

## **TERAPIA TLENEM HIPERBARYCZNYM W LECZENIU TRUDNO GOJĄCEJ SIĘ RANY PO OPERACJI KARDIOCHIRURGICZNEJ U PACJENTKI Z WRODZONYM DEFEKTEM TKANKI ŁĄCZNEJ – OPIS PRZYPADKU**

Magdalena Bryndza<sup>1)</sup>, Grzegorz Filip<sup>1)</sup>, Krzysztof Bartuś<sup>1)</sup>, Anna Chrapusta<sup>2)</sup>, Ewa Kobielska<sup>2)</sup>, Bogusław Kapelak<sup>1)</sup>, Radosław Litwinowicz<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Klinika Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii, Instytut Kardiologii, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II

<sup>2)</sup> Małopolskie Centrum Oparzeniowo - Plastyczne, Replantacji Kończyn z Ośrodkiem Terapii Hiperbarycznej, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Ludwika Rydygiera w Krakowie

### **STRESZCZENIE**

Niniejsza praca przedstawia przypadek pacjentki wielokrotnie operowanej z powodu tętniaka aorty. W celu zaopatrzenia tętniaka aorty wstępującej, łuku aorty oraz tętnic odchodzących od łuku zastosowano procedurę debranchingu. Po operacji wystąpiło zakażenie rany pooperacyjnej i utrudnione gojenie mostka, które wyleczono za pomocą celowanej antybiotykoterapii oraz terapii w komorze hiperbarycznej.

**Słowa kluczowe:** głęboka infekcja rany mostka, DSWI, tętniak aorty, debranching, terapia tlenem hiperbarycznym.

---

### ARTICLE INFO

---

PolHypRes 2017 Vol. 61 Issue 4 pp. 25 - 32

ISSN: 1734-7009 eISSN: 2084-0535

DOI: 10.1515/phr-2017-0019

Strony: 8, rysunki: 4, tabele 0

page **www** of the periodical: [www.phr.net.pl](http://www.phr.net.pl)

**Typ artykułu: kazuistyczny (opis przypadku)**

**Termin nadesłania: 02.11.2017r.**

**Termin zatwierdzenia do druku: 19.12.2017r.**

### **Publisher**

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society



## WSTĘP

Ze względu na coraz szybszy rozwój kardiochirurgii i kierowanie do operacji coraz bardziej skomplikowanych przypadków, rośnie również liczba powikłań, między innymi zakażeń ran pooperacyjnych [1]. Infekcje rany mostka należą do najczęstszych powikłań w kardiochirurgii, a ich częstość szacuje się na około 0.5 - 5% [2,3,4]. Wśród osób z infekcją mostka śmiertelność okołoperacyjna jest wyższa od 10 do 47% w porównaniu z pacjentami bez infekcji w ranie [4]. Głęboka infekcja rany pooperacyjnej mostka (ang. Deep Sternal Wound Infection – DSWI) należy do najcięższych powikłań w kardiochirurgii i cechuje się wysoką śmiertelnością oraz znacznie upośledza jakość życia pacjentów po operacji. Do standardowych metod leczenia DSWI należy: antybiotykoterapia celowana, chirurgiczne opracowanie rany, oraz stosowanie terapii podciśnieniowej (ang. Negative Pressure Wound Therapy – NPWT). W przypadkach wyjątkowo skomplikowanych, w których powyższe działania nie są skuteczne, potrzebne są dodatkowe opcje terapeutyczne. Terapia tlenem hiperbarycznym może być jedną z nich [5].

Prezentujemy opis przypadku 33-letniej pacjentki operowanej dwukrotnie z powodu tętniaków dużych tętnic, u której wystąpił upośledzony proces gojenia ran pooperacyjnych. W celu wyleczenia infekcji rany u pacjentki zastosowano skojarzoną celowaną antybiotykoterapię oraz tlenoterapię z zastosowaniem komory hiperbarycznej.

## OPIS PRZYPADKU

33-letnia pacjentka została przyjęta do Kliniki Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego celem planowej reoperacji tętniaka rozwarstwowanego aorty typu de Bakey 2 oraz tętniaków gałęzi łuku aorty. Rozpoznanie zostało postawione w oparciu o wynik badania tomografii komputerowej, które pacjentka wykonywała corocznie z powodu historii wcześniej rozpoznanego tętniaka (Rys. 1.). Chora zgłaszała dolegliwości bólowe w klatce piersiowej (stopień II według skali Canadian Cardiovascular Society) i pogorszoną tolerancję wysiłku od kilku miesięcy (stopień II według skali New York Heart Association), co przyspieszyło decyzję o operacji.



Rys. 1. Rekonstrukcja wyglądu aorty na podstawie badania tomografii komputerowej klatki piersiowej i jamy brzusznej sprzed operacji.

Kobieta była operowana w trybie natychmiastowym w tutejszym szpitalu 6 lat wcześniej z powodu ostrego rozwarstwienia aorty zstępującej w 14 dniu po porodzie. U pacjentki pierwotnie wykonano ratunkową przezskórną implantację stentgraftu do aorty zstępującej i łuku aorty. Następnie, ze względu na brak poprawy klinicznej oraz obecność przecieku do jam tętniaka wraz ze zmniejszonym przepływem w tętnicach kręzkowych, podjęto decyzję o umieszczeniu u drugiego stentgraftu w aorcie brzusznej, wszczępieniu stentu do tętnicy kręzkowej oraz o angioplastyce tętnicy nerkowej prawej. Po ustabilizowaniu się stanu klinicznego, pacjentka została przewieziona z powrotem na oddział ginekologiczno-położniczy. Podczas hospitalizacji na oddziale ginekologiczno-położniczym odnotowano wydłużone gojenie się rany po cięciu cesarskim. Zalecono coroczne badanie kontrolne tomografii komputerowej celem oceny funkcji stentgraftu i wczesnego wykrycia ewentualnego postępu choroby.

W wywiadzie u pacjentki stwierdzono dodatkowo historię chorób okulistycznych (zwichnięcie soczewki, zwyrodnienie siatkówki), wielokrotne zwichnięcia stawów kolanowych i skokowych oraz nadmierną ruchomość stawów. Dodatkowo ze względu na młody wiek pacjentki oraz rozpoznania nawracających tętniaków dużych tętnic postawiono podejrzenie wrodzonego zespołu wad tkanki łącznej. Diagnostyka różnicowa objęła zespół Ehlersa - Danlosa (EDS) typu IV, zespół Loeys- Dietz oraz zespół Marfana. Typ IV EDS stanowi 5-10% wszystkich przypadków tego zespołu, dziedziczny się autosomalnie dominująco i objawia się zwiększoną tendencją do pęknięcia lub rozwarstwiania się tętnic dużego i średniego kalibru, przezroczystą skórą z prześwitującymi naczyniami podskórnymi, dysmorfia twarzy (acrogeria), wylewami podskórnymi oraz zwiększoną częstością perforacji przewodu pokarmowego i pęknięcia macicy w czasie ciąży u kobiet [6,7].

Zespół Loey's- Dietz charakteryzuje obecność tętniaków aorty, rozszczepu podniebienia oraz hipertelorizmu, zwykle jest on diagnozowany w dzieciństwie [8,9]. Cechami charakterystycznymi zespołu Marfana występującego z częstością około 5-10 przypadków na 10 000, są: szczupła, wysoka sylwetka, długie palce (arachnodaktylia), obecność tętniaków aorty, schorzenia okulistyczne (zwichnięcie soczewki, krótkowzroczność, zwyrodnienie siatkówki), nadmierna ruchomość w stawach oraz deformacje klatki piersiowej [10,11]. Z powodu obecności cech wspólnych oraz braku jednoznacznych dowodów na obecność konkretnego zespołu, postanowiono skierować pacjentkę do poradni genetycznej celem dalszej diagnostyki i postawienia rozpoznania po zakończeniu leczenia na oddziale kardiochirurgii.

#### PROCEDURA

Ze względu na historię licznych tętniaków oraz poszerzenie zarówno korzenia aorty, aorty wstępującej, jak i tętnicy szyjnej wspólnej lewej podjęto decyzję o wykonaniu procedury debranchingu polegającym na rekonstrukcji aorty wstępującej wraz z częścią łuku aorty przy pomocy protez naczyniowych.

Po wykonaniu klasycznej sternotomii otwarto worek osierdziowy. W polu operacyjnym uwidoczniło się tętniak aorty wstępującej o średnicy około 6 cm oraz tętniak łuku aorty o średnicy około 5 cm. Następnie wypreparowano łuk aorty oraz gałęzie od niego odchodzące. Linia tętnicza została podłączona do prawej tętnicy pachowej oraz aorty zstępującej, linia żylna – do prawego przedsionka oraz żyły głównej górnej. Do zatrzymania akcji serca na czas operacji użyto zimnego roztworu krystalicznej kardioplegii w ilości 2000 ml.

W celu ochrony mózgu przed uszkodzeniem na tle niedokrwienia zastosowano selektywną perfuzję mózgu przez 47 min.

Pacjentce usunięto aortę wstępującą oraz łuk i wykonano alloplastykę za pomocą protezy Vascutek o średnicy 24 mm, przyszywając najpierw protezę proksymalnie, do pierścienia aortalnego. Następnie przszyto do protezy dwie mniejsze, o średnicy 8 mm, stanowiące pomost między protezą aorty a pniem ramienno- głowowym oraz tętnicą szyjną wspólną lewą. Kolejnym krokiem było usunięcie łuku i poszerzonych tętniakowato części pnia ramienno- głowowego oraz tętnicy szyjnej wspólnej lewej i rozpoczęcie selektywnej perfuzji mózgu poprzez kaniulę wprowadzoną przez tętnicę pachową prawą. Protezę aortalną zespolono z pozostałym nieposzerzonym fragmentem łuku aorty i przystąpiono do zespolenia protez z pniem ramienno- głowowym oraz tętnicą szyjną wspólną lewą.

Po wykonaniu wszystkich zespolenia oraz odpowiedniej reperfuzy, sprawdzono szczelność połączeń, zatrzymano krążenie pozaustrojowe, usunięto kaniule naczyniowe i podano siarczan protaminy celem odwrócenia działania heparyny. Łączny czas krążenia pozaustrojowego wyniósł 182 minuty. Następnie założono drenaż do obu jam opłucnowych oraz worka osierdziowego i zamknięto klatkę piersiową według standardowej procedury.

#### PRZEBIEG POOPERACYJNY

Pacjentkę przewieziono na Oddział Intensywnej Terapii. W krótkim okresie pooperacyjnym, ze względu na niewydolność krążeniowo-oddechową pacjentka wymagała stosowania leków inotropowych. W 9. dobie pacjentka wymagała retorakotomii ze względu na niestabilność mostka oraz obecność krwiaka w jamie opłucnowej. Podczas rewizji śródpiersia stwierdzono dodatkowo krwawienie z prawej tętnicy międzybrowowej, które zaopatrzone. Po 5 dniach od retorakotomii pacjentka została przeniesiona na oddział pooperacyjny.

W 19. Dobie po operacji stwierdzono wyciek treści surowiczej z górnego bieguna rany oraz formowanie się trzech przetok. Pobrano wymazy celem wykonania posiewów mikrobiologicznych oraz empirycznie włączono ceftriaxon w dawce 2 g na dobę. Po upływie 3 dni wyhodowano szczepy metycyloopornych gronkowców – zgodnie z antybiogramem włączono leczenie wankomycyną, piperacyliną z tazobaktamem oraz kotrimoksazolem. W 35. Dobie po operacji założono opatrunek ze srebra. Po 24 dniach wielolekowej, celowanej antybiotykoterapii nie uzyskano znaczącej poprawy.

Podjęto decyzję o konsultacji pacjentki celem zastosowania tlenoterapii w komorze hiperbarycznej. Leczenie tlenem w komorze hiperbarycznej rozpoczęto niezwłocznie po zakwalifikowaniu pacjentki przez zespół Małopolskiego Centrum Oparzeniowo - Plastycznego, Replantacji Kończyn z Ośrodkiem Terapii Hiperbarycznej, Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego im. Ludwika Rydygiera w Krakowie.

#### LECZENIE TLENEM HIPERBARYCZNYM

Pacjentka została zakwalifikowana do leczenia w wielomiejscowej komorze hiperbarycznej Hipertech Zyron 12 w schemacie 20 sesji odbywających się od poniedziałku do piątku, raz dziennie, przez 4 tygodnie. Pacjenci w tej komorze są zanurzeni w środowisku powietrza atmosferycznego, oddychają przez maski 100% tlenem. Pojedyncza sesja trwa 92 min. Przez pierwsze 10 min ciśnienie jest podnoszone do 2,5 atm. Następnie pacjenci oddychają 100% tlenem przez maski w 3 seriach trwających 20 minut przedzielonych dwoma atmosferycznymi. Przerwy te mają na celu prewencję zatrucia tlenem. Ostatnie 12 min sesji jest poświęcone na stopniowe obniżanie ciśnienia.

Przebieg gojenia się rany jest przedstawiony na zdjęciach (Rys. 2,3,4.). Po ukończeniu terapii uzyskano efekt zamknięcia przetok oraz zagojenie rany. Pacjentka została wypisana z oddziału pooperacyjnego tuż ośrodka po 56 dniach hospitalizacji. Kontynuowała leczenie w komorze hiperbarycznej w trybie ambulatoryjnym aż do zakończenia pełnego cyklu 20 sesji. Nie obserwowano żadnych powikłań leczenia tlenem hiperbarycznym.



Rys. 2 Rana pooperacyjna mostka przed włączeniem terapii tlenem hiperbarycznym.



Rys. 3 Rana pooperacyjna mostka w trakcie terapii tlenem hiperbarycznym.



Rys. 4 Rana pooperacyjna mostka po zakończeniu terapii tlenem hiperbarycznym.

## DYSKUSJA

Tętniaki aorty piersiowej są stosunkowo częstym schorzeniem w populacji ogólnej, dotyczą około 10 osób na 10 000 w skali roku [12]. Jeszcze częściej zdarzają się wśród osób dotkniętych schorzeniami tkanki łącznej, jak w opisanym przypadku [13]. Leczenie nawracających i mnogich tętniaków dużych tętnic stanowi wyzwanie współczesnej chirurgii. Operacje te są obciążone szczególnie wysokim ryzykiem powikłań ze względu na długi czas trwania procedury, przedłużone użycie krążenia pozaustrojowego i wiążące się z tym niedokrwienie obwodowe.

Jednym z najciężej przebiegających powikłań jest zakażenie w ranie pooperacyjnej. Ze względu na stale rosnącą antybiotykooporność patogenów szpitalnych konieczne jest poszukiwanie nowych metod leczenia.

W ostatnich latach w kardiochirurgii duże zastosowanie znalazła terapia NPWT, która przyspiesza zbliżanie się brzegów rany, powoduje efektywne usuwanie ropy i płynu surowiczego z zakażonej rany oraz redukcję obrzęku, co znacząco usprawnia proces gojenia [14]. W przypadkach szczególnie opornych infekcji skuteczna okazuje się terapia tlenem hiperbarycznym wykorzystująca antybakteryjne działanie tlenu, przyspieszenie angiogenezy i waskulogenezy w warunkach dużej dostępności tlenu w tkance, a także skurcz naczyń z następczą redukcją obrzęku [15].

W opisanym przypadku zastosowanie 20 sesji w komorze hiperbarycznej doprowadziło do całkowitego zamknięcia się przetok i zagojenia rany. Nie obserwowano żadnych powikłań zastosowanej metody.

Terapia tlenem hiperbarycznym jest kosztowna, skraca jednak czas hospitalizacji oraz użycie drogich antybiotyków, co w ostatecznej analizie może okazać się korzystne.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Litwinowicz R, Bartus K, Drwila R, Kapelak B, Konstany-Kalandy J, Sobczynski R, et al. In-hospital mortality in cardiac surgery patients after readmission to the intensive care unit: a single-center experience with 10,992 patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2015;29(3):570-5;
2. Braxton JH, Marrin CA, McGrath PD, Ross CS, Morton JR, Norotsky M, et al. Mediastinitis and long-term survival after coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg*. 2000;70(6):2004-7;
3. Milano CA, Kesler K, Archibald N, Sexton DJ, Jones RH. Mediastinitis after coronary artery bypass graft surgery. Risk factors and long-term survival. *Circulation*. 1995;92(8):2245-51;
4. Egito JG, Abboud CS, Oliveira AP, Máximo CA, Montenegro CM, Amato VL, et al. Clinical evolution of mediastinitis in patients undergoing adjuvant hyperbaric oxygen therapy after coronary artery bypass surgery. *Einstein (Sao Paulo)*. 2013;11(3):345-9;
5. Litwinowicz R, Bryndza M, Chrapusta A, Kobielska E, Kapelak B, Grudzień G. Hyperbaric oxygen therapy as additional treatment in deep sternal wound infections - a single center's experience. *Kardiochir Torakochirurgia Pol*. 2016;13(3):198-202;
6. Germain DP. Ehlers-Danlos syndrome type IV. *Orphanet J Rare Dis*. 2007;2:32;
7. Deng Y, Wei S, Hu S, Chen J, Tan Z, Yang Y. Ehlers-Danlos syndrome type IV is associated with a novel G984R COL3A1 mutation. *Mol Med Rep*. 2015;12(1):1119-24;
8. Van Laer L, Dietz H, Loeys B. Loeys-Dietz syndrome. *Adv Exp Med Biol*. 2014;802:95-105;
9. MacCarrick G, Black JH, Bowdin S, El-Hamamsy I, Frischmeyer-Guerrero PA, Guerrero AL, et al. Loeys-Dietz syndrome: a primer for diagnosis and management. *Genet Med*. 2014;16(8):576-87;
10. Groth KA, Hove H, Kyhl K, Folkestad L, Gaustadnes M, Vejlstrop N, et al. Prevalence, incidence, and age at diagnosis in Marfan Syndrome. *Orphanet J Rare Dis*. 2015;10:153;
11. Jain E, Pandey RK. Marfan syndrome. *BMJ Case Rep*. 2013;2013;
12. Elefteriades JA, Sang A, Kuzmik G, Hornick M. Guilt by association: paradigm for detecting a silent killer (thoracic aortic aneurysm). *Open Heart*. 2015;2(1):e000169;
13. Gawinecka J, Schönraht F, von Eckardstein A. Acute aortic dissection: pathogenesis, risk factors and diagnosis. *Swiss Med Wkly*. 2017;147:w14489;
14. Huang C, Leavitt T, Bayer LR, Orgill DP. Effect of negative pressure wound therapy on wound healing. *Curr Probl Surg*. 2014;51(7):301-31;
15. Mathieu D. *Handbook on hyperbaric medicine*. Dordrecht, The Netherlands: Springer; 2006. xix, 812 p. p.

**Magdalena Bryndza**

Klinika Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii, Instytut Kardiologii,  
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum,  
Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II  
Ul. Prądnicka 80  
31-202 Kraków  
bryndzamalena@gmail.com