

Ocena odległych wyników leczenia koarktacji aorty

Long-term follow-up after coarctation of the aorta repair

Piotr Potaż

Klinika Kardiologii Dziecięcej i Wad Wrodzonych Serca
Akademickiego Centrum Klinicznego Akademii Medycznej w Gdańsku

Abstract

Background: *Long-term evaluation of patients after coarctation repair.*

Material and methods: *104 patients (69 male, 35 female), aged 4.4 to 48.1 years (mean 16.4 years), after repair of coarctation of the aorta in 1967–1999, were included in the study. Mean age at operation was 6.1 years (range 12 days to 17 years), mean follow-up period was 10.0 years (range 4 to 36 years).*

Results: *Patients were divided into 3 groups. Group I — normotensive patients with good hemodynamic result (72 patients, 69%), group II — hypertensive subjects with good hemodynamic result (25 patients, 24%) and group III — hypertensive patients with recoarctation (7 patients, 7%). Suspected risk factors of recoarctation (age at surgery, the year of operation and method of treatment) and late hypertension (preoperative blood pressure values, age at operation and duration of follow-up) were analysed. Prevalence of recoarctations, concomitant aortic valve abnormalities, hypoplasia of transverse aortic arch and aortic aneurysms is presented.*

Conclusions: *Results of coarctation of the aorta repair are satisfactory in most patients. Some of patients require reintervention because of recoarctation in repair site or in transverse aortic arch, aortic valve abnormalities or aortic aneurysm. It is the reason for regular cardiological follow-up. Systemic hypertension may be caused by restenosis of the aorta, but occurs also in many subjects without signs of recoarctation. Older age at repair and higher preoperative blood pressure values were associated with an increased risk of hypertension at follow-up. Hypertension rate increases significantly with the follow-up period. (Folia Cardiol. 2005; 12: 291–300)*

aortic coarctation, congenital heart disease, arterial hypertension

Wstęp

Koarktacja aorty stanowi 5–8% wrodzonych wad serca. Pierwszą korekcję operacyjną tej wady przeprowadzono w 1944 r., a zabiegi kardiologii interwencyjnej, obejmujące plastyki balonowe i implantacje stentów, wykonuje się od lat 80. U większości pacjentów wyniki leczenia są zadowalające — usunięciu zwężenia cieśni aorty towarzyszy nor-

Adres do korespondencji: Dr med. Piotr Potaż
ul. Kolberga 18C/34, 81–881 Sopot
tel. +58 349 28 82, 551 84 74, faks +58 349 28 95
Nadesłano: 30.03.2004 r. Przyjęto do druku: 20.01.2005 r.
Badanie kliniczne zrealizowane dzięki finansowemu wsparciu
KBN, w ramach grantu promotorskiego nr 4 P05E 134 19.

malizacja ciśnienia tętniczego. U części chorych po zabiegu problem stanowią: rekoarkcja i utrzymujące się nadciśnienie. Rekoarkcja może być wynikiem zarówno niepełnego usunięcia zwężenia (*persistent coarctation*), jak i jego nawrotu (*recurrent coarctation*) mimo pierwotnie dobrego wyniku zabiegu. Nadciśnienie po leczeniu koarkcji jest u części pacjentów spowodowane rekoarkcją, ale występuje również u chorych bez cech nawrotu zwężenia. W tej ostatniej grupie za przyczynę nadciśnienia uważa się patologię strukturalną i czynnościową całego łożyska tętniczego górnej części ciała, nieprawidłową czynność baroreceptorów, hiperdynamiczną funkcję lewej komory, współistniejące nadciśnienie pierwotne. Wczesne leczenie koarkcji ma niewątpliwie wpływ na ograniczenie występowania nadciśnienia wśród chorych z dobrym hemodynamicznym wynikiem zabiegu. Odległe powikłania sercowo-naczyniowe u pacjentów po korekcji wady obejmują również tętniaki aorty oraz narastającą dysfunkcję dwupłatkowej zastawki aortalnej.

Celem pracy była ocena stanu układu krążenia średnio 10 lat po leczeniu koarkcji aorty, ustalenie częstości powikłań, próba poszukiwania czynników wpływających na odległy wynik leczenia oraz wyselekcjonowanie grupy pacjentów wymagających dalszej terapii.

Material i metody

Badaniami objęto 104 pacjentów w wieku 4,4–48,1 roku (śr. 16 lat), leczonych w latach 1967–1999 z powodu koarkcji aorty i badanych w latach 1998–2003.

Większość osób leczono operacyjnie (97 osób, 93%). Wiek w chwili zabiegu wynosił od 12 doby życia do 17 roku życia (śr. 6 lat), okres obserwacji 4–36 lat (śr. 10 lat). W okresie noworodkowym operowano 4 dzieci, w wieku niemowlęcym 14 pacjentów. U 59 dzieci wykonano zabieg Crafoorda — wycięcia zwężenia i zespolenia aorty koniec do końca, u 22 metodą Vosschulte — poszerzenia łata z tworzywa sztucznego, u 8 metodą Waldhausena — poszerzenia płatem z tętnicy podobojczykowej, u 6 metodą wstawki naczyniowej, u 2 metodą zespolenia omijającego.

Pozostałych 7 dzieci (7%) leczono nieoperacyjnie: u 6 chorych wykonano balonoplastykę, a u 1 implantację stentu do natywnej koarkcji. Balonoplastykę przeprowadzono u dzieci w 4–9 rż. (śr. 6 lat), czas obserwacji wynosił 8–15 lat (śr. 13 lat).

W chwili rozpoznania wady u 25 chorych (24%) współistniały inne wrodzone wady serca, najczęściej ubytek międzykomorowy, międzyprzedsionkowy

i wada aortalna. U 13 dzieci wady towarzyszące wymagały leczenia równocześnie z zabiegiem zwężenia cieśni aorty, u 6 w odległym okresie od zabiegu koarkcji. Dwupłatkową zastawkę aortalną rozpoznano u 34 badanych (33%). Zabiegi dotyczące zastawki aortalnej omówiono w dalszej części pracy.

U wszystkich pacjentów przeprowadzono: analizę dokumentacji, wywiad, badanie przedmiotowe z oceną tętna i pomiarem ciśnienia tętniczego na czterech kończynach, EKG, RTG klatki piersiowej, badanie echokardiograficzne i 24-godzinny ambulatoryjny rejestrację ciśnienia tętniczego (ABPM, *ambulatory blood pressure monitoring*). U większości chorych wykonano oftalmoskopową ocenę dna oka.

Za objawy rekoarkcji w badaniu przedmiotowym uznano osłabione tętno na kończynach dolnych i/lub obniżone o ponad 10 mm Hg ciśnienie tętnicze na kończynach dolnych w porównaniu z górnymi. W badaniu echokardiograficznym rekoarkcję sugerowało: zwężenie w miejscu zespolenia, dopplerowski gradient ciśnień w miejscu zabiegu przekraczający 25 mm Hg, stenotyczny histogram przepływu w cieśni aorty bądź skurczowo-rozkurczowy przepływ w aorcie brzusznej. Pacjentów z klinicznymi lub echokardiograficznymi cechami rekoarkcji i nadciśnieniem oraz chorych z podejrzeniem tętniaka w badaniu RTG lub w echokardiografii kwalifikowano do dalszych badań obrazowych. U 28 pacjentów wykonano aortografię z pomiarem ciśnień, u 10 spiralną angiotomografię komputerową łuku aorty z trójwymiarową rekonstrukcją obrazu, u 2 rezonans magnetyczny.

Za rozstrzygające kryterium rekoarkcji przyjęto obecność zwężenia światła aorty w miejscu zabiegu o ponad 50% w stosunku do aorty na poziomie przepony oraz gradient ciśnień przekraczający 20 mm Hg w pomiarze bezpośrednim.

Nadciśnienie rozpoznawano na podstawie ABPM, gdy średnia wartość skurczowego lub rozkurczowego ciśnienia tętniczego w ciągu doby przekraczała przyjętą normę. U dorosłych stosowano normy holterowskie według *British Hypertension Society* [29], u dzieci — normy wzrostowo-pięciowe według Soergela i wsp. [30]. U chorych z nadciśnieniem wykonywano USG jamy brzusznej z dopplerowską oceną tętnic nerkowych i oznaczano parametry nerkowe, a u pacjentów cewnikowanych przeprowadzano również aortografię brzuszną z wizualizacją tętnic nerkowych.

Analiza statystyczna

Porównania średnich (wiek, czas obserwacji) w próbach niezależnych dla rozkładów normalnych dokonywano za pomocą testu *t*-Studenta, dla pozo-

stałych rozkładów, korzystając z testu rangowanych znaków U Manna-Whitneya. Natomiast wskaźniki struktury między grupami (częstość nadciśnienia, rekoarktacji) porównywano z zastosowaniem testu dokładnego Fishera. Za istotną przyjęto wartość $p < 0,05$.

Wyniki

Aktualny stan układu krążenia

W chwili badania 101 (97%) pacjentów pozostawało w I klasie wydolności według klasyfikacji NYHA (*New York Heart Association*), troje — w II klasie według NYHA. Osłabienie tętna na kończynach dolnych stwierdzono u 3 (3%) osób, szmer skurczowy w okolicy międzyłopatkowej u 44 (42%) badanych. Obniżone o ponad 10 mm Hg ciśnienie na kończynach dolnych odnotowano u 11 pacjentów, u 7 z nich współwystępowało mu nadciśnienie tętnicze.

U 6 chorych stwierdzono niekardiologiczne czynniki predysponujące do nadciśnienia: u 3 osób choroby nerek, a u 3 pacjentów znaczną otyłość.

Zmiany w badaniu RTG klatki piersiowej, EKG, echokardiografii i ambulatoryjnym pomiarze ciśnienia tętniczego przedstawiono w tabeli 1.

Nadciśnienie tętnicze rozpoznano u 32 (31%) badanych.

Na podstawie cewnikowania serca rekoarktację rozpoznano u 7 pacjentów, gradient ciśnień przez zwężenie aorty wynosił u nich 25–74 mm Hg (śr. 46 mm Hg).

Na podstawie aktualnego badania pacjentów podzielono na 3 grupy:

- grupa I — z prawidłowym ciśnieniem tętniczym — 72 osoby (69%);
- grupa II — z nadciśnieniem i bez cech rekoarktacji — 25 osób (24%);
- grupa III — z nadciśnieniem i rekoarktacją — 7 osób (7%) (ryc. 1).

W grupie III znalazło się 6 pacjentów z rekoarktacją w miejscu pierwotnego zabiegu i 1 chory, u którego nastąpił nawrót zwężenia w poprzecznej części łuku aorty.

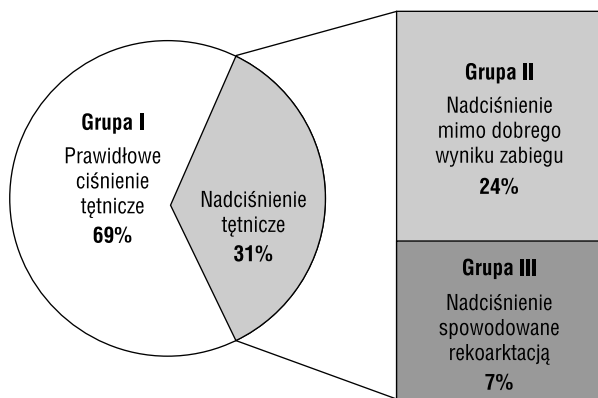
Ocena cieśni aorty w badaniach obrazowych

Średnicę cieśni aorty wyrażono jako odsetek średnicy aorty zstępującej na poziomie przepony (aortografia, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny, badanie echokardiograficzne). Względna średnica cieśni aorty wynosiła średnio w grupie I — $87,4 \pm 13,7\%$, w grupie II — $86,0 \pm 10,5\%$, w grupie III — $44,5 \pm 5,0\%$. Maksymalny gradient ciśnień przez cieśń aorty w badaniu dop-

Tabela 1. Odchylenia w badaniu RTG, EKG, echokardiograficznym i ambulatoryjnej rejestracji ciśnienia tętniczego (ABPM)

Table 1. Abnormalities detected in radiography, electrocardiography, echocardiography and ambulatory blood pressure monitoring (ABPM)

Kardio-megalia	RTG klatki piersiowej		EKG		Badanie echokardiograficzne			Holter ciśnieniowy	
	Uwypuklenie aorty wstępującej	Uwypuklenie aorty zstępującej	Przerost lewej komory	Gradient w cieśni > 25 mm Hg	Nieprawidłowy przepływ w aorcie brzusznej	Przerost lewej komory	Nadciśnienie skurczowe	Nadciśnienie skurczowe i rozkurczowe	Nadciśnienie skurczowe
13	7	2	16	21	10	19	32	4	



Rycina 1. Podział pacjentów na 3 grupy

Figure 1. Patients divided into 3 groups

plerowskim wynosił średnio: w grupie I — $19,5 \pm 8,3$ mm Hg, w grupie II — $19,3 \pm 8,0$ mm Hg, a w grupie III — $46,7 \pm 8,8$ mm Hg. Pacjenci z grup I i II nie różnili się znacząco pod względem średnicy cieśni ($p = 0,55$) ani gradientu ciśnień ($p = 0,93$), natomiast u chorych z grupy III stwierdzono istotnie węższą cieśń ($p = 0,002$ i $p = 0,005$ w porównaniu z grupą I i II) i wyższy gradient ciśnień w tym miejscu ($p < 0,0001$).

Dopplerowski gradient ciśnień w miejscu cieśni powyżej 25 mm Hg rejestrowano u 10 (14%) badanych z grupy I, u 5 (20%) z grupy II i u 6 (86%) z grupy III. Wśród tych osób u chorych z grup I i II gradient ciśnień w pomiarze bezpośrednim wynosił 0–18 mm Hg (10 ± 8 mm Hg), a średnica cieśni powyżej 70% aorty zstępującej, natomiast w grupie III odpowiednio 25–74 mm Hg (46 ± 19 mm Hg) i 39–50% ($45 \pm 5\%$).

Prędkość przepływu krwi w aorcie brzusznej w badaniu dopplerowskim wynosiła średnio: w grupie I — $0,89 \pm 0,16$ m/s, w grupie II — $0,98 \pm 0,20$ m/s i w grupie III — $0,74 \pm 0,18$ m/s. Prawidłowe skurczowe spektrum przepływu w aorcie brzusznej stwierdzono u 69 (96%) pacjentów z grupy I, u 24 (96%) z grupy II i tylko u 1 (14%) z grupy III. Odsetek osób z nieprawidłowym skurczowo-rozkurczowym spektrum przepływu w aorcie brzusznej nie różnił się w grupach I i II ($p = 1$), był natomiast znacząco wyższy w grupie III ($p < 0,0001$).

Ustępowanie cech przerostu lewej komory w badaniu echokardiograficznym i EKG

Spośród 55 pacjentów, u których w przedoperacyjnym badaniu EKG stwierdzano przerost lewej komory, normalizacja zapisu nastąpiła u 39 (71%) osób. Cechy przerostu lewej komory utrzymują się

u 16 (15%) chorych, w tym u 7 (10%) z grupy I, 5 (20%) z grupy II i 4 (57%) z grupy III. Badanie echokardiograficzne z pomiarami lewej komory przed zabiegiem wykonano u 83 pacjentów, spośród których przerost stwierdzano u 50 (60%) osób. Obecnie cechy przerostu lewej komory utrzymują się u 19 (18%) badanych, z czego u 8 (11%) z grupy I, 7 (28%) z grupy II i 4 (57%) z grupy III.

Przerost lewej komory w EKG i echokardiografii ustąpił u przeważającej większości pacjentów z grupy I, w mniejszym stopniu z grupy II, natomiast utrzymuje się u większości chorych z grupy III.

Reoarkcja

Reoarkcję w miejscu zabiegu rozpoznano w całym okresie obserwacji u 11 (10,6%) chorych — u 6 osób z grupy III podczas aktualnych badań i u 5 dalszych, u których reoarkcję wyleczono w latach poprzedzających.

Największy odsetek nawrotów zwężenia dotyczył operowanych w odległych latach. Reoarkcję stwierdzono u 2 spośród 3 pacjentów operowanych do 1970 r. (66,7%), natomiast jedynie u 7 spośród 94 operowanych w okresie późniejszym (7,4%). Różnica ta była istotna statystycznie ($p = 0,02$).

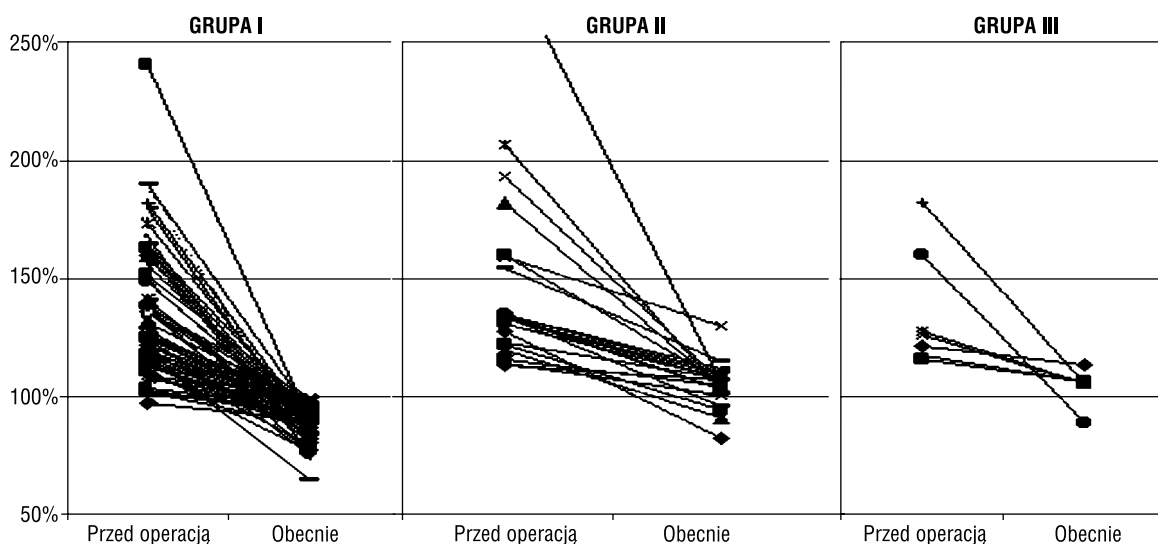
Większą częstość nawrotów zwężenia stwierdzono również u operowanych w okresie noworodkowym — 25% niż u operowanych po 1 miesiącu życia — 8,6%, różnica ta jednak nie była statystycznie znacząca ($p = 0,36$). Wśród 14 pacjentów operowanych w wieku niemowlęcym nie zanotowano nawrotu zwężenia.

Reoarkcje w badanej grupie występowały częściej po natywnych balonoplastykach niż po leczeniu operacyjnym, jednak bez znaczącości statystycznej (33% vs. 9%; $p = 0,12$).

U 4 pacjentów reoarkcję stwierdzono w krótkim okresie od zabiegu (przetrwiała koarkcja). Dotyczyło to m.in. dziecka operowanego w okresie noworodkowym oraz 2 osób leczonych w późnych latach 60. (metodą Crafoorda). U pozostałych objawy reoarkcji wystąpiły w okresie 4–17 lat od pierwotnego zabiegu. W tej grupie zwracają uwagę dwie reoarkcje po zabiegach z użyciem protez naczyniowych. Wystąpiły one u dzieci operowanych w 10 rż. i 13 rż. z użyciem wstawek naczyniowych 14 mm i 12 mm. Wiele lat po operacji protezy okazały się zbyt wąskie dla dorosłych już pacjentów.

Leczenie reoarkcji obejmowało:

- u 3 pacjentów reoperację (2 zabiegi z użyciem protezy naczyniowej i 1 zabieg metodą Crafoorda) w okresie 3–9 lat od pierwotnego zabiegu;
- u 5 pacjentów balonoplastykę w okresie od 3 miesięcy do 36 lat od pierwszego zabiegu; je-



Rycina 2. Porównanie przedoperacyjnych i obecnych wartości ciśnienia tętniczego

Figure 2. Arterial blood pressure before and after the surgery

den z pacjentów wymagał wykonania powtórnej plastyki balonowej po 2 latach;
 — u 1 pacjentki implantację stentu do rekoarktacji 13 lat od momentu przeprowadzenia pierwotnego zabiegu.
 Wyniki leczenia są u tych 9 pacjentów zadowalające, pozostałe 2 osoby oczekują na terapię.

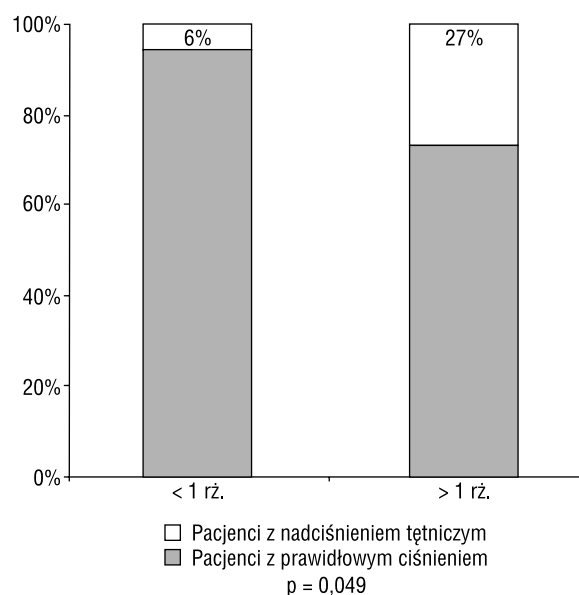
Nadciśnienie tętnicze

W celu oceny wpływu leczenia koarktacji aorty na ciśnienie tętnicze porównano obecne wartości ciśnienia tętniczego z wartościami zanotowanymi przed operacją (ryc. 2). Skurczowe ciśnienie tętnicze wyrażono jako odsetek 95 percentyla normy. We wszystkich grupach pacjentów uzyskano obniżenie wartości ciśnienia tętniczego.

Poszukiwano czynników wpływających na częstość nadciśnienia u pacjentów z dobrym wynikiem zabiegu; wyłączono osoby z rekoarktacją i chorobami nerek. Analizowano wiek w chwili zabiegu, czas obserwacji i przedoperacyjne wartości ciśnienia tętniczego.

Wśród operowanych do 1 rż. częstość nadciśnienia wyniosła $1/17 = 6\%$, a wśród operowanych po 1 rż. — $21/77 = 27\%$ ($p = 0,049$). U pacjentów operowanych po 1 rż. późne nadciśnienie stwierdzono ponad 4-krotnie częściej niż u leczonych w wieku noworodkowym lub niemowlęcym (ryc. 3).

Aby ocenić wpływ długości okresu obserwacji na częstość występowania nadciśnienia, wszystkich badanych podzielono na 5 grup w zależności od długości okresu obserwacji i obliczono odsetek pacjentów z nadciśnieniem w każdej z tych grup (ryc. 4).

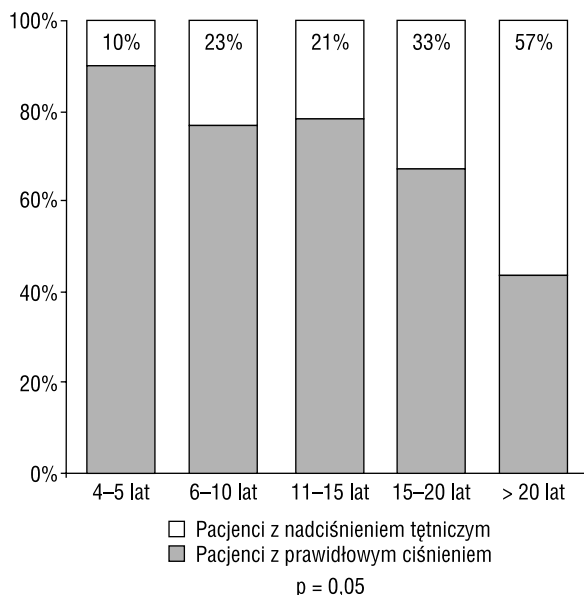


Rycina 3. Częstość występowania nadciśnienia tętniczego w zależności od wieku w chwili zabiegu

Figure 3. Hypertension prevalence depending on the age at surgery

W miarę wydłużania okresu obserwacji zwiększa się odsetek pacjentów z nadciśnieniem tętniczym. Wśród osób będących 4–5 lat po zabiegu nadciśnienie stwierdzono u 10%, po 6–15 latach od zabiegu — u 21–23%, po 16–20 latach — u 33%, po ponad 20 latach — u 57% badanych ($p = 0,05$).

W celu oceny wpływu przedoperacyjnych wartości ciśnienia na utrzymywanie się nadciśnienia po zabiegu porównano częstość nadciśnienia u pacjen-

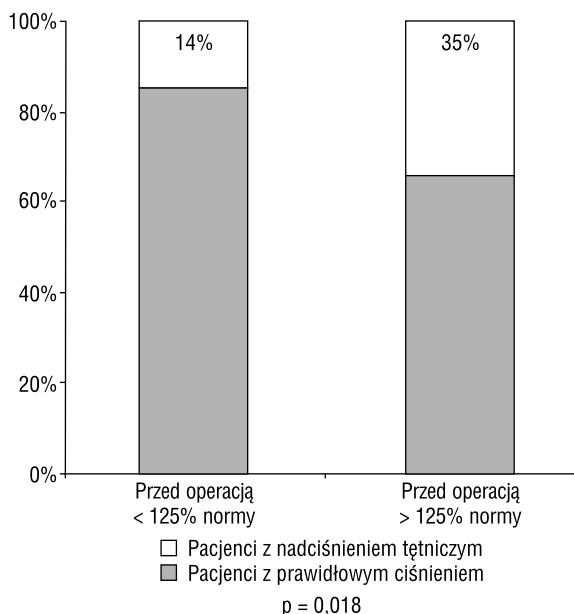


Rycina 4. Częstość występowania nadciśnienia tętniczego w zależności od długości okresu obserwacji

Figure 4. Hypertension prevalence depending on follow-up duration

tów z wyższymi i niższymi wartościami nadciśnienia przedoperacyjnego. Badanych podzielono na dwie grupy — z umiarkowanym (do 125% górnej granicy normy) i znacznym (powyżej 125% górnej granicy normy) nadciśnieniem przedoperacyjnym. Obliczono częstość występowania nadciśnienia w każdej z grup w chwili aktualnego badania (ryc. 5).

Wśród pacjentów z umiarkowanym nadciśnieniem przed zabiegiem odsetek późnego nadciśnienia wynosił 14%, w grupie ze znacznym nadciśnieniem przedoperacyjnym — 35% ($p = 0,018$). Obie grupy nie różniły się istotnie wiekiem w chwili zabiegu ani czasem trwania obserwacji.



Rycina 5. Częstość występowania nadciśnienia tętniczego w odległym okresie po zabiegu w zależności od przedoperacyjnych wartości ciśnienia

Figure 5. Hypertension prevalence in long term follow-up after surgery depending on values of arterial blood pressure before the surgery

Badanie oftalmoskopowe wykonano u 54 pacjentów. Wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Zmiany o charakterze angiopatii nadciśnieniowej stwierdzono łącznie u 30% badanych, z czego u 9% pacjentów z grupy I, u 53% z grupy II i u 80% z grupy III. Odsetek osób ze zmianami na dnie oczu był istotnie wyższy w grupach II i III w porównaniu z grupą I ($p = 0,003$ i $0,001$), natomiast nie różnił się istotnie pomiędzy grupami II i III ($p = 0,25$). Stwierdzone zmiany nie przekraczały I-II° według klasyfikacji Keitha-Wegenera.

Tabela 2. Ogólne zestawienie wyników badania dna oka

Table 2. General presentation of ophthalmoscopy results

	Liczba badanych	Średni wiek (lata)	Średnia wartość ciśnienia w ABPM [% 95centyla]	Zmiany stwierdzone na dnie oka			Odsetek pacjentów ze zmianami I-II° na dnie oka
				Bez zmian	Zmiany niesklasyfikowane	Zmiany I-II°#	
Grupa I	32	13,8	93%	22	7	3	9%
Grupa II	17	19,3	103%	6	2	9	53%
Grupa III	5	24,0	104%	0	1	4	80%
Łącznie	54	15,8	96%	28	10	16	30%

#według klasyfikacji Keitha-Wegenera

Współistniejące z koarktacją zwężenie poprzecznej części łuku aorty

Przed zabiegiem u 30 (29%) pacjentów stwierdzano hipoplazję lub zwężenie w łuku aorty. U 2 z nich wykonano zabieg poszerzenia łuku metodą rozszerzonego zespolenia koniec do końca, z dobrym wynikiem odległym. Spośród 28 pacjentów, u których nie wykonywano korekcji łuku, u 17 zaobserwowano normalizację jego wymiarów, a u pozostałych 11 utrzymuje się jego przewężenie różnego stopnia, 8 z nich ze względu na niewielki stopień zwężenia nie wymaga obecnie interwencji, natomiast 3 osoby zakwalifikowano do leczenia.

U pierwszego, 6-letniego pacjenta po zabiegu metodą Waldhausena przeprowadzonym w 2 rż., ze zwężeniem łuku aorty za odejściem lewej tętnicy szyjnej, po nieudanej balonoplastyce (sprężyste odkształcanie się miejsca zwężenia) implantowano stent. Uzyskano ustąpienie gradientu ciśnień i normalizację ciśnienia tętniczego. Ponieważ pacjent przebył zabieg Waldhausena, implantacja stentu do dystalnej części łuku nie powodowała pokrycia lewej tętnicy podobojczykowej. Trzy lata po implantacji stentu wykonano kontrolną aortografię, w której stwierdzono utrzymujący się dobry wynik leczenia. Niemniej jednak u tak młodego pacjenta stent będzie prawdopodobnie wymagał redylatacji w miarę dalszego wzrostu dziecka.

Drugiego z pacjentów, również ze zwężeniem dystalnej części łuku, skierowano na reoperację, trzeci oczekuje na terapię.

Wada zastawki aortalnej

Współistniejąca wada zastawki aortalnej wymagała leczenia u 6 pacjentów — 2 równocześnie z zabiegiem koarktacji (1 balonoplastyka i 1 walwulotomia), 4 innych w okresie 5–26 lat po zabiegu koarktacji (1 balonoplastyka i 3 protezy zastawkowe — 2 z powodu niedomykalności i 1 z powodu zwężenia zastawki aortalnej). U wszystkich wynik korekcji wady aortalnej jest zadowalający.

Tętniak aorty

Tętniaki aorty w całym okresie obserwacji stwierdzono u 5 osób. Dotyczyły one aorty zstępującej u 4 chorych i wstępującej u 1 pacjenta. Pierwszy przypadek dotyczył tętniaka wypełnionego skrzeplinami, zamykającego całkowicie światło cieśni aorty, rozpoznanego śródoperacyjnie podczas zabiegu koarktacji. U pozostałych pacjentów tętniaki prawdziwe aorty stwierdzono w okresie 6–28 lat od zabiegu koarktacji. Do leczenia zakwalifikowano troje z nich: pacjenta z 5,5-centymetrowym tę-

niakiem aorty wstępującej i niedomykalnością aortalną, 6 lat po zabiegu koarktacji (reoperacja z użyciem protezy aorty wstępującej i wymianą zastawki aortalnej), chorego z 4,9-centymetrowym tętniakiem aorty zstępującej, 28 lat po zabiegu koarktacji metodą Crafoorda (planowana implantacja stent-graftu) i pacjenta z 4-centymetrowym tętniakiem aorty zstępującej i reokoarktacją, 6 lat po zabiegu metodą Vosschulte (reoperacja z użyciem protezy naczyniowej). W tym ostatnim przypadku zwraca uwagę współistnienie trzech znanych czynników sprzyjających rozwojowi tętniaka: operacji wykorzystującej łatę z tworzywa sztucznego, reokoarktacji i utrzymującego się nadciśnienia tętniczego. U dwóch pierwszych pacjentów o kwalifikacji do leczenia decydowała wielkość tętniaka, w trzecim — szybki wzrost tętniaka oraz współistnienie reokoarktacji.

Nadal obserwacji podlega 14-letnia pacjentka, po zabiegu koarktacji metodą Crafoorda przeprowadzonej w 5 rż., z tętniakiem postenotycznym umiarkowanej wielkości (3,2 cm) i nieznaczną progresją w wieloletniej obserwacji.

Dyskusja

Zapoczątkowane w 1944 r. przez Crafoorda [1, 2] operacyjne leczenie zwężenia cieśni aorty zmieniło naturalny przebieg choroby, znacznie poprawiając jakość i długość życia pacjentów z tą wadą. Natomiast czynniki wpływające na odległe przeżycie i stan układu krążenia u części pacjentów po leczeniu nie uległy zmianie i decydującą rolę wciąż odgrywają: utrzymywanie się zwężenia w miejscu zabiegu, nadciśnienie tętnicze, tętniaki aorty i współistniejące wady układu krążenia, głównie wada aortalna.

W materiale własnym nawrót zwężenia w miejscu pierwotnego zabiegu stwierdzono w całym okresie obserwacji u 11 pacjentów (10,6%). Zanotowana wyższa częstość reokoarktacji u operowanych w wieku noworodkowym oraz leczonych balonoplastyką natywnej koarktacji jest zbieżna z danymi z piśmiennictwa [3–11], jednak ze względu na niewielką liczebność obu grup nie uzyskano znamienności statystycznej.

Nadciśnienie tętnicze stanowi główną przyczynę powikłań u pacjentów ze zwężeniem cieśni aorty, zarówno przed leczeniem, jak i po nim, dlatego normalizacja ciśnienia jest podstawowym celem leczenia. Wśród 104 badanych pacjentów prawidłowe ciśnienie stwierdzono u 72 badanych (grupa I), a nadciśnienie tętnicze u 32 pacjentów (grupy II i III). U chorych z grupy III nadciśnienie spowodowane jest utrzymującym się zwężeniem i zostali oni

zakwalifikowani do leczenia. Wykluczono natomiast nawrót zwężenia jako przyczynę nadciśnienia u pacjentów z grupy II. U 6 osób z tej grupy stwierdzono czynniki mogące przyczyniać się do utrzymywania się nadciśnienia: u 3 choroby nerek i u 3 otyłość.

Częstość nadciśnienia tętniczego w odległych obserwacjach osób po leczeniu koarktacji aorty wynosiła 9–46% [2, 4, 14, 15]. Częstość ta u osób z dobrym wynikiem zabiegu zależy od wartości ciśnienia tętniczego przed operacją, od wieku w chwili zabiegu i od okresu obserwacji [3, 5, 9, 16–20]. Zależności te obserwowano w badanej grupie. Etiologia nadciśnienia u pacjentów z dobrym wynikiem zabiegu jest wieloczynnikowa i nie do końca poznana. Jako przyczyny rozważa się: zwiększoną sztywność, ograniczoną pojemność i rozszerzalność naczyń nad zwężeniem [21, 22], wzmoczoną aktywność układu sympatycznego [23], hiperdynamiczną czynność lewej komory [24], zaburzenia układu renina-angiotensyna-aldosteron [25, 26], nakładające się nadciśnienie pierwotne [2, 27]. Nadciśnienie po zabiegu u pacjentów operowanych w najmłodszym wieku z reguły wiąże się z rekoarktacją, natomiast wśród leczonych w późniejszym okresie rośnie odsetek nadciśnienia „idiopatycznego” [18]. Może się to wiązać z postępującym i nieodwracalnym uszkodzeniem układu naczyniowego przez wieloletnie nadciśnienie, dlatego wielu autorów zaleca wczesny zabieg jako prewencję późnego nadciśnienia [2, 28].

Obserwowana w badanej grupie częstość występowania tętniaków aorty (5%), dwupłatkowej zastawki aortalnej (33%) i reinterwencji z powodu wady aortalnej (4%) jest podobna jak w danych z piśmiennictwa.

Podsumowując, średnio 10 lat po zabiegu koarktacji aorty zadowolający wynik leczenia w postaci prawidłowego ciśnienia tętniczego stwierdzono u 69% pacjentów, umiarkowany efekt w postaci usu-

nięcia koarktacji przy utrzymującym się nadciśnieniu u dalszych 24% osób, a niezadowolający wynik w postaci utrzymującego się zwężenia u 7% chorych. U 31% osób utrzymuje się nadciśnienie tętnicze, ale jedynie u 7% wiąże się ono z nawrotem zwężenia. Korzystny efekt zabiegu w postaci obniżenia ciśnienia tętniczego w porównaniu z wartościami przedoperacyjnymi dotyczył niemal wszystkich pacjentów, w tym także większości osób z nadciśnieniem i rekoarktacją.

Analiza danych z piśmiennictwa wskazuje, że wraz z wydłużaniem okresu obserwacji badanej grupy można oczekiwać zarówno zwiększenia się odsetka pacjentów z nadciśnieniem tętniczym, jak i odsetka chorych wymagających interwencji z powodu tętniaków aorty, wady aortalnej i mitralnej, zapalenia wsierdza i choroby wieńcowej. Jest to bez wątpienia grupa osób, wymagająca regularnej kontroli kardiologicznej do końca życia.

Wnioski

1. U większości pacjentów wyniki leczenia koarktacji aorty są zadowolające.
2. Powikłania sercowo-naczyniowe w tej grupie chorych obejmują: nadciśnienie tętnicze, rekoarktację, narastającą dysfunkcję zastawki aortalnej, tętniaki aorty, zwężenie poprzecznej części łuku aorty, dlatego wymagają oni regularnej kontroli kardiologicznej.
3. Nadciśnienie tętnicze po zabiegu może być spowodowane nawrotem zwężenia, ale dotyczy także wielu osób z dobrym wynikiem leczenia. Występuje ono częściej u pacjentów leczonych w starszym wieku oraz osób z wyższymi przedoperacyjnymi wartościami ciśnienia. Częstość nadciśnienia rośnie wraz z wydłużeniem okresu obserwacji.

Streszczenie

Wstęp: *Celem pracy była ocena odległych wyników leczenia koarktacji aorty.*

Materiał i metody: *Badaniami objęto 104 pacjentów w wieku 4,4–48,1 roku (śr. 16,4 roku), leczonych w latach 1967–1999 z powodu koarktacji aorty. Wiek w chwili zabiegu wynosił od 12 dni do 17 lat (śr. 6,1 roku), a okres obserwacji 4–36 lat (śr. 10 lat).*

Wyniki: *Dobry odległy wynik leczenia i prawidłowe wartości ciśnienia tętniczego stwierdzono u 72 pacjentów (grupa I, 69%). Osoby z nadciśnieniem tętniczym (32 pacjentów, 31%) podzielono na grupę z dobrym hemodynamicznym wynikiem zabiegu (grupa II, 25 osób, 24%) i grupę z rekoarktacją (grupa III, 7 pacjentów, 7%). Badano czynniki mogące wpływać na częstość rekoarktacji i utrzymywania się nadciśnienia tętniczego. Poddano analizie przedoperacyjne wartości ciśnienia, wiek dziecka w chwili zabiegu, okres, w jakim wykonywano za-*

bieg, metody leczenia i czas obserwacji. Przedstawiono częstość rekoarktacji, współistniejącej wady aortalnej, hipoplazji poprzecznej części łuku aorty i tętniaków aorty w badanej grupie.

Wnioski: U większości pacjentów wyniki leczenia koarktacji aorty są zadowalające. Powikłania sercowo-naczyniowe w tej grupie chorych obejmują: nadciśnienie tętnicze, rekoarktację, narastającą dysfunkcję zastawki aortalnej, tętniaki aorty, zwężenie poprzecznej części łuku aorty. Z tego względu chorzy ci wymagają regularnej kontroli kardiologicznej. Nadciśnienie tętnicze po zabiegu może być spowodowane nawrotem zwężenia, ale dotyczy także wielu osób z dobrym wynikiem leczenia. Występuje ono częściej u chorych leczonych w starszym wieku oraz pacjentów, u których przed operacją występowały wyższe wartości ciśnienia tętniczego. Częstość nadciśnienia tętniczego rośnie wraz z wydłużeniem okresu obserwacji. (Folia Cardiol. 2005; 12: 291–300)

koarktacja aorty, wady serca wrodzone, nadciśnienie tętnicze

Piśmiennictwo

- Kirklin J.W., Barrat-Boyes B.G. Cardiac Surgery. New York 1993; 1264.
- Morriss M.J.H., McNamara D.G. Coarctation of the aorta and interrupted aortic arch. W: Garson A.Jr., Bricher J.T., Fisher D.J., Neish S.R. red. The science and practice of pediatric cardiology. Wyd. 2. 1998; 1333.
- Cohen M., Fuster V., Steele 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.
- Hubbell M.M., O'Brien R.G., Krovetz L.J., Mauck H.P., Tompkins D.G. Status of patients 5 or more years after correction of coarctation of the aorta over age 1 year. Circulation 1979; 1: 74–80.
- Williams W.G., Shindo G., Trusler G.A., Dische M.R., Olley P.M. Results of repair of coarctation of the aorta during infancy. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1980; 79: 603–608.
- Burczyński P., Maruszewski B., Tysarowski P. i wsp. Doświadczenia własne z zastosowaniem różnych technik leczenia chirurgicznego koarktacji aorty u dzieci. Pediatr. Pol. 1997; 8: 719–725.
- Shrivastava C.P., Monro J.L., Shore D. F. i wsp. The early and long-term results of surgery for coarctation of the aorta in the 1st year of life. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 1991; 5: 61–66.
- 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.
- Toro-Salazar O., Steinberg 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; 89: 541–547.
- Shaddy R.E., Boucek M.M., Sturtevant J.E. i wsp. Comparison of angioplasty and surgery for unoperated coarctation of the aorta. Circulation 1993; 3: 793–799.
- Ovaert C., McCrindle B.W., Nykanen D., MacDonald C., Freed R.M., Benson L.N. Balloon angioplasty of native coarctation: clinical outcomes and predictors of success. J. Am. Coll. Cardiol. 2000; 35: 988–996.
- Johnson D., Perrault H., Vobecky S. J. i wsp. Influence of the postoperative period and surgical procedure on ambulatory blood pressure-determination of hypertension load after successful surgical repair of coarctation of the aorta. Eur. Heart J. 1998; 19: 638–646.
- Parrish M.D., Torres E., Peshock R., Fixler D.E. Ambulatory blood pressure in patients with occult recurrent coarctation of the aorta. Pediatr. Cardiol. 1995; 16: 166–171.
- Maron B.J., Humphries J.E., Rowe R.D., Mellits E.D. Prognosis of surgically corrected coarctation of the aorta: a 20-year post-operative appraisal. Circulation 1973; 47: 119–126.
- Gill C.C., Moodie D.S., Sterba R., Forsythe S. Coarctation of the aorta: long-term follow-up after surgical repair in adults. W: Pediatric Cardiology. Proceedings of the Second World Congress, New York 1986.
- Forfang K., Rostad H., Sorland S. Coarctation of the aorta: follow-up of 218 patients operated on after 13 years of age. Acta Med. Scand. 1981; 645 (supl.): 15-22.
- Clarkson P.M., Nicholson M.R., Barratt-Boyes B.G., Neutze J.M., Whitlock R.M. Results after repair of coarctation of the aorta beyond infancy: A 10 to 28 years follow-up with particular reference to late systemic hypertension. Am. J. Cardiol. 1983; 51: 1481.
- Beerman L.B., Neches W.H., Patnode R.E. i wsp. Coarctation of the aorta in children: late results after surgery. Am. J. Dis. Child. 1980; 134: 464–466.
- Bergdahl L., Bjork V. O., Jonasson R. Surgical correction of coarctation of the aorta. Influence of age on late results. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1983; 85: 532–536.

20. Bhat M.A., Neelakandhan K.S., Unnikrishnan M. i wsp. Fate of hypertension after repair of coarctation of the aorta in adults. *Br. J. Surg.* 2001; 88: 536.
21. Gidding S.S., Rocchini A.P., Moorehead C. i wsp. Increased forearm vascular reactivity in patients with hypertension after repair of coarctation. *Circulation* 1985; 71: 495–499.
22. Sehested J., Baandrup U., Mikkelsen E. Different reactivity and structure of the prestenotic and poststenotic aorta in human coarctation: implications for baroreceptor function. *Circulation* 1982; 65: 1060–1065.
23. Simsolo R., Grunfeld B., Gimenez M. i wsp. Long-term systemic hypertension in children after successful repair of coarctation of the aorta. *Am. Heart J.* 1988; 115: 1268–1273.
24. Carpenter M.A., Dammann J.F., Watson D.D. i wsp. Left ventricular hyperkinesia at rest and during exercise in normotensive patients 2 to 27 years after coarctation repair. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1985; 6: 879–886.
25. Parker F.B., Farrell B., Streeten D.H.P. i wsp. Hypertensive mechanisms in coarctation of the aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1980; 80: 568–573.
26. Parker F.B., Streeten D.H.P., Farrell B. i wsp. Preoperative and postoperative renin levels in coarctation of the aorta. *Circulation* 1982; 66: 513–514.
27. Gersony W.M. Coarctation of the aorta. W: Adams F.H., Emmanoulides G.C., Riemenschneider T. red. *Moss heart disease in infants, children and adolescents.* Wyd. 4, Baltimore 1989; 253.
28. Patel R., Singh S.P., Abrams L., Roberts K.D. Coarctation of the aorta with special reference to infants. Long-term results of operation in 126 cases. *Br. Heart J.* 1977; 39: 1246–1253.
29. Suggested diagnostic thresholds for 24 h ambulatory blood pressure rounded for ease of use in clinical practice. *Br. Hypertens. Society* [on-line] 1999.
30. Soergel M., Kirschstein M., Busch Ch. i wsp. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. *J. Pediatr.* 1997; 130: 178–184.