

## Bronchoskopowe procedury inwazyjne u chorych po przeszczepie płuca z omówieniem własnych doświadczeń



Interventional bronchoscopy procedures in lung transplant recipients including own experiences

Jacek Wojarski, Sławomir Żegleń, Ewa Kucewicz-Czech, Roman Przybylski, Jan Głowacki, Marian Zembala

Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska 2007; 4 (3): 286–289

### Streszczenie

W pracy omówiono podstawowe bronchoskopowe procedury interwencyjne u chorych po przeszczepie płuc/płuca związane z leczeniem powikłań, takich jak zwężenie w miejscu zespolenia, bronchomalacja czy przerost wewnątrzoskrzelowy wywołany infekcją grzybiczą/bakteryjną. Opisane procedury wykonuje się z powodzeniem w Śląskim Centrum Chorób Serca w Zabrzu u chorych po przeszczepie płuc/płuca. Artykuł zawiera wybrane szczegóły własnych protokołów zabiegów z krótkim opisem powikłań i skuteczności.

**Słowa kluczowe:** bronchoskopia inwazyjna, przeszczep płuca.

### Abstract

The paper presents a brief description of interventional bronchoscopy procedures in lung transplant recipients associated with bronchomalacia, anastomosis stenoses, or endobronchial benign stenoses connected with fungal or bacterial infections. Described procedures were successfully performed in the Silesian Centre for Heart Diseases in Zabrze. Their effectiveness and complications are briefly discussed.

**Key words:** interventional bronchoscopy, lung transplantation.

Układ oddechowy, a w szczególności dolne drogi oddechowe, stanowi bardzo reaktywny narząd. Nagromadzenie tkanki limfatycznej, łatwa penetracja komórek immunokompetentnych i fagocytów przez błony komórkowe, mnogość nieswoistych i swoistych mechanizmów odpornościowych powoduje, że skutek reakcji zapalnych w obrębie tego narządu staje się nieprzewidywalny.

Spośród wszystkich narządów uszypułowanych przeszczep płuca różni się od pozostałych m.in. tym, że niesie z sobą drastyczną zmianę fizjologii przeszczepionego narządu poprzez zmianę anatomii ukrwienia. Polega ono na utracie ukrwienia anatomicznego tkanki płuc i oskrzeli i oparciu jej odżywiania na ukrwieniu wstecznym – czynnościowym.

Konsekwencją tego jest różnego stopnia upośledzenie ukrwienia przeszczepionej tkanki, zwłaszcza we wczesnym okresie po przeszczepie. Opisana cecha jest szczególnie wyrażona w obrębie dużych oskrzeli (proksymalnie od ujść oskrzeli segmentarnych). Objawia się to upośledzeniem ukrwienia w stopniu od minimalnego – bez konsekwencji do zmian prowadzących od częściowego do całościennego niedokrwienia. Zmiany te wywołują

powstanie wielu mechanizmów naprawczych ze strony drzewa oskrzelowego. W zależności od osobniczo zróżnicowanej odpowiedzi ogólnoustrojowej i miejscowej w połączeniu z farmakologiczną modulacją immunologiczną (immunosupresją) wspomniane reakcje naprawcze mogą prowadzić do klinicznie niekorzystnych konsekwencji, takich jak rozejście się zespolenia, zwężenie dróg oddechowych (przerost tkanki ziarninującej, bliznowacenie, naciek zapalny), rozmiękanie (bronchomalacja) w rozumieniu utraty sztywności ściany (warunek niezbędny dla utrzymania drożności dróg oddechowych).

Podsumowując, wyżej przytoczone mechanizmy prowadzą do powikłań w obrębie dużych dróg oddechowych, które w stosunkowo wysokim odsetku towarzyszą przeszczepom płuc i stanowią częstą przyczynę nie tylko przedłużonych hospitalizacji, mnożenia procedur zabiegowych, generowania kosztów, ale przede wszystkim zagrażają życiu chorego.

Pogram przeszczepiania płuc w Śląskim Centrum Chorób Serca w Zabrzu jest jedynym wdrożonym klinicznie w Polsce. Rozwija się i wraz z rosnącą liczbą wykonanych

**Adres do korespondencji:** dr n. med. Jacek Wojarski, Śląskie Centrum Chorób Serca, ul. Szpitalna 2, 41-800 Zabrze, tel. +48 32 278 43 34, faks +48 32 272 52 66, e-mail: jwoja@wp.pl

przeszczepień nieuchronnie zetknęliśmy się z wymienionymi wyżej powikłaniami.

Badanie bronchofiberoskopowe jest jedną z najważniejszych procedur zarówno diagnostycznych, jak i terapeutycznych stosowanych w transplantologii płuc. Jest nieocenionym wręcz narzędziem już na samej sali operacyjnej w wewnątrzoskrzelowej ocenie zespolenia podczas transplantacji i tuż po niej. Jest niezbędna do przeprowadzenia właściwej toalety drzewa oskrzelowego bezpośrednio po zabiegu zespolenia dróg oddechowych, umożliwia, oprócz oceny szwu, również dokładne oczyszczenie dróg oddechowych z zalegającej wydzieliny, skrzepów krwi czy zdemarowanych tkanek.

Wczesny okres pooperacyjny również wymaga monitorowania bronchoskopowego. Do klasycznych już wskazań do wykonywania tego badania w tym okresie należą:

- 1) okresowa kontrola zespolenia wykonywana w różnym okresie po przeszczepie w zależności od protokołu danego ośrodka,
- 2) toaleta drzewa oskrzelowego,
- 3) pobieranie materiału do badań bakteriologicznych i wi-

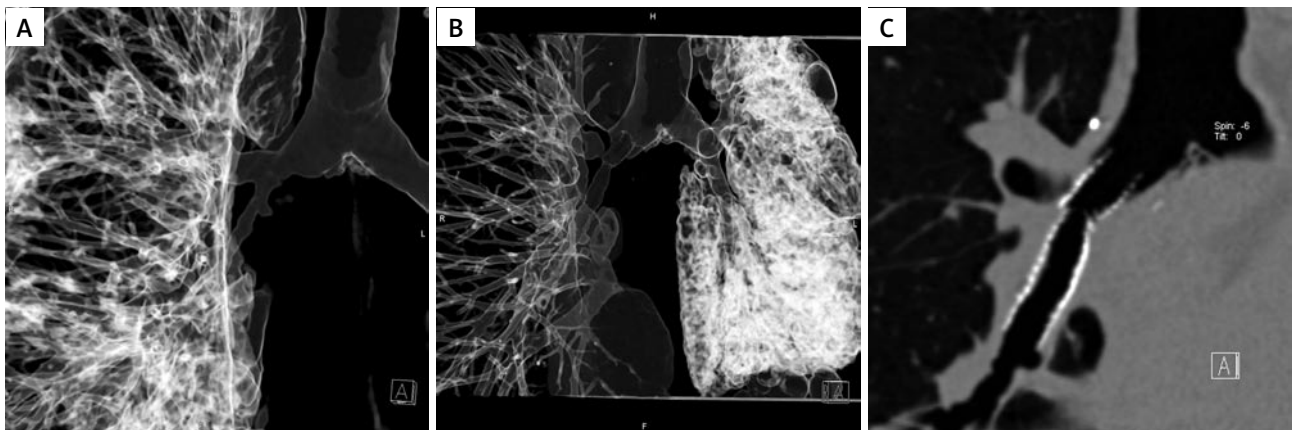
rusologicznych – zapobieganie czy ewentualne monitorowanie infekcji u chorych, u których stosowane jest leczenie immunosupresyjne,

- 4) przezoskrzelowa biopsja płuca – najmniej inwazyjny sposób pozyskiwania materiału do oceny histopatologicznej oraz rozpoznania lub potwierdzenia rozpoznania odrzucania przeszczepionego narządu.

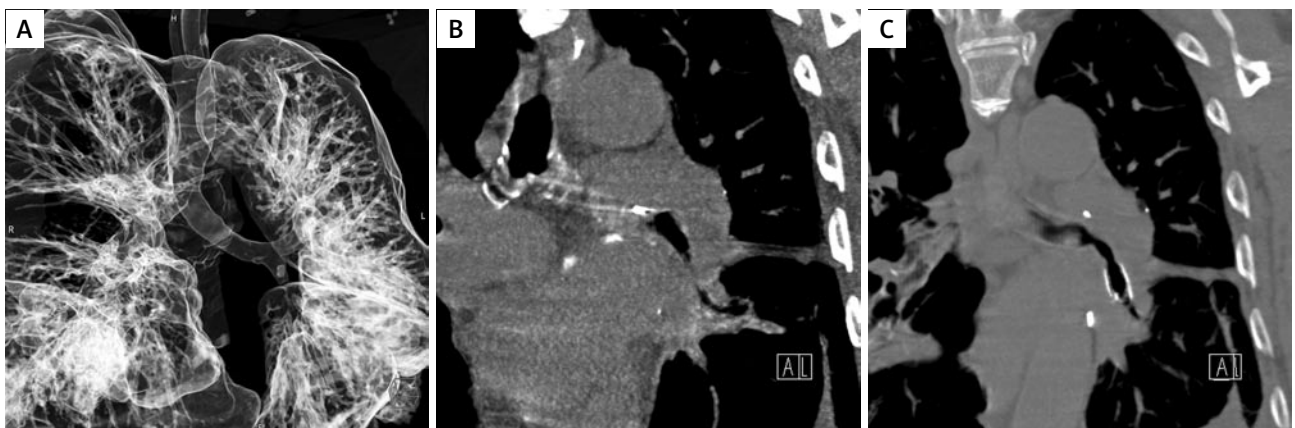
W miarę upływu czasu po przeszczepie płuca wachlarz wskazań do przeprowadzenia bronchoskopii zwiększa się. Jak wspomniano wyżej, bronchoskopia daje możliwość leczenia wybranych powikłań po przeszczepie płuca, takich jak zwężenie w miejscu zespolenia, zwężenia w przebiegu oportunistycznych zakażeń bakteryjnych lub grzybiczych czy bronchomalacji o do tej pory niewyjaśnionej etiologii [1].

Do podstawowych procedur inwazyjnych wykonywanych w Śląskim Centrum Chorób Serca w Zabrze należą:

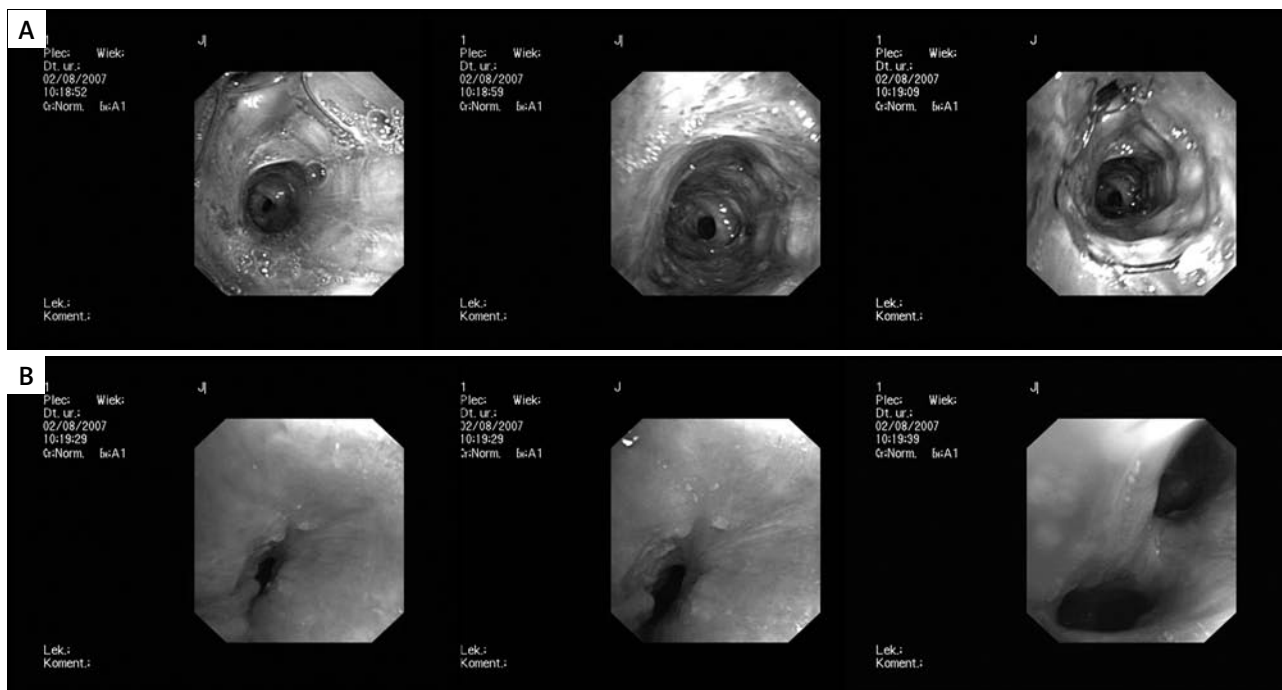
- 1) wewnątrzoskrzelowa plastyka balonowa,
- 2) dooskrzelowa implantacja stentu,
- 3) klejenie przetoki oskrzelowo-opłucnowej.



**Ryc. 1A–C.** Przypadek kliniczny. Chory po przeszczepie prawego płuca, wykonanym w Śląskim Centrum Chorób Serca w Zabrze w 2006 r. A. MSCT – rekonstrukcja przestrzenna. Zwężenie prawego oskrzela dolnopłatowego w przeszczepionym płucu. B. MSCT – rekonstrukcja przestrzenna. Stan po rozszerzeniu oskrzela dolnopłatowego prawego stentami. C. MSCT – rekonstrukcja przestrzenna MPR – widoczne dwa stenty w prawym dolnopłatowym oskrzelu



**Ryc. 2A–C.** Przypadek kliniczny. Chory po przeszczepie lewego płuca, wykonanym w Śląskim Centrum Chorób Serca w Zabrze w 2007 r. A. MSCT – rekonstrukcja przestrzenna. Niedrożne dolnopłatowe lewe oskrzele przeszczepionego płucu. Widoczny stan złego rozszerzenia dolnego płata prowadzący do jego niedodmy. B. MSCT – rekonstrukcja przestrzeni MPR – niedrożne oskrzele dolnopłatowe. C. MSCT – rekonstrukcja przestrzenna MPR – stent w lewym dolnopłatowym oskrzelu



**Ryc. 3A–B.** Przypadek kliniczny. Dokumentacja fotograficzna. Chory po przeszczepie obu płuc, operowany w Śląskim Centrum Chorób Serca w Zabrzu w 2006 r. A. Stent metalowy implantowany z powodu przerostu i bardzo zaawansowanego zwężenia do oskrzela pośredniego skutecznie rozprężający oskrzele tuż poniżej miejsca zespolenia. Na zdjęciach widać oskrzela płątowe i segmentalne dolne. Zdjęcia wykonane po upływie czterech miesięcy od wszczepienia stentu. B. Oskrzele główne lewe tego samego chorego. Widoczne zwężenie w okolicy miejsca zespolenia dróg oddechowych. Na zdjęciu po stronie prawej widoczne dystalne w stosunku do zwężenia oskrzela płątowe górne i dolne. Zmiana w trakcie obserwacji klinicznej – rozważa się wszczepienie stentu metalowego w miejsce zwężenia

### Wewnątrzoskrzelowa plastyka balonowa

Wewnątrzoskrzelowa plastyka balonowa należy do procedur endoskopowych wykorzystywanych do leczenia zarówno zwężeń o charakterze łagodnym, jak i złośliwym [2, 3]. W przypadku przeszczepu płuca stanowi najczęściej procedurę poprzedzającą wszczepienie stentu w miejsce zwężenia. Jest wiele protokołów opisujących balonikowanie oskrzeli. W naszym ośrodku stosowane są cewniki balonowe stosowane rutynowo w cewnikowaniu naczyń wieńcowych o średnicach od 5 do 10 mm. Poszerzanie zwężonego oskrzela wykonuje się na dwa sposoby:

1. Wprowadza się cewnik przez kanał o średnicy 3,2 mm (bronchoskop Olympus) i wysuwa się go pod kontrolą wzrokową na odpowiednią odległość do światła oskrzela, dokładnie w miejsce zwężenia, następnie wprowadza się powietrze przy użyciu odpowiedniego insuflatora, a balon pod kontrolowanym ciśnieniem rozpręża się.
2. Drugi sposób polega na wprowadzeniu przez kanał bronchofiberoskopu cienkiej prowadnicy i przytwierdzenie końca dystalnie od zwężenia w oskrzeli subsegmentarnym. Następnie usuwa się bronchofiberoskop, pozostawiając prowadnicę i po niej wprowadza się cewnik balonowy. Miejsce rozprężenia następuje pod kontrolą wzrokową przez bronchoskop (Olympus) wprowadzony ponownie do drzewa oskrzelowego obok prowadnicy z cewnikiem.

Czas wypchnięcia balonu/ucisku oskrzela jest różny, zależy od charakteru zwężenia i obecności powikłań balonikowania, takich jak krwawienie. Procedurę wypchnięcia balonu powtarza się kilkakrotnie, stosując kolejno balony o coraz większej średnicy i monitorując efekt bronchoskopowo.

Bywają przypadki, iż wewnątrzoskrzelowa plastyka balonowa jest procedurą wspomagającą farmakoterapię przemijających powikłań, takich jak grzybica. Umożliwia ona wówczas czasowe poszerzenie światła oskrzeli zwężonego w wyniku infekcji.

### Dooskrzelowa implantacja stentu

Opisywana powyżej procedura balonikowania zwężeń wewnątrzoskrzelowych stanowi najczęściej procedurę wprowadzającą do implantowania wewnątrzoskrzelowego stentu [4–6]. Wprowadzenie stentu w naszym ośrodku zawsze poprzedzone jest badaniem tomokomputerowym.

Badanie tomokomputerowe przeprowadza się wielowarstwowym tomografem komputerowym (MSCT) Siemens Sensation 64. Używane są 64 warstwy, kolimacja wynosi 0,6 mm przy odstępnie rekonstrukcji 0,4 mm, *pitch* 1,2. Chory ułożony jest na plecach w okolicy tomografu komputerowego. Badanie wykonuje się skanowaniem spiralnym na wdechu. Nie podaje się kontrastu dożylnego. Czas skanowania całej klatki piersiowej wynosi najczęściej 7,84 sekundy; tak krótki czas badania sprawia, że chory nie ma problemu ze

wstrzymaniem oddechu. Podczas badania używany jest program płucny w karcie In-Space, wykonujący obrazowanie przestrzenne VRT. Dokładnych pomiarów oskrzeli dokonuje się w rekonstrukcjach przestrzennych w karcie 3-D. Po tomograficznej ocenie charakteru zwężenia oraz dokładnej jego lokalizacji i topografii względem głównych struktur anatomicznych drzewa oskrzelowego (odległość od ostrogi głównej oraz odpowiednio innych ostróg) dopasowany zostaje rodzaj stentu (samorozprężalne, metalowe, powlekane lub nie), a przede wszystkim jego długość i szerokość. Procedura wszczepienia stentu przyjęta i stosowana w naszej pracowni wykonywana jest wg następującego protokołu. Po ocenie tomokomputerowej i dylatacji zwężenia oskrzelowego przy użyciu wewnątrzoskrzelowej plastikowej balonowej w miejsce poszerzenia wprowadzona zostaje przez kanał bronchofiberoskopu cienka prowadnica, którą mocuje się dystalnie od zwężenia w oskrzeli segmentarnym lub subsegmentarnym, następnie usuwa się bronchofiberoskop, pozostawiając prowadnicę i po niej wprowadza się nierozprężony stent (zestaw Boston Scientific). Miejsce rozprężenia stentu lokalizowane jest i kontrolowane w czasie przy użyciu bronchoskopu (Olympus) wprowadzonego obok prowadnicy ze stentem. Umożliwia to bardzo dokładne ulokowanie stentu w miejscu pożądanym – mając cały czas na uwadze tomokomputerową lokalizację zwężenia. Zastosowanie kolejno obu metod – pośredniej – tomokomputerowej i bezpośredniej – przy użyciu bronchoskopu – znacznie zmniejsza ryzyko nieprawidłowego umiejscowienia stentu. Drożność dróg oddechowych kontroluje się następnie bezpośrednio po przeprowadzeniu procedury bronchoskopowo oraz w niedługim czasie (na drugi dzień) tomokomputerowo przy użyciu tych samych parametrów aparatu TK co przed stentowaniem.

### Klejenie przetoki oskrzelowo-opłucnowej

Jest to procedura wykonywana stosunkowo rzadko, w niskim stopniu zestandaryzowana, przeprowadzana w różny sposób w zależności od doświadczeń ośrodka.

W piśmiennictwie spotyka się pojedyncze opisy tej procedury. W użyciu są różne kleje tkankowe, najczęściej aerozol fibrynowy [7–9].

W naszym ośrodku klejenie przetoki oskrzelowo-opłucnowej wykonano do tej pory u czterech chorych, wykorzystując do tego celu dwuskładnikowy klej tkankowy (zestaw French Glue). Były to:

- zabieg klejenia przetoki w zespoleniu tchawiczym u chorego po przeszczepie serca i płuc. Przetoka powstała na

skutek niedociągnięcia jednego ze szwów tworzących zespolenie;

- klejenie przetoki powstałej w obrębie kikuta po anatomicznej resekcji segmentu szóstego przeszczepionego płuca. Segment resekowany był podczas transplantacji z powodu intensywnego krwawienia. Po ok. 14 dniach doszło do wytworzenia przetoki oskrzelowo-opłucnowej ze znacznym przeciekiem powietrza. Przeprowadzono udany zabieg klejenia, zapobiegając torakotomii. Zabieg jednak powikłany był chemicznym uszkodzeniem tkanki oskrzela wokół wejścia do segmentu szóstego, prowadzącym do następnej malacji tkanki oskrzela dolnopłatowego, co wymagało następnie zaopatrzenia tego problemu stentem oskrzelowym. Jatrogenne uszkodzenie uległo samoistnemu wygojeniu po około 3 tygodniach – zabieg uznano za zakończony powodzeniem.

Program transplantacji płuc rozwijany z powodzeniem w Zabrze wymaga nowych doświadczeń w zakresie opieki nad chorym po transplantacji. Ważnym elementem tej opieki jest możliwość wykorzystania nowych osiągnięć pulmonologii inwazyjnej w zapewnieniu prawidłowej drożności.

### Piśmiennictwo

1. Pirożyński M. Bronchofiberoskopia. Alfa Medica Press, Bielsko Biata 1999.
2. De Gracia J, Culebras M, Alvarez A, Catalán E, De la Rosa D, Maestre J, Canela M, Román A. Bronchoscopic balloon dilatation in the management of bronchial stenosis following lung transplantation. *Respir Med* 2007; 101: 27-33.
3. Chhajed PN, Tamm M, Glanville AR. Role of flexible bronchoscopy in lung transplantation. *Semin Respir Crit Care Med* 2004; 25: 413-423.
4. Kapoor BS, May B, Panu N, Kowalik K, Hunter DW. Endobronchial stent placement for the management of airway complications after lung transplantation. *J Vasc Interv Radiol* 2007; 18: 629-632.
5. Gildea TR, Murthy SC, Sahoo D, Mason DP, Mehta AC. Performance of a self-expanding silicone stent in palliation of benign airway conditions. *Chest* 2006; 130: 1419-1423.
6. Choong CK, Sweet SC, Zoole JB, Guthrie TJ, Mendeloff EN, Haddad FJ, Schuler P, De la Morena M, Huddleston CB. Bronchial airway anastomotic complications after pediatric lung transplantation: incidence, cause, management, and outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 131: 198-203.
7. Chang CC, Hsu HH, Kuo SW, Lee YC. Bronchoscopic gluing for post-lung-transplant bronchopleural fistula. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 31: 328-330.
8. Tsunetzuka Y, Sato H, Hiranuma C, Ishikawa N, Oda M, Watanabe G. Spontaneous tracheal rupture associated with acquired tracheobronchomalacia. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 9: 394-396.
9. Tsunetzuka Y, Sato H, Tsukioka T, Hiranuma C. A new instrument for endoscopic gluing for bronchopleural fistulae. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1088-1089.