

Przetrwały przewód tętniczy

Michał Wojtalik, Wojciech Mrówczyński,
Janusz H. Skalski

Przetrwały przewód tętniczy (PDA) jest pozostałością krążenia płodowego. Pierwszy opis przewodu tętniczego zawdzięczamy Claudiusowi Galenowi (II wiek przed Chrystusem). W czasach nowożytnych opisywali go – Giacomo Berengario de Carpi (1521), później Giulio Aranzi (Aranciusz), Girolamo Fabrizzi (Fabriciusz) i wreszcie (1560) Leonardo Botallo, którego nazwisko wiele lat później na trwałe związane z przewodem tętnicznym. Botallo był natomiast autorem pierwszego opisu otworu owalnego.

Przewód tętniczy łączy pień płucny z aortą zstępującą tuż za odejściem lewej tętnicy podobojczykowej. Najczęściej, w przypadku lewostronnego łuku aorty, położony jest po lewej stronie. Rzadziej, w przypadku prawostronnego łuku aorty, po prawej. W rzadkich anomaliach łuku aorty może występować obustronnie, stanowiąc niekiedy element pierścienia naczyniowego. Jego szerokość i długość jest zmienna. W przypadku podawania PGE₁ dla czasowego podtrzymania jego drożności może być tętniakowaty. Tkanka przewodu tętniczego jest odmienna od otaczających naczyń i ma skłonność do proliferacji i włóknienia. Pozostawienie jej, przy plastyce np. noworodkowej postaci zwężenia cieśni aorty, sprzyja nawrotowi zwężenia. U dzieci starszych a szczególnie u dorosłych, przewód tętniczy może być zwapniały co powoduje jego znaczną kruchość zagrażającą krwawieniem śródoperacyjnym.

Po urodzeniu, wraz z rozpoczęciem oddychania, spada płucny opór naczyniowy powodując, że uprzedni (wewnątrzmaciczny) przeciek od pnia płucnego do aorty, odwraca się na lewo-prawy. Zmiany w składzie gazów krwi przepływających przez przewód oraz zmniejszenie stężenia prostaglandyn E₁ i E₂ we krwi powodują zwykle jego obkurczenie a następnie zarośnięcie z pozostawieniem więzadła tętniczego.

Przetrwały przewód tętniczy występuje najczęściej u noworodków z niską masą ciała i zaburzeniami oddychania. Większość dzieci nie ma żadnych dolegliwości. Zdarzają się jednak chorzy z istotną niewydolnością krążenia oraz zagrożeni rozwojem utrwalonego nadciśnienia płucnego.

W przypadku znacznego przecieku lewo-prawego przez przewód tętniczy, obserwuje się duszność, przyspieszony oddech, przyspieszoną czynność serca.

Osluchowo stwierdza się szmer skurczowo-rozkurczowy. U noworodków i niemowląt szmer może być jedynie skurczowy a w przypadkach ze współistniejącym zapaleniem płuc – niesłyszalny. Rozwój oporowego nadciśnienia płucnego powoduje zmianę charakterystyki szmeru, a w przypadkach zaawansowanych z odwróceniem przecieku, pojawia się sinica. Poza szmerem stwierdza się chybkie tętno i dużą różnicę pomiędzy ciśnieniem tętniczym skurczowym i rozkurczowym. W badaniu radiologicznym klatki piersiowej sylwetka serca jest najczęściej powiększona i stwierdza się wzmożenie rysunku naczyniowego płuc.

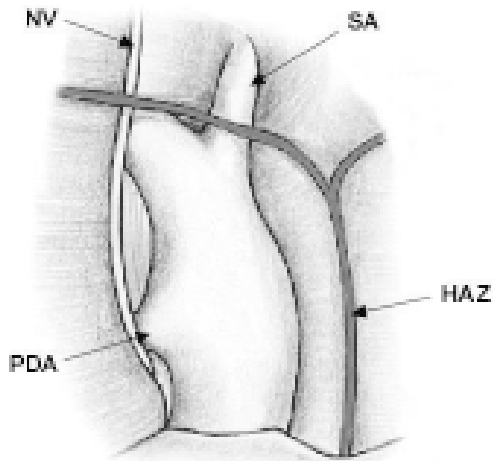
W rozpoznaniu przetrwałego przewodu tętniczego decydującą rolę odgrywa echokardiografia połączona z dopplerowskim obrazowaniem przepływu. Badaniem tym uwidacznia się przeciek z aorty zstępującej do pnia płucnego, niekiedy przepływ wsteczny w aorcie zstępującej i powiększenie jam serca spowodowane przeciekiem. Echokardiografia pozwala również na różnicowanie z okienkiem aortalno-płucnym i wspólnym pniem tętniczym, których objawy kliniczne mogą być podobne.

Pilnego leczenia wymagają dzieci z niewydolnością krążenia a w szczególności noworodki ze skrajnie niską masą (1). Pozostałe przypadki mogą być leczone w trybie planowym.

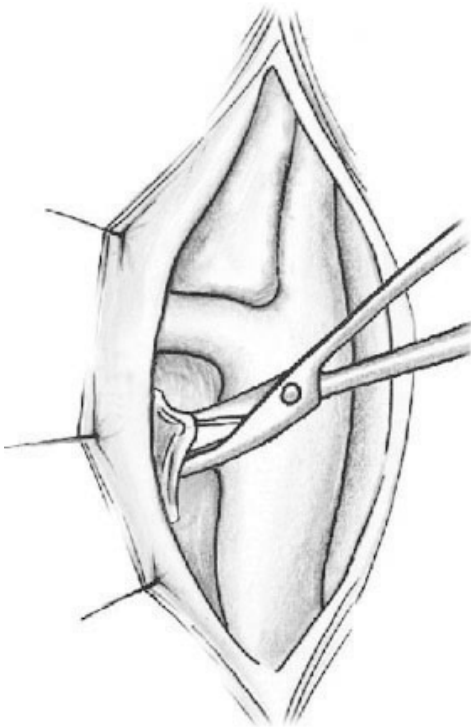
W 1938 roku Gross jako pierwszy wykonał podwiązanie przewodu tętniczego Botalla (2). W wieku noworodkowym leczeniu poddaje się dzieci z objawami niewydolności krążenia. Zwykle podejmuje się próbę leczenia indometacyną wprowadzonego przez Heymanna (3). W przypadku niepowodzenia wskazana jest interwencja chirurgiczna. W czasie zabiegu należy dobrze upewnić się czy wy-preparowane naczynie jest przewodem tętniczym, gdyż opisywane były pomyłki operacyjne – podwiązanie oskrzela, aorty czy lewej tętnicy płucnej.

1.1. Zamknięcia PDA z bocznej lewej torakotomii

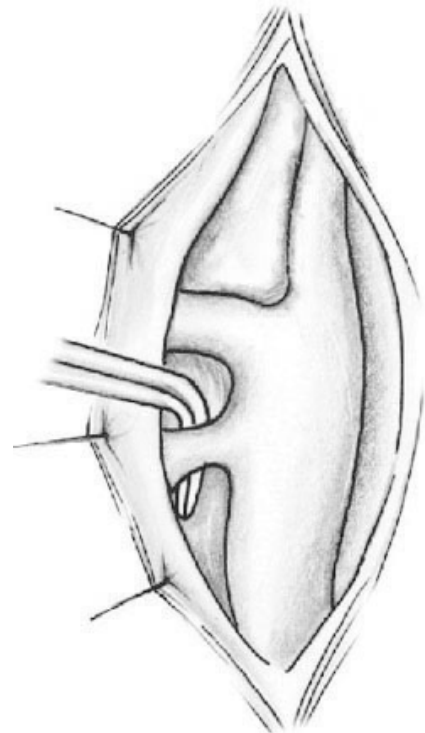
Zwykle operację wykonuje się z bocznej lewej torakotomii. Po odsunięciu płuca nacina się opłucną śródpiersiową do tyłu od nerwu błędnego, wzdłuż aorty zstępującej i w kierunku tętnicy podobojczykowej lewej (ryc. 1). Szwy wodzące za krawędź przednią naciętej opłucnej śródpiersiowej przytrzymują płuco. Stopniowo uwalnia się tętnicę podobojczykową, aortę zstępującą i łuk aorty by uwidocznić przewód tętniczy. Ostrożne preparowanie oszczędzi nerw krtaniowy wsteczny odchodzący od nerwu błędnego, zawijający się dookoła przewodu tętniczego (ryc. 2). U noworodków z tętniakowato poszerzonym przewodem tętniczym przylegającym do łuku aorty może być konieczne wy-preparowanie tylnej powierzchni aorty zstępującej i łuku by najpierw założyć taśmę dookoła aorty a następnie dookoła przewodu tętniczego. Za pomocą zakrzywionego narzędzia zakłada się dwie podwiązki, których zawiązanie zamyka przewód tętniczy (ryc. 3). W czasie wiązania asystent asekuje pincetą koniec płucny przewodu. Wówczas należy mieć w pogotowiu zaciski naczyniowe oraz dobrze



Ryc. 1. Widok aorty zstępującej wraz z przewodem tętniczym (PDA) z lewej bocznej torakotomii przez 4 międzyżebro. HAZ – żyła nieparzysta krótka (*v. hemiazygos*), SA – tętnica podobojczykowa lewa, NV – nerw błędny

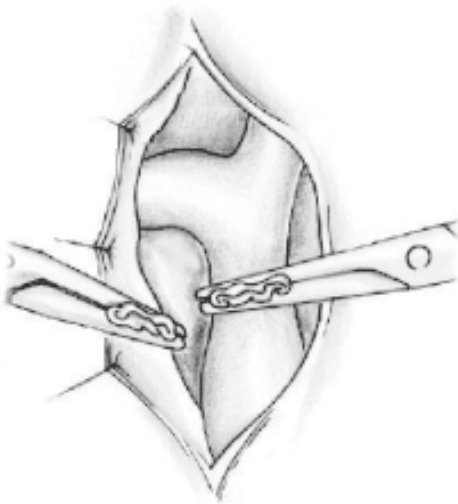


Ryc. 2. Preparowanie przewodu tętniczego przed jego zamknięciem

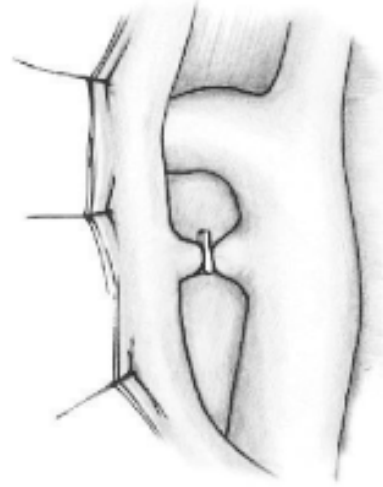


Ryc. 3. Uwolnienie przewodu, narzędzie przeprowadzone od tyłu w celu przeciągnięcia nici

działający ssak na wypadek ostrego krwawienia. Do zamykania przewodu stosuje się również klipsy metalowe (ryc. 5). W rzadkich przypadkach przewód tętniczy zszywa się szwem na podkładkach filcowych a następnie przecina. Technika przecięcia przewodu jest postępowaniem skutecznym, zabezpiecza bowiem całkowicie przed rekanalizacją. Stwarza jednak niebezpieczeństwo krwawienia, jest więc w praktyce rzadko stosowana (ryc. 4).



Ryc. 4. Technika przecięcia przewodu tętniczego. Kikuty po przecięciu naczynia wymagają szczelnego zszycia

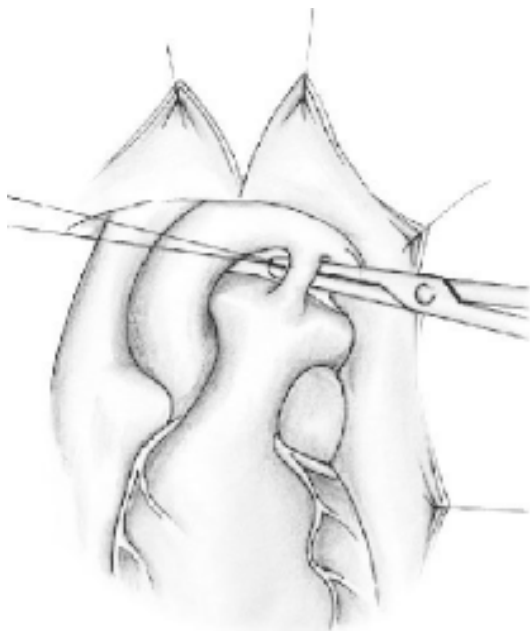


Ryc. 5. Zamknięcie przewodu tętniczego za pomocą metalowego klipsa (tytanowego)

Do wyjątków należą przewody zwapniałe i zmienione zapalnie lub tętniakowate, po przebyciu procesu zapalnego. Ze względów bezpieczeństwa zamyka się je w krążeniu pozaustrojowym.

1.2. Zamknięcie PDA z dostępu przezmostkowego

Dostęp przezmostkowy stosuje się w przypadkach współistnienia przewodu tętniczego z wadami wewnątrzsercowymi leczonymi operacyjnie w krążeniu pozaustrojowym. Po typowym odsłonięciu serca i podwieszeniu worka osierdziowego do mostka, odciąga się pień płucny ku dołowi (ryc. 6). Stopniowo rozpreparowuje się przestrzeń pomiędzy aortą i pniem płucnym, uwidaczniając prawą tętnicę płucną, oraz nacina się górny zachyłek worka osierdziowego uwidaczniając lewą tętnicę płucną i przewód tętniczy. W przypadku krótkich i szerokich przewodów należy zwrócić uwagę, by nicią do podwiązki nie objąć aorty zstępującej. Do jego zamknięcia stosuje się podwiązkę lub szew polipropylenowy. Gdy konieczne jest przecięcie



Ryc. 6. Zamknięcie przewodu z dostępu przez sternotomię pośrodkową. Przeciąganie nici wokół naczynia

przewodu (np. w *arterial switch*) lepiej jest założyć szew z podkładkami filcowymi by uniknąć krwawienia po zsunięciu się podwiązki z aortalnego końca.

W przypadku trudności z wypreparowaniem przewodu tętniczego (zrosty) można go zamknąć od wnętrza pnia płucnego w hipotermii i w krążeniu pozaustrojowym z redukcją przepływu. Wówczas w czasie chłodzenia ogranicza się napływ przez przewód uciskając palcem jego ujście. Po uzyskaniu odpowiedniej temperatury (20–24 °C) nacina się pień płucny i redukuje przepływ do $\frac{1}{4}$ należnego rzutu by zapobiec zapowietrzeniu strony systemowej. Ujście przewodu zaszywa się szwem polipropylenowym. Pomocne w zamykaniu przewodu tętniczego od strony wnętrza pnia płucnego może okazać się ograniczenie zalewającego pole operacyjne przecieku, za pomocą zaklinowanego w przewodzie i uszczelniającego go cewnika Foley’a.

1.3. Zamknięcie PDA z prawostronnej torakotomii przy lewostronnym łuku aorty

Zamknięcie przewodu tętniczego możliwe jest również z przeciwległej strony klatki piersiowej. Zdarza się to w przypadku przeoczonego prawostronnego łuku aorty podczas operacji przeprowadzanej z lewej torakotomii lub gdy konieczne jest wykonanie istotnej operacji po stronie prawej (np. operacji Blalock-Hanlon) przy współistniejącym lewostronnym (typowym) przewodzie tętniczym. Wówczas po otwarciu klatki piersiowej konieczne jest nacięcie worka osierdziowego do przodu od nerwu przeponowego. Worek osierdziowy podwiesza się szwami wodzącymi do brzegów rany. Stopniowo rozpreparowuje się przestrzeń pomiędzy aortą

i pniem płucnym, uwalnia prawą tętnicę płucną i ujście tętnicy płucnej lewej uwidaczniając przewód tętniczy, który zawiązuje się grubą podwiązką.

Zamknięcie przetrwałego przewodu tętniczego jest ostatnio możliwe w torakoskopii (4). Postęp techniczny powoduje, że zabieg ten jest wykonalny u noworodków, nawet tych ze skrajnie niską masą ciała.

Wraz z rozwojem kardiologii interwencyjnej wprowadzono sprężynki (*coile*) oraz korki nitilonowe do zamykania przewodu tętniczego. Metoda ta jest coraz powszechniej stosowana nawet u coraz mniejszych dzieci.

1.4. Postępowanie pooperacyjne

Leczenie pooperacyjne w przypadkach zamknięcia izolowanego przetrwałego przewodu tętniczego nie różni się od innych przypadków prostych zabiegów w obrębie klatki piersiowej. Dren opłucnowy, w przypadkach niepowikłanych usuwa się następnego dnia. Szczególnej troski wymagają noworodki ze skrajnie niską masą ciała i znaczną niewydolnością krążenia. Może być wówczas konieczne stosowanie leków nasercowych.

W rzadkich przypadkach stwierdza się powikłania: chłonkotok, odmę opłucnową, krwawienie do opłucnej, porażenie nerwu kraniowego wstecznego czy zakażenie.

Piśmiennictwo

1. Piszczyński M., Wojtalik M., Gadzinowski J., Kornacka M. K., Siwińska A., Sharma G. K., Henschke J., Wodziński A., Westerski P., Bartkowski R., Mrówczyński R., Mroziński B. *Wyniki leczenia chirurgicznego przetrwałego przewodu tętniczego Botalla u noworodków z masą ciała poniżej 1500 g*, Kliniczna Perinatologia i Ginekologia 1999, (Supl.) 1999, 92.
2. Gross R. E., Hubbard J. P. *Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. Report of first successful case*, J.A.M.A. 1939, 112,729.
3. Heymann M. A., Rudolph A. M., Silverman N. H. *Closure of the ductus arteriosus in premature infants by inhibition of prostaglandin synthesis*, N. Engl. J. Med. 1976, 295, 530.
4. LaBorde F., Noirhomme T., Karam J. *A new video thoracoscopy surgical technique for management of patent ductus arteriosus in infants and children*. Abstract, American Association of Thoracic Surgery Annual Meeting, Los Angeles, CA, 1992.