

# Kirurški pristupi kod transplantacije bubrega

---

Ferenac, Rea

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:002895>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Rea Ferenac  
KIRURŠKI PRISTUPI KOD TRANSPLANTACIJE BUBREGA  
Diplomski rad

Rijeka, 2021. godina

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Rea Ferenac  
KIRURŠKI PRISTUPI KOD TRANSPLANTACIJE BUBREGA  
Diplomski rad

Rijeka, 2021. godina

Mentor rada : Prof.dr.sc. Dean Markić, dr.med.

Diplomski rad ocijenjen je dana\_\_\_\_\_ u\_\_\_\_\_ , pred povjerenstvom u sastavu:

1. Prof.dr.sc. Romano Oguić, dr.med.
2. Doc.dr.sc. Stanislav Sotošek, dr.med.
3. Prof.dr.sc. Josip Španjol, dr.med.

Rad sadrži 35 stranica, 5 slika, 0 tablica, 10 literaturnih navoda.

## ZAHVALA

Zahvaljujem se mentoru prof.dr.sc. Deanu Markiću, dr.med. na pomoći, podršci, idejama i izdvojenom vremenu. Hvala Vam na ljubaznosti, pristupačnosti i savjetima koji su mi mnogo olakšali u izradi diplomskoga rada. Bila mi je čast imati Vas za mentora.

Ovim bih se putem htjela zahvaliti i svim djelatnicima Medicinskog fakulteta u Rijeci na svojoj pomoći, poticaju i mentorstvu koji su u znatnoj mjeri doprinijeli uspješnom završetku studiranja i nadajmo se isto tako uspješnom budućem početku profesionalnoga života mene i mojih kolega.

Hvala svim mojim prijateljima koji su mi uvijek bili velika pomoć i podrška.

Za kraj, najveće hvala mojim roditeljima, Elizabeti i Damiru, isto kao i cijeloj mojoj obitelji na bezuvjetnoj potpori, pomoći, savjetima i ljubavi uz koju je cijelo ovo iskustvo bilo lakše i ljepše.

Veliko hvala svima!

## SADRŽAJ RADA

1. UVOD.....	1
2. SVRHA RADA.....	3
3. PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU.....	4
3.1 Povijest transplantacije.....	4
3.2 Primatelj bubrega.....	5
3.3 Kirurški principi nefrektomije kod umrlog darovatelja bubrega.....	8
3.4 Kirurški principi transplantacije bubrega.....	12
3.5 Laparoskopski pristup transplantaciji bubrega.....	16
3.6 Robotski pristup transplantaciji bubrega.....	17
3.7 Kirurške komplikacije nakon transplantacije bubrega.....	20
4. RASPRAVA.....	23
5. ZAKLJUČAK.....	24
6. SAŽETAK.....	25
7. SUMMARY.....	26
8. POPIS LITERATURE.....	27
9. ŽIVOTOPIS.....	29

## POPIS SKRAĆENICA I AKRONIMA

PSA – prostata specifični antigen

HIV – Virus humane imunodeficijencije

AIDS – acquired immunodeficiency syndrome – stečeni sindrom imunodeficijencije

HbsAg – Hepatitis B površinski antigen

HCV – Hepatitis C virus

HTLV – Human T-lymphotropic virus – Humani T-limfotropni virus

Na/K – natrij/kalij

UW – University of Wisconsin

EC – Euro-Collins

HTK – histidin-triptofan-ketoglutarat

cm – centimetar

m<sup>2</sup> – metar kvadratni

JJ proteza – dvostruka J ureteralna proteza

CT – kompjuterizirana tomografija

MR – magnetska rezonancija

## 1. UVOD

Kronična bubrežna bolest je definirana kao poremećaj strukture bubrega ili smanjenje bubrežne funkcije pri kojemu je glomerularna filtracija manja od  $60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ , a takvo stanje traje tri mjeseca ili dulje i narušava zdravlje. Ona se manifestira kada je oštećeno više od 80% nefrona, a najčešći uzroci nastajanja kroničnog bubrežnog zatajivanja jesu glomerulonefritisi, arterijska hipertenzija, kronični pijelonefritis, autoimune bolesti, dijabetes melitus i ostale metaboličke bolesti, opstruktivna uropatija te policistični bubrezi kao najčešća bubrežna anomalija (1). Klinička slika ovisi o stupnju bolesti i može varirati obuhvaćajući nikturiju, edeme, umor, malaksalost, mučninu, povraćanje, poremećaje elektrolita, kardiorespiratorne, metaboličke i dermatološke poremećaje. Kronična bubrežna bolest ima pet stupnjeva ovisno o vrijednosti glomerularne filtracije. Prvi je kada je ona iznad ili jednaka 90, drugi je između 60 i 89, treći a i b stupanj jesu između 30 i 59, četvrti između 15 i 29 te naposljetku peti u kojemu se vrijednosti glomerularne filtracije u  $\text{ml/min/1,73 m}^2$  kreću ispod 15. Tijekom četvrtog stupnja se vrši priprema za liječenje nadomještanjem bubrežne funkcije, a kod osoba koje su u petom stupnju kronične bubrežne bolesti se to isto liječenje i provodi. Nadomještanje bubrežne funkcije se vrši jednom od dvije vrste dijalize i transplantacijom bubrega. Dijalizom se uklanjaju toksini i višak tekućine iz krvi te se korigira razina elektrolita i acidobazni status. Ona može biti hemodijaliza koja je ekstrakorporalna i peritonejska dijaliza koja je intrakorporalna (2-4). Prva se odvija u uređaju hemodijalizatoru u kojemu se nalaze polupropusne membrane preko kojih se odstranjuju štetne čestice i višak tekućine. Kako bi to bilo moguće potrebno je kreirati arteriovensku fistulu, najčešće između arterije radijalis i vene cefalike te se na



taj način dobija pristup i arterijskoj i venskoj krvi. Peritonejska se dijaliza s druge strane provodi unutar tijela pomoću peritoneuma. Funkcionira na način da se putem katetera tekućina unosi u trbušnu šupljinu, a nakon nekog vremena se ta ista tekućina zajedno sa nakupljenim tvarima ispusti van. Izmjena tvari se vrši između krvnih žila peritoneuma i tekućine koja se uvodi. Prednosti ovakve dijalize su bolje odstranjivanje tvari veće molekulske mase i to što se izmjena događa cijelo vrijeme te je to sličnije fiziološkoj funkciji samoga bubrega. S druge strane, nedostatak je to što pacijent mora biti u potpunosti sposoban sam vršiti peritonejsku dijalizu pa prema tome nisu svi bolesnici za to sposobni. Najteža komplikacija ovakvog načina nadomještanja bubrežne funkcije je peritonitis. Konačno, jedino pravo i trajno liječenje bolesnika u terminalnoj fazi kroničnog bubrežnog zatajenja jest transplantacija bubrega (5).

## 2. SVRHA RADA

Svrha ovog diplomskog rada je prikazati transplantaciju bubrega kao konačni način nadomještanja bubrežne funkcije s naglaskom na kirurške pristupe transplantaciji. Cilj je istaknuti i opisati povijest transplantacije, evaluaciju donatora i primatelja organa te u detalje opisati kirurški postupak pri presadbi. Iako je i dalje zlatni standard otvoreni tip operacije, sve se više istražuje i teži ka primjenjivanju minimalno invazivnih kirurških tehnika poput laparoskopske i robotske operacije.

### 3. PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU

#### 3.1 Povijest transplantacije

Kako bi se razvio sustav transplantacije kakvoga danas poznajemo bilo je potrebno više od jednog stoljeća istraživanja i eksperimenata baziranih na metodi pokušaja i pogreške. U počecima nije postojalo znanje o kirurškim tehnikama, imunosnom sustavu, imunosupresivnoj terapiji i tkivnoj podudarnosti što je sve činilo veliku prepreku u realizaciji transplantacije organa. Dakako, bilo je potrebno i naći efektivni način čuvanja i prijenosa organa od njegovog uklanjanja iz jednog tijela do ugradnje u drugo tijelo. Početkom 20. stoljeća vaskularni kirurzi čine prve korake ka presadbi organa savladavajući vještinu spajanja krvnih žila koju je demonstrirao Erwin Payr. Time raste zanimanje za transplantaciju te je prva tehnički uspješna izvedena na psu, u Beču 1902. godine, od strane Emericha Ullmanna (5). Mathieu Joboulay je četiri godine nakon toga izveo prve presadbe bubrega sa životinjskih donora na ljude. Bubrezi su bili funkcionalni oko sat vremena. Glavne probleme je predstavljalo odbacivanje presatka i primitivno praćenje bubrežne funkcije. Murray i Harrison su 1954. godine u Bostonu prvi put izveli transplantaciju bubrega s jednog na drugog brata blizanca što je iznimno povećalo entuzijizam i pojačalo interes za presadbu organa. Konačno, 1963. godine je transplantacija doživjela veliki napredak jer je kombinacija azatioprina i kortikosteroida kao imunosupresivne terapije dovela do mogućnosti presadbe i kada darivatelja nisu bili srodnici. U Republici Hrvatskoj je prva uspješna transplantacija sa živog darivatelja izvedena 1971. godine u riječkoj bolnici „Dr. Zdravko Kučić“ na Sušaku, a godinu nakon učinjena je i transplantacija sa mrtvog darivatelja. Kreator i organizator kompleksnog programa eksperimentalne kirurgije, kao i kompletnoga multiorganskoga

transplantacijskog programa bio je prof.dr.sc. Vinko Frančišković. Program presadbe bubrega koji je tada započeo postati će vodeći u Hrvatskoj i široj okolici. Danas je na snazi mrežna potpora prikupljanja organa u koju su uključene mnoge bolnice. Kandidate za transplantaciju u dobrome stanju održava liječenje dijalizom.

### 3.2 Primatelj bubrega

Svakom potencijalnom primatelju bubrega potrebno je uzeti dobru anamnezu i proučiti povijest bolesti s ciljem otkrivanja osnovne bubrežne bolesti jer u većine bolesnika ona nije definirana prije transplantacije (5). Od iznimne su važnosti podatci o vrsti dijalize koja se provodila, trombozama arterijsko-venskih fistula i centralnog venskog katetera te o krvožilnom pristupu za hemodijalizu. Pacijenti kod kojih su bile prisutne tromboze moraju biti pregledani od strane hematologa i mora se provjeriti postoje li koagulacijski poremećaji. Moraju se zabilježiti podatci o pušenju i konzumiranju alkohola i opojnih droga kao i o postojanju probavnih tegoba, ostatnoj diurezi i o kroničnoj terapiji primatelja. Sljedeći protokol predtransplantacijske obrade potrebno je učiniti sljedeće laboratorijske pretrage: kompletna krvna slika, krvna grupa, biokemijska analiza, elektroforeza bjelančevina i imunološki panel. Što se tiče radioloških pretraga, moraju se učiniti snimke srca i pluća, paranazalnih sinusa, urotakta i ultrazvuk krvnih žila zdjelice s obojenim doplerom. Od mikrobiološke obrade potrebno je uzeti urin za urinokulturu, obriske ždrijela i nosa te odrediti virološki status osobe. Određuje se prostata specifični antigen (PSA), parathormon te je nužno učiniti i ginekološku i psihijatrijsku evaluaciju. Sustav kojemu treba pridodati posebnu pažnju je kardiovaskularni zato jer su bolesti toga sustava vodeći uzrok smrti u svijetu. Svim pacijentima se učini elektrokardiogram, ultrazvuk srca i ergometrija te

se na temelju toga razdijele u jednu od tri skupine. Prva uključuje bolesnike sa simptomatskom koronarnom bolesti, druga one visokorizične sa asimptomatskom koronarnom bolesti i treća one s niskim kardiovaskularnim rizikom. Cilj te obrade je liječenje pronađenih patoloških stanja kako bi se pacijente što prije stavilo na listu čekanja. Pri obradi gastrointestinalnog sustava radi se ezofagogastroduodenoskopija, ultrazvuk abdomena i kolonoskopija u bolesnika starijih od 50 godina. Bilo kakve promjene u tome sustavu mogu biti od važnosti poslije transplantacije jer postoji mogućnost njihovog utjecaja na metabolizam imunosupresivne terapije. Što se tiče respiratornog sustava, u bolesnika bez respiratornih simptoma dovoljno je učiniti radiološku snimku pluća, a u slučaju postojanja plućne bolesti obrada mora biti proširena spirometrijom i pulmološkim pregledom. Tijekom endokrinološke obrade posebna se pažnja posvećuje postojanju sekundarnog hiperparatireoidizma i šećerne bolesti. Hiperparatireoidizam je preporučljivo liječiti prije transplantacije, bilo paratireoidektomijom ili primjenom sinakalceta. Pacijente koji boluju od šećerne bolesti potrebno je široko obraditi s naglaskom na provjeru postojanja makrovaskularnih komplikacija poput koronarne i periferne vaskularne bolesti jer one mogu ugroziti period nakon transplantacije. Kod bolesnika koji su u završnom stadiju kronične bubrežne bolesti česti su poremećaji koagulacije. Potrebno je isključiti pojavu tromboza ili ih prevenirati antikoagulantnom terapijom s time da se preporuča korištenje nefrakcioniranog heparina. U Republici Hrvatskoj potencijalnim se primateljima bubrega napravi probir na zloćudne tumore koji se provodi i općenito u populaciji (5). Ultrazvuk je metoda koja se koristi za otkrivanje tumora bubrega, a prema potrebi se dijagnostika proširi. Postojanje aktivnog malignog tumora predstavlja apsolutnu kontraindikaciju za transplantaciju. Da bi se moglo odrediti za koliko će se

vremena bolesnik s tumorom moći staviti na listu čekanja treba uzeti u obzir dob bolesnika, njegove komorbiditete i rizik od progresije ili recidiva malignog tumora koji se procjenjuje prema tipu, stadiju i stupnju. Uz aktivnu malignu bolest, aktivna je infekcija također apsolutna kontraindikacija, a uz to je i najčešća privremena kontraindikacija za transplantaciju. U obradi se posebna pažnja mora posvetiti preboljeloj ili aktivnoj infekciji hepatitisom B i C, tuberkulozi i HIV-u. U slučaju prisutnosti hepatitis C infekcije i ciroze jetre, bolesnik automatski postaje kandidat za istovremenu presadbu jetre i bubrega. Od iznimne je važnosti poznavati osnovnu bubrežnu bolest budući da postoje određena stanja koja predstavljaju kontraindikaciju za presadbu bubrega. Takva stanja su primarna hiperoksalurija tip 1 i hemolitičko-uremijski sindrom s mutacijom H ili I faktora. Treba biti oprezan kod bolesnika koji su izgubili prvi presadak radi povratka osnovne bolesti jer postoji velika šansa da će na isti način izgubiti i drugi. Primarni glomerulonefritis se često vraća u presadak, dok se lupusni nefritis obično neće vratiti. Kako bi se pacijenta stavilo na listu čekanja potrebno je učiniti detaljnu urološku obradu koja uključuje procjenu njegovih bubrega, funkcije mokraćnog mjehura, kliničku procjenu i ako je potrebno intervenciju prije presadbe. Nefrektomija vlastitog bubrega se ne preporučuje osim u sljedećim slučajevima: postojanje teških komplikacija autosomno dominantne policistične bolesti bubrega, nedostatak mjesta za presadak zbog veličine nativnog bubrega, postojanje rekurentnih pijelonefritisa i kada bolest bubrega djeluje poticajno na nastanak malignog tumora mokraćnog sustava. U slučaju zatajivanja funkcije presatka bolesnici se obično vrate na dijalizu i čekaju iduću transplantaciju. U obradi takvih treba paziti na uzrok gubitka prvog presatka i pokušati ga prevenirati, na kardiovaskularni status i na eventualno postojanje malignih tumora. Također, potrebno je razmišljati i o

tome ima li dovoljno mjesta za novi bubreg. Iduća stavka u obradi primatelja organa je suradljivost bolesnika i pitanje je li ovisan o cigaretama, alkoholu ili opojnim drogama. Postojanje ovisnosti podrazumijeva slabiju suradljivost pacijenta i traži suradnju sa psihijatrom kako bi se bolesnika izliječilo od ovisnosti i stavilo na listu čekanja za presađak. U tome procesu vrlo je važan individualni pristup. Mnogi bolesnici provedu izvjesno vrijeme na listi čekanja za transplantaciju pa se prema tome njih mora adekvatno pratiti. Svake godine se svima učini elektrokardiogram, radiološka snimka pluća, ginekološki pregled, PSA, mamografija s ultrazvukom dojki i laboratorijska obrada, a ultrazvuk srca se napravi svake druge godine (5).

### 3.3 Kirurški principi nefrektomije kod umrlog darovatelja bubrega

U Republici Hrvatskoj se većinom presađuju bubrezi preminule osobe. To su moždano mrtvi darovatelji. Kako bi se uopće mogli uzeti organi umrle osobe potrebna je zakonska regulativa o doniranju organa koja se razlikuje ovisno o državi, ali u načelu postoje dva modela. Prema prvome, osoba dok je živa mora odlučiti da želi donirati organe, dok drugi model podrazumijeva taj pristanak i prema njemu su svi ljudi darovatelji s iznimkom onih koji su se tijekom života pisanom izjavom izjasnili suprotno.

U Republici Hrvatskoj je na snazi drugi model, s time da se uvijek traži i suglasnost obitelji. Svi darovatelji moraju biti obrađeni na točno određeni način te naposljetku svrstani u skupinu optimalnih ili suboptimalnih darivatelja. Optimalni su oni koji su umrli u zdravstvenim ustanovama, nisu bolovali od kronične bubrežne bolesti ili akutne infekcije gornjeg mokraćnog sustava i koji nisu bolovali od zloćudnih bolesti. Suboptimalni su oni koji imaju stanja koja mogu oštetiti funkciju bubrega, osobe starije životne dobi i oni koji imaju anatomske malformacije. U sklopu obrade potencijalnog

darivatelja se također mora provjeriti prisutnost bolesti koja se može prenijeti na primatelja, učiniti procjenu bubrežne morfologije i funkcije te utvrditi postoji li sustavna bolest koja može oštetiti bubrege. Također, moraju se u obzir uzeti i bolesti koje su kontraindikacija za darivanje organa, a to su: AIDS, aktivna infekcija hepatitisom A,B ili C, seropozitivnost na HIV, HbsAg, HCV i sifilis, bjesnoća, kongenitalna rubeola, aktivna tuberkuloza, virusni encefalitis, Reyesov sindrom, progresivna multifokalna encefalopatija, septikemija, HTLV 1 i 2, žutica nepoznate etiologije, aktivna malarija, aktivna ili metastatska zloćudna bolest, *Creutzfeld-Jacobova* bolest, bolesti središnjeg živčanog sustava nepoznate etiologije, primatelj transplantata organa i tkiva, subakutni sklerozirajući panencefalitis, kronični sindrom umora i smrt nepoznata uzroka. Razlikujemo monoorgansku i multiorgansku eksplantaciju, odnosno uzimanje samo jednog ili više organa istovremeno. Zahvat monoorganske eksplantacije bubrega započinje medijalnim rezom od ksifoida do simfize nakon kojega se učini inspekcija i palpacija abdominalne šupljine u potrazi za patologijom koja bi predstavljala kontraindikaciju za eksplantaciju bubrega. U slučaju da se nekakva promjena pronađe radi se hitna patohistološka analiza te se potom odlučuje o nastavljanju zahvata. Nadalje, učini se incizija stražnjeg peritoneuma desno, lateralno od cekuma pa do hepatalne fleksure kako bi se došlo do aorte. To je iznimno bitno u slučaju da darovatelj postane kardiovaskularno nestabilan jer se odmah može napraviti kanulacija aorte. Zatim se aorta preparira, arterija mezenterika inferior se podveže, a visceralne se strukture pomiču prema gornjem dijelu abdomena. Kako bi se omogućila bolja perfuzija bubrega podvezuje se i arterija mezenterika superior. Poslije toga se mobilizira dijafragma i lijevi jetreni režanj kako bi se pristupilo supracelijačnom dijelu aorte te se oko njega postavlja *tourniquet* vrpca. Nadalje, postavlja se kanila za



perfuziju u aortu ili u jednu od zajedničkih ilijačnih arterija. Darovatelju se da 30 000 i.j. heparina te slijedi podvezivanje aorte, početak perfuzije sa 2 do 4 litre perfuzijske otopine, stavljanje leda na bubreg i otvaranje šuplje vene. Kako ne bi došlo do povrata krvi može se postaviti ligatura na venu kavu. Perfuzija bubrega je dobra ako je tekućina koja izlazi na venu kavu bistra. Slijedi prepariranje uretera sve do mokraćnog mjehura s time da se posebna pažnja posvećuje čuvanju okolnog tkiva jer se u njemu nalaze krvne žile koje irigiraju ureter. Idući korak je sama eksplantacija bubrega koja se može izvesti u bloku na način da se lijevi i desni bubreg vade zajedno što se prakticira kod darovatelja koji su mlađi od sedam godina i može se izvesti zasebna eksplantacija koja je puno češće u primjeni. Prvo se presiječe lijeva bubrežna vena na mjestu na kojem ulazi u venu kavu inferior te se tako omogući produženje desne renalne vene tkivom šuplje vene. Slijedi incizija prednje strane aorte kako bi se pokazala ušća bubrežnih arterija te stražnje stijenke aorte. Tako dobijemo dovoljno dugačak „patch“ koji će se kasnije, kada kirurg odluči gdje će napraviti vaskularnu anastomozu, resecirati. Zatim se čini nefrektomija unutar fascije bubrega. Isto se postupa i s desnim bubregom, ali se još uzima dio cijelog obujma vene kave koji je potreban za rekonstrukciju desne renalne vene. Kod multiorganske eksplantacije bubrezi se zadnji eksplantiraju, a urolog mora obratiti pažnju na to koliko će se vene kave uzeti pri eksplantaciji jetre kako bi ostalo dovoljno za produženje desne renalne vene. Prvo se eksplantira jetra, zatim gušterača i nakon bubrezi, a postupak je isti kao kod monoorganske nefrektomije. Nakon što se bubrezi izvade moraju se spakirati u posebne vrećice i prevoze se u kontejnerima koji su namijenjeni prijevozu organa. Prije pakiranja napravi se inspekcija bubrega ne bi li se primijetile neke patološke ili anatomske promjene i opisuju se ureteri i krvne žile. Sve te podatke, kao i podatke o darivatelju, vremenu početka perfuzije i količini

perfuzijske tekućine, eksplantacijskom centru i vremenu nefrektomije potrebno je upisati u standardizirane obrasce koji se onda pošalju zajedno sa bubregom. Uz nefrektomiju uzima se još i dio slezene i nekoliko limfnih čvorova. Po vađenju bubrega iz darivatelja dolazi do hladne ishemije jer bubreg više ne dobija krv, a samim time niti kisik niti hranjive tvari ne dolaze do njega. Za to vrijeme, bubreg vlastitim metabolizmom proizvodi otpadne produkte koji zajedno sa ishemijom oštećuju stanice i dovode do opsežnih promjena. Ishemija prvo dovodi do smanjene razine adenzintrifosfata, a time i do smanjenja izvora energije za razne stanične procese, primjerice aktivnost Na/K pumpe. Rad pumpi je ishemijom usporen, odnosno zaustavljen, što dovodi do promjena u propusnosti stanične membrane posljedično čemu dolazi do povećanja unutarstanične koncentracije kalija i intracelularnog nakupljanja vode. Sve to dovodi do edema i stanične smrti. Tijekom ishemije se potrebe za energijom ispunjavaju anaerobnom glikolizom zbog čega nastaje laktacidoza. Kako bi se smanjilo ishemijsko oštećenje bubrega bira se najbolja perfuzijska otopina, smanjuje se vrijeme transporta i provodi se hipotermija bubrega koja smanjuje metaboličku aktivnost i potrebu stanica za energijom. Kako bi se postigla adekvatna hipotermija mora se koristiti led tijekom eksplantacije, skladištenja i transporta te hlađenje perfuzijske otopine. S druge strane, koliko je hipotermija nužna i bez nje se ne bi mogla učiniti odgođena transplantacija, toliko i ona uzrokuje promjene na stanicama. Perfuzijske otopine dijelimo na one sa visokim postotkom kalija koje prema elektrolitskom sastavu sličje unutarstaničnom prostoru i one sa niskim koje sličje izvanstaničnom prostoru. Primjer za prve jesu University of Wisconsin (UW) i Euro-Collins (EC) otopine, a za druge histidin-triptofan-ketoglutarat (HTK) i Celsior otopine (5).

### 3.4 Kirurški principi transplantacije bubrega

Prije bilo kakve vrste kirurškog zahvata potrebno je napraviti pažljivu procjenu krvožilnog sustava. Kod pacijenata s dijagnozom kronične bubrežne bolesti razna stanja mogu dovesti do promjena na arterijskom sustavu i time do nemogućnosti transplantacije. Takva stanja su sklonost odlaganja kalcija u tkiva, ateroskleroza i sekundarni hiperparatireoidizam. Bazične pretrage koje se koriste u procjeni su nativna snimka urotakta i *color doppler* zdjelčnih krvnih žila. Što se tiče venskog sustava, on je obično intaktan, međutim vrlo je osjetljiv na podražaje te se preporuča izbjegavanje postavljanja bilo kakvih endovenoskih katetera kako ne bi došlo do tromboze. Kirurški zahvati koji mogu prethoditi samoj transplantaciji su: omogućavanje vaskularnog pristupa za dijalizu, postavljanje katetera za peritonealnu dijalizu, paratireoidektomija, kolecistektomija, kolektomija i urološki operativni zahvati. Prije početka operativnog zahvata presađivanja započinje se sa ranije dogovorenim imunosupresivnom terapijom. Potom se neposredno prije indukcije anestezije bubreg pregledava, prepariraju se hilus i ureter te se skida masna kapsula pri čemu treba paziti da se sačuva zlatni trokut (masno tkivo koje se nalazi između uretera, krvnih žila i donjeg pola bubrega). Tome je potrebno pridodati pažnju jer ureter nakon eksplantacije irigiraju samo žile iz hilusa bubrega, posebno one koje prehranjuju donji pol. Tijekom pregleda organa traže se karcinomi i sklerozirani glomeruli. Nakon uvođenja anestezije pacijentu se daje antibiotska profilaksa čiji sastav ovisi o dosadašnjim infekcijama primatelja te o antibiotskoj terapiji koju je tijekom života dobio darovatelj. Uvažena je praksa da se bubreg presađuje ekstraperitonealno u zdjelicu, međutim o samom centru u kojem se vrši transplantacija ovisi hoće li se lijevi bubreg presađiti na lijevu ili desnu stranu i desni isto tako. Presađivanje lijevog bubrega na desnu stranu i desnoga na lijevu omogućava

to da je pijelon smješten naprijed pa se zbog toga eventualne urološke komplikacije mogu jednostavnije operirati. Nakon što je izabrana lokacija presadbe, cijeli postupak započinje pranjem operativnog polja i postavljanjem *Foleyevog* katetera. Potom slijedi incizija kože koja se napravi 2 cm medijalnije od spine ilijake anterior superior i dužine je otprilike 20 cm. Zatim se vanjski kosi trbušni mišić reže u smjeru niti, a poprečni trbušni i unutarnji kosi se režu pored hvatišta za ravni trbušni mišić ili malo lateralnije od toga. Istovremeno se radi incizija transverzalne fascije s posebnim oprezom da se ne bi otvorila peritonealna šupljina koja se potom zajedno sa intraperitonealnim organima pomiče prema medijalno. Kako bi to bilo moguće mora se prerezati i ligirati vasa epigastrica, a kod žena još i ligamentum rotundum. Kod muškaraca je potrebno sjemensku vrpcu pomaknuti sve do unutarnjeg ingvinalnog otvora. Zatim se učini preparacija krvnih žila zdjelice s time da se prvo mobilizira vanjska ilijačna vena. Pri tome se mora paziti na limfne vodove koji prelaze preko vene iliace externe i treba ih se ligirati prije presijecanja kako ne bi došlo do limfocele i limforeje. Poslije vene preparira se arterija uz što manje pomicanja kako bi adventicija ostala intaktna što je to više moguće nakon čega slijedi palpacija kako bi se odredilo mjesto postavljanja klema koje će zaustaviti cirkulaciju i odrediti mjesto arterijske anastomoze. U slučaju postojanja povećanih limfnim čvorova na tome mjestu napravi se limfadenektomija i uzorak se pošalje na patohistološku analizu. Potom je potrebno distendirati mokraćni mjehur ili zrakom ili fiziološkom otopinom kako bi se oslobodile njegova lateralna i gornja stijenka radi stvaranja ureterocistoneoanastomoze. Pri implantaciji arterije pazi se da se stijenka ne ošteti te da vremenski postupak ne bude dulji od 30 minuta kako bi ishemija trajala što kraće. U samom kreiranju arterijske anastomoze preporučljivo je koristiti *Carrel-ova patcha* jer su na taj način šavovi udaljeni od ishodišta arterije i neće

doći do stenoze. S obzirom na to da većina bolesnika koji su na dijalizi imaju promjene na žilama, neovisno o tome koja se anastomoza radi, potrebno je prilikom šivanja žile iglom ići iz lumena prema van i tim potezom uhvatiti sve slojeve jer time izbjegavamo pojavu disekcije. Budući da je vena desnog bubrega kraća nego lijevog, ona se produžuje segmentom vene cave. Sve se to mora uzeti u obzir prilikom biranja mjesta anastomoze i lokacije bubrega u ilijačnoj jami kako žile ne bi bile predugačke i presavinule se što bi onda kompromitiralo cirkulaciju presađenog organa. Slijedi kreiranje venske anastomoze. Dok se bubrežna vena preparira nikada se ne ide previše duboko u hilus jer se tamo ona kreće granati na manje ogranke s tankom stijenkom koje je teško sanirati nakon eventualne ozljede. Kako je i ranije rečeno, vanjska ilijačna vena mora biti mobilizirana kako bi se mogla napraviti ispravna anastomoza. Tehnika ovisi o odabiru kirurga, ali se preporuča ona u kojoj se koriste tri ili četiri podržna šava. Na taj način se izbjegava hvatanje stražnje stijenke vene i ozljeda intime pri šivanju pincetom. Venska i arterijska anastomoza su terminolateralne na vanjske ilijačne krvne žile. Još preostaje implantacija uretera. U samim počecima presadbe uglavnom se stvarala anastomoza između dva uretera, onog od primatelja i onog od davatelja bubrega. Takva se tehnika međutim brzo napustila radi brojnih komplikacija poput ureteralnih fistula i stvaranja stenoza na samom mjestu anastomoze. U današnje vrijeme se koristi mokraćovod presatka te se u pravilu radi antirefluksna anastomoza koja se naziva transvezikalna ureterocistostomija tipa *Leadbetter-Politano*. Napravi se cistotomija, incizija na stražnjoj stijenci mjehura iznad nativnog ušća i otvori se submukozni kanal kroz koji se provlači ureter. U neantirefluksnoj tehnici se zatim mokraćovod spatulira u duljini od otprilike 3 cm te se resorptivnim šavovima koji mogu biti pojedinačni ili produženi zašije za sluznicu i mišićnicu mokraćnoga mjehura. Kod

antirefluksne tehnike se, nakon anastomoze dviju sluznica, mokraćovod zašije posebnim šavom ( sidreni „U“ šav ) za mišićni sloj mjehura kako se ne bi mogao izvući iz submukoznog tunela. Ovakva se tehnika može primijeniti samo kod mjehura koji nije kronično upaljen, nema ožiljaka i funkcionalan je. Tijekom kreiranja ureteralne anastomoze može se koristiti stent i JJ proteza. Ukoliko je korišten, stent se mora izvaditi nakon 4 - 6 tjedana. Pri operativnom zahvatu transplantacije uvijek se postavi urinarni kateter, osim u slučaju pedijatrijske populacije gdje se zbog uske uretre napravi cistostoma. Kada govorimo o pedijatrijskoj presadbi to podrazumijeva djecu koja su lakša od 12 do 15 kilograma. Ukoliko je darivatelj mlađi od dvije godine presadba se odrađuje „u bloku“, oba bubrega skupa sa aortom i šupljom venom. Tome je razlog malena masa bubrega i malen lumen njegovih krvnih žila. U načelu, bubreg pedijatrijskog darivatelja bi trebao biti rezerviran samo za pedijatrijske primatelje. Poprilično je zahtjevno presaditi bubreg odraslog darovatelja pedijatrijskom primatelju jer su ti bubrezi previše veliki, mogu uzrokovati kompartment-sindrom te tako ugroziti djetetu disanje i imaju preveliki protok koji bi opteretio srce djeteta. S obzirom na manjak pedijatrijskih darivatelja, za transplantaciju u djece se biraju darovatelji koji su mlađi i imaju manju mišićnu masu. Kao lokacija se uvijek bira desna strana budući da se anastomoze rade na aorti ili zajedničkoj ilijačnoj arteriji i na šupljoj veni. Postoji mogućnost i dvojne transplantacije s odraslog darivatelja koja se primjenjuje kada je masa nefrona nedostatna. U tom slučaju, gledano s kirurške strane, postoje dvije opcije. Prva je da se svaki bubreg presadi u jednu ilijačnu jamu, a druga je da se oba presade u desnu ilijačnu jamu na način da se desni smjesti iznad lijevoga i anastomozira se na zajedničke ilijačne žile, a pri tome se lijevi spaja na vanjske ilijačne žile (5).

### 3.5 Laparoskopski pristup transplantaciji bubrega

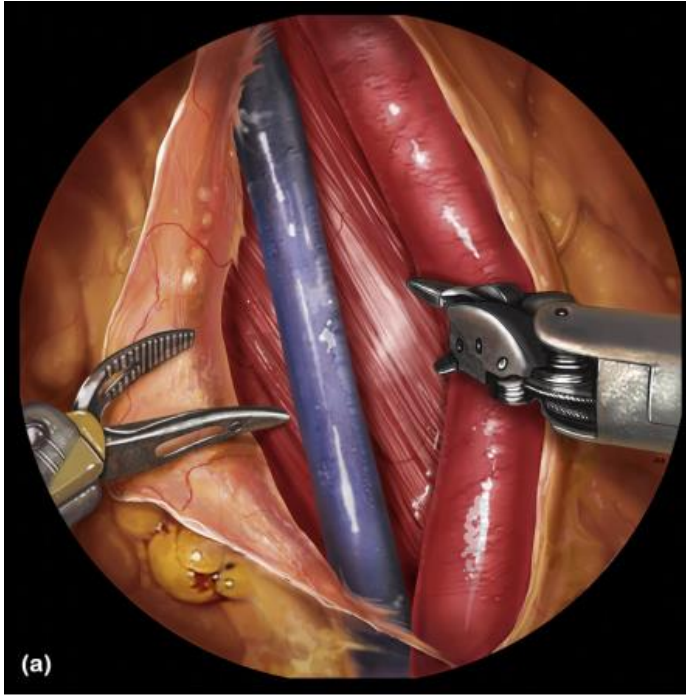
Laparoskopski izvedena nefrektomija u donatora bubrega prvi put je napravljena 1995. godine te je od tada dobro prihvaćena u mnogo svjetskih centara (6,7). Njezina prednost je to što je zahvat manje bolan, pacijent se brže oporavi i uz manje komplikacija. Također, veličina rane je manja nego kod otvorene operacije pa je tako i njezino cijeljenje jednostavnije i brže. Na početku zahvata bolesnik je u ležećem položaju, daje mu se opća anestezija i postavlja se centralni venski kateter. Nakon toga se naprave četiri otvora, jedan pupčani i ostali u donjem dijelu abdomena u desnoj medioklavikularnoj liniji. Kroz pupčani se Veress iglom stvori pneumoperitoneum. Slijedi incizija peritoneuma iznad lijevih vanjskih ilijačnih žila koja se malo produlji kako bi se mogao mobilizirati donji dio lijeve strane debeloga crijeva. Zatim se napravi preparacija renalne vene i arterije što je moguće distalnije kako bismo imali što veću duljinu žile za kreiranje anastomoze te se do kraja izvrši nefrektomija. Kako bi se bubreg presadio u primatelja može se koristiti otvoreni tip operacije ali i laparoskopski pristup. Pri otvorenoj operaciji obično se napravi incizija u duljini od 16-20 cm, iako su opisane uspješne presadbe i sa incizijom od samo 7 cm. Manje incizije zahtjevaju veću retrakciju rane što izaziva nastajanje modrica i traumu mišića. Nadalje, u pretilih bolesnika teško je vizualizirati krvne žile i uz maksimalnu retrakciju tkiva što poprilično otežava kreiranje anastomoza. Kod takvih bolesnika može zbog retrakcije doći do oštećenja femoralnog živca, mišića i do sušenja rane. Nameće se zaključak da je laparoskopska tehnika presadbe bolja u pretilih bolesnika od otvorene operacije iako se ponekad mora napraviti još jedan dodatni otvor. Pneumoperitoneum koji se stvori pri laparoskopskoj operaciji izaziva smanjenje protoka kroz bubreg i posljedično smanjeno stvaranje urina te je zbog toga nakon transplantacije smanjen klirens kreatinina. Kako

bi se protok kroz bubrege povećao treba se reducirati tlak ugljičnog dioksida i pobrinuti se da je pacijent adekvatno hidriran.

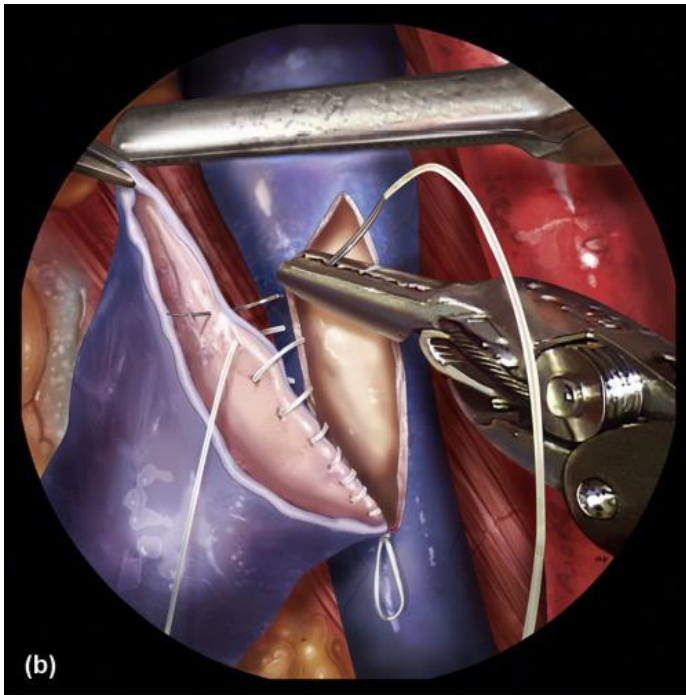
### 3.6 Robotski pristup transplantaciji bubrega

Robotska tehnika transplantacije bubrega prvi put je razmotrena 2002. godine, a 2010. je i izvedena u Sjedinjenim Američkim Državama (8). Ovim se pristupom također koristi standardna operacijska tehnika (slike 1-5). Jedan od najvećih izazova robotske presadbe je bio održati bubrege hladnim za vrijeme kreiranja žilnih anastomoza, no to se prevazišlo transperitonealnim pristupom i regionalnom hipotermijom (9,10). Prednosti robotskog pristupa su rjeđe komplikacije, bolji kozmetički rezultati i budući da je na taj način osigurana najviša kvaliteta vida, potencijalno bolje kreirane žilne i ureteralne anastomoze. Također, kao i u laparoskopskom pristupu, brži je oporavak s manje postoperativne boli, manji je gubitak krvi, manje je infekcija rana i one brže zacjeljuju (8-10). Oboje, robotski i laparoskopski pristup pripadaju minimalno invazivnoj kirurgiji koja se zbog brojnih prednosti pokušava primijeniti i u primatelja bubrega, no za sada još uvijek kod tog dijela presadbe zlatni standard ostaje otvorena operacija (6-10).

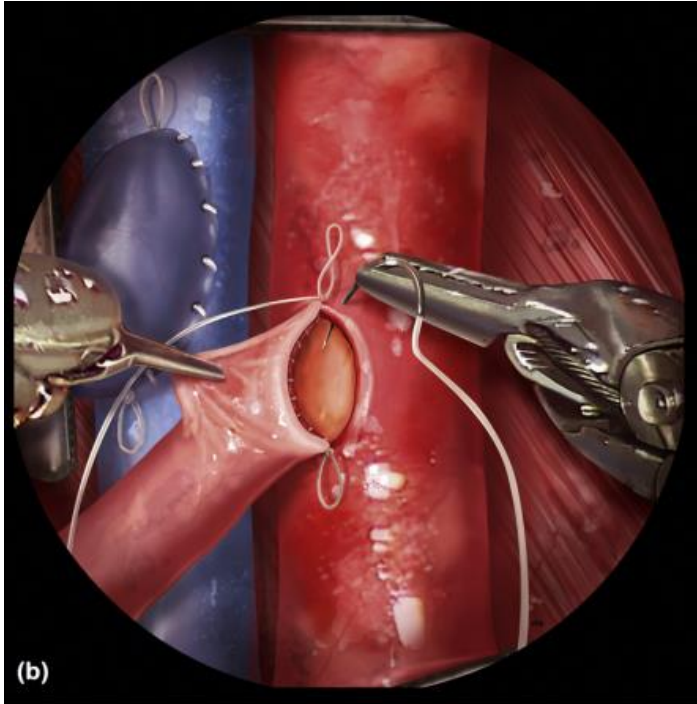




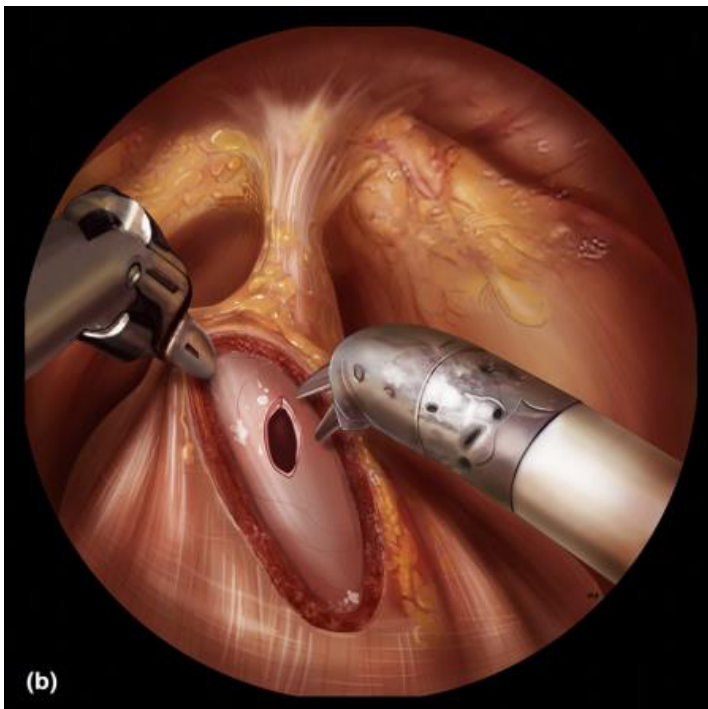
Slika 1. Prikaz ilijačnih krvnih žila (robotski pristup – modificirano prema referenciji 10)



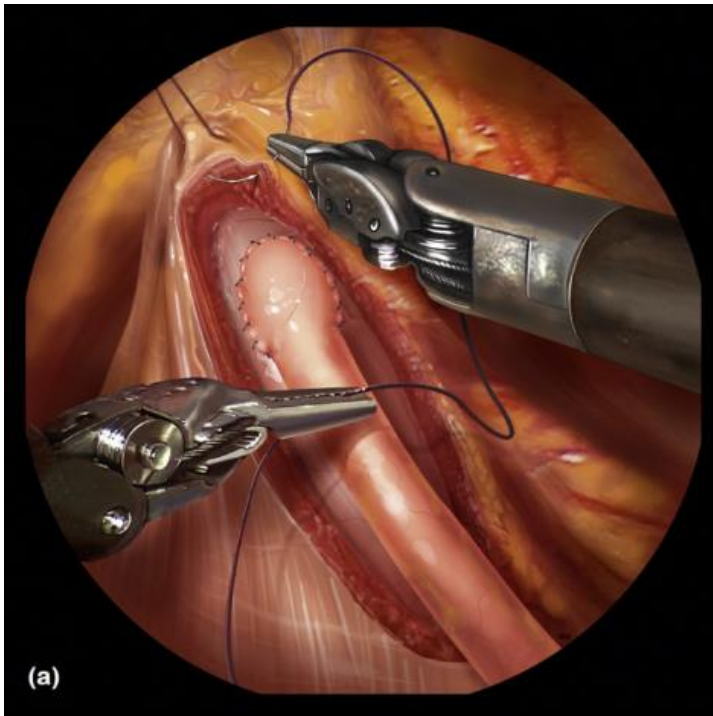
Slika 2. Termino-lateralna venska anastomoza (robotski pristup – modificirano prema referenciji 10)



Slika 3. Termino-lateralna arterijska anastomoza (robotski pristup – modificirano prema referenciji 10)



Slika 4. Incizija detruzora mokraćnog mjehura (robotski pristup – modificirano prema referenciji 10)



Slika 5. Ureterocystoneostomija (robotski pristup - – modificirano prema referenciji 10)

### 3.7 Kirurške komplikacije nakon transplantacije bubrega

Jedan od uzroka gubitka ili smanjivanja funkcije presatka jesu kirurške komplikacije nakon transplantacije. One se dijele na rane i kasne, odnosno urološke i vaskularne. Neke od tih komplikacija ponekad daju jednaku kliničku sliku kao odbacivanje presatka ili njegovo oštećenje lijekovima iz čega zaključujemo da se svakako moraju uzeti u obzir pri donošenju diferencijalne dijagnoze. Vaskularne komplikacije su redom: krvarenje i hematoma, tromboza bubrežne arterije ili vene, stenoza bubrežne arterije, limfocela, arterijsko-venska fistula i pseudoaneurizma. Rano postoperativno se svakako očekuje manje krvarenje a isto se samo od sebe resorbira. Ono može biti iz anastomoza, ali i iz pacijentovog retroperitoneuma. Naime, ako se radi o većim količinama krvi koje ugrožavaju presadak ili bolesnika potrebna je kirurška intervencija. Alarmantni znaci akutnog krvarenja su pad hemoglobina i hematokrita, hipotenzija, tahikardija, bol u području operacije i povećana količina krvi koja izlazi na dren. Nakupina krvi se može

prikazati kopjuteriziranom tomografijom (CT), a samo mjesto krvarenja CT angiografijom. Daljnji postupci ovise o veličini i lokaciji samog hematoma, općem stanju pacijenta i intenzitetu krvarenja pa se prema svemu tome bolesnika prati uz nadoknađivanje krvi ako je to potrebno ili se kirurški evakuira hematom. Unatoč tome što su rijetke, tromboze renalne arterije ili vene su najčešći razlog zbog kojega presadak gubi funkciju unutar sedam dana od transplantacije. Tromboza vene češća je nego arterije te se pojavljuje zbog kirurške tehnike, vanjske kompresije ili progresije duboke venske tromboze. Ona u arterija nastaje zbog rotacije ili presavinuća žile. Obično nema konkretnih simptoma tromboze, ali postoji mogućnost prekida mokrenja i nastajanja jake boli uslijed otoka presatka. Dijagnostičke metode koje se koriste u takvim slučajevima jesu ultrazvuk s obojenim doplerom, CT angiografija i scintigrafija bubrega. Tromboza predstavlja hitno stanje koje traži neodgođeni kirurški zahvat te posljedično tome najčešće dolazi do graftektomije. Stenoza renalne arterije obično se javlja između tri mjeseca i dvije godine nakon presadbe, najčešće na mjestu anastomoze, ali može biti locirana i proksimalno i distalno. Češće zahvaća termino-terminalnu nego latero-lateralnu anastomozu. Sama stenoza može uzrokovati hipertenziju nakon transplantacije koja onda dovodi do smanjenja, a konačno i gubitka funkcije presatka. Ta hipertenzija je načelno rezistentna na farmakoterapiju. Kako bi se dokazala stenoza koriste se kolor dopler ultrazvuk, CT angiografija ili magnetna rezonancija (MR) s angiografijom. Metoda izbora za liječenje stenozе renalne arterije je perkutana transluminalna angioplastika sa ili bez postavljanja stenta. Limfocela predstavlja nakupljenu limfu oko presatka te se najčešće javlja šest tjedana poslije presadbe. Izvor te limfe su ilijačne i bubrežne limfne žile. Metoda koja se najčešće koristi za otkrivanje limfocela je ultrazvuk na kojemu se vide kao anehogena područja zaobljenog izgleda.

One mogu biti asimptomatske, ali mogu i vršiti kompresiju te na taj način izazvati hidronefrozu bubrega, duboku vensku trombozu te oteklinu noge, skrotuma ili labija. Upravo te limfocele koje uzrokuju tegobe je potrebno liječiti aspiracijom pod kontrolom ultrazvuka ili perkutanom drenažom. Arterijsko-venske fistule i pseudoaneurizme mogu biti intrarenalne i ekstrarenalne. Najčešće one nisu klinički značajne, a potreba za embolizacijom ili kirurškim zahvatom se nameće tek u slučaju znatnijeg krvarenja ili iznimnog povećanja. Dijagnoza se donosi na temelju kolor dopler ultrazvuka ili angiografije. Urološke komplikacije su hidronefroza uslijed opstrukcije presatka i urinarna fistula. Iako opstrukcija može nastati u bilo kojem dijelu kanalnog sustava, predilekcijsko mjesto je mjesto gdje se ureter i mokraćni mjehur anastomoziraju. Opstrukcija uretera nastaje radi ishemije i strikture, pritiska izvana, presavinuća ili zbog patoloških promjena u lumenu uretera. Takvi pacijenti u principu nemaju nikakvih tegoba te se opstrukcija otkrije ultrazvučnim pregledom. U dijagnostici se koristimo snimkom na perkutanu nefrostomiju ili učinimo retrogradnu ureterografiju. Liječenje je reanastomoza uretera na mjehur. Urinarna fistula je također najčešće na mjestu ureterocistoneoanastomoze te se isto smatra da ishemija uretera ima važnu ulogu u etiologiji. Javlja se postupno smanjivanje pa sve do prestanka mokrenja i bol u području operacije. Na tome se mjestu može nakupljati mokraća i stvoriti urinom što je vrlo pogodno za razvoj infekcije. Za dijagnostiku se rabe ultrazvuk i CT te se uz pomoć njih napravi perkutana punkcija i postavi se perkutana nefrostoma. U daljnjem liječenju se najčešće rabi reanastomoza uretera na mokraćni mjehur (5).

#### 4. RASPRAVA

Transplantacija bubrega je od iznimne važnosti jer predstavlja jedinstveni način nadomještanja bubrežne funkcije koji nudi najdulje preživljenje i najbolju kvalitetu života pacijenta nakon zahvata. To je jedina konačna terapija za bolesnike koji su u terminalnom stadiju kronične bubrežne bolesti. Početkom 20. stoljeća vaskularni kirurzi uspješno savladavaju vještinu kreiranja žilnih anastomoza te se to smatra događajem koji je podignuo zanimanje za samu presadbu. Prva tehnički uspješna transplantacija je uslijedila 1902. godine te je bila izvedena na psu. Nakon toga je slijedilo presađivanje organa u mačaka, svinja, koza i majmuna. Konačno, 1954. godine u Bostonu je prvi put izvedena uspješna transplantacija bubrega sa jednog brata blizanca na drugoga. Nedugo zatim transplantacija je doživjela veliki napredak u vidu imunosupresivne terapije pomoću koje je bila omogućena presadba između ljudi koji nisu srodnici. Kirurški pristupi transplantaciji jesu otvorena, laparoskopska i robotska operacija. Zadnja dva pristupa pripadaju minimalno invazivnoj kirurgiji čije su prednosti manja incizija, brže i jednostavnije cijeljenje rane s manjom pojavnosti infekcija, manja postoperativna bol i brži oporavak, manji gubitak krvi, bolji estetski izgled i u slučaju robotskog pristupa najviša kvaliteta vida koja omogućava bolje kreiranje anastomoza. Zbog svega navedenoga se minimalno invazivna kirurgija sve više istražuje i koristi, posebno u darivatelja bubrega. Kod primatelja je otvoreni tip operacije i dalje zlatni standard radi jednostavnijeg unosa organa u tijelo, iako se i na ovome polju teži prelasku na minimalno invazivnu kirurgiju. Pitanje u kojim se uvjetima i kod kojih bolesnika može vršiti robotska kirurgija i hoće li u budućnosti njezin pristup biti širi i dalje ostaje otvoreno.

## 5. ZAKLJUČAK

Transplantacija bubrega je jedino pravo i trajno liječenje bolesnika u terminalnoj fazi kroničnog bubrežnog zatajenja. Takvi bolesnici prolaze veoma temeljitu predtransplantacijsku obradu i pojedinačnu evaluaciju svih stanja i komorbiditeta nakon čega ih se stavlja na listu čekanja za primitak organa. Zlatni standard u presadbi bubrega još je uvijek otvoreni tip operacije, ali sve se više istražuju i prihvaćaju mogućnosti minimalno invazivne kirurgije što obuhvaća laparoskopski i robotski pristup, posebno kod nefrektomije u darivatelja organa. Prednosti takvih pristupa jesu brži oporavak s manje postoperativne boli, manji gubitak krvi, manja pojavnost infekcija rane i njezino brže zacjeljivanje.

## 6. SAŽETAK

Kronična bubrežna bolest je definirana kao poremećaj strukture bubrega ili smanjenje bubrežne funkcije pri kojemu je glomerularna filtracija manja od 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, a takvo stanje traje tri mjeseca ili dulje i narušava zdravlje. Kod osoba koje su u petom stupnju te bolesti provodi se liječenje nadomještanjem bubrežne funkcije. Ono se vrši jednom od dvije vrste dijalize i transplantacijom bubrega. Razlikujemo hemodijalizu i peritonejsku dijalizu. Kako bi se razvio sustav transplantacije kakvoga danas poznajemo bilo je potrebno više od jednog stoljeća istraživanja i eksperimenata baziranih na metodi pokušaja i pogreške. U počecima nije postojalo znanje o kirurškim tehnikama, imunom sustavu, imunosupresivnoj terapiji i tkivnoj podudarnosti što je sve činilo veliku prepreku u realizaciji transplantacije organa. U Republici Hrvatskoj se većinom presađuju bubrezi preminule osobe. Svi darivatelji moraju biti obrađeni na točno određeni način te naposljetku svrstani u skupinu optimalnih ili suboptimalnih darivatelja. Primatelji također prolaze detaljnu predtransplantacijsku obradu čiji je cilj liječenje pronađenih patoloških stanja kako bi se pacijente što prije stavilo na listu čekanja. Kirurški pristupi transplantaciji jesu otvorena operacija koja i dalje predstavlja zlatni standard, laparoskopska i robotska operacija. Posljednje dvije tehnike pripadaju minimalno invazivnoj kirurgiji koja se sve više istražuje i prihvaća radi brojnih prednosti.

Ključne riječi: kirurške komplikacije transplantacije, kronična bubrežna bolest, laparoskopska operacija, nadomještanje bubrežne funkcije, otvorena operacija, predtransplantacijska obrada, robotska operacija, transplantacija bubrega



## 7. SUMMARY

Chronic renal disease is defined as a disorder of the structure of the kidneys or a decrease in renal function in which the glomerular filtration rate is less than 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Such condition lasts for three months or longer and impairs health. In people who are in the fifth degree of this disease, treatment is performed by replacement of renal function. It is performed with one of two types of dialysis and kidney transplantation. We distinguish between hemodialysis and peritoneal dialysis. In order to develop the transplant system as we know it today, it took more than a century of research and experimentation based on trial and error. In Republic of Croatia, the kidneys of the deceased donors are mostly transplanted. All donors must be treated in a specific way and in the end classified in the group of optimal or suboptimal donors. Recipients also pass through detailed pre-transplant treatment aimed at treating found pathological conditions in order to put patients on the waiting list as soon as possible. Surgical approaches to transplantation are open surgery that still represents the gold standard, laparoscopic and robotic surgery. The latter two belong to minimally invasive surgery which is increasingly being explored and embraced due to numerous advantages.

Key words : chronic kidney disease, kidney transplantation, laparoscopic surgery, open surgery, pre-transplant treatment, replacement of renal function, robotic surgery, surgical complications of transplantation

## 8. POPIS LITERATURE

1. Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. 4. izd. Zagreb: Naklada ljevak; 2008.
2. Delić M sc D, med. D. Kronična bubrežna bolest [Internet]. Cybermed.hr. Cybermed d.o.o.; [citirano 15.06.2021.]. Dostupno na : [https://www.cybermed.hr/centri\\_a\\_z/dijaliza/kronicna\\_bubrezna\\_bolest](https://www.cybermed.hr/centri_a_z/dijaliza/kronicna_bubrezna_bolest)
3. Gaitonde DY, Cook DL, Rivera IM. Chronic kidney disease: Detection and evaluation. Am Fam Physician 2017;96(12):776–83.
4. Placebo d.o.o Split i MSD Hrvatska. Peritonealna dijaliza [Internet]. Placebo.hr. [citirano 15.06.2021.]. Dostupno na : <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-bubrega-i-mokracnih-putova/zatajenje-bubrega/peritonealna-dijaliza>
5. Bašić Jukić N, Kaštelan Ž i suradnici. Transplantacija bubrega. Zagreb: Medicinska naklada; 2016.
6. Modi P, Rizvi J, Pal B, Bharadwaj R, Trivedi P, Trivedi A, et al. Laparoscopic kidney transplantation: an initial experience: Laparoscopic kidney transplantation. Am J Transplant 2011;11(6):1320–4.
7. Modi P, Pal B, Modi J, Singla S, Patel C, Patel R, et al. Retroperitoneoscopic living-donor nephrectomy and laparoscopic kidney transplantation: Experience of initial 72 cases. Transplantation 2013;95(1):100–5.
8. Breda A, Territo A, Gausa L, Tuğcu V, Alcaraz A, Musquera M, et al. Robot-assisted kidney transplantation: The European experience. Eur Urol 2018;73(2):273–81.

9. Menon M, Abaza R, Sood A, Ahlawat R, Ghani KR, Jeong W, et al. Robotic kidney transplantation with regional hypothermia: evolution of a novel procedure utilizing the IDEAL guidelines (IDEAL phase 0 and 1). *Eur Urol* 2014;65(5):1001–9.

10. Menon M, Sood A, Bhandari M, Kher V, Ghosh P, Abaza R, et al. Robotic kidney transplantation with regional hypothermia: a step-by-step description of the Vattikuti Urology Institute-Medanta technique (IDEAL phase 2a). *Eur Urol* 2014;65(5):991–1000.

## 9. ŽIVOTOPIS

Rea Ferenac rođena je 09.01.1997. godine u Rijeci. Osnovnu školu Brajda završava u Rijeci nakon čega upisuje Prvu sušačku hrvatsku gimnaziju, opći smjer, također u Rijeci. Nakon mature, kao svoj prvi izbor, 2015. godine upisuje Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, smjer medicina. Tijekom studija bila je članica Fakultetskog vijeća i Fakultetskog odbora svih studenata, sudjelovala u organizaciji projekta Zdravi doručak, bila pasivni i aktivni sudionik Kongresa hitne medicine te bila sudionik radionice Kako napisati dobar prikaz slučaja. Aktivno se koristi engleskim jezikom.