

USPOREDBA DVA RAZLIČITA SUSTAVA U PRIKUPLJANJU TKIVA ROŽNICE KOD KADAVERIČNIH DARIVATELJA U KBC SESTRE MILOSRDNICE - RETROSPEKTIVNA STUDIJA

Rac, Danijela

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:434971>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-28**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ
MENADŽMENT U SESTRINSTVU

Danijela Rac

USPOREDBA DVA RAZLIČITA SUSTAVA U PRIKUPLJANJU TKIVA ROŽNICE S
KADAVERIČNIH DARIVATELJA U KBC SESTRE MILOSRDNICE –
RETROSPEKTIVNA STUDIJA

Diplomski rad

Rijeka, 2021.

UNIVERSITY OF RIJEKA
FACULTY OF HEALTH STUDIES
GRADUATE UNIVERSITY STUDY
OF HEALTHCARE MANAGEMENT

Danijela Rac

COMPARISON OF TWO DIFFERENT SYSTEMS IN CORNEAL TISSUE COLLECTION
FROM DECEASED DONORS IN CHC SESTRE MILOSRDNICE - A RETROSPECTIVE
STUDY

Final Thesis

Rijeka, 2021.

Ime i prezime mentora, doc. dr. sc. ALEKSANDAR RACZ, dr. med.

Diplomski rad obranjen je dana _____ na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci pred povjerenstvom u sastavu:

1. prof. dr. sc. ALEN PROTIĆ, dr. med. – predsjednik Povjerenstva
2. JOSIP BRUSIĆ, mag.med.techn. – član Povjerenstva
3. doc. dr. sc. ALEKSANDAR RACZ, dr. med. – član Povjerenstva

Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

FZSR

UNIRI

Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

Sastavnica	
Studij	SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ – MENADŽMENT U SESTRINSTVU
Vrsta studentskog rada	Diplomski rad
Ime i prezime studenta	Danijela Rac
JMBAG	1003069704

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	USPOREDBA DVA RAZLIČITA SUSTAVA U PRIKUPLJANJU TKIVA ROŽNICE S KADAVERIČNIH DARIVATELJA U KBC SESTRE MILOSRDNICE – RETROSPEKTIVNA STUDIJA
Ime i prezime mentora	Aleksandar Racz
Datum predaje rada	25.10.2021.
Identifikacijski br. podneska	1683343461
Datum provjere rada	25.10.2021.
Ime datoteke	USPOREDBA DVA RAZLIČITA SUSTAVA U PRIKUPLJANJU TKIVA ROŽNICE S KADAVERIČNIH DARIVATELJA U KBC SESTRE MILOSRDNICE – RETROSPEKTIVNA STUDIJA
Veličina datoteke	2.67 M
Broj znakova	70760
Broj riječi	11322
Broj stranica	56

Podudarnost studentskog rada:

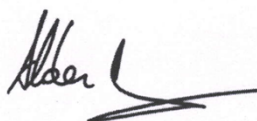
Podudarnost (%)	6%
------------------------	----

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/> X U potpunosti
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	Rad je napisan poštujući sve akademske regule vezane uz korištenje i navođenje korištenih izvora. Kontrolom na Turnitin softveru rad je pokazao izuzetno zadovoljavajuće preklapanje u <u>samo 6%</u> pri čemu i ti izvori ispravno citirani.

Datum

25.10.2021.



Mentor doc.dr.sc. Aleksandar Racz

SADRŽAJ

1. UVOD.....	6
2. POVIJEST TRANSPLANTACIJE TKIVA.....	8
3. ZAKONODAVSTVO.....	13
4. DARIVANJE TKIVA I ORGANA.....	15
5. ORGANIZACIJA TRANSPLANTACIJSKOG PROGRAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	17
5.1. Promocija darivanja organa u Republici Hrvatskoj.....	20
6. SUSTAV I ORGANIZACIJA PRIKUPLJANJA TKIVA ROŽNICE U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	21
6.1. Proces prikupljanja tkiva rožnice.....	23
6.2. Banke tkiva.....	26
7. KOORDINATORI ZA TKIVA.....	28
8. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	30
9. MATERIJALI I METODE.....	31
10. REZULTATI.....	32
10.1. Deskriptivni podaci.....	32
10.1.1. Prekinute vremenske serije.....	34
11. RASPRAVA.....	44
12. ZAKLJUČAK.....	46
13. LITERATURA.....	47
14. PRIVITCI.....	51
15. ŽIVOTOPIS.....	53

POPIS KRATICA

AATB - Američko udruženje banaka tkiva engl. American Association of Tissue Banks

DBD – Smrt mozga eng. Donor after Brain Death

DCD - Prestanak rada srca eng. Donor after Cardiac Death

DSAEK - tehnika transplatacije samo disfunkcionalnog dijela rožnice – lamelarna keratoplastika

EBAA - Udruženje očnih banaka Amerike eng. *Eye Bank Association od America*

EEBA - Europsko udruženje očnih banaka eng. *European Eye Bank Association*

EU - Europska Unija

ET - Eurotransplant

HETB- Banka tkiva ljudskog oka engl. *Human Eye Tissue Banks*

ITS - Prekinute vremenske serije eng. Interrupted time series

KBC - Klinički bolnički centar

MZ - Ministarstvo zdravstva

NN - Narodne Novine

OECD - Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj

PK - penetrirajuća keratoplastika

SAD - Sjedinjene Američke Države

SARIMA - Seasonal autoregressive integrated moving average

SOP - Standardni operativni postupci

SAŽETAK

Transplantacija organa je kirurški postupak kojim se jedan ili više organa uzima od osobe koja donira i presađuje primatelju. Transplantacija organa se provodi kada sve prethodno primijenjene metode liječenja ne djeluju. Rutinskim tehnikama mogu se presaditi rožnice, kardiovaskularna tkiva, tetive, kosti i koža. Presađivanje kože čest je primjer transplantacije s jednog dijela tijela osobe na drugi dio. Mogu se transplantirati različite vrste organa, tkiva, stanica i udova - čak i lice. U Republici Hrvatskoj doniranje organa i tkiva uređeno je sa više Zakona i Republika Hrvatska spada u sam vrh donora u Europi. Doniranje predmet je mnogih etičkih rasprava i razlog zbog kojeg se mnogi ne odlučuju na to. Cilj ovog istraživanja je usporedbom podataka iz baze darivatelja tkiva rožnice Kliničkog bolničkog centra Sestre milosrdnice prije i nakon uvođenja postojećeg sustava prikupljanja tkiva, ispitati uspješnost postojećeg sustava. Prekinutim vremenskim serijama modeliranim modelima sezonskog autoregresivnog integriranog pokretnog prosjeka provjereno je razlikuje li se niz varijabli kojima se procjenjuje korisnost implementacije novog sustava prikupljanja tkiva rožnice statistički značajno prije i nakon implementacije sustava. Novi sustav uključuje uvođenje koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu. Promatran je vremenski period od dvije godine prije i nakon uvođenja koordinatora, a mjerna jedinica vremena iznosila je jedan mjesec. U ovom istraživanju uočeno je značajno povećanje darivatelja u promatranom razdoblju. U razdoblju prije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu realizirano je 45 darivatelja, a nakon uvođenja koordinatora 205 darivatelja. Od realiziranih darivatelja, nešto više od polovice ih je muškog spola (146, 58,6 %), i taj odnos održan je prije (21, 61,4 %) i nakon (119, 58,0 %) uvođenja koordinatora. U prosjeku, nakon uvođenja koordinatora realizirano je 8.3 darivatelja mjesečno više nego prije uvođenja koordinatora. U prosječnom mjesecu nakon uvođenja koordinatora ostvareno je 3.8 usmenih razgovora više nego prije uvođenja koordinatora. Podaci za 2015.-2016. godine ne prate isti trend kao ostale godine, no da kasnije godine pokazuju sličnosti u variranju. Najveći broj umrlih pojavljuje se konzistentno u siječnju, a drugi porasti prisutni su u svibnju, kolovozu i listopadu, s najvećim padom broja umrlih u srpnju i rujnu.

Ključne riječi: *transplantacija, tkiva, rožnice, KBC Sestre milosrdnice, koordinator za tkiva*

SUMMARY

An organ transplant is a surgical procedure by which one or more organs are taken from a person who donates and transplants to a recipient. Organ transplantation is performed when previously applied treatment methods do not work. Routine techniques can be used to transplant the cornea, cardiovascular tissues, tendons, bones and skin. Skin grafting is a common example of transplantation from one part of a person's body to another. Different types of organs, tissues, cells and limbs can be transplanted - even the face. In the Republic of Croatia, organ donation is regulated by several laws and the Republic of Croatia is one of the top donors in Europe. Organ donation is the subject of many ethical debates and the reason why many do not decide to do so. The aim of this research is to examine the performance of the existing system by comparing data from the corneal tissue donor database of Clinical Hospital Center Sestre milosrdnice before and after the introduction of the existing tissue collection system. Interrupted time series modeled with seasonal autoregressive integrated moving average were tested to see if a number of variables were assessed to assess the usefulness of implementing a new corneal tissue collection system statistically significantly before and after system implementation. The new system includes the introduction of full-time tissue coordinators. A time period of two years before and after the introduction of the coordinator was observed, and the unit of time was one month. In this study, a high increase in donors was observed in the observed period. In the period after the introduction of full-time tissue coordinators, 45 donors were realized, and after the introduction of coordinators, 205 donors. Of the realized donors, slightly more than half of them are male (146, 58.6%), and this relationship was maintained before (21, 61.4%) and after (119, 58.0%) the introduction of coordinators. On average, after the introduction of the coordinator, 8.3 more donors were realized per month than before the introduction of the coordinator. In the average month after the introduction of the coordinator, there were 3.8 more oral interviews than before the introduction of the coordinator. Data for 2015-2016 years do not follow the same trend as other years, but that later years show similarities in variation. The highest number of deaths occurs consistently in January, and other increases are present in May, August, and October, with the largest declines in deaths in July and September.

Keywords: *transplantation, tissue, cornea, KBC Sestre milosrdnice, Croatia, tissue coordinator*

1. UVOD

Darivanje organa je proces kirurškog uklanjanja organa ili tkiva s jedne osobe (darivatelja organa) i stavljanja u drugu osobu (primatelja). Transplantacija je neophodna kada organ primatelja otkáže ili je oštećen bolešću ili ozljedom. Transplantacija organa jedan je od velikih napredaka moderne medicine. Nažalost, potreba za darivateljima organa mnogo je veća od broja ljudi koji doniraju (1).

Osim transplantacije organa, postoji i transplantacija rožnice, koštane srži, kardiovaskularnih tkiva, kosti, kože, tetiva. Transplantacija koštane srži je postupak izbora u liječenju nekih autoimunih te onkoloških bolesti (2, 3). Međutim, jedan od glavnih problema na svjetskoj razini je manjak tkiva i organa za transplantaciju što posljedično uzrokuje duge liste čekanja (2).

Transplantacija rožnice obnavlja vidnu funkciju kada oštećenje vida uzrokovano bolešću rožnice postane preozbiljno. Smatra se najčešćom vrstom transplantacije u svijetu, no, prema našim saznanjima, nema iscrpnih podataka koji bi omogućili mjerenje ponude i potražnje, iako su takvi podaci bitni za definiranje lokalnih, nacionalnih i globalnih strategija borbe protiv bolesti rožnice koje u konačnici mogu dovesti do sljepoće.

Važno je istaknuti ulogu politike koja okružuje darivanje koja mora sve više uzimati u obzir složene protokole i brojne posrednike uključene u proces (4). Takva spoznaja naglašava središnju ulogu koju u darivanju i kasnijoj uporabi tjelesnog materijala neizbježno igraju organizacije i organizacijske strukture. Oni uključuju, primjerice, stvaranje stručnih uloga kao što su koordinatori te granice do kojih se od njih očekuje da povećaju mogućnosti za donaciju, kako ti stručnjaci pristupaju potencijalnim darivateljima i s njima stvaraju odnos, koliko se dobro jedan dio sustava povezuje s drugim te na kome leži odgovornost i način na koji stručnjaci u različitim područjima međusobno surađuju. Također ukazuje na dodatne složenosti u obliku pravnih sporazuma, odgovornosti i obveza koje mogu nastati kada se donirani materijal transformira, pohrani u banku ili se na drugi način njime rukuje kao robom od strane daljnjih posrednika.

U Republici Hrvatskoj je Zakonom o primjeni ljudskih tkiva i stanica donesen „*Pravilnik o uvjetima u pogledu prostora, stručnih radnika, medicinsko-tehničke opreme i sustava kvalitete za obavljanje djelatnosti prikupljanja, uzimanja, testiranja, obrade, očuvanja, pohrane i raspodjele ljudskih tkiva i stanica* koji u članku 4. kaže da zdravstvena ustanova u kojoj se obavlja prikupljanje i uzimanje tkiva mora imati organiziran sustav dojava mogućih darivatelja te je obvezna osigurati tehničku i kadrovsku podršku eksplantacijskom timu.“ (5). Samim time

se uspostavlja sustav prikupljanja koji između ostalog mora imati koordinatora za tkiva koji usklađuje i provodi sve aktivnosti vezane za isto.

2. POVIJEST TRANSPLANTACIJE TKIVA

Najbolje dokumentirani zapisi o ranim transplantacijama odnose se na transplantaciju kože, iako se uspjesi tih postupaka nisu zadovoljavajuće zabilježili. Stoljećima kasnije, talijanski kirurg Gasparo Tagliacozzi izveo je uspješne autotransplantacije kože, ali nije imao uspjeha s alogenim presadcima, što je bio prvi nagovještaj reakcije odbacivanja, stoljećima prije nego što se taj mehanizam mogao ispravno shvatiti. Tu je pojavu u svojem djelu *De Curtorum Chirurgia per Insitionem* iz 1596. godine pripisao "snazi i moći individualnosti". Ortopedski kirurzi početkom svoje discipline smatraju godinu 1668., kada je Job van Meekeren izvijestio o presađivanju dijela kosti sa pseće lubanje na oštećenu lubanju vojnika. No tek je 1869. po prvi puta u potpunosti dokumentiran svježi alotransplantat ljudske kože koje je izveo švicarski kirurg Jacques Reverdin. Prvo uspješno presađivanje ljudske rožnice, keratoplastični zahvat, izveo je 1905. Eduard Zirm u očnoj klinici Olomouc (Republika Češka). Pionirski rad u kirurškoj tehnici transplantacije izvršili su početkom 20. st. francuski kirurzi Alexis Carrel i Charles Guthrie, koji su razvili tehnike šivanja arterija i vena. Njihove vješte operacije s anastomozama i nove tehnike šivanja položile su temelj daljnjim transplantacijama. Alexis Carrel je 1912. osvojio Nobelovu nagradu za fiziologiju ili medicinu za svoja postignuća na području transplantacije. Velika postignuća u transplantaciji kože odvila su se tijekom Prvog svjetskog rata, posebice kroz rad Harolda Gilliesa u Aldershotu, u Ujedinjenom Kraljevstvu (6). Među njegovim postignućima je tubulirani režanj kože, koji je održavao spoj s mjestom uzimanja presatka, sve dok presadak ne uspostavi vlastiti dotok krvi. Kost je najstariji zabilježeni presadak tkiva i tkivo koje se danas najčešće transplantira. Prva zabilježena transplantacija kosti u suvremeno doba odvila se u Škotskoj 1878., kada je Sir William Macewen 12-godišnjem dječaku uklonio inficiranu nadlaktičnu kost i zamijenio je s tri alotransplantata s amputirane goljenice drugog djeteta oboljelog od rahitisa. Godine 1907. Erich Lexer iz Berlina razvio je postupak za uklanjanje cijelog zgloba koljena s amputirane noge u jednoj operacijskoj dvorani i prijenos "toplog" presatka u susjednu operacijsku dvoranu, za trenutačnu transplantaciju na primatelja. Pet godina poslije, Alexis Carrel predvidio je skladištenje tkiva za buduća presađivanja, a kirurzi su počeli upotrebljavati kosti za transplantacije te su razvili vlastite "banke kostiju". Prvotne su banke kostiju većinom bili jednostavni hladnjaci te kasnije, zamrzivači. Sofisticiranije spremnike razvile su banke kostiju u britanskom Leedsu, potom Berlinu, Ateni i Varšavi. Kada je dugotrajno čuvanje kostiju u zamrzivačima postalo izvedivo, postala je popularna kirurgija s poštedom udova zahvaljujući uporabi takve vrste koštanih alotransplantata za izbjegavanje amputacija u liječenju malignih

koštanih tumora. Burrwell (UK), Parrish i Mankin (SAD) i Ottolenghi (Argentina) objavili su svoje rezultate (7).

Metode skladištenja tkiva daljnje je razvio tijekom 1950-ih dr. Hyatt u banci tkiva američke mornarice u Bethesda u Marylandu, gdje su usvojili metodu liofilizacije iz prehrambene industrije. Taj su postupak primijenili na čuvanje kosti i kože, koji su se potom mogli lako skladištiti, transportirati i rekonstruirati za uporabu prema potrebi. Zahvaljujući toj metodi očuvanja, kost se mogla jednostavno skladištiti i prenositi bez električnih ili mehaničkih zahtjeva, što je snažno utjecalo na dostupnost i uporabu koštanih alotransplantata. Do kraja 1990-ih, uporaba alotransplantata mišićno-koštanog tkiva (npr. kosti, hrskavice, mekog tkiva) postala je uobičajena u mnogim kliničkim područjima. Nadalje, u Odessi je osnovana prva donorska očna banka s presadcima od preminulih darivatelja (presadci su skladišteni u staklenim spremnicima u mediju za skladištenje) koje je željeznicom slao traumatološki centar u Moskvi. Prvu zabilježenu transplantaciju srčanog zaliska izveo je Gordon Murray 1956. u Torontu, koji je implantirao alotransplantat aorte u silaznu torakalnu aortu kako bi uklonio aortnu insuficijenciju. Prvu ortotopičnu transplantaciju aortnog zaliska izveo je Donald Ross u Londonu 1962. te, nezavisno od njega, nekoliko tjedana kasnije Brian Barratt-Boyes u Aucklandu na Novom Zelandu. Plućni i mitralni zalisci prvi put su upotrijebljeni kao alotransplantati u idućim godinama, a zahvat s plućnim alotransplantatom prvi je put izveden 1967. godine (8).



Slika 1. Proces prve transplantacije tkiva

Izvor: (4)

Prava era transplantacije započela je 1950-ih godina kompleksnijim transplantacijama srca, jetre, bubrega, koštane srže, crijeva.

Zapisi dokazi o transplantacijskim zahvatima postoje od davnina, navodno je prvu transplantaciju srca izvršio liječnik Pien Chao kod dvojice odraslih muškaraca (6).

Prvu uspješnu transplantaciju bubrega izveli su 1954. J. Murray i J. Hartwell Harrison koristeći braću blizance kao davatelja i primatelja. Učinak ove prve uspješne transplantacije čovjeka bio je neposredan i dubok. Rasprostranjeni entuzijastični izvještaji bili su važan poticaj kirurzima za daljnje napore u transplantaciji. Josephu Murrayu je 1990. godine za ovo postignuće dodijeljena Nobelova nagrada za medicinu (6).

Počeci uspješne transplantacije organa (9):

KOŠTANA SRŽ - 1956. godine transplantaciju koštane srži izveo je dr. E. Donnall Thomas u Cooperstownu u New Yorku. Ova prekretnica uključivala je jednojajčane blizance, pri čemu je koštana srž uzeta od zdravog blizanca i data drugom, koji je imao leukemiju.

JETRA – 1963. godine Starzl i sur. obavili prvu transplantaciju jetre. U prvih pet transplantacija jetre nijedan pacijent nije preživio više od 23 dana. Godine 1967., potaknut Calneom koji je koristio antilimfocitni serum, Starzl je započeo uspješan niz transplantacija jetre.

GUŠTERAČA – 1966. godine prva uspješna transplantacija gušterače – Lillehei i W. Kelly, transplantirali su bubreg i gušteraču u dijabetičara na dijalizi, dobivši funkciju oba organa.

SRCE - 1967. godine prva uspješna transplantacija srca su obavili Christian Barnard u Groote Shuur bolnici, Capetown, Južna Afrika.

SRCE – PLUĆA -1981. Kardiorakalni kirurg sa Stanforda, dr. Bruce Reitz, vodio je tim u Medicinskom centru Stanford koji je 9. ožujka 1981. izveo prvu uspješnu transplantaciju srca i pluća na svijetu. Postupak na 45-godišnjoj novinskoj direktorici po imenu Mary Gohlke učvrstio je ugled Stanforda kao lidera u transplantacijskoj kirurgiji.

PLUĆA – 1983. Godine Joel Cooper je izvršio prvu uspješnu transplantaciju pluća –Toronto, Kanada.

MULTIORGANSKA TRANSPLANTACIJA – 1983. godine prva multiorganska eksplantacija – Thomas Starzl, Pittsburgh, Pennsylvania, SAD (6, 10).

2.1. Povijest transplantacije u Republici Hrvatskoj

Važni događaji za povijest transplantacije u RH:

- 1971. prvi zahvat u RH je bio transplantacija bubrega s živog donatora koju su izveli prof. Vinko Frančišković i sur. u KBC-u Rijeka.
- 1983. počinje presađivanje koštane srži u KCB-u Zagreb.
- 1983. izvršena je prva transplantacija rožnice pod vodstvom dr. Krešimira Čupaka
- 1988. napravljena je prva transplantacija srca pod vodstvom prof. Josipa Sokolića u KBC-u Zagreb.
- 1990. izvršena je prva transplantacija jetre pod vodstvom dr. Vuka Borčića Merkur.
- 1993. izvršena je prva kombinirana transplantacija gušterače i bubrega pod vodstvom dr. Miomira Zelića i sur. iz KB Merkur u KBC-u Rijeka.
- 1995. otvorena je Lion's hrvatska očna banka čime su ostvareni suvremeni uvjeti za transplantaciju rožnice.
- 1996. dr. Igor Povrzanović je pokrenuo projekt Hrvatske donorske mreže Općoj bolnici Pula. Cilj projekta je bio educiranje osoblja i promocija transplantacije u javnost sa svrhom povećanja broja davatelja organa. Počinje i primjena hrvatske donorske kartice u kojoj se navodi osobni stav i želje pojedinca vezane uz darivanje organa.
- 1998. „u svim zdravstvenim ustanovama imenovani su transplantacijski koordinatori, te je napisan „Naputak za eksplantaciju organa“ kao svojevrsni priručnik za koordinate i one koji djeluju na polju transplantacije“ (11).
- 2003. timovi iz KB Merkur i KBC Zagreb prvi put su skupa izveli simultanu transplantaciju bubrega i pankreasa.
- 2001. u KBC Zagreb izvršena je prva je segmentalna transplantacija jetre živog srodnog davatelja, koja se najčešće primjenjuje u liječenju djece.
- 2001. izvršena je prva transplantacija jetre kod djeteta od živog davatelja pod vodstvom dr. Stipe Batinca u KBC-u Zagreb.
- 2002. izvršena prva transplantacija pluća pod vodstvom dr. Zorana Slobodnjaka u Klinici za plućne bolesti Jordanovac u Zagrebu.
- 2002. izvršena je simulativna transplantacija bubrega i jetre pod vodstvom dr. Josipa Pasinija i dr. Stipe Jadrijevića.

- 2012. izvršena je prva prva operacija implantacije biološkog srčanog zaliska na KBC-u Zagreb tkivom iz Hrvatske banke tkiva i stanica pod vodstvom dr. Dražena Belima, dr. Darka Anića i prof. dr. Bojana Biočine (11).

3. ZAKONODAVSTVO

U Republici Hrvatskoj je transplantacija organa i tkiva opisana na temelju zakona i pravilnika koji reguliraju ovu oblast, i to sljedećih (5,12,13,14):

- „Članak 10. i članak 12. Zakona o uzimanju i presađivanju dijelova ljudskog tijela u svrhu liječenja“
- „Članak 3. Pravilnika o pobližim medicinskim kriterijima te načinu i postupku utvrđivanja smrti osobe kojoj se dijelovi tijela mogu uzimati radi presađivanja“
- „Članak 38. i 140. Zakona o zdravstvenoj zaštiti“
- „Članak 242. Kaznenog zakona Republike Hrvatske“
- „Članak 4. i 5. Pravilnika o podacima i načinu vođenja dokumentacije o mogućim darivateljima dijelovima ljudskog tijela radi presađivanja s umrle osobe i sličnim zakonskim aktima i rješenjima“
- „Zakon o primjeni ljudskih stanica i tkiva“
- „Pravilnik o uvjetima u pogledu prostora, stručnih radnika, medicinsko-tehničke opreme i sustava kvalitete za obavljanje djelatnosti prikupljanja, uzimanja, testiranja, obrade očuvanja, pohrane i raspodjele ljudskih tkiva i stanice na temelju članka 26. stavka 1., članka 29. stavka 2., članka 30. stavka 4. i članka 35. stavka 5. Zakona o primjeni ljudskih tkiva i stanica (»Narodne novine«, br. 144/12)“

Člankom 17. Zakona o presađivanju ljudskih organa u RH dopušta se uzimanje dijelova tijela od preminule osobe samo u slučaju ako darovatelj nije ostavio pismeni dokaz o protivljenju darivanja organa (13). Dok s druge strane, „Kodeks medicinske etike i deontologije“ zahtijeva i dozvolu obitelji (15).

Mnogi ljudi, osobito pravnici protive se ovakvim zakonima jer smatraju da je neetično i nezakonito uskratiti nekome potreban organ. U Belgiji, Poljskoj, Francuskoj i Španjolskoj poštuju želje preminule osobe neovisno o željama obitelji. Španjolska je prva uvela opt-out zakon 1979. nakon čega je uslijedio uspjeh u transplantaciji, iako zakon nije jedini čimbenik toga. Darivanje smatraju moralnom obavezom pomaganja i ispunjavanja obveze pojedinca za pomaganjem ili davanjem jer se pritom ne nanosi šteta preminuloj osobi, što bi uvelike povećalo broj donora (16).

I drugi etičari smatraju ovaj opt-out zakon moralno opravdanim objašnjavajući da bi svaka osoba to voljela jer koristi zajednici. U drugim je zemljama na snazi opt-in zakon koji zahtijeva isključiv pristanak darivatelja organa koji se može dati potpisivanjem donorske kartice, kod dobivanja vozačke dozvole, ili usmenim svjedočenjem uz prisutnost svjedoka. Hrvatska

donorska kartica nema pravnu snagu, ali koristi obitelji u donošenju odluke o darivanju organa. Pojedinci mogu imati negativne i pozitivne stavove o darivanju organa iz različitih razloga. To može uključivati strah od nedovoljne medicinske skrbi u po životno opasnim situacijama, npr. krvarenje, strah da ne bude meta ubojstva zbog krađe ili nabavljanja organa, strah od narušavanja estetike tijela zbog operacije, strah od prisile na prodaju organa, strah zbog vjerskih nauka, strah od organizacija i sumnje u poštene namjere, strah od dobivanja zaraženog, marginalnog ili nefunkcionalnog organa itd. (16).

Na žalost, svi strahovi su s jedne strane opravdani. Trgovina organima postoji, korumpirani ljudi u organizacijama postoje, novac je motivator svega, ali i zdravlje onih koji ga mogu „kupiti“. RH je dio Eurotransplanta (ET) koji je prihvatio Istanbulsku deklaraciju koja osuđuje trgovinu organima. Istraživanja navode da bolesnici na listama čekanja u RH ne razmišljaju o ilegalnoj transplantaciji (16,17).

4. DARIVANJE TKIVA I ORGANA

Određene organe mogu darivati živi donori (bubreg, dio pluća ili jetre), zbog čega su liste čekanja duže. U RH se češće provodi kadaverična transplantacija tj. s umrlog donora. Kadaverična transplantacija je u nekim zemljama zabranjena iz religijskih razloga, dok se u drugima ne vrši zbog problema organizacije ili nezastupljenosti (18). Cjelokupna bioetička znanost definirala je kadaveričnu transplantaciju kao potpuno opravdanom zbog brige za život i zdravlje ljudi (16). Živi donori mogu biti srodni i nesrodni. Srodni donori su u odnosu s primateljem i tada je doniranje organa usredotočeno na određenog primatelja. Nesrodni donori nisu u odnosu s primateljem, a oni se ujedno nazivaju i samarićanima zbog svojeg altruizma (16). Postoji i podjela umrlih donora na one s kucajućim srcem (engl. *heart beating donor*) i ne-kucajućim srcem (engl. *non-heart beating donor*). Donori s kucajućim srcem jesu oni koji su doživjeli moždanu smrt pa govorimo o doniranju nakon DBD, a s nekucajućim srcem DCD. Doniranje nakon DCD, koja se ranije nazivalo doniranje nakon srčane smrti ili darivanja organa bez rada srca, odnosi se na vađenje organa u svrhu transplantacije od pacijenata čija je smrt dijagnosticirana i potvrđena pomoću kardio-respiratornih kriterija (16).

Postoje dvije glavne vrste DCD -a, kontrolirane i nekontrolirane. Nekontrolirani DCD odnosi se na vađenje organa nakon srčanog zastoja koji je neočekivan i od kojeg se pacijent ne može ili ne bi trebao reanimirati. Nasuprot tome, kontrolirani DCD se događa nakon smrti koja slijedi nakon planiranog prekida liječenja za održavanje života za koje se smatra da nema nikakvu opću korist za kritično bolesnog pacijenta na intenzivnoj njezi ili u hitnoj službi (18).

Osim organizacijskih problema, predmet mnogih polemika su i etičke rasprave o tome kada nastupa moždana smrt, to jest kada završava život. Moždanu smrt ne definira nijedan dokument, već ju procjenjuju medicinski stručnjaci (19). Danas se zna da mozak umire s moždanom smrti što se može utvrditi dijagnostičkim postupcima poput selektivne moždane panangiografije, transkranijске doplerske sonografije, radionuklidne scinitigrafije, evociranih somatosenzornih potencijala itd. No zbog neupućenosti javnosti u pojam moždane smrti te obitelji potencijalnih davatelja, broj doniranih organa je premali. Istraživanjem građanstva RH utvrđeno je 40% ispitanika nije upoznato sa značenjem moždane smrti (16).

Katolička crkva podržava transplantaciju, i tu s najčešće naglašava poruka pape Ivana Pavla II koji je rekao „Grijeh je zakopati ono što može spasiti drugoga.“ (16,20).

Ipak, većina hrvatskog stanovništva nije svjesna ovog odobravajućeg stajališta Crkve, au SAD-u 50% građana nije s time upoznato, te se katolici uglavnom ne odlučuju za doniranje organa (16).

Ova potpora nije bezuvjetna, a uvjeti koje je postavila Njemačka biskupska konferencija 1990. godine upravo su etičke prirode i njima se propisuje da napori liječenja potencijalnog donora ne smiju biti ograničeni, da smrt donora mora potpuno potvrđena, zakonom se mora osiguravati uzimanje organa, svi zahvati na preminulom donoru moraju se obaviti uz pažnju i poštovanje s velikim obzirom na osjećaje obitelji, i uz pravednu raspodjelu organa. Islam nema jednoznačajno stajalište o transplantaciji, dok Židovi osuđuju oskvrnuće mrtvih u što ponegdje spada i doniranje organa nakon smrti. Židovski zakoni mogu se dvostruko tumačiti jer je po Talmudu spašavanje života iznad svega, pa se to može odnositi i na darivanje organa (16).

5. ORGANIZACIJA TRANSPLANTACIJSKOG PROGRAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

RH je unatrag dvadesetak godina na vrhu europske ljestvice po broju donora. Počeci transplantacije nisu bili praćeni promocijom u javnosti i modelom organizacije koji bi povećao taj broj što se promijenilo uvođenjem „španjolskog modela“ nakon 2000. Godine (21).

Zakonom o uzimanju i presađivanju ljudskih organa (NN 72/27012) propisani su akti koji uređuju zahtjeve i kvalitete sigurnosti organa za presađivanje kao i organizacijski model za uloge nadležnog tijela (Ministarstvo zdravstva.). Zakon specificira uvjete darivanja, testiranja, očuvanja, dodjele, karakterizacije, transporta i presađivanja ljudskih organa u svrhu liječenja (13).

U pravnom okviru u potpunosti su implementirane odredbe dodatnog Protokola o darivanju i presađivanju organa. 2020. godine usvojena je i Konvencija o prevenciji trgovine ljudskim organima, čime je na odgovarajući način uredila i proširila mehanizme djelovanja u području prevencije neetične prakse i ilegalnih radnji u domeni darivanja i presađivanja organa (16).

Svjetska zdravstvena organizacija 2010. godine Rezolucijom 63.22 utemeljila je jedanaest rukovodećih načela u području darivanja i presađivanja organa, kojima uređuje pitanja vezana uz (22):

1. Pristanak na darivanje

Stanice, tkiva i organi mogu se ukloniti s tijela umrlih osoba u svrhu transplantacije ako: (a) se dobije bilo koja suglasnost potrebna po zakonu, i (b) nema razloga vjerovati da se umrla osoba usprotivila takvom uklanjanju.

2. Sukob interesa liječnika koji sudjeluju u utvrđivanju smrti

Liječnici koji utvrde da je potencijalni davatelj umro ne bi trebali biti izravno uključeni u uklanjanje stanica, tkiva ili organa iz davatelja ili u naknadne postupke transplantacije; niti bi trebali biti odgovorni za brigu o bilo kojem predviđenom primatelju takvih stanica, tkiva i organa.

3. Darivanje organa s preminulih i živućih osoba

Donacije od umrlih osoba treba razvijati do njihovog maksimalnog terapijskog potencijala, ali odrasle žive osobe mogu donirati organe prema domaćim propisima. Živi donatori općenito bi trebali biti genetski, pravno ili emocionalno povezani sa svojim primateljima.

Donacije uživo prihvatljive su kada se dobije informirana i dobrovoljna suglasnost donatora, kada je osigurana profesionalna briga o donatorima, praćenje je dobro organizirano prema pomno primijenjenim i nadziranim kriterijima za odabir donatora. Žive darivatelje treba obavijestiti o vjerojatnim rizicima, prednostima i posljedicama doniranja na potpun i razumljiv način; trebali bi biti pravno kompetentni i sposobni odvagnuti podatke; i trebali bi djelovati voljno, besplatno bez bilo kakvog neprikladnog utjecaja ili prisile.

4. Zaštita maloljetnika

Nijedna stanica, tkivo ili organ ne smiju se uklanjati iz tijela živog maloljetnika u svrhu transplantacije osim uskih iznimki dopuštenih državnim zakonom. Trebale bi biti poduzete posebne mjere za zaštitu maloljetnika i, kad god je to moguće, potrebno je pribaviti pristanak maloljetnika prije davanja. Ono što je primjenjivo na maloljetne osobe vrijedi i za svaku pravno nesposobnu osobu.

5. Zabrana ostvarivanja financijske dobiti

Stanice, tkiva i organi trebaju se samo besplatno donirati, bez ikakvog novčanog plaćanja ili druge nagrade u novčanoj vrijednosti. Treba zabraniti kupnju ili ponudu za kupnju stanica, tkiva ili organa za transplantaciju ili njihovu prodaju od strane živih osoba ili od najbližih srodnika za umrle osobe. Zabrana prodaje ili kupnje stanica, tkiva i organa ne isključuje nadoknadu razumnih i provjerljivih troškova donatora, uključujući gubitak prihoda, ili plaćanje troškova oporavka, obrade, očuvanja i opskrbe ljudskih stanica, tkiva ili organa za transplantaciju.

6. Promidžbu dobrovoljnog naplaćenog darivanja i oglašavanje

Promicanje altruističkog doniranja ljudskih stanica, tkiva ili organa putem oglasa ili javnog poziva može se poduzeti u skladu s domaćim propisima. Oglašavanje potrebe ili dostupnosti stanica, tkiva ili organa s ciljem nuđenja ili traženja plaćanja pojedincima za njihove stanice, tkiva ili organe ili, srođnicima, gdje je pojedinac preminuo, trebalo bi biti zabranjeno. Posredovanje koje uključuje plaćanja takvim pojedincima ili trećim stranama također bi trebalo biti zabranjeno.

7. Zabranu sudjelovanja zdravstvenih radnika u neetičkoj praksi

Liječnici i drugi zdravstveni radnici ne bi se trebali uključivati u postupke transplantacije, a zdravstveno osiguranje i drugi obveznici ne bi trebali pokrivati takve postupke ako su dotične stanice, tkiva ili organi dobiveni iskorištavanjem ili prisilom ili plaćanjem davatelju ili prvom rodu umrlog davatelja.

8. Zabranu primanja novčane nagrade

Svim zdravstvenim ustanovama i stručnjacima uključenim u postupke nabave i transplantacije stanica, tkiva ili organa trebalo bi zabraniti primanje bilo kakvog plaćanja koje premašuje opravdanu naknadu za pružene usluge.

9. Pravila dodjele organa

Raspodjela organa, stanica i tkiva trebala bi se voditi kliničkim kriterijima i etičkim normama, a ne financijskim ili drugim razlozima. Pravila raspodjele, definirana od strane odgovarajuće konstituiranih odbora, trebala bi biti pravična, izvana opravdana i transparentna

10. Zaštita živućih darivatelja i praćenje primatelja organa

Visokokvalitetni, sigurni i učinkoviti postupci bitni su za donatore i primatelje. Dugoročne ishode darivanja i transplantacije stanica, tkiva i organa treba procijeniti za živog davatelja, kao i za primatelja, kako bi se dokumentirala korist i šteta. Razina sigurnosti, učinkovitosti i kvalitete ljudskih stanica, tkiva i organa za transplantaciju, kao zdravstvenih proizvoda iznimne prirode, mora se stalno održavati i optimizirati. To zahtijeva implementaciju sustava kvalitete, uključujući sljedivost i predostrožnost, s prijavljenim štetnim događajima i reakcijama, kako na nacionalnoj razini, tako i za izvozne ljudskih dijelova.

11. Transparentnost podataka.

Organizacija i provedba aktivnosti darivanja i transplantacije, kao i njihovi klinički rezultati, moraju biti transparentni i otvoreni za nadzor, uz osiguravanje da su osobna anonimnost i privatnost donatora i primatelja uvijek zaštićeni.

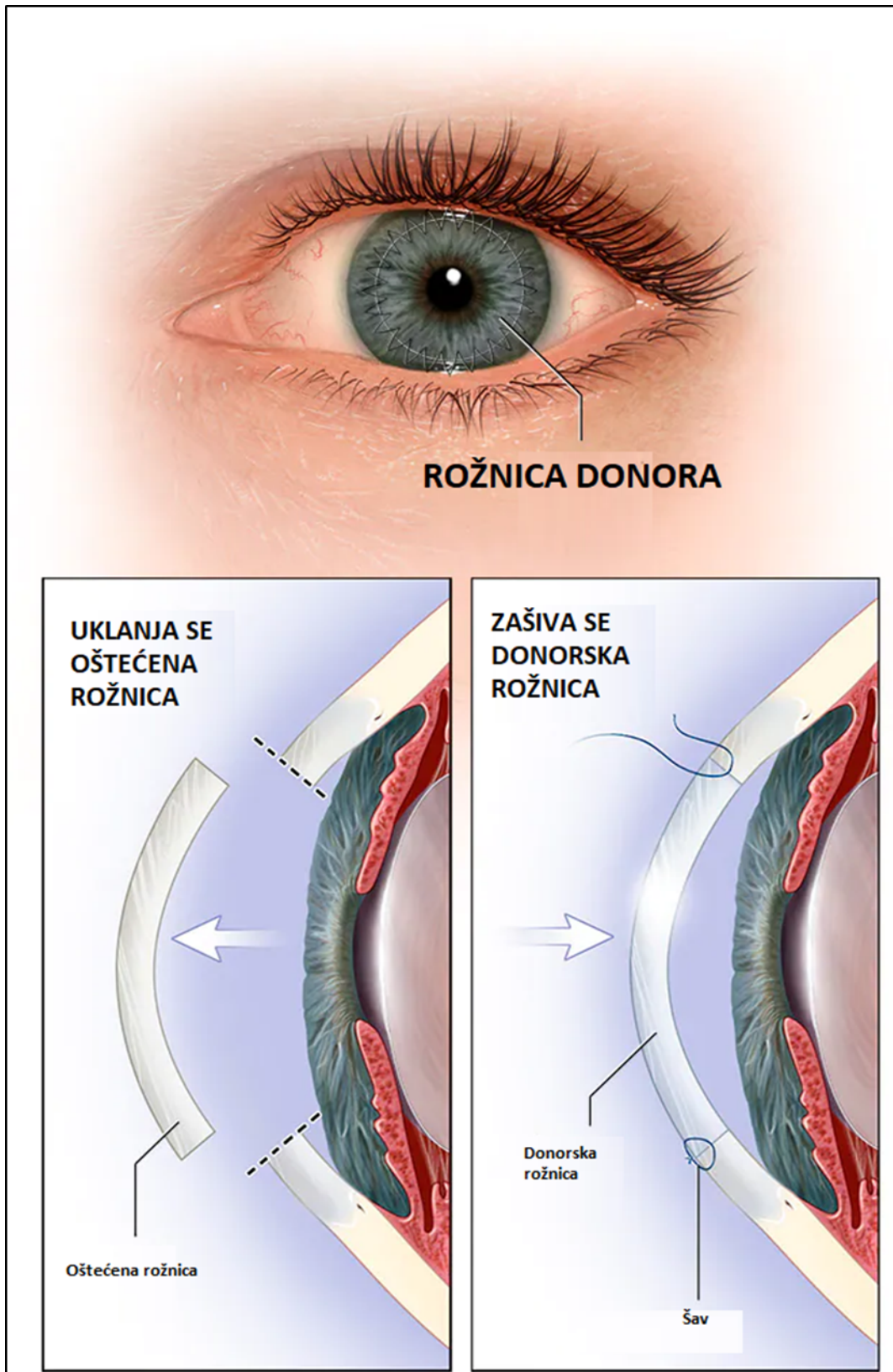
5.1. Promocija darivanja organa u Republici Hrvatskoj

Jedan od načina promocije darivanja organa je donorska kartica. Za uspješno provođenje promocije darivanja organa potrebno je informirati javnost, posebno o pojmu moždane smrti kako bi se riješile sve nedoumice katolika. Već dugo godina se radi na osvješćivanju javnosti i promicanju kulture darivanja u RH. 26. svibnja obilježava se Nacionalni dan darivanja organa, a 16. listopada Europski dan darivanja organa kroz različite aktivnosti u javnom zdravstvu. Na ostvarivanju ovog cilja zajedno surađuju Ministarstvo zdravstva, Hrvatska donorska mreža, bolnički transplantacijski koordinatori, udruge transplantiranih bolesnika itd. (23). Hrvatski zdravstveni sustav omogućuje bolesnicima dostupnost transplantacije putem osnovnog zdravstvenog osiguranja. U hrvatskim bolnicama za detekciju i realizaciju potencijalnog darivanja organa zaduženi su bolnički transplantacijski koordinatori i njihovi pomoćnici. Bolnički transplantacijski koordinatori i njihovi pomoćnici prolaze specijalnu edukaciju i motivaciju što čini donorski program RH jednim od najuspješnijih u Europi (16). Zakonskim okvirima uređeno je niz indikatora koji osiguravaju procjenu uspješnosti bolnica u programu doniranja organa. Hrvatska je članica Eurotransplanta (ET) neprofitne međunarodne organizacije koja osigurava učinkovitu dodjelu i razmjenu organa između svojih osam država članica; Njemačke, Slovenije, Mađarske, Austrije, Nizozemske, Belgije, Luxemburga i Hrvatske. Svi bolesnici u RH koji čekaju transplantaciju organa stoga se nalaze i na listi ET. ET osigurava pravednu i solidarnu raspodjelu potrebnih organa. Bolesnike na listu čekanja upisuju ovlašteni transplantacijski centri putem aplikacije CORE sa obveznim setovima podataka i obilježjima bolesnika. Na temelju tih podataka aplikacija može pronaći, to jest upariti donore i primatelje eng. *matching*. Pokrivanje troškova transplantacije koji su izvan bolničkih limita jedan je od glavnih ekonomskih poticaja ove organizacije. Hrvatska je na vrhu europskih i svjetskih lista po broju davatelja organa koji iznosi više od 34 pmp (na milijun stanovnika) (24).

Da bi bolesnici postali prikladni kandidati za transplantaciju organa potrebna je dijagnoza nedostatnosti funkcije organa u određenom stupnju i procjena mjerodavnog savjetovališta za transplantaciju, nakon čega se bolesnik uvrštava na popis čekanja za transplantaciju s umrloga donora, ukoliko ne postoje kontraindikacije. Postoji i mogućnost transplantacije organa živog donora. Ako se kandidat upari tada se poziva u mjerodavno središte za transplantaciju na obradu i u najboljem slučaju obavlja se transplantacija (16).

6. SUSTAV I ORGANIZACIJA PRIKUPLJANJA TKIVA ROŽNICE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Dugoročni uspjeh postupaka transplantacije rožnice uvelike ovisi o kvaliteti korištenog tkiva. S obzirom na to da trenutna situacija pokazuje veliki jaz između potražnje i ponude ove vrste tkiva, dobivanje kvalitetnije rožnice postaje još veći izazov jer kvaliteta tkiva koju primi bilo koja očna banka ovisi o nekoliko čimbenika. Banka tkiva ljudskog oka engl. *Human Eye Tissue Banks*, (HETB) igraju ključnu ulogu u pretraživanju, nabavi, očuvanju i distribuciji rožnice za transplantaciju. Očna banka kao organizacija za kontroliranu pohranu tkiva, je najstarija organizacija toga tipa u transplantacijskoj medicini. Mnogo čimbenika je pridonijelo uspjehu i razvoju očnih banaka. U tomu veliku zaslugu imaju dostignuće udruženje očnih banaka poput Udruženja očnih banaka Amerike eng. *Eye Bank Association* od America (EBAA) i Europskog udruženja očnih banaka eng. *European Eye Bank Association* (EEBA). Ta udruženja su omogućila regulaciju i standardizaciju medicinskih postupaka u radu očne banke, kao i ostvarenje međunarodne suradnje pri razmjeni donorskog tkiva. U bankama se s visokim stupnjem profesionalnosti ostvaruju zadani ciljevi: prikupljanje, procjena vrijednosti, pohrana i raspodjela tkiva rožnice za presađivanje, uz održavanje najvišeg stupnja kvalitete materijala, te smanjivanje mogućih štetnih posljedica presađivanja (23). Godišnje se u svijetu izvede prosječno 185 000 transplantacija rožnice u 116 država, a čak se 284 000 rožnica donira i pohrani svake godine u 82 države (23). Djelatnost očne banke, integrirane sklopu Hrvatske banke tkiva i stanica, obuhvaća prikupljanje, pripremu, pohranu i raspodjelu očnih tkivnih presađaka za potrebe liječenja pacijenata u RH. Djelatnici očne banke darovane rožnice pripremaju u očnoj banci sukladno EU standardima kvalitete i sigurnosti, te zahtjevima transplantacijskih tehnika (tehnika transplantacije rožnice pune debljine-penetrirajuća keratoplastika (PK) i tehnika transplantacije samo disfunkcionalnog dijela rožnice – lamelarna keratoplastika (DSAEK)). U 2018. godine 332 rožnice iz očne banke presađene su za 334 pacijenta kojima je operacija uklonjen cijeli ili dio oboljele ili oštećene rožnice i zamijenjen zdravim tkivom rožnice darivatelja (25).



Slika 2. Proces transplantacije rožnice

Izvor: (26)

6.1. Proces prikupljanja tkiva rožnice

Uzimanje tkiva od živog darivatelja dopušteno je samo ako je darivatelj za taj zahvat dao pristanak u pisanom obliku dok tkiva umrle osobe smiju se uzimati za primjenu samo ako darivatelj za života nije dao pismenu izjavu da se tome protivi. Protivljenje se provjerava u *Nacionalnom registru osoba koje se protive darivanju dijelova tijela poslije smrti u svrhu liječenja Ministarstva zdravstva (MZ (5))*. Provjera se radi prije razgovora s obitelji i ako se osoba nalazi u registru, postupak se obustavlja. Ako umrla osoba za života nije dala pismenu izjavu da se protivi smatra se da je pristala na darivanje tkiva. Međutim, dobra je praksa obavijestiti obitelj o namjeri uzimanja tkiva te poštivati njihovu želju.

Osobni podaci o darivateljima tkiva predstavljaju profesionalnu tajnu i razgovor sa obitelji treba provesti uz najveći stupanj privatnosti koji se može osigurati.

Ocjena svakog kandidata za darivanje tkiva i stanica uključuje opsežno prikupljanje kliničkih i osobnih podataka kako bi se odredili rizici povezani s raznim prenosivim bolestima te kakao bi se stekla povijest bolesti darivatelja koja pomaže pri procjeni kvalitete tkiva i stanica koje se mogu nabaviti.

Procjena darivatelja sastoji se od:

- Prikupljanja podataka o zdravlju darivatelja (povijest bolesti, društveni život i navike);
- Tjelesnog pregleda;
- Serološkog i mikrobiološkog testiranja te drugih dodatnih testova;
- Dodatnih podataka koji pružaju više informacija o unutarnjem pregledu u slučaju preminulih darivatelja(npr. nalaz obdukcije).

Uzrok smrti kod preminulih darivatelja mora biti poznata radi sprječavanja prijenosa zaraznih, zloćudnih i drugih bolesti presađivanjem tkiva. Vrijeme smrti i početak hlađenja tijela moraju biti poznati. Tkivo treba uzeti što prije, a maksimalno 24 sata nakon smrti uz uvjet da je hlađenje tijela počelo najduže 6 sati nakon smrti. Ako tijelo nije bilo hlađeno tkiva se mogu uzeti do 12 sati, a rožnice do 15 sati nakon prestanka rada srca. Koordinator za prikupljanje tkiva ili bolnički transplantacijski koordinator (koordinator) odgovoran je za uspostavu sustava prijave mogućih darivatelja tkiva unutar bolnice, provjeru statusa mogućeg darivatelja u Registru nedarivatelja pri (MZ), pripremu i dostavu svih potrebnih podataka i dokumentacije o mogućem darivatelju u Banku tkiva, organizaciju dodatnih pretraga potrebnih za cjelokupnu procjenu prihvatljivosti darivatelja tkiva i organizaciju skrbi o tijelu umrlog nakon uzimanja tkiva. Pomoćni bolnički

transplantacijski koordinator pomaže timovima na poslovima uzimanja tkiva, kao i Banka tkiva. Transplantacijski koordinator MZ, ako je potrebno, pomaže u organizaciji uzimanja i prijevoza tkiva u Banku tkiva. Banka tkiva osigurava 24 satnu pripravnost za prijam i obradu dojava te je odgovorna za savjetovanje i pomoć pri prepoznavanju i pripremi mogućih darivatelja tkiva putem suradnje s koordinatorima. Voditelj banke i liječnik u Banci tkiva sudjeluju u organizaciji sustava dojava mogućih darivatelja tkiva i procjeni darivatelja. Sustav dojava treba osigurati da svaka umrla osoba u donorskoj bolnici bude prepoznata kao mogući darivatelj u vremenskom okviru koji dozvoljava uzimanje tkiva. U slučaju darivatelja nakon smrti mozga eng. *Donor after Brain Death* (DBD) a koji je i darivatelj organa, Banka tkiva surađuje s transplantacijskim koordinatorima MZ i transplantacijskim koordinatorima, timovima za eksplantaciju organa u donorskoj bolnici i eksplantacijskim timovima za tkiva. U slučaju darivatelja tkiva nakon prestanka rada srca eng. *Donor after Cardiac Death* (DCD) osoblje Banke tkiva surađuje s koordinatorom za prikupljanje tkiva i eksplantacijskim timom za tkivo donorske bolnice. Bolnički transplantacijski koordinator osigurava prepoznavanje i dojavu mogućih DBD darivatelja organa i tkiva. Istovremeno s procjenom darivatelja za uzimanje organa razmatra i mogućnost uzimanja tkiva. Nakon dojava DBD darivatelja u MZ, i transplantacijski koordinator MZ brine o mogućnosti uzimanja tkiva. Ako bolnica ima program uzimanja tkiva od DCD darivatelja, mora imati uspostavljen sustav dojava umrlih osoba koordinatoru za prikupljanje tkiva. Dojavu može raditi kliničko osoblje i/ili osoblje patologije. Svaka dojava mogućeg darivatelja tkiva, bez obzira radi li se o DBD ili DCD i je li darivanje ostvareno, mora biti zabilježena. Inicijalnu procjenu prihvatljivosti mogućeg DBD darivatelja tkiva radi bolnički transplantacijski koordinator u okviru procjene darivatelja organa, a DCD darivatelja koordinator za prikupljanje tkiva. Koordinator za prikupljanje tkiva surađuje s bolničkim transplantacijskim koordinatorom (23,24).

U medicinskoj dokumentaciji treba provjeriti postoji li potvrda o smrti mozga ako se radi o DBD, odnosno Potvrda o smrti za DCD darivatelja. Liječnik koji je utvrdio smrt darivatelja tkiva ne smije sudjelovati u postupcima uzimanja ili primjene tkiva. Nacionalni registar osoba koje se protive darivanju dijelova tijela poslije smrti u svrhu liječenja Ministarstva zdravstva provjerava bolnički transplantacijski koordinator ili koordinator za prikupljanje tkiva u sustavu Nacionalne transplantacijske mreže. Rezultat pretrage Nacionalnog registra dokumentira se ispisom rezultata službene pretrage koji se pohranjuje u mapu darivatelja tkiva. Koordinator pregledava medicinsku dokumentaciju, te radi procjenu prihvatljivosti darivatelja.

U slučaju apsolutnih kontraindikacija za darivanje darivatelj se odbija, a tkivo ne uzima. Svako razmatranje mogućeg darivatelja tkiva, bez obzira je li darivanje ostvareno, mora biti zabilježeno.

Koordinator za prikupljanje tkiva nakon inicijalne procjene umrlih osoba o mogućim darivateljima i namjeri uzimanja tkiva obavješćuje telefonski Banku tkiva (24).

Očno tkivo prikuplja se od umrlih darivatelja i može se pripremiti u obliku transplantata rožnice, prednjih i stražnjih lamelarnih transplantata i skleralnog tkiva. Radi zadržavanja kvalitete ocnog tkiva na razini prihvatljivoj za transplantaciju, važno je spriječiti sušenje rožnice, zaštititi epitel, spriječiti traumatsko oštećenje i bakterijsku kontaminaciju rožnice. Njegu očiju treba započeti za života mogućeg darivatelja ocnog tkiva ili odmah nakon smrti još dok se tijelo nalazi na odjelu i traje do uzimanja ocnog tkiva. Njegu očiju treba provoditi i tijekom uzimanja organa od darivatelja nakon moždane smrti. Njega uključuje ispiranje s fiziološkom otopinom, zatvaranje očnih vjeđa te povišeni položaj tijela.

Ako se očno tkivo uzima od darivatelja organa, uzima se u operacijskoj dvorani. Rožnice se uzimaju nakon uzimanja svih organa, a prije uzimanja ostalih tkiva. Ako se rožnice uzimaju od darivatelja nakon prestanka rada srca, uzimaju se u odvojenom, prikladnom prostoru odjela za patologiju. Očno tkivo mora biti uzeto prije obdukcije. Očno tkivo potrebno je nabaviti što je prije moguće nakon prestanka rada srca, ako je moguće u roku kraćem od 24 sata.

Eksplantacijski tim mora raditi u sterilnim uvjetima i mora nositi prikladnu odjeću za tu vrstu nabave kako bi se umanjio rizik od kontaminacije tkiva koje se uzima, ali i osoblja. To obično podrazumijeva dezinfekciju ruku, nošenje sterilne odjeće, sterilnih rukavica, uporabu maski za lice ili zaštitnih maski. Postupak eksplantacije uključuje pripremu sterilnog polja, dezinfekciju očnih jabučica, otvaranje očnih vjeđa, eksciziju spojnice, inciziju bjeloočnice, odvajanje rožnice i rekonstrukciju oka.

Nakon uzimanja tkiva, osobito je važno napraviti rekonstrukciju oka iz poštovanja prema darivatelju. Do prijevoza u Banku tkiva, bočicu s rožnicom treba čuvati na +4 °C jer je na toj temperaturi metabolička aktivnost endotelne stanice najmanja. Nakon uzimanja tkiva mora se propisno odložiti biološki otpad, dekontaminirati instrumente i pripremiti ih za dostavu u Banku tkiva ili u Odjel za sterilizaciju. Očistiti i dezinficirati radne površine. Obavijestiti osoblje zaduženo za održavanje prostorije o završetku uzimanja tkiva radi čišćenja. Ispuniti svu potrebnu dokumentaciju i obrasce koji se zajedno sa spremnikom transportira u banku tkiva.

6.2. Banke tkiva

"Banka tkiva" je pojam koji se uobičajeno koristi za opis ustanove koja prikuplja i skladišti ljudsko tkivo za medicinska istraživanja ili medicinsku primjenu/transplantaciju. Povećana uporaba tkiva i stanica za primjenu kod ljudi te za istraživanja zahtijeva terminologiju koja će pomoći u razlikovanju ustanova koja prikupljaju i skladište tkiva i stanice za svaku od tih namjena. U Europi, pojmovi koji se trenutačno koriste su ustanove za tkivo i biobanke. Pojam "biobanka" upotrebljava se redovito za ustanove u kojima se skladište humani biološki uzorci koji će se rabiti u istraživanjima. Trenutačno ne postoji međunarodno dogovorena definicija biobanke, ali se pojam uglavnom upotrebljava za organizirane zbirke humanog biološkog materijala (krv, tkiva, stanice, druge tjelesne tekućine, DNK, RNK itd.) te povezanih podataka pohranjenih za jedan ili više istraživačkih ciljeva. Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) definira biobanku kao "zbirku biološkog materijala i povezanih podataka pohranjenih u organiziranom sustavu, namijenjenu stanovništvu ili velikom podskupu stanovništva" (27). Nekoliko drugih definicija, kako ih se koristi u različitim zakonodavstvima/smjernicama Europske Unije (EU), dostupno je na internetskoj stranici projekta PRIVILEGED engl. *Privacy in Law, Ethics and Genetic Data* koji financira EU (28). U Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) se u tom kontekstu češće upotrebljava pojam "biorepozitorij". Na primjer, prema Državnom institutu za karcinom, biorepozitorij je: "objekt u kojem se prikupljaju, evidentiraju i skladište uzorci biološkog materijala, kao što su mokraćna, krv, tkivo, stanice, DNK, RNK te bjelančevine dobiveni od ljudi, životinja ili biljaka za laboratorijska istraživanja. Ako su uzorci dobiveni od ljudi, medicinski podaci mogu se skladištiti zajedno s pisanim pristankom da se uzorci upotrebljavaju u laboratorijskim istraživanjima" (29). Pojam "ustanova za tkivo" počeo se upotrebljavati diljem Europe nakon izdavanja EU direktive za tkiva i stanice direktive 2004/23/EZ, koja je definira kao "banku tkiva ili jedinicu bolnice ili drugog tijela u kojoj se poduzimaju aktivnosti obrade, prezerviranja (očuvanja), skladištenja ili distribucije ljudskih tkiva i stanica. Također može biti odgovorna za nabavu ili testiranje tkiva i stanica". Na području medicinski potpomognute oplodnje, pojam "ustanova za tkivo" odnosi se na laboratorije u centrima ili klinikama za tehnologije umjetne oplodnje kao i banke spolnih stanica. Ti centri ili klinike često također uključuju kliničke jedinice u kojima se pacijenti liječe. U SAD-u, Američko udruženje banaka tkiva engl. *American Association of Tissue Banks* (AATB) koristi se pojmom "banka tkiva" za "jedinicu koja omogućuje ili se angažira u jednoj ili više usluga koje uključuju tkivo od živog ili preminulog pojedinca za svrhe transplantacije.

Te usluge uključuju ocjenu prikladnosti darivatelja, prikupljanje, obradu, skladištenje, označavanje i distribuciju tkiva' (28). Područje biobankarstva neprestano se razvija, a ustanove za tkivo mogle bi pokazati interes za prikupljanje uzoraka za istraživačke svrhe, tako da bi se terminologija trebala pročistiti i uskladiti kako bi u budućnosti mogla odražavati takve promjene. Banka tkiva (eng. *tissue establishment*) je ustrojstvena jedinica kliničkog bolničkog centra kojoj je za obavljanje djelatnosti obrade, očuvanja, pohrane ili raspodjele ljudskih tkiva i stanica dano odobrenje ministra zdravlja te koja je dužna navedene postupke provoditi u okviru sustava upravljanja kvalitetom, dokumentirati pomoću standardnih operativnih postupaka (SOP) i validirati.

Hrvatska banka tkiva i stanica u Kliničkom bolničkom centru (KBC) Zagreb razvila se na dugogodišnjem iskustvu stečenom u prikupljanju i pohrani krvotvornih matičnih stanica. Danas raspolaže najsuvremenijim prostorom i opremom za uzimanje, obradu i pohranu tkiva i stanica. Sigurnost kliničke primjene darovanih tkiva i stanica osigurana je probirom darivatelja, testiranjem darivatelja na uzročnike zaraznih bolesti i visokim zahtjevima kvalitete tkiva. Banka tkiva u KBC Sestre milosrdnice pohranjuje, obrađuje i izdaje ljudske stanica/tkiva za kliničku primjenu u domeni transplantacije i napredne terapije. Tu se bankiraju alogeni koštani presadci, autologni i alogeni presadci uzgojene kože te alogeni amnijski presadci. Također, bavi se istraživanjem i razvojem novih naprednih terapija i novih načina obrade i bankiranja tkiva i stanica.

7. KOORDINATORI ZA TKIVA

Sukladno s člankom 35. *Zakona o primjeni ljudskih tkiva i stanica* (Narodne Novine (NN) 144/12) (5) sve zdravstvene ustanove obvezne su sudjelovati u provođenju postupaka uzimanja tkiva umrlih darivatelja u okviru Nacionalnog transplantacijskog programa te imenovati osobu koja obavlja poslove koordinatora za tkiva u toj ustanovi. Koordinator za tkiva organizira i usklađuje rad unutar zdravstvene ustanove u pogledu uzimanja tkiva, sukladno razini sudjelovanja ustanove u provođenju Nacionalnog transplantacijskog programa a to se odnosi na sljedeće odgovornosti:

- Zaprimanje obavijesti o mogućem darivatelju tkiva
- Koordinacija svih radnji vezanih uz postupak darivanja tkiva,
- Provjera statusa u registru nedarivatelja,
- Pribavljanje pristanka za darivanje živog darivatelja,
- Obavljanje razgovora s obitelji umrlog darivatelj,
- Obavješćavanje eksplantacijskih timova i koordinacija priprema za uzimanje tkiva,
- Kada je primjereno, suradnja s bolničkim transplantacijskim koordinatorom,
- Prikupljanje svih dostupnih podataka o zdravstvenom stanju mogućeg darivatelja potrebnih za procjenu prihvatljivosti darivatelja, uključivo socijalno-anamnestičke podatke,
- U propisanim rokovima ispunjavanje, vođenje i dostavljanje cjelokupne medicinske dokumentacije mogućeg darivatelja i drugih obrazaca iz sustava kvalitete zdravstvene ustanove vezano uz postupke darivanja tkiva, uključivo i sve medicinske podatke pristigle nakon obavljenog uzimanja tkiva,
- Obavljanje procjene darivatelja tkiva,
- Osiguranje da su propisani uzorci krvi i/ili tkiva mogućeg darivatelja prikupljeni i dostavljeni na propisani način i u propisanom roku,
- Dokumentiranje i istraživanje ozbiljnih štetnih događaja i reakcija vezanih uz darivanje te prijavljivanje istih sukladno posebnom propisu,
- Kada je primjereno surađivanje s bankom tkiva u istraživanju ozbiljnog štetnog događaja i reakcije,
- Pružanje darivatelju i obitelji darivatelja informacije o svim aspektima darivanja tkiva.

Pravilnikom o uvjetima u pogledu prostora, stručnih radnika, medicinsko-tehničke opreme i sustava kvalitete za obavljanje djelatnosti prikupljanja, uzimanja, testiranja, obrade, očuvanja,

pohrane i raspodjele ljudskih tkiva i stanica(NN 80/13) propisane su kvalifikacije koje su potrebne za koordinatora a to su liječnik s odobrenjem za samostalni rad, najmanje 2 godine radnog iskustva u području tkivnog bankarstva i/ili transplantacije te edukacija iz područja prikupljanja i uzimanja tkiva.

Preporuke MZ iz 2017. godine su da iznimno Koordinator za tkiva može biti medicinska sestra/tehničar ili biolog s iskustvom u donorskom programu i/ili položenom edukacijom iz područja prikupljanja tkiva. U tom slučaju isti moraju imati stručnog mentora(liječnika koordinatora).

Rezultati španjolske studije ističu potrebu za poboljšanjem pozitivnih aspekata u transplantacijsko-eksplantacijskom procesu, naglašavaju važnost i potrebu obrazovanja i edukacije većeg broja medicinskih sestara kako bi se smanjilo opterećenje u ovom vrlo zahtjevnom području medicine. Također, naglašavaju važnost profesionalnog priznavanja i uvažavanja medicinskih sestara koje obavljaju veliki segment rada u transplantaciji a još uvijek nisu jasno definirani brojni segmenti, od razine obrazovanja, stupnja edukacije, kompetencije koje su potrebne za razliku od nekih drugih europskih zemalja koje ti imaju jasno definirano (30).

8. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je usporediti podatke iz baze darivatelja tkiva rožnice KBC Sestre milosrdnice prije i nakon uvođenja postojećeg sustava prikupljanja tkiva, ispitati uspješnost postojećeg sustava.

Hipoteza istraživanja:

Novi sustav prikupljanja tkiva rožnice rezultirao je većim brojem realiziranih darivatelja.

9. MATERIJALI I METODE

Prekinutim vremenskim serijama eng. *interrupted time series* (ITS) modeliranim modelima sezonskog autoregresivnog integriranog pokretnog prosjeka eng. *seasonal autoregressive integrated moving average* (SARIMA) provjereno je razlikuje li se niz varijabli kojima se procjenjuje korisnost implementacije novog sustava prikupljanja tkiva rožnice statistički značajno prije i nakon implementacije sustava. Novi sustav uključuje uvođenje koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu. Promatran je vremenski period od dvije godine prije i nakon uvođenja koordinatora, a mjerna jedinica vremena iznosila je jedan mjesec.

Varijable za koje je analizirana razlika su: broj umrlih, broj potencijalnih darivatelja, broj realiziranih darivatelja te broj razgovora s obiteljima usmeno. Promatrane su i varijable broja razgovora s obiteljima telefonom, broja nerealiziranih darivatelja zbog odbijanja obitelji te zbog medicinske kontraindikacije, no te varijable nije bilo moguće usporediti vremenskim serijama jer su podaci prije uvođenja koordinatora iznosili 0 za sve mjesece zbog drugačijeg sustava praćenja.

Za modeliranje vremenskih serija korištena je Box-Jenkins metoda odabira optimalnog modela koji ostvaruje stacionarni niz (31) a koja uključuje iteracijski ciklus identifikacije, procjene i dijagnoze modela u tri koraka. Kao pomoć u odabiru modela, korišten je automatski modelar SPSS alata. Izostanak autokorelacije nakon modeliranja provjeren je Ljung-Box testom. Objašnjena varijanca izražena je kroz koeficijent determinacije. Niti jedan model nije sadržavao izrazito odstupajuće vrijednosti.

Informacije o spolu prikazane su tekstualno kroz frekvencije i postotne udjele. Sve zavisne varijable korištene u analizama vremenskih serija osim varijable broja potencijalnih darivatelja odstupale su od normalne u periodu prije ili nakon uvođenja koordinatora, što je utvrđeno Kolmogorov-Smirnov testovima ($p < 0,05$) i vizualnom inspekcijom distribucija. Zbog toga su deskriptivni podaci o numeričkim varijablama prikazani medijanama i kvartilima umjesto aritmetičkim sredinama i standardnim devijacijama.

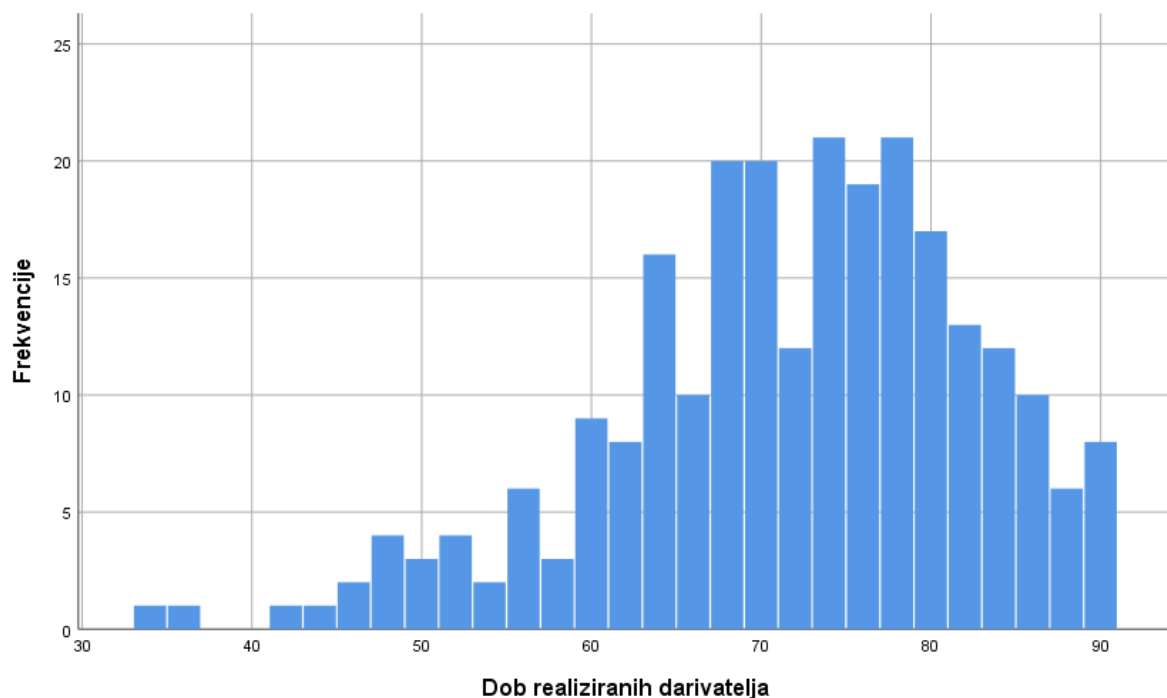
Korišteni su dvosmjerni testovi i alfa vrijednost od 5%. Statistička obrada provedena je u programu SPSS, verzija 26.0 (2018, IBM Corp., Armonk, N.Y., USA).

10. REZULTATI

10.1. Deskriptivni podaci

U razdoblju nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu realizirano je 45 darivatelja, a nakon uvođenja koordinatora 205 darivatelja. Od realiziranih darivatelja, nešto više od polovice ih je muškog spola (146, 58,6 %), i taj odnos održan je prije (21, 61,4 %) i nakon (119, 58,0 %) uvođenja koordinatora.

Srednja vrijednost dobi iznosila je 73 godine ($C = 73$, $Q1 = 65$, $Q3 = 79$). Podaci o dobi prije i nakon uvođenja koordinatora nalaze se u Tablici 1.



Slika 3. Distribucija dobi realiziranih darivatelja

Izvor: izrada autora

Srednja vrijednost broja razgovora s obiteljima telefonom nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu iznosi 1.5 razgovora po mjesecu ($Q1 = 0.0$, $Q3 = 3.5$). Srednja vrijednost broja nerealiziranih darivatelja zbog odbijanja obitelji iznosi 4 osobe po mjesecu ($Q1 = 2.0$, $Q3 = 6.0$), a zbog medicinske kontraindikacije 26.5 osoba po mjesec ($Q1 = 18.0$, $Q3 = 37.5$). Za te varijable u svim u mjesecima prije uvođenja koordinatora vrijednosti su iznosile 0. Iako zbog toga nema smisla uspoređivati period prije i nakon uvođenja koordinatora, jasno je

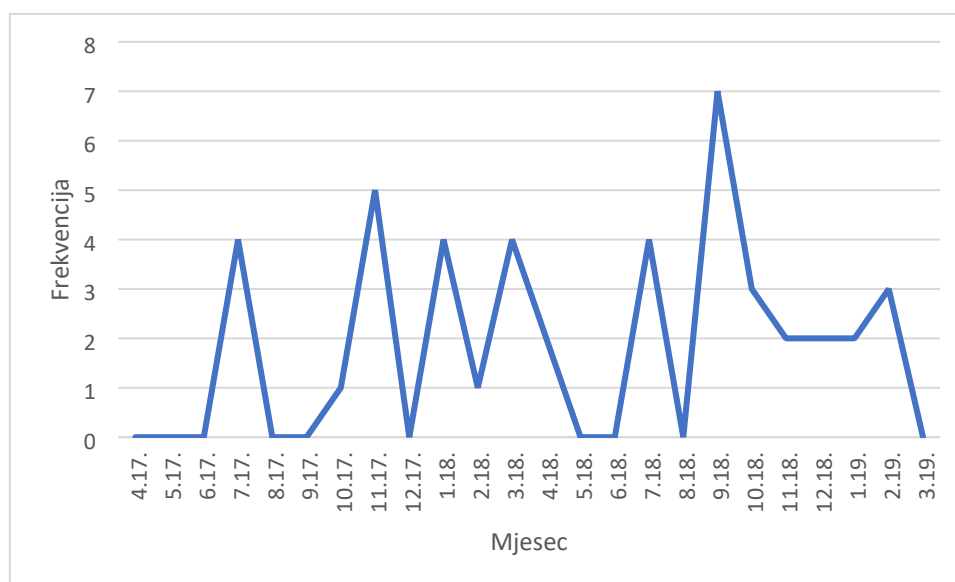
da se uvođenjem koordinatora omogućilo da se postupci razgovora s obitelji telefonom i odbijanja darivatelja uopće realiziraju. Ostale vrijednosti iz tablice 2. bit će komentirane u sklopu ITS analiza.

Tablica 1. Deskriptivni podaci o numeričkim varijablama prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu

	Koordinator	Min.	Q1	C	Q3	Max.
Dob realiziranih darivatelja	Prije	47.0	65.0	70.0	74.0	80.0
	Nakon	34.0	65.0	74.0	80.0	90.0
Umrli	Prije	100.0	107.5	112.5	118.5	171.0
	Nakon	74.0	94.5	107.0	116.0	144.0
Potencijalni darivatelji	Prije	45.0	74.5	99.0	111.5	171.0
	Nakon	21.0	57.0	75.5	90.5	111.0
Realizirani darivatelji	Prije	0.0	0.0	0.0	3.5	8.0
	Nakon	1.0	7.0	8.5	11.0	13.0
Razgovori s obiteljima - usmeno	Prije	0.0	0.0	2.5	7.0	14.0
	Nakon	1.0	4.5	7.0	9.0	11.0
Razgovori s obiteljima - telefonom	Prije	-	-	-	-	-
	Nakon	0.0	0.0	1.5	3.5	7.0
Nerealizirani darivatelji zbog odbijanja obitelji	Prije	-	-	-	-	-
	Nakon	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0
Nerealizirani darivatelji zbog medicinske kontraindikacije	Prije	-	-	-	-	-
	Nakon	6.0	18.0	26.5	37.5	47.0

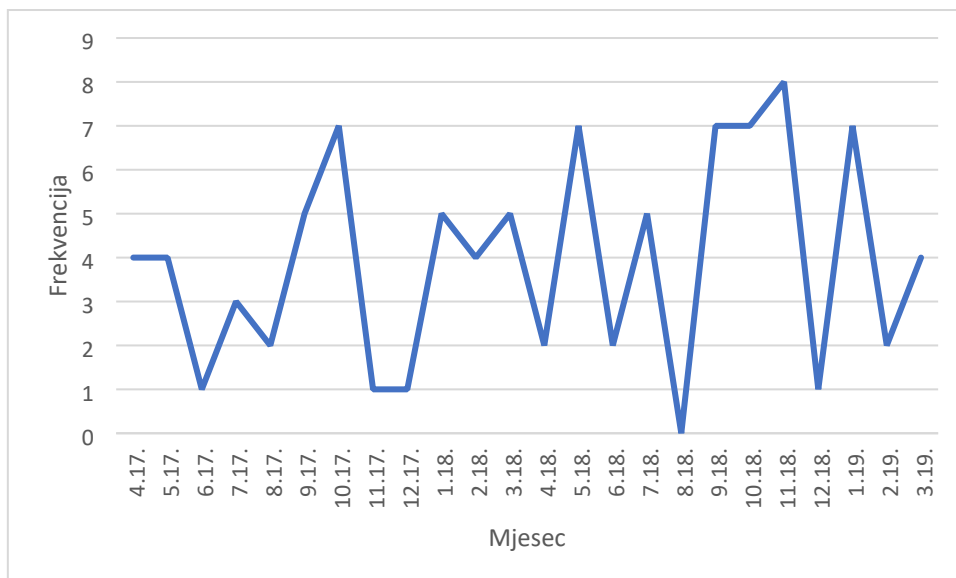
Bilješka: C – medijan, Q1 i Q3 – prvi i treći kvartil.

Izvor: izrada autora



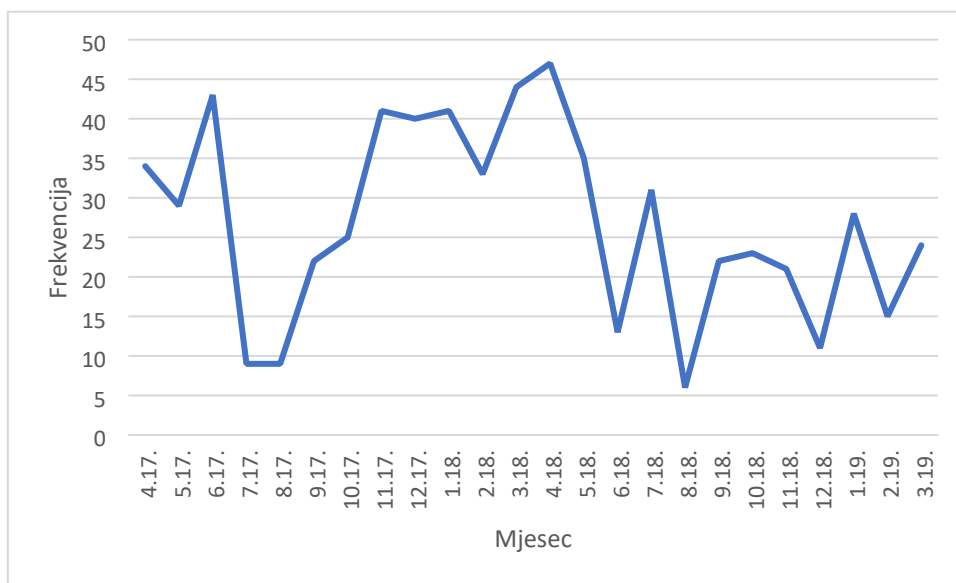
Slika 4. Razgovori s obiteljima telefonom kroz mjesece nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu

Izvor: izrada autora



Slika 5. Nerealizirani darivatelji zbog odbijanja obitelji kroz mjesece nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu

Izvor: izrada autora



Slika 6. Nerealizirani darivatelji zbog medicinske kontraindikacije kroz mjesece nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu

Izvor: izrada autora

10.1.1. Prekinute vremenske serije

Vremenska serija broja umrlih promatrana kroz čitav mjereni period ukazivala je na efekte sezonalnosti u trajanju od jedne godine. Sezonski efekti vizualno su prikazani na slici 7. Možemo vidjeti da podaci iz 2015.-2016. godine ne prate isti trend kao ostale godine, no da kasnije godine pokazuju sličnosti u variranju. Najveći broj umrlih pojavljuje se konzistentno u

siječnju, a drugi porasti prisutni su u svibnju, kolovozu i listopadu, s najvećim padom broja umrlih u srpnju i rujnu.

Identificiran je konačan univarijantni model s autoregresivnom komponentom, i linearnim trendom sezonalnosti [ARIMA(1,0,0)(1,1,0)]. Nakon modeliranja, nije preostalo statistički značajnih autokorelacija ($Q(16) = 8.073$, $p = .947$).

Dodavanje informacije o uvođenju koordinatora u model kao prediktora rezultiralo je objašnjenjem dodatnih 4.5 % varijance broja umrlih kroz vrijeme ($\Delta R^2 = .045$). To poboljšanje nije bilo statistički značajno ($b = -7.795$, $p = .107$). Nisu pronađene statistički značajne razlike u broju umrlih prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu. Model s intervencijom ne ukazuje na prisutnost rezidualnih autokorelacija ($Q(16) = 9.163$, $p = .907$).

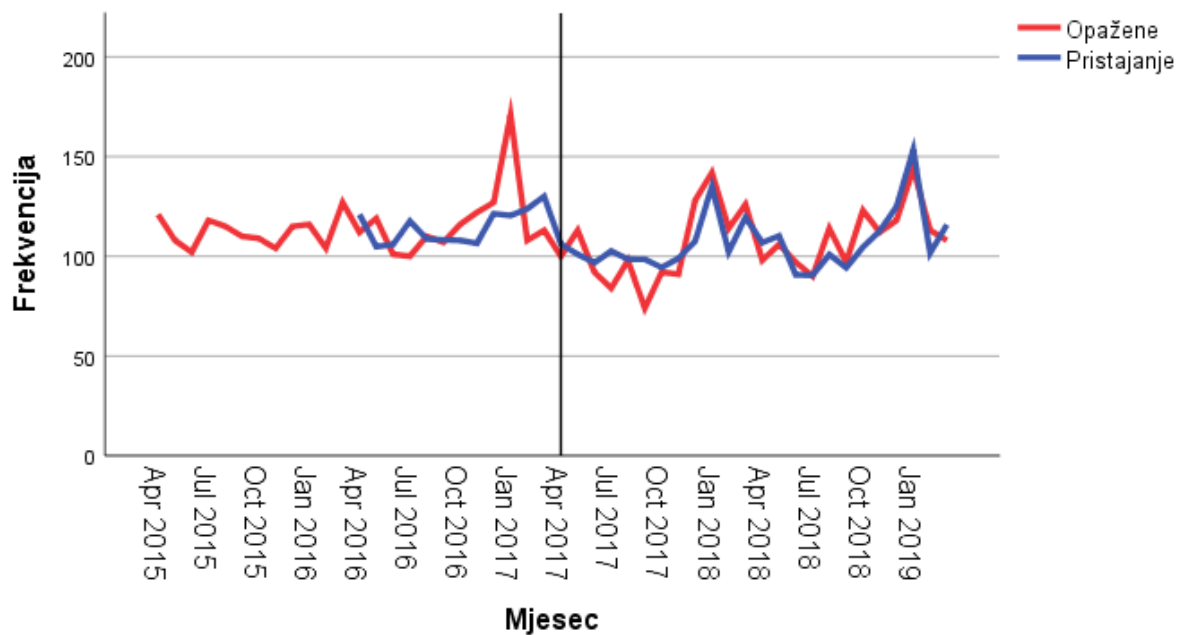
Tablica 2. Prekinuta vremenska serija provedena ARIMA modelom kojom se ispituje razlika u broju umrlih prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu – ARIMA (1,0,0)(1,1,0)

Model	R^2	Q	df	p
Bez int.	.361	8.073	16	.947
Intervencija	.406	9.163	16	.907

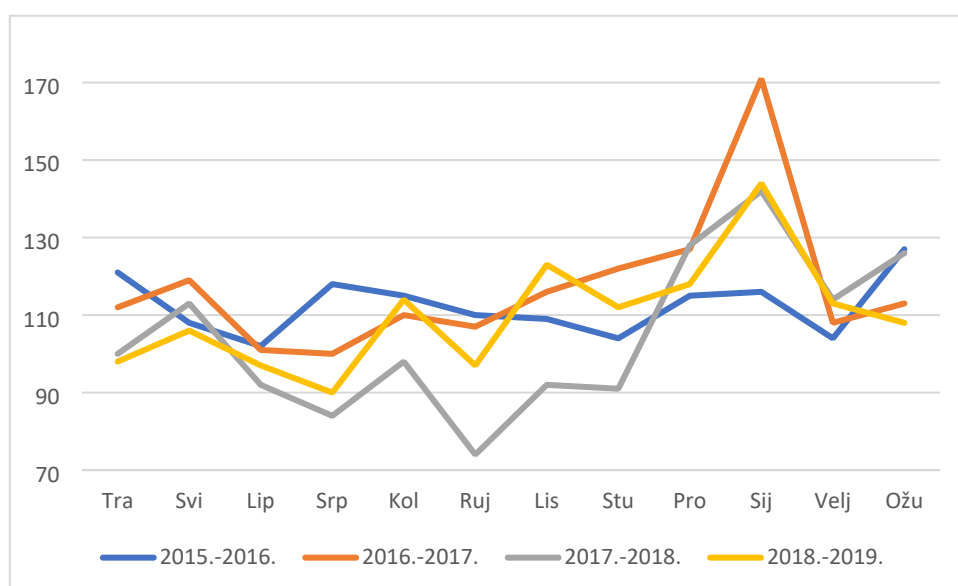
Model		b	SE	t	p
Bez int. (I1)	AR1	0.455	0.151	3.018	.005
	AR1(sezonski)	-0.588	0.139	-4.216	<.001
Intervencija (I1)	AR1	0.352	0.160	2.194	.035
	AR1(sezonski)	-0.617	0.138	-4.455	<.001
	Intervencija	-7.795	4.704	-1.657	.107

Bilješka: R^2 – koeficijent determinacije, Q – Ljung-Box test, df – stupnjevi slobode, b – koeficijent modela, SE – standardna pogreška, t – iznos t-testa, p – statistička značajnost.

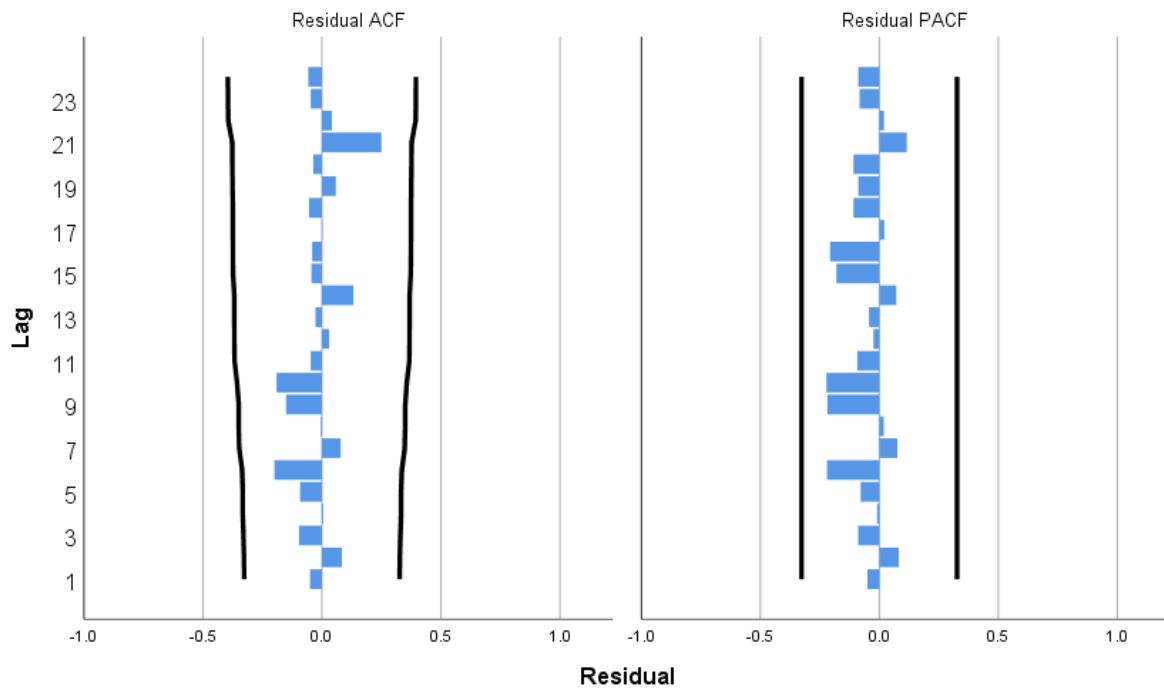
Izvor: izrada autora



Slika 7. Opažen i modeliran broj umrlih kroz mjesece prije i poslije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu
Izvor: izrada autora



Slika 8. Prikaz broja umrlih kroz godine sa svrhom lakšeg uočavanja sezonskih efekata
Izvor: izrada autora



Slika 9. Autokorelacijske (ACF) i parcijalne autokorelacijske (PACF) funkcije reziduala broja umrlih
Izvor: izrada autora

Univarijantni model broja potencijalnih darivatelja kroz čitav mjereni period imao je autoregresivnu komponentu [ARIMA(1,0,0)]. Nakon modeliranja, nije preostalo statistički značajnih autokorelacija ($Q(17) = 25.523, p = .084$).

Dodavanje informacije o uvođenju koordinatora u model kao prediktora rezultiralo je objašnjenjem dodatnih 6.6 % varijance broja potencijalnih darivatelja kroz vrijeme ($\Delta R^2 = .066$). Poboľšanje je bilo statistički značajno ($b = -24.491, p = .035$). U prosječnom mjesecu nakon uvođenja koordinatora detektirano je 24.5 potencijalnih darivatelja manje nego prije uvođenja koordinatora. Model s intervencijom ne ukazuje na prisutnost rezidualnih autokorelacija ($Q(17) = 23.294, p = .140$).

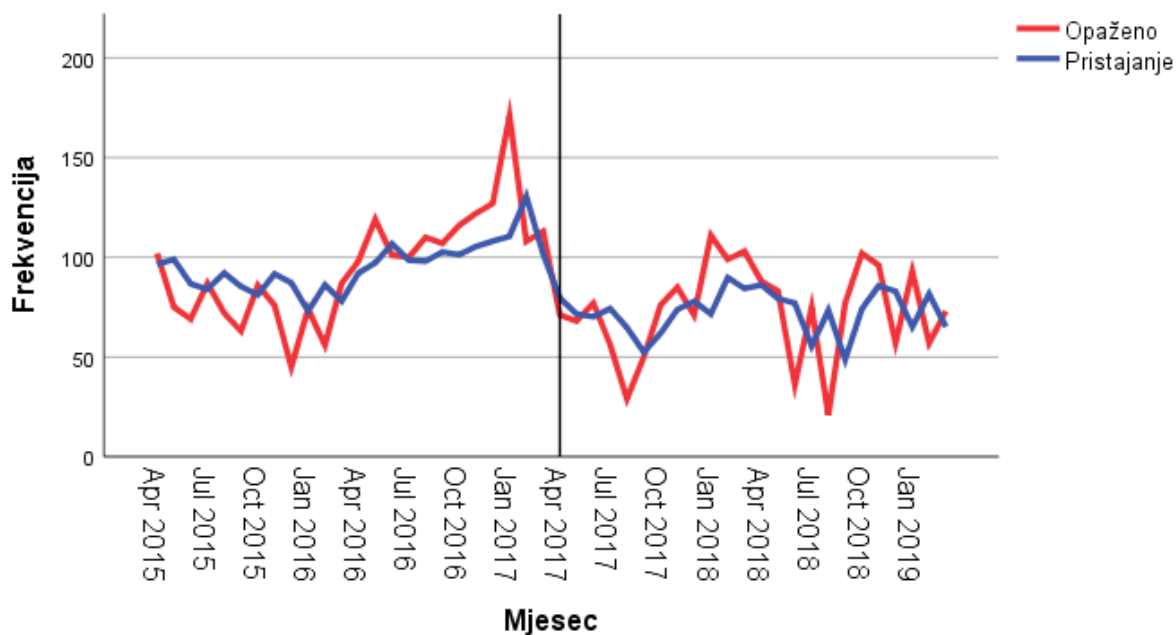
Tablica 3. Prekinuta vremenska serija provedena ARIMA modelom kojom se ispituje razlika u broju potencijalnih darivatelja prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu - ARIMA(1,0,0)

Model	R ²	Q	df	p
Bez int.	.278	25.523	17	.084
Intervencija	.344	23.294	17	.140

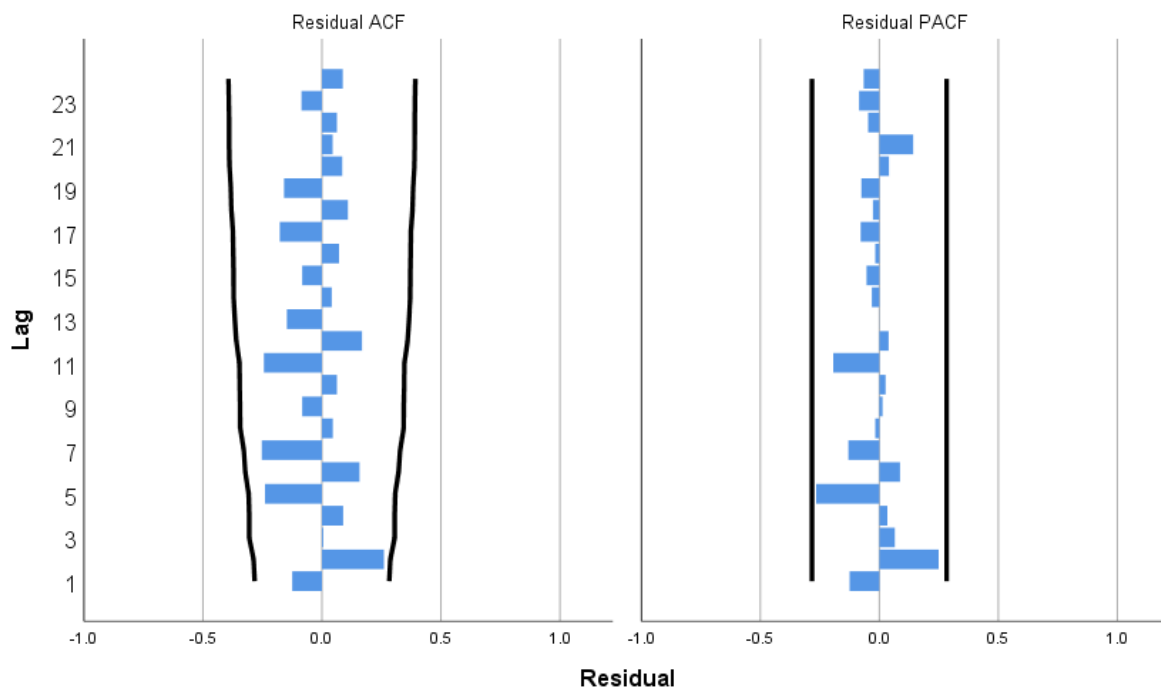
Model		b	SE	t	p
Bez int.	Konstanta	84.271	6.979	12.075	<.001
	AR1	0.522	0.125	4.168	<.001
Intervencija	Konstanta	96.484	8.208	11.755	<.001
	AR1	0.457	0.132	3.449	.001
	Intervencija	-24.491	11.284	-2.170	.035

Bilješka: R² – koeficijent determinacije, Q – Ljung-Box test, df – stupnjevi slobode, b – koeficijent modela, SE – standardna pogreška, t – iznos t-testa, p – statistička značajnost.

Izvor: izrada autora



Slika 10. Opažen i modeliran broj potencijalnih darivatelja kroz mjesece prije i poslije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu



Slika 11. Autokorelacijske (ACF) i parcijalne autokorelacijske (PACF) funkcije reziduala broja potencijalnih darivatelja

Izvor: izrada autora

Univarijantni model broja realiziranih darivatelja kroz čitav mjereni period imao je linearan trend i pomični prosjek [ARIMA(0,1,1)]. Nakon modeliranja, nije preostalo statistički značajnih autokorelacija ($Q(17) = 6.955, p = .984$).

Dodavanje informacije o uvođenju koordinatora u model kao prediktora rezultiralo je objašnjenjem dodatnih 21.4 % varijance broja realiziranih darivatelja kroz vrijeme ($\Delta R^2 = .214$), što je izrazito velik porast. To poboljšanje bilo je statistički značajno ($b = 8.255, p < .001$). U prosjeku, nakon uvođenja koordinatora realizirano je 8.3 darivatelja mjesečno više nego prije uvođenja koordinatora. Model s intervencijom ne ukazuje na prisutnost rezidualnih autokorelacija ($Q(17) = 13.288, p = .717$).

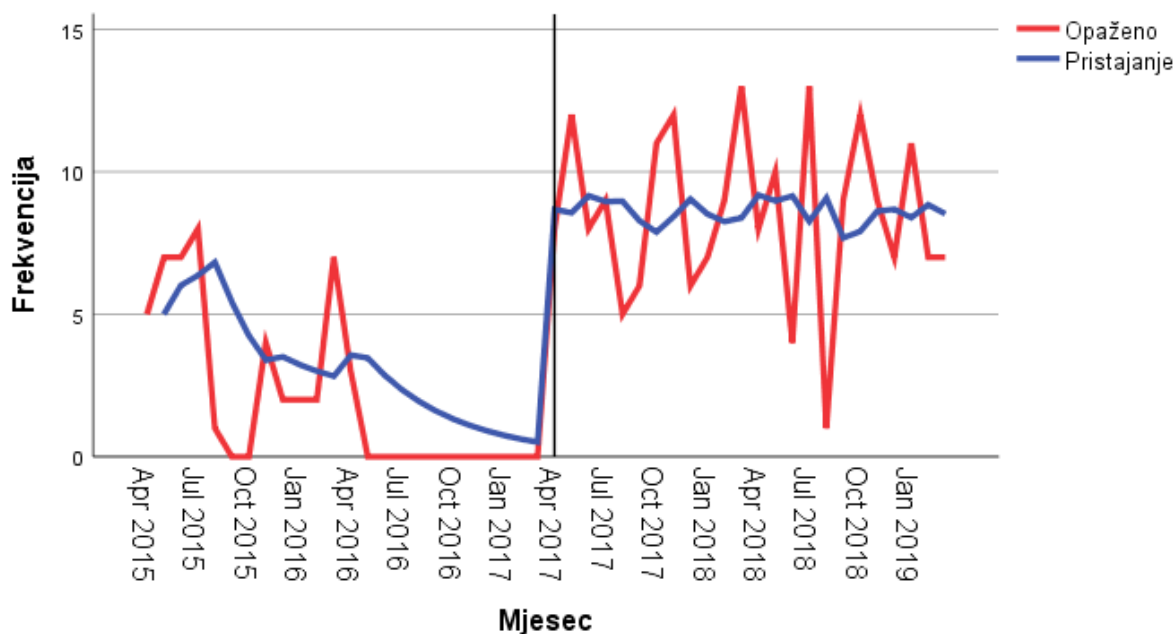
Tablica 4. Prekinuta vremenska serija provedena ARIMA modelom kojom se ispituje razlika u broju realiziranih darivatelja prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu - ARIMA(0,1,1)

Model	R ²	Q	df	p
Bez int.	.251	6.955	17	.984
Intervencija	.465	13.288	17	.717

Model		b	SE	t	p
Bez int.	MA1	0.611	0.120	5.111	<.001
	MA1	0.827	0.101	8.152	<.001
Intervencija	Intervencija (I1)	8.255	1.738	4.749	<.001

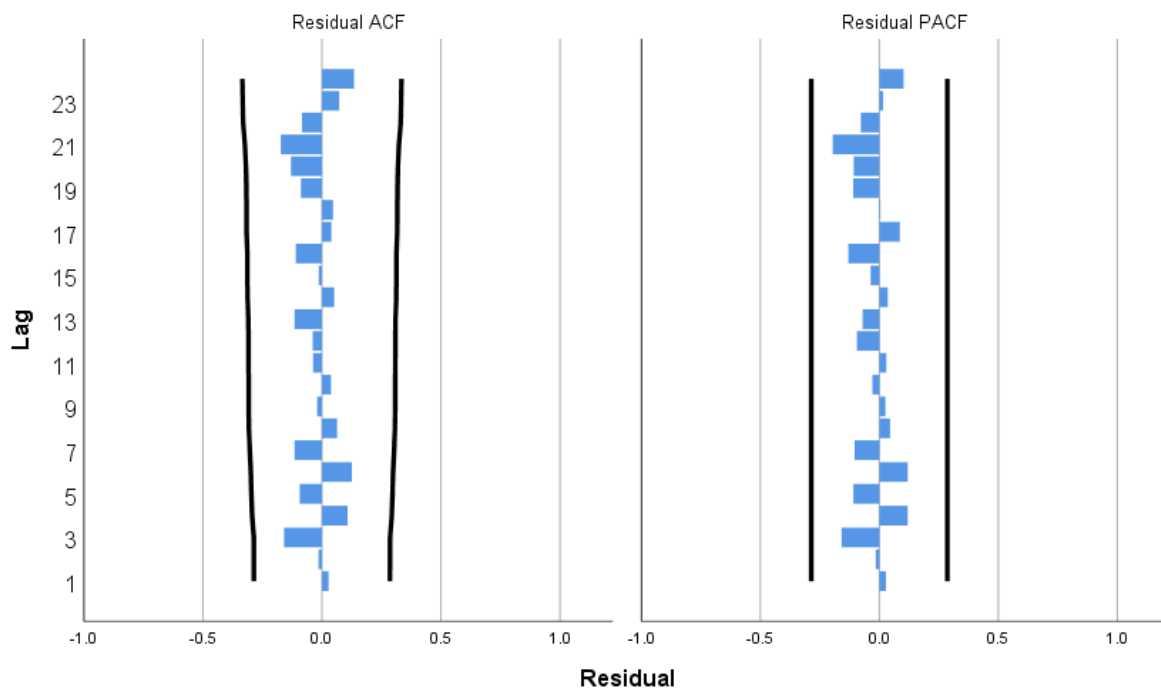
Bilješka: R² – koeficijent determinacije, Q – Ljung-Box test, df – stupnjevi slobode, b – koeficijent modela, SE – standardna pogreška, t – iznos t-testa, p – statistička značajnost.

Izvor: izrada autora



Slika 12. Opažen i modeliran broj realiziranih darivatelja kroz mjesece prije i poslije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu

Izvor: izrada autora



Slika 13. Autokorelacijske (ACF) i parcijalne autokorelacijske (PACF) funkcije reziduala broja realiziranih darivatelja
Izvor: izrada autora

Univarijatan model broja usmenih razgovora s obitelji kroz čitav mjereni period imao je autoregresivnu komponentu [ARIMA(1,0,0)]. Nakon modeliranja, nije preostalo statistički značajnih autokorelacija ($Q(17) = 12.184, p = .789$).

Dodavanje informacije o uvođenju koordinatora u model kao prediktora rezultiralo je objašnjenjem dodatnih 6 % varijance broja potencijalnih darivatelja kroz vrijeme ($\Delta R^2 = .060$). Poboljšanje je bilo statistički značajno ($b = 3.780, p = .033$). U prosječnom mjesecu nakon uvođenja koordinatora ostvareno je 3.8 usmenih razgovora više nego prije uvođenja koordinatora. Model s intervencijom ne ukazuje na prisutnost rezidualnih autokorelacija ($Q(17) = 7.784, p = .971$).

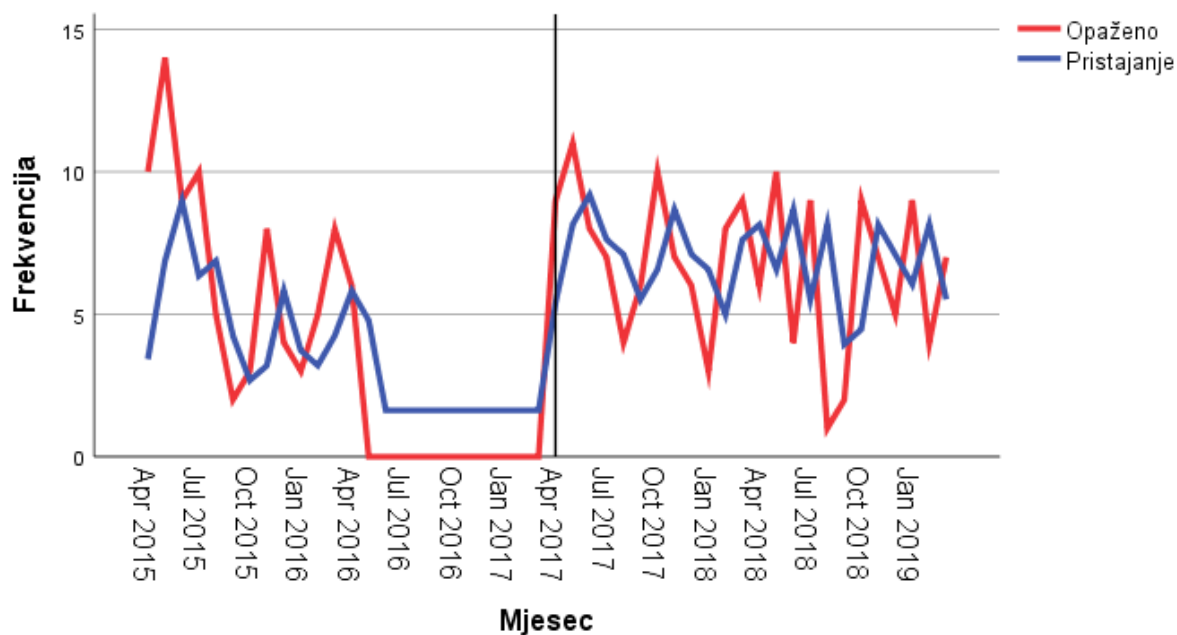
Tablica 5. Prekinuta vremenska serija provedena ARIMA modelom kojom se ispituje razlika u broju usmenih razgovora s obitelji prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu - ARIMA(1,0,0)

Model	R ²	Q	df	p
Bez int.	.303	12.184	17	.789
Intervencija	.363	7.784	17	.971

Model		b	SE	t	p
Bez int.	Konstanta	5.333	1.026	5.199	<.001
	AR1	0.559	0.122	4.599	<.001
Intervencija	Konstanta	3.422	1.258	2.721	.009
	AR1	0.525	0.129	4.083	<.001
	Intervencija	3.780	1.720	2.197	.033

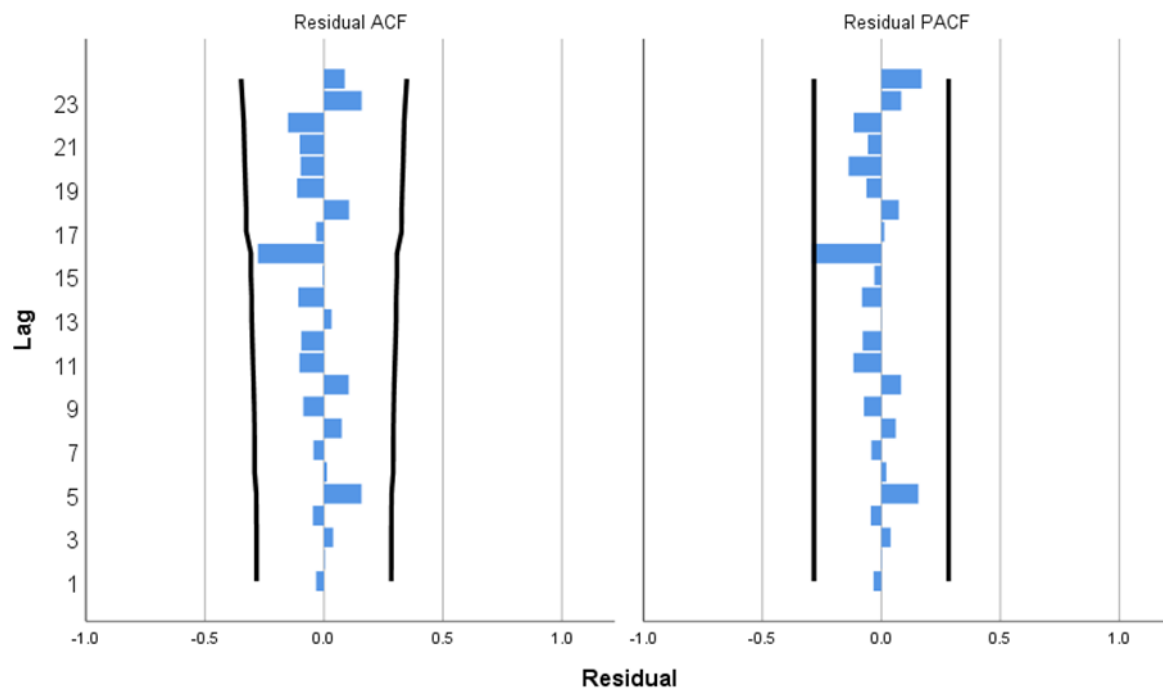
Bilješka: R² – koeficijent determinacije, Q – Ljung-Box test, df – stupnjevi slobode, b – koeficijent modela, SE – standardna pogreška, t – iznos t-testa, p – statistička značajnost.

Izvor: izrada autora



Slika 14. Opažen i modeliran broj usmenih razgovora s obitelji kroz mjesece prije i poslije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu

Izvor: izrada autora



Slika 15. Autokorelacijske (ACF) i parcijalne autokorelacijske (PACF) funkcije reziduala broja usmenih razgovora s obitelji
Izvor: izrada autora

11. RASPRAVA

Uvođenjem koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu u bolničke ustanove pokazalo je ovim istraživanja značajne rezultate, između ostalog povećanje broja realiziranih darivatelja što je svakako primarni cilj. Odgovornosti koje ima koordinator za tkiva opisane Pravilnikom iziskuje puno radno vrijeme kako bi se sve faze postupka mogle uspješno odraditi na način koji je opisan u radnim uputama Očne banke koje su pak izrađene implementacijom zakonskih, stručnih, etičkih, ekonomskih i inih postulata.

Gledajući starosnu dob realiziranih darivatelja, ona je viša (73 godine) ali to zapravo govori o produženju životnog vijeka te samim time i starijim darivateljima što je zapravo i realno. Istraživanja govore postoji blaga povezanost između dobi darivatelja i gubitka endotelnih stanica 5 godina nakon transplantacije rožnice. Klinička važnost ove male povezanosti nije poznata, to će se pratiti u budućnosti. Međutim, veći je značaj činjenica da je, bez obzira na dob darivatelja, gubitak endotelnih stanica značajan u prvih 5 godina nakon uspješne transplantacije (32).

Jedna od važnih uloga i odgovornosti koordinatora za tkiva je edukacija zdravstvenih djelatnika. Naglasak je na uspostavi dojave umrlih osoba i samim time uspješnoj detekciji svakog potencijalnog darivatelja. Jedna od studija pokazala je kako se kontinuiranom edukacijom liječnika koji su nakon proglašenja smrti pacijenta pravovremeno, unutar jedan sat, obavijestili koordinatora, rezultirala većom stopom darivatelja (33).

Jedan od razloga gubitka darivatelja je nemogućnost kontaktiranja članova obitelji radi razgovora. Uvođenjem koordinatora broj razgovora telefonom je prosječno 2 u mjesecu što je također pridonijelo većem broj darivatelja. Španjolska studija također govori tome u prilog tim više što je zakonska regulativa ista kao i kod nas vezano za pristanak na donaciju. Njihov zaključak bio je da telefonski razgovor povećava učinkovitost i broj darivatelja tkiva (rožnice i/ili više tkiva) u njihovoj bolnici te se pokazao kao koristan alat za kontaktiranje obitelji (33).

Kada se govori o pristanku obitelji na darivanje mnogo je razloga za odbijanje, ali dobrom edukacijom zdravstvenih djelatnika kao i obitelji o svim aspektima tog područja ključni je element u radu koordinatora za tkiva. Njegova uspješnost u tom području najbolji je indikator kvalitete. U jednoj brazilskoj studiji većina razloga, oko 90%, može biti povezana s nedostatkom informacija ili komunikacije o toj temi. Veća svijest stanovništva o ovoj temi može biti dobar način za povećanje broj doniranog očnog tkiva (35).

Jedan od razlog za odbijanje obitelji je između ostalog nepoznavanje želje preminule osobe i što otežava donošenje odluke. Hogan i suradnici u svom istraživanju pokazuju da su razlozi za donacije često bili povezane s poštovanjem ostavštine svoje voljene osobe i vjerom da je nešto dobro došlo iz smrti. Važno za razumjeti zašto ljudi daruju tkiva (36).

Glavni cilj uspostavljanjem sustava prikupljanja je definitivno veći broj darivatelja s obzirom na rastuće potrebe za tkivima, i ovom slučaju rožnica. Ovim istraživanjem pokazao se porast broja realiziranih darivatelja uvođenjem koordinatora za tkiva koji se bavi tom djelatnošću puno radno vrijeme i to za 8 darivatelja mjesečno. Istraživanje u kliničkoj bolnici u Barceloni govori tome u prilog, gdje je praćeno razdoblje od 1994. do 1998. godine gdje je došlo do velikog porasta broja prikupljenih tkiva (37).

Transplantacija organa i tkiva složeno je i regulirano područje medicine. Američko istraživanje usredotočuje se na ulogu medicinskih sestara i transplantacijskih koordinatora. Tu se opisuju snažna i autonomna uloga koordinatora transplantacije; ključni član multidisciplinarnog transplantacijskog tima. Transplantacijski koordinatori olakšavaju brigu o pacijentima u svim fazama transplantacije i eksplantacije. Međutim, nedostatak konsenzusa o razini obrazovanja i potrebne edukacije razvidna je u ovom pregledu. Američka udruženja koordinatora, transplantacijska društva imaju različita zahtjeve vezane za potonje. Sinteza podataka sugerira da uloga koordinatora nije različita, već opisan široki spektar funkcija, dužnosti i zadataka koji zahtijevaju različite razine licenciranja i obrazovne pripreme. Iako je vrijednost transplantacijskih koordinatora jasno prepoznata, nedostatak istog pridonosi zbunjenosti i nejasno definiranih ciljeva (38). Ista situacija je u Hrvatskoj gdje još uvijek nisu definirani isti ciljevi.

12. ZAKLJUČAK

Razvoj transplantacijske medicine i transplantacije u proteklih nekoliko desetljeća nadmašio je sva očekivanja. Kao što je slučaj i s organima, potražnja tkiva i stanica za transplantaciju daleko premašuje dostupne zalihe. Takvo stanje ima ozbiljne posljedice jer ljudsko tkivo i stanice za humanu primjenu mogu spasiti živote ili povratiti životne funkcije.

Sustav prikupljanja tkiva tako da imaju imenovanog koordinatora za tkiva uvelike je pridonio velikom broju darivatelja a time i broja prikupljenih tkiva što je razvidno u ovom istraživanju. Obveza je svake zdravstvene ustanove u kojoj se obavlja prikupljanje i uzimanje tkiva imati organiziran sustav dojave mogućih darivatelja te osigurati tehničku i kadrovsku podršku eksplantacijskom timu.

Neki od ciljeva u budućnosti je uspostaviti standardni komunikacijski protokol za informiranje obitelji preminulih osoba o mogućnosti darivanja očnog tkiva i rani probir preminulih osoba, mogućih darivatelja očnog tkiva te procjenu prihvatljivosti za darivanje očnog tkiva što bi svakako pridonijelo povećanju broja prikupljenih tkiva.

Odgovornosti i obaveze koordinatora za tkiva su brojne i iziskuju educirane stručnjake iz tog područja. S obzirom da je trenutnim Pravilnikom uvjetovano da koordinator za tkiva treba biti samo liječnik, otvoreno je pitanje i prijedlog da to rade i medicinske sestre s obzirom na razinu obrazovanja i iskustva iz tog područja. U našim bolnicama diljem Hrvatske na odjelima koji se bave transplantacijom i eksplantacijom rade medicinske sestre i obavljaju odgovorne i zahtjevne intervencije.

13. LITERATURA

1. Barić D. Kirurški aspekti transplantacije srca. Medix [Internet]. 2011 [pristupljeno 26.09.2021.];17(92/93):167-170. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/85853>
2. Žgrablić N. Uloga transplantacijskog koordinatora u transplantacijskoj medicini – europska iskustva i modeli. Medix [Internet]. 2011 [pristupljeno 26.09.2021.];17(92/93):156-158. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/85851>
3. Howard R, Cornell D, Cochran L. History of deceased organ donation, transplantation, and organ procurement organizations. *Progress in Transplantation*. 2012;22(1):6–17.
4. Parry B. Entangled exchange: reconceptualising the characterisation and practice of bodily commodification. *Geoforum* 2008; 39 (3): 1133-44.
5. Zakon o primjeni ljudskih tkiva i stanica - Zakon.hr [Internet]. Zakon.hr. 2012 [pristupljeno 27.09.2021]. Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/555/Zakon-o-primjeni-ljudskih-tkiva-i-stanica>
6. Barker CF, Markmann JF. Historical overview of transplantation. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2013;3(4):a014977. Published 2013 Apr 1. doi:10.1101/cshperspect.a014977
7. Stiegler P, Bausys A, Leber B, Strupas K, Schemmer P. Impact of Melatonin in Solid Organ Transplantation-Is It Time for Clinical Trials? A Comprehensive Review. *Int J Mol Sci*. 2018;19(11):3509. Published 2018 Nov 8. doi:10.3390/ijms19113509
8. Faraci M, Bertaina A, Dalissier A, Ifversen M, Schulz A, Gennery A, i sur. Solid organ transplantation after hematopoietic stem cell transplantation in childhood: A multicentric retrospective survey. *American Journal of Transplantation*. 2019;19(6):1798–805.
9. Kim JJ, Marks SD. Long-term outcomes of children after solid organ transplantation. *Clinics*. 2014;69(Suppl 1):28–38.
10. Radi I. Transplantacija i doniranje organa. Sveučilište Sjever: Varaždin; 2018.
11. Orlić P. Povijest transplantacije u Hrvatskoj [Internet]. Hrvatska donorska mreža. 2021 [pristupljeno 1.10.2021]. Dostupno na: <http://www.hdm.hr/2003/06/17/povijest-transplantacije-u-hrvatskoj/>
12. Kazneni zakon [Internet]. Narodne-novine.nn.hr. 2011 [pristupljeno 27.09.2021]. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_11_125_2498.html

13. Zakon o uzimanju i presađivanju dijelova ljudskog tijela u svrhu liječenja [Internet]. Narodne-novine.nn.hr. 2004 [pristupljeno 27.09.2021]. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_12_177_3080.html
14. Zakon o zdravstvenoj zaštiti [Internet]. Narodne-novine.nn.hr. 2020 [pristupljeno 27.09.2021]. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_12_150_4097.html
15. <https://www.hlk.hr/EasyEdit/UserFiles/1-kodeks-medicinske-etike-i-deontologije-10062006.pdf>
16. Zibar L, Ižaković I, Kuharić M. Etika u transplantaciji solidnih organa. Liječnički vjesnik [Internet]. 2018 [pristupljeno 01.10.2021.];140(5-6):0-0. <https://doi.org/10.26800/LV-140-5-6-22>
17. Zibar L, Banjeglav J, Stipanić S, Knotek M, Tucak I. What do Croatian chronic hemodialysis patients think about illegal kidney transplantations? ISCB konferencija; Jeruzalem, Izrael, 2016.
18. Donation after circulatory death [Internet]. ODT Clinical - NHS Blood and Transplant. 2021 [pristupljeno 1.10.2021]. Dostupno na: <https://www.odt.nhs.uk/deceased-donation/best-practice-guidance/donation-after-circulatory-death/>
19. Cotton RT. Solid-Organ transplantation services in the Veterans Health Administration. Texas Heart Institute Journal. 2019;46(1):82–.
20. Što katolički nauk kaže o doniranju mrtvoga tijela? »Grijeh je zakopati ono što može spasiti drugoga« [Internet]. <https://www.glas-koncila.hr/>. 2017 [pristupljeno 1.10.2021]. Dostupno na: <https://www.glas-koncila.hr/sto-katolicki-nauk-kaze-o-doniranju-mrtvoga-tijela/>
21. DW. Hrvatski uspjeh o kojem Nijemci mogu samo sanjati [Internet]. 2018. [pristupljeno 1.10.2021]. Dostupno na: <https://www.dw.com/hr/hrvatski-uspjeh-o-kojem-nijemci-mogu-samo-sanjati/a-42362790>
22. World Health Organization. WHO guiding principles
23. On human cell, tissue and organ transplantation [Internet]. Who.int. 2021 [pristupljeno 1.10.2021]. Dostupno na: https://www.who.int/transplantation/Guiding_PrinciplesTransplantation_WHA63.22en.pdf
24. Vodič za kvalitetu i sigurnost u transplantaciji organa, tkiva i stanica 1. Izdanje Zagreb: Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi; 2004. [Pristupljeno 27.09.2021] Dostupno na: <http://www.hdm.hr/tecaj/vodic.pdf>

25. Nacionalni transplantacijski program preliminarno izvješće 2019. [Internet]. Zdravstvo.gov.hr. 2020 [pristupljeno 1.10.2010.]. Dostupno na: <https://zdravstvo.gov.hr/UserDocsImages//2020%20Transplantacija%20i%20biomedicina//Preliminarno%20izvje%C5%A1%C4%87e%20NTP%202019..pdf>
26. Parry B. Entangled exchange: reconceptualising the characterisation and practice of Bodily commodification. *Geoforum*. 2008;39(3):1133–44.
27. Cornea transplant - Mayo Clinic [Internet]. *Mayoclinic.org*. 2021 [Pristupljeno 27.09.2021] Dostupno na: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/cornea-transplant/about/pac-20385285#dialogId61029873>
28. Guide to the quality and safety of TISSUES AND CELLS for human application Strasbourg 4. izdanje: European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM); 2019. [Pristupljeno 27.09.2021] Dostupno na: https://www.europarl.europa.eu/EPRS/Guide_to_the_quality_and_safety_of_tissues_and_cells_for_human_application.pdf
29. Nacionalni transplantacijski program godišnje izvješće izvješće 2018. Zagreb: Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske; 2019. [Pristupljeno 27.09.2021] Dostupno na: <https://zdravlje.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Tekstovi%20razni/Bro%C5%A1ura%202018.%20-%20Final.pdf>
30. Gabrić N, Dekaris I, Henč-Petrinović LJ. Očna banka. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 2000.
31. Hrvatska Banka tkiva i stanica. Zbirka standardnih operativnih postupaka i radnih uputa za uzimanje očnog tkiva, izdanje 2. KBC Zagreb. 2017;7.
32. Box GEP, Jenkins GM. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, 2nd edition. San Francisco, CA: Holden Day, 1976.
33. Donor age and corneal endothelial cell loss 5 years after successful corneal transplantation. *Ophthalmology*. 2008;115(4).
34. Caramiciu JA, Adams JP, McKown BT, French CD, Ruggieri ER, Heard SO. Effects of an in-house coordinator and practitioner referral rather than proxy referral on tissue donation rates. *Transplantation Proceedings*. 2014;46(5):1274–80.
35. Caramiciu JA, Adams JP, McKown BT, French CD, Ruggieri ER, Heard SO. Effects of an in-house coordinator and practitioner referral rather than proxy referral on tissue donation rates. *Transplantation Proceedings*. 2014;46(5):1274–80.

36. Hermann KC, Pagnussato F, Franke CA, de Oliveira MLB. Reasons for family refusal of ocular tissue donation. *Transplantation Proceedings*. 2014;46(6):1669–71.
37. Hogan NS, Coolican M, Schmidt LA. Making meaning in the legacy of tissue donation for donor families. *Progress in Transplantation*. 2013;23(2):180–7.
38. Navarro A, Cabrer C, De Cabo FM, Paredes D, Valero R, Manyalich M. Importance of the transplant coordinator in tissue donor detection. *Transplantation Proceedings*. 1999;31(6):2606.
39. McNatt GE. Nursing and transplant coordination: A call for clarity. *Progress in Transplantation*. 2008;18(3):208–15.

14. PRIVITCI

Privitak A: Popis ilustracija

Tablice

Tablica 1. Deskriptivni podaci o numeričkim varijablama prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu.....	33
Tablica 2. Prekinuta vremenska serija provedena ARIMA modelom kojom se ispituje razlika u broju umrlih prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu – ARIMA (1,0,0)(1,1,0)	35
Tablica 3. Prekinuta vremenska serija provedena ARIMA modelom kojom se ispituje razlika u broju potencijalnih darivatelja prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu - ARIMA(1,0,0)	38
Tablica 4. Prekinuta vremenska serija provedena ARIMA modelom kojom se ispituje razlika u broju realiziranih darivatelja prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu - ARIMA(0,1,1)	40
Tablica 5. Prekinuta vremenska serija provedena ARIMA modelom kojom se ispituje razlika u broju usmenih razgovora s obitelji prije i nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu - ARIMA(1,0,0)	42

Slike

Slika 1. Proces prve transplantacije tkiva.....	9
Slika 2. Proces transplantacije rožnice.....	22
Slika 3. Distribucija dobi realiziranih darivatelja.....	32
Slika 4. Razgovori s obiteljima telefonom kroz mjesec nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu	33
Slika 5. Nerealizirani darivatelji zbog odbijanja obitelji kroz mjesec nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu.....	34
Slika 6. Nerealizirani darivatelji zbog medicinske kontraindikacije kroz mjesec nakon uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu.....	34
Slika 7. Opažen i modeliran broj umrlih kroz mjesec prije i poslije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu	36
Slika 8. Prikaz broja umrlih kroz godine sa svrhom lakšeg uočavanja sezonskih efekata	36

Slika 9. Autokorelacijske (ACF) i parcijalne autokorelacijske (PACF) funkcije reziduala broja umrlih.....	37
Slika 10. Opažen i modeliran broj potencijalnih darivatelja kroz mjesec prije i poslije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu.....	38
Slika 11. Autokorelacijske (ACF) i parcijalne autokorelacijske (PACF) funkcije reziduala broja potencijalnih darivatelja.....	39
Slika 12. Opažen i modeliran broj realiziranih darivatelja kroz mjesec prije i poslije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu.....	40
Slika 13. Autokorelacijske (ACF) i parcijalne autokorelacijske (PACF) funkcije reziduala broja realiziranih darivatelja.....	41
Slika 14. Opažen i modeliran broj usmenih razgovora s obitelji kroz mjesec prije i poslije uvođenja koordinatora za tkiva u punom radnom vremenu.....	42

15. ŽIVOTOPIS

CURRICULUM VITAE FORMAT

Osobni podaci

Ime i prezime

DANIJELA RAC

Adresa

GOSPODSKA 15, 10090 ZAGREB

Mobilni telefon

095 383 5000

E-mail

danijela.rac@kbcsm.hr

Godina rođenja

1977.

Radno iskustvo

1995 -

KBC Sestre milosrdnice, Zagreb

Klinika za kirurgiju

Zavod za anesteziologiju, intenzivno liječenje i liječenje boli

Središnja jedinica intenzivnog liječenja

Služba za zdravstvenu njegu, Odjel za prikupljanje tkiva

Školovanje

1991. – 1995.

Škola za medicinske sestre Vinogradska, Zagreb

2003. – 2007.

Dodiplomski studij sestrinstva, ZVU, Zagreb

2010. – 2015.

Diplomski veleučilišni stručni studij, Menadžment u sestrinstvu, ZVU, Zagreb

Neformalno obrazovanje

2009.

Napredni tečaj za transplantacijske koordinate(TPM – Transplant Procurement

Strani jezici

Engleski jezik

Tehničke sposobnosti

Poznavanje rada na računalu, vozačka dozvola- B kategorija

Vještine

Dobre komunikacijske vještine, timski rad, empatija, radna etika