

Małgorzata Sopińska, Agata Wawrzyniak, Katarzyna Jobs, Bolesław Kalicki

Kamica układu moczowego u pacjentów z prawidłową i nadmierną masą ciała – doświadczenie jednego ośrodka

Urolithiasis in patients with normal and high body mass: a single-centre study

Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa, Polska

Adres do korespondencji: Małgorzata Sopińska, Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, CSK MON WIM, ul. Szaserów 128, 01-141 Warszawa, tel.: +48 261 817 217, faks: +48 261 816 763, e-mail: msopinska@wim.mil.pl

Streszczenie

Cel: Ocena korelacji pomiędzy nadmierną masą ciała a metabolicznymi przyczynami kamicy układu moczowego u pacjentów leczonych w okresie 2 lat w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie. **Materiał i metody:** Do badania zakwalifikowano 109 dzieci z kamicią układu moczowego w wieku 9–18 (średnio 13) lat. Pacjentów podzielono na dwie grupy: I – dzieci z prawidłową masą ciała (wskaźnik masy ciała <85. centyla) i II – z nadmierną masą ciała (wskaźnik masy ciała ≥85. centyla). Grupę I stanowiło 74 dzieci (33 dziewczynki, 41 chłopców). W grupie II było 35 dzieci (23 dziewczynki i 12 chłopców). U pacjentów zostały wykonane badania laboratoryjne z surowicy oraz moczu w kierunku metabolicznych przyczyn kamicy układu moczowego. Oceniono także parametry antropometryczne: wskaźnik masy ciała, obwód talii, wskaźnik talia–biodra, masę ciała oraz wzrost. Wykonano ponadto ocenę profilu lipidowego oraz pomiar ciśnienia tętniczego. **Wyniki:** W grupie dzieci z nadmierną masą ciała zaobserwowano statystycznie istotnie wyższe stężenia kwasu moczowego w surowicy krwi [5,4 mg/dl (5,0–6,2) vs 4,7 mg/dl (4,1–5,4); $p < 0,05$] oraz statystycznie istotnie wyższe wydalanie kwasu moczowego – ocenione współczynnikiem kwas moczowy/kreatynina z drugiej porcji moczu po nocy – w porównaniu z dziećmi o prawidłowej masie ciała [0,3 (0,2–0,3) vs 0,2 (0,2–0,3); $p = 0,01$]. Nie zaobserwowano różnic istotnych statystycznie w zakresie wydalania pozostałych krystaloidów. W grupie z nadmierną masą ciała stwierdzono znamienne wyższe wartości cholesterolu całkowitego [167,5 (142,0–183,0) vs 152,0 (136,0–163,0); $p < 0,05$], frakcji LDL [103,5 (83,0–117,5) vs 88,5 (69,0–102,0); $p < 0,05$], trójglicerydów [104,0 (89,0–111,0) vs 64,0 (52,0–106,0); $p < 0,05$], niższe średnie stężenie witaminy D (26,6 mg/dl ± 9,25 vs 22,6 mg/dl ± 6,75; $p = 0,04$) oraz wyższe wartości ciśnienia skurczowego (110,2 mm Hg ± 11,0 vs 115,7 mm Hg ± 11,96; $p = 0,02$) w porównaniu z dziećmi bez nadwagi. **Wnioski:** Możliwa jest zależność między nadwagą a kamicią układu moczowego związaną z nadmiernym wydalaniem kwasu moczowego. Pacjenci z nadwagą i kamicią układu moczowego prezentują zaburzenia w profilu lipidowym, które mogą mieć wpływ na tworzenie złożeń. Niższe stężenie witaminy D w surowicy u pacjentów z nadwagą nie wpływa na wielkość calciurii.

Słowa kluczowe: kamica układu moczowego, dzieci, wskaźnik masy ciała (BMI), otyłość, profil metaboliczny kamicy

Abstract

Aim: Assessment of the correlation between high body mass and metabolic causes of urolithiasis in patients treated over a 2-year period in the Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology at the Military Institute of Medicine in Warsaw. **Material and methods:** A total of 109 children with urolithiasis, aged 9–18 years (mean: 13 years), were enrolled in the study. The patients were divided into two groups: Group I – children with normal body mass (body mass index <85th percentile), and Group II – children with high body mass (body mass index ≥85th percentile). Group I consisted of 74 children (33 girls and 41 boys). Group II comprised 35 children (23 girls and 12 boys). Blood serum and urine samples were collected and tested in the laboratory to determine the causes of urolithiasis. In addition, anthropometric parameters were evaluated, including body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio, body mass, and body height. Also, the lipid profile was examined, and arterial blood pressure was measured in the study subjects. **Results:** Children with high body mass were found to have statistically significantly higher serum uric acid levels [5.4 mg/dL (5.0–6.2) vs. 4.7 mg/dL (4.1–5.4); $p < 0.05$] and statistically significantly higher urinary uric acid excretion (determined on the basis of the uric acid/creatinine ratio in second morning urine) compared to children with normal body mass [0.3 (0.2–0.3) vs. 0.2 (0.2–0.3); $p = 0.01$]. There were no statistically significant differences in the excretion of other crystalloids. In addition, children with high body mass were shown to have significantly higher values of total

cholesterol [167.5 (142.0–183.0) vs. 152.0 (136.0–163.0); $p < 0.05$], LDL [103.5 (83.0–117.5) vs. 88.5 (69.0–102.0); $p < 0.05$], and triglycerides [104.0 (89.0–111.0) vs. 64.0 (52.0–106.0); $p < 0.05$] as well as lower mean vitamin D levels (26.6 mg/dL \pm 9.25 vs. 22.6 mg/dL \pm 6.75; $p = 0.04$), and higher systolic blood pressure (110.2 mm Hg \pm 11.0 vs. 115.7 mm Hg \pm 11.96; $p = 0.02$) compared to non-overweight children. **Conclusions:** There is a possible correlation between overweight and urolithiasis associated with excessive uric acid excretion. Overweight patients with urolithiasis present disorders in the lipid profile which may have an impact on the formation of calculi. Lower serum vitamin D concentrations in overweight patients do not affect the level of calciuria.

Keywords: urolithiasis, children, body mass index (BMI), obesity, metabolic profile of urolithiasis

WSTĘP

Wkamicy układu moczowego dochodzi do tworzenia się w nerkach lub drogach moczowych złogów z substancji chemicznych, które stanowią prawidłowy lub patologiczny składnik moczu. Chorują przede wszystkim dorośli, a aktualnie ryzyko występowania szacowane jest na 10–15% populacji ogólnej⁽¹⁾. W Europie kamica układu moczowego występuje u około 4% populacji, w tym blisko 5,5% dotyczy mężczyzn, a 4% – kobiet. Chorobę tę rozpoznaje się również u 2% populacji pediatrycznej, jednak ostatnimi laty w tej grupie wiekowej daje się zaobserwować stały wzrost zapadalności⁽²⁾.

Istotny problem zdrowotny stanowi rosnąca na całym świecie liczba ludzi z nadwagą i otyłością^(3–5). Problem otyłości występuje niezależnie od wieku; dotyczy zarówno dorosłych, młodzieży, jak i dzieci. Prowadzi on do wielu zaburzeń – między innymi sprzyja rozwojowi zespołu metabolicznego oraz zwiększa ryzyko chorób układu sercowo-naczyniowego⁽⁶⁾.

Do oceny stopnia nadwagi i otyłości służy między innymi wskaźnik masy ciała (*body mass index*, BMI)⁽⁷⁾. Oblicza się go, korzystając ze wzoru:

$$\text{BMI} = \text{masa rzeczywista [kg]} / (\text{wzrost [m]})^2$$

W piśmiennictwie ukazuje się coraz większa liczba publikacji potwierdzających zależność między nadmierną masą ciała a zwiększonym ryzykiem występowania kamicy układu moczowego u dorosłych⁽⁸⁾. W wielu badaniach wykazano, że zwiększenie masy ciała ma wpływ na wyższy poziom wydalania z moczem jonów wapnia (Ca), szczawianów i kwasu moczowego (*uric acid*, UA), które są istotnymi czynnikami ryzyka tworzenia kamieni nerkowych. W przypadku dzieci istnieje zdecydowanie mniej doniesień o powiązaniu nadmiernej masy ciała z kamicią układu moczowego^(9,10).

CEL PRACY

Celem pracy jest określenie korelacji pomiędzy nadmierną masą ciała a metabolicznymi przyczynami kamicy układu moczowego u pacjentów leczonych w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie w okresie 2 lat.

MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto 109 dzieci z kamicią układu moczowego w wieku 9–18 lat hospitalizowanych w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej Wojskowego Instytutu Medycznego w latach 2016–2017. Posłużono się oceną dokumentacji. Z badania wyłączono pacjentów z kamicią związaną z zakażeniem układu moczowego, z wadami układu moczowego, z istotnym zastojem moczu oraz z rzadkimi, genetycznie uwarunkowanymi przyczynami kamicy. Badani zostali podzieleni na dwie grupy. Grupę I stanowili pacjenci z prawidłową masą ciała (BMI <85. centyla), do grupy II zaliczono dzieci z nadmierną masą ciała (BMI \geq 85. centyla). Do grupy I włączono 74 dzieci, w tym 33 dziewczynki oraz 41 chłopców w wieku 9–18 lat (średnia wieku: 13 lat). W grupie II było 35 dzieci, w tym 23 dziewczynki i 12 chłopców w wieku 9–18 lat (średnia wieku: 13 lat) (tab. 1). U wszystkich pacjentów wykonano badania laboratoryjne obejmujące metaboliczne przyczyny kamicy układu moczowego. W dobowej zbiórce moczu (DZM) oceniano wydalanie krystaloidów: Ca, fosforu (P), UA, magnezu (Mg), szczawianów i cytrynianów oraz kreatyniny (Kr). Z pobranej na czczo drugiej porcji moczu po nocy oceniano wskaźniki Ca/Kr, P/Kr, Mg/Kr, UA/Kr, Mg/Ca. W surowicy krwi oceniano stężenie sodu (Na), Mg, Ca całkowitego, chloru (Cl), potasu (K), UA, wątrobowego metabolitu witaminy D (25OHD). Oceniano również parametry antropometryczne: BMI, obwód talii, wskaźnik talia–biodra, masę ciała oraz wzrost. Ponadto analizie poddano profil lipidowy badanych, oznaczając cholesterol całkowity, frakcje cholesterolu LDL i HDL, trójglicerydy, a także wartości ciśnienia tętniczego.

Metody statystyczne

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie z użyciem oprogramowania StatSoft, Inc. (2014) STATISTICA. Analizę opisową zastosowano każdorazowo jako pierwszy etap w ocenie wyników pracy. Dla zmiennych, których rozkład spełniał założenia rozkładu Gaussa, używano średniej jako miary centralnej oraz odchylenia standardowego (*standard deviation*, SD) jako miary rozrzutu. Natomiast medianę i kwartyle stosowano dla zmiennych, których rozkłady istotnie odbiegały od gausowskich. Istotności odchyżeń od rozkładu normalnego ustalono, korzystając z testów Kołmogorowa–Smirnowa

	Grupa I (n = 74) (średnia ± SD)	Grupa II (n = 35) (średnia ± SD)	p
Wiek	13 (±2,39)	13 (±2,63)	0,7
Płeć (K:M)	33:41	23:12	
Masa ciała [kg]	46,4 (±10,54)	66,9 (±14,99)	<0,05
Wzrost [cm]	160 (±12,0)	157,5 (±12,41)	0,33
BMI [kg/m ²]	18,4 (±2,29)	25,8 (±3,26)	<0,05
BMI [percentyle]	44 (±25,09)	94,01 (±4,76)	<0,05
Wskaźnik talia–biodra	0,78 (±0,06)	0,81 (±0,05)	<0,05

Tab. 1. Charakterystyka dzieci z prawidłową (grupa I) oraz nadmierną (grupa II) masą ciała

	Grupa I, mediana (q ₂₅ –q ₇₅)	Grupa II, mediana (q ₂₅ –q ₇₅)	p
Na [mmol/l]	140,4 (139,0–141,0)	140,0 (139,0–142,0)	0,95
K [mmol/l]	4,5 (4,2–4,7)	4,4 (4,2–4,5)	0,28
Mg [mg/dl]	2,1 (2,0–2,2)	2,1 (2,0–2,2)	0,75
Ca [mg/dl]	10,1 (9,8–10,3)	10,1 (9,9–10,2)	0,58
Cl [mmol/l]	100,6 (100,0–100,2)	100,0 (99,0–101,0)	0,08
UA [mg/dl]	4,7 (4,1–5,4)	5,4 (5,0–6,2)	<0,05*

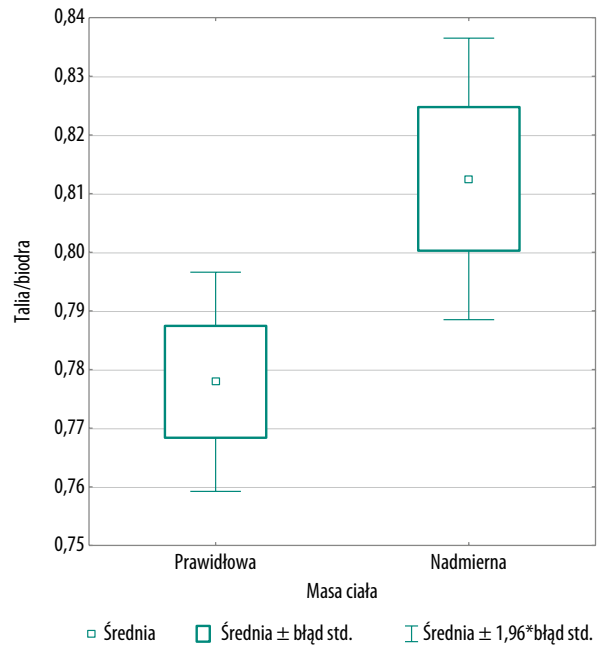
Tab. 2. Stężenie elektrolitów i UA w surowicy krwi u dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała

	Grupa I, mediana (q ₂₅ –q ₇₅)	Grupa II, mediana (q ₂₅ –q ₇₅)	p
Dobowa zbiórka moczu			
Ca [mg/kg/dobę]	3,1 (1,8–4,6)	2,5 (1,5–3,6)	0,08
P [mg/kg/dobę]	11,9 (9,0–16,1)	10,6 (8,9–15,0)	0,30
Mg [mg/kg/dobę]	1,9 (1,4–2,6)	1,6 (1,1–2,3)	0,07
UA [mg/kg/dobę]	8,2 (6,9–11,0)	8,1 (6,7–9,0)	0,33
Druga porcja moczu po nocy			
Ca/Kr	0,1 (0,1–0,2)	0,1 (0,1–0,2)	0,29
P/Kr	0,4 (0,3–0,6)	0,4 (0,3–0,5)	0,64
Mg/Kr	0,1 (0,1–0,1)	0,1 (0,1–0,1)	0,59
Mg/Ca	0,6 (0,4–1,0)	0,7 (0,5–1,1)	0,29
UA/Kr	0,2 (0,2–0,3)	0,3 (0,2–0,3)	0,01*

Tab. 3. Wydalanie krystaloidów w dobowej zbiórce moczu i w drugiej porcji moczu po nocy

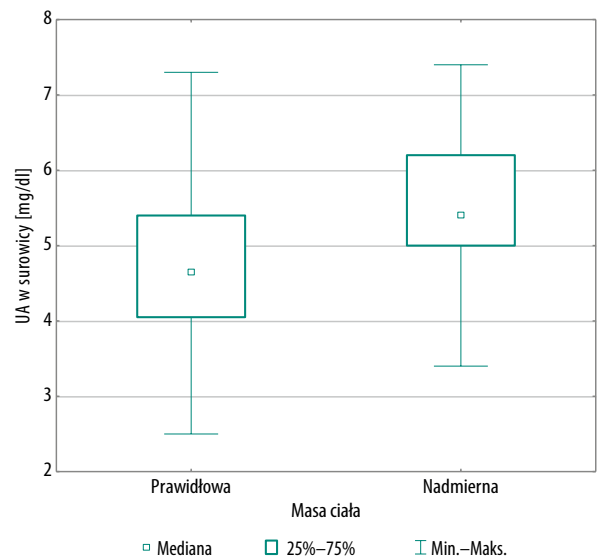
	Grupa I, mediana (q ₂₅ –q ₇₅)	Grupa II, mediana (q ₂₅ –q ₇₅)	p
Cholesterol [mg/dl]	152,0 (136,0–163,0)	167,5 (142,0–183,0)	<0,05*
LDL [mg/dl]	88,5 (69,0–102,0)	103,5 (83,0–117,5)	<0,05*
HDL [mg/dl]	59,0 (52,0–67,0)	53,0 (45,0–67,0)	0,20
Trójglicerydy [mg/dl]	64,0 (52,0–106,0)	104,0 (89,0–111,0)	<0,05*

Tab. 4. Lipidogram w grupie dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała

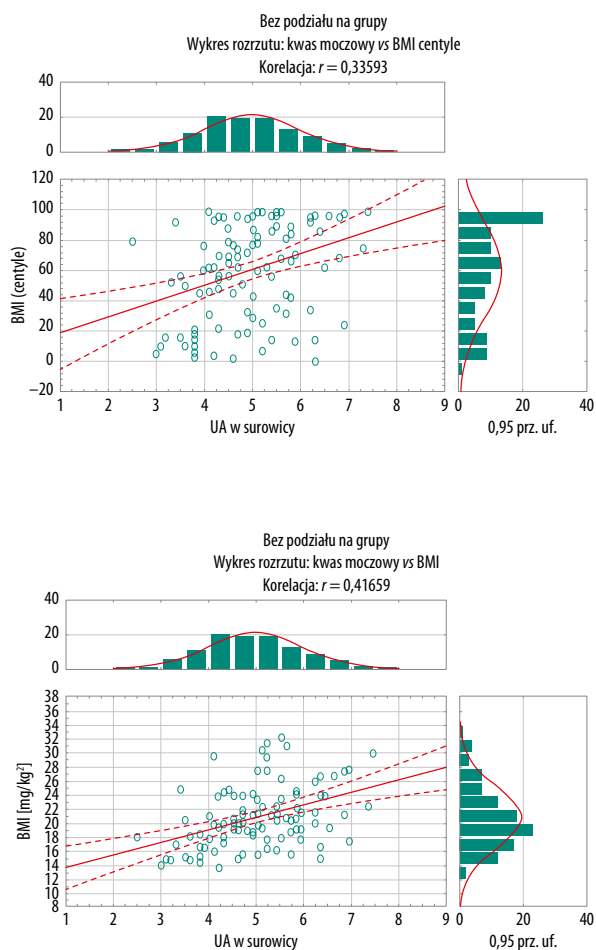


Ryc. 1. Wskaźnik talia–biodra u dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała

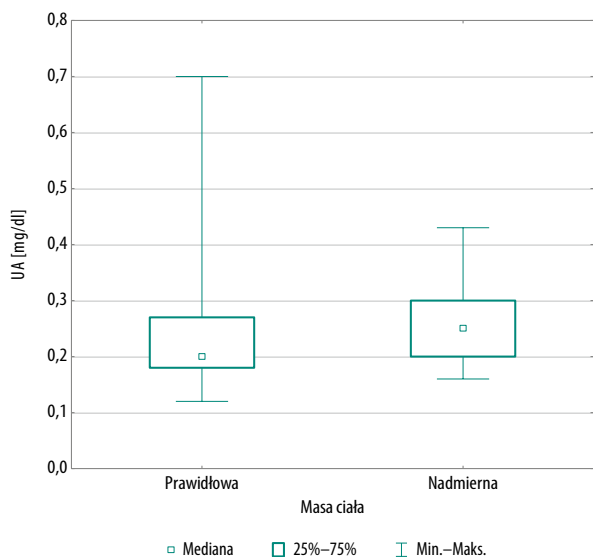
oraz Kolmogorowa–Smirnowa z poprawką Lillieforsa. Przed przystąpieniem do analizy różnic pomiędzy grupami każdorazowo dobierano odpowiedni test. W jego doborze kierowano się przeprowadzoną wcześniej analizą rozkładu zmiennych. Dla zmiennych spełniających kryteria rozkładu gaussowskiego stosowano testy parametryczne (test *t*-Studenta), natomiast dla zmiennych niegaussowskich wybierano testy nieparametryczne (test *U* Manna–Whitneya).



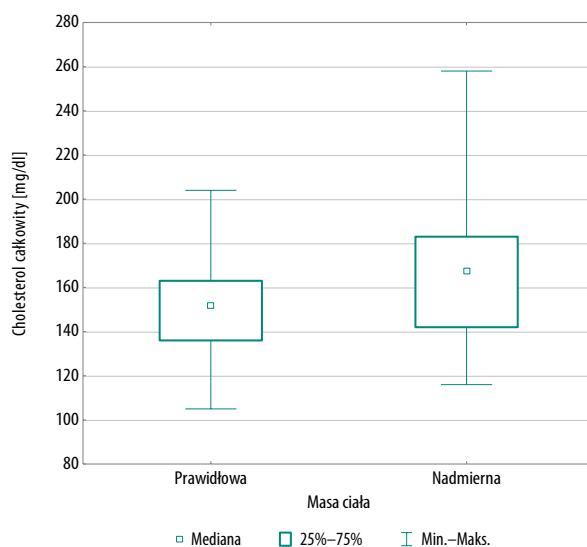
Ryc. 2. Stężenie UA w surowicy u dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała



Ryc. 3. Wykres rozrzutu: UA vs BMI



Ryc. 4. Wydalanie UA w drugiej porcji moczu po nocy u dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała

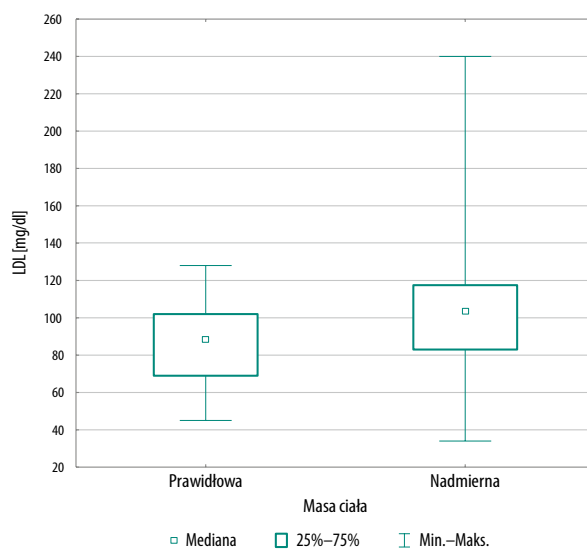


Ryc. 5. Stężenie cholesterolu całkowitego u dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała

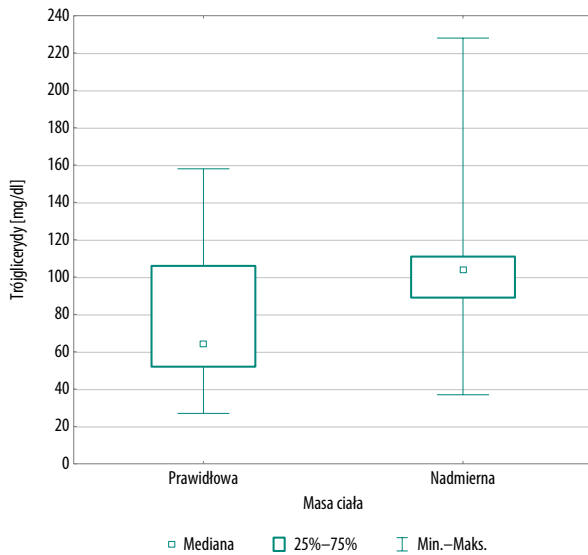
WYNIKI

Charakterystyka grup

Większość badanych dzieci (68%) z kamicą układu moczowego stanowili pacjenci, u których nie stwierdzono nadmiernej masy ciała (grupa I, BMI <85. centyla). Średnia wieku w grupie I wynosiła 13 lat ($\pm 2,39$), podobnie w grupie II ($\pm 2,63$); różnica nie była istotna statystycznie ($p = 0,7$). Zaobserwowano istotne statystycznie różnice w zakresie wartości zmiennych masy ciała, BMI oraz wskaźnika talia–biodra (tab. 1, ryc. 1).



Ryc. 6. Stężenie cholesterolu LDL w grupie dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała



Ryc. 7. Stężenie trójglicerydów w grupie dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała

Stężenie elektrolitów i UA oznaczone we krwi obwodowej u badanych pacjentów przedstawia tab. 2. W grupie II u dzieci z nadmierną masą ciała średnie stężenie UA w surowicy krwi wynosiło 5,4 mg/dl (5,0–6,2), a u dzieci z prawidłową masą ciała – 4,7 mg/dl (4,1–5,4) ($p < 0,05$) (ryc. 2). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w zakresie pozostałych badanych parametrów (tab. 2).

Zależność pomiędzy stężeniem UA w surowicy krwi a wartością BMI można opisać funkcją liniową ($p < 0,05$), co znacznie wzmacnia wiarygodność zależności (ryc. 3). Zależność od BMI odniesiono do wartości bezwzględnej oraz w formie percentyli.

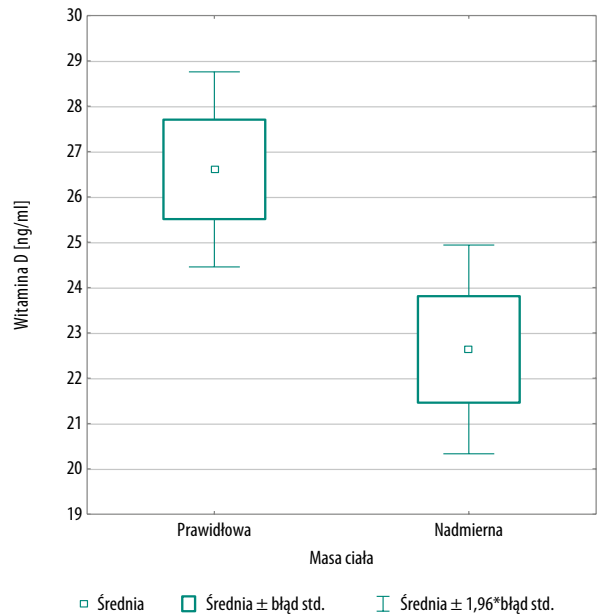
W moczu badanych oznaczono wydalanie substancji stanowiących promotory lub inhibitory (Mg) krystalizacji w dobowej zbiorce moczu oraz w drugiej porcji moczu po nocy na czczo, w przeliczeniu na wydalanie Kr (tab. 3).

W grupie II zaobserwowano statystycznie istotnie wyższe wydalanie UA w drugiej porcji moczu po nocy w porównaniu z dziećmi z grupy I. Nie zaobserwowano różnic istotnych statystycznie w zakresie wydalania pozostałych krystaloidów (zarówno w dobowej zbiorce moczu, jak i w drugiej porcji moczu po nocy) (tab. 3, ryc. 4).

W badaniu frakcji lipidowych u dzieci z grupy II stwierdzono znamienne wyższe wartości cholesterolu całkowitego, frakcji LDL oraz trójglicerydów w porównaniu z dziećmi z grupy I (tab. 4, ryc. 5–7).

Średnie stężenie witaminy D u pacjentów w grupie II było istotnie statystycznie niższe niż u dzieci z grupy I (26,6 mg/dl \pm 9,25 vs 22,6 mg/dl \pm 6,75; $p = 0,04$) (ryc. 8).

W analizie wartości ciśnienia tętniczego w grupie II zaobserwowano statystycznie istotnie wyższe wartości ciśnienia skurczowego w porównaniu z dziećmi z grupy I (110,2 mm Hg \pm 11,0 vs 115,7 mm Hg \pm 11,96; $p = 0,02$). W grupie dzieci z nadmierną masą ciała u 7/35 (20%) stwierdzono wartości ciśnienia skurczowego powyżej



Ryc. 8. Średnie stężenie witaminy D u dzieci z prawidłową i nadmierną masą ciała

90. percentyla. Mediana wartości percentylowej ciśnienia skurczowego w grupie dzieci z nadmierną masą ciała: 65. percentyl.

Mediana wartości percentylowej ciśnienia rozkurczowego w grupie dzieci z nadmierną masą ciała: 66. percentyl.

OMÓWIENIE

Kamica układu moczowego występuje głównie u dorosłych, jednakże w ostatnich latach coraz częściej rozpoznaje się ją w populacji pediatrycznej. Tasian i Copelovitch w swojej pracy donoszą o wzroście liczby dzieci z kamicą układu moczowego w ostatnim 25-leciu z 6% do 10%⁽¹¹⁾. Wielu innych autorów również podkreśla znaczące zwiększenie zapadalności na kamicę w grupie pediatrycznej^(12–14). Za przyczyny tego stanu rzeczy uznać można między innymi zmieniające się nawyki żywieniowe, brak aktywności fizycznej oraz epidemię otyłości⁽¹⁵⁾. Taylor i wsp. na podstawie przeprowadzonych w grupie dorosłych pacjentów badań wykazali, że zwiększona masa ciała (BMI >85. centyla) zwiększa ryzyko występowania kamicy układu moczowego. Jednocześnie zasugerowali, że większe ryzyko może dotyczyć raczej kobiet niż mężczyzn. Ponadto stwierdzili, że ze zwiększonym ryzykiem tworzenia się kamieni nerkowych korelują dwa różne wskaźniki otyłości: BMI i obwód talii dostosowany do wzrostu⁽¹⁰⁾.

W piśmiennictwie przeważa pogląd, że u dzieci, szczególnie przed okresem pokwitania, nadmierna masa ciała nie wpływa na zwiększone ryzyko wystąpienia kamicy układu moczowego^(8,16,17). W prezentowanej pracy także większość stanowili pacjenci bez nadwagi.

Od wielu lat w doniesieniach różnych badaczy poruszany jest problem podwyższonego stężenia UA u osób z nadwagą i otyłością.

Duan i wsp. wykazali związek wyższego stężenia UA w surowicy z nadmierną masą ciała w badaniu przeprowadzonym w grupie studentów⁽¹⁸⁾.

Próbę oceny powiązań między nadwagą, kamicą a gospodarką UA podjęli również Kuroczycka-Saniutycz i wsp. Nie wykazali oni jednak związku pomiędzy hiperurykemią a zwiększonym wydalaniem UA u pacjentów z kamicą układu moczowego i nadmierną masą ciała. Spostrzegli natomiast, że zwiększone wydalanie UA – a nie BMI – podwyższało ryzyko wystąpienia kamicy układu moczowego⁽¹⁹⁾. W przeprowadzonym przez nas badaniu wykazano, że dzieci z nadmierną masą ciała i kamicą układu moczowego miały znamienne wyższe stężenia UA w surowicy. Ponadto stwierdzono u nich statystycznie istotnie wyższe wydalanie UA w badanej porcji moczu.

Nie zaobserwowano natomiast różnic istotnych statystycznie w zakresie ocenianego jonogramu oraz wydalania pozostałych krystaloidów.

W piśmiennictwie spotyka się wielorakie powiązania pomiędzy masą ciała ludzi dorosłych a występowaniem kamicy układu moczowego. Taylor i Curhan stwierdzili, że wysokie BMI koreluje ze zwiększonym wydalaniem szczawianu wapnia u kobiet i Ca u mężczyzn⁽²⁰⁾.

Daudon i wsp. wykazali, że BMI wykazuje związek ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia kamicy moczowej. Szczególnie dotyczyło to kobiet z wyższym BMI, zwiększonym wydalaniem UA i obniżonym wydalaniem cytrynianów⁽²¹⁾.

Podobnie Siener i wsp. w wieloczynnikowej analizie przeprowadzonej w grupie dorosłych pacjentów wykazali, że BMI dodatkowo koreluje z wydalaniem Ca i UA, a ujemnie – z pH moczu. Natomiast w innym badaniu Siener i wsp. uznali, że zwiększenie BMI było związane z kilkoma czynnikami ryzyka wystąpienia kamicy moczowej, w tym zwiększeniem stężenia Na w moczu i zmniejszeniem pH moczu u mężczyzn oraz zwiększeniem stężenia UA i Na w moczu oraz zmniejszeniem ilości cytrynianów u kobiet^(9,22). Negri i wsp. również stwierdzili wyższe stężenia w moczu UA i szczawianu wapnia u osób otyłych⁽²³⁾.

W populacji pediatrycznej uzyskiwane są niejednoznaczne wyniki badań. Bandari i wsp. w analizie przeprowadzonej w grupie 110 pacjentów wykazali, że u dzieci z nadwagą i otyłością częstość występowania hiperkalcemii była większa, natomiast odnotowano u nich niższe wydalanie cytrynianów i fosforanów⁽²⁴⁾. Odmienne spostrzeżenia mają Dwyer i wsp., którzy w swoim badaniu nie potwierdzili zależności pomiędzy otyłością a zwiększonym ryzykiem kamicy układu moczowego u młodzieży⁽²⁵⁾. Podobnie Kim i wsp. nie potwierdzili zależności pomiędzy wysokim BMI a kamicą wśród ocenianych przez nich dzieci⁽⁶⁾.

Większość cytowanych badań wskazuje jednak na współistnienie korelacji pomiędzy zwiększonym BMI a ryzykiem kamicy układu moczowego. Dotyczą one przeważnie ludzi dorosłych i wydaje się zasadne prowadzenie szerokich obserwacji w grupie dzieci z kamicą. Jest to szczególnie istotne wobec coraz częściej obserwowanej otyłości u dzieci.

Dyslipidemia jest częstym problemem u pacjentów z nadwagą i otyłością⁽²⁶⁾. Kang i wsp. przedstawili pogląd, że u osób z tendencją do tworzenia kamieni nerkowych częściej obserwuje się wysoki poziom trójglicerydów i niski poziom cholesterolu HDL⁽²⁷⁾. Podobne zdanie mają Masterson i wsp., którzy wykazali 30-krotnie większe ryzyko kamicy u osób z niską frakcją cholesterolu HDL⁽²⁸⁾. Kirejczyk i wsp. stawiają tezę, że spośród branych pod uwagę zaburzeń lipidowych główną rolę w rozwoju kamicy układu moczowego mogą odgrywać hipercholesterolemia oraz niskie stężenia cholesterolu HDL⁽²⁶⁾.

W badaniu własnym także stwierdzono występowanie zaburzeń lipidowych u pacjentów z kamicą układu moczowego. Wykazano, że u dzieci z nadmierną masą ciała wartości cholesterolu całkowitego, frakcji LDL oraz trójglicerydów były znamienne wyższe w stosunku do pacjentów z kamicą niemających nadwagi. Nie stwierdzono zależności pomiędzy niską frakcją cholesterolu HDL a występowaniem kamicy.

Znaną obserwacją jest częste występowanie niedoborów witaminy D u ludzi z nadmierną masą ciała. Z drugiej strony nie do końca jest poznany wpływ podaży witaminy D na występowanie kamicy układu moczowego. W literaturze przedmiotu istnieje wiele badań potwierdzających, że niezależnie od wieku osoby z wysokim BMI mają niższe stężenia 25OHD w porównaniu z osobami o prawidłowej masie ciała⁽²⁹⁾. Jednocześnie część autorów uważa, że podwyższone stężenie witaminy D może zwiększać wydalanie Ca z moczem, co predysponuje do tworzenia się kamieni nerkowych^(30,31). W ostatnich latach pogląd ten zaczyna być podważany i coraz więcej doniesień mówi o braku przeciwwskazań do stosowania witaminy D u większości chorych z kamicą nerkową. Między innymi Eisner i wsp. nie wykazali związku między stężeniem witaminy D w surowicy a 24-godzinnym wydalaniem Ca z moczem u osób, u których tworzą się kamienie w układzie moczowym. Badanie wykonano w grupie osób dorosłych ze zróżnicowanym BMI, przy czym średnie BMI wynosiło 27,4 (nadwaga)⁽³²⁾. Natomiast Malihi i wsp. w swojej metaanalizie stwierdzili, że suplementacja witaminą D₂ i D₃ prowadzi do zmian w metabolizmie Ca, zwiększając ryzyko hiperkalcemii i hiperkalcemii. Według cytowanych autorów nie podwyższa to jednak ryzyka występowania kamieni nerkowych⁽³³⁾.

W przeprowadzonym przez autorów badaniu wykazano, że średnie stężenie witaminy D w grupie pacjentów z nadwagą było istotnie statystycznie niższe niż u dzieci z prawidłową masą ciała. Nie stwierdziliśmy jednak zależności między stężeniem witaminy D a kalciami. U dzieci z prawidłową masą ciała i u dzieci z nadwagą nie odnotowano istotnego statystycznie różnego wydalania Ca z moczem oraz współczynnika wapniowo-kreatyninowego.

Znany jest związek pomiędzy nadmierną masą ciała a wysokimi wartościami ciśnienia tętniczego^(16,17). W piśmiennictwie spotyka się także pogląd, że wysokie ciśnienie tętnicze jest niezależnym czynnikiem ryzyka tworzenia złożeń w drogach moczowych.

W badaniu własnym zaobserwowano, że pacjenci z nadmierną masą ciała i kamicą układu moczowego mają statystycznie istotnie wyższe wartości skurczowego ciśnienia tętniczego.

Podobne obserwacje poczynili Sarica i wsp., dowodząc, że dzieci z nadmierną masą ciała i kamicią wykazują tendencję do wyższych wartości ciśnienia skurczowego⁽³⁴⁾. Także Shang i wsp. w metaanalizie badań obserwacyjnych wykazali związek między kamicią układu moczowego a nadciśnieniem tętniczym⁽³⁵⁾.

WNIOSKI

1. Nadwaga nie jest cechą charakterystyczną dla większości pacjentów z kamicią układu moczowego w badanej populacji.
2. Prawdopodobnie istnieje związek między nadwagą a kamicią układu moczowego na podłożu nadmiernego wydalania UA.
3. Pacjenci z nadwagą i kamicią układu moczowego prezentują zaburzenia w profilu lipidowym, które mogą mieć związek z tworzeniem się złogów.
4. Niższe stężenie witaminy D w surowicy u pacjentów z nadwagą nie wpływa na wielkość kalciurii.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpływać na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo

1. Sikora P, Kasza A: Kamica układu moczowego u dzieci: postępowanie diagnostyczno-terapeutyczne. *Pediatr Dypł* 2016; 20 (2): 55–63.
2. Gadomska-Prokop K, Jobs K: Kamica układu moczowego u dzieci. *Stand Med Pediatr* 2015; 12: 714–724.
3. James WPT: The epidemiology of obesity: the size of the problem. *J Intern Med* 2008; 263: 336–352.
4. World Health Organization: Obesity and overweight. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [cited: 18 June 2019].
5. World Health Organization: European Health for All database (HFA-DB). World Health Organization, Geneva 2011. Available from: <https://gateway.euro.who.int/en/datasets/european-health-for-all-database/> [cited: 18 June 2019].
6. West B, Luke A, Durazo-Arvizu RA et al.: Metabolic syndrome and self-reported history of kidney stones: the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) 1988–1994. *Am J Kidney Dis* 2008; 51: 741–747.
7. Kushner RF: Evaluation and management of obesity. In: Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL et al. (eds.): *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 17th ed., McGraw-Hill, New York 2008: 468–473.
8. Kim SS, Luan X, Canning DA et al.: Association between body mass index and urolithiasis in children. *J Urol* 2011; 186 (Suppl): 1734–1739.
9. Siener R, Glatz S, Nicolay C et al.: The role of overweight and obesity in calcium oxalate stone formation. *Obes Res* 2004; 12: 106–113.
10. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC: Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA* 2005; 293: 455–462.
11. Tasian GE, Copelovitch L: Evaluation and medical management of kidney stones in children. *J Urol* 2014; 192: 1329–1336.
12. VanDervoort K, Wiesen J, Frank R et al.: Urolithiasis in pediatric patients: a single center study of incidence, clinical presentation and outcome. *J Urol* 2007; 177: 2300–2305.
13. Routh JC, Graham DA, Nelson CP: Epidemiological trends in pediatric urolithiasis at United States freestanding pediatric hospitals. *J Urol* 2010; 184: 1100–1104.
14. Romero V, Akpınar H, Assimos DG et al.: Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Rev Urol* 2010; 12: e86–e96.
15. Halbritter J, Baum M, Hynes AM et al.: Fourteen monogenic genes account for 15% of nephrolithiasis/nephrocalcinosis. *J Am Soc Nephrol* 2015; 26: 543–551.
16. Wühl E: Hypertension in childhood obesity. *Acta Paediatr* 2019; 108: 37–43.
17. Çaltık Yılmaz A, Büyükkaragöz B, Oğuz U et al.: Influence of body mass index on pediatric urolithiasis. *J Pediatr Urol* 2015; 11: 350.e1–350.e6.
18. Duan Y, Liang W, Zhu L et al.: Association between serum uric acid levels and obesity among university students (China). *Nutr Hosp* 2015; 31: 2407–2411.
19. Kuroczycka-Saniutycz E, Porowski T, Protas PT et al.: Does obesity or hyperuricemia influence lithogenic risk profile in children with urolithiasis? *Pediatr Nephrol* 2015; 30: 797–803.
20. Taylor EN, Curhan GC: Body size and 24-hour urine composition. *Am J Kidney Dis* 2006; 48: 905–915.
21. Daudon M, Lacour B, Jungers P: Influence of body size on urinary stone composition in men and women. *Urol Res* 2006; 34: 193–199.
22. Siener R, Ebert D, Nicolay C et al.: Dietary risk factors for hyperoxaluria in calcium oxalate stone formers. *Kidney Int* 2003; 63: 1037–1043.
23. Negri AL, Spivacow FR, Del Valle EE et al.: Role of overweight and obesity on the urinary excretion of promoters and inhibitors of stone formation in stone formers. *Urol Res* 2008; 36: 303–307.
24. Bandari J, Dangle PP, Lyon TD et al.: 24-hour urinary parameters in overweight and obese children with urolithiasis. *J Urol* 2016; 196: 526–530.
25. Dwyer ME, Krambeck AE, Bergstralh EJ et al.: Temporal trends in incidence of kidney stones among children: a 25-year population based study. *J Urol* 2012; 188: 247–252.
26. Kirejczyk JK, Korzeniicka-Kozerska A, Baran M et al.: Dyslipidaemia in overweight children and adolescents is associated with an increased risk of kidney stones. *Acta Paediatr* 2015; 104: e407–e413.
27. Kang HW, Lee SK, Kim WT et al.: Hypertriglyceridemia and low high-density lipoprotein cholesterolemia are associated with increased hazard for urolithiasis. *J Endourol* 2014; 28: 1001–1005.
28. Masterson JH, Woo JR, Chang DC et al.: Dyslipidemia is associated with an increased risk of nephrolithiasis. *Urolithiasis* 2015; 43: 49–53.
29. Pereira-Santos M, Costa PR, Assis AM et al.: Obesity and vitamin D deficiency: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2015; 16: 341–349.
30. Leaf DE, Korets R, Taylor EN et al.: Effect of vitamin D repletion on urinary calcium excretion among kidney stone formers. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012; 7: 829–834.
31. Johri N, Jaeger P, Ferraro PM et al.: Vitamin D deficiency is prevalent among idiopathic stone formers, but does correction pose any risk? *Urolithiasis* 2017; 45: 535–543.
32. Eisner BH, Thavaseelan S, Sheth S et al.: Relationship between serum vitamin D and 24-hour urine calcium in patients with nephrolithiasis. *Urology* 2012; 80: 1007–1010.
33. Malihi Z, Wu Z, Stewart AW et al.: Hypercalcemia, hypercalciuria, and kidney stones in long-term studies of vitamin D supplementation: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2016; 104: 1039–1051.
34. Sarica K, Eryildirim B, Yencilek F et al.: Role of overweight status on stone-forming risk factors in children: a prospective study. *Urology* 2009; 73: 1003–1007.
35. Shang W, Li Y, Ren Y et al.: Nephrolithiasis and risk of hypertension: a meta-analysis of observational studies. *BMC Nephrol* 2017; 18: 344.