

Klinični pomen in obravnava bolnikov z obstrukcijo sečil

Clinical significance and treating in patients with urinary obstruction

Andrej Kmetec

Izvleček

Obstrukcija sečil je nujno stanje, ki ga je potrebno zgodaj prepoznati in ustrezno ukrepati, saj pride, če jo ne prepoznamo pravočasno, do bistvenega poslabšanja ledvične funkcije. Obstrukcija v sečilih je lahko posledica zunanje, notranje odtočne ovire ali pa poškodbe sečil pri raznih operacijskih posegih v trebušni votlini. Ločiti je potrebno dilatacijo sečil, ki je posledica obstrukcije od neobstruktivne dilatacije, ki je kronično stanje, brez obstrukcije z oslabiljeno ledvično funkcijo, kjer intervencija ni potrebna. Izpeljava seča pri obstrukciji je lahko začasna s pomočjo opornice ali nefrostome, kasneje, ko se ledvična funkcija uravna, pa se odločimo za trajno, navadno kirurško rešitev izpeljave seča.

Abstract

Urinary obstruction is urgency which need to be recognised and properly managed in time and if not kidney function can be seriously damaged. The cause of urinary obstruction can lay inside the urinary tract, outside when, some process may infiltrates ureter or iatrogenic when lesion of urinary tract can happens during some abdominal operation. We must differentiate between obstructive and nonobstructive dilation. The last one is chronic dilatation, kidney function is deteriorated and do not need any intrevention. In urinary obstruction urine derivation can be temporarily using stents or nephrostomas, later whe kidney function stabilises, we decide about defenitive, usually surgical urine derivation.

Doc. dr. Andrej Kmetec, dr. med.
Klinični oddelek za urologijo, Kirurška klinika, Klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana

Ključne besede

obstrukcija sečil, začasna izpeljava seča, opornice, nefrostome

Key words

Urinary tract obstruction, temporarily urine derivation, stents, nephrostomas

Uvod

Obstrukcija sečil je pogost vzrok akutne ali kronične ledvične odpovedi, zato je pravočasno prepoznavanje in hitro ukrepanje pri obstrukciji odločilno za ohranitev ledvične funkcije. Znaki obstrukcije se lahko v akutni fazi jasno pokažejo, pri kronični obstrukciji pa so manj izraziti, in se dalj časa najavljajo. Sečna izvodi- la so povezan sistem, ki poteka od ledvičnih zbiralnih tubulov, preko sečevoda in mehurja do sečnega izvodi- la. Ovira v spodnjih delih sečil povzroči povišan tlak seča izpred ovire, ki se sčasoma prenese na zgornji del sečil vse do ledvičnih tubulov. Obstrukcija je lahko popolna ali delna, enostranska ali obojestranska, akutna ali kronična. V teku življenja opazujemo dva ali celo tri vrhove, ko se pogosteje pojavlja obstrukcija. En vrh opazujemo v otroštvu, kot posledico prirojenih motenj v razvoju sečil. Drugi, manjši vrh, se pojavlja v srednji življenjski dobi med 30 in 40 letom kot posledica obstrukcije zaradi sečnih kamnov ali pritiska bolezenskih stanj od zunaj, kot so bezgavke, retroperitonealna fibroza in poškodbe. Tretji vrh se pokaže po 60 letu, vzrok je najpogosteje obstrukcija v spodnjih sečilih, zlasti na vratu mehurja in rakasti procesi na sečilih ali v njihovi okolici (ginekološki rak, rak prebavil) (1, 2, 3).

Pri obstrukciji uporabljamo dva pojma: obstruktivna uropatija, ki pomeni motnjo v odtoku seča, pri kateri je ledvična funkcija lahko celo normalna, navadno pa zmanjšana. Potem, ko jo pravočasno odpravimo, pride do popolne normalizacije ledvične funkcije. Navadno je obstrukcija akutna, delna in enostranska. Drugi pojem je obstruktivna nefropatija, pri kateri je odtočna motnja privedla do zmanjšanje ledvične funkcije, ki se ne popravi tudi po odstranitvi obstrukcije. Če traja obstrukcija 24 ur, se ledvična funkcija po odstranitvi obstrukcije normalizira šele po 7 do 10 dneh. Po 2-3 tednih obstrukcije je tubulna funkcija trajno prizadeta in lahko govorimo o prehodu iz obstruktivne uropatije v nefropatijo. Po 4-8 tednih trajanja obstrukcije ledvična funkcija zamre, pravimo, da gre za odpoved ali afunkcijo ledvice. Najpogosteje se to dogaja pri postopno nastali,

tihi kronični obstrukciji v spodnjih sečilih s kroničnim zastajanjem seča in višanjem pritiska v mehurju, ki se prenaša na zgornji del sečil ali pa kot posledica reroperitonealne fibroze, ki polagoma stiska sečevoda.

Produkcija seča je odvisna od treh dejavnikov: gradienta pritiskov od glomerula do Bowmanove kapsule, peristaltike ledvičnega meha in sečevoda ter hidrostatskega pritiska seča (4,5).

Vzroki obstrukcije

Vzroke za nastanek obstrukcije sečil razdelimo na:

Infravezikalne:

uretralne strikture, zadajšnje uretralne valvule
benigna hipertrofija prostate, absces, rak prostate

Supravezikalne:

1. Zunanja (extrinsic) obstrukcija
 - a anomalije ven in arterij (retrokavelen ureter, aneurizme aorte)
 - b ginekološki procesi
 - c bolezni prebavil (Chronova bolezen, rak prebavil, pankreatitis)
 - d retroperitonealni procesi-fibroza, krvavitve, tumorji, bezgavke
2. Obstrukcije svetline izvodil (intraluminalna)
 - pieloureterna stenoza, kamni v sečilih, krvni strdki, nekrotične papile
 - rak urotelija, strikture ureterja
3. Iatrogene poškodbe-pri ginekoloških operacijah ali operacijah debelega črevesja
4. Obstrukcija pri presajeni ledvici
 - Krvni strdki, kamni, nekroza in stenoza ureterja, stenoza in edem ostija, limfokela

Patoanatomske spremembe

Nad mestom obstrukcije pride do zastoja seča, povišane pritiska in dilatacije votlega sistema. Povišan pritisk seča se prenaša na ledvica, pride do intersticijskega nefritisa in razraščanja veziva, zlasti okoli Bowmanove kapsule. Ta pojav lahko opazimo že po 28 dneh obstruk-

Faze	Ureterni pritisk	GF	Ledvični krvni pretok
Faza 1(0-90 min)	Se poveča na 50-70 mmHg	Sprva ostro pade	Sprva poraste zaradi preglomerulne vazodilatacije
Faza2 (90 min-5h)	Dozežen plato	Po 4 h zmanjšana na 52%	Zmanjšan zaradi poglomerulnega dviga upornosti
Faza 3 (5-18h)	Postopno znižanje vzporedno z manjšanjem krvnega pretoka	Zmanjšana na 23% po 12 h in 2% po 48h	Postopno zmanjšanje zaradi preglomerulne vazokonstrikcije

Tabela 1. Odgovor ledvice na akutno obstrukcijo. (povzeto po: Leahy AL et all. J Urol 1989)

cije. Ledvično tkivo se postopoma tanjša- atrofira . Razraščanje fibroblastov in odlaganje kolagena opazujemo v ledvičnih tubulih že po 2 tednih, ko pride do zadebelitve tubulne bazalne membrane (5,7).

Fiziološke spremembe

Se kažejo v treh fazah kot sprememba ureternega pritiska, ledvičnega krvnega pretoka, glomerulne filtracije in tubulne funkcije v času prvih 18 ur po začetku obstrukcije. Vse te spremembe so zlasti v prvi fazi usmerjene v povečano izločanje seča, zaradi česar se zviša pritiska seča v izvodilih z namenom premagati nastalo oviro. V naslednjih fazah pa skušajo ledvica zmanjšati škode, ki jo povzroča obstrukcija. Dogajanje med akutno ledvično obstrukcijo je prikazano na tabeli 1 (6, 2, 4, 7).

Ledvična tubulna funkcija: koncentracijska funkcija ledvic je pri obstrukciji najprej prizadeta, kar se kaže kot produkcija velikega volumna hipotoničnega urina. To je v tej fazi reakcija organizma z namenom premaga-

ti oviro. Pri obstrukciji se namreč sproščajo prostaglandini, ki zavrejo delovanje antidiuretičnega hormona. Poleg tega pride do pomanjkljive acidifikacije in renalno-tubulne acidoze. Sprva se resorbicija kalija zmanjša, kasneje po 24 urah pa poveča, kar pripelje do hiperkaliemije. Poveča se tudi permeabilnost tubulov. Tubulna funkcija pri akutni in kronični obstrukciji je prikazana na tabeli 2 (6).

Diagnostika obstrukcije sečil

V diagnostiko obstrukcije in uporabo preiskavnih metod nas napeljejo sprva fizikalni znaki: iritativni ali obstruktivni znaki spodnjih sečil, ledvena količna bolečina z ali brez hematurije, motnje uriniranja, zmanjšana količina seča ali odsotnost seča, nekontrolirano uhajanje seča, pogoste okužbe sečil, hipertenzija, lahko pa tudi začetna ledvična odpoved (2).

Glavni pokazatelj obstrukcije sečil je dilatacija votlega sistema. Osnovni namen preiskovalnih metod je



Slika 1: Intravenska urografija- hidronefroza zaradi kamna v sečevodu



Slika 2: Neobstruktivna dilatacija ledvice

	Akutna obstrukcija	Kronična obstrukcija
Reabsorpcija Na ⁺	Zvišana	znižana
Reabsorpcija K ⁺	Znižana	Zvišana
Koncentracijska sposobnost	Zmanjšana ali normalna	Zmanjšana
Acidifikacija - zakislitev	N ali nekoliko zmanjšana	Zmanjšana

Tabela 2 Tubulna funkcija

določiti mesto obstrukcije ter prepoznati obstruktivno dilatacijo votlega sistema od neobstruktivne-funkcionalne dilatacije. Slednjo lahko opazimo pri ektopični ledvici, po predhodnih operacijskih posegih na ledvici, ekstrarenalnem pelvisu, prirojjenih megakaliksih, divertiklkih kaliksov, vezikoureteralnem refluksu visoke stopnje. Prvi preiskavi sta navadno rentgenska pregledna slika sečil in ultrazvočna preiskava. (Slika 1) Prva lahko pokaže kamne (razen uratnih), druga pa razširjen votli sistem, vendar pa mesta obstrukcije ni možno natančneje določiti nižje od pieloureternega ustja. Na osnovi subjektivne interpretacije preiskovalca so možni lažno pozitivni izvidi UZ v 20% (8). (Slika 2) Zlasti v akutni fazi, ko je še manjša dilatacija votlega sistema, nam lahko Doppler UZ z določanjem rezistenčnih indeksov omogoča razlikovanje med obstrukcijo in funkcionalno dilatacijo. Pri obstrukciji so rezistenčni indeksi povišani nad mejno vrednostjo 0,7, kar govori za prisotnost obstrukcije (8, 11). Dodatne informacije nam da izotopska scintigrafija ledvic, ki ima 90% občutljivost pri ugotavljanju hidronefroze oziroma obstrukcije, vendar ne more določiti samega mesta zastoja. Pri akutni obstrukciji nam pogosto lahko pokaže slabšo funkcijo ledvice kot sicer obstaja zlasti, če je preiskava narejena v drugi in tretji fazi akutne obstrukcije. Intravenska kontrastna urografija je, z urološkega stališča, še vedno preiskava izbora pri ugotavljanju obsega in anatomske lege obstrukcije zlasti pri kamnih v sečilih. Tudi retrogradna pielografija, kljub temu, da je bolj invazivna metoda, je uporabna zlasti pri ugotavljanju nejasnih polnitvenih defektov v ureterju in votlem sistemu ledvic istočasno

pa lahko neposredno iz votlega sistema ledvic odvzame-mo seč za citološko preiskavo. (Slika 3) Tudi kontrastno rentgensko slikanje sečnice, kljub temu, da jo ponekod že nadomešča UZ preiskava, je še vedno metoda, ki nam jasno prikaže mesto in dolžino zožitve sečne cev ali zožitve na vratu mehurja. Danes mnogi menijo, da sta CT s kontrastom in spiralni CT tisti standardni preiskavi, ki lahko pokažeta vrsto in mesto obstrukcije in omogočita hitro razpoznavanje in razrešitev obstrukcije (9, 2). (Slika 4)

Ukrepi pri obstrukciji

Ukrepe pri obstrukciji delimo na tiste, s katerimi le začasno razbremenimo zastoj v votlem sistemu in čakamo, da se normalizira ledvična funkcija in razširjen votli sistem sečil. Ko izpeljemo seč po umetni poti navzven,



Slika 3: Retrogradna pielografija-rak urotelija



Slika 4: Obstrukcija spodnjega dela sečevoda

znižamo pritisk seča v votlem sistemu in lažje pozdravimo morebitne okužbe, se v naslednji fazi, po dodatnih preiskavah, odločamo o dokončni razrešitvi obstrukcije. Za urološko diagnostiko in zdravljenje so se razvila tri pomembna področja: intervencijska urologija, tehnološki napredek pri razvoju raznih opornic-stentov in razvoj novih tehnologij pri endoskopiji in kirurški tehniki.

Obstrukcije v sečnici, to so zlasti zožitve, lahko odpravimo s vstavitvijo drobnega katetra ali bužiranjem, če pa nam ne uspe, je najboljša rešitev začasna suprapubična cistostoma. Obstrukcijo na vratu mehurja, ki nastane navadno zaradi povečanja prostate razrešimo z vstavitvijo urinskega katetra, dokončna rešitev je navadno operacijski poseg, ki sprosti in zmanjša mehnično oviro na izhodu iz mehurja. Vstavitvev raznih protez na izhod iz mehurja in v prostatično uretro, kar bi preprečevalo obstrukcijo, se ni izkazalo kot ugodna rešitev, ker lahko izpade iz lege bodisi zdrkne v mehur ali pa ovira sfinkter in povzroči uhajanje seča. Tudi razne proteze vstavljene na mesto strikture uretre se dolgoročno niso izkazale kot ugodna rešitev, ker navadno dodatno sprožajo razvoj vezivnega tkiva na tem mestu, odstranitev proteze pa je težavna.

Obstrukcija v sečevodih, povzroča zaradi zastoja in hitrega zvišanja tlaka v votlem sistemu močne količne

bolečine. Najpogosteje gre za kamne, ki se v 90%, če niso večji kot 5-7 mm izločijo spontano. Ustrezna rešitev v akutni fazi, če so močne bolečine in zastoj v sečilih z okužbo, je vstavitvev JJ stenta ali ureternega katetra mimo ovire v ureterju vse do ledvice. (Slika 5) Dolgotrajna obstrukcija zaradi kamnov je navadno združena z okužbo, zato je vstavitvev perkutane nefrostome varnejša metoda kot rezogradno vstavljanje ureternih stentov. Kasneje izpeljemo dodatno diagnostično obdelavo in nadaljujemo ustrezno zdravljenje. Vstavitvev JJ splinta je primerna rešitev, če ugotavljamo pritisk na sečevod od zunaj, kot so bezgavke, vnetja v okolici. V kolikor pa gre za ginekološki rak ali rak črevesja, pa je svetlina sečevoda navadno neprehodna zaradi preraščanja procesa iz okolice in je potrebno vstaviti nefrostomo (11). Tudi pri retroperitonealni fibrozi ali aterosklerozi aorte z anevrizmo, ki povzročata v okolici sečevodov razraščanje veziva, je v začetku bolezni vstavitvev nefrostome lažja in bolj priporočljiva metoda razbremenitve kot pa JJ stent. Ledvična funkcija se po vstavitvi nefrostome hitreje popravi, manj je okužb sečil, ni vezikoureteralnega refluksa kot pri JJ stentih, ki poleg tega povzročajo na sluznici stisnjenih sečevodov motnje prekrvavitve. Nefrostomski kateter je rešitev in ostane na mestu, dokler se ureterji ne sprostijo in gladke mišice ponovno pridobijo kontraktilnost. Prehodnost ureterjev in sprostitev



Slika 5: Vstavljena JJ opornica



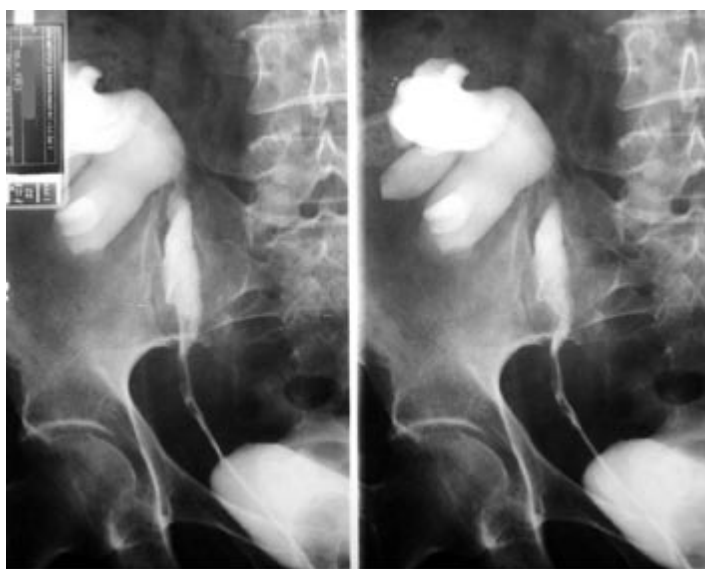
Slika 6: Retroperitonealna fibroza- vstavljena nefrostoma in opornica

obstrukcije preverjamo s kontrastnim slikanjem preko nefrostome. Seveda pa vstavljene nefrostome pomenijo za bolnika poslabšanje kvalitete življenja, saj so usodno odvisni od prehodnosti cevk, ki se pogosto mašijo. Vzroki so predvsem okužbe in nastajanje kalcinacij v svetlini cevke. Kasneje lahko vstavimo splinte anterogradno preko nefrostome ali endoskopsko retrogradno in z njimi nadomestimo nefrostome kar omogoča bolniku boljšo kvaliteto življenja (12, 2). (Slika 6)

Vstavev katetrov, splintov in nefrostom je navadno le začasen poseg, s katerim sprostimo obstrukcijo in zavarujemo ledvično funkcijo. Le v redkih primerih, kot je rakasta bolezen s slabo prognozo, je tak poseg lahko dokončna rešitev, sicer pa kirurško ali endoskopsko skušamo naraven odtok seča.

Možni zapleti

Vsak zastoj v sečilih lahko hitro povzroči razvoj okužbe ali celo nastanek urosepse. Že s samimi posegi dodatno vnesemo okužbo v votli sistem. Urinski kateter že po treh dneh povzroči vnos bakterij v spodnji del sečil. Ureterni kateter ali splinti vnesejo okužbo v zgornji del sečil in ledvico. Splint vstavljen v sečevod lahko povzroči komplikacijo, kot je pomik splinta v zgornji del sečil ali pa izpad splinta v mehur, pojavijo se lahko tope bolečine v ledvenem predelu zaradi refluxa urina, hematurija, draženje mehurja, inkontinenca. Tudi z vstavitvijo nefrostome se lahko vnesejo bakterije v votli razširjen votli sistem ledvic, pojavi se lahko krvav seč in kasneje kalcijeve obloge na nefrostomi, kar povzroča pogoste zamašitve svetline cevke. Pri vseh v votli si-



Slika 7: Stenoza sečevoda na presajeni ledvici

stem sečil vstavljenih umetnih materialih je priporočljiva preventivna antibiotična zaščita. Prevleke na njih sicer ščitijo pred naselitvijo bakterij le določen čas zato je potrebno te bolnike redno nadzorovati in drenažne sisteme redno menjavati, sicer zaradi oblog, v katerih se gojijo bakterije in kalcinacij pride do trajnih okužb, ki jih ni možno odpraviti.

Presajene ledvice

Predstavljajo poseben problem, ker bolniki prejema-jo imunosupresivno terapijo in so občutljivi za okužbe. Ko naletimo na dilatiran votli sistem presajene ledvice, gre navadno za stenozo ureterja v spodnji tretjini, ki sega do mesta implantacije v mehur ali pa za stenozo na samem ostiju. Retrogradna vstavev ureternega katetra ali splinta skoraj nikoli ne uspe, zato je potrebno vstaviti perkutano nefrostomo in kasneje s kontrastom rtg prikazati mesto in dolžino zapore. Stenoza ureterja je navadno posledica slabe prekrvavitve tega dela sečevoda, včasih pa je prisotno tudi knikanje ureterja (13). Stenoza povzroči kasneje popolno zaporo svetline, zato je potrebna dokončna rešitev, ki je kirurška (14). (Slika 7) Vstavev notranjega stenta anterogradno lahko reši obstrukcijo le začasno, vendar pri tem lahko še dodatno okvari prekrvavitev ureterja zaradi kompresije. Potreben je kirurški poseg z resekcijo ureterja do mesta, kjer je tkivo še dobro prekrvljeno in neoimplantacijo ter podaljšanje mehurja z režnjem, da se premosti skrajšanje ureterja. Obstrukcijo ureterja presajene ledvice povzročijo lahko še limfokela. Dreniranje limfokela z vstavitvijo drene v votlino povzroči dolgotrajno iztekanje limfe in vnos bakterij, zato je potrebno limfokelo izpeljati v trebušno votlino, kjer se limfa resorbira. Obstrukcijo ureterja presajene ledvice povzročajo lahko tudi kamni in krvni strdki. Če traja dalj časa je potrebno vstaviti nefrostomo, dokler se obstrukcija ne sprost in kamni ali strdki spontano izločijo (16).

Zaključek

Obstrukcijo sečil je potrebno hitro prepoznati in omogočiti neoviran odtok seča, da preprečimo trajno poškodbo ledvic in okužbo sečil. Vstavev splintov, ureternih katetrov, nefrostom in urinskih katetrov je navadno le začasen poseg, ki odpravi akutno bolezensko stanje in bolnika pripravi na dokončno rešitev obstrukcije, ki je naravna izpeljava seča. Nefrostome ali stenti kot trajne rešitve so mogoče le v izjemnih primerih, pri bolnikih s slabo prognozo, ko bi bila kirurška rešitev za bolnika manj ugodna. Vsaka dalj časa trajajoča obstrukcija povzroča okužbo, ki jo lahko vnesemo še do-

datno z vstavitvami umetnih premostitev obstrukcije. obstrukcije in dokončno rekonstrukcijo urotrakta zagotavlja najboljši izhod bolezni.
Preudarna kombinacija med načinom sprostitve akutne

Literatura

- 1 Kmetec A, Oblak C. Najpogostejši vzroki zapore zgornjih sečil in naši diagnostični postopki. Zbornik podiplomskega tečaja kirurgije, Ljubljana 1992; 164-169.
- 2 Janež J. Patofiziologija zapore sečil. Zbornik podiplomskega tečaja kirurgije, Ljubljana 1992; 153-163
- 3 Catell R W. Renal function and obstructive nephropaty; in Webster G, Kirby R, King L, Goldwaser B: Reconstructive urology, Boston Vol1, Blackwell Scientific Publications. 1993. 5-13.
- 4 Klahr S. Obstructive nephropathy. Kidney Int 1998; 54: 286-300.
- 5 Gulmi FA, Felsen D, Vaughan ED Jr: Pathophysiology of urinary tract obstruction; in Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein A: Campbell's Urology, ed 7. Philadelphia, Saunders, 1977, 342-385.
- 6 Sharma AK, Mauer SM, Kim Y, Micharl AF. Interstitial fibrosis in obstructive nephropathy. Kidney Int 1993; 44: 774-780.
- 7 Ryan CP, Maher KP, Murphy B, Hurley DG, Fitzpatrick MJ. Experimental partial ureteric obstruction: pathophysiological changes in upper tract pressures and renal blood flow. J Urol 1987; 138: 674-8.
- 8 Kmetec A. Ultrazvok v klinični diagnostiki obstrukcije sečil. Thesis, Ljubljana 1999.
- 9 Steinhausen e tal. Glomerular blood flow. Kidney International 1990; 38:769-84.
- 10 Catalano C, Pavone P, Laghi A. MR pyelography and conventional MR imaging in urinary tract obstruction. Acta Radiol, 1999, 40: 1107-13.
11. Ekici S, Sahin A, Ozen H. Percutaneous nephrostomy in the management of malignant ureteral obstruction secondary to bladder cancer, Jof Endourol, 2001; 15(8):827-9.
12. Micali S, De Carliu P, Miano R, O Sillivan, Lamanna L, Micali F. Double-J Ureteral Stents: An Alternative to External Urinary Stents in Orthotopic Bladder Substitution. Europ Urol 2001; 39:575-9.
13. Sansalone CV, Maione G, Aseni P, Mangoni I, Soldano S, Minetti E, Radaelli L, Civati G. Advantages of short-time ureteric stenting for prevention of urological complications in kidney transplantation: an 18-year experience. Transplant Proc. 2005; 37(6):2511-5.
14. Li Marzi V, Filocamo MT, Dattolo E, Zanazzi M, Paoletti MC, Marzocco M, Villari D, Salvadori M, Nicita G. The treatment of fistulae and ureteral stenosis after kidney transplantation. Transplant Proc. 2005; 37(6):2516-7.
15. Platt JF. Urinary obstruction. Radiol Clin N Amer 1996; 34: 1113-1129
16. Kahan B, Ponticelli C. Principles and practise of renal transplantation. Martin Dunitz Ltd Blackwell Scientific publication, 2000.

Uredništvo: Medicinski mesečnik, Univerzitetni klinični center Maribor, Ljubljanska 5, 2000 Maribor

Odgovorna in glavna urednica: Nina Kobilica

Uredniški odbor: Silva Breznik, Andrej Bergauer, Ana Murko, Grega Kralj, Martina Babič, Tilen Zamuda, Jani Breznik

Urednik spletne strani: Andrej Bergauer; **Spletna stran:** www.medicinski-mesechnik.com

Recenzentski odbor: Eldar Gadžijev, Ivan Krajnc, Elko Borko, Alojz Gregorič, Vojko Flis

Računalniška postavitev in tisk: Ma-tisk d.o.o., Maribor

Izdajatelj in založnik: Univerzitetni klinični center Maribor in Medicinska fakulteta Univerze Maribor.

Izhaja enkrat mesečno v nakladi tisočtristo izvodov

Elektronska pošta: nina_kobilica@yahoo.com, urednistvo@medicinski-mesechnik.com

Fax: 02/33 24 830