

Kirurške komplikacije nakon transplantacije bubrega

Surgical Complications following Kidney Transplantation

ZORAN ZIMAK, DINKO HAUPTMAN, IVICA MOKOS, MILKO PADOVAN, JERKO ANĐELIĆ, ŽELJKO KAŠTELAN

Klinika za urologiju, KBC Zagreb

SAŽETAK — Transplantacija bubrega predstavlja najbolju metodu liječenja terminalnog stadija kronične bubrežne bolesti. Unatoč napretcima u kirurškoj tehnici i imunosupresivnoj terapiji kirurške su komplikacije i dalje značajan uzrok smanjenja i gubitka funkcije transplantiranog bubrega, a mogu dovesti i do dodatnih komorbiditeta u primatelja. Mogu se podijeliti etiološki ili prema vremenu nastanka. Etiološki se dijele na komplikacije vezane uz vaskularne strukture i komplikacije vezane uz urološke strukture, dok se prema vremenu nastanka dijele na rane i kasne. U vaskularne komplikacije ubrajamo krvarenje, hematom, trombozu renalne arterije i vene, stenozu renalne arterije, limfokelu, arterijsko-vensku fistulu i pseudoaneurizmu. U urološke komplikacije transplantacije bubrega ubrajamo hematuriju, hidroureteronefrozu presatka posljedično opstrukciji i curenje (engl. *leak*) urina s formacijom ili bez formacije urinoma.

KLJUČNE RIJEČI: transplantacija bubrega, kirurške komplikacije, komorbiditeti, vaskularne komplikacije, urološke komplikacije

SUMMARY — Renal transplantation is the optimal treatment modality for end-stage chronic kidney disease. Despite advancements in surgical techniques and immunosuppressive therapy, surgical complications persist as a significant cause of reduced function and graft loss, potentially leading to additional comorbidities in the recipient. These complications can be categorized either etiologically or temporally. Etiologically, they can be divided into complications related to vascular and urological structures, while temporally, into early or late onset complications. Vascular complications include hemorrhage, hematoma, renal artery or vein thrombosis, renal artery stenosis, lymphocele, arteriovenous fistula and pseudoaneurysm. Urological complications of renal transplantation include hematuria, graft hydronephrosis due to obstruction and urinary leakage with or without the formation of urinoma.

KEY WORDS: kidney transplantation, surgical complications, comorbidities, vascular complications, urological complications



Uvod

Kronična bubrežna bolest ozbiljan je javnozdravstveni problem koji se definira kao odstupanje od normalne bubrežne funkcije ili strukture u trajanju duljem od 3 mjeseca. Prema KDIGO (engl. *The Kidney Disease: Improving Global Outcomes*) smjernicama dijeli se u pet stadija (1). Prevalencija kronične bubrežne bolesti u odrasloj populaciji u svijetu iznosi između 9,1 i 13,4 %, dok prevalencija stadija IV i V kronične bubrežne bolesti iznosi između 0,3 i 0,5 % (2, 3). Transplantacija bubrega najbolja je metoda liječenja terminalnog stadija kronične bubrežne bolesti. Unatoč napretku u kirurškoj tehnici i imunosupresivnoj terapiji kirurške su komplikacije i dalje uzrok smanjenja i gubitka funkcije transplantiranog bubrega, a mogu dovesti i do nastanka dodatnih drugih bolesti u primatelja. Mogu se podijeliti etiološki ili prema vremenu nastanka. Etiološki se dijele na komplikacije vezane uz vaskularne strukture i komplikacije vezane uz urološke strukture, dok se prema vremenu nastanka dijele na rane i kasne (4).

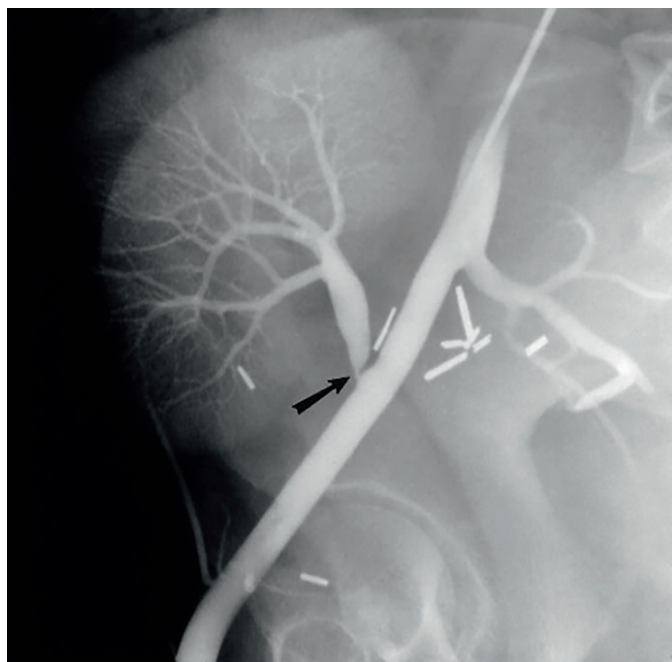
Vaskularne komplikacije

U vaskularne komplikacije ubrajaju se: krvarenje, odnosno hematom, tromboza renalne arterije i vene, stenozu renalne arterije, limfokela, arterijsko-venska fistula i pseudoaneurizma.

Krvarenje i hematom

Krvarenje je jedna od najčešćih kirurških komplikacija nakon transplantacije bubrega, s incidencijom od 4,9 do 25,4 % prema nekim autorima (5). Uzroci mogu uključivati nepreciznu ligaciju krvnih žila, oštećenje tkiva i poremećaje koagulacije. Najčešće se javlja u ranome postoperativnom razdoblju unutar nekoliko dana od transplantacije bubrega. Krvarenje se može javiti iz presatka, vaskularne anastomoze ili iz primateljeva retroperitoneuma. Klinička slika uključuje pad vrijednosti hemoglobina, pad vrijednosti arterijskog tlaka, tahikardiju, bolnost i izbočenje u operativnom području. Dijagnostička metoda izbora za potvrdu hematoma je kompjutorizirana tomografija (CT), dok je CT

SLIKA 1. Stenoza renalne arterije



Iz arhive Klinike za urologiju KBC-a Zagreb

angiografija metoda izbora potvrde aktivnoga krvarenja i pronalaska mjesta krvarenja. Liječenje uključuje nadoknadu krvi ako je to potrebno te kiruršku eksploraciju i hemostazu ili praćenje bolesnika. Odluka o kirurškoj intervenciji donosi se na temelju sljedećih kriterija: veličina i smještaj hematoma, kompresija na presadak (graft), intenzitet krvarenja i bolesnikovo opće stanje. Kod odluke o evakuaciji hematoma i hemostazi treba imati na umu da su hematomi odlično hranilište za bakterije, što može dovesti do infekcije koja je potencijalno životno ugrožavajuća za bolesnika.

Tromboza renalne arterije

Tromboza renalne arterije transplantiranog bubrega predstavlja vrlo rijetku komplikaciju s prevalencijom od 0,5 do 3,5 % (6). Najčešće nastaje u ranome postoperativnom periodu, uglavnom u prva 3 dana. Kirurška tehnika koja dovodi do oštećenja tunike intime renalne arterije presatka u vidu disekcije ili presavinuća, odnosno rotacije, najčešći je uzrok tromboze renalne arterije. Drugi rijetki uzroci uključuju akutno odbacivanje, vanjsku kompresiju uzrokovanu hematonom ili limfokelom, hiperkoagulabilno stanje, tešku hipotenziju te toksičnost imunosupresivnih lijekova poput ciklosporina ili sirolimusa (7, 8). Klinički se prezentira naglim prestankom mokrenja i porastom vrijednosti bubrežnih parametara, a najčešće dovodi do gubitka presatka. Zbog svoje jednostavnosti i neinvazivnosti *Color Doppler* ultrazvuk je preferirana inicijalna dijagnostička metoda kojom se potvrđuje odsustvo protoka kroz renalnu arteriju presatka i intrarenalnog ogranka iste

(9). Dodatne dijagnostičke metode uključuju scintigrafiju bubrega, kojom se prikazuje izostanak perfuzije bubrega, te CT angiografiju na kojoj u slučaju tromboze izostaje prikaz kontrasta u renalnoj arteriji i bubrežnom parenhimu. Nakon potvrde dijagnoze potreban je hitan kirurški zahvat trombektomije i reanastomoze renalne arterije iako isti najčešće završava graftektomijom jer je do vremena dijagnoze došlo do nepovratnog oštećenja samog presatka. U literaturi su opisani i slučajevi uspješne uporabe trombolitičkih sredstava premda ona u prvih 10 do 14 dana predstavljaju značajan rizik za postoperativno krvarenje (6).

Tromboza renalne vene

Tromboza renalne vene također predstavlja vrlo rijetku komplikaciju s prevalencijom od svega 0,5 do 4 % (6). Premda vrlo rijetka, tromboza renalne vene jedan je od najvažnijih uzroka gubitka presatka u ranome posttransplantacijskom razdoblju (10). Iako je etiologija multifaktorijalna, dva glavna faktora koja mogu dovesti do tromboze su tehnički problemi za vrijeme transplantacije i podležuća stanja samog primatelja poput hiperkoagulabilnosti uzrokovane manjkom faktora V. Tehnički problemi uključuju predugu renalnu venu, presavinuće ili torziju renalne vene te ozljedu endotela vene za vrijeme pripreme bubrega na pomoćnom stoliću. Klinički se prezentira naglim nastankom boli i otoka u području transplantiranog bubrega, a može se javiti i otok ipsilateralne noge. Kao dijagnostička metoda izbora i u ovom slučaju nameće se *Color Doppler* ultrazvuk na kojem je odsutan venski protok, a javljaju se patološki arterijski protoci (9). Tromboza renalne vene zahtijeva hitan kirurški zahvat koji nažalost najčešće završava graftektomijom, ali ako se eksploracijom otkrije da je samo došlo do presavinuća renalne vene, moguće je spasiti presadak pravovremenom intervencijom.

Stenoza renalne arterije

Stenoza renalne arterije smatra se najčešćom vaskularnom komplikacijom transplantacije bubrega s prevalencijom od 1 do 23 % ovisno o njezinoj definiciji, odnosno o metodama slikovnog prikaza koje su korištene u dijagnostici (11 – 13). Prema podacima iz literature, na nju otpada otprilike 75 % svih vaskularnih komplikacija (14). Stenoza renalne arterije najčešće nastaje na mjestu anastomoze s ilijačnom arterijom primatelja zbog same tehnike izvođenja, no može nastati i proksimalno, odnosno distalno od anastomoze posljedično traumi renalne arterije koja je nastala u aktu eksplantacije, aterosklerozi primateljevih ili davateljevih krvnih žila itd. (6). Hemodinamski značajna stenoza javlja se kod suženja lumena arterije većeg od 50 %. Klinička slika sastoji se od naglo nastale refraktorne hipertenzije, progresivnog slabljenja funkcije presatka, a katkad i pojave šuma iznad presatka. Stenoza renalne arterije može nastati u bilo kojem trenutku,

no najčešće se javlja u razdoblju od 3 mjeseca (rana) do 2 godine (kasna) nakon transplantacije. *Color Doppler* ultrazvuk je najjednostavnija i najčešće korištena dijagnostička metoda pri sumnji na stenozu, no uspješnost ove metode ovisi o iskustvu radiologa koji radi pretragu. Povećanje brzine sistoličkog protoka $\geq 2 - 2,5$ m/s, odnosno razlika u brzini između stenotičkog i prestenotičkog segmenta koja iznosi više od 2 : 1, upućuje na stenozu renalne arterije (4). Za potvrdu dijagnoze koristimo CT ili MR angiografiju, no potreban je oprez jer su kontrastna sredstva nefrotoksična što može dovesti do pogoršanja bubrežne funkcije koja je ionako narušena posljedično stenozu (slika 1.). Diferencijalno dijagnostički potrebno je isključiti nefrotoksično djelovanje lijekova mjerenjem koncentracije imunosupresiva u krvi ili odbacivanje biopsijom presatka. Perkutana transluminalna angioplastika je preferirana inicijalna metoda liječenja. Ova metoda mjerena kao značajno sniženje hipertenzije, odnosno redukcija antihipertenzivne terapije i smanjenje serumske razine kreatinina pokazala se uspješnom do u 94 % bolesnika (15). Značajne komplikacije poput disekcije, rupture arterije ili tromboze su rijetke i javljaju se < 5 % bolesnika.

Limfokela

Limfokela je najčešća komplikacija transplantacije bubrega i javlja se u 1 do 26 % bolesnika (slike 2. i 3.) (16). Definira se kao nakupina limfne tekućine oko transplantiranog bubrega. Najčešće se javlja u razdoblju od 2 do 6 tjedana nakon transplantacije bubrega (17, 18). Kao glavni razlog nastanka limfokela u literaturi se spominje kirurška tehnika, odnosno nepodvezivanje i ozljeda limfnih žila prilikom preparacije ili jačih krvnih žila primatelja i limfnih žila hilusa donorskog bubrega. Dodatni faktori rizika za nastanak limfokela su starija životna dob, pretilost, odgođena funkcija presatka, malformacije urotrakta, autosomno dominantna policistič-

na bubrežna bolest, primjena niskomolekularnoga heparina, primjena mTOR inhibitora (19, 20). Limfokela su u većini slučajeva male i asimptomatske te se dijagnosticiraju slučajno, rutinskim ultrazvučnim pregledom. Kod velikih i simptomatskih limfokela glavni uzrok problema je kompresija na krvne žile ili ureter transplantiranog bubrega. Kompresija uretera dovodi do posljedične hidronefroze presatka, dok pritisak na krvne žile može dovesti do duboke venske tromboze, kao i otoka noge.

Manje asimptomatske limfokela ne zahtijevaju nikakvo liječenje, već se savjetuje ultrazvučno praćenje.

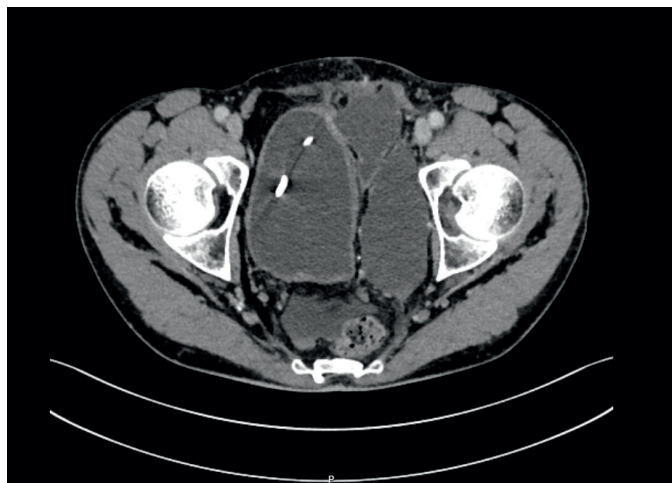
U slučaju simptomatske limfokela prva metoda liječenja je punkcija pod kontrolom ultrazvuka i aspiracija sadržaja. Glavni nedostatak ove metode liječenja je visoka stopa povrata od 59 %. Sljedeći korak u liječenju predstavlja perkutana drenaža sa stopom povrata od 50 %. Kod protrahirane sekrecije na postavljeni dren odlučujemo se za instilaciju sklerozirajućeg sredstva (povidon jodid, alkohol, doksiciklin, fibrinsko ljepilo). Stopa povrata limfokela nakon sklerozacije pada na 31 %. Laparoskopjska fenestracija s marsupijalizacijom predstavlja zlatni standard u liječenju recidivnih limfokela sa svega 8 % recidiva (16).

Arteriovenske fistule i pseudoaneurizme

Arteriovenske fistule (AVF) i intrarenalne pseudoaneurizme nastaju zbog ozljede vaskularnih struktura bubrega tijekom biopsije i javljaju se u 1 – 18 % bolesnika (6). Arteriovenska fistula nastaje kod simultane ozljede arterije i vene, dok pseudoaneurizma nastaje kao posljedica izolirane ozljede arterije (slika 4.). Možemo ih podijeliti na intrarenalne i ekstrarenalne.

Dijagnostička metoda kojom se najčešće služimo je *Color Doppler* ultrazvuk. Većina intrarenalnih AVF-a i pseudoaneurizmi je asimptomatska i spontano prolazi bez potre-

SLIKA 2. Limfokela nakon transplantacije bubrega – MSCT



Iz arhive Klinike za urologiju KBC-a Zagreb

SLIKA 3. Limfokela nakon transplantacije bubrega – ultrazvučni pregled



Iz arhive Klinike za urologiju KBC-a Zagreb

be za daljnjom intervencijom, no 30 % perzistira i postaje simptomatsko. Glavni simptomi su hematurija, hipertenzija, disfunkcija presatka posljedično intrarenalnom *steal* fenomenu (21). Glavne indikacije za aktivno liječenje pseudoaneurizme su progresivno povećanje, odnosno veličina > 2 cm zbog opasnosti od spontane rupture. Terapija izbora za liječenje simptomatskih arteriovenskih fistula i rastućih pseudoaneurizmi je endovaskularna embolizacija (22).

Ekstrarenalne pseudoaneurizme su vrlo rijetka pojava i javljaju se u < 1 % transplantiranih bolesnika. Posljedica su tehničkih problema kod šivanja anastomoze ili infekcije. Mogu biti asimptomatske ili se pak prezentirati kao pulsirajuće mase s bolovima u abdomenu, hipertenzijom i disfunkcijom presatka. Iako su u literaturi opisane uspješne endovaskularne intervencije, najsigurnija opcija je graftektomija kako bi se spriječila potencijalna ruptura (6).

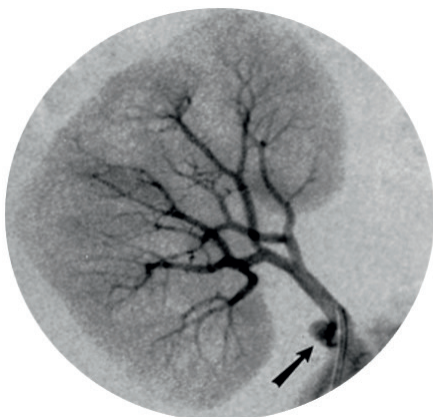
Urološke komplikacije

U urološke komplikacije transplantacije bubrega ubrajaju se pojava krvi u urinu, odnosno hematurija, hidroureteronefroza presatka posljedično opstrukciji i curenje (engl. *leak*) urina s formacijom ili bez formacije urinoma.

Hematurija

Hematurija je vrlo česta pojava u ranome posttransplantacijskom razdoblju, no u većini slučajeva ona je samolimitirajuća i vrlo rijetko zahtijeva kiruršku intervenciju. Etiološki glavni uzrok nastaje posljedično traumi uretera i mokraćnog mjehura kod formiranja ureterocistoneostomije. Dodatni je uzrok i blaga trauma sluznice kod postavljanja JJ proteze (dvostruka J proteza) i/ili kateterizacije mokraćnog mjehura. U slučaju perzistirajuće hematurije s formiranjem ugrušaka terapija izbora je cistoskopija i evakuacija ugrušaka te eventualna elektrokoagulacija mjesta krvarenja. U slučaju pojave hematurije izvan okvira ranoga posttransplantacijskog razdoblja potrebna je detaljna obrada koja

SLIKA 4. Pseudoaneurizma renalne arterije



Iz arhive Klinike za urologiju KBC-a Zagreb

uključuje analizu urina, kulturu urina, citologiju urina i kompjutoriziranu tomografiju (23).

Hidroureteronefroza

Hidroureteronefroza nastaje kao posljedica opstrukcije bilo kojeg dijela kanalnog sustava transplantiranog bubrega. Prema podacima iz literature, ona se javlja u 2 – 10 % bolesnika s transplantiranim bubregom. Najčešće se javlja u prva 3 mjeseca nakon transplantacije, ali se može pojaviti i u kasnome posttransplantacijskom razdoblju. Važnu ulogu u nastanku ove komplikacije igra ishemija uretera te posljedična striktura. Do ishemije uretera dolazi zbog denervacije i devaskularizacije uretera u aktu eksplantacije. Jedina preostala vaskularna opskrba uretera je iz samoga hilusa bubrega, stoga je potrebno posebno obratiti pažnju na preparaciju uretera kod pripreme organa na pomoćnom stoliću prije same transplantacije. Postoje i drugi uzroci opstrukcije poput vanjske kompresije hematoma ili limfokelom, patologije unutar kanalnog sustava koja uključuje edem, ugruške, kamence ili tumore, te infekcija BK virusom (poliomavirus). Opstrukcija u bolesnika s transplantiranim bubregom u pravilu nema simptoma te se prvenstveno dijagnosticira na ultrazvučnom pregledu. Važno je napomenuti da dio bolesnika može imati umjerenu ureterohidronefrozu bez opstruktivne komponente, posljedično prepunjenosti mokraćnoga mjehura te je optimalno ultrazvučnu pretragu izvoditi uz prazan mokraćni mjehur. Kompjutorizirana tomografija je metoda izbora u dijagnostici uzroka opstrukcije, dok scintigrafija daje informaciju radi li se o dilataciji s opstrukcijom ili bez nje. Daljnje invazivne dijagnostičke metode koje se koriste su anterogradna nefrostomografija, koja je ujedno i terapijski postupak, te retrogradna ureterografija. Postavljanjem perkutane nefrostomije otvara se put za liječenje striktura balon dilatacijom ili anterogradnim postavljanjem JJ proteze. Stopa uspješnosti ovog zahvata ovisi o vremenu nastanka strikture kao i o samoj lokaciji te se kreće između 58 i 100 % za rane distalne strikture, odnosno 16 – 66 % za kasne i proksimalne strikture (24). U slučaju neuspjeha prve linije liječenja potrebno je učiniti rekonstruktivni kirurški zahvat na kanalnom sustavu transplantiranog bubrega (ureterouretero-, ureteropijelo- ili ureterocistoneostomija).

Curenje urina

Curenje urina javlja se u otprilike 1 – 3,5 % bolesnika u ranome posttransplantacijskom razdoblju, najčešće u distalnom dijelu uretera na mjestu ureterocistoneostomije (25). Etiološki gledano, ključnu ulogu igra ishemija distalnog dijela uretera. U kliničkoj slici može se pojaviti smanjenje, odnosno prestanak mokrenja, bol u postoperativnom području, curenje urina na ranu ili formiranje urinoma, a patognomoničan znak je visoka

koncentracija kreatinina u tekućini iz drena. Curenje urina u ranome postoperativnom razdoblju moguće je zbrinuti konzervativno prolongiranom kateterizacijom mokraćnog mjehura, dok curenje u kasnijemu posttransplantacijskom razdoblju, odnosno nakon 5 – 7 dana od transplantacije, najčešće zahtijeva otvoren rekonstruktivni zahvat (novu ureterocistostomiju) (23).

Zaključak

Kirurške komplikacije nakon transplantacije bubrega i dalje predstavljaju značajan uzrok smanjenja, a u nekim slučajevima i gubitka funkcije presatka. Modernizacijom medicine došlo je do napretka u kirurškoj tehnici i imunosupresivnoj terapiji što je za posljedicu imalo smanjenje učestalosti

komplikacija. Napretkom dijagnostičkih metoda povećala se njihova osjetljivost i mogućnost ranije detekcije komplikacija, a samim time i pravovremene reakcije. Transplantacijska medicina predstavlja najsloženiju granu medicine u kojoj se isprepliću brojne specijalnosti, stoga je potrebno naglasiti važnost multidisciplinarnog, ali i individualnog pristupa svakom bolesniku. Dodatno je važno spomenuti i potrebu za standardizacijom praćenja od strane iskusnoga multidisciplinarnog tima u centrima izvrsnosti s velikim iskustvom u liječenju ove kompleksne skupine bolesnika. Samo uz sve navedene preduvjete možemo stopu komplikacija smanjiti na minimum i pružiti najbolju moguću skrb našim bolesnicima.

LITERATURA

1. Levey AS, Eckardt KU, Dorman NM i sur. Nomenclature for kidney function and disease: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference. *Kidney Int.* 2020 Jun;97(6):1117-1129. doi: 10.1016/j.kint.2020.02.010.
2. GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2020 Feb 29;395(10225):709-733. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30045-3..
3. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL i sur. Global Prevalence of Chronic Kidney Disease - A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2016 Jul 6;11(7):e0158765. doi: 10.1371/journal.pone.0158765.
4. Bašić Jukić N, Kaštelan Ž. *Transplantacija bubrega.* Zagreb: Medicinska Naklada Zagreb; 2016. str. 557.
5. Hachem LD, Ghanekar A, Selzner M, Famure O, Li Y, Kim SJ. Postoperative surgical-site hemorrhage after kidney transplantation: incidence, risk factors, and outcomes. *Transpl Int.* 2017 May;30(5):474-483. doi: 10.1111/tri.12926.
6. Dimitroulis D, Bokos J, Zavos G i sur. Vascular complications in renal transplantation: a single-center experience in 1367 renal transplantations and review of the literature. *Transplant Proc.* 2009 Jun;41(5):1609-14. doi: 10.1016/j.transproceed.2009.02.077.
7. Groggel GC. Acute thrombosis of the renal transplant artery: a case report and review of the literature. *Clin Nephrol.* 1991 Jul;36(1):42-5.
8. Beyga ZT, Kahan BD. Surgical complications of kidney transplantation. *J Nephrol.* 1998 May-Jun;11(3):137-45.
9. Rodgers SK, Sereni CP, Horrow MM. Ultrasonographic evaluation of the renal transplant. *Radiol Clin North Am.* 2014 Nov;52(6):1307-24. doi: 10.1016/j.rcl.2014.07.009.
10. Giustacchini P, Pisanti F, Citterio F, De Gaetano AM, Castagneto M, Nanni G. Renal vein thrombosis after renal transplantation: an important cause of graft loss. *Transplant Proc.* 2002 Sep;34(6):2126-7. doi: 10.1016/s0041-1345(02)02876-2.
11. Fervenza FC, Lafayette RA, Alfrey EJ, Petersen J. Renal artery stenosis in kidney transplants. *Am J Kidney Dis.* 1998 Jan;31(1):142-8. doi: 10.1053/ajkd.1998.v31.pm9428466.
12. Zerati Filho M, Furtado PS, Barroso U Jr, Pugas CM, D'Avila C, Souza GF. Kidney transplantation in children: a 50-case experience. *Int Braz J Urol.* 2005 Nov-Dec;31(6):558-61. doi: 10.1590/s1677-55382005000600009.
13. Mazzucchi E, Souza AA, Nahas WC, Antonopoulos IM, Piovesan AC, Arap S. Surgical complications after renal transplantation in grafts with multiple arteries. *Int Braz J Urol.* 2005 Mar-Apr;31(2):125-30. doi: 10.1590/s1677-55382005000200006.
14. Agüera Fernández LG, Zudaire JJ, Isa WA i sur. Complicaciones vasculares en 237 receptores de trasplante renal de cadáver [Vascular complications in 237 recipients of renal transplant from cadaver]. *Actas Urol Esp.* 1992 Apr;16(4):292-5.
15. Beecroft JR, Rajan DK, Clark TW, Robinette M, Stavropoulos SW. Transplant renal artery stenosis: outcome after percutaneous intervention. *J Vasc Interv Radiol.* 2004 Dec;15(12):1407-13. doi: 10.1097/01.RVI.0000141338.62574.F4.
16. Lucevicz A, Wong G, Lam VW i sur. Management of primary symptomatic lymphocele after kidney transplantation: a systematic review. *Transplantation.* 2011 Sep 27;92(6):663-73. doi: 10.1097/TP.0b013e31822a40ef.

17. Heer MK, Clark D, Trevillian PR, Sprott P, Palazzi K, Hibberd AD. Functional significance and risk factors for lymphocele formation after renal transplantation. *ANZ J Surg.* 2018 Jun;88(6):597-602. doi: 10.1111/ans.14343.
18. Nelson EW, Gross ME, Mone MC i sur. Does ultrasonic energy for surgical dissection reduce the incidence of renal transplant lymphocele? *Transplant Proc.* 2011 Dec;43(10):3755-9. doi: 10.1016/j.transproceed.2011.08.079.
19. Sevmis M, Aktas S, Alkara U, Kilercik H, Uyar M, Sevmis S. Risk Factors, Diagnosis, and Treatment of Lymphocele After Renal Transplantation: A Retrospective Study. *Transplant Proc.* 2021 Apr;53(3):1040-1047. doi: 10.1016/j.transproceed.2021.01.028.
20. Tondolo V, Citterio F, Massa A i sur. Lymphocele after renal transplantation: the influence of the immunosuppressive therapy. *Transplant Proc.* 2006 May;38(4):1051-2. doi: 10.1016/j.transproceed.2006.03.013.
21. Martinez T, Palomares M, Bravo JA i sur. Biopsy-induced arterio-venous fistula and venous aneurysm in a renal transplant. *Nephrol Dial Transplant.* 1998 Nov;13(11):2937-9. doi: 10.1093/ndt/13.11.2937.
22. Loffroy R, Guiu B, Lambert A i sur. Management of post-biopsy renal allograft arteriovenous fistulas with selective arterial embolization: immediate and long-term outcomes. *Clin Radiol.* 2008 Jun;63(6):657-65. doi: 10.1016/j.crad.2007.11.014. .
23. Di Carlo HN, Darras FS. Urologic considerations and complications in kidney transplant recipients. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2015 Jul;22(4):306-11. doi: 10.1053/j.ackd.2015.04.003.
24. Eldem FG, Akıncı D, Çiftçi T, Ünal E, Yıldırım T, Karabulut E, Aki FT, Akhan O. Percutaneous Management of Ureteral Obstructions and Leak After Renal Transplant. *Exp Clin Transplant.* 2021 Aug;19(8):788-798. doi: 10.6002/ect.2019.0422.
25. Streeter EH, Little DM, Cranston DW, Morris PJ. The urological complications of renal transplantation: a series of 1535 patients. *BJU Int.* 2002 Nov;90(7):627-34. doi: 10.1046/j.1464-410x.2002.03004.x.

**ADRESA ZA DOPISIVANJE:**

akademik Željko Kaštelan, dr. med.
Klinika za urologiju
KBC Zagreb
Kišpatičeva 12, 10 000 Zagreb
e-mail: zeljko.kastelan@gmail.com

PRIMLJENO/RECEIVED:

28. veljače 2024./February 24, 2024

PRIHVAĆENO/ACCEPTED:

3. ožujka 2024./March 3, 2024

