

Ocena czynników ryzyka mogących wpłynąć na ostateczny wynik zabiegów PCNL i URSL u chorych z nerką jedyną z uwzględnieniem wieku chorych, ich płci, wielkości BMI oraz skali ASA

Assessment of risk factors that may affect the final result of percutaneous nephrolithotripsy and ureterolithotripsy in patients with a solitary kidney taking into account the patients' age, gender, body mass index and the ASA system

Maciej Kupajski¹, Michał Tkocz¹, Damian Ziaja²

¹Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej, Szpital Specjalistyczny im. Prof. E. Michałowskiego w Katowicach (Prof. E. Michałowski Memorial Hospital, Katowice, Poland)

²Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (The Department of General and Vascular Surgery, Angiology and Phlebology, Silesian Medical University, Katowice, Poland)

Streszczenie

Wstęp: Celem pracy była ocena czynników ryzyka mogących wpłynąć na ostateczny wynik zabiegów małoinwazyjnych PCNL i URSL u chorych z jedyną nerką. Analiza statystyczna uwzględniała wpływ: wieku chorych, ich płci i wielkości BMI na bezpieczeństwo zabiegów małoinwazyjnych. Dla wykluczenia możliwości niechirurgicznych powikłań po zabiegach małoinwazyjnych oceniono stopień nasilenia zmian w skali ASA przed zabiegiem.

Materiał i metody: Ocenie retrospektywnej poddano 51 chorych operowanych w Oddziale Urologii metodami PCNL i URSL w latach 1999–2008 z powodu złogów zlokalizowanych w układzie kielichowo-miedniczkowym lub moczowodzie. Wszyscy chorzy nerkę kontralateralną utracili w wyniku wcześniejszej operacji. Ocenie poddano 37 (72,5%) kobiet i 14 (27,5%) mężczyzn w wieku 28 do 72 lat (średnio 53,5 ± 11,7 lat). Ocenie poddano wiek chorych, płeć i wielkość BMI oraz skalę ASA, analizując wpływ tych zmiennych na występowanie powikłań.

Wyniki: U chorych z jedyną nerką wykonano 34 zabiegi PCNL, co stanowiło 66,7% ogólnej liczby zabiegów w tej grupie. Siedemnastu chorych wymagało leczenia metodą URSL, co stanowiło 33,3% całkowitej liczby zabiegów w tej grupie. Zabiegi PCNL i URSL w 70,6% kończyły się pełnym wyleczeniem chorych. U 74,5% chorych z jedyną nerką nie obserwowano powikłań, występowały one u 25,5% chorych. Na efekty leczenia oraz powikłania po zabiegu nie miały wpływu płeć, wiek, nadwaga czy otyłość oraz skala ASA.

Wnioski: Wiek, płeć, BMI oraz ryzyko operacyjne mierzone skalą ASA nie mają wpływu na skuteczność i bezpieczeństwo leczenia chorych z nerką jedyną przy zastosowaniu zabiegów PCNL i URSL.

Słowa kluczowe: nerka jedyna, kamica moczowa, leczenie endoskopowe

Chirurgia Pol 2015, 17, 1–2, 1–6

Abstract

Background: The paper aimed at assessing the risk factors that can affect the final result of minimally invasive percutaneous nephrolithotripsy (PCNL) and ureterolithotripsy (URSL) in patients with a solitary kidney. Statistical analysis considered the impact of the patients' age, gender and body mass index (BMI) on the safety of the minimally invasive procedures. To exclude the possibility of non-surgical complications after minimally invasive kidney surgeries, the intensity of lesions was assessed in the ASA system prior to surgery.

Material and methods: Fifty-one patients who underwent surgery between 1999 and 2008 in the Urology Department using PCNL and URSL due to calculi located in the pyelocalyceal system or in the ureter, were subjected to a retrospective assessment. All the patients had lost the contralateral kidney as a result of

prior surgery. The assessment included 37 (72.5%) women and 14 (27.5%) men aged 28 to 72 (average age 53.5 ± 11.7). Patients' age, gender and BMI, as well as the ASA system, were assessed and their impact on the presence of complications was analyzed.

Results: Thirty-four PCNLs were performed in patients with a solitary kidney, which constituted 66.7% of the total number of surgeries in that group. Seventeen patients required URSL, which was 33.3% of the total number of surgeries in that group. PCNLs and URSLs led to full recovery of 70.6% of patients. No complications were observed in 74.5% of patients with a solitary kidney but they occurred in 25.5% of patients. Treatment results and post-surgical complications were not affected by gender, age, excess weight or obesity and the ASA system.

Conclusions: Age, gender, BMI, and the surgical risk measured with the ASA system have no impact on the effectiveness and safety of PCNL and URSL in patients with a solitary kidney.

Key words: ren solitarius, nephrolithiasis, endoscopic treatment

Chirurgia Pol 2015, 17, 1–2, 1–6

Wstęp

Współczesne metody małoinwazyjnego leczenia kamicy nerek i moczowodów są metodami z wyboru w leczeniu kamicy w stosunku do otwartych zabiegów operacyjnych ze względu na większą skuteczność i mniejszą inwazyjność zabiegów endoskopowych. Dla złogów zlokalizowanych w miedniczce nerkowej bądź kielichach metodą z wyboru jest zabieg nefrolitotrypsji przezskórnej (PCNL, *percutaneous nephrolithotripsy*). W przypadku złogów zlokalizowanych w moczowodzie stosuje się zabieg litotrypsji ureterorenoskopowej (URSL, *ureterorenoscopic lithotripsy*). W przypadku złogów resztkowych, jako leczenie uzupełniające, metodą z wyboru jest zabieg litotrypsji falami uderzeniowymi generowanymi pozaustrojowo (ESWL, *extracorporeal shock wave lithotripsy*). U pacjentów z jedyną nerką istotne jest zastosowanie takiej metody leczenia, która pozwoli skutecznie usunąć złogi z nerki lub moczowodu oraz zapewni jak najmniejszy uraz narządu, aby nie doszło do konieczności zastosowania pozaustrojowej dializoterapii.

Cel pracy

Celem pracy było dokonanie oceny wczesnych wyników skuteczności zabiegów małoinwazyjnych PCNL oraz URSL u chorych z jedyną nerką, leczonych z powodu kamicy. Jednocześnie wykonano analizę przyczyn powikłań oraz określono częstość ich występowania. Analiza statystyczna uwzględniała wpływ wielkości BMI na wynik zabiegów małoinwazyjnych URSL i PCNL.

Materiał i metody

Ocenie retrospektywnej poddano 51 chorych operowanych w Oddziale Urologii metodami PCNL i URSL w okresie siedmiu lat z powodu złogów zlokalizowanych w układzie kielichowo-miedniczkowym lub moczowodzie. W tym okresie operowano 2927 chorych metodą PCNL oraz wykonano 3539 zabiegów URSL. Wszyscy chorzy nerkę kontralateralną utracili w wyniku wcześniejszej operacji. Ocenie poddano 37 (72,5%) kobiet i 14 (27,5%) mężczyzn w wieku 28 do 72 lat (średnio $53,5 \pm 11,7$ lat).

Introduction

Contemporary methods of minimally invasive treatment of nephrolithiasis and ureterolithiasis are chosen over open surgeries in treatment of lithiasis due to higher efficacy and lower invasiveness of endoscopies. For calculi in the renal pelvis or calyces the method of choice is PCNL. In the case of calculi located in the ureter URSL is applied. For residual calculi the method of choice is extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), applied as an adjuvant treatment. In patients with a solitary kidney, it is important to use a treatment method that will make it possible to effectively remove calculi from a kidney and a ureter and ensure minimum injury of the organ to prevent the need to apply hemodialysis.

Aim of the study

The paper aimed at assessing early efficacy results of minimally invasive surgeries PCNL and URSL in patients with a solitary kidney treated for lithiasis. Causes of complications were also analyzed and their frequency was determined. The statistical analysis considered the impact of BMI on the result of minimally invasive surgeries URSL and PCNL.

Material and method

During seven years, 51 patients who underwent surgery in the Urology Department using PCNL and URSL due to calculi located in the pyelocalyceal system or the ureter, were subjected to a retrospective assessment. In that period, 2927 patients underwent PCNL and 3539 URSL surgeries were performed. All the patients had lost the contralateral kidney as a result of prior surgery. The assessment included 37 (72.5%) women and 14 (27.5%) men aged 28 to 72 (average age 53.5 ± 11.7). Efficacy of the PCNLs and URSLs was assessed based on a follow-up abdominal x-ray.

All the patients with calculi in a kidney or calyces were admitted to hospital for a scheduled treatment. After routine laboratory tests (complete blood count, creati-

Skuteczność zabiegów PCNL i URSL oceniano na podstawie kontrolnego przeglądowego badania RTG jamy brzusznej.

Wszyscy pacjenci z kamicą zlokalizowaną w nerce lub kielichach przyjęci byli do szpitala w celu planowego jej leczenia. Po wykonaniu rutynowych badań laboratoryjnych (morfologia krwi, kreatynina, elektrolity, czas częściowej tromboloplastyny po aktywacji (APTT, *activated partial thromboplastin time*), badanie ogólne moczu i posiew moczu) badaniu RTG jamy brzusznej, USG jamy brzusznej, urografii oraz po konsultacji anestezyjologicznej leczenia byli metodą PCNL.

Ośmiu chorych z kamicą moczowodową przyjęto do szpitala w celu planowego leczenia kamicy moczowodowej. Wykonano u nich zabieg URSL po przeprowadzeniu rutynowych badań laboratoryjnych (morfologia krwi, kreatynina, elektrolity, czas APTT, badanie ogólne moczu i posiew moczu) badaniu RTG jamy brzusznej, USG jamy brzusznej, urografii oraz po konsultacji anestezyjologicznej.

Dziewięciu chorych przyjęto w trakcie ostrego dyżuru z powodu bezmoczności. U tych chorych wykonano doraźnie badanie RTG jamy brzusznej oraz badania laboratoryjne, oceniając poziom kreatyniny, wartość leukocytozy, czas APTT oraz poziom potasu i sodu. U trójga spośród nich wytworzono przetokę nerkową, a u sześciorga założono sondę moczowodową. Pozwoliło to na uzyskanie diurezy u wszystkich dziewięciorga chorych. Chorych operowano na drodze URSL w drugiej dobie od przyjęcia po konsultacji anestezyjologicznej. U wszystkich 51 chorych oceniono stopień nadwagi przy użyciu skali BMI (tab. I).

Wyniki

Na efekty leczenia oraz powikłania po zabiegu nie miały wpływu płeć, wiek, nadwaga czy otyłość, ryzyko operacyjne (skala ASA) oraz dodatni wynik posiewu moczu przed zabiegiem (tab. II–VII).

Dyskusja

Aby określić stopień bezpieczeństwa zabiegów endoskopowych u chorych z jedną nerką, wykonano analizę przyczyn powikłań oraz określono częstość ich występowania. W tym celu dokonano oceny czynników ryzyka mogących wpłynąć na ostateczny wynik zabiegów małoinwazyjnych. Pierwszym czynnikiem, na który zwrócono uwagę, był wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*). Nadwaga i otyłość zwiększają ryzyko powikłań ze względu na predyspozycje otyłych pacjentów do cukrzycy, nadciśnienia i chorób układu oddechowego. Zabiegi operacyjne, otwarte u chorych z nadwagą i otyłością niosą ryzyko powikłań zakrzepowo-zatorowych, infekcji oraz upośledzenia wydolności oddechowej. Zaproponowanie chorym otyłym innego, bezpieczniejszego zabiegu, szczególnie u chorych z jedną nerką, stwarza możliwość lepszego leczenia kamicy. Problem związku nadwagi i otyłości z określonym zabiegiem i powikłaniami z tym związanymi jest podnoszony w licznych publikacjach [1, 2].

Carson i wsp. nie znaleźli znamienych statystycznie

Tabela I. Charakterystyka badanych grup (płeć, wiek, BMI)
Table I. Characteristics of the studied groups (gender, age, BMI)

	N	Płeć / Gender	N	%	Wiek / Age	BMI
Grupa I Group I	51	Mężczyźni / Men	14	27,5	53,5 ± 11,7	27,2 ± 4,5
		Kobiety / Women	37	72,5	28–72	19,5–39,0

Tabela II. Wpływ płci i wieku na efekt leczenia operacyjnego
Table II. Impact of gender and age on the result of the surgical treatment

Czynnik ryzyka Risk factor	Płeć / Gender		Wiek [lata] / Age [years]		
	Żeńska / Female	Męska / Male	≤ 50	51–59	> 59
N	37	14	19	14	18
Wyleczenie Cured	30	12	15	13	14
	81,1%	85,7%	79,0%	92,9%	77,8%
	p = 0,6985		p = 0,4786		

Tabela III. Wpływ płci i wieku na występowanie powikłań
Table III. Impact of gender and age on the presence of complications

Czynnik ryzyka Risk factor	Płeć / Gender		Wiek [lata] / Age [years]		
	Żeńska / Female	Męska / Male	≤ 50	51–59	> 59
N	37	14	19	14	18
Powikłania Complications	9	4	6	4	3
	24,3%	28,6%	31,6%	28,6%	16,7%
	p = 0,7561		p = 0,5547		

nine, electrolytes, APTT, urinalysis and urine culture), an abdominal x-ray, an abdominal ultrasound, urography, and an anesthetic consultation they were treated using the PCNL method.

Eight patients with ureterolithiasis were admitted to hospital for scheduled treatment. They had a URSL after routine laboratory tests (complete blood count, creatinine, electrolytes, APTT, urinalysis and urine culture), an abdominal x-ray, an abdominal ultrasound, urography and an anesthetic consultation.

Nine patients were admitted to the emergency room due to anuria. Those patients had an ad hoc abdominal x-ray and laboratory tests to determine the level of creatinine, the value of leukocytosis, APTT and the potassium and sodium levels. In 3 of them, renal fistula was created and in the case of 6 patients, a ureteral probe was inserted. This made it possible to achieve diuresis in all 9 patients. The patients had a URSL procedure on the second day after their admission after an anesthetic consultation. Excessive weight was assessed in all the 51 patients using the BMI scale (Table I).

Results

Gender, age, excessive weight or obesity, surgical risk (the ASA system) and a positive urine culture result before the surgery had no impact on treatment results and complications (Tables II–VII).

Tabela IV. Wpływ masy ciała na efekt leczenia operacyjnego
Table IV. Impact of body weight on the result of the surgical treatment

Czynnik ryzyka / Risk factor	BMI [kg/m ²] / BMI [kg/m ²]		
	< 25,0	25,0–29,9	≥ 30
N	20	19	12
Wyleczenie / Cured	15	17	10
	89,5%	89,5%	83,3%
	p = 0,4929		

Tabela V. Wpływ masy ciała na występowanie powikłań
Table V. Impact of body weight on the presence of complications

Czynnik ryzyka / Risk factor	BMI [kg/m ²] / BMI [kg/m ²]		
	< 25,0	25,0–29,9	≥ 30
N	20	19	12
Powikłania / Complications	5	5	3
	25,0%	26,3%	25,0%
	p = 0,9946		

różnic dotyczących powikłań u chorych operowanych metodą PCNL, którzy mieli podwyższony BMI, w porównaniu z chorymi, u których BMI wynosił < 25 [3]. Podobnie Pearle i wsp. donoszą o braku powikłań i dobrej skuteczności u chorych z BMI > 30 [4]. Natomiast Faerber i Goh wykazali przedłużający się statystycznie czas pobytu w szpitalu chorych otyłych po zabiegach małoinwazyjnych [5].

Uzyskane w niniejszej pracy wyniki korespondują z pracami innych badaczy. Pacjentów z jedyną nerką podzielono na trzy grupy z BMI < 25, 25–30 i > 30. Nie odnotowano wpływu nadwagi i otyłości u chorych z każdej grupy na wystąpienie zwiększonego ryzyka powikłań. Bagrodia i wsp. słusznie odnotowują fakt współzależności nadwagi i otyłości ze skalą ASA [6]. W badanej grupie nie odnotowano wpływu stopnia skali ASA na skuteczność i bezpieczeństwo zabiegów endoskopowych.

Interesujące wydają się również spostrzeżenia dotyczące aspektów technicznych wykonywania zabiegów endoskopowych u otyłych chorych. Otyłość u pacjentów stwarza problem dla personelu medycznego, który przygotowuje chorego do zabiegu w ułożeniu w określonej pozycji. Doświadczenie uczy, że aby prawidłowo ułożyć chorego do zabiegu PCNL wymagana jest większa liczba osób personelu medycznego. Ułożenie pacjenta w pozycji litotomijnej nie stwarza takiego problemu. Dlatego też spotyka się autorów, którzy uważają, że u otyłych osób powinno się używać giętkich ureterorenoskopów, aby kruszyć złoży w nerce na drodze URSL. Prace takie przedstawiają Andreoni i wsp., którzy operowali chorych z BMI > 40 na drodze ureterorenoskopowej giętkim narzędziem ze skutecznością sięgającą 70% [7]. Podobnie sądzi Dash, podając skuteczność tej metody dochodzącą do 100% [8]. Autor zgadza się z poglądami Koo, Burtt i Burgessa, że czas potrzebny na fragmentację złoży

Tabela VI. Wpływ ryzyka operacyjnego (skala ASA) na efekt leczenia operacyjnego
Table VI. Impact of surgical risk (ASA physical status classification system) on the result of the surgical treatment

Czynnik ryzyka / Risk factor	Skala ASA / ASA system		
	I	II	III
N	6	40	5
Wyleczenie / Cured	5	32	5
	83,3%	80,0%	100,0%
	p = 0,5112		

Tabela VII. Wpływ ryzyka operacyjnego (skala ASA) na występowanie powikłań
Table VII. Impact of surgical risk (the ASA system) on the presence of complications

Czynnik ryzyka / Risk factor	Skala ASA / ASA system		
	I	II	III
N	6	40	5
Powikłania / Complications	2	10	1
	33,3%	25,0	20,0
	p = 0,8699		

Discussion

To determine the safety of endoscopies in patients with a solitary kidney the causes and frequency of complications were analyzed. To achieve that, the risk factors that can have an impact on the final result of the minimally invasive surgeries have been assessed. The first considered factor was BMI. Excessive weight and obesity increase the risk of complications since obese patients are prone to diabetes, hypertension, and respiratory diseases. Open surgeries in overweight and obese patients carry a risk of clot- and embolism-related complications, infections, and respiratory insufficiency. Offering obese patients a more safe procedure, especially when it comes to patients with a solitary kidney, gives a chance of better treatment of lithiasis. The problem of the relationship between excessive weight/obesity and the related complications has been raised in many publications [1, 2].

Having analyzed complications in patients treated with PCNL, Carson *et al.* did not find any statistically significant differences between patients with increased BMI and patients with BMI < 25 [3]. Pearle *et al.* also report absence of complications and high efficacy in patients with BMI > 30 [4]. Faerber and Goh, however, demonstrated statistically prolonged stay of obese patients after minimally invasive surgeries [5].

The results obtained in this paper correspond to the works of other researchers. Patients with a solitary kidney were divided into 3 groups with BMI < 25, 25–30 and > 30. In all groups, excessive weight and obesity were noted to have no impact on the risk of complications. Bagrodia *et al.* are right to note the

i usunięcie ich na zewnątrz przez moczowód jest bardzo długi i lepszą metodą, pomimo trudności technicznych, będzie zabieg PCNL [1]. W prezentowanej grupie ureterorenoskopię wykonywano tylko w przypadku złogów położonych w moczowodzie, bez względu na lokalizację kamienia.

Wracając do aspektów technicznych u pacjentów otyłych tkanka podskórna jest tak rozwinięta, że standardowe zestawy zabiegowe są zbyt krótkie, aby dotrzeć do złogu. Curtis i wsp. proponują technikę nacięcia skóry i tkanki podskórnej, aż do pochewki mięśniowej, aby tym sposobem skrócić drogę dostępu do nerki [9]. Nasze doświadczenia są zgodne z technikami i modyfikacjami zaproponowanymi przez Giblina, a polegającymi na zastosowaniu dłuższych zestawów zabiegowych [10].

Szczególna uwaga powinna być zachowana w przypadku leczenia chorych w podeszłym wieku. Podobnie jak u chorych otyłych wiek może mieć wpływ na występowanie dodatkowych chorób, takich jak zaburzenia układu krążenia i układu oddechowego. Dlatego u chorych z jedyną nerką szuka się minimalnie inwazyjnych sposobów leczenia kamicy. Pacjenci poddani badaniu zostali podzieleni na trzy grupy wiekowe. Najstarsi chorzy mieli powyżej 60 lat. Nie odnotowano żadnej różnicy w skuteczności i bezpieczeństwie wykonywanych zabiegów ze względu na wiek chorych. Te obserwacje są zgodne z licznymi doniesieniami z piśmiennictwa. Kara i Resorlu również nie zauważyli negatywnego wpływu wieku na skuteczność i bezpieczeństwo zabiegów mało-inwazyjnych [11]. Podobnie donoszą Doré i wsp. oraz Bar i wsp. w swojej publikacji z 2004 roku [12, 13].

Wnioski

Wiek, płeć, BMI oraz ryzyko operacyjne mierzone skalą ASA nie mają wpływu na skuteczność i bezpieczeństwo leczenia chorych z nerka jedyną przy zastosowaniu zabiegów PCNL i URSL.

Piśmiennictwo (References)

1. Koo BC, Burt G, Burgess NA. Percutaneous stone surgery in the obese: outcome stratified according to body mass index. *BJU Int.* 2004; 93: 1296–1299.
2. El-Assmy AM, Shokeir AA, El-Nahas AR *et al.* Outcome of percutaneous nephrolithotomy: effect of body mass index. *Eur Urol.* 2007; 52: 199–204.
3. Carson CC 3rd, Danneberger JE, Weinerth JL. Percutaneous lithotripsy in morbid obesity. *J Urol.* 1988; 139: 243–245.
4. Pearle MS, Nakada SY, Womack JS, Kryger JV. Outcomes of contemporary percutaneous nephrostolithotomy in morbidly obese patients. *J Urol.* 1998; 160: 669–673.
5. Faerber GJ, Goh M. Percutaneous nephrolithotripsy in the morbidly obese patient. *Tech Urol* 1997; 3: 89–95.
6. Bagrodia A, Grover S, Srivastava A. *et al.* Impact of body mass index on clinical and cost outcomes after radical cystectomy. *BJU Int.* 2009; 104: 326–330.
7. Andreoni C, Afane J, Olweny E, Clayman RV. Flexible ureteroscopic lithotripsy: first-line therapy for proximal ureteral and renal calculi in the morbidly obese and superobese patient. *J Endourol.* 2001; 15: 493–498.

connection between excess weight and obesity and the ASA system [6]. In the study group, the classification assigned according to the ASA system was observed to have no impact on efficacy and safety of endoscopy procedures.

Findings related to the technical aspects of endoscopies in obese people are also interesting. Obesity of patients is a problem for the medical staff that prepares the patient to the procedure when it comes to laying them down in a certain position. Experience shows that more medical personnel are needed to properly position a patient for PCNL. When it comes to the lithotomy position, this problem is nonexistent. That is why there are authors who believe that for obese patients flexible ureterorenoscopes should be used to crush the calculi in the kidney during URSL. Such works are presented by Andreoni *et al.*, who have operated on patients with BMI > 40, applying ureterorenoscopy and using a flexible tool, with efficacy reaching 70% [7]. Similar opinion has been expressed by Dash, who has reported almost 100% efficacy of this method [8]. The authors of this study share the views of Koo, Burt and Burgess that the time necessary to fragment the calculi and remove them outside via the ureter is very long and despite technical difficulties, PCNL will be a better solution [1]. In the presented group, ureterorenoscopies were performed only in the case of calculi situated in the ureter, regardless of the location of the stone.

Resuming the discussion on technical aspects, the subcutaneous tissue in obese patients is so developed that standard surgical sets are too short to reach the calculus. To shorten the route to the kidney Curtis *et al.* suggest a technique involving such incision of the skin and the subcutaneous tissue that reaches the muscle sheath [9]. Our experience is consistent with the techniques and modifications suggested by Giblin, involving application of longer surgical sets [10].

Special caution ought to be exercised when treating elderly patients. Similarly to obese patients, age may contribute to the presence of such diseases as circulatory and respiratory disorders, which is why in the case of patients with a solitary kidney we are looking for minimally invasive ways to treat lithiasis. The studied patients were divided into three age groups. The oldest patients were over 60. No differences in efficacy and safety of the procedures were noted when it came to the age of patients. Those observations are consistent with many reports found in literature. Kara and Resorlu also did not notice any negative impact of age on the efficacy and safety of minimally invasive surgeries [11]. Similar findings are available in the publications of Dore *et al.* of 2004 and Bar *et al.* of 1993 [12, 13].

Conclusions

Age, gender, BMI and the surgical risk measured using the ASA system do not affect the efficacy and safety of PCNL and URSL in patients with a solitary kidney.

8. Dash A, Schuster TG, Hollenbeck BK *et al.* Ureteroscopic treatment of renal calculi in morbidly obese patients: a stone-matched comparison. *Urology* 2002; 60: 393–397.
9. Curtis R, Thorpe AC, Marsh R. Modification of the technique of percutaneous nephrolithotomy in the morbidly obese patient. *Br J Urol.* 1997; 79: 138–140.
10. Giblin JG, Lossef S, Pahira JJ. A modification of standard percutaneous nephrolithotripsy technique for the morbidly obese patient. *Urology* 1995; 46: 491–493.
11. Kara C, Resorlu B, Bayindir M, Unsal A. A randomized comparison of totally tubeless and standard percutaneous nephrolithotomy in elderly patients. *Urology* 2010; 76: 289–293.
12. Doré B, Conort P, Irani J *et al.* Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in subjects over the age of 70: a multicentre retrospective study of 210 cases. *Prog Urol.* 2004; 14: 1140–1145.
13. Bar K, Kawecki J, Nowak A, Tkocz M, Szkodny A. Complications after extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) and methods of management of such cases. *Wiad Lek.* 1993; 46: 157–160.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

dr n. med. Maciej Kupajski
Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej, Szpital Specjalistyczny
im. Prof. E. Michałowskiego w Katowicach
ul. Góralska 3 F, 41–200 Sosnowiec
tel. + 48 606 11 97 85
e-mail: kupajek@onet.eu

Praca wpłynęła do Redakcji: 30.12.2015 r.