

leki przeciwaritmiczne klasy III, stymulację typu *override* czy znieczulenie ogólne. Wydaje się, że najskuteczniejszą metodą leczenia jest jednak pilna ablacja przezcewnikowa substratów arytmii (tab. 3).

#### Piśmiennictwo

1. Ibanez B., James S., Agewall S. i wsp. Grupa Robocza Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) do spraw postępowania

w ostrym zawale serca z uniesieniem odcinka ST. Wytyczne ESC dotyczące postępowania w ostrym zawale serca z uniesieniem odcinka ST w 2017 roku. *Kardiol. Pol.* 2018; 76: 229–313.

2. Priori S.G., Blomström-Lundqvist C., Mazzanti A. i wsp.; Grupa Robocza Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) ds. postępowania u pacjentów z komorowymi zaburzeniami rytmu oraz zapobiegania nagłym zgonom sercowym. Wytyczne ESC dotyczące postępowania u pacjentów z komorowymi zaburzeniami rytmu oraz zapobiegania nagłym zgonom sercowym w 2015 roku. *Kardiol. Pol.* 2015; 73: 795–900.

## KOSZYK II. PYTANIE 70

### Przetrwały przewód tętniczy — rozpoznanie, obraz kliniczny, postępowanie

dr n. med. Tomasz Floriańczyk

Klinika Kardiologii Wieku Dziecięcego i Pediatrii Ogólnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Przedrukowano za zgodą z: Filipiak K.J., Grabowski M. (red.). Repetytorium z kardiologii. Koszyki pytań do egzaminu specjalizacyjnego. Tom 2. Via Medica, Gdańsk 2013: 281–283

#### Wstęp

Przewód tętniczy jest naczyniem łączącym tętnicę płucną z aortą zstępującą. U dzieci urodzonych o czasie izolowany przetrwały przewód tętniczy stanowi około 10% wszystkich wad wrodzonych układu sercowo-naczyniowego.

#### Anatomia i zaburzenia hemodynamiczne

W czasie życia płodowego przewód tętniczy prowadzi krew z wysokooporowego łożyska płucnego do krążenia systemowego, redukując w ten sposób czynnościową perfuzję nieczynnych płuc. Bezpośrednio po urodzeniu na skutek spadku oporu naczyniowego w łożysku płucnym i wzrostu oporu w krążeniu systemowym dochodzi do odwrócenia kierunku przepływu krwi w przewodzie tętniczym z prawo-lewego na lewo-prawy, a więc z aorty do tętnicy płucnej. U noworodków urodzonych o czasie wzrost ciśnienia parcjalnego tlenu w krwi obwodowej prowadzi do spadku sekrecji prostaglandyny E1 (PGE1), co w konsekwencji powoduje obkurczenie i czynnościowe zamknięcie przewodu tętniczego w ciągu pierwszych 24 godzin życia. Następnie rozpoczyna się proces włóknienia, który prowadzi do przekształcenia się przewodu tętniczego w więzadło tętnicze.

Przetrwały przewód tętniczy rozpoznajemy u pacjentów powyżej 3. miesiąca życia z zachowanym lewo-prawym przepływem krwi w przewodzie tętniczym.

Lewo-prawy przepływ krwi przez przewód tętniczy prowadzi do wzrostu przepływu płucnego, powiększenia lewego przedsionka serca oraz powiększenia i zwiększonego obciążenia wstępnego lewej komory serca. W przypadku dużych, istotnych hemodynamicznie przewodów tętniczych w naturalnym przebiegu wady może dochodzić do rozwoju zastoinowej niewydolności serca, nadciśnienia płucnego oraz infekcyjnego zapalenia wsierdza. Zazwyczaj u pacjentów przebieg kliniczny choroby jest całkowicie bezobjawowy, ponieważ większość przetrwałych przewodów tętniczych z uwagi na niewielką średnicę nie ma istotnego znaczenia hemodynamicznego.

#### Objawy kliniczne

Typowym objawem klinicznym przetrwałego przewodu tętniczego jest szmer skurczowy lub szmer ciągły w polu osłuchiwania zastawki tętnicy płucnej. W przypadku dużych przewodów tętniczych można dodatkowo obserwować wzrost chybkości i wysokości amplitudy tętna obwodowego.

### Badania diagnostyczne

W badaniu radiologicznym klatki piersiowej u pacjentów z istotnym hemodynamicznie przewodem tętniczym można obserwować powiększenie sylwetki serca, uwypuklenie pnia płucnego oraz zwiększenie rysunku naczyniowego. W przypadku małego przecieku obraz serca i płuc jest całkowicie prawidłowy.

U pacjentów z drożnym przewodem tętniczym najczęściej nie stwierdza się istotnych odchyłeń od normy w badaniu elektrokardiograficznym (EKG). Jedynie w przypadkach dużych przewodów tętniczych można obserwować cechy przerostu lewej komory, a w skrajnych przypadkach — obu komór serca.

Badanie echokardiograficzne z badaniem dopplerowskim kodowanym kolorem jest podstawowym narzędziem w diagnostyce przetrwałego przewodu tętniczego. Drożny przewód tętniczy można uwidocznic w projekcji przymostkowej w tak zwanej osi krótkiej (naczyniowej) oraz w projekcji nadmostkowej z dołka jarzmowego. W badaniu echokardiograficznym należy również uwidocznic ewentualne wtórne cechy wady, jak powiększenie lewego przedsionka i lewej komory serca.

### Leczenie

Wytyczne Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC, *European Society of Cardiology*) dotyczące leczenia przetrwałego przewodu tętniczego u dorosłych przedstawiono w tabeli 1.

U donoszonych noworodków i niemowląt wskazaniem do pilnego zamknięcia przewodu tętniczego jest niewydolność serca. U dzieci starszych i młodzieży, ze względu na ryzyko rozwoju infekcyjnego zapalenia wsierdza, do leczenia są kwalifikowani wszyscy pacjenci ze szmerem nad sercem, u których wynik badania echokardiograficznego wskazuje na możliwość zamknięcia przewodu tętniczego metodami kardiologii interwencyjnej.

U noworodków i małych niemowląt leczenie polega na chirurgicznym podwiązaniu drożnego przewodu tętniczego. U dzieci starszych metodą leczenia z wyboru jest przezcewnikowe zamknięcie przewodu tętniczego. W kardiologii interwencyjnej małe i średnie przewody zamyka się najczęściej za pomocą sprężynek odczepialnych (tzw. coili), wprowadzanych do przewodu od strony aortalnej. Do zamykania dużych przewodów tętniczych stosuje się implanty, wprowadzane od strony tętnicy płucnej. Po zabiegach interwencyjnych obowiązuje półroczna profilaktyka infekcyjnego zapalenia wsierdza oraz ograniczenie wysiłków fizycznych.

### Drożny przewód tętniczy u wcześniaków i noworodków z niską masą urodzeniową

U wcześniaków i noworodków z niską masą urodzeniową obserwuje się opóźnione zamykanie przewodu tętniczego na skutek zwiększonej wrażliwości na krążącą prostaglandynę oraz częste

**Tabela 1. Zalecenia dotyczące leczenia przetrwałego przewodu tętniczego u dorosłych (wg wytycznych ESC)**

Zalecenia	Klasa zaleceń i poziom dowodów
Należy zamykać PDA u pacjentów z objawami przeciążenia objętościowego LV	I C
Należy zamykać PDA u pacjentów z PAH, ale z PAP < 2/3 wartości ciśnienia systemowego lub PVR < 2/3 SVR	I C
Zamknięcie przezskórne jest metodą z wyboru, jeśli w danym wypadku jest możliwe technicznie	I C
Zamknięcie PDA należy rozważyć u pacjentów z PAH i PAP > 2/3 wartości ciśnienia systemowego lub PVR > 2/3 SVR, ale nadal z przeciekiem netto L–R (Qp:Qs > 1,5) albo jeśli test wazodylatacyjny (w miarę możliwości przeprowadzony z użyciem tlenu azotu) lub zastosowane leczenie wskazują na reaktywność naczyń płucnych	IIa C
Zamknięcie przezskórne należy rozważyć w przypadku małych PDA ze szmerem ciągłym (prawidłowa LV i PAP)	IIa C
Należy unikać zamykania PDA niemeo klinicznie (bardzo mały przewód, bez szmeru)	III C
Należy unikać zamykania PDA w zespole Eisenmengera na tle PDA i u pacjentów z desaturacją kończyn dolnych indukowaną wysiłkiem	III C

ESC (*European Society of Cardiology*) — Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne; PDA (*patent ductus arteriosus*) — przetrwały przewód tętniczy; L–R (*left–right*) — lewo–prawy; LV (*left ventricle*) — lewa komora; PAH (*pulmonary arterial hypertension*) — tętnicze nadciśnienie płucne; PAP (*pulmonary artery pressure*) — ciśnienie w tętnicy płucnej; PVR (*pulmonary vascular resistance*) — naczyniowy opór płucny; Qp:Qs — stosunek przepływu płucnego do systemowego; SVR (*systemic vascular resistance*) — systemowy opór naczyniowy

współistnienie zespołu zaburzeń oddychania. W tej grupie pacjentów przewód tętniczy jest relatywnie szerokim naczyniem, co łącznie z szybkim spadkiem oporów płucnych prowadzi do masywnego, lewo-prawego przecieku do krążenia płucnego. Dochodzi wówczas do rozwoju niewydolności serca, a na skutek podkradania krwi z aorty do przewodu tętniczego obserwuje się upośledzenie przepływu krwi przez krążenie nerkowe i trzewne.

Wcześniejsi i noworodki z niską masą urodzeniową z drożnym przewodem tętniczym wymagają leczenia w warunkach oddziału intensywnej terapii. Często z powodu współistniejących zaburzeń oddychania konieczne jest stosowanie ciągłego dodatniego ciśnienia w drogach oddechowych (CPAP, *continuous positive airway pressure*) lub wentylacji mechanicznej. Leczenie niewydolności serca polega na ograniczeniu podaży płynów i stosowaniu amin katecholowych. Pacjentów z utrzymującymi się zaburzeniami hemodynamicznymi pomimo intensywnego leczenia kwalifikuje się do

zamknięcia przewodu tętniczego. W tej grupie pacjentów przewody tętnicze można zamykać chirurgicznie, podwiązując przewód tętniczy, lub metodą farmakologiczną za pomocą indometacyny.

#### Sugerowane piśmiennictwo

1. Hoffman J.I.E., Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39: 1890–1900.
2. Skalski J.H., Haponiuk I. Zwężenie cieśni aorty. W: Skalski J.H., Religa Z. *Kardiochirurgia dziecięca*. Wydawnictwo Naukowe Śląsk, Katowice 2003.
3. Baumgartner H., Bonhoeffer P., De Groot N.M. i wsp. Task Force on the Management of Grown-up Congenital Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC). Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease. The Task Force on the Management of Grown-up Congenital Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) endorsed by the European Pediatric Cardiology (AEPC). *Eur. Heart J.* 2010; 31: 2915–2957.
4. Kawalec W. Przetrzywały przewód tętniczy. W: Kubicka K., Kawalec W. *Kardiologia dziecięca*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003: 287–297.
5. Benson LE. The Arterial Duct: Its Persistence and Its Patency. W: Anderson R.H., Baker E.J., Redington A., Rigby M.L., Penny D., Wernovsky G. *Pediatric Cardiology 3<sup>rd</sup> Edition*. Churchill Livingstone, Philadelphia 2009.

## KOSZYK II. PYTANIE 71

### Późne powikłania po operacjach naprawczych tetralogii Fallota

dr n. med. Tomasz Floriańczyk

Klinika Kardiologii Wieku Dziecięcego i Pediatrii Ogólnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Przedrukowano za zgodą z: Filipiak K.J., Grabowski M. (red.). Repetytorium z kardiologii. Koszyki pytań do egzaminu specjalizacyjnego. Tom 2. Via Medica, Gdańsk 2013: 284–286

#### Wstęp

Tetralogia Fallota (TOF, *tetralogy of Fallot*) jest wrodzoną wadą serca, stanowiącą około 3,5% wszystkich wad wrodzonych układu sercowo-naczyniowego. Anatomia wady obejmuje zwężenie drogi odpływu z prawej komory spowodowane rotacją przegrody stożka i przerostem mięśniówki, odpływowy ubytek przegrody międzykomorowej, dekstrapozycję aorty, czyli przemieszczenie ujścia aortalnego nad przegrodę międzykomorową, oraz przerost prawej komory serca. Częstymi elementami wady może być zwężenie zastawki tętnicy płucnej oraz niedorozwój pnia i gałęzi tętnicy płucnej.

#### Leczenie operacyjne

Leczenie kardiochirurgiczne wady jest obecnie metodą leczenia z wyboru u pacjentów z TOF. Zabieg ten polega na zamknięciu ubytku przegrody międzykomorowej łąką z materiału sztucznego i poszerzeniu drogi odpływu z prawej komory serca oraz ewentualnie pierścienia zastawki i pnia tętnicy płucnej. W przypadku istotnego zwężenia pierścienia zastawki tętnicy płucnej pierścień ten poszerza się homogenną łąką, a u starszych dzieci implantuje się cały homograft płucny.

Do jednoetapowego leczenia kardiochirurgicznego kwalifikuje się dzieci niewymagające poszerzenia