

Ocena wskaźnika masy ciała (BMI) u chorych hemodializowanych

Edyta ZBROCH

Jolanta MAŁYSZKO

Dominika MACIORKOWSKA

Michał MYŚLIWIEC

Klinika Nefrologii i Transplantologii z Ośrodkiem
Dializ UM w Białymstoku
Kierownik Kliniki: Prof. Michał Myśliwiec

Słowa kluczowe:

- wskaźnik masy ciała
- przewlekła choroba nerek
- hemodializa
- cukrzyca
- nadciśnienie tętnicze

Key words:

- body mass index
- chronic kidney disease
- hemodialysis
- diabetes
- hypertension

Wstęp: Wskaźnik masy ciała (BMI- body mass index), wyliczany na podstawie masy ciała i wzrostu, stanowi istotny parametr w antropometrycznej ocenie stanu odżywienia. Nadmierna masa ciała sprzyja rozwojowi przede wszystkim cukrzycy i nadciśnienia tętniczego, a także zwiększa ryzyko choroby niedokrwiennej serca i niewydolności serca. W ogólnej populacji otyłość zwiększa także ryzyko przewlekłej choroby nerek i przyspiesza progresję niewydolności nerek. U chorych hemodializowanych opisywany jest tzw. paradoks ryzyka śmiertelności zależnego od BMI. Odwrotnie niż w populacji ogólnej, w grupie tej nadwaga wiąże się z lepszym rokowaniem i mniejszym ryzykiem śmiertelności. Celem przeprowadzonego badania było oszacowanie wskaźnika BMI wśród chorych z przewlekłą chorobą nerek w stadium 5 poddawanych hemodializoterapii oraz ocena zależności pomiędzy BMI a takimi parametrami jak nadciśnienie tętnicze, cukrzyca i biochemiczne wykładniki stanu odżywienia. **Materiał i metody:** Do retrospektywnej analizy danych uzyskanych z dokumentacji medycznej włączono 81 (mediana wieku 67 lat) pacjentów ze schyłkową niewydolnością nerek leczonych hemodializami. W trakcie hemodializ od chorych zebrano wywiad, mierzono ciśnienie tętnicze przed i po zabiegu hemodializy podczas trzech kolejnych sesji HD, oceniano BMI na podstawie masy suchej, przyrosty masy ciała między kolejnymi zabiegami HD i diurezę resztkową oraz wykonano badania laboratoryjne i badanie echokardiograficzne serca. Badaną grupę pacjentów podzielono w zależności od wielkości wskaźnika BMI na: grupę I - chorzy z BMI poniżej 25 kg/m², grupę II - pacjenci z BMI ≥ 25 kg/m² (z nadwagą lub otyłością). W obu grupach analizowano obecność cukrzycy, nadciśnienia tętniczego i choroby niedokrwiennej serca, przyrosty masy ciała między zabiegami HD, obecność i wielkość diurezy resztkowej, rodzaj leczenia hipotensyjnego oraz parametry laboratoryjne i echokardiograficzne. **Wyniki:** Do grupy I włączono 32 osoby (39,5%), do grupy II - 49 osób. W grupie II istotnie częściej występowała cukrzyca, nie obserwowano różnic pod względem obecności nadciśnienia tętniczego i choroby niedokrwiennej serca. Pacjenci z grupy I byli istotnie młodsi (Me = 60 lat vs Me = 69 lat, p < 0,05). W grupie I mężczyźni stanowili 31,3%, a w grupie II - 59,2%, p < 0,05. Większe przyrosty masy ciała pomiędzy dializami obserwowano w grupie II (Me=1,62 kg vs Me=2,45). Wartości określające obecność diurezy i jej wielkość były na granicy istotności statystycznej na korzyść chorych z wyższym BMI (grupa I - 40,6%; Me=5ml vs grupa II - 59,2%; Me=400ml, p=0,054, p=0,053). Nie wykazano istotnych różnic pomiędzy grupami w wielkości ciśnienia tętniczego oraz częstości występowania nieprawidłowych pomiarów. W grupie II stwierdzono istotnie niższe stężenie frakcji HDL cholesterolu (Me=42,5 vs Me=39 mg/dl) oraz wyższe stężenie mocznika po zabiegu hemodializy (32,76±10,4 vs 39,65±17,0 mg/dl) i niższą wartość Kt/V (1,4±0,1 vs 1,28±0,22). W badaniu echokardiograficznym wykazano istotnie wyższe wartości szerokości aorty i grubości przegrody międzykomorowej u pacjentów z grupy II (aorta 3,23±0,4 vs 3,5±0,4 cm; przegroda 1,2±0,2 vs 1,31±0,2 cm). Stwierdzono korelację pomiędzy wskaźnikiem BMI a wiekiem. **Wnioski:** Podwyższone BMI u chorych hemodializowanych wiąże się z częstszym występowaniem cukrzycy, niższymi stężeniami HDL-cholesterolu i bardziej zaawansowanymi zmianami w morfologii układu krążenia ocenianym badaniem echokardiograficznym. Może to świadczyć o wpływie tkanki tłuszczowej na zwiększone ryzyko sercowo-naczyniowe tej grupy. Niezależnie od BMI zwraca uwagę fakt hipoalbuminemii obserwowanej w badanej populacji. Wskazaniem jest przeanalizowanie rodzaju stosowanej diety, a nawet przeprowadzenie wnikliwej edukacji dietetycznej wśród chorych hemodializowanych. (NEFROL. DIAL. POL. 2012, 16, 156-160)

Body mass index in hemodialysis patients

Background: Body mass index (BMI) estimated using weight and height is an important anthropometric measurement in the assessment of nutritional status. Excessive weight leads mostly to diabetes and hypertension and increases risk of coronary disease and heart failure. In general population obesity also

Adres do korespondencji:

Edyta Zbroch
Klinika Nefrologii i Transplantologii z Ośrodkiem
Dializ UM w Białymstoku
15-540 Białystok, ul. Żurawia 14.
tel.: 85-7434-586
e-mail: edzbroch@poczta.onet.pl

increases risk of chronic kidney disease and accelerates the progression of renal failure. Among hemodialysis patients there is the BMI-mortality paradox. Inversely then in general population, overweight here is associated with better survival and lower mortality. The aim of the study was to assess BMI in patients with chronic kidney disease stage 5 treated with hemodialysis and its correlation with such parameters as hypertension, diabetes and biochemical indices of nutritional status. **Material and methods:** The retrospective analysis of 81 patients (median age 67 years) with end-stage kidney disease treated with hemodialysis was made, based on the medical charts. The medical history, blood pressure measurements - before and after three HD session, body mass index according to a dry body mass, interdialytic weight gain, residual diuresis, laboratory tests and the echocardiography were performed. The study group was divided according to the value of BMI: group I - patients with BMI less than 25 kg/m², group II - patients with BMI \geq 25 kg/m² (with overweight or obesity). The presence of diabetes, hypertension and coronary disease and the kind of hypotensive drugs, interdialytic weight gain, renal residual diuresis, laboratory tests and the echocardiography was analyzed in two study groups. **Results:** The group I contained 32 patients (39,5%) and group II 49 persons. Diabetes was observed more often in group II. There was no difference between study groups in the presence of hypertension and coronary disease. There were 31,3% males in group I and 59,2% in group II, $p < 0,05$. Values of the presence of residual diuresis and its rate were nearly statistical significant for patients with higher BMI (group I - 40,6%; Me=5ml vs group II - 59,2%; Me=400ml, $p=0,054$, $p=0,053$). There were no differences between study groups in blood pressure rates and in the frequency of abnormal blood pressure measurements. Patients with higher BMI had lower HDL-cholesterol level (Me=42,5 vs Me=39 mg/dl), higher urea after HD level (32,76 \pm 10,4 vs 39,65 \pm 17,0 mg/dl) and lower Kt/V (1,4 \pm 0,1 vs 1,28 \pm 0,22). Echocardiography revealed significantly wider aortic diameter (3,23 \pm 0,4 vs 3,5 \pm 0,4 cm) and interventricular septum (1,2 \pm 0,2 vs 1,31 \pm 0,2 cm) in group II. The correlation between BMI and age was found. **Conclusions:** Higher BMI in hemodialysis patients was associated with the higher prevalence of diabetes, lower HDL-cholesterol level and advanced morphologic abnormalities of circulatory system estimated by echocardiography. It may reflect the adipose tissue influence on the higher cardiovascular risk in this group. Regardless of BMI, another important finding in whole study population was hypoalbuminemia. It is useful to analyze the kind of diet and focus on the dietary education in hemodialysis patients. (NEPHROL. DIAL. POL. 2012, 16, 156-160)

Wstęp

Wskaźnik masy ciała (BMI - *body mass index*), wyliczany na podstawie masy ciała i wzrostu, stanowi istotny parametr w antropometrycznej ocenie stanu odżywienia. Zgodnie z WHO (*World Health Organization*) i NIH (*National Institute of Health*) zakres BMI oznaczający prawidłową masę ciała to wartości rzędu 18,5-24,9 kg/m². BMI w zakresie 25-29,9 kg/m² to nadwaga, natomiast wartości powyżej 30 kg/m² świadczą o otyłości [9,23]. Liczne badania epidemiologiczne dowiodły o istotnej zależności pomiędzy otyłością a śmiertelnością [4, 13, 19]. Nadmierna masa ciała sprzyja rozwojowi przede wszystkim cukrzycy i nadciśnienia tętniczego a także zwiększa ryzyko choroby naczyń wieńcowych i niewydolności serca [18,22]. Otyłość również nie pozostaje bez wpływu na nerki. W ogólnej populacji zwiększa ryzyko przewlekłej choroby nerek (PChN) a także przyspiesza progresję niewydolności nerek [14]. Wśród chorych hemodializowanych natomiast opisywany jest tzw. paradoks ryzyka śmiertelności zależnego od BMI [2]. Odwrotnie niż w populacji ogólnej, nadwaga w tej grupie wiąże się z lepszym rokowaniem i mniejszym ryzykiem śmiertelności [11].

Mając na uwadze powyższe dane, celem przeprowadzonego badania było oszacowanie wskaźnika BMI wśród chorych z przewlekłą chorobą nerek w stadium 5

(schyłkowa niewydolność nerek), poddawanych hemodializoterapii oraz ocena zależności pomiędzy BMI a min. takimi parametrami jak nadciśnienie tętnicze, cukrzyca i biochemiczne wykładniki stanu odżywienia.

Material i metody

Do retrospektywnej analizy danych uzyskanych z dokumentacji medycznej włączono 81 pacjentów ze schyłkową niewydolnością nerek, leczonych hemodializą (mediana wieku 67 lat), objętych opieką Kliniki Nefrologii i Transplantologii z Ośrodkiem Dializ Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. Podczas wizyt ambulatoryjnych na zabiegach hemodializ od chorych zebrano wywiad, oceniono stan ogólny oraz wykonano badania laboratoryjne i obrazowe. Analizowano występowanie nadciśnienia tętniczego, choroby niedokrwiennej serca, cukrzycy, czas leczenia nerkozastępczego oraz obecność diurezy resztkowej. Przeanalizowano także rodzaj stosowanych leków hipotensyjnych. Pacjenci mieli wykonywane pomiary ciśnienia tętniczego krwi, przy użyciu aparatu elektronicznego z naramiennym mankietem, przed i po zabiegu hemodializy. Poddaną analizie wartość średnią arytmetyczną wyliczono na podstawie pomiarów dokonanych podczas trzech kolejnych zabiegów HD. Pomiary wykonywano u pacjentów w pozycji siedzącej po 5-minutowym odpoczynku. W przypadku gdy zmierzone wartości ciśnienia tętni-

czego różniły się o ponad 20 mm Hg, wykonywano dodatkowy pomiar. Spośród badań laboratoryjnych kontrolowane były parametry morfologii krwi, gospodarki elektrolitowej, lipidowej, żelazowej, białka i albuminy. Na podstawie rutynowo stosowanego wzoru wyliczono wskaźnik Kt/V celem oceny adekwatności dializy. Wielkość diurezy oceniano na podstawie 24-godzinnej zbiórki moczu. Przy użyciu wagi lekarskiej oznaczono suchą masę ciała i wzrost pacjentów celem oceny BMI oraz średnią masę ciała na podstawie trzech pomiarów przed trzema kolejnymi zabiegami hemodializ celem oceny przyrostów masy ciała pomiędzy dializami. Choczy mieli wykonane badanie echokardiograficzne serca. Wszyscy pacjenci byli informowani o zasadach leczenia nefarmakologicznego. W leczeniu farmakologicznym stosowano leki hipotensyjne zaszeregowane do następujących grup: inhibitory konwertazy angiotensyny II (ACEI, angiotensin converting enzyme inhibitors), leki blokujące receptor AT1 (ARB, angiotensin receptor blockers), leki beta-adrenolityczne (beta-blokery), antagonisty wapnia, diuretyki. Badaną grupę pacjentów podzielono w zależności od wielkości wskaźnika BMI na: grupa I - pacjenci z BMI poniżej 25 kg/m², grupa II - chorzy z BMI \geq 25 kg/m² (z nadwagą lub otyłością). Do analizy statystycznej użyto programu Statistica 9.0 PL. W charakterystyce porównawczej grup zastosowano test T dla prób niezależnych dla zmiennych o rozkładzie normalnym,

test Manna-Withneya dla zmiennych o rozkładzie innym niż normalny oraz test Chi². Rodzaj rozkładu określono na podstawie testu Shapiro-Wilka. W prezentacji wyników zmienne o rozkładzie innym niż normalny scharakteryzowano podając medianę. Za poziom istotności statystycznej przyjęto p<0,05.

Wyniki

W badanej grupie mężczyźni stanowili 48% (N= 40), kobiety 52% (N=41). Mediana wieku wynosiła 67 lat, najmłodszy pacjent miał 20 lat, najstarszy 83 lata. Pacjentów podzielono na dwie grupy: grupa I - chorzy z BMI poniżej 25 kg/m², grupa II - pacjenci z BMI ≥ 25 kg/m² (z nadwagą lub otyłością). Do grupy I włączono 32 osoby (39,5%), natomiast grupa II liczyła 49 osób (60,5%). Wśród chorych z podwyższoną masą ciała, istotnie częściej występowała cukrzyca, nie obserwowano różnic pod względem obecności nadciśnienia tętniczego i choroby niedokrwiennej serca. Pacjenci z grupy I byli istotnie statystycznie młodsi (Me = 60 lat) w porównaniu z grupą II (Me = 69 lat), p< 0,05. Badane grupy różniły się także pod względem rozkładu płci (grupa I: mężczyźni 31,3%, grupa II: mężczyźni 59,2%), p<0,05, czas dializoterapii natomiast nie różnił się między grupami. Wśród pacjentów z BMI ≥ 25 kg/m² obserwowano większe przyrosty masy ciała pomiędzy dializami. Analiza obecności diurezy i jej wielkości wykazała wartości na granicy istotności na korzyść chorych z wyższym BMI. Szczegółowa analiza wielkości ciśnienia tętniczego zarówno przed jak i po zabiegu HD oraz częstości występowania pomiarów nieprawidłowych nie wykazała istotnych różnic pomiędzy grupami (tabela I).

Wśród wykonanych badań laboratoryjnych w grupie pacjentów z nadwagą lub otyłością zaobserwowano istotnie statystycznie niższe stężenie frakcji HDL cholesterolu oraz wyższe stężenie mocznika po zabiegu hemodializy i niższą wartość wskaźnika Kt/V w porównaniu z grupą pacjentów z BMI do 25 kg/m². Średnie wyniki innych badań laboratoryjnych nie różniły się istotnie pomiędzy grupami (tabela II).

Nie stwierdzono istotnych różnic w stosowaniu poszczególnych grup leków hipotensyjnych. Najczęściej stosowanymi lekami przeciwnadciśnieniowymi w całej badanej populacji były beta-blokery i blokery kanału wapniowego (tabela III).

W przeprowadzonym badaniu echokardiograficznym zaobserwowano istotną statystycznie różnicę pomiędzy badanymi grupami pacjentów w wielkości aorty i przegrody międzykomorowej - wyższe u pacjentów z BMI ≥ 25 kg/m² (tabela IV).

Wykazano korelację pomiędzy wskaźnikiem BMI a wiekiem pacjentów (rycina 1).

Dyskusja

BMI - wskaźnik masy ciała stanowi istotny, prosty do wyliczenia parametr, przydatny w ocenie stanu odżywienia. Zgodnie z WHO (*World Health Organisation*) i NIH (*National Institute of Health*) zakres BMI oznaczający prawidłową masę ciała to wartości rzędu 18,5-24,9 kg/m². BMI w zakresie 25-29,9 kg/m² to nadwaga, natomiast wartości powyżej 30 kg/m² świadczą o oty-

Tabela I
Charakterystyka grupy badanej - dane kliniczne.
Study group characteristics - clinical data.

	Cała grupa N=81	Grupa I (BM < 25 kg/m ²) N=32	Grupa II (BMI ≥ 25 kg/m ²) N=49	P
Wiek (lata)	Me=67 (20-85)	Me=60 (20-83)	Me=69 (39-85)	0,022
% mężczyzn	N=39 (48%)	N=10 (31,3%)	N=29 (59,2%)	0,013
Czas dializ (miesiące)	Me=36 (2,5-277,1)	Me=48,15 (2,5-277,1)	Me=31,0 (2,6-174,3)	NS
Wywiad choroby niedokrwiennej serca	N=28 (34,5%)	N=9 (28,1%)	N=19 (38,8%)	NS
Wywiad cukrzycy	N=30 (37,5%)	N=3 (9,4%)	N=27 (55,1%)	0,0001
Wywiad nadciśnienia tętniczego	N=71 (88,6%)	N=26 (81,2%)	N=45 (91,8%)	NS
Obecność diurezy resztkowej	N=42 (56,5%)	N=13 (40,6%)	N=29 (59,2%)	0,0543
Diureza (ml)	Me=200 (0-2000)	Me=5 (0-1500)	Me=400 (0-2000)	0,0530
Przyrosty masy ciała między dializami (kg)	2,02 (0,0-7,86)	1,62 (0,0-3,73)	2,45 (0,0-7,86)	0,013
Nieprawidłowa kontrola RR przed hemodializą (≥ 140/90 mmHg)	N=33 (41,2%)	N=11 (34,4%)	N=22 (44,9%)	NS
Nieprawidłowa kontrola RR po hemodializie (≥ 130/80 mmHg)	N=45 (55%)	N= 18 (56,3%)	N=27 (55,1%)	NS
Ciśnienie tętnicze przed hemodializą (mmHg)				
Skurczowe	137,97±20,3	136,67±22,5	138,82±19,0	NS
Rozkurczowe	75,16±12,3	77,94±14,7	73,34±10,2	0,099
Ciśnienie tętnicze po hemodializie (mmHg)				
Skurczowe	130,3±23,9	125,4±21,7	133,5±25,0	NS
Rozkurczowe	70,5±11,3	70,96±12,4	70,2±10,6	NS

Tabela II
Charakterystyka grupy badanej - parametry laboratoryjne.
Study group characteristics - laboratory parameters.

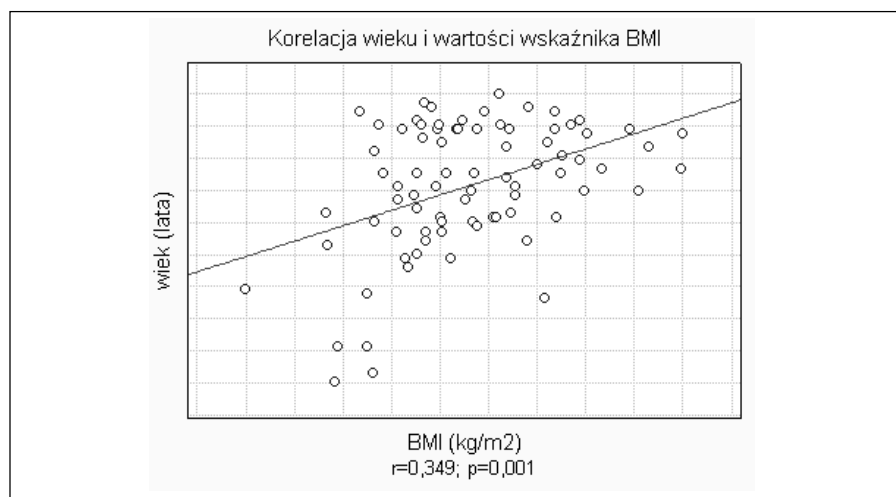
	Cała grupa N=81	Grupa I (BM < 25 kg/m ²) N=32	Grupa II (BMI ≥ 25 kg/m ²) N=49	P
Hemoglobina (g/dl)	10,99±1,6	10,82±1,5	11,11±1,6	
Eryocyty (mln/mm ³)	3,59±0,5	3,52±0,5	3,63±0,5	NS
Hematokryt (%)	34,22±4,6	33,86±4,6	34,46±4,7	NS
Stężenie żelaza (ug/dl)	Me=66 (17-204)	Me=61 (34-204)	Me=69 (17-153)	NS
Stężenie ferrytyny (ng/ml)	Me=355 (21-2000)	Me=362,5 (31,6-2000)	Me=353,9 (21-884)	NS
Stężenie cholesterolu całkowitego (mg/dl)	172,83±35,6	176,23±33,3	170,66±38,7	NS
Stężenie frakcji LDL cholesterolu (mg/dl)	104,89±31,1	108,21±30,6	102,8±31,6	NS
Stężenie frakcji HDL cholesterolu (mg/dl)	Me=40 (21-76)	Me=42,5 (21-75)	Me=39 (21-76)	0,04
Stężenie triglicerydów (mg/dl)	Me=122 (39-520)	Me=115 (46-196)	Me=127 (39-520)	NS
Stężenie potasu przed hemodializą (mmol/l)	5,07±0,8	5,18±0,9	4,99±0,7	NS
Stężenie potasu po hemodializie (mmol/l)	3,6±0,4	3,51±0,4	3,64±0,4	NS
Stężenie mocznika przed hemodializą (mg/dl)	117,12±36,3	114,7±38,4	118,7±35,2	NS
Stężenie mocznika po hemodializie (mg/dl)	36,93±15,0	32,76±10,4	39,65±17,0	0,043
Stężenie białka całkowitego (g/dl)	6,7 (4,2-7,0)	6,7 (5,3-7)	6,7 (4,2-8,4)	NS
Stężenie albumin (g/dl)	3,3 (1,0-4,8)	3,4 (1,8-3,9)	3,2 (1,0-4,8)	NS
Kt/V	1,34±0,2	1,4±0,1	1,28±0,22	0,016

Tabela III
Charakterystyka badanej grupy - stosowane leki.
Study group characteristics - hypotensive drugs.

	Cała grupa N=81	Grupa I (BM < 25 kg/m ²) N=32	Grupa II (BMI ≥ 25 kg/m ²) N=49	P
Beta-bloker	N=52 (65%)	N=20 (62,5%)	N=32 (65,3%)	NS
ACE-Inhibitor	N=34 (41,9%)	N=13 (40,6%)	N=21 (42,8%)	NS
Bloker kanału wapniowego	N=52 (64,2%)	N=19 (59,4%)	N=33 (67,3%)	NS
Diuretyk	N=16 (19,8%)	N=6 (18,8%)	N=10 (20,4%)	NS
Bloker receptora angiotensyny	N=2 (2,5%)	N=0 (0%)	N=2 (4,0%)	NS

Tabela IV
Charakterystyka grupy badanej- parametry echokardiograficzne.
Study group characteristics - echocardiography parameters.

	Cała grupa N=81	Grupa I (BM < 25 kg/m ²) N=32	Grupa II (BMI ≥ 25 kg/m ²) N=49	P
Lewa komora (cm)	5,02±0,6	4,92±0,8	5,11±0,5	NS
Tylna ściana LK (cm)	Me=1,2 (0,9-1,5)	Me=1,15 (0,9-1,5)	Me=1,2 (0,9-1,5)	NS
Lewy przedsionek (cm)	4,24±0,5	4,11±0,6	4,34±0,5	NS
Aorta (cm)	3,37±0,4	3,23±0,4	3,5±0,4	0,01
Przegroda międzykomorowa (cm)	1,26±0,2	1,2±0,2	1,31±0,2	0,038
Prawa komora (cm)	2,98±0,5	2,9±0,6	3,1±0,3	NS
Frakcja wyrzutowa (%)	Me=56 (21;70)	Me=60 (21;70)	Me=55 (35;68)	NS



Rycina 1
Korelacja pomiędzy wskaźnikiem BMI (body mass index) a wiekiem pacjentów.
The correlation between BMI (body mass index) and age of patients.

łości [9,23]. Liczne badania epidemiologiczne przeprowadzone w populacji ogólnej dowiodły o istnieniu zależności pomiędzy otyłością a śmiertelnością [4,13,19]. Nadmierna masa ciała sprzyja rozwojowi insulinooporności, co stanowi istotny czynnik patogenetyczny w rozwoju cukrzycy typu 2 [10]. Natomiast leczenie operacyjne otyłości poprawia kontrolę glikemii u chorych z cukrzycą [20]. Wyższa od należytnej masa ciała sprzyja także rozwojowi nadciśnienia tętniczego, choroby niedokrwiennej serca i niewydolności krążenia [10,18,22]. Wykazano obniżanie się ciśnienia tętniczego o 1 mmHg wraz ze spadkiem 1 kg masy ciała [17]. Z kolei cukrzyca i nadciśnienie tętnicze stanowią w ostatnich latach główne przyczyny schyłkowej niewydolności nerek wymagającej leczenia nerkozastępczego [5]. Ponad-

to od 1984r otyłość per se uważana jest za odrębną jednostkę chorobową, która może doprowadzić do rozwoju przewlekłej choroby nerek, a także przyspieszać progresję niewydolności nerek.

W przeprowadzonym badaniu oceniającym BMI chorych leczonych nerkozastępczo zabiegami HD, podwyższona masa ciała występowała aż u ok. 60% badanych. Cukrzycę obserwowano jedynie u 3% chorych z prawidłowym i niskim BMI i aż u niemal 30% tych z podwyższonym wskaźnikiem masy ciała. W podobnej analizie Bevc i wsp. [3] stwierdzili podwyższone BMI u ok. 50% spośród 72 chorych hemodializowanych.

Liczne badania epidemiologiczne populacji ogólnej dowiodły o istnieniu zależności pomiędzy otyłością a śmiertelnością [4,13,19]. Badanie INTERHEART obejmujące

chorych z 52 krajów wykazało istotną zależność pomiędzy otyłością, szczególnie brzuszna, a wystąpieniem zawału mięśnia sercowego [24]. 14-letnia obserwacja chorych biorących udział w badaniu *Framingham Heart Study* wykazała rozwój niewydolności serca u ok. 8% pacjentów, dwukrotnie częściej u tych z wysokim BMI [15]. Z kolei wśród chorych ze schyłkową niewydolnością nerek leczonych hemodializami, opisywane jest zjawisko określane jako „odwrotna epidemiologia”, polegające na lepszym rokowaniu i dłuższym przeżyciu pacjentów z wyższym BMI [16]. *Chazot* i wsp. [8] w badaniu obejmującym ok. 5,5 tys. chorych hemodializowanych, wykazali niższe ryzyko śmiertelności u osób z nadwagą lub otyłością w porównaniu z pacjentami o prawidłowej lub zbyt niskiej masie ciała. Z kolei *Fleischmann* i wsp. [12] w grupie ponad 1300 pacjentów hemodializowanych obserwowali ok. 30% redukcję ryzyka zgonu na każdy punkt wzrostu BMI. Zależność tę tłumaczy częste występowanie wśród chorych hemodializowanych zespołu niedożywienia, charakteryzującym się klinicznie właśnie niskim BMI a biochemicznie przede wszystkim hipoalbuminemią, a także niskim stężeniem mocznika i cholesterolu [11]. Zespół ten w istotny sposób pogarsza rokowanie. W analizowanej populacji pacjentów leczonych zabiegami HD nie obserwowano różnic stężenia albuminy w grupach z prawidłową i nadmierną masą ciała. W obu grupach jednak stężenie to nie osiągało wartości uważanej za graniczną - 3,5 g/dl. Natomiast wśród chorych z podwyższonym BMI stwierdzono wyższe stężenie mocznika po zabiegu HD oraz niższy, aczkolwiek mieszczący się w granicach normy, wskaźnik adekwatności dializy Kt/V a także istotnie wyższe przyrosty masy ciała pomiędzy dializami. Świadczyć to może z jednej strony o większym ryzyku niedodializowania tej grupy chorych ale z drugiej - o lepszej podaży pokarmów, w tym białka, zważywszy na fakt, że w grupie tej, w zakresie granicznej istotności statystycznej, częściej zachowana była resztkowa funkcja nerek.

W swojej pracy na temat tzw. „paradoksu BMI u pacjentów hemodializowanych” *Agarwal* [1] opisuje częstsze występowanie oraz nieprawidłową kontrolę nadciśnienia tętniczego u chorych z niską masą ciała. W przeprowadzonym badaniu zaobserwowano nieco wyższe wartości ciśnienia rozkurczowego przed zabiegiem HD u pacjentów z BMI poniżej 25 kg/m². Aczkolwiek szczegółowa analiza parametrów echokardiograficznych badanych chorych wykazała istotnie większy wymiar aorty oraz przegrody międzykomorowej w grupie z podwyższonym BMI w porównaniu z pacjentami o prawidłowej i niskiej masie ciała. W całej badanej grupie parametry te oraz wielkość lewego przedsionka przekraczały zakres normy, co potwierdza znany fakt zwiększonego ryzyka sercowo-naczyniowego wśród chorych dializowanych. Na ryzyko to wpływa również tzw. aterogeny profil lipidowy, charakterystyczny dla pacjentów z przewlekłą chorobą nerek, cechujący się min. wysokim stężeniem triglicerydów i obniżonym stężeniem HDL-cholesterolu [7]. W przeprowadzonej przez nas analizie stwierdziliśmy obniżone stężenie frakcji HDL-cholesterolu w grupie

chorych z BMI ≥ 25 m/kg². Podobne dane uzyskali *Bevc* i wsp. [3], oceniający profil lipidowy, obwód pasa i BMI wśród 72 hemodializowanych. Także w tej grupie pacjenci z wyższym BMI mieli istotnie niższe stężenie frakcji HDL-cholesterolu. Średnie wartości cholesterolu całkowitego w całej badanej populacji, niezależnie od wielkości BMI, były niskie i nie osiągnęły stężenia 180 mg/dl.

Ciekawych obserwacji dostarczyła niedawno opublikowana praca *Bansal* i wsp. [2] przedstawiająca porównanie zależności pomiędzy wskaźnikiem masy ciała a ryzykiem sercowo-naczyniowym wśród pacjentów z przewlekłą chorobą nerek i bez. Autorzy ci nie obserwowali odwrotnej niż w populacji bez PChN zależności pomiędzy BMI a wybranymi czynnikami ryzyka sercowo-naczyniowego. Z kolei *Stosovic* i wsp. [21] analizując przydatność różnych parametrów antropometrycznych w ocenie ryzyka śmiertelności chorych hemodializowanych, wykazali, że BMI nie jest tu czynnikiem predykcyjnym. Stwierdzili, że na wielkość współczynnika masy ciała wpływała nie tylko masa tłuszczowa i mięśniowa ale także wielkość rusztowania kostnego i stan nawodnienia pacjentów.

Podczas przeprowadzonej przez nas analizy wskaźnika masy ciała u pacjentów hemodializowanych, zwraca również uwagę różnica wieku obu badanych grup - pacjenci z wyższym BMI byli istotnie starsi (60 vs 69 lat). Podobnie *Çelik* i wsp. [6] wykazali wyższe BMI w grupie chorych hemodializowanych po 65 rż. Autorzy ci porównując różne parametry oceny stanu odżywienia wśród pacjentów leczonych zabiegami HD do 65 rż i powyżej stwierdzili, że u osób w wieku podeszłym występuje podwyższony indeks masy tłuszczowej, przy czym inne parametry wskazują na utratę masy mięśniowej i stan niedożywienia.

Wnioski

Podwyższone BMI u chorych hemodializowanych wiąże się z częstszym występowaniem cukrzycy, niższymi stężeniami HDL-cholesterolu i bardziej zaawansowanymi zmianami w morfologii układu krążenia ocenianym badaniem echokardiograficznym.

Może to świadczyć o wpływie tkanki tłuszczowej na zwiększone ryzyko sercowo-naczyniowe tej grupy. Niezależnie od BMI zwraca uwagę fakt hipoaalbuminemii obserwowanej w badanej populacji. Wskazaniem jest zatem przeanalizowanie rodzaju stosowanej diety, a nawet przeprowadzenie wnikliwej edukacji dietetycznej wśród chorych hemodializowanych.

Piśmiennictwo

1. **Agarwal R.**: Body mass index-mortality paradox in hemodialysis: can it be explained by blood pressure? *Hypertension*. 2011, 58, 1014.
2. **Bansal N., Vittinghoff E., Plantinga L., Hsu C.Y.**: Does chronic kidney disease modify the association between body mass index and cardiovascular disease risk factors. *J. Nephrol.* 2012, 25, 317.
3. **Bevc S., Potočnik A., Hojs R.**: Lipids, waist circumference and body mass index in haemodialysis patients. *J. Int. Med. Res.* 2011, 39, 1063.
4. **Calle E.E., Thun M.J., Petrelli J.M. et al.**: Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N. Engl. J. Med.* 1999, 341, 1097.
5. **Cao Y., Li W., Yang G. et al.**: Diabetes and hypertension have become leading causes of CKD in Chinese elderly patients: a comparison between 1990-1991 and 2009-2010. *Int. Urol. Nephrol.* 2012, 44, 1269.
6. **Çelik G., Oc B., Kara I. et al.**: Comparison of nutritional parameters among adult and elderly hemodialysis patients. *Int. J. Med. Sci.* 2011, 8, 628.
7. **Chan D.T., Irish A.B., Dogra G.K., Watts G.F.**: Dyslipidaemia and cardiorenal disease: mechanisms, therapeutic opportunities and clinical trials. *Atherosclerosis* 2008, 196, 823.
8. **Chazot C., Gassia J.P., Di Benedetto A. et al.**: Is there any survival advantage of obesity in Southern European haemodialysis patients? *Nephrol. Dial. Transplant.* 2009, 24, 2871.
9. **Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults--The Evidence Report.** National Institutes of Health. *Obes. Res.* 1998, 6 (Suppl. 2), 51S.
10. **DeFronzo R.A., Ferrannini E.**: Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991, 14, 173.
11. **Dwyer J.T., Larive B., Leung J. et al.**: HEMO Study Group. Are nutritional status indicators associated with mortality in the Hemodialysis (HEMO) Study? *Kidney Int.* 2005, 68, 1766.
12. **Fleischmann E., Teal N., Dudley J. et al.**: Influence of excess weight on mortality and hospital stay in 1346 hemodialysis patients. *Kidney Int.* 1999, 55, 1560.
13. **Freedman D.M., Ron E., Ballard-Barbash R. et al.**: Body mass index and all-cause mortality in a nationwide US cohort. *Int. J. Obes. (Lond)*. 2006, 30, 822.
14. **Kalaitzidis R.G., Siamopoulos K.C.**: The role of obesity in kidney disease: recent findings and potential mechanisms. *Int. Urol. Nephrol.* 2011, 43, 771.
15. **Kenchaiah S., Evans J.C., Levy D. et al.**: Obesity and the risk of heart failure. *N. Engl. J. Med.* 2002, 347, 305.
16. **Leavey S.F., McCullough K., Hecking E. et al.**: Body mass index and mortality in 'healthier' as compared with 'sicker' haemodialysis patients: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Nephrol. Dial. Transplant.* 2001, 16, 2386.
17. **Neter J.E., Stam B.E., Kok F.J. et al.**: Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension* 2003, 42, 878.
18. **Nguyen N.T., Magno C.P., Lane K.T. et al.**: Association of hypertension, diabetes, dyslipidemia, and metabolic syndrome with obesity: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. *J. Am. Coll. Surg.* 2008, 207, 928.
19. **Pischoon T., Boeing H., Hoffmann K. et al.**: General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *N. Engl. J. Med.* 2008, 359, 2105.
20. **Schauer P.R., Kashyap S.R., Wolski K. et al.**: Bariatric surgery versus intensive medical therapy in obese patients with diabetes. *N. Engl. J. Med.* 2012, 366, 1567.
21. **Stosovic M., Stanojevic M., Simic-Ogrizovic S. et al.**: The predictive value of anthropometric parameters on mortality in haemodialysis patients. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2011, 26, 1367.
22. **Wilson P.W., D'Agostino R.B., Sullivan L. et al.**: Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience. *Arch. Intern. Med.* 2002, 162, 1867.
23. **World Health Organisation.** **Obesity:** preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ. Tech. Rep. Ser.* 2000, 894, 1.
24. **Yusuf S., Hawken S., Ounpuu S. et al.**: INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004, 364, 937.