08.2022.
29. L. Kumar: Brain death and care of the organ donor, *J Anasthesiol Clin Pharmacol*, br. 32, travanj-lipanj 2016, str. 146-152.
30. P. Urbič Jurak, A. Starc: Organ Donation: Experience in the Maintenance of a Brain-Dead Donor, *J Appl Health Sci*, br.4, ožujak 2018, str. 15-27
31. I. Rocha Ferreira Da Silva, J.A. Frontera: Worldwide barriers to organ donation, *JAMA Neurol*, br. 72, siječanj 2015, str.112-118.
32. J. Payne: Role of the Transplant Coordinator, Springer International Publishing Switzerland, ožujak 2014, str. 1-18.
33. S.D. Shemie, A. Robertson, J. Beitel, J. Chandler, E. Ferre, J. Evans J, i sur: End-of-Life Conversations With Families of Potential Donors: Leading Practices in Offering the Opportunity for Organ Donation, *Transplantation*, br. 101, svibanj 2017, str. 17-26.
34. American Nurses Association: Documenting organ and tissue donation, *Nursing*, br. 48, travanj 2010, str. 54.
35. M. Bušić: Darivanje i presađivanje organa – „Hrvatski model“, *Medix*, br. 17, ožujk-travanj 2011, str. 144-148.
36. Pravilnik o načinu vođenja medicinske dokumentacije te osiguranju sljedivosti svih pribavljenih, dodijeljenih i presađenih ljudskih organa. *Narodne novine*; br. 54/13.
37. S. Živčić-Ćosić, M. Bušić, Ž. Župan, G. Pelčić, M. Anušić Juričić, Ž. Jurčić, i sur: Development of the Croatian model of organ donation and transplantation, *Croat Med J*, br. 54, veljača 2013, str. 65-70.

38. <http://www.hdm.hr/zakoni-i-pravilnici/>, dostupno 17.08.2022.
39. B. Kurtović, V. Kriksić: Zdravstvena njega bolesnika kod eksplantacije/ transplantacije (nastavni tekstovi), Zagreb: Zdravstveno veleučilište, 2016.
40. B. Čačić, N. Bradić, M. Klasan: Uloga medicinske sestre/tehničara kod suvremenog pristupa održavanja darivatelja organa, SHOCK, br. 9, studeni-prosinac 2016, str. 49-59.
41. J. Topić, V. Neseck Adam, D. Zirdum: Uloga anesteziološke sestre/tehničara u postupku eksplantacije organa, Sestrinski glasnik, br. 22, travanj 2017, str. 200-203.
- [42] V. Matić, S. Kalauz. D. Jonjić: Zdravstvena njega donora organa, Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2016.
43. C. Chamorro-Jambrina, M.R. Munoz-Ramírez, J.L. Martínez-Melgar, M.S. Pérez Cornejo: Organ donor management: Eight common recommendations and actions that deserve reflection, Medicina Intensiva, br41, prosinac 2017, str. 559-568.
44. R. Anil Pandit, K.G. Zirpe, S. Kirtikumar Gurav, A.P. Kulkarni, S. Karnath, D. Govil: Management of Potential Organ Donor: Indian Society of Critical Care Medicine: Position Statement, Indian J Crit Care Med, br. 21, svibanj 2017, str. 303-316.
45. L. Mills, C. Koulouglioti: How can nurses support relatives of a dying patient with the organ donation option?, Nurs Crit Care, br. 21, srpanj 2016, str. 214-224.

## 7. Popis slika i tablica

Slika 2.1. Transplantacija organa .....	3
Slika 2.1.1. Prikaz zamjene gangrenozne noge .....	4
Slika 2.1.2. Alexis Carrel (bijela kapa) demonstrira vaskularizaciju u Ratnoj demonstracijskoj bolnici Instituta Rockefeller u Francuskoj tijekom Prvog svjetskog rata .....	5
Slika 2.3.2.1. Prikaz pregleda zjenica .....	13
Slika 2.3.2.2. Prikaz izvođenja okulocefaličkog testiranja .....	14
Slika 2.3.2.3. Prikaz prisutnog i odsutnog okulovestibularnog refleksa .....	14
Slika 2.3.2.4. Provođenje apnea testa .....	15
Slika 3.2.1. Obrazac za utvrđivanje moždane smrti .....	25



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, časaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prevođenjem tuđeg znanstvenog ili stručnog rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjave o autorstvu rada.

Ja, Patricija Dečković (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Važnost medicinske sestri/tehničara kao člana transplantacijskog tima (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Patricija Dečković (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Važnost medicinske sestri/tehničara (upisati naslov) čiji sam autor/ica. Kao člana transplantacijskog tima

Student/ica:

(vlastoručni potpis)