

Katarzyna Mizia-Stec^{1,2}, Barbara Zahorska-Markiewicz², Ewa Jastrzębska-Maj¹, Maciej Haberka¹, Michał Holeccki², Magdalena Mizia¹, Joanna Wierzbicka-Chmiel¹, Agnieszka Żak-Gotąb², Daniel Jakubowski¹, Zbigniew Gąsior¹

¹Katedra i Klinika Kardiologii Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach

²Katedra i Zakład Patofizjologii Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach

Reakcje sercowo-naczyniowe w otyłości prostej ze współistniejącym lub bez nadciśnienia tętniczego — doniesienie wstępne

The cardiovascular mechanisms in simple obesity with and without concomitant systemic hypertension — a preliminary study

Endokrynologia, Otyłość, Zaburzenia Przemiany Materii 2006, tom 2, nr 3, s. 80–85

STRESZCZENIE

WSTĘP. Celem badania było porównanie reakcji sercowo-naczyniowych, zależnych między innymi od funkcji układu autonomicznego i funkcji śródblonka u normotensyjnych chorych z otyłością prostą oraz u chorych z otyłością prostą i samoistnym nadciśnieniem tętniczym. **MATERIAŁ I METODY.** W badaniu uczestniczyło 82 chorych z otyłością prostą, w tym: 59 chorych z prawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego (wskaźnik masy ciała [BMI, *body mass index*]: $36,9 \pm 3,9$ kg/m²), oraz 23 chorych z łagodnym samoistnym nadciśnieniem tętniczym (BMI: $36,5 \pm 3,0$ kg/m²). Grupę kontrolną stanowiło 19 zdrowych osób (BMI: $24,7 \pm 4,3$ kg/m²). Oceniano wyniki testu pochyleniowego (TT, *tilt test*) oraz częstotliwość rytmu serca (HR, *heart rate*), wartość skurczowego (SBP, *systolic blood pressure*) i rozkurczowego (DBP, *diastolic blood pressure*) ciśnienia tętniczego podczas badania. W podgrupie u 19 otyłych chorych oceniano zdolność rozkurczową naczyń będącą dopełrowskim wykładnikiem funkcji śródblonka. Oceniano przepływ i wymiar naczyń w warunkach podstawowych, po 3 minutach okluzji (FMD, *flow mediated dilation*) oraz po podaniu nitroglicery-

ny (NTG-MD, *nitroglycerin mediated dilation*), wyznaczając procentową zmianę średnicy naczyń (odpowiednio: FMD% i NTG-MD%). Ponadto porównano endogenną (FMD%) i egzogenną (NTG-MD%) zdolność rozkurczową tętnicy ramiennej, uwzględniając wyniki TT u badanych chorych.

WYNIKI. Dodatni wynik TT stwierdzono u 10 chorych (17%) z otyłością prostą oraz u 2 (9%) otyłych chorych z nadciśnieniem tętniczym. Wyniki TT w grupie osób zdrowych były ujemne. Podczas TT jedynie u chorych z nadciśnieniem tętniczym wykazano niewydolność chronotropową. Równocześnie w tej grupie obserwowano nieprawidłową reakcję SBP na pochylenie — wartości SBP stopniowo zmniejszały się podczas TT u 13 (57%) badanych. Wartości FMD% były istotnie niższe u chorych z dodatnim wynikiem TP ($5,5 \pm 3,8\%$, $n = 6$, w tym 2 chorych z nadciśnieniem tętniczym) w porównaniu z chorymi, u których stwierdzano prawidłową reakcję na pochylenie ($11,1 \pm 6,9\%$, $n = 13$, w tym 9 chorych z nadciśnieniem tętniczym).

WNIOSKI. U chorych z otyłością prostą stwierdza się nieprawidłową reakcję na pochylenie. Zanotowano odmienną reakcję u chorych normotensyjnych w porównaniu z chorymi z samoistnym nadciśnieniem tętniczym — jedynie u otyłych chorych z nadciśnieniem tętniczym wykazano niewydolność chronotropową. Wyniki obserwacji autorów artykułu sugerują, że dodatni wynik testu pochyleniowego może wiązać się z dysfunkcją śródblonka.

Słowa kluczowe: otyłość, nadciśnienie tętnicze, test pochyleniowy, zależna od przepływu wazodylatacja

Adres do korespondencji: dr hab. med. Katarzyna Mizia-Stec

Katedra i Klinika Kardiologii Śląskiej Akademii Medycznej

ul. Ziołowa 45/47, 40-635 Katowice

tel./faks: (032) 252 74 07

e-mail: kmizia@op.pl

Copyright © 2006 Via Medica

Nadesłano: 3.11.2006 Przyjęto do druku: 10.11.2006

ABSTRACT

BACKGROUND. The aim of the study was to compare the cardiovascular reactions related to e.g. the autonomic function and the endothelial function in obese patients with systemic primary hypertension and in those without it.

MATERIAL AND METHODS. 59 patients with simple obesity (BMI: 36.9 ± 3.9 kg/m²), and 23 obese patients with mild systemic hypertension (BMI: 36.5 ± 3.0 kg/m²), and 19 healthy subjects (BMI: 24.7 ± 4.3 kg/m²) were included in the study. We evaluated the tilt table test (TT) results and heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) during TT. A vascular dilatation reflecting endothelial dysfunction, measuring by blood flow and arterial diameter changes before, and 3-minute after occlusion (FMD, flow mediated dilation) and after sublingual nitroglycerin intake (NTG-MD, nitroglycerin mediated dilation) were evaluated in the subgroup of 19 obese individuals — percentage changes in a vessel diameter (FMD% and NTG-MD%). Both endogenous (FMD%) and exogenous (NTG-MD%) mediated dilatation of the brachial artery and the tilt table test were compared in all individuals.

RESULTS. A positive TT response was observed in 10 (17%) patients with simple obesity, in 2 (9%) patients with systemic hypertension, and non positive TT was found in controls. However, 5 (22%) hypertensive patients revealed a chronotropic incompetence during TT, and no form of this kind of response was noted in the rest of the examined group. Moreover, the hypertensive obese patients presented abnormal SBP reaction to tilting — SBP systematically decreased during TT in 13 (57%) patients. Positive TT patients ($5.5 \pm 3.8\%$, $n = 6$ including 2 individuals with arterial hypertension) revealed significantly decreased FMD% values when compared to negative TT patients ($11.1 \pm 6.9\%$, $n = 13$, including 9 patients with arterial hypertension).

CONCLUSIONS. Both patients with simple obesity and with or without systemic hypertension present a different abnormal response to tilting — a chronotropic incompetence was observed in obese hypertensive patients only. Our results suggest that positive response for tilting may be associated with endothelial dysfunction.
Key words: obesity, arterial hypertension, tilt test, flow-mediated dilatation

Wstęp

Istnieje związek między otyłością a częstością występowania nadciśnienia tętniczego, co wynika z wielu wspólnych mechanizmów patogenetycznych. Jednym z elementów patogenezы jest dysfunkcja układu autonomicznego. Ocena dysfunkcji układu autonomicznego nie należy do łatwych, ponieważ niewiele jest metod diagnostycznych. Jedną z nich jest test pochylniowy (TT, *tilt test*) standardowo stosowany w diagnostyce omdleń wazowagalnych.

Wyniki wcześniejszych badań autorów artykułu przeprowadzone w grupie chorych z otyłością prostą wykazały odmienną reakcję na pochylenie wśród chorych otyłych, która zmieniała się po przeprowadzeniu skutecznego obniżenia masy ciała [1]. Podobnie u chorych z samoistnym nadciśnieniem tętniczym reakcja na pochylenie przebiega odmiennie. Częściej w tej grupie stwierdza się hipotonię ortostatyczną [2]. Nie wiadomo na ile reakcje te ulegają zmianie u chorych otyłych z nadciśnieniem tętniczym.

Innym czynnikiem biorącym udział w reakcjach sercowo-naczyniowych jest endogenna zdolność wazodylatacyjna naczyń zależna od śródbłonkowej produkcji tlenu azotu. Zarówno otyłość, jak i nadciśnienie tętnicze mogą modyfikować funkcję śródbłonka.

Celem pracy było porównanie reakcji sercowo-naczyniowych, zależnych między innymi od funkcji układu autonomicznego i funkcji śródbłonka, w dwóch grupach chorych:

- u normotensyjnych chorych z otyłością prostą;
- u chorych z otyłością prostą i samoistnym nadciśnieniem tętniczym.

Materiał i metody

Do badania włączono 82 chorych z otyłością prostą, wśród których wyróżniono następujące grupy:

Grupa A — 59 chorych z prawidłowym ciśnieniem tętniczym

(BMI: $36,9 \pm 3,9$ kg/m², wiek: $42,3 \pm 3,9$ lat, 53 kobiety i 6 mężczyzn, średnia wartość ciśnienia tętniczego: $128 \pm 12/86 \pm 8$ mm Hg);

Grupa B — 23 chorych z łagodnym samoistnym nadciśnieniem tętniczym

(BMI: $36,5 \pm 3,0$ kg/m², wiek: $39,4 \pm 6,0$ lat, 20 kobiet i 3 mężczyzn, średnia wartość ciśnienia tętniczego: $146 \pm 11/94 \pm 8$ mm Hg);

Grupę kontrolną (K) stanowiło 19 zdrowych osób dobranych pod względem wieku, płci i BMI (BMI: $24,7 \pm 4,3$ kg/m², wiek: $37,9 \pm 7,9$ lat, 17 kobiet, 2 mężczyzn).

Kryteria włączenia do grupy badanej obejmowały następujące parametry:

- otyłość prosta;
 - brak schorzeń współistniejących z wyjątkiem łagodnego nadciśnienia tętniczego (rozpoznanie w Poradni Leczenia Otyłości);
 - brak stosowania jakichkolwiek leków.
- Kryteria wyłączenia obejmowały:
- ostre i przewlekłe procesy zapalne;
 - palenie tytoniu w ciągu 12 godzin poprzedzających badanie;
 - utraty przytomności i zaszabnięcia w wywiadzie.

U wszystkich badanych przeprowadzono badanie podmiotowe i przedmiotowe.

Test pochyleniowy

Test pochyleniowy wykonywano po 20 minutach przebywania badanych w pozycji leżącej na plecach przy nachyleniu stołu pionizacyjnego do poziomu pod kątem 60 stopni maksymalnie przez 45 minut. Wcześniej test przerywano w momencie wystąpienia objawowej bradykardii (spadek HR \leq 45 uderzeń/min) i/lub spadku ciśnienia tętniczego (spadek SBP $<$ 90 mm Hg) i/lub wystąpienia odczucia poprzedzającego omdlenie.

W sposób ciągły monitorowano zapis EKG, natomiast pomiary ciśnienia tętniczego rejestrowano tuż po pochyleniu w 1., 2., 3. i 5. minucie pionizacji oraz w odstępach 5-minutowych. Jeżeli zauważono przyspieszenie lub zwolnienie akcji serca, pacjent zgłaszał jakiegokolwiek objawy nietolerancji ortostatycznej wykonywano dodatkowe pomiary. Rejestrowano również czas i wartości najwyższych częstości pracy serca.

W trakcie testu pochyleniowego (TT, *tilt test*) oceniano częstotliwość rytmu serca (HR, *heart rate*), skurczowe (SBP, *systolic blood pressure*) i rozkurczowe ciśnienie tętnicze (DBP, *diastolic blood pressure*): wartości wyjściowe, wartości po pochyleniu, maksymalny wzrost i maksymalne obniżenie w stosunku do wartości wyjściowych.

Równocześnie w trakcie TT oceniano reakcję ortostatyczną na podstawie pomiarów ciśnienia tętniczego oraz częstotliwości rytmu serca w 1., 2. i 3. minucie po pochyleniu. Za dodatnią próbę ortostatyczną uznano obniżenie SBP o 20 mm Hg lub więcej, lub DBP — o 10 mm Hg.

Niewydolność chronotropową rozpoznawano, jeżeli maksymalny przyrost częstotliwości rytmu serca w czasie TT nie przekraczał 10% wyjściowych wartości, czyli wartości w pozycji leżącej na plecach [3].

Reakcję układu naczyniowego na stres ortostatyczny (kwalifikacja do typu odpowiedzi: reakcja wazodepresyjna, mieszana, kardiodepresyjna) przeprowadzano zgodnie z zaleceniami Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego [4].

Doplerowska ocena funkcji śródbłonna

Badanie polega na ocenie wymiaru tętnicy ramiennej i przepływu przez to naczynie. Wstępnie te parametry określa się w warunkach podstawowych. Następnie pomiary powtarza się po 3 minutach okluzji naczynia (zamknięcie naczynia za pomocą ucisku mankietu aparatu do pomiaru RR — ciśnienie w mankiecie wyższe o 50 mm Hg od ciśnienia skurczowego). Pomiar przeprowadza się w ciągu 60 sekund po zwolnieniu

ucisku (FMD, *flow mediated dilation*). Po 15 minutach przerwy badanemu podaje się 0,4 mg nitrogliceryny podjęzykowo i po raz kolejny powtarza pomiary po rozpuszczeniu i wchłonięciu się leku (średnio po 2 min) — (NTG-MD, *nitrogliceryn mediated dilation*). Z uzyskanych danych oblicza się wartości średnie, a po uwzględnieniu wartości wyjściowych wyznacza się procentową zmianę średnicy naczynia, odpowiednio: FMD% (wykładnik endogennej zdolności rozkurczowej naczynia) i NTG-MD% (wykładnik egzogennej zdolności rozkurczowej naczynia).

Protokół powyższego badania jest zgodny ze standardami *American College of Cardiology* z 2002 roku [5]. Badanie każdorazowo wykonywał ten sam doświadczony ultrasonografista za pomocą aparatu Aplio firmy TOSHIBA, wykorzystując głowicę naczyniową o częstotliwości 7 MHz.

Analiza statystyczna

Bazę danych materiału klinicznego utworzono w arkuszu kalkulacyjnym EXCEL v. 2000 firmy Microsoft. Tak sporządzoną bazę danych poddano analizie statystycznej, wykorzystując standardowe procedury statystyczne.

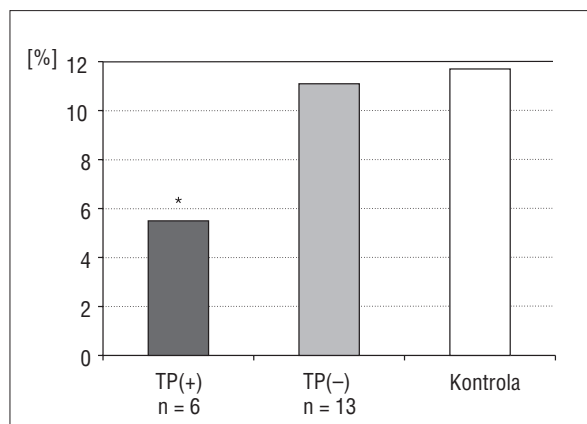
Statystyczną analizę opisową zmiennych logicznych wykonano na podstawie ich wartości odsetkowych. W statystycznej analizie zmiennych liczbowych obliczano średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe.

W przypadku zmiennych charakteryzujących się rozkładem normalnym do porównania dwóch wartości średnich w dwóch różnych grupach stosowano test *t*-Studenta (poprzedzony testem Fishera sprawdzającym jednorodność wariancji) dla zmiennych niepowiązanych. W przypadku zmiennych charakteryzujących się rozkładem odbiegającym od normalnego do porównania dwóch grup stosowano test U Manna-Whitney'a. Dla oceny częstości występowania wybranych cech nominalnych (jakościowych) stosowano test niezależności chi-kwadrat (χ^2) uzupełnionym w razie potrzeby o poprawkę Yatesa. We wszystkich weryfikacjach za pomocą testów statystycznych przyjmowano poziomy znamienności statystycznej: *p* większe lub równe 0,05 — brak znamienności statystycznej; *p* niższe niż 0,05 — znamienność statystyczna.

Wyniki

Test pochyleniowy

Dodatni wynik testu pochyleniowego stwierdzono u 10 osób z grupy A (17%). U 7 badanych obserwowano



Rycina 1. Średnie wartości FMD% w podgrupach otyłych chorych z dodatnim — TT (+) i ujemnym — TT (-) wynikiem testu pochyleniowego oraz w grupie osób zdrowych; * $p < 0,05$ TT (+) vs. TT (-); TT (*tilt test*) — test pochyleniowy

Tabela 1. Wyniki testu pochyleniowego — częstość występowania dodatniej próby ortostatycznej i cech niewydolności chronotropowej w badanych grupach chorych otyłych

	Grupa A	Grupa B
Próba ortostatyczna (+)	5 (8,5)	7 (30,4%)
Niewydolność chronotropowa	—	5 (22%)

reakcją mieszaną, natomiast u 3 stwierdzono reakcję wazodepresyjną. W grupie B u 2 badanych wynik testu pochyleniowego był dodatni (9%) — reakcja mieszaną (ryc. 1).

Dodatni wynik biernej próby ortostatycznej stwierdzono u 5 osób z grupy A (8,5%) i 7 osób z grupy B (30,4%) (tab. 1).

Niewydolność chronotropową stwierdzono jedynie w grupie B u 5 chorych (22%). Równocześnie w tej grupie obserwowano nieprawidłową reakcję SBP na pochylenie — wartości SBP stopniowo zmniejszały się podczas testu pochyleniowego u 13 (57%) badanych.

Wyniki testu pochyleniowego w grupie osób zdrowych były ujemne (ryc. 1).

Szczegółową analizę średnich wartości HR, SBP i DBP w trakcie testu pochyleniowego przedstawiono w tabeli 2. Porównanie grup A i B wykazało, że maksymalny wzrost HR i SBP w trakcie testu pochyleniowego w grupie A był znamienne wyższy.

Doplerowska ocena funkcji śródbłonka

Równocześnie w podgrupie 19 otyłych chorych, w tym 8 osób z grupy A i 11 osób grupy B, oceniano

zdolność rozkurczową naczyń będącą doplerowskim wykładnikiem funkcji śródbłonka.

Średnie wartości FMD% w podgrupie chorych otyłych bez nadciśnienia tętniczego ($n = 8$) wynosiły: $7 \pm 4,2\%$, natomiast w podgrupie chorych ze współistniejącym nadciśnieniem tętniczym ($n = 11$) wynosiły $8 \pm 5,1\%$. W grupie osób zdrowych poddanych temu badaniu ($n = 10$) średnie wartości FMD% wynosiły $11,5 \pm 4,3\%$.

Średnie wartości NTG-MD% były porównywalne w badanych podgrupach i wynosiły odpowiednio: $18,5 \pm 5,8\%$, $19,4 \pm 6,2\%$, $21,5 \pm 6,2\%$.

Wśród chorych poddanych ocenie naczyniowej u 6 stwierdzono dodatni wynik testu pochyleniowego, a u 13 — wynik był ujemny. Wartości FMD% były istotnie niższe ($p < 0,05$) u chorych z dodatnim wynikiem testu pochyleniowego ($5,5 \pm 3,8\%$, $n = 6$, w tym 2 chorych z nadciśnieniem tętniczym) w porównaniu z chorymi, u których stwierdzano prawidłową reakcję na pochylenie ($11,1 \pm 6,9\%$, $n = 13$, w tym 9 chorych z nadciśnieniem tętniczym) i w porównaniu z badanymi osobami zdrowymi.

Średnie wartości NTG-MD% były porównywalne w badanych podgrupach i wynosiły odpowiednio: $19,4 \pm 6,2\%$, $19,1 \pm 5,9\%$.

Dyskusja

Dysfunkcja układu wegetatywnego u pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i z nadciśnieniem tętniczym była przedmiotem zainteresowania wielu badań [6, 7].

U otyłych chorych z prawidłowym ciśnieniem tętniczym stwierdzono zmniejszoną aktywację układu sympatycznego w zakresie kontroli funkcji serca [8]. Podobnych obserwacji nie poczyniono w przypadku otyłych chorych z nadciśnieniem tętniczym. Z kolei u osób z prawidłową masą ciała i z nadciśnieniem tętniczym aktywacja współczulna była wzmożona [9]. Najczęściej w ocenie funkcji układu wegetatywnego wykonywano oznaczenia stężeń noradrenaliny, adrenaliny, mikroneurografię nerwów obwodowych czy test oziębienia [10–12]. Test pochyleniowy jako metodę badania układu wegetatywnego wykonuje się stosunkowo rzadko. We wcześniejszych badaniach autorzy artykułu, na podstawie przeprowadzonych testów pochyleniowych, wykazali nieprawidłową funkcję układu wegetatywnego u chorych otyłych bez nadciśnienia tętniczego [1].

W niniejszym artykule przedstawiono obserwacje populacji chorych z otyłością prostą i nadciśnieniem tętniczym. Typowy wynik dodatni testu pochyleniowego

Tabela 2. Analiza HR, SBP i DBP w trakcie testu pochyleniowego — wartości wyjściowe, wartości po pochyleniu, maksymalny wzrost i maksymalny spadek w stosunku do wartości wyjściowych

	Grupa A	Grupa B	Kontrola
HR, bpm			
HR — wyjściowo	69,2 ± 9,9	76,3 ± 10,2*	66,4 ± 11,7
HR — po pochyleniu	75,4 ± 12,7	80,6 ± 12,0*	72,7 ± 13,0
HR — wzrost	20,3 ± 10,6	12,0 ± 9,8 [#]	17,0 ± 9,0
HR — spadek	3,6 ± 8,6	4,8 ± 2,6	1,8 ± 4,5
SBP [mm Hg]			
SBP — wyjściowo	127,0 ± 15,7*	134,8 ± 24,1*	113,7 ± 16,1
SBP — po pochyleniu	125,9 ± 17,0*	121,4 ± 28,6	113,4 ± 18,6
SBP — wzrost	17,9 ± 2,2*	11,6 ± 4,2* [#]	6,4 ± 4,5
SBP — spadek	5,9 ± 1,4	5,6 ± 2,2	6,4 ± 4,5
DBP [mm Hg]			
DBP — wyjściowo	86,2 ± 11,4*	87,1 ± 9,2*	71,1 ± 8,1
DBP — po pochyleniu	86,1 ± 11,4*	85,0 ± 10,1*	75,0 ± 10,0
DBP — wzrost	4,8 ± 2,1	5,3 ± 3,3	4,1 ± 2,1
DBP — spadek	1,3 ± 1,9	2,4 ± 1,9	4,1 ± 2,1

*p < 0,05 (vs. kontrola); [#]p < 0,05 (vs. grupa A); HR (*heart rate*) — rytm serca; SBP (*systolic blood pressure*) — skurczowe ciśnienie tętnicze; DBP (*diastolic blood pressure*) — rozkurczowe ciśnienie tętnicze

stwierdzano nieznacznie częściej u pacjentów otyłych normotensyjnych niż u chorych z otyłością i nadciśnieniem tętniczym. Autorzy artykułu zaobserwowali, że bierna próba ortostatyczna (pierwsze 3 min testu pochyleniowego) wykazała hipotonię ortostatyczną u chorych z nadciśnieniem tętniczym i otyłością. Podobne dane publikowali także inni badacze [2]. Interesujące, ale nie do końca wyjaśnione jest występowanie u chorych z nadciśnieniem tętniczym i otyłością cech niewydolności chronotropowej. Interpretacja tych danych wymaga jednak dalszych badań.

Biorąc pod uwagę nie tylko wynik testu pochyleniowego, ale także inne aspekty reakcji sercowo-naczyniowych ocenianych w czasie badania (próba ortostatyczna, niewydolność chronotropowa, reakcja SBP na pochylenie) — częściej nieprawidłowe reakcje występowały przy współistnieniu nadciśnienia tętniczego i otyłości, co sugeruje bardziej nasiloną dysregulację autonomiczną.

Wyniki badania przedstawiają dotąd nieoceniony związek dwóch metod określających reakcje sercowo-naczyniowe — testu pochyleniowego i oceny dopplerowskiej funkcji śródbłonka. Autorzy artykułu wykazali, że chorzy z dodatnim wynikiem testu pochyleniowego mają niższe wartości procentowe FMD świadczące o dysfunkcji śródbłonka. Dysfunkcja śródbłonka to, być może, jeden z mechanizmów prowadzących do nieprawidłowej reakcji na pochylenie.

Prawdopodobnie wtórne do dysfunkcji śródbłonka upośledzenie mikrokrążenia, szczególnie w otyłości, gdzie jest zwiększona objętość łożyska naczyniowego, ma związek z dodatnim wynikiem testu pochyleniowego. Zbliżone informacje zawiera praca Medow i wsp. [13], którzy wykazali nieprawidłową funkcję śródbłonka u pacjentów z zespołem pozycyjnej ortostatycznej tachykardii.

Ciekawe informacje zawiera publikacja Narita i wsp. [14], którzy zastosowali obie metody badawcze, stosowane również przez autorów artykułu, to znaczy test pochyleniowy oraz procentową ocenę FMD. Autorzy publikacji analizowali stopień nasilenia niepokoju i jego powiązanie z dysfunkcją śródbłonka i aktywacją współczulną. Stopień nasilenia niepokoju korelował ujemnie z procentowymi wartościami FMD, co wiązało się ze zmianami w aktywacji współczulnej ocenianej za pomocą testu pochyleniowego i analizy zmienności pracy serca.

Ograniczenia badania

W niniejszej pracy procentowa ocena FMD nie była przeprowadzana u wszystkich badanych, u których wykonywano test pochyleniowy, co z pewnością stanowi o ograniczeniach badania i skłania do wyciągania ostrożnych wniosków. Podział badanych otyłych w zależności od występowania nadciśnienia

tętniczego nie wykazał różnic w procentowych wartościach FMD — przy małej liczebności badanych interpretacja tej obserwacji byłaby przedwczesna.

We wcześniejszych publikacjach autorów artykułu dotyczących procentowych wartości FMD w otyłości wskazywały na wyższe wartości tego parametru [15] w porównaniu z danymi przedstawianymi w niniejszej pracy. Badane grupy były jednak istotnie młodsze, a wiek jest istotnym czynnikiem determinującym funkcję śródbłonna [16, 17].

Wnioski

U chorych z otyłością prostą stwierdza się nieprawidłową reakcję na pochylenie. Reakcja ta jest odmienna u chorych normotensyjnych w porównaniu z chorymi z samoistnym nadciśnieniem tętniczym — jedynie u otyłych chorych z nadciśnieniem tętniczym wykazano niewydolność chronotropową. Wyniki obserwacji autorów artykułu sugerują, że dodatni wynik testu pochyleniowego może wiązać się z dysfunkcją śródbłonna.

Piśmiennictwo

- Zahorska-Markiewicz B., Mizia-Stec K., Jastrzębska-Maj E. i wsp.: Tilt Table Testing in Obesity. *Int. J. Cardiol.* 2003; 88 (1): 43–48.
- Schutzman J., Jaeger F., Maloney J., Fouad-Tarazi F.: Head-up tilt and hemodynamic changes during orthostatic hypotension in patients with supine hypertension. *JACC* 1994; 24: 454–461.
- The Consensus Committee of the American Autonomic Society and the American Academy of Neurology: Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, pure autonomic failure and multiple system atrophy. *Neurology* 1996; 46: 1470.
- Task Force members: Guidelines on Management (Diagnosis and Treatment) of Syncope — Update 2004. *Eur. Heart J.* 2004; 25: 2054–2072.
- Corretti M.C., Anderson T.J., Benjamin E.J. i wsp.: Guidelines for the ultrasound assessment of endothelial-dependent flow mediated vasodilatation of the brachial artery: a report of the International Brachial Artery Reactivity Task Force. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39: 257–265.
- Vaz M., Jeennings G., Turner A., Cox H., Lambert G., Esler M.: Regional sympathetic nervous activity and oxygen consumption in obese normotensive human subjects. *Circulation* 1997; 96: 3423–3429.
- Grassi G., Servalle G., Cattaneo B.M. i wsp.: Sympathetic activation in obese normotensive subjects. *Hypertension* 1995; 25: 560–563.
- Grassi G., Colombo M., Seravalle G., Spaziani D., Mancia G.: Dissociation between muscle and skin sympathetic activity in essential hypertension, obesity and congestive heart failure. *Hypertension* 1998; 31: 64–67.
- Esler M.: Looking AT the sympathetic nervous system as a primary source. W: Zanchetti A., Robertson J.I.S., Birkenhager W.H. (red.). *Handbook of hypertension research in the Twentieth Century Amsterdam the Netherlands Elsevier* 2004; 81–103.
- Lechin F., van der Dijs B., Lechin M. i wsp.: Plasma neurotransmitters throughout an oral glucose tolerance test in essential hypertension. *Clin. Ex. Hyperten.* 1993; 15: 209–240.
- Lechin F., van der Dijs B., Lechin M.E.: Some neuroautonomic and neuroendocrine function during the wake-sleep cycle. W: Lechin F., van der Dijs B., Lechin M.E. (red.). *Neurocircuitry and Neuroautonomic Disorders. Reviews and Therapeutic Strategies Basel, Switzerland Karger* 2002; 3–13.
- Lambert E.A., Schlaich M.P.: Reduced sympathetic response to the cold pressor test in individuals with essential hypertension and those genetically predisposed to hypertension. *Am. J. Hyperten.* 2004; 17: 863–868.
- Medow M.S., Minson C.T., Steward J.M.: Decreased microvascular nitric oxide-dependent vasodilatation in postural tachycardia syndrome. *Circulation* 2005; 112: 2611–2618.
- Narita K., Murata T., Hamada T. i wsp.: Interactions among higher trait anxiety, sympathetic activity and endothelial function in the elderly. *Journal of Psychiatric Research article in press.*
- Mizia-Stec K., Zahorska-Markiewicz B., Gąsior Z. i wsp.: Wybrane parametry przebudowy czynnościowej i strukturalnej ściany naczyniowej u pacjentów z otyłością prostą. *Endokrynologia Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2006; 2 (2): 50–55.
- Juonala M., Viikari J.S., Laitinen T. i wsp.: Interrelations between brachial endothelial function and carotid intima-media thickness in young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Circulation* 2004; 110: 2918–2923.
- Benjamin E.J., Larson M.G., Keyes M.J. i wsp.: Clinical correlates and heritability of flow-mediated dilation in the community. The Framingham Heart Study. *Circulation* 2004; 109: 613–619.