

Powikłania urologiczne po przeszczepieniu nerki

Urologic complications following renal transplantation

Anna Stańczyk¹, Robert Król¹, Jacek Klimunt¹, Aureliusz Kolonko², Lech Cierpka¹

¹Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Transplantacyjnej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach (The Department of General, Vascular and Transplant Surgery, Medical University of Silesia, Katowice, Poland)

²Klinika Nefrologii, Endokrynologii i Chorób Przemiany Materii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach (The Department of Nephrology, Endocrinology and Metabolic Diseases, Medical University of Silesia, Katowice, Poland)

Streszczenie

Przeszczepianie nerek od ponad 60 lat jest uznaną metodą leczenia schyłkowej niewydolności nerek. Zmieniła się technika chirurgiczna, metody doboru biorcy i dawcy, leki immunosupresyjne. Obecnie roczne przeżycie chorego i przeszczepu wynosi odpowiednio około 93% i 91%, a pięcioletnie odpowiednio 91% i 77%.

Z przeszczepianiem nerek związane jest występowanie powikłań chirurgicznych, które mogą doprowadzić do niewydolności graftu i zgonu biorcy. Wśród nich dominują powikłania urologiczne, a częstość kształtuje się na poziomie 2–20%.

Wraz z rozwojem nowych technik diagnostycznych i terapeutycznych zmienia się sposób postępowania w przypadku podejrzenia powikłań urologicznych, leczenie operacyjne w większości zostało zastąpione technikami endoskopowymi, a tylko w skrajnych przypadkach konieczne jest usunięcie nerki przeszczepionej. Celem tego artykułu jest analiza i podsumowanie aktualnych doniesień dotyczących powikłań urologicznych po przeszczepieniu nerki (KTx) u dorosłych. Zagadnienie to wydaje się być szczególnie istotne z powodu coraz większej liczby transplantacji nerek w Polsce, przy jednocześnie skąpych doniesieniach w piśmiennictwie polskim na temat nowych standardów diagnostycznych i leczniczych w przypadku wystąpienia powikłań urologicznych po przeszczepieniu nerki.

Słowa kluczowe: przeszczepienie nerek, powikłania urologiczne, zastój moczu, przeciek moczowy

Chirurgia Polska 2013, 15, 2, 110–117

Abstract

The renal transplantation over 60 years becomes a method of treatment of the end-stage renal failure. The surgical technique has been modified, better methods of donor-recipient matching have been developed, and new immunosuppressive medications have been introduced. Currently, a 1-year survival of a patient and graft is approximately 93% and 91%, whilst a 5-year survival — 91% and 77% respectively. The renal transplantation is, just as any other surgical procedure, inextricably linked with surgical complications which may result in graft failure and even recipient's death. Urologic complications are the most common type of complications following renal transplantation. Their incidence falls within the range of 2–20% of all transplantations.

Together with the development of new methods of diagnosis and treatment the procedure administered in the case of suspicion of urologic complications has also been changing. In most cases surgical treatment has been replaced with endoscopic techniques and only in rare cases it is necessary to remove the implanted graft. The purpose of this article is to analyse and summarise the latest reports on the urologic complications following kidney transplantation (KTx) in adults. This problem seems to be particularly important due to an increasing number of renal transplantations in Poland and scant information in the Polish literature about new diagnostic and therapeutic standards in the case of urologic complications following renal transplantation.

Key words: renal transplantation, urological complications, impaired urine flow, urinary leakage

Wstęp

Od przeprowadzenia pierwszego udanego przeszczepienia nerki na świecie minęło już ponad 60 lat. W tym czasie zmieniła się technika chirurgiczna, opracowano lepsze metody doboru biorcy i dawcy, wprowadzono nowe leki immunosupresyjne, a przeszczepienie nerki stało się złotym standardem leczenia schyłkowej niewydolności nerek. Obecnie roczne przeżycie chorego i przeszczepu wynosi odpowiednio około 93% i 91%, a pięcioletnie odpowiednio 91% i 77%.

Z procedurą transplantacji nerek, podobnie jak z każdą procedurą chirurgiczną, nierozdzielnie związane jest występowanie powikłań. Pomimo znacznego postępu transplantologii, powikłania chirurgiczne nadal stanowią główną przyczynę niewydolności graftu i zgonu biorcy [1, 2]. Wśród powikłań chirurgicznych dominują powikłania urologiczne. Ich częstość kształtuje się na poziomie 2–20% wszystkich transplantacji, oscylując obecnie wokół 10% przy utrzymującej się od wielu lat stałej tendencji spadkowej [3–10].

Wraz z rozwojem nowych technik diagnostycznych i terapeutycznych, zmienia się również sposób postępowania w przypadku podejrzenia powikłań urologicznych. W przypadku potwierdzenia rozpoznania leczenie operacyjne w większości zostało zastąpione technikami endoskopowymi [3–8, 11–13]. Przy nieskuteczności leczenia małoinwazyjnego konieczna staje się operacyjna interwencja chirurgiczna, a w skrajnych przypadkach usunięcie nerki przeszczepionej.

Celem tego artykułu jest analiza i podsumowanie aktualnych doniesień dotyczących powikłań urologicznych po przeszczepieniu nerki (KTx) u dorosłych. Zagadnienie to wydaje się być szczególnie istotnym z powodu coraz większej liczby transplantacji nerek w Polsce, przy jednocześnie skąpych doniesieniach w piśmiennictwie polskim, na temat nowych standardów diagnostycznych i leczniczych w przypadku wystąpienia powikłań urologicznych po przeszczepieniu nerki.

Technika zespożeń

Rewaskularyzacja graftu obejmuje zespolenie żyły nerkowej graftu najczęściej „koniec do boku” żyły biodrowej zewnętrznej oraz zespolenie tętnicy graftu „koniec do boku” do tętnicy biodrowej zewnętrznej.

Zespolenie moczowe obecnie wykonuje się najczęściej, wszczepiając moczowód graftu do pęcherza biorcy. Rozróżnia się dwa podstawowe typy zespożeń: zewnętrzno-pęcherzowe — niewymagające dodatkowego otwarcia pęcherza poza miejscem zespolenia; i wewnętrzno-pęcherzowe — wymagające dodatkowej cystotomii. Dodatkowym zagadnieniem jest wytworzenie mechanizmu antyrefluksowego, poprzez tunelizację ściany pęcherza moczowego. Powszechnie wykonuje się zespolenie zewnętrzno-pęcherzowe techniką Lich-Gregoire w modyfikacji Campos-Freire lub wewnętrzno-pęcherzowe Leadbetter-Politano [13–18]. Ze względu na łatwość wykonania oraz niezawodność, preferowaną techniką w większości ośrodków transplan-

Introduction

Over 60 years have passed since the first in the World successful transplantation of a kidney. In the meantime the surgical technique has changed, better methods of donor-recipient matching have been developed, new immunosuppressive medications have been introduced and kidney transplant has become a gold standard of treating end-stage renal failure. Currently, a 1-year survival of a patient and graft is approximately 93% and 91%, whilst a 5-year survival — 91% and 77% respectively.

The renal transplantation is, just as any other surgical procedure, inextricably linked with complications. Despite a significant advance in transplantology, surgical complications are still the major cause of graft and recipient loss [1, 2]. Urologic complications are the most common type of complications following renal transplantation. Their incidence falls within the range of 2–20% of all transplantations and at the moment, with a downward trend which could have been observed for many years now, it is around 10% [3–10].

Together with development of new methods of diagnosis and treatment the procedure administered in the case of suspicion of urologic complications has also been changing. In most instances of confirmed diagnosis surgical treatment has been replaced with endoscopic techniques [3–8, 11–13]. If the minimally invasive treatment turns out to be unsuccessful, it is necessary to perform a surgery, and in extreme cases to remove the graft.

The purpose of this article is to analyse and summarise the latest reports on the urologic complications following kidney transplantation (KTx) in adults. This problem seems to be particularly important due to an increasing number of renal transplantations in Poland and scant information in the Polish literature about new diagnostic and therapeutic standards in the case of urologic complications following renal transplantation.

Anastomosis

Graft revascularisation includes anastomosis of the renal vein of the graft, most usually end-to-side of the external iliac vein, and anastomosis of the graft artery end-to-side of the external iliac artery.

These days urinary anastomosis is most usually done by implanting the graft ureter to the recipient's bladder. There are two basic types of anastomosis: extravascular in which creating an additional opening into the bladder beyond the anastomosis area is not necessary and intravesical one which requires an additional cystotomy. Performing bladder wall tunnelisation as an antireflux measure is yet another issue. As a standard extravascular anastomosis, using the Lich-Gregoire technique modified by Campos-Freire, or an intravesical one, using the Leadbetter-Politano technique, is performed [13–18]. Due to its easy performance and reliability, the Lich-Gregoire technique is preferred in the majority of transplantation centres. Thraster et al. have not found any relation between the type of urinary anastomosis and the incidence

tacyjnych jest technika Lich-Gregoire. Thraster i wsp. nie znaleźli związku między rodzajem zespolenia moczowego a liczbą powikłań urologicznych, podczas gdy Butterworth sygnalizuje, że taki związek istnieje [19]. Makisalo i wsp. wykonywali zespolenie Leadbetter-Politano, uzyskując bardzo małą częstość powikłań 1,7% [3]. Jednak większość autorów wyraża pogląd o braku wpływu samego typu zespolenia na liczbę powikłań, wobec czego zalecają wykonywanie tego typu zespolenia, które jest technicznie najprostsze lub najlepiej wykonywane przez dany ośrodek lub konkretnego operatora. Podwójny moczowód nie jest przeciwwskazaniem do KTx. Jeśli te moczowody mają wspólny układ kielichowo-miedniczkowy jeden z moczowodów można podwiązać. W przypadku dwóch odrębnych miedniczek konieczne jest wszczepienie obu moczowodów oddzielnie (koniec jednego do boku drugiego lub wspólne ujście).

Zespolenie moczowodowo-pęcherzowe może być szynowane sondą double-J. Sondę double-J usuwa się w 2.–6. tygodniu w ramach leczenia ambulatoryjnego. Zagadnienie rutynowego szynowania moczowodu pozostaje kwestią sporną. Butterworth uważają rutynowe szynowanie za profilaktykę skręcenia moczowodu i zwężenia w miejscu zespolenia [11], Benoit i Shum udowodnili wyższość rutynowego stosowania sondy double-J w celu zmniejszenia liczby powikłań urologicznych [16]. Opisywane są jednak przypadki złamania sondy i jatrogennego uszkodzenia moczowodu, niekontrolowanej migracji sondy, większej liczby powikłań kamicyznych i infekcyjnych, wobec czego część Autorów skłania się do szynowania zespolenia sondą double-J tylko w wybranych przypadkach. Streeter i wsp. zalecają jej stosowanie, jeśli podejrzewa się niedokrwienie moczowodu [4], El-Mekresh i wsp. tylko w przypadku zespolenia moczowodowo-moczowodowego [6]. Wraz z pojawianiem się kolejnych doniesień rośnie liczba zwolenników rutynowego zakładania cewnika double-J [1, 13–18, 20–22].

Przyczyny powikłań

Główne przyczyny prowadzące do wystąpienia powikłań urologicznych to błędy techniczne (powstające na etapie pobierania narządu, opracowywania i wszczepienia), niedokrwienie moczowodu zwłaszcza w jego dystalnej części, stan zapalny w okolicy zespolenia moczowodowo-pęcherzowego, infekcja, immunosupresja oraz stan odżywienia biorcy. Ostatnie badania nie potwierdzają związku pomiędzy wystąpieniem powikłań urologicznych a wiekiem biorcy, pierwotną przyczyną niewydolności nerek, współistnieniem cukrzycy, czasem zimnego niedokrwienia i pochodzeniem graftu (od dawcy żywego lub zmarłego) [1, 10, 13, 14, 23]. Również unaczynienie nerki (pojedyncza tętnica, tętnice dodatkowe) nie ma wpływu na wystąpienie powikłań urologicznych [14].

Powikłania urologiczne to:

- utrudniony odpływ moczu,
- przeciek moczowy,
- refluks pęcherzowo-moczowodowy,
- pęknięcie nerki,

of urologic complications, whilst Butterworth indicates that such a relation exists [19]. Makisalo *et al.* performed the Leadbetter-Politano anastomosis and achieved a very low incidence of complications, that is 1.7% [3]. Majority of authors, however, are of the opinion that type of anastomosis has no impact on the incidence of complications and therefore they suggest that the technically easiest type of anastomosis or the one in performance of which the given centre or operator is most proficient should be used. KTx is not contraindicated in patients with a double ureter. If the ureters have a common pyelocalyceal system, one ureter can be ligated. If there are two separate renal pelvises, the two ureters must be grafted separately (end of one ureter to the side of the other one or both ureters in a single opening).

The ureter-bladder anastomosis may be splinted by means of a double-J stent. The double-J stent is removed between the second and sixth week on an outpatient basis. The problem of routine ureteral splinting is still arguable. Butterworth *et al.* believe that routine splinting prevents rotation of a ureter and its stricture at the anastomosis site [11]. Benoit and Shum proved superiority of the routine use of the double-J stent in reducing the incidence of urologic complications [16]. However, instances of breaking of the stent, iatrogenic damage of the ureter, uncontrolled migration of the stent as well as a larger number complications related to ureterolithiasis and infections have been reported and therefore some authors incline towards splinting by means of the double-J stent only in specific cases: Streeter *et al.* recommend its use in the case of suspicion of a ureter ischaemia [4], El-Mekresh *et al.* only in the case of a ureter-ureter anastomosis [6]. With the growing number of reports the number of advocates of a routine use of double-J stent increases [1, 13–18, 20–22].

Causes of complications

The main causes of urologic complications include technical errors (on the stage of organ recovery, its preparation and grafting), ureter ischaemia, particularly in its distal part, inflammation in the neighbourhood of the ureterovesicostomy, infection, immunosuppression and recipient's nutritional status. Recent studies do not confirm that there is any relation between occurrence of urologic complications and the recipient's age, the original cause of renal failure, coexistence of diabetes, cold ischaemia time and graft origin (from a living or deceased donor) [1, 10, 13, 14, 23]. Kidney vascularisation (single artery, additional arteries) also does not have any impact on occurrence of urologic complications [14].

Urologic complications include:

- blocked urine flow,
- urinary leakage,
- vesicoureteral reflux,
- kidney rupture,
- urolithiasis,
- iatrogenic ureteral injury,
- inflammation (infection) of the urinary tract,
- macroscopic haematuria.

- kamica moczowa,
- uszkodzenie jatrogenne moczowodu,
- zapalenie (zakażenie) dróg moczowych,
- makroskopowy krwiomocz.

Utrudniony odpływ moczu, przeciek moczowy oraz refluks pęcherzowo-moczowodowy stanowią tak zwane duże powikłania urologiczne, podczas gdy pozostałe to tak zwane małe powikłania.

Utrudniony odpływ moczu

Występuje z częstością 0–12,4%. Przyczynami mogą być skrzep krwi w miedniczce lub pęcherzu moczowym (tzw. *clot anuria*), błąd techniczny wykonania zespolenia, martwica moczowodu, zwłóknienie moczowodu wtórne do niedokrwienia lub procesu odrzucania, infekcja *Poliovirus BK*, skręcenie/zagięcie moczowodu, włóknienie przestrzeni zaotrzewnowej, złogi moczowe oraz ucisk moczowodu od zewnątrz przez krwiak, *lymphocele* lub *urocele*.

Zaburzenie odpływu moczu zwykle objawia się pogorszeniem czynności przeszczepu, często nie daje długo objawów klinicznych z powodu odnerwienia graftu. Nie wielkiego stopnia poszerzenie układu kielichowo-miedniczkowego oraz moczowodu może być spowodowane obrzękiem zespolenia i nie musi świadczyć o rzeczywistym utrudnieniu odpływu moczu. Wodonercze jest zwykle dobrze widoczne w badaniu USG. Narastanie wodonercza jest dowodem na utrudnienie odpływu moczu. Badaniem potwierdzającym zastój moczu oraz lokalizującym poziom przeszkody jest urografia dożylna. Ma ona jednak ograniczone zastosowanie w przypadku upośledzonej czynności przeszczepu. Kolejnym narzędziem diagnostycznym jest pielografia wstępująca lub zstępująca, która może być połączona z następną procedurą endoskopowej korekty ewentualnego zwężenia.

Złotym standardem w leczeniu utrudnionego odpływu moczu jest endoskopowe sondowanie moczowodu cewnikiem double-J, plastyka balonowa — jeśli zwężenie jest na krótkim odcinku (do 2 cm) z ewentualnym założeniem stentu. Chirurgiczna korekta wskazana jest tylko w przypadkach nieskuteczności leczenia małoinwazyjnego. Odmienne strategię występuje w przypadku powikłań wczesnych (do 2 tygodni po przeszczepieniu). Wówczas większość autorów zaleca pilną korektę chirurgiczną i przedłużone szynowanie zespolenia. W celu odbarczenia wodonercza bardzo pomocna jest przezskórna nefrostomia nerki przeszczepionej (PCN, *percutaneous nephrostomy*), którą zamyka się po usunięciu przeszkód w odpływie moczu. Część autorów zaleca PCN jako pierwszy etap leczenia zastój moczu [2]. Metodami endoskopowymi usuwa się również złogi moczowe lub je rozbija metodą litotrypsji.

Leczenie chirurgiczne jest podobne, jak w przypadku przecieku moczu. Nowe zespolenie jest wykonywane w zależności od lokalizacji zwężenia i jego rozległości.

Keller i wsp. zalecają w przypadku zwężenia moczowodu jak najszybszą interwencję operacyjną z wykonaniem nowego zespolenia moczowodowo-pęcherzowe-

Blocked urine flow, urinary leakage and vesicoureteral reflux belong to the category of the so-called major complications, whereas the remaining complications are minor.

Impaired urine flow

Occurs in 0–12.4% of transplants. Its causes may include: blood clot in the renal pelvis or urinary bladder (the so-called clot anuria), technical error during anastomosis, ureter necrosis, ureteral fibrosis secondary to ischaemia or rejection process, BK virus infection, twists or bends in the ureter, fibrosis of the retroperitoneal space, urine deposits and a compression of the ureter caused by a haematoma, lymphocele or urocele.

Urine flow disorder usually manifests itself in deterioration of the graft function and it often does not show any clinical symptoms due to denervation of the graft. Insignificant dilation of the pyelocalyceal system and ureter may be caused by oedema of the anastomosis and does not necessarily mean a real impairment of urine flow. Hydronephrosis usually shows up clearly on ultrasound scan. Worsening hydronephrosis is an evidence of urinary flow impairment. The examination which allows to confirm urinary retention and locate the obstacle is intravenous urography; it has, however, a limited application in the case of an impaired graft function. Another diagnostic tool is the ascending or descending pyelography which may be connected with a subsequent procedure of endoscopic correction of a possible stricture.

In the case of a short narrowing (up to 2 cm), endoscopic ureteral double-J stenting or balloon catheter dilation with a possible stent placement is a gold standard in treatment of urinary flow impairment. Surgical correction is indicated only if the minimally invasive treatment is unsuccessful. Different strategy is adopted in the case of early complications (up to 2 weeks from transplantation) — majority of authors recommend an urgent surgical correction and prolonged splinting of the anastomosis. Percutaneous nephrostomy (PCN) of the transplanted kidney, which is closed after removal of urinary obstructions, is very helpful in decompressing the hydronephrosis. Some authors recommend PCN as the 1st stage of treatment of urinary retention [2]. Endoscopic methods are also used to remove urinary deposits or break them by means of lithotripsy.

Surgical treatment is similar to the one implemented in the case of urinary leakage. New anastomosis is performed depending on the location and extensiveness of stricture.

In the case of a ureteral stricture Keller *et al.* recommend urgent surgical intervention together with performance of a new ureterovesical anastomosis with additional splinting of such anastomosis by means of the double-J stent for at least 4 weeks [5]. El-Mekresh and Makisalo, on the other hand, recommend endoscopic treatment and percutaneous drainage, whilst a surgery should be performed, in their opinion, only if the minimally invasive treatment turns out to be unsuccessful [3, 6].

go z dodatkowym szynowaniem tego zespolenia sondą double-J na minimum 4 tygodnie [5]. Z kolei El-Mekresh i Makisalo zalecają postępowanie endoskopowe i drenaż przezskórny, a operację tylko w przypadkach niepowodzenia leczenia małoinwazyjnego [3, 6]. Król i wsp. zalecają leczenie operacyjne w przypadkach zwężenia dużego stopnia z zastojem moczu w układzie kielichowo-miedniczkowym [10].

Przeciek moczowy

Występuje z częstością 0–8,9%. Może wystąpić na każdym poziomie drogi moczowej, od kielichów nerkowych do pęcherza moczowego. Wystąpienie we wczesnym okresie pooperacyjnym, czyli w czasie pojawienia się diurezy, jest objawem nieszczelności wykonanego zespolenia moczowodowo-pęcherzowego. Przyczyną może być nieprawidłowo technicznie wykonane zespolenie, nadciśnienie moczu w pęcherzu moczowym wskutek niedrożności cewnika Foley'a lub przedwczesnego usunięcia cewnika z pęcherza przed osiągnięciem zrostu zespolenia moczowodowo-pęcherzowego. Drugim typem przecieku moczowego jest przetoka moczowa powstała w późniejszym okresie po zabiegu, zwykle pomiędzy 8. a 20. dniem po przeszczepieniu. Najczęstszą przyczyną jest martwica ściany moczowodu w miejscu zespolenia z pęcherzem moczowym (70%), rzadziej odcinkowa martwica moczowodu, a sporadycznie martwica całego moczowodu lub pęknięcie moczowodu na skutek dużej objętości produkowanego moczu ze współistniejącym zwężeniem moczowodu. Przyczyną martwicy moczowodu jest niedostateczne jego ukrwienie spowodowane bądź nieprawidłowym pobraniem nerki od dawcy, bądź odmiana anatomiczna unaczynienia moczowodu. Rzadką przyczynę przecieku moczu stanowi przetoka kielichowa, występująca w przypadku martwicy bieguna nerki w mechanizmie niedokrwienia po podwiązaniu lub przy zakrzepicy dodatkowej biegunowej tętnicy nerkowej. Wyjątkowo rzadką przyczyną przecieku moczowego jest omyłkowe zespolenie moczowodu z jamą otrzewnej biorcy — może się zdarzyć przy braku wypełnienia pęcherza moczowego przed nacięciem jego ściany w celu wytworzenia zespolenia moczowego, wówczas sama otrzewna może być omyłkowo uznana za ścianę pęcherza.

Jeśli w okolicy przeczepionej nerki znajduje się dren, przeciek objawia się zwiększeniem objętości drenowanego płynu. Łatwo ustalić diagnozę, wykonując badanie laboratoryjne drenowanego płynu, a następnie porównując go do moczu uzyskanego z pęcherza moczowego. Pomocne jest również oznaczenie stężenia kreatyniny w drenowanym płynie i w surowicy krwi, wyższe stężenie kreatyniny w płynie niż w surowicy świadczy o przecieku moczu. Jeśli nie ma założonego drenu, najczęstszym objawem jest silny ból brzucha, a w badaniach dodatkowych wzrost stężenia kreatyniny w surowicy oraz pojawienie się zbiornika płynowego w sąsiedztwie nerki lub pęcherza moczowego w badaniu ultrasonograficznym. Zbiornik należy nakłuć, a płyn zbadać. W przypadkach wątpliwości diagnostycznych pomocne może być badanie izotopowe

Król *et al.* recommend surgical treatment in the case of a significant narrowing with urinary retention in the pyelocalyceal system [10].

Urinary leakage

Occurs in 0–8.9% of transplants. It may occur at any level of the urinary tract between the renal calyces and urinary bladder. Occurrence in early postoperative period, that is in the time when diuresis occurs, is a symptom of leaks in the ureterovesical anastomosis. It may be caused by a technically incorrect anastomosis, excess urine pressure in the urinary bladder resulting from obstruction of the Foley catheter or a too early removal of the catheter from the bladder before the ureterovesical anastomosis is healed. The second type of urinary leakage is a urinary fistula developing some time after the procedure, usually between the 8th and 20th day after transplantation. Its most frequent cause is necrosis of the ureter wall in the place where it is anastomosed with the bladder (70%), less often sectional necrosis of the ureter and sporadically necrosis of the entire ureter or rupture of the ureter due to a large volume of produced urine with coexisting ureteral stricture. Necrosis of the ureter is caused by its ischaemia resulting either from incorrect recovery of the kidney from the donor or an anatomic type of ureter vascularisation. Calyceal fistula is a rare cause of urinary leakage which occurs in the case of necrosis of a kidney pole in the ischaemia mechanism after anastomosis or in the case of an accessory polar renal artery thrombosis. Erroneous anastomosis of the ureter with the recipient's peritoneal cavity is an exceptionally rare cause of urinary leakage and it may occur if the bladder was not filled when its wall was incised to create a urinary anastomosis — in such a case the peritoneum may be mistaken for the wall of the bladder.

If there is a drain in the perigraft area, the leakage manifests itself with increased volume of the drained liquid. It is easy to establish the diagnosis by conducting a laboratory test of the drained liquid and then comparing it with the urine obtained from the bladder. It is also helpful to determine the concentration of creatinine in the drained liquid and in the blood serum. If the creatinine concentration in the liquid is higher than in the serum, there is a leakage. If no drain has been placed, the symptoms include severe pain in the abdomen (the most common symptom), increased concentration of creatinine in the blood serum found during additional tests and collection of fluid in the vicinity of the kidney or urinary bladder diagnosed in ultrasound examination. The sac with fluid should be punctured and the fluid tested. In the case of any diagnostic doubts an isotope study (leak of the radioisotope beyond the lumen of the urinary system) or a cystography may be helpful.

Treatment should be implemented as soon as possible after the diagnosis is reached. The first step is placement of the Foley catheter into the urinary bladder in order to reduce the endovesical pressure. Ureteral double-J stenting is a gold standard in treatment of leakages and,

(wyciek radioizotopu poza światło układu moczowego) lub cystografia.

Leczenie powinno być wdrożone jak najszybciej po ustaleniu rozpoznania. Pierwszym krokiem jest założenie cewnika Foleya do pęcherza moczowego w celu zmniejszenia ciśnienia wewnątrzpęcherzowego. Złotym standardem w leczeniu przecieków jest sondowanie moczowodu cewnikiem double-J, a w przypadku nieskuteczności takiego leczenia konieczna staje się reoperacja i chirurgiczna korekta. W przypadku wystąpienia powikłań do 2 tygodni po przeszczepieniu nerki niektórzy autorzy zalecają pilną korektę chirurgiczną i przedłużony drenaż. Kolejnym rodzajem leczenia jest przezskórna nefrostomia (PCN) nerki przeszczepionej i odbarczenie odpływu moczu przez nefrostomię. Zaletą nefrostomii jest również możliwość wykonania przez nią pielografii zstępującej, lokalizacja patologii, sondowanie cewnikiem double-J, dostęp dla prowadnicy z balonem lub stentowania. El-Mekresh zaleca PCN wraz z przedłużonym drenażem, jako pierwszy etap leczenia przecieku moczowego [6].

Rodzaj operacji zależy od lokalizacji przecieku i od żywotności ściany moczowodu. Przecieki moczowodowe lub zwężenia wymagające leczenia operacyjnego są naprawiane przez wykonanie nowego zespolenia moczowodowo-pęcherzowego, zespolenia moczowodu dawcy i biorcy (zespolenie moczowodowo-moczowodowe), zespolenia miedniczki nerki przeszczepionej z moczowodem biorcy (ureteropyelostomia), zespolenia miedniczki nerki przeszczepionej z pęcherzem moczowym (cystopyelostomia), czasami konieczne jest wykonanie nowego zespolenia z wykorzystaniem pęcherzowego płata Boariego [6, 10].

Refluks pęcherzowo-moczowodowy

Występuje z częstotliwością 2–79%. Głównymi przyczynami są technika zespolenia moczowodowo-pęcherzowego oraz jakość ściany pęcherza moczowego. Rozpoznawany jest na podstawie mikrobiologicznego badania moczu z typowymi objawami klinicznymi. Konsekwencją refluksu są częste i nawracające zakażenia układu moczowego, głównie odmiedniczkowe zapalenia nerek. Potwierdzeniem refluksu jest cystoureterografia. W leczeniu stosuje się konwersję zespolenia pęcherzowo-moczowodowego na moczowodowo-moczowodowe lub miedniczkowo-moczowodowe z moczowodem biorcy. W skrajnych przypadkach konieczne jest wykonanie grafektomii.

Zapalenie (zakażenie) dróg moczowych

Zakażenie dróg moczowych po przeszczepieniu nerki występuje z częstością 13–28% [23, 24]. Według Tavakoli i wsp. najczęściej pojawia się w ciągu pierwszych 30 dni od przeszczepienia narządu [22]. Główne przyczyny infekcji to: przeniesienie od dawcy, refluks lub zwężenie dróg moczowych, a także flora własna biorcy. W tym okresie Tavakoli *et al.* nie wykazali znamiennej różnicy pomiędzy grupą pacjentów z zaimplantowanym stentem double-J a pacjentami bez stentu. Znamienna statystycz-

should it be unsuccessful, a reoperation and surgical correction is necessary. In the case of complications arising within two weeks following the kidney transplant, some authors recommend an urgent surgical correction and a prolonged drainage. Another type of treatment is the percutaneous nephrostomy (PCN) of the grafted kidney and decompression of urinary flow through nephrostomy. Nephrostomy has yet another advantage — it gives a possibility to perform a descending pyelography by means of nephrostomy, to locate a pathology, to perform double-J stenting, to ensure access for a guide with a balloon or to perform stenting. El-Mekresh recommends PCN with a prolonged drainage as the first stage of urinary leakage treatment [6].

The type of surgery depends on leakage location and viability of the ureter wall. Ureteral leakages or strictures which require surgical treatment are repaired by performing a ureteroneocystostomy, anastomosis of the donor's and recipient's ureter (ureteroureterostomy), formation of a junction between the grafted kidney renal pelvis and the recipient's ureter (ureteropyelostomy), anastomosis of the grafted kidney renal pelvis with the urinary bladder (cystopyelostomy), sometimes it is necessary to perform a new anastomosis with the use of the Boari flap [6, 10].

Vesicoureteral reflux

Occurs in 2–79% of transplants. Its main causes include: ureterovesicostomy technique and quality of the urinary bladder wall. It is diagnosed on the basis of a microbiological urine analysis with typical clinical symptoms. The reflux results in frequent and recurring urinary system infections, mainly in pyelonephritis. The test used to confirm the diagnosis of reflux is cystourethrography. Treatment consists in conversion of the ureterovesicostomy into a ureteroureterostomy or ureteropyelostomy with the recipient's ureter. In extreme cases it is necessary to perform graftectomy.

Inflammation (infection) of the urinary tract

Infection of the urinary tract after kidney transplant occurs in 13–28% of cases [23, 24]. According to Tavakoli *et al.* it occurs most frequently in the first 30 days following transplantation [22]. The main causes of infection include: transmission from the donor, reflux or urinary tract stricture and recipient's own flora. In that period Tavakoli did not demonstrate any statistically significant difference between the patient population with the implanted double-J stent and the one without it. The statistically significant difference occurred in the period beyond 30 days after transplantation to the disadvantage of the patients with the double-J stent. Huang also noted that splinting the grafted kidney ureter increases the risk of urinary tract infection and also that the double-J stent should be removed within 3–4 weeks from its implantation [25].

In the case of a urinary tract infection a midstream urine should be subjected to a quantitative urine culture

nie różnica wystąpiła powyżej 30 dni po przeszczepieniu nerki na niekorzyść pacjentów z cewnikiem double-J. Huang również zauważył, że szynowanie moczowodu nerki przeszczepionej zwiększa ryzyko wystąpienia infekcji dróg moczowych, a także, iż stent double-J należy usunąć w ciągu 3–4 tygodni od jego implantacji [25].

W przypadku wystąpienia infekcji dróg moczowych należy wykonać ilościowy posiew moczu ze środkowego strumienia w kierunku bakterii i grzybów oraz włączyć leczenie farmakologiczne zgodnie z antybiogramem. U pacjentów z cewnikiem double-J należy go usunąć, a końcówki z usuniętych cewników należy wysłać do badania mikrobiologicznego w kierunku bakterii i grzybów. Jeśli istnieje konieczność utrzymania cewnika szynującego moczowód, eradykacja zakażenia może być znacznie trudniejsza, gdyż terapeutyczne stężenia antybiotyków są niewystarczające do usunięcia mikroorganizmów zkolonizowanych w postaci biofilmu na powierzchni cewnika.

Makroskopowy krwiomocz

Występuje dość rzadko i jest najczęściej związany z zapaleniem dróg moczowych lub zespoleniem moczowodowo-pęcherzowym wykonanym techniką Leadbetter-Politano (konieczność dodatkowej cystostomii).

Podsumowanie

Powikłania urologiczne nadal stanowią istotny problem kliniczny. Szybkie rozpoznanie przy użyciu metod nieinwazyjnych oraz podjęcie odpowiedniego leczenia zwykle pozwala na uratowanie graftu nerkowego. Wielu autorów zgodnie podkreśla fakt, że jeśli tylko powikłania są wcześniej wykryte i prawidłowo leczone, nie mają ostatecznie negatywnego wpływu na funkcjonowanie przeszczepu i przeżycie biorcy [26]. Obecnie w leczeniu powikłań urologicznych przeważają metody małoinwazyjne. Coraz częściej w ramach profilaktyki tych powikłań zaleca się rutynowe szynowanie zespolenia pęcherzowo-moczowodowego stentem typu double-J.

Piśmiennictwo (References)

1. Akoh JA, Opaluwa AS, Weller D. Urological complications of renal transplantation: reducing the risk. *Saudi. J Kidney Dis Transpl.* 2009; 20: 1005–1009.
2. Asadpour A, Molaei M, Yaghoobi S. Management of ureteral complications in renal transplantation: prevention and treatment. *Saudi J Kidney Dis Transplant.* 2011; 22: 72–74.
3. Makisalo H, Eklund B, Salmela K *et al.* Urological complications after 2084 consecutive kidney transplantation. *Transplant. Proc.* 1997; 29: 152–153.
4. Streeter EH, Little DM, Cranston DW *et al.* The urological complications of renal transplantation: a series of 1535 patients. *BJU Int.* 2002; 90: 627.
5. Keller H, Noldge G, Wilms H *et al.* Incidence, diagnosis, and treatment of ureteric stenosis in 1298 renal transplant patients. *Transpl Int.* 1994; 7: 253.
6. El-Mekresh M, Osman Y, Ali-El-Dein B *et al.* Urological complications after living-donor renal transplantation. *BJU Int.* 2001; 87: 295.

for bacteria and fungi and pharmacological treatment should be introduced based on the antibiogram. In the patients with the double-J stent the stent should be removed whilst its ends sent for microbiological testing for bacteria and fungi. Should it be necessary to maintain the splinting ureteral catheter, eradication of infection may be significantly more difficult due to the fact that therapeutic concentrations of antibiotics are insufficient to remove the microorganisms colonised in the form of a biofilm on the catheter surface.

Macroscopic haematuria

Occurs relatively rarely and it is most usually connected with urinary tract inflammation or with the ureterovesicostomy performed with the use of the Leadbetter-Politano technique (necessity of an additional cystostomy).

Summary

Urologic complications still remain a serious clinical problem. Early diagnosis by means of non-invasive methods and implementation of appropriate treatment usually makes it possible to save the renal graft. Many authors emphasise that if complications are discovered early and appropriately treated, they eventually do not have any negative impact on the functioning of the graft and recipient's survival [26]. At the moment minimally invasive methods dominate in treatment of urologic complications. More and more often routine splinting of the ureterovesicostomy by means of the double-J stent is recommended to prevent such complications.

7. Rigg KM, Proud G, Taylor RM. Urological complications following renal transplantation. A study of 1016 consecutive transplants from a single center. *Transpl Int.* 1994; 7: 120.
8. Shoskes DA, Hanbury D, Cranston D *et al.* Urological complications in 1000 consecutive renal transplant recipients. *J Urol.* 1995; 18: 153.
9. Nicol DL, P'Ng K, Hardie DR *et al.* Routine use of indwelling ureteral stents in renal transplantation. *J Urol.* 1993; 150: 1375.
10. Król R, Ziaja J, Chudek J, Heitzman M, Więcek A, Cierpka L. Surgical treatment of urological complications after kidney transplantation. *Transplant Proc.* 2006; 38: 127–130.
11. Butterworth PC, Horsburgh T, Veitch PS *et al.* Urological complications in renal transplantation: impact of a change of a technique. *Br J Urol.* 1997; 79: 499.
12. Kumar A, Verma BS, Srivastava A *et al.* Evaluation of the urological complications of living related renal transplantation at a single center during the last 10 years: impact of the double J stent. *J Urol.* 2000; 164: 657.
13. Pleass HC, Clark KR, Rigg KM *et al.* Urologic complications after renal transplantation: a prospective randomized trial comparing different techniques of ureteric anastomosis and the use of prophylactic ureteric stents. *Transplant Proc.* 1995; 27: 1091.
14. Morris PJ. *Kidney transplantation. Principles and practice.* 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company 2001: 168.
15. Ostrowski M, Włodarczyk Z, Wesolowski T *et al.* Influence of ureterovesical anastomosis technique on the incidence of vesi-

- coureteral reflux in renal transplant recipients. *Ann Transplant.* 1999; 4: 54.
16. Benoit G, Blanchet P, Eschwege P *et al.* Insertion of a double pigtail ureteral stent for the prevention of urological complications in renal transplantation: a prospective randomized study. *J Urol.* 1996; 156: 881–884.
 17. Lin LC, Bewick M, Koffman CG. Primary use of a double J silicone ureteric stent in renal transplantation. *Br J Urol.* 1993; 72: 697.
 18. Bassiri A, Amiransari B, Yazdani M *et al.* Renal transplantation using ureteral stents. *Transplant Proc.* 1995; 27: 2593.
 19. Thrasher JB, Temple DR, Spees EK. Extravesical versus Leadbetter-Politano ureteroneocystostomy: a comparison of urological complications in 320 renal transplants. *J Urol.* 1990; 144: 1105–1109.
 20. Dominguez J, Clase CM, Mahalati K *et al.* Is routine ureteric stenting needed in kidney transplantation? A randomized trial. *Transplantation* 2000; 70: 597.
 21. Rodriguez VG, Martinez RM *et al.* The use of double J stent for prevention of urological complications in kidney transplants. *Actas Urol Esp.* 2008; 32: 225–229.
 22. Tavakoli A, Surange RS, Pearson RC *et al.* Impact of stents on urological complications and health care expenditure in renal transplant recipients: results of a prospective, randomized clinical trial. *J Urol.* 2007; 177: 2260–2264.
 23. Kehinde EO, Rotimi VO, Al-Awadi KA *et al.* Factors predisposing to urinary tract infection after J ureteral stent insertion. *J Urol.* 2002; 167: 1334–1337.
 24. Lifshitz DA, Winkler HZ, Gross M *et al.* Predictive value of urinary cultures in assessment of microbial colonization of ureteral stents. *J Endourol.* 1999; 13: 735–738.
 25. Huang L, Wang X, Ma Y *et al.* A comparative study of 3-week and 6-week duration of double-J stent placement in renal transplant recipients. *Urol. Int.* 2012; 89: 89–92.
 26. Nie ZL, Zhang KQ, Li QS *et al.* Urological complications in 1223 kidney transplantations. *Urol. Int.* 2009; 83: 337–341.

Adres do korespondencji (Address for Correspondence):

Lek. Anna Stańczyk
Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Transplantacyjnej,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
ul. Francuska 20–24, 40–027 Katowice

Praca wpłynęła do Redakcji: 13.04.2014 r.