

¹Katedra i Klinika Nadciśnienia Tętniczego, Chorób Naczyń i Chorób Wewnętrznych Akademii Medycznej w Poznaniu
²Katedra i Klinika Kardiologii Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej w Poznaniu

Zmienność i dobowy rytm ciśnienia tętniczego u dorosłych pacjentów po skutecznej operacji koarktacji aorty

Blood pressure pattern and variability in adult patients after successful repair of coarctation of the aorta in adults

Summary

Background Abnormal 24-h blood pressure profile is a frequent finding in patients with secondary forms of hypertension. It correlates with severity of end-organ damage in hypertensive patients. One can make hypothesis that increased incidence of end-organ damage in patients after a successful operation of coarctation of the aorta is connected with abnormal 24-h blood pressure profile caused by hemodynamic abnormalities due to recurrent aortic obstruction or hypertensive disease.

The aim of the study was to evaluate 24-h blood pressure pattern and variability in adult patients long after successful surgical, having normal (group CoA CP) or increased (group CoA NT) blood pressure in comparison with patients with primary hypertension (group NTP).

Material and methods Thirty two patients after a successful operation of coarctation of the aorta were studied. Control group consisted of 20 NTP patient. We found 11 CoA NT patients and 21 CoA CP patients among those with coarctation of the aorta.

Blood pressure was measured traditionally and 24-h ABPM was performed in all patients. Based on it nocturnal blood pressure fall (NBPF) and blood pressure variability (BPV) was calculated. Patients were classified as

dippers and nondippers according to extend of NBPF (threshold — 10 %).

Results Forty four % patients in CoA CP group, 73% patients in CoA NT group and 20% patients in NTP group were nondippers. Systolic NBPF was significantly impaired in CoA NT patients in comparison with CoA CP and NTP patients, while diastolic NBPF was significantly smaller in both CoA NT and CoA CP patients in comparison with NTP patients.

Systolic BPV was 7.8 ± 1.9 mm Hg in CoA CP group and was significantly lower than in CoA NT and NTP groups ($11.8 \pm$ mm Hg and 12.3 ± 2.3 mm Hg respectively). Diastolic BPV in CoA CP group (7.3 ± 1.6 mm Hg) was significantly lower than in NTP group (10.4 ± 2.3 mm Hg) but insignificantly in comparison with CoA NT group (9.2 ± 2.1 mm Hg).

Conclusions 1. Patients after successful surgical repair of coarctation of the aorta, especially those with hypertension, have blunted nocturnal blood pressure fall and are more frequently classified as non-dippers in comparison with patients with primary hypertension. 2. BPV is increased in CoA NT patients in comparison with CoA CP patients, but to the same extent as with NTP patients. 3. It seems that abnormalities of 24-h blood pressure in patients after operation of coarctation of the aorta are connected both with hemodynamic changes due recurrent aortic obstruction and presence of hypertension.

key words: coarctation of the aorta, hypertension, 24-h blood pressure profile

Arterial Hypertension 2004, vol. 8, no 5, pages 297–305.

Adres do korespondencji: dr med. Anna Posadzy-Mańczyńska
Katedra i Klinika Nadciśnienia Tętniczego, Chorób Naczyń i Chorób
Wewnętrznych Akademii Medycznej
ul. Długa 1, 61–848 Poznań
tel.: (61) 854–90–90, faks: (61) 854–90–86

 Copyright © 2004 Via Medica, ISSN 1428–5851

Wstęp

W badaniach z wykorzystaniem automatycznego 24-godzinowego pomiaru ciśnienia tętniczego (ABPM, *ambulatory blood pressure monitoring*) wykazano, że nasilenie uszkodzeń narządowych i powikłań sercowo-naczyniowych nadciśnienia tętniczego lepiej koreluje ze średnią całodobowego pomiaru ciśnienia niż z pomiarami przygodnymi [1]. Ryzyko tych powikłań zależy również od zachowania się profilu dobowego ciśnienia, zmienności krótkoterminowej i porannego wzrostu. Dobowy profil ciśnienia typu *non-dipper* i duża zmienność ciśnienia to czynniki zwiększające ryzyko uszkodzeń narządowych [1–4].

Jednocześnie podkreśla się, że opisane zaburzenia całodobowego zachowania się ciśnienia tętniczego występują częściej u pacjentów z wtórnymi postaciami nadciśnienia tętniczego, szczególnie w nadciśnieniu naczyniowo-nerkowym [5], w przebiegu niewydolności nerek [6], cukrzycy typu 1 [7], zespole bezdechu sennego [8] i guzie chromochłonny [9].

Od 1945 roku pacjentów ze zwężeniem cieśni aorty, stanowiącym 5–10% wrodzonych wad serca, poddaje się skutecznym zabiegom operacyjnym. Mimo ciągłego udoskonalania metod leczenia, długość ich życia nie uległa istotnemu wydłużeniu i jest krótsza od obserwowanej w populacji osób zdrowych [10–15]. Zasadniczą przyczyną tego stanu rzeczy jest pozostające u dużej części tych chorych nadciśnienie tętnicze oraz jego następstwa — choroba wieńcowa i postępująca niewydolność serca [10–12]. Podwyższone obciążenie następcze już we wczesnym okresie życia powoduje przerost lewej komory [13]. Mimo operacji, przebudowa mięśnia sercowego zazwyczaj postępuje, stanowiąc dodatkowy czynnik ryzyka zgonu w tej grupie chorych [13–15]. Przyczyny obserwowanego nadciśnienia tętniczego w przebiegu koarktacji aorty nie są do końca wyjaśnione. Pod uwagę bierze się zwiększenie aktywności układu renina-angiotensyna-aldosteron [16], nadmierną aktywność adrenergiczną [17], zmienioną reaktywność baroreceptorów [18] i zmniejszoną podatność dużych naczyń tętniczych [19], a więc nieprawidłowości hemodynamiczne i humoralne, które mogą wpływać na dobowe zachowanie się ciśnienia tętniczego.

Jednocześnie rzadko oceniano zachowanie się dobowego profilu ciśnienia u pacjentów po udanej operacji koarktacji aorty. Jedną z przyczyn narastających uszkodzeń narządowych u tych chorych mogłyby być nieprawidłowości dobowego rytmu ciśnienia spowodowane zmianami hemodynamicznymi związanymi z zabiegiem naprawczym koarktacji aorty (np. rezydualne zwężenie aortalne w miejscu koarktacji), nieprawidłowościami naczyń będącymi

integralną cechą koarktacji aorty lub pojawiającymi się w przebiegu choroby nadciśnieniowej.

Celem pracy jest ocena zachowania się zmienności i rytmu dobowego ciśnienia tętniczego u dorosłych pacjentów z nadciśnieniem i bez niego, będących w odległej obserwacji po korekcji chirurgicznej koarktacji aorty w porównaniu z pacjentami z nadciśnieniem tętniczym pierwotnym.

Materiał i metody

Badaniami objęto 32 chorych ze zwężeniem cieśni aorty (7 K, 25 M) w wieku 19–41 lat (śr. $25,3 \pm 9,8$), operowanych w wieku 1–34 lat (śr. $9,2 \pm 4,0$ lat), 6–29 lat temu (śr. $19,2 \pm 5,9$ lat) i pozostających pod opieką Poradni Wad Serca w Szpitalu Klinicznym nr 1 w Poznaniu. Grupę kontrolną stanowiło 20 pacjentów z nadciśnieniem tętniczym pierwotnym (grupa NTP) łagodnym do umiarkowanego (5 K, 15 M) w wieku od 20–40 lat (śr. $26,9 \pm 7,7$). Wśród pacjentów z koarktacją aorty, na podstawie dokumentacji lekarskiej u 11 rozpoznano nadciśnienie tętnicze (grupa CoA NT), a 21 miało ciśnienie prawidłowe (grupa CoA CP). Pacjenci z nadciśnieniem tętniczym, zarówno pierwotnym, jak i w przebiegu koarktacji aorty nie przyjmowali leków hipotensyjnych, przez co najmniej 7 dni przed dniem badania.

U wszystkich badanych ciśnienie tętnicze zmierzono sfigmomanometrem rtęciowym (średnia z trzech pomiarów) w godzinach rannych, po 5-minutowym odpoczynku oraz wykonano automatyczny 24-godzinny ABPM, który przeprowadzono za pomocą urządzenia Mobil-O-Graph firmy Margot Medical posiadającego ocenę B/A w teście walidacji *British Hypertension Society*. Aparat zakładano w godzinach porannych i zdejmowano po 24 godzinach następnego dnia, programując pomiary co 30 minut. Godziny 6.00–22.00 przyjęto za porę dzienną, a godziny 22.00–6.00 za porę nocną. Na tej podstawie obliczano nocny spadek ciśnienia tętniczego (BP, *blood pressure*) skurczowego i rozkurczowego według wzoru:

$$\frac{\text{średnia BP w dzień} - \text{średnia BP w nocy}}{\text{średnia BP w dzień}} (\%)$$

oraz zmienność dobową ciśnienia (odchylenie standardowe wszystkich pomiarów ciśnienia tętniczego w ciągu doby). Pacjentów klasyfikowano jako *dippers* lub jako *non-dippers* na podstawie nasilenia (wartość graniczna — 10%) nocnego spadku ciśnienia. W przypadku stwierdzenia zmniejszonego nocnego spadku ciśnienia skurczowego, rozkurczowego lub obydwu, pacjenta klasyfikowano jako *non-dipper*.

W badaniach statystycznych służących ocenie istotności różnic średnich zastosowano test *t*-Studenta dla zmiennych niepowiązanych za pomocą pakietu STATISTICA (licencja nr 6097048609D51).

Wyniki

Charakterystykę pacjentów po korekcie chirurgicznej koarktacji aorty z podziałem na grupy CoA NT, CoA CP i NTP przedstawiono w tabeli I. Płeć, wiek pacjentów oraz wiek w chwili operacji nie różniły się istotnie pomiędzy badanymi grupami. U chorych z grupy CoA NT czas od operacji był istotnie dłuższy ($p < 0,05$) w porównaniu z pacjentami bez nadciśnienia tętniczego.

Podziału pacjentów po korekcie chirurgicznej koarktacji aorty na osoby z nadciśnieniem i osoby bez nadciśnienia dokonano na podstawie dokumentacji oraz tradycyjnego pomiaru ciśnienia. Te różnice znalazły odzwierciedlenie w wynikach 24-godzinnego ABPM. Tylko jeden pacjent z grupy CoA NT nie spełniał kryteriów rozpoznania nadciśnienia tętniczego w 24-godzinnym ABPM. Średnia całodobowa wartość ciśnienia skurczowego i rozkurczowego była znacznie wyższa (odpowiednio: $p < 0,05$ i $p < 0,02$)

w grupie CoA NT w porównaniu z grupą CoA CP i nie wykazywała istotnych różnic w porównaniu z grupą NTP, co przedstawia tabela II. Analiza średnich wartości ciśnienia w dzień i w nocy wykazała podobne statystycznie różnice. Porównując grupę CoA NT z grupą NTP zauważono nieistotną statystycznie tendencję do wyższych wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego w dzień w grupie NTP i odwrotnie, wyższych wartości tych parametrów w nocy w grupie CoA NT (tab. III).

W grupie CoA CP 44% pacjentów (9 z 21) wykazywało niedostateczny nocny spadek ciśnienia tętniczego (*non-dipper*). W grupie CoA NT stwierdzono 73% (7 z 11) osób typu *non-dipper*, a w grupie NTP jedynie 20% (4 z 20) pacjentów tego typu. Nocny spadek ciśnienia skurczowego był istotnie mniejszy w grupie CoA NT ($p < 0,05$) w porównaniu z grupami CoA CP i NTP. Natomiast nocny spadek ciśnienia rozkurczowego był istotnie niższy ($p < 0,05$) w obydwu grupach CoA CP i CoA NT w porównaniu z pacjentami z grupy NTP (ryc. 1).

Zmienność dobową ciśnienia skurczowego wynosiła $7,8 \pm 1,9$ mm Hg w grupie CoA CP i była znacznie niższa niż w grupach CoA NT i NTP (odpowiednio: $11,8 \pm 2,1$ mm Hg i $12,3 \pm 2,3$ mm Hg). Natomiast zmienność dobową ciśnienia rozkurczowego

Tabela I. Charakterystyka pacjentów w badanych grupach
Table I. The characteristic of patients in studied groups

	CoA CP	CoA NT	NTP
n	21	11	20
Wiek (lata)	23,7 ± 6,4	28,3 ± 8,2	26,9 ± 7,7
Płeć (K/M)	5/16	2/9	5/15
Wiek w chwili zabiegu (lata)	8,4 ± 4,6	10,7 ± 4,2	–
Czas od zabiegu (lata)	15,2 ± 5,9	17,5 ± 6,6	–
BMI	20,4 ± 2,4	21,3 ± 3,1	21,9 ± 2,9

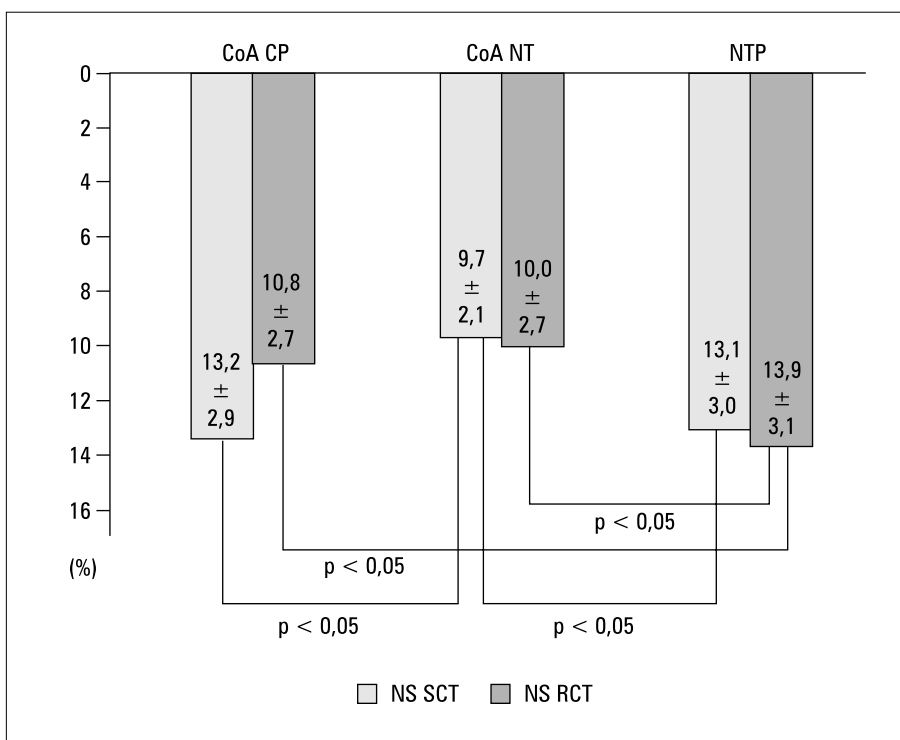
Tabela II. Wartość skurczowego (SCT) i rozkurczowego (RCT) ciśnienia tętniczego w pomiarze tradycyjnym i średnia całodobowa w ABPM w badanych grupach

Table II. Systolic and diastolic blood pressure in clinic measurement and 24-h ABPM in studied groups

	CoA CP	CoA NT	NTP
SCT pomiar tradycyjny [mm Hg]	134,1 ± 5,4	152,3 ± 7,7	149,4 ± 6,8
SCT pomiar 24-h ABPM [mm Hg]	127,4 ± 7,6	140,8 ± 10,7	138,3 ± 11,5
RCT pomiar tradycyjny [mm Hg]	77,3 ± 4,2	91,6 ± 5,9	94,2 ± 5,0
RCT pomiar 24-h ABPM [mm Hg]	72,8 ± 6,7	86,7 ± 8,6	88,1 ± 9,8

Tabela III. Wartość skurczowego (SCT) i rozkurczowego (RCT) ciśnienia tętniczego w dzień i w nocy w ABPM w badanych grupach**Table III.** Systolic and diastolic blood pressure during day-time and night-time in 24-h ABPM in studied groups

	CoA CP	CoA NT	NTP
SCT w dzień [mm Hg]	131,0 ± 6,9	143,7 ± 9,2	144,0 ± 10,7
SCT w nocy [mm Hg]	113,7 ± 7,4	130,2 ± 6,9	125,3 ± 6,8
RCT w dzień [mm Hg]	75,2 ± 6,3	90,1 ± 8,1	93,1 ± 9,6
RCT w nocy [mm Hg]	67,1 ± 5,7	81,4 ± 5,2	80,2 ± 6,1

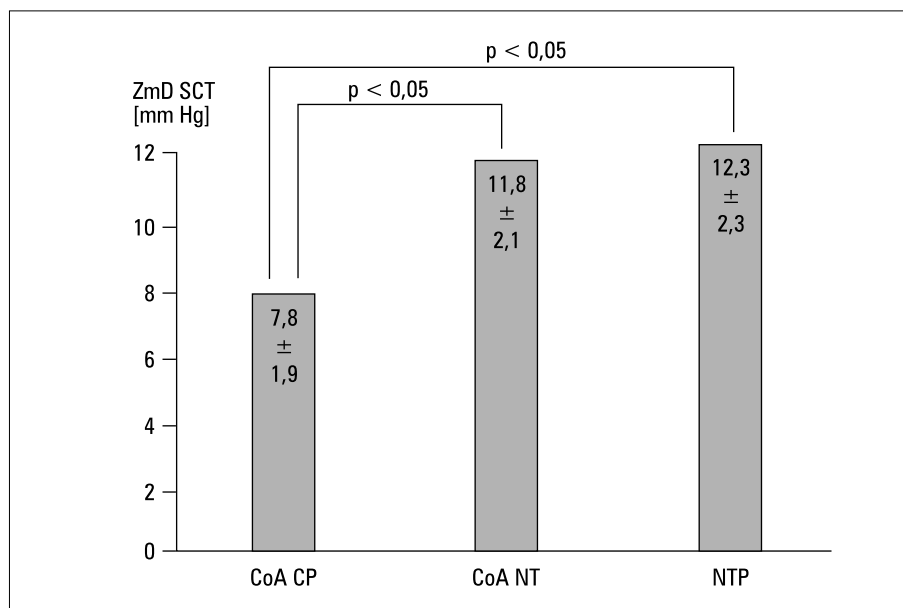
**Rycina 1.** Nocny spadek skurczowego (NS SCT) i rozkurczowego (NS RCT) ciśnienia tętniczego w badanych grupach**Figure 1.** Night fall of systolic (NS SCT) and diastolic (NS RCT) blood pressure in studied groups

wego w grupie CoA CP ($7,3 \pm 1,6$ mm Hg) była znacznie niższa tylko w porównaniu z grupą NTP ($10,4 \pm 2,3$ mm Hg) i nieznamienne niższa w porównaniu z grupą CoA NT ($9,2 \pm 2,1$ mm Hg), co przedstawiono na rycinach 2 i 3.

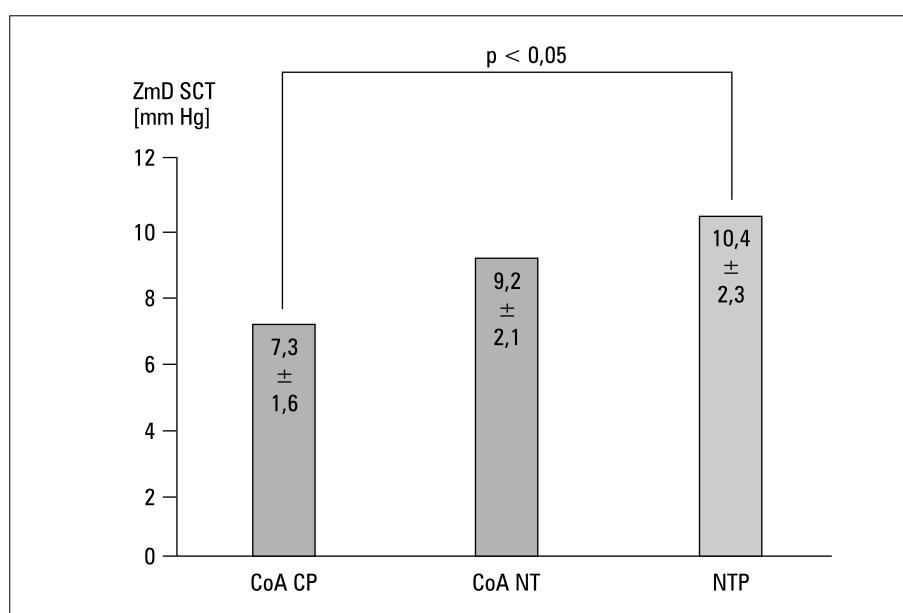
Dyskusja

W analizowanej grupie pacjentów po udanej operacji koarktacji aorty 34% pacjentów miało nadciśnienie tętnicze. Odsetek ten, choć mieści się w średniej częstości nadciśnienia tętniczego w przy-

padkach koarktacji aorty, wynoszącej według różnych opracowań 15–50% przypadków [11, 20–22] nie jest miarodajny dla populacji pacjentów z omawianą wadą serca w Poradni Wrodzonych Wad Serca u Dorosłych Szpitala Klinicznego Nr 1 w Poznaniu, ponieważ do badania włączono jedynie chorych, u których udało się uzyskać zadowalające technicznie badanie ABPM. We wcześniejszej pracy analizującej częstość nadciśnienia i leczenie hipotensyjne w tej populacji, a obejmującej 93 pacjentów, odsetek osób z nadciśnieniem wyniósł 54% [23]. Względnie późny wiek chorych w chwili operacji w omawianej grupie, a za taki należy uznać średni



Rycina 2. Zmienność dobową skurczowego ciśnienia tętniczego (ZmD SCT) w badanych grupach
Figure 2. Systolic blood pressure variability (ZmD SCT) in studied groups



Rycina 3. Zmienność dobową rozkurczowego ciśnienia tętniczego (ZmD RCT) w badanych grupach
Figure 3. Diastolic blood pressure variability (ZmD RCT) in studied groups

wiek 9,2 roku, wiąże się z wysoką częstością nadciśnienia tętniczego. W prezentowanej pracy chorzy z nadciśnieniem operowani byli później niż ci, u których po zabiegu nie stwierdzono nadciśnienia, podobnie jak we wcześniejszym badaniu obejmującym dwukrotnie większą liczbę przypadków [24]. Ponadto stwierdzono znamienne statystycznie dodatnią korelację między wartościami ciśnienia tętniczego a wiekiem chorego w czasie operacji [24].

Wykazano, że u pacjentów z koarktacją aorty istnieje ścisła zależność utrzymywania się nadciśnienia od wieku, w którym wykonano zabieg naprawczy [10, 14, 25, 26].

W grupie, w której średni wiek operacji przekraczał 25 rok życia, nadciśnienie tętnicze stwierdzano aż u 75% chorych [10].

Trwają dyskusje dotyczące wieku chorego optymalnego do operacji, dającego szansę zapobiegnię-

ciu utrwalenia się nadciśnienia, a jednocześnie uniknięcia wynikającej ze zbyt wczesnej interwencji chirurgicznej rekoarktacji aorty. W obszernej analizie Cohena i wsp. [10] obejmującej 571 chorych, nadciśnienie tętnicze obserwowano jedynie u 7% operowanych przed pierwszym rokiem życia i u aż 33% tych, którzy poddani byli zabiegowi naprawczemu po 14 roku życia. Bald i wsp. [27] donoszą, że częstość nadciśnienia u pacjentów operowanych przed pierwszym rokiem życia wynosiła 21% w porównaniu z 38% u operowanych później. Koller i wsp. [28] stwierdzili nadciśnienie tętnicze u zaledwie 7,5% pacjentów operowanych przed ukończeniem drugiego roku życia z pełnym sukcesem (rezidualny gradient < 40 mm Hg). Brower [29] jako bezpieczny wiek rekomenduje 1,5 roku życia pacjenta. Wczesną operację polecają również inni autorzy [10, 29–33]. Jednocześnie wiadomo, że operowanie nawet dorosłych chorych ze zwężeniem cieśni aorty ma korzystne rokowanie. Wells i wsp. [34] obserwowali istotny spadek wartości ciśnienia tętniczego nawet w grupie operowanych po 25 roku życia — odsetek pacjentów z nadciśnieniem tętniczym zmniejszył się w trakcie 2-letniej obserwacji po zabiegu z 88% do 54%. Z powyższych obserwacji wynika, że wiek chorego poddanego korekcji chirurgicznej, równoznaczny z czasem trwania znacznie podwyższonego obciążenia następczego oraz przebudowy naczyniowej jest istotnym czynnikiem wpływającym na utrwalenie się nadciśnienia tętniczego [27].

Całodobowy ABPM potwierdził nadciśnienie tętnicze rozpoznane metodą tradycyjną w niemal wszystkich przypadkach. Dotychczasowe badania porównujące częstość nadciśnienia tętniczego rozpoznawanego na podstawie pomiarów tradycyjnych i ABPM u pacjentów z koarktacją aorty dały rozbieżne wyniki. Giordano i wsp. [35] rozpoznawali nadciśnienie dwukrotnie częściej na podstawie ABPM niż pomiarów tradycyjnych, a w pracach Hausera i wsp. [36] i O'Sullivan i wsp. [22] ocena za pomocą ABPM powodowała istotne zmniejszenie odsetka pacjentów z rozpoznaniem nadciśnienia tętniczego. W badaniach Johnsona i wsp. [26], podobnie jak w niniejszej pracy wyniki pomiarów ABPM potwierdziły dane uzyskane na podstawie pomiarów tradycyjnych. Rozbieżności te mogą wiązać się z młodym wiekiem pacjentów w cytowanych pracach i związanymi z tym trudnościami technicznymi i możliwą, odmienną reakcją na pomiary automatyczne niż u pacjentów dorosłych. W analizowanej przez autorów prezentowanej pracy grupie pacjentów średnia wieku była zdecydowanie wyższa (25 lat) w porównaniu z przytoczonymi pracami (5–16 lat).

Wydaje się, że ABMP nie jest przydatną metodą do negatywnej weryfikacji rozpoznania nadciśnienia po operacji koarktacji aorty, szczególnie u dzieci. Dodatkowym argumentem jest duża częstość nadciśnienia wywołanego wysiłkiem, często opisywanego przez wielu autorów [20, 37–41]. Celermajer i Greaves [42] sugerują nawet leczenie przeciwnadciśnieniowe u takich pacjentów z prawidłowym ciśnieniem w spoczynku, jeżeli wartość ciśnienia skurczowego w czasie niskiego obciążenia w teście wysiłkowym przekracza 200 mm Hg.

Analiza zachowania się zmienności ciśnienia tętniczego w dzień i w nocy wykazała bardzo duży odsetek pacjentów *non-dippers* wśród chorych operowanych z powodu koarktacji aorty, szczególnie wśród tych z obecnym nadciśnieniem, w porównaniu z pacjentami z pierwotną postacią nadciśnienia tętniczego. U pacjentów z zaburzonym dobowym rytmem ciśnienia występuje większe nasilenie zmian narządowych oraz podwyższone ryzyko powikłań sercowo-naczyniowych [1–4]. Upośledzony nocny spadek ciśnienia tętniczego i zwiększony odsetek pacjentów *non-dippers* jest typowy dla wielu wtórnych postaci nadciśnienia tętniczego. Zjawisko to opisywano dotychczas w nadciśnieniu naczyniowo-nerkowym [5], guzie chromochłonnym [9], zespole bezdechu sennego [8] czy nadciśnieniu w przebiegu cukrzycy typu 1 [7], lecz nie w przebiegu koarktacji aorty. W pracy Johnsona i wsp. [26] uzyskano wyniki odwrotne. Nocny spadek ciśnienia, zarówno skurczowego, jak i rozkurczowego był większy u pacjentów po operacji koarktacji w porównaniu z grupą kontrolną z prawidłowym ciśnieniem tętniczym. Różnice te można tłumaczyć wyższą średnią wieku grupy opisywanej w niniejszej pracy w czasie badania, ale także w chwili podjęcia operacji naprawczej. Potwierdzeniem tego może być fakt, że w pracy Johnsona pacjenci wykazujący większe nocne spadki ciśnienia byli operowani w znacznie młodszym wieku. U bardzo młodych pacjentów istotne znaczenie może mieć opisywane zjawisko wzrostu ciśnienia wywołanego wysiłkiem, co ma miejsce w ciągu dnia [20, 37–41]. W związku z częstymi zaburzeniami profilu ciśnienia u chorych z nadciśnieniem z koarktacją aorty ABPM może być szczególnie przydatne do oceny całodobowej kontroli ciśnienia podczas leczenia hipotensyjnego.

Autorzy w omawianej pracy stwierdzili zwiększoną zmienność ciśnienia tętniczego, szczególnie skurczowego u pacjentów z koarktacją i nadciśnieniem w porównaniu z grupą z prawidłowym ciśnieniem tętniczym. Duża zmienność ciśnienia wiąże się z nasileniem powikłań narządowych [1]. Przyczyną zwiększonej zmienności ciśnienia

u osób z nadciśnieniem tętniczym z koarktacją aorty może być zmieniona reaktywność baroreceptorów aorty i tętnic szyjnych [18, 43, 44], dysfunkcja naczyń przed miejscem koarktacji pod postacią zmniejszonej podatności i upośledzonej reakcji rozkurczowej na wzrost przepływu [19, 45] oraz zjawisko wzrostu ciśnienia wywołanego wysiłkiem [20, 37–41]. Ponieważ jednak zmienność ciśnienia w tej grupie nie była większa niż u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym pierwotnym, przyczyną mogą być zmiany typowe dla przebiegu choroby nadciśnieniowej.

Wnioski

1. U pacjentów po udanym zabiegu chirurgicznym koarktacji aorty, szczególnie z towarzyszącym nadciśnieniem tętniczym, występował istotnie mniejszy nocny spadek ciśnienia tętniczego i częściej byli oni klasyfikowani jako *non-dippers* w porównaniu z pacjentami z nadciśnieniem tętniczym pierwotnym.

2. Zmienność ciśnienia tętniczego jest zwiększona u pacjentów z koarktacją aorty i towarzyszącym nadciśnieniem tętniczym w porównaniu z pacjentami bez nadciśnienia, ale w tym samym stopniu, co u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym pierwotnym.

3. Zaobserwowane nieprawidłowości dobowego profilu ciśnienia wiążą się zarówno z konsekwencjami koarktacji aorty, jak i obecnością nadciśnienia tętniczego.

4. Całodobowy pomiar ciśnienia nie powodował negatywnej weryfikacji rozpoznania nadciśnienia tętniczego wśród chorych z koarktacją aorty. Metoda ta może być bardziej przydatna w ocenie ryzyka uszkodzeń narządowych, związanego z nieprawidłowym dobowym profilem ciśnienia, a także w ocenie całodobowej kontroli ciśnienia podczas leczenia hipotensyjnego.

Streszczenie

Wstęp Zaburzony dobowy profil ciśnienia tętniczego, szczególnie często stwierdzany we wtórnych postaciach nadciśnienia tętniczego, determinuje nasilenie uszkodzeń narządowych u chorych z nadciśnieniem. Jedną z przyczyn narastających uszkodzeń narządowych u pacjentów po udanej operacji koarktacji aorty mogą być nieprawidłowości dobowego rytmu ciśnienia, spowodowane zmianami hemodynamicznymi związanymi z zabiegiem naprawczym koarktacji aorty lub pojawiające się w przebiegu choroby nadciśnieniowej.

Celem pracy była ocena zachowania się zmienności i dobowego rytmu ciśnienia tętniczego u dorosłych pacjentów będących w odległej obserwacji po korekcji chirurgicznej koarktacji aorty z nadciśnieniem (grupa CoA NT) i bez nadciśnienia (grupa CoA CP) w porównaniu z pacjentami z nadciśnieniem tętniczym pierwotnym (grupa NTP).

Materiał i metody Badaniami objęto 32 chorych ze zwężeniem cieśni aorty po udanej operacji korekcji wady. Grupę kontrolną stanowiło 20 pacjentów z grupy NTP. Wśród pacjentów z koarktacją aorty u 11 rozpoznano nadciśnienie (grupa CoA NT), a pozostałych 21 pacjentów bez nadciśnienia zaliczono do grupy CoA CP.

U wszystkich badanych zmierzono ciśnienie tętnicze metodą tradycyjną oraz wykonano 24-godzinne monitorowanie ciśnienia tętniczego (ABPM). Na jego podstawie obliczano nocny spadek ciśnienia tętniczego oraz zmienność dobową ciśnienia (ZmD CT). Pacjentów klasyfikowano jako *dippers* lub jako *non-dippers* na podstawie nasilenia (wartość graniczna — 10%) nocnego spadku ciśnienia.

Wyniki Częstość zjawiska *non-dipper* wynosiła 44% w grupie CoA CP, 73% w grupie CoA NT i 20% w grupie NTP. Nocny spadek ciśnienia tętniczego skurczowego był istotnie mniejszy w grupie CoA NT w porównaniu z grupami CoA CP i NTP. Natomiast nocny spadek ciśnienia tętniczego rozkurczowego był istotnie mniejszy w obydwu grupach CoA w porównaniu z pacjentami z grupy NTP.

ZmD SCT wynosiła $7,8 \pm 1,9$ mm Hg w grupie CoA CP i była niższa niż w grupach CoA NT i NTP (odpowiednio $11,8 \pm$ mm Hg i $12,3 \pm 2,3$ mm Hg). Natomiast ZmD RCT w grupie CoA CP ($7,3 \pm 1,6$ mm Hg) była niższa tylko w porównaniu z grupą NTP ($10,4 \pm 2,3$ mm Hg) i nieznamienne w porównaniu z grupą CoA NT ($9,2 \pm 2,1$ mm Hg).

Wnioski 1. Pacjenci po udanym zabiegu chirurgicznym koarktacji aorty, szczególnie ci z towarzyszącym nadciśnieniem tętniczym, wykazywali istotnie mniejszy nocny spadek ciśnienia tętniczego i częściej byli klasyfikowani jako *non-dippers* w porównaniu z pacjentami z grupy NTP. 2. Zmienność dobową ciśnienia była zwiększona u pacjentów z grupy CoA NT w porównaniu z pacjentami z grupy CoA CP, ale w tym samym stopniu co u pacjentów z grupy NTP. 3. Zaobserwowane nieprawidłowości dobowego profilu ciśnienia wiążą się zarówno z konsekwencjami koarktacji aorty, jak i obecnością nadciśnienia tętniczego.

słowa kluczowe: koarktacja aorty, nadciśnienie tętnicze, dobowy profil ciśnienia

Nadciśnienie Tętnicze 2004, tom 8, nr 5, strony 297–305.

Piśmiennictwo

1. Parati G., Pomidossi G., Albini F. i wsp. Relationship of 24 hour blood pressure mean and variability to severity of target-organ damage in hypertension. *J. Hypertens.* 1994; 12: 309–314.
2. Verdecchia P., Schillaci G., Boldrini F., Guerrieri M., Porcellati C. Sex, cardiac hypertrophy and diurnal blood pressure variations in essential hypertension. *J. Hypertens.* 1992; 10: 683–689.
3. Bianchi S., Bigazzi R., Baldari G. i wsp. Diurnal variations of blood pressure and microalbuminuria in essential hypertension. *Am. J. Hypertens.* 1994; 7: 23–28.
4. Verdecchia P., Schillaci G., Gatteschi C. i wsp. Blunted nocturnal fall in blood pressure in hypertensive women with future cardiovascular morbid events. *Circulation* 1993; 88: 986–992.
5. Imai Y., Abe K., Sasaki S. i wsp. Circadian blood pressure variation in patients with renovascular hypertension or primary aldosteronism. *Clin. Exp. Hypertens.* 1992; 14: 1141–1147.
6. Timio M., Venanzi S., Nolli S. i wsp. Non-dipper hypertensive patients and progressive renal insufficiency: a 3 year longitudinal study. *Clin. Nephrol.* 1995; 43: 382–387.
7. Lurbe A., Redon J., Pascual J.M. i wsp. Altered blood pressure during sleep in normotensive subjects with type I diabetes. *Hypertension* 1993; 21: 227–235.
8. Peppard P.E., Young T., Palta M. i wsp. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N. Engl. J. Med.* 2000; 342: 1378–1384.
9. Imai Y., Abe K., Miura Y. i wsp. Hypertensive episodes and circadian fluctuations of blood pressure in patients with pheochromocytoma: studies by long-term monitoring based on volume oscillometric method. *J. Hypertens.* 1988; 6: 9–15.
10. Cohen M., Fuster V., Stelle P.M., Driscoll D., McGoon D.C. Coarctation of the aorta: long term follow-up and prediction of outcome after surgical correction. *Circulation* 1989; 80: 840–845.
11. Toro-Salazar O.O., Steinberger J., Thomas W., Rocchini A.P., Carpenter B., Moller J.H. Long term follow-up of patients after coarctation of the aorta repair. *Am. J. Cardiol.* 2002; 1: 89: 541–544.
12. Venturini A., Papalia U., Chiarotti F., Caretta Q. Primary repair of coarctation of the thoracic aorta by patch graft aortoplasty. A three-decade experience and follow-up in 60 patients. *Eur. J. Cardio-thorac. Surg.* 1996; 10: 890–896.
13. Kimball B.P., Shurvell B.L., Houle S., Fulop J., Rakowski H., McLaughlin P.R. Persistent ventricular adaptations in postoperative coarctation of the aorta. *JACC* 1986; 8: 172–178.
14. Rothman A. Coarctation of the aorta: an update. *Curr. Probl. Pediatr.* 1998; 2: 37–60.
15. Kappetein A.P., Zwinderman A.H., Bogers A.J.J., Rohmer J., Huysmans H.A. More than thirty-five years of coarctation repair: an unexpected high relapse rate. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994; 107: 87–95.
16. Ross R.D., Clapp S.K., Gunther S. Augmented norepinephrine and renin output in response to maximal exercise in hypertensive coarctectomy patients. *Am. Heart J.* 1992; 106: 1293–1299.
17. Carpentier M.A., Dammon J.F., Watson D.D. Left ventricular hiperkinesia at rest and during exercise 2 to 27 years after coarctation repair. *JACC* 1998; 6: 879–886.
18. Beekman R.H., Katz B.P., Moorehead-Steffens C., Rocchini A.P. Altered baroreceptor function in children with systolic hypertension after coarctation repair. *Am J. Cardiol.* 1983; 52: 112–117.
19. Divitiis M., Pilla C., Kattenchorn M. i wsp. Vascular dysfunction after repair of coarctation of the aorta. Impact of early surgery. *Circulation* 2001; 104 (supl. I): 165–170.
20. Kaemmerer H., Oelert F., Bahlmann J., Blucher S., Meyer P., Mugge A. Arterial hypertension in adult after surgical treatment of aortic coarctation. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1998; 46: 121–125.
21. Bouchart F., Dubar A., Tabley A. i wsp. Coarctation of the aorta in adults: surgical results and long-term follow-up. *Ann. Thorac. Surg.* 2000; 70: 1483–1489.
22. O'Sullivan J.J., Derrick G., Darnell R. Prevalence of hypertension in children after early repair of coarctation of the aorta: a cohort study using casual and 24 hour blood pressure measurement. *Heart* 2002; 88: 163–166.
23. Trojnarowska O., Tykarski A., Pyda M., Cieśliński A. Występowanie naciśnienia tętniczego i skuteczność leczenia hipotensyjnego u dorosłych pacjentów po skutecznej operacji chirurgicznej koarktacji aorty. *Naciśnienie Tętnicze* 2003; 4: 245–252.
24. Trojnarowska O., Tykarski A., Ochotny R., Cieśliński A. Resztkowe zwężenie przeaortalne a naciśnienie tętnicze i masa lewej komory u dorosłych pacjentów po skutecznej operacji koarktacji aorty. *Naciśnienie Tętnicze* 2002; 4: 271–278.
25. Presbitero P., Demarie D., Villoni M. Long term results (15–30 years) of surgical repair of aortic coarctation. *Br. Heart J.* 1987; 57: 462–467.
26. Johnson D., Perrault H., Vobecky S.J., Fournier A., Davignon A. Influence of the postoperative period and surgical procedure-determination of hypertension load after successful surgical repair of coarctation of the aorta. *Eur. Heart J.* 1998; 19: 638–646.
27. Bold M., Neudorf U. Arterial hypertension in children and adolescents after surgical repair of aortic coarctation defined by ambulatory blood pressure monitoring. *Blood Press. Monit.* 2000; 5: 163–167.
28. Koller M., Rothlin M., Senning A. Coarctation of the aorta: review of 362 operated patients. Long term follow-up and assessment of prognostic variables. *Eur. Heart J.* 1987; 8: 670–679.
29. Brouer R.M., Erasmus W.E., Ebels T., Eijgelaar A. Influence of age on survival, late hypertension, and re-coarctation in elective aortic coarctation repair. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994; 108: 525–531.
30. Daniels S.R. Repair of coarctation of the aorta and hypertension: does age matter? *Lancet* 385; 14: 2001.
31. Swan L., Wilson N., Houston A.B., Doig W., Pollock J.C.S., Stewart Hillis W. The long-term management of the patient with an aortic coarctation repair. *Eur. Heart J.* 1998; 19: 382–386.
32. Seirafi P.A., Warner K.G., Geggel R.L., Payne D.D., Cleveland R.J. Repair of coarctation of the aorta during infancy minimized the risk of late hypertension. *Ann. Thorac. Surg.* 1998; 66: 1387–1382.
33. Allen B.S., Halldorsson A.O., Barth M.J., Ilbawi M.N. Modification of the subclavian patch aortoplasty for repair of aortic coarctation in neonates and infants. *Ann. Thorac. Surg.* 2000; 69: 877–881.

34. Wells W.J., Prendergast T.W., Berdjis F., Brandl D., Lange P., Hetzer R., Starnes V.A. Repair of coarctation of the aorta in adults: the fate of systolic hypertension. *Ann. Thorac. Surg.* 1996; 61: 1168–1171.
35. Giordano U., Matteucci M.C., Calzolari A. i wsp. Ambulatory blood pressure monitoring in children with aortic coarctation and kidney transplantation. *J. Pediatr.* 2000; 136: 520–523.
36. Hauser M., Keuhn A., Wilson M. Abnormal responses of blood pressure in children and adults with surgically corrected aortic coarctation. *Cardiol. Young* 2000; 10: 353–357.
37. Ong C.M., Canter C.E., Guatierrez F.R., Sekarski D.R., Goldring D.R. Increased stiffness and persistent narrowing of the aorta after successful repair of coarctation of the aorta: relationship to left ventricular mass and blood pressure at rest and with exercise. *Am. Heart J.* 1992; 123: 1594–1560.
38. Krogmann O.N., Kramer H.H., Rammos S., Heusch A., Bourgeois M. Non-invasive evaluation of left ventricular systolic function late after coarctation repair: influence of early vs late surgery. *Eur. Heart J.* 1993; 14: 764–769.
39. Viganò M., Ressa L., Gaeta R. Long-term follow-up after repair of coarctation of the aorta in adults. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 1827–1828.
40. Guenthard J., Wyler F. Exercise induced hypertension in the arms due to impaired arterial reactivity after successful coarctation resection. *Am. J. Cardiol.* 1995; 75: 814–817.
41. Tantengco M.V., Ross R.D., Humes R.A., Sullivan N.M., Joshi V.M., Clapp S.K., Epstein M.L. Enhanced resting left ventricular filling in patients with successful coarctation repair and exercise induced hypertension. *Am. Heart J.* 1997; 134: 1082–1088.
42. Celermajer D.S., Greaves K. Survivors of coarctation repair: fixed but not cured. *Heart* 2002; 88: 113–114.
43. Johnson D., Perrault H., Vobecky S.J. i wsp. Resetting of the cardiopulmonary baroreflex 10 years after surgical repair of coarctation of the aorta. *Heart* 2001; 85: 318–325.
44. Roegel J.C., Heinrich E., De Jong W., Stephan D., Charpentier A., Eisenmann B., Imbs J.L. Vascular and neuroendocrine components in altered blood pressure regulation after surgical repair of coarctation of the aorta. *J. Hum. Hypert.* 1998; 12: 517–525.
45. Brili S., Dernellis J., Aggeli C., Pitsavos C., Hatzos C., Stefanadis C., Tautouzas P. Aortic elastic properties in patients with repaired coarctation of aorta. *Am. J. Cardiol.* 1998; 82: 1140–1143.