

# Chirurgiczne leczenie koarktacji aorty u dorosłych — korzystny wpływ na nadciśnienie tętnicze

Włodzimierz Kuroczyński, Marc Hartert, Diethard Pruefer,  
Katrin Pitzer-Hartert, Markus Heinemann i Christian Friedrich Vahl

University Hospital Mainz, Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery,  
Johannes-Gutenberg-University, Mainz, Niemcy

Przedrukowano za zgodą z: *Cardiology Journal* 2008; 15, 6: 537–542

## Streszczenie

**Wstęp:** Celem badania była ocena chirurgicznej korekcji koarktacji aorty u dorosłych, z analizą jej wpływu na ciśnienie tętnicze.

**Metody:** Dwadzieścia pięć osób dorosłych (9 kobiet, 16 mężczyzn, średni wiek 43,4 roku 19.–70. rz.) przebyło chirurgiczną korekcję koarktacji aorty. U wszystkich chorych przed operacją obserwowano nadciśnienie tętnicze. Średnie ciśnienie tętnicze wynosiło 182/97 mm Hg. U 16 osób (64%) stwierdzono zmniejszoną wydolność wysiłkową. Zastosowana technika operacyjna obejmowała resekcję miejsca zwężenia i zespolenie „koniec do końca” u 5 chorych (20%). U 3 pacjentów (12%) wszczepiono pełną dakronową protezę naczyniową. Operację poszerzenia z użyciem łaty dakronowej wykonano u 7 (28%) osób, a u pozostałych 10 (40%) chorych wszczepiono ekstraanatomiczny pomost omijający miejsce zwężenia cieśni aorty.

**Wyniki:** Wczesna śmiertelność okołoperacyjna dotyczyła 1 chorego (4%). Średnia wartość ciśnienia tętniczego została zredukowana [ciśnienie skurczowe 182 mm Hg v. 139 mm Hg ( $p < 0,001$ ), ciśnienie rozkurczowe 97 mm Hg v. 83 mm Hg ( $p < 0,001$ )] u wszystkich pacjentów. U 12 chorych ciśnienie tętnicze uległo normalizacji natychmiast po zabiegu chirurgicznym, u 7 pozostało nieznacznie podwyższone (ciśnienie skurczowe 140–160 mm Hg), a u 1 chorego nadciśnienie tętnicze utrzymywało się długotrwale. Przed operacją wszystkich pacjentów leczono za pomocą preparatów przeciwnadciśnieniowych. Spośród 20 pacjentów, którzy byli objęci długotrwałą obserwacją pooperacyjną (follow-up), 11 chorych wymagało przeciwnadciśnieniowego leczenia farmakologicznego. Czterech chorych z powodu zmiany miejsca zamieszkania było nieosiągalnych. Średni okres obserwacji wynosił 7,1 roku (min. 1 rok; maks. 16,6 roku). Jedna osoba zmarła w późnym okresie pooperacyjnym z powodu niewydolności serca 12,4 roku po operacji. Klasa NYHA poprawiła się średnio o 0,92.

**Wnioski:** Chirurgiczną korekcję zwężenia cieśni aorty u dorosłych można przeprowadzić przy niskim ryzyku operacyjnym. Operacja redukuje nadciśnienie tętnicze i pozwala zmniejszyć liczbę stosowanych preparatów przeciwnadciśnieniowych. (*Folia Cardiologica Excerpta* 2009; 4, 6: 353–359)

**Słowa kluczowe:** zwężenie cieśni aorty, koarktacja aorty, nadciśnienie tętnicze, przetrwałe nadciśnienie tętnicze

---

Artykuł redakcyjny — str. 301

---

**Adres do korespondencji:** Dr hab. n. med. Włodzimierz Kuroczyński, Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, University, Hospital Mainz, Langenbeckstrasse 1, D-55131 Mainz, Germany, tel: +49 (0) 6131 17 3935; faks: +49 (0) 6131 17 473935; e-mail: [kuroczynski@uni-mainz.de](mailto:kuroczynski@uni-mainz.de)

Tłumaczenie: Lek. Anna Salkowska-Pecka

## Wstęp

Koarktacja aorty (CoA, *aortic coarctation*) to wada wrodzona, zdefiniowana jako zwężenie aorty w miejscu więzadła tętniczego. W niemal 30% przypadków współistnieje z innymi wadami, na przykład z dwupłatkową zastawką aortalną lub ze zwężeniem podzastawkowym aorty. W zależności od tego, w jakim wieku wystąpią pierwsze objawy, dzieli się ją na typ niemowlęcy i typ dorosłych. Typ niemowlęcy, po fizjologicznym zamknięciu się przewodu tętniczego, może prowadzić do stanów zagrażających życiu dziecka, natomiast postać dorosłych może przez okres wczesnego dzieciństwa pozostać bezobjawowa. Zatem CoA może się manifestować różnymi objawami w zależności od wieku pacjenta i powoduje wiele problemów klinicznych. Charakterystycznym symptomem klinicznym, który towarzyszy CoA typu dorosłych, jest podwyższone ciśnienie tętnicze w górnych partiach ciała, bóle głowy, częste krwawienia z nosa oraz parestezje i/lub chromanie przestankowe kończyn dolnych [1].

Nieskorygowana CoA wiąże się z niekorzystnym rokowaniem. W postaci nieleczonej długotrwała progresja koreluje z miażdżycą, zawałem serca związanym z miażdżycą naczyń wieńcowych, oraz przerostem mięśnia sercowego, niewydolnością serca, pęknięciem aorty z jej rozwarstwieniem lub bez niego, bakteryjnym zapaleniem wsierdza i krwotokiem mózgowym. Średni obserwowany czas przeżycia wynosi 35–45 lat [1–7]. Aby uniknąć powikłań związanych z nadciśnieniem, zabieg chirurgiczny stanowi leczenie z wyboru. Chirurgiczne rekonstrukcje zwężonej cieśni aorty są wykonywane z sukcesem od 1944 roku [8]. Dotyczy to wszystkich grup wiekowych. Jednak zabieg chirurgiczny u osób dorosłych, poza ogólnym ryzykiem operacyjnym i anestezyjologicznymi czynnikami ryzyka, wiąże się ze specyficznymi trudnościami, takimi jak: zwapnienia w rejonie zwężonej cieśni aorty, tętniak w miejscu zwężenia i tętniakowato zmienione tętnice międzyżebrowe. Celem leczenia operacyjnego jest trwale obniżenie skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego. Stosuje się różne techniki operacyjne, takie jak operacje łączenia „koniec do końca” czy plastyka z użyciem łąty dakronowej. W złożonej CoA do skutecznych metod operacyjnych zalicza się wszczepienie pomostu (bypassu) między aortą wstępującą lub lewą tętnicą podobojczykową a aortą zstępującą [9–11]. Mimo skutecznego zabiegu chirurgicznego, zwłaszcza u dorosłych pacjen-

tów po korekcji zwężenia cieśni aorty, może występować przetrwałe nadciśnienie tętnicze [6, 11, 12].

## Metody

W okresie od sierpnia 1985 roku do sierpnia 2006 roku 25 dorosłych pacjentów (9 kobiet, 16 mężczyzn) przeszło chirurgiczną korekcję koarktacji aorty. Ich średni wiek wynosił 43,4 roku (19–70 lat), a średni wiek przy pierwszej diagnozie — 39 lat (min. 15 lat; maks. 65 lat). Średni odstęp między diagnozą a interwencją chirurgiczną wyniósł 1,6 roku (min. 0 lat; maks. 13 lat).

U 11 spośród 21 pacjentów (52,4%) CoA zdiagnozowano przypadkowo (u 4 chorych retrospektywny wywiad diagnostyczny był niemożliwy do uzyskania). U wszystkich pacjentów występowało nadciśnienie tętnicze w górnej połowie ciała. Przedoperacyjne ciśnienie mierzone na kończynach górnych wynosiło średnio 182/97 mm Hg (skurczowe 140–230 mm Hg, rozkurczowe 70–110 mm Hg). Maksymalny gradient ciśnienia zawierał się w przedziale 35–110 mm Hg (śr. 62,7 mm Hg). U 2 chorych (8%) wystąpił nawrót zwężenia cieśni aorty po wcześniejszej interwencji: u jednego z nich była to plastyka z użyciem łąty dakronowej przeprowadzona 13 lat wcześniej — w wieku 26 lat, a u drugiego jako pierwszą zastosowano angioplastykę przezskórną 9 miesięcy przed operacją. U 16 chorych (64%) przed zabiegiem zdiagnozowano zmniejszoną wydolność wysiłkową: 4 chorych zakwalifikowano do I klasy wydolności według Nowojorskiego Towarzystwa Kardiologicznego (NYHA, *New York Heart Association*), 9 — do II klasy NYHA, 2 — do II–III klasy NYHA, 1 pacjenta — do III klasy NYHA. U 8 chorych nie stwierdzono objawów, a 1 osoby nie można było sklasyfikować retrospektywnie. U 10 pacjentów (40%) stwierdzono niewielkiego stopnia dysfunkcję zastawki, niewymagającą interwencji chirurgicznej. U 7 pacjentów (28%) wykryto nadkomorowe i komorowe zaburzenia rytmu serca. Ubytki na dolnych krawędziach żeber obserwowano na zdjęciach rentgenowskich klatki piersiowej u 19 chorych (76%). Wycięcie miejsca zwężenia i zespolenie „koniec do końca” przeprowadzono u 5 pacjentów (20%), plastykę z zastosowaniem łąty dakronowej u 7 chorych (28%), resekcję oraz wszczepienie protezy dakronowej u 3 osób (12%). Ekstraanatomiczny pomost wszczepiono u 10 pacjentów (40%), spośród których 5 chorych otrzymało pomost łączący aortę wstępującą i zstępującą,

a 5 kolejnych pomost między lewą tętnicą podobojczykową a aortą zstępującą. Czas zabiegu mieścił się w granicach 105–295 min (śr. 194 min).

## Wyniki

Wczesna śmiertelność wystąpiła u 1 pacjenta (4%) jako rezultat rozejścia się szwów. Chorego natychmiast poddano ponownej operacji, ale zmarł w następstwie wstrząsu krwotocznego. U innego pacjenta wystąpiło krwawienie w obrębie ściany klatki piersiowej w 11. dobie po operacji. Po chirurgicznej rewizji dalsza rekonwalescencja przebiegała bez powikłań.

Po operacji średnie ciśnienie skurczowe i rozkurczowe zmniejszyły się [skurczowe 182 vs. 139 mm Hg ( $p < 0,001$ ), rozkurczowe 97 vs. 83 mm Hg ( $p < 0,001$ )] u wszystkich pacjentów. Spośród 25 chorych z nadciśnieniem tętniczym przed operacją u 12 po zabiegu chirurgicznym uzyskano prawidłowe wartości ciśnienia, u 7 pacjentów ciśnienie pozostało nieznacznie podwyższone (ciśnienie skurczowe 140–160 mm Hg), a u 1 chorego wystąpiło utrwalone nadciśnienie tętnicze (tab. 1). W przypadku pozostałych pacjentów brakowało wiarygodnych danych. Z powodu skłonności do tachykardii, z nadal towarzyszącym podwyższonym ciśnieniem tętniczym tuż po operacji, u wszystkich pacjentów jako leki pierwszego wyboru, zastosowano beta-adrenolityki. Przed zabiegiem wszyscy chorzy stosowali leki przeciwnadciśnieniowe. Po zabiegu, w okresie obserwacji szpitalnej (*follow-up*) 11 spośród 20 chorych wymagało dalszej farmakoterapii (tab. 1). Średni okres tej obserwacji wynosił 7,1 roku (min. 1 rok; maks. 16,6 roku). Jeden chory (5%) zmarł 12 lat po operacji z powodu niewydolności serca, więc późna śmiertelność wynosiła 5%.

Dziwięciu chorych (45%) poprawiło swoją klasę NYHA (5 chorych o dwie klasy; 4 chorych o jedną klasę). U 9 pacjentów (45%) wydolność wysiłkowa nie zmieniła się. W okresie obserwacji szpitalnej 2 chorych (10%) pogorszyło się o dwie klasy (pierwszy pacjent: wiek w momencie operacji 48 lat, okres obserwacji szpitalnej 11,5 roku, podejrzenie kardiomiopatii rozstrzeniowej; drugi pacjent: wiek w momencie operacji: 61 lat, okres obserwacji szpitalnej — 12 lat, rozwój stenozы dwupłatkowej zastawki aortalnej). Średnio, w klasyfikacji NYHA uzyskano poprawę o 0,92 klasy. Nie uzyskano danych na temat pozostałych pacjentów.

W okresie odległej obserwacji szpitalnej tylko u 5 spośród 20 chorych (40%) stwierdzono przetrwałe nadciśnienie tętnicze, będące wskazaniem do zredukowanej terapii przeciwnadciśnieniowej.

Dziwięciu pacjentów nie wymagało dalszego stosowania leków przeciwnadciśnieniowych (tab. 1).

## Dyskusja

Koarktacja aorty jest przyczyną wystąpienia różnicy ciśnień między kończynami górnymi i dolnymi. W związku z charakterystycznymi objawami CoA jest często rozpoznawana w okresie niemowlęcym i odpowiednio leczona chirurgicznie. Typową kombinacją objawów jest nadciśnienie w górnych partiach ciała z osłabieniem lub nieobecnością tętna w pachwinach. Mimo klasycznych objawów, które powinny być wykryte już podczas prawidłowego badania podstawowego, CoA często stwierdza się w wieku dorosłym [11, 13–15]. Istotne hemodynamiczne zwężenie cieśni aorty nierzadko wykrywa się przypadkowo, tak jak u 11 z 21 badanych pacjentów (52,4%). Dopóki u chorych tych nie rozpoznano wrodzonego zwężenia cieśni aorty, stosowano u nich leczenie ukierunkowane na podejrzenie samoistnego nadciśnienia tętniczego.

Już samo rozpoznanie CoA jest wskazaniem do leczenia chirurgicznego. Naturalny przebieg tej wady u dorosłych wiąże się ze skróceniem przewidywanej długości życia. Większość pacjentów umiera przed 40. rokiem życia. Najczęstszą przyczyną śmierci w związku z CoA są: niewydolność serca, pęknięcie aorty, bakteryjne zapalenie wsierdzia oraz błony wewnętrznej naczyń z ich powikłaniami, jak również krwotok mózgowy [2, 5, 15].

Korekcję chirurgiczną zwykle wykonuje się poprzez torakotomię z dostępu tylnobocznego lewego. Najczęściej wykonywaną techniką operacyjną w okresie niemowlęcym do późnego dzieciństwa jest resekcja zwężonego odcinka z zespoleniem „koniec do końca”, po zakleszczeniu aorty. Ten sposób leczenia wprowadził Clarence Crafoord w 1944 roku [8]. Po zakleszczeniu aorty dolna część ciała jest zaopatrywana w krew jedynie z krążenia obocznego. Najczęstszym powikłaniem zabiegu jest pooperacyjne porażenie kończyn dolnych. Jego częstość zależy od czasu zakleszczenia aorty i związanego z tym spadku ciśnienia w dolnej połowie ciała, jak również od wieku [16]. Można temu częściowo zapobiec, stosując techniki perfuzji obwodowej, zwłaszcza u osób dorosłych. W klinice, w której pracują autorzy niniejszej pracy, w przypadku obniżenia średniego ciśnienia w aorcie zstępującej poniżej 40 mm Hg stosowano krążenie pozaustrojowe w dolnej połowie ciała. Utrzymując średnie ciśnienie w aorcie poniżej miejsca zakleszczenia między 40–45 mm Hg, nie obserwowano powikłań neurologicznych u badanych chorych. Okołooperacyjna śmiertelność u dorosłych jest relatywnie niska i wynosi około 4,5% [4, 8, 11, 17].

**Tabela 1.** Korekcja koarktacji aorty: przed- i pooperacyjne wartości ciśnienia tętniczego, gradientu ciśnienia oraz metody leczenia

Numer	Skurczowe/rozkurczowe ciśnienie [mm Hg] — kończyna górna		Gradient ciśnienia [mm Hg] między kończynami górnymi i dolnymi		Leczenie	
	Przed operacją	W okresie obserwacji	Przed operacją	W okresie obserwacji	Przed operacją	W okresie obserwacji
1	160/110	120/75	35	9	B; D	B
2	165/85	130/85	40	10	B; C	
3	230/100	135/80	110	5	B; C; D	B
4	205/110	185/100	95	20	B; C; D	B; C
5	140/100	–	45	–	B; D	–
6	180/95	125/75	55	0	B; C; D	
7	180/90	–	35	–	B; C; D	–
8	170/95	130/80	50	12	B; C	B
9	190/95	–	85	–	B	–
10	185/95	–	35	–	B; D	–
11	185/100	–	80	–	B; C	–
12	170/95	165/85	65	0	A; B; D	B; D
13	180/100	130/85	55	5	A; C; D	
14	195/105	170/95	80	15	A; B; D	A; B
15	180/95	125/70	70	5	B; C	
16	195/100	135/80	75	7	A; C, B	
17	175/90	130/80	60	5	B; C; D	B
18	200/100	170/90	90	10	A; B; D	A; B
19	190/90	160/90	55	10	B; C; D	B; C
20	195/100	135/85	75	5	B; C; D	B
21	170/105	125/80	40	0	B; C; D	
22	165/70	125/85	40	0	B; C	B
23	170/90	125/80	45	0	A; B; D	
24	200/110	135/85	100	5	A; B; C; D	
25	180/95	130/80	65	5	A; B; D	

A — inhibitory enzymu konwertującego angiotensynę; B — beta-adrenolityki; C — antagoniści wapnia; D — diuretyki; – brak danych z obserwacji

U starszych pacjentów resekcja zwężonego odcinka cieśni aorty lub reoperacja z powodu nawrotowej CoA jest znacznie trudniejsza technicznie, a często wręcz niewykonalna z powodu złej jakości naczyń, sztywnych ścian naczyń ze zwapnieniami w zwężonym odcinku cieśni aorty oraz tętniakowato zmienionych tętnic międzyżebrowych [13, 17–19]. Dlatego też u dorosłych często jest wymagana wstawka z pełnej protezy naczyniowej. Plastykę z użyciem łąty dakronowej obecnie stosuje się rzadko z powodu złych wyników odległych [20, 21]. Interesującą alternatywę stanowią techniki ekstraanatomicznych pomostów (bypassów), przy fakultatywnym zastosowaniu krążenia pozaustrojowego [13, 21, 22].

W trakcie operacji pośredniej plastyki cieśni aorty metodą Vosschulte w celu poszerzenia zwężonego odcinka aorty stosuje się łątę dakronową. Technika ta wymaga wycięcia aorty jedynie na krótkim odcinku, bez uszkodzenia naczyń krążenia

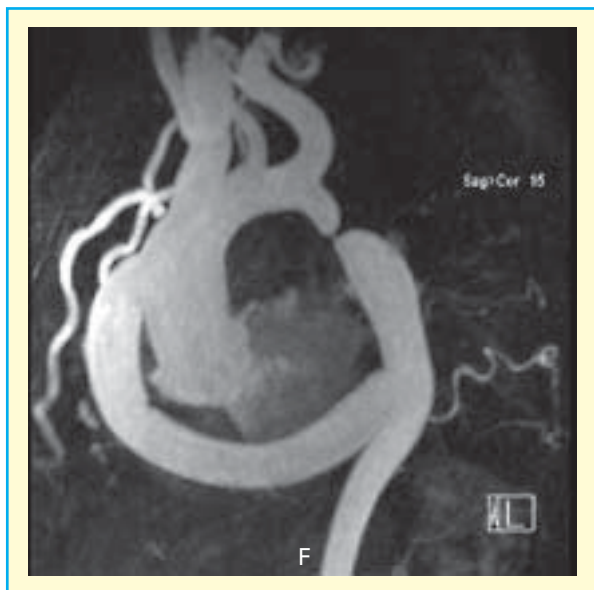
obocznego, co teoretycznie zmniejsza ryzyko paraplegii [23, 24]. Mimo opisywanego zwiększonego ryzyka powstawania tętniaków pooperacyjnych, jako konsekwencji zastosowania wyżej wymienionych technik, mają one nadal zastosowanie w rzadkich przypadkach, po to aby uniknąć operacji resekcji na dłuższym odcinku aorty [21, 25]. Niektórzy autorzy zwracają uwagę na zmniejszenie ryzyka restenozy lub rozwoju tętniaków przy użyciu autogenicznych naczyń tętnicznych, w porównaniu z zastosowaniem dakronu jako łąty [25].

W przypadkach ponownych operacji lub w złożonej CoA można zastosować przeszczepy ekstraanatomicznych pomostów naczyniowych [2, 9, 11, 13, 14]. Poprzez torakotomię z dostępu lewo-bocznego wszczepia się pomost (bypass) między tętnicą podobojczykową i aortą zstępującą poniżej (dystalnie) miejsca zwężenia. Aby uniknąć resztkowego gradientu, światło tętnicy podobojczykowej powin-





**Rycina 1.** Ekstraanatomiczny bypass między lewą tętnicą podobojczykową i aortą zstępującą



**Rycina 2.** Ekstraanatomiczny bypass między aortą wstępującą i aortą zstępującą

no stanowić 60% światła aorty zstępującej na poziomie przepony. Operacja wszczęcia pomostu aorta wstępująca–aorta zstępująca odbywa się zwykle przez sternotomię pośrodkową (ryc. 1, 2). W zależności od rodzaju dostępu do aorty zstępującej konieczne może być zastosowanie krążenia pozaustrojowego.

Jednym z najpoważniejszych powikłań po zabiegu naprawczym koarktacji aorty jest wystąpienie

restenozy. Ryzyko powtórnego zwężenia u osób dorosłych po zabiegu szacuje się na 0–9% [13, 20]. Wskazaniem do ponownej interwencji jest maksymalny gradient powyżej 20 mm Hg między prawym ramieniem i prawą kończyną dolną, jak również zmierzony podczas cewnikowania serca. Udowodniono, że sonografia dopplerowska, jako pojedyncza metoda oceny pozostałego gradientu lub rozwoju ponownego gradientu ciśnień, nie jest odpowiednią techniką [26]. Dzięki postępowi w kardiologii interwencyjnej restenoza lub resztkowa stenoza mogą być poszerzone przy zastosowaniu stent-graftów lub bez nich. Stało się to atrakcyjną alternatywą dla powtórnych zabiegów chirurgicznych [27–30]. Oczekuje się na ich odległe rezultaty.

U około 15–25% zoperowanych pacjentów, zwłaszcza leczonych w późniejszym okresie życia, mimo pomyślnych rezultatów zabiegu (brak gradientu ciśnienia), stwierdza się przedłużające się podwyższenie ciśnienia tętniczego, zarówno w górnej, jak i w dolnej połowie ciała. Dotychczas operacja w młodym wieku jest najistotniejszą formą profilaktyki rozwoju nadciśnienia tętniczego w przyszłości [4, 28, 30]. U 5 pacjentów badanych przez autorów niniejszej pracy nadciśnienie tętnicze utrzymywało się w okresie pooperacyjnym.

Ponieważ krótko po zabiegu wszyscy chorzy reagowali tachykardią z towarzyszącym stale podwyższonym ciśnieniem tętniczym, rutynowo podawano im beta-adrenolityki we wczesnym okresie pooperacyjnym. To patofizjologicznie zjawisko można wytłumaczyć nagle zmniejszonym oporem obwodowym, powodowanym wcześniej przez zwężenie aorty.

Przed zabiegiem, przez różnie długi czas, wszystkich 20 pacjentów leczono z powodu nadciśnienia tętniczego o niewyjaśnionej etiologii. Po okresie obserwacji szpitalnej trwającym średnio 7,1 roku tylko u 5 spośród 20 chorych (25%) obserwowano długotrwale podwyższone ciśnienie tętnicze, którego nie można było obniżyć do wartości prawidłowych, mimo leczenia. U pozostałych 15 pacjentów wartości ciśnienia były prawidłowe. Dziewięciu chorych (45%) nie otrzymywało leków przeciwnadciśnieniowych. Możliwe było zmniejszenie intensywności terapii u wszystkich chorych (tab. 1). W populacji badanych pacjentów stwierdzono pooperacyjną poprawę funkcjonalnej wydolności fizycznej według klasyfikacji NYHA, a dane te są zbieżne z informacjami podanymi przez Cohena i wsp. [4].

Chorzy po leczeniu operacyjnym CoA wymagają dalszego, regularnego, specjalistycznego nadzoru do końca życia. Aby w okresie pooperacyjnym

uchwycić poszczególne zmiany, takie jak restenoza, rozwój tętniaków lub progresja wady zastawkowej, konieczne są badania w regularnych odstępach czasu, przez cały okres obserwacji poszpitalnej. Dogodnymi metodami obrazowania są techniki wysokiej rozdzielczości, takie jak echokardiografia, tomografia komputerowa (spiralna) i rezonans magnetyczny (ryc. 1, 2) [24, 31–33].

Ocena ta powinna być oparta na ścisłej współpracy między wyszkolonymi kardiologami z fachowym doświadczeniem w zakresie wrodzonych wad serca a kardiochirurgami. W niektórych krajach ustalono odpowiednie wytyczne na ten temat [34].

Koarkatacja aorty często współistnieje z wadami zastawki aortalnej, głównie z dwupłatkową zastawką aorty. Jednak niewielu pacjentów wymaga wymiany zastawki przed osiągnięciem okresu dojrzałości. Niemniej jednak, w dłuższym okresie wady zastawki aortalnej pozostają główną przyczyną zachorowalności i umieralności pacjentów z CoA [35]. W różnych badaniach opisano poprawę przewidywanej długości życia po operacji korekcyjnej. Jednak oczekiwany fizjologiczny czas przeżycia jest osiągany rzadko [4, 29, 35, 36]. W opisywanym badaniu u 8 pacjentów (40%) zdiagnozowano współistniejące wady zastawki aortalnej. Nie wszystkie musiały być leczone chirurgicznie w czasie operacji koarkatacji aorty. Jednak, w okresie obserwacji poszpitalnej 5 pacjentów (20%) przeżyło wymianę zastawki aortalnej — był to wskaźnik wyższy niż u innych autorów [4, 35]. Towarzysząca wada zastawkowa jest jednym z głównych wskazań do zlecenia ścisłej profilaktyki bakteryjnego zapalenia wsierdza [11, 29].

Według różnych badań okołoperacyjna śmiertelność u osób dorosłych po zabiegu korekcji CoA wynosi 0–4,5%. W niniejszym badaniu wynosiła ona 4%. Późna śmiertelność po okresie obserwacji trwającym średnio 7,1 roku wynosiła 5% (1/20), a więc była niższa niż w wymienionych badaniach.

### Ograniczenia badania

Ograniczeniem niniejszego badania są jego retrospektywny charakter, mała liczba pacjentów i brak obiektywnych testów dla oceny nadciśnienia tętniczego wywołanego wysiłkiem fizycznym.

### Wnioski

Podsumowując, wykazano, że chirurgiczna korekcja zwężenia cieśni aorty u dorosłych powoduje obniżenie podwyższonego ciśnienia skurczowego i rozkurczowego oraz zwiększa wydolność fizyczną. Zabiegi te można wykonywać przy niskim współ-

czynniku wczesnej i późnej zachorowalności oraz umieralności. Korekcja koarkatacji aorty ułatwia regulację ciśnienia i często wiąże się z redukcją liczby stosowanych leków hipotensyjnych. Po leczeniu chirurgicznym obowiązkowa jest dalsza obserwacja medyczna w wyspecjalizowanych ośrodkach, trwająca do końca życia chorego.

### Oświadczenie

Autorzy artykułu oświadczają, że nie istnieje żaden konflikt interesów dotyczący niniejszej pracy.

### Piśmiennictwo

1. Baden W. Anomalien des Aortenbogens und des Aortenisthmus. W: Apitz J. red. Pädiatrische Kardiologie. Steinkopff, Darmstadt 1998: 185–202.
2. Bauer M., Alexi-Meskishvili V.V., Bauer U., Alfaouri D., Lange P.E., Hetzer R. Benefits of surgical repair of coarctation of the aorta in patients older than 50 years. *Ann. Thorac. Surg.* 2001; 72: 2060–2064.
3. Campbell M. Natural history of coarctation of the aorta. *Br. Heart J.* 1970; 32: 633–640.
4. 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.
5. Ewert P., Berger F., Kretschmar O. i wsp. Stentimplantation als Therapie der ersten Wahl bei Erwachsenen mit Aortenisthmusstenose. *Z. Kardiol.* 2003; 92: 48–52.
6. Ozkokeli M., Sensoz Y., Gunay R. i wsp. Blood pressure changes after aortic coarctation surgery performed in adulthood. *J. Card. Surg.* 2005; 20: 319–321.
7. Tynan M., Finley J.P., Fontes V., Hess J., Kann J. Balloon angioplasty for the treatment of native coarctation: results of valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies registry. *Am. J. Cardiol.* 1990; 65: 790–792.
8. Crafoord C., Nylén G. Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J. Thorac. Surg.* 1945; 14: 347–361.
9. Heinemann M.K., Ziemer G., Wahlers T., Köhler A., Borst H.G. Extraanatomic thoracic aortic bypass grafts: indications, techniques, and results. *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg.* 1997; 11: 169–175.
10. Izhar U., Schaff H.V., Mullany C.J., Daly R.C., Orszulak T.A. Posterior pericardial approach for ascending aorta-to-descending aorta bypass through a median sternotomy. *Ann. Thorac. Surg.* 2000; 70: 31–37.
11. Kuroczynski W., Kampmann C., Peivandi A.A. i wsp. Aortenisthmusstenose bei Erwachsenen: operative Korrektur — mitte und langfristige Ergebnisse. *Z. Herz Thorax-Gefässchir.* 2002; 16: 151–155.
12. Westaby S., Parnell B., Pridie R.B. Coarctation of the aorta in adults. Clinical presentation and results of surgery. *J. Cardiovasc. Surg.* 1987; 28: 124–127.
13. Aris A., Subirana M.T., Ferrer P., Torner-Soler M. Repair of aortic coarctation in patients more than 50 years of age. *Ann. Thorac. Surg.* 1999; 67: 1376–1379.
14. Lindenau K.-F., Urbanski P., Dinstak W., Hacker R.W. Operative Behandlung der Aortenisthmusstenose im Erwachsenenalter. *Herz Thorax-Gefässchir.* 2002; 16: 156–162.

15. Sailer R., Hofbeck M., Singer H., Buheitel G., König M., van den Emde J. Lebensbedrohliche Komplikationen als Erstmanifestation von Aortenisthmusstenosen bei Jugendlichen. *Monatsschr. Kinderheilkd.* 1997; 145: 477–481.
16. Connolly J.E. Hume memorial lecture. Prevention of spinal cord complications in aortic surgery. *Am. J. Surg.* 1998; 176: 92–101.
17. Duara R., Theodore S., Sarma P.S., Unnikrishnan M., Neelakandhan K.S. Correction of coarctation of aorta in adult patients: impact of corrective procedure on long-term recoarctation and systolic hypertension. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008; 56: 83–86.
18. Derra E.J., Hoffmann E., Jünemann A., Kremer K., Pathak N.C. Die "alte" Isthmusstenose. *Der Chirurg* 1971; 42: 140–144.
19. Pasic M., Carrel T., Tönz M. i wsp. Der extra-anatomische ascendens-suprazöliakale Aortenbypass in der Behandlung der komplexen oder rezidivierenden Aortenisthmusstenosen. *Helv. Chir. Acta* 1993; 60: 447–450.
20. 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.
21. Waldhans S., Vogt S., Ramaswamy A., Moosdorf R. Aneurysmabildung als Spätkomplikation nach indirekter Aortenplastik einer Aortenisthmusstenose. *Z. Herz Thorax-Gefäßschir.* 1999; 13: 273–276.
22. Pingsten S., Müller B., Sandman W. Extraanatomische Rekonstruktion einer "alten" Aortenisthmusstenose durch einen Aorta-ascendens-Aorta-abdominalis-Bypass. *Z. Herz Thorax-Gefäßschir.* 1999; 13: 151–157.
23. Neumayer U., Schmidt H.K., Fassbender D., Breyman T., Körfer R., Horstkotte D. Aortenisthmusstenose mit offenem Ductus Botalli als Ursache einer schweren Herzinsuffizienz bei einer 36-jährigen Patientin. *Z. Kardiol.* 2000; 89: 958–961.
24. Owens W.A., Tolan M.J., Clelenad J. Late results of patch repair of coarctation of the aorta in adults using autogenous arterial wall. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 64: 1072–1074.
25. Backer C.L., Paape K., Zales V.R., Weigel T.J., Mavroudis C. Coarctation of the aorta. Repair with polytetrafluoroethylene patch aortoplasty. *Circulation* 1995; 92: 132–136.
26. De Mey S., Segers P., Coomans I., Verhaaren H., Verdonek P. Limitations of Doppler echocardiography for the post-operative evaluation of aortic coarctation. *J. Biomech.* 2001; 34: 951–960.
27. Kusa J., Szkutnik M., Białkowski J. Percutaneous reconstruction of the continuity of a functionally interrupted aortic arch using a stent. *Cardiol J.* 2008; 15: 80–84.
28. Schmalz A.A., Neudorf U., Sack S., Galal O. Neue Therapiemöglichkeiten in der interventionellen Kardiologie. Bedeutung für angeborene Herzfehler im Erwachsenenalter. *Herz* 1999; 24: 293–306.
29. Vriend J.W.J., Mulder B.J.M. Late complications in patients after repair of aortic coarctation: implications for management. *Intern. J. Cardiol.* 2005; 101: 399–406.
30. Zabal C., Attie F., Rosas M., Buendia-Hernandez A., Garcia-Montes J.A. The adult patient with native coarctation of the aorta: balloon angioplasty or primary stenting? *Heart* 2003; 89: 77–83.
31. Geibel A. Echokardiographische Diagnostik angeborener Herzfehler im Erwachsenenalter. *Herz* 1999; 24: 276–292.
32. Kaemmerer H., Mügge A., Prokop M. i wsp. Bildgebende Verfahren in der Verlaufskontrolle operierter Aortenisthmusstenosen bei adoleszenten und Erwachsenen. *Wien Med. Wschr.* 1995; 145: 206–210.
33. Trojnarzka O., Gwizdala A., Katarzynka A. i wsp. Cardiopulmonary exercise test in the evaluation of exercise capacity, arterial hypertension, and degree of descending aorta stenosis in adults after repair of coarctation of the aorta. *Cardiol. J.* 2007; 14: 76–82.
34. Kallfelz H.C. Das Kind wird zum Erwachsenen. *Herz* 1999; 24: 259–262.
35. Turina J., Hippenmeyer-Zingg I., Schönbeck M., Turina M. Schwere Aortenvitien und Aortenisthmusstenose bei Erwachsenen. *Z. Kardiol.* 1997; 86: 676–683.
36. Bobby J.J., Emami J.M., Farmer R.D., Newman C.G. Operative survival and 40 year follow up of surgical repair of aortic coarctation. *Br. Heart J.* 1991; 65: 271–276.