

Operacyjne leczenie transpozycji wielkich pni tętniczych u dzieci z masą ciała poniżej 2500 g

Surgical treatment of transposition of the great arteries in infants with body weight less than 2500 g



Piotr Kaźmierczak¹, Jadwiga A. Moll², Katarzyna Młudzik², Jacek J. Moll¹

¹Klinika Kardiologii, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki, Łódź

²Klinika Kardiologii, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki, Łódź

Kardiologia i Torakochirurgia Polska 2009; 6 (4): 354–358

Streszczenie

Wstęp: Niska masa urodzeniowa jest uznawana za czynnik ryzyka zwiększonej śmiertelności noworodków operowanych zarówno z powodu przełożenia wielkich pni tętniczych, jak i innych wad wrodzonych serca. Anatomiczna korekcja w pierwszych tygodniach po urodzeniu jest metodą z wyboru leczenia przełożenia wielkich pni tętniczych.

Cel: Retrospektywna ocena wyników operacyjnego leczenia przełożenia wielkich pni tętniczych w grupie dzieci z masą ciała w dniu operacji < 2500 g.

Materiał i metody: Badaniem objęto 15 dzieci z przełożeniem wielkich pni tętniczych i niską masą ciała operowanych w Klinice Kardiologii ICZMP w Łodzi w latach 2000–2008. Mediana masy ciała w dniu operacji wynosiła 2400 g (2070–2500 g).

U 12 noworodków wykonano anatomiczną korekcję wady serca metodą Jatene'a w modyfikacji Lecompte'a; u 3 dzieci z towarzyszącymi innymi wadami serca wykonano zabiegi paliatywne (u 1 pacjenta banding tętnicy płucnej, u 2 pacjentów zespolenie systemowo-płucne).

Wyniki: Stwierdzono 1 zgon we wczesnym okresie po operacji anatomicznej korekcji wady oraz 1 zgon po bandingu tętnicy płucnej. U 75% pacjentów wystąpiły powikłania w okresie pooperacyjnym, najczęściej: krwawienie z pola operacyjnego, zapalenie płuc i powikłania neurologiczne. U wszystkich dzieci echokardiograficznie potwierdzono przywrócone prawidłowe połączenia komorowo-naczyniowe. U 2 pacjentów stwierdzono łagodne bądź umiarkowane zwężenie tętnicy płucnej. Żadne dziecko nie wymagało reoperacji.

Wnioski: Noworodki z niską masą urodzeniową po operacji przełożenia wielkich pni tętniczych są obciążone dużym ryzykiem powikłań pooperacyjnych. Niska masa ciała nie wpływa na przeżywalność pooperacyjną.

Słowa kluczowe: przełożenie wielkich pni tętniczych, niska masa ciała, korekcja anatomiczna, przeżywalność.

Abstract

Background: Low birth weight is considered as a risk factor for increased mortality in patients for early corrective surgery in cardiac defects. Arterial switch operation is the optimal operation for neonates with transposition of the great arteries.

Aim: A retrospective study was undertaken to evaluate early and mid-term results of surgeries of infants with transposition of the great arteries with body weight less than 2500 g.

Material and Methods: From January 2000 to December 2008, 15 patients with transposition of the great arteries underwent surgical treatment. 12 neonates underwent arterial switch operation. In 3 patients palliative procedure was performed (1 pulmonary banding and 2 Blalock-Taussig shunts). Median weight at operation was 2400 g (2070-2500 g).

Results: One death after arterial switch operation and one death after pulmonary banding were observed in early postoperative period. Postoperative morbidity occurred in 75% of patients, mainly: bleeding, pneumonia and neurological deficiencies. Mild or moderate pulmonary stenosis were postoperatively observed in 2 patients. No neonates required reoperation nor invasive cardiological intervention.

Conclusions: Low birth weight does not influence the survival of neonates with anatomically corrected transposition of the great arteries.

Key words: transposition of the great arteries, low body weight, arterial switch operation, survival.

Adres do korespondencji: lek. med. Piotr Kaźmierczak, Klinika Kardiologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki, ul. Rzgowska 281/289, 93-338 Łódź, tel. +42 271 20 12, faks 42 271 14 54, e-mail: kazmierczak_piotr@yahoo.com

Wstęp

Niska masa urodzeniowa noworodka (< 2500 g), związana z wcześniactwem lub hipotrofią, jest niezależnym czynnikiem ryzyka operacji kardiologicznych zwiększającym śmiertelność oraz liczbę powikłań we wczesnym i późnym okresie pooperacyjnym [1–3]. Choć w ciągu ostatnich lat nastąpił ogromny postęp w technice operacyjnej oraz opiece okołoperacyjnej dzieci z wadami serca, noworodki o niskiej masie urodzeniowej wciąż stanowią wyzwanie dla współczesnej kardiologii. Przełożenie wielkich pni tętniczych (ang. *transposition of the great arteries* – TGA) jest jedną z najczęściej występujących sinicznych wad wrodzonych serca. Od czasu wykonania przez Jatene'a pierwszej korekcji anatomicznej (ang. *arterial switch operations* – ASO) [4, 5] *switch* tętniczy stał się optymalną metodą leczenia dzieci z TGA z bardzo dobrymi wczesnymi i odległymi wynikami. W Klinice Kardiologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki (ICZMP) ASO jest metodą z wyboru leczenia zarówno prostego przełożenia (TGA + IVS; ang. *intact ventricular septum*), jak i przełożenia ze współistniejącymi innymi wadami wrodzonymi, najczęściej ubytkiem międzykomorowym (TGA + VSD; ang. *ventricular septum defect*) lub anomalią łuku aorty (TGA + AAA; ang. *anomalous aortic arch*). W Klinice Kardiologii w latach 2000–2008 wykonano 228 operacji przełożenia pni tętniczych, w tym 15 operacji u dzieci z niską masą ciała, co stanowiło 6,6% wszystkich operacji TGA.

Cel pracy

Celem pracy była retrospektywna ocena wczesnych i późnych wyników leczenia operacyjnego przełożenia wielkich pni tętniczych w grupie dzieci z masą ciała w dniu operacji < 2500 g.

Materiał i metody

Charakterystyka grupy pacjentów

Badaniem objęto 15 dzieci z przełożeniem wielkich pni tętniczych i niską masą ciała operowanych w Klinice Kardiologii ICZMP w Łodzi w latach 2000–2008. W analizowanej grupie dziewczynki stanowiły 73% (11 pacjentów), a chłopcy 27% (4 pacjentów). Mediana wieku ciążowego wynosiła 36 tyg. (zakres 33–41 tyg. ciąży). 12 noworodków (80%) urodziło się przedwcześnie (przed ukończeniem 37. tyg. ciąży), 3 hipotroficzne noworodki (20%) urodziły się o czasie; 4 dzieci pochodziło z ciąży bliźniaczej.

Rozpoznanie przedoperacyjne

Przełożenie wielkich pni tętniczych oraz współistniejące inne wady wrodzone serca były rozpoznane na podstawie szczegółowej diagnostyki echokardiograficznej (ECHO 2D, Doppler). U 10 pacjentów w badanej grupie rozpoznano proste przełożenie (TGA + IVS). U 1 pacjenta rozpoznano TGA współistniejące z VSD (TGA + VSD). U 3 pacjentów rozpoznano złożoną postać TGA współistniejącego z VSD i innymi wadami: 1 pacjent z całkowicie nieprawidłowym spływem żył płucnych (ang. *total anomalous pulmonary vein re-*

turn – TAPVR), 1 pacjent ze zwężeniem zastawki płucnej (ang. *pulmonary stenosis* – PS) i zwężeniem ujścia lewej komory serca (ang. *left ventricular outflow tract obstruction* – LVOTO), 1 pacjent z zarośnięciem zastawki pnia płucnego. U 1 pacjenta rozpoznano zespół Taussig-Binga z izomeryzmem lewopreksionkowym.

Stan kliniczny pacjentów przed operacją

Wszystkie dzieci przed operacją charakteryzowały się niewydolnością krążenia w stopniu umiarkowanym (II/III klasa wg NYHA) – 10 dzieci, ciężkim (IV klasa wg NYHA) – 4 dzieci lub bardzo ciężkim (V klasa wg NYHA) – 1 dziecko.

Przedoperacyjny stan noworodków przedstawia tabela I. U dziecka z zespołem Taussig-Binga rozpoznano dodatkowo przepuklinę pępowinową, którą operowano tuż po urodzeniu. U 1 dziecka rozpoznano zespół mnogich wad rozwojowych dotyczących układu kostnego i oddechowego. U pozostałych pacjentów nie rozpoznano wad wrodzonych dotyczących układów innych niż sercowo-naczyniowy. Mediana masy urodzeniowej analizowanej grupy pacjentów wynosiła 2225 g (zakres 1550–2500 g), mediana masy ciała w dniu operacji wynosiła 2400 g (zakres 2070–2500 g).

14 pacjentów otrzymywało alprostadil we wlewie ciągłym w dawkach 0,01–0,1 µg/kg m.c./min. 3 pacjentów przed operacją wymagało zabiegu Rashkinda. 1 noworodek urodził się z infekcją wrodzoną, 2 dzieci przebyło posocznice, dziecko z zespołem Taussig-Binga pneumocystozowe zapalenie płuc. U 1 dziecka rozpoznano zespół błon szklanych i wymagało ono podania surfaktantu, 1 dziecko, ze względu na narastającą niedokrwistość, wymagało przetoczenia koncentratu krwinek czerwonych, 1 dziecko, ze względu na wysoką hiperbilirubinemię, wymagało intensywnej fototerapii.

Leczenie chirurgiczne

Troje pacjentów ze złożonym TGA było operowanych paliatywnie: u 2 (1 ze współistniejącymi PS i LVOTO; 1 ze współistniejącym zarośnięciem zastawki pnia płucnego) wszczepiono polipropylenową protezę naczyniową o średnicy 3 mm pomiędzy prawą tętnicę podobojczykową a prawą tętnicę płucną sposobem Blalocka-Taussiga, u 1 pacjenta ze współistniejącym TAPVR wykonano banding tętnicy płucnej. U pozostałych 12 pacjentów wykonano korekcję anatomiczną wady (metodą Jatene'a z manewrem Lecompte'a [6]) z zastosowaniem własnych modyfikacji chirurgicznych przeszczepiania tętnic wieńcowych oraz zespolenia tętnicy płucnej [7].

Mediana wieku pacjentów w dniu operacji anatomicznej korekcji TGA wynosiła 12 dni (zakres 4–32 dni). Operacje w złożonych postaciach TGA wykonywane były jednoetapowo. Pacjenci operowani byli w warunkach krążenia pozaustrojowego w umiarkowanej hipotermii 26,8°C (zakres 22,4–28,2°C, temperatura mierzona w odbycie). Po zakleszczeniu aorty podawano w sposób *antegrade* 20 ml/kg m.c. krwistego płynu kardioplegicznego, uzyskując zatrzymanie czynności serca w rozkurczu. Następną dawkę płynu kardioplegicznego podawano po 20 min bezpośrednio do naczyń wieńcowych w ilości 10 ml/kg m.c. Powyższa proce-

Tab. I. Stan kliniczny pacjentów przed operacją (15 pacjentów)

Parametr	Liczba
Wentylacja mechaniczna	8
Zespół błon szklistych	1
Wady wrodzone innych układów	2
Posocznica	3
Zapalenie płuc	2
Hiperbilirubinemia	1
Niedokrwistość	1
Zabieg Rashkinda	3
Operacje chirurgiczne przed korekcją	1
Prostaglandyna E ₁	14

Tab. II. Powikłania wczesne (podczas pobytu w szpitalu) po operacji anatomicznej korekcji przełożenia wielkich pni tętniczych (12 pacjentów)

Powikłanie	Liczba
Krwawienie	2
Odroczenie zamknięcia mostka	1
Odma opłucnowa	1
Skrzeplina w prawym przedsionku serca	1
Zapalenie płuc	2
Zakażenie rany pooperacyjnej	2
Płyn w worku osierdziowym	1
Niedowład spastyczny obu kończyn dolnych	1
Niedowład potowiczy prawostronny	1
Drgawki	1

dura podawania płynu kardioplegicznego powtarzana była po kolejnych 20 min. Mediana czasu krążenia pozaustrojowego wynosiła 114,5 min (zakres 84–142 min). Mediana czasu zaklepowania aorty wynosiła 57,5 min (zakres 46–86 min). Żaden z pacjentów nie wymagał okresowego zatrzymania krążenia czy zastosowania głębokiej hipotermii.

Wyniki

Ocena ustawienia aorty i pnia płucnego względem siebie

W obserwowanym materiale 5 dzieci miało ustawione naczynia jedno pod drugim, 5 dzieci miało przesuniętą tętnicę płucną o 30° od linii pionowej w lewo, 1 dziecko miało przesuniętą tętnicę płucną o 30° od linii pionowej w prawo, 1 dziecko miało ustawione naczynia bok do boku względem siebie.

niętą tętnicę płucną o 30° od linii pionowej w prawo, 1 dziecko miało ustawione naczynia bok do boku względem siebie.

Ocena ustawienia spoidel zastawek aortalnej i płucnej względem siebie

Naprzeciwstawne (*facing*) ustawienie spoidel zastawek względem siebie wystąpiło u 8 dzieci, nienaprzeciwstawne (*non-facing*) wystąpiło u 4 dzieci. U wszystkich dzieci z ustawieniem *non-facing* sposób korekcji chirurgicznej polegał na przeszczepieniu naczyń do osobnych zatok zastawki tętnicy płucnej.

Ocena układu naczyń wieńcowych

Prawidłowy układ naczyń wieńcowych (wg Yacouba [8]) występował u 9 pacjentów, u 3 pacjentów gałąź okalająca lewej tętnicy wieńcowej odchodziła od prawidłowo położonej prawej tętnicy wieńcowej.

Wczesne wyniki leczenia u dzieci po korekcji anatomicznej TGA

Mediana czasu leczenia na oddziale intensywnej opieki w okresie pooperacyjnym wynosiła 4,5 doby (zakres 2–15 dób). Czas sztucznej wentylacji w tym okresie wynosił 72 godz. (zakres 36–336 godz.). U 1 pacjenta z nieprawidłowym odejściem naczyń wieńcowych śródoperacyjnie stwierdzono niedokrwienie mięśnia sercowego w zakresie gałęzi zstępującej lewej tętnicy wieńcowej. Pacjent zmarł w 14. dobie po operacji w przebiegu zespołu małego rzutu serca. Nie stwierdzono więcej zgonów we wczesnym okresie po operacji.

U 75% dzieci stwierdzono powikłania pooperacyjne (tab. II). Jedno dziecko z krwawieniem wymagało podania czynnika VII krzepnięcia krwi, u kolejnego krwawienie ustąpiło po chirurgicznym zaopatrzeniu miejsca krwawienia. Dziecko ze stwierdzoną skrzepliną w prawym przedsionku serca wymagało przedłużonego leczenia heparyną drobnocząsteczkową.

Pooperacyjna ocena echokardiograficzna

U wszystkich dzieci potwierdzono przywrócone prawidłowe połączenia komorowo-naczyniowe, u 11 dzieci także dobrą kurczliwość mięśnia lewej komory serca (EF > 60%). Średnica zastawki aortalnej wynosiła 8,0 mm (zakres 6,4–11 mm). Średnica zastawki pnia płucnego wynosiła 7,0 mm (zakres 6,5–10 mm). Fale zwrotne (śladowe lub I°) na zastawkach dużych tętnic badanych dzieci zarejestrowano: u 5 dzieci na zastawce tętnicy płucnej i u 3 dzieci na zastawce aortalnej; nie powodowały zaburzeń hemodynamicznych. Niedomykalność zastawki pnia płucnego II° stwierdzono u 2 dzieci. Zwężenie w miejscu anastomozy tętnicy płucnej stwierdzono u 2 pacjentów:

- 1) u rocznego chłopca łagodne zwężenie tętnicy płucnej z $V_{\max} = 2,6$ m/s (PG = 27 mm Hg) wykryto we wczesnym okresie pooperacyjnym; obecnie nienarastające;
- 2) u 9-letniej dziewczynki obserwuje się umiarkowane zwężenie tętnicy płucnej z $V_{\max} = 3,0$ m/s (PG = 40 mm Hg) (V_{\max} po operacji 2,0 m/s).

Odległe wyniki leczenia u dzieci po korekcji anatomicznej TGA

Żadne dziecko nie wymagało reoperacji. U jednego dziecka 6 lat po ASO stwierdzono zespół Lowna-Ganonga-Levine'a. U 2 dzieci stwierdzono opóźnienie rozwoju psychoruchowego. Jedno dziecko rok po operacji rozwija się poniżej normy dla wieku (masa ciała i wzrost poniżej 10. centyla).

Wyniki leczenia i dalsze postępowanie u dzieci leczonych paliatywnie

Dziecko po operacji założenia tasiemki przewężającej pień płucny zmarło w 56. dobie pooperacyjnej w przebiegu niewydolności wielonarządowej. U jednego dziecka 6 mies. po operacji zespolenia systemowo-płucnego stwierdzono niedrożność zespolenia i założono *shunt* centralny. U dziecka tego wykonano operację Rastellego 3 lata po pierwszej operacji paliatywnej. Dziecko zmarło we wczesnym okresie pooperacyjnym. Drugie dziecko po zespoleniu systemowo-płucnym wymagało założenia *shuntu* po drugiej stronie w 14. dobie po pierwszej operacji oraz zabiegu Rashkinda kolejne 14. dni później. Rok po pierwszym zabiegu paliatywnym wykonano operację Rastellego. Dziecko pozostaje pod opieką Poradni Kardiologicznej ICZMP.

Dyskusja

Rozwój kardiologii dziecięcej sprawia, iż chirurg staje przed wyzwaniem operowania coraz młodszych dzieci, o coraz niższej masie ciała, z coraz bardziej skomplikowanymi wadami wrodzonymi. Wady serca, które jeszcze kilka lat temu stanowiły problem terapeutyczny u noworodków z prawidłową masą ciała, obecnie są operowane z dobrym efektem u dzieci z niską masą urodzeniową. Należy pamiętać, iż noworodek z niską masą urodzeniową i wadą serca ma również problemy charakterystyczne dla wcześniactwa, jak zaburzenia metaboliczne (elektrolitowe, hipotermia i hipoglikemia), choroby układu oddechowego (zespół błon szklistych, bezdechy), zaburzenia odporności, koagulologiczne. Wczesna korekcja przywraca nie tylko prawidłowy stan anatomiczny, ale przede wszystkim prawidłowy stan fizjologiczny organizmu.

W 1975 r. Jatene przeprowadził pierwszą, zakończoną powodzeniem, operację korekcji anatomicznej TGA [4, 5]. Ponieważ początkowo operacje korekcji anatomicznej obarczone były dużą śmiertelnością, dzieci z prostą postacią TGA były przygotowywane do korekcji anatomicznej poprzez przewężenie tętnicy płucnej, w niektórych przypadkach przy niskich utlenowaniach krwi, również ze współistniejącym zespoleniem systemowo-płucnym. W kolejnych latach, dzięki doświadczeniu zespołu kardiologicznego oraz postępowi opieki okołoperacyjnej, metoda anatomicznej korekcji stała się metodą z wyboru leczenia TGA w okresie noworodkowym.

Ponieważ niska masa urodzeniowa jest uznawana za czynnik ryzyka zwiększonej śmiertelności i zachorowalności u pacjentów leczonych korekcyjnie z zastosowaniem krążenia pozaustrojowego, anatomiczna korekcja wady bywa odraczana poprzez wykonanie operacji paliatywnej w pierwszym etapie leczenia chirurgicznego. Postępowanie

takie jednakże wydłuża czas pozostawania organizmu noworodka w stanie niefizjologicznym, zwiększa zużycie energii, prowadzi do zaburzeń odżywiania, a tym samym często uniemożliwia uzyskanie właściwej masy ciała. Długotrwałe przeciążenie układu krążenia oraz hipoksemia mogą prowadzić do nieodwracalnych zmian w układzie sercowo-naczyniowym, neurologicznym, jak również dysfunkcji poszczególnych narządów, np. nerek, wątroby.

Dyskusja nad korekcją TGA u noworodków z niską masą ciała wciąż pozostaje otwarta. Kardiochirurg staje przed wyborem: kiedy operować, czy korekcja anatomiczna powinna być wykonana jako jedyny etap leczenia, czy wykonać operację paliatywną i czekać do czasu zwiększenia masy ciała noworodka. W Klinice Kardiologii ICZMP operacja korekcji anatomicznej TGA jest metodą z wyboru u noworodków z niską masą ciała. Z 12 operowanych noworodków zmarło jedno dziecko we wczesnym okresie pooperacyjnym. Nie zanotowaliśmy natomiast żadnego zgonu w okresie późniejszym. Żadne dziecko przed operacją ASO nie wymagało operacji paliatywnej. Ryzyko operacji paliatywnej czy opóźniania terminu operacji korekcyjnej nie tylko nie przynosi korzyści, lecz często przewyższa ryzyko pierwotnej całkowitej korekcji [9, 10]. Chang i wsp. [10] obserwowali 82-proc. przeżywalność szpitalną pacjentów z niską masą urodzeniową, u których wykonano pełną korekcję wady, 78-proc. przeżywalność u pacjentów leczonych uprzednio paliatywnie oraz 77-proc. przeżywalność u dzieci nieleczonych paliatywnie, których termin operacji odroczone do czasu osiągnięcia odpowiedniej masy ciała. Inni autorzy [1, 11, 15] również wskazują na przewagę pierwotnej całkowitej korekcji wady nad innymi sposobami postępowania, sugerując, iż wczesna agresywna interwencja kardiologiczna, przywracając stan fizjologiczny bądź poprawiając warunki hemodynamiczne w układzie krążenia, przyczynia się do prawidłowego rozwoju innych narządów czy układów organizmu.

Nasze wyniki nie odbiegają od wyników leczenia dzieci z prawidłową masą ciała leczonych w Klinice [12, 13]. Rousin i wsp. nie zanotowali istotnych statystycznie różnic w śmiertelności noworodków po ASO z masą ciała < 2000 g a grupą noworodków o wyższej masie ciała [14]. Także wg innych autorów ryzyko operacji ASO u wcześniaków czy noworodków z niską masą ciała nie odbiega od ryzyka operacji noworodków donoszonych o prawidłowej masie ciała [1, 11]. Natomiast wg Pretre'a i wsp. niska masa ciała jest czynnikiem ryzyka operacji ASO [16]. Wyniki te potwierdza analiza *The Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Database*, baza danych porównująca operacje pacjentów z niską masą urodzeniową z pacjentami o masie prawidłowej, gdzie masa ciała < 2500 g jest istotnym czynnikiem ryzyka anatomicznej korekcji TGA [17].

Niezwykle istotną sprawą poruszaną podczas opieki nad pacjentami z TGA i niską masą urodzeniową jest wiek noworodka w dniu operacji. Jak wiadomo, zdolność lewej komory do podjęcia funkcji systemowej powoli maleje po ok. 2 tyg. życia [18]. Wernovsky i wsp. obserwowali, iż starszy wiek w dniu operacji ASO jest istotnym czynnikiem ryzyka przeżywalności po operacji [19]. W związku z tym ASO

powinno być wykonane w pierwszych tygodniach życia, co potwierdzają dane Roussin i wsp., którzy uznali, iż ASO jest operacją z wyboru u pacjentów z TGA i niską masą urodzeniową, a czekanie na wzrost masy ciała istotnie wpływa na zwiększoną śmiertelność pacjentów [14]. W naszym materiale większość dzieci operowanych było w ciągu pierwszych 14 dni po urodzeniu. Czas ten był nieco dłuższy u dzieci z chorobami towarzyszącymi, jak posocznica, zespół błon szklanych czy przepuklina sznura pępowinowego.

Technika operacji ma bardzo duże znaczenie dla wyniku leczenia. Zaznaczyć należy, iż przeszczepianie aorty i pnia płucnego ustawionych w sposób inny niż w linii pionowej (jedno pod drugim) komplikuje przeprowadzenie operacji korekcji anatomicznej, gdyż powoduje, po przeszczepieniu dużych naczyń, przesunięcie w bok gałęzi płucnych względem aorty. Im bardziej duże naczynia ustawione są w linii poziomej (bok do boku), tym bardziej uciskana jest tętnica płucna. Ocena ustawienia tych naczyń jest istotna ze względu na możliwość wystąpienia zwężenia w miejscu anastomozy tętnicy płucnej jako najczęstszego powikłania po ASO. Spośród 12 dzieci objętych badaniem anomalię tę wykryto u 7 pacjentów. Nie miała ona wpływu na efekt końcowy operacji.

Przeszczepienie naczyń wieńcowych wiążące się ze zmianą kąta ustawienia ujścia ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego przepływu przez te naczynia. Przeszczepienie prawidłowo odchodzących tętnic wieńcowych pozwala na obrót naczynia bez jego zagięcia. U 3 pacjentów tętnica okalająca odchodziła od prawej tętnicy wieńcowej. Przeszczepienie tego naczynia było w tych przypadkach obciążone większym ryzykiem zagięcia. Dla uniknięcia zagięcia stosowano metodę opisaną wcześniej [7]. U jednego z tych pacjentów śródoperacyjnie stwierdzono niedokrwienie mięśnia sercowego w zakresie gałęzi zstępującej lewej tętnicy wieńcowej. Pacjent zmarł w 14. dobie po operacji w przebiegu zespołu małego rzutu serca.

Analizując wyniki leczenia, trzeba zwrócić uwagę na częste powikłania pooperacyjne (u 75% dzieci). Wyniki te nie odbiegają od opisywanych w literaturze. Abrishamchian i wsp. przeprowadzając metaanalizę 6 prac dotyczących operacji kardiologicznych u noworodków z niską masą urodzeniową (< 2500 g; łącznie 365 operacji różnych wad wrodzonych serca), stwierdzili ponad 86-proc. zachorowalność pooperacyjną [20]. Najczęściej obserwowanymi powikłaniami były posocznica (6,1%) i zapalenie płuc (5,6%). Z kolei Beyens i wsp. obserwowali powikłania pooperacyjne u 83% dzieci z masą ciała < 2500 g operowanych z powodu różnych wad serca [2]. Najczęstszymi powikłaniami były: zespół małego rzutu, sepsa i zapalenie płuc. Tak liczne powikłania w grupie pacjentów z niską masą ciała należy tłumaczyć niedojrzałością innych narządów, niedoborami odporności oraz zaburzeniami koagulologicznymi. Bove i wsp. obserwowali, iż samo zastosowanie krążenia pozaustrojowego zwiększało częstość występowania powikłań pooperacyjnych u dzieci z niską masą ciała [15].

Bardzo interesujące wyniki prezentują Reddy i Hanley, którzy operowali 20 noworodków z bardzo niską masą ciała (< 1500 g) [9]. Podczas 40-miesięcznej obserwacji pooperacyjnej zanotowali jedynie dwa zgony we wczesnym okresie pooperacyjnym, jeden zgon w późniejszym okresie, a tylko

jedno dziecko wymagało reoperacji. Autorzy nie wspominają jednak o innych powikłaniach leczenia operacyjnego.

Wnioski

1. Anatomiczna korekcja jest optymalną metodą leczenia przełożenia wielkich pni tętniczych.
2. Noworodki z niską masą urodzeniową są obciążone dużym ryzykiem powikłań pooperacyjnych.
3. Niska masa ciała nie wpływa na przeżywalność pooperacyjną.

Piśmiennictwo

1. Rossi AF, Seiden HS, Sadeghi AM, Nguyen KH, Quintana CS, Gross RP, Griep RB. The outcome of cardiac operations in infants weighing two kilograms or less. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 28-35.
2. Beyens T, Biarent D, Bouton JM, Demanet H, Viart P, Dessy H, Deville A, Lamote J, Deuvaert FE. Cardiac surgery with extracorporeal circulation in 23 infants weighing 2500 g or less: short and intermediate term outcome. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1998; 14: 165-172.
3. Pawade A, Waterson K, Laussen P, Karl TR, Mee RB. Cardiopulmonary bypass in neonates weighing less than 2.5 kg: analysis of the risk factors for early and late mortality. *J Card Surg* 1993; 8: 1-8.
4. Jatene AD, Fontes VF, Paulista PP, Souza LC, Neger F, Galantier M, Sousa JE. Anatomic correction of transposition of the great vessels. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 72: 364-370.
5. Jatene AD, Fontes VF, Souza LC, Paulista PP, Neto CA, Sousa JE. Anatomic correction of transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 83: 20-26.
6. Lecompte Y, Zannini L, Hazan E, Jarreau MM, Bex JP, Tran VT, Neveux JY. Anatomic correction of transposition of the great arteries. New technique without use of prosthetic conduit. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; 82: 629-631.
7. Moll JJ. Korekcja anatomiczna w przełożeniu wielkich pni tętniczych (TGA) u noworodków i niemowląt z zastosowaniem własnych modyfikacji chirurgicznych. Rozprawa na stopień doktora habilitowanego nauk medycznych. Wydawnictwo ADI, Łódź 1999.
8. Yacoub MH, Radley-Smith R. Anatomy of the coronary arteries in transposition of the great arteries. *Thorax* 1978; 33: 418-424.
9. Reddy VM, Hanley FL. Cardiac surgery in infants with very low birth weight. *Semin Pediatr Surg* 2000; 9: 91-95.
10. Chang AC, Hanley FL, Lock JE, Castaneda AR, Wessel DL. Management and outcome of low birth weight neonates with congenital heart disease. *J. Pediatr* 1994; 124: 461-466.
11. Oppido G, Napoleone CP, Formigari R, Gabbieri D, Pacini D, Frascaroli G, Gargiulo G. Outcome of cardiac surgery in low birth weight and premature infants. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26: 44-53.
12. Moll JJ, Moll JA, Sysa A. Korekcja anatomiczna metodą Jatene'a u 100 kolejnych dzieci z przełożeniem wielkich pni tętniczych. *Kardiologia Pol* 1995; 43: 397-403.
13. Młudzik K, Moll JA, Sysa A, Moll JJ. Odległe wyniki korekcji anatomicznej przełożenia wielkich pni tętniczych. *Pol Przegl Kardiol* 2004; 6: 195-202.
14. Roussin R, Belli E, Braniaux J, Demontoux S, Touchot A, Planche C, Serraf A. Surgery for transposition of the great arteries in neonates weighing less than 2000g: a consecutive series of 25 patients. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 173-178.
15. Bové T, François K, De Groot K, Suys B, De Wolf D, Verhaaren H, Matthys D, Moerman A, Poelaert J, Vanhaesebroeck P, Van Nooten G. Outcome analysis of major cardiac operations in low weight neonates. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 181-187.
16. Pretre R, Tamisier D, Bonhoeffer P. Results of the arterial switch operations in neonates with transposed great artery. *Lancet* 2001; 357: 1826-1830.
17. Curzon CL, Milford-Beland S, Li JS, O'Brien SM, Jacobs JP, Jacobs ML, Welke KF, Lodge AJ, Peterson ED, Jagers J. Cardiac surgery in infants with low birth weight is associated with increased mortality: analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 135: 546-551.
18. Lacour Gayet F, Piot D, Zoghbi J. Surgical management and indication of left ventricle retraining in arterial switch for transposition of the great arteries with intact ventricular septum. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20: 824-829.
19. Wernovsky G, Mayer JE, Jonas RA. Factors influencing Elary and late outcome of arterial switch operation for transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 289-302.
20. Abrishamchian R, Kanhai D, Zwets E, Nie L, Cardarelli M. Low birth weight or diagnosis, which is a higher risk? A meta-analysis of observational studies. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 30: 700-705.