

## Zastosowanie resorbowalnego płatka kolagenowo-fibrynowego *TachoComb* do uszczelnienia miąższu płuca skraca czas drenażu jamy opłucnej po operacjach torakochirurgicznych



Application of *TachoComb* resorbable fibrinogen-collagen patch to seal up the lung parenchyma reduces chest tube duration after thoracic surgery

Janusz Kowalewski, Maciej Dancewicz, Mariusz Bella

Katedra i Klinika Chirurgii Klatki Piersiowej i Nowotworów, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska 2006; 3 (3): 290–294

### Streszczenie

**Wstęp:** Szczelność miąższu płuca po operacji można uzyskać poprzez ręczne szycie płuca, używając zszywaczy mechanicznych czy klejów tkankowych lub wykorzystując płatki kolagenowo-fibrynowe (*TachoComb*).

Celem pracy było sprawdzenie, jak zastosowanie *TachoCombu* do uszczelnienia płuca wpływa na czas trwania przecieku powietrza i ilość płynu drenowanego z jamy opłucnej po wybranych operacjach torakochirurgicznych.

**Materiał i metodyka:** Analizie poddano 122 chorych, u których w latach 2003–2005 wykonano jedną z operacji: resekcję pęcherzy rozedmowych, dekortykację płuca, częściowe wycięcie miąższu płuca przy towarzyszącym zarośnięciu jamy opłucnej. W 58 przypadkach wykorzystano wyłącznie szew ręczny i zszywacze mechaniczne, zaś u 64 chorych użyto dodatkowo *TachoCombu*.

**Wyniki:** W grupach chorych, u których zastosowano *TachoComb* do uszczelnienia miąższu płuca po dekortykacji oraz po resekcji miąższu płucnego w sytuacji zarośniętej jamy opłucnej, stwierdzono znamienne krótszy czas przecieku powietrza i mniejszą ilość płynu drenowanego z jamy opłucnej po operacji.

**Wniosek:** Użycie *TachoCombu* istotnie skraca czas drenażu jamy opłucnej po wybranych operacjach torakochirurgicznych.

**Słowa kluczowe:** przeciek powietrza, klejenie płuca, *TachoComb*.

### Abstract

**Background:** There are several approaches to achieve air-tightness of the lung after surgery: manual suturing, staplers, tissue sealing or using the *TachoComb* fibrinogen-collagen patch.

The aim of the study was to evaluate the influence of *TachoComb* application to seal up the lung on chest tube duration after thoracic surgery.

**Materials and methods:** The following operations were performed in 122 analyzed patients between 2003 and 2005: bullectomy for pulmonary emphysema, decortication, partial pulmonary resection with coexisting diffuse pleural adhesions. In 58 patients the surface of the lung was sutured manually or by staplers, but in 64 cases patches of *TachoComb* were used additionally.

**Results:** Comparison of the two arms revealed significantly shorter air leakage time and lower cumulative chest drain volumes in the *TachoComb* subgroups of patients after decortication and operated on with coexisting diffuse pleural adhesions.

**Conclusions:** The application of *TachoComb* significantly reduces chest tube duration after selected thoracic operations. Key words: air leakage, lung tissue sealing, *TachoComb*.

### Wstęp

Utrzymujący się przeciek powietrza do układu ssącego czy też długotrwałe sączenie się płynu (najczęściej surowiczno-krwistego) po operacji torakochirurgicznej mogą być przyczyną wielu powikłań, wiążą się z przedłużonym poby-

tem chorego w szpitalu i wzrostem kosztów leczenia [1–3]. Dlatego też zapewnienie szczelności miąższu płuca jest podstawowym wymogiem stawianym zespołowi operującemu [4–7]. Można to osiągnąć poprzez ręczne szycie powierzchni płuca, wykorzystanie zszywaczy mechanicznych

**Adres do korespondencji:** prof. UMK dr hab. med. Janusz Kowalewski, Klinika Chirurgii Klatki Piersiowej, Centrum Onkologii, ul. I. Romanowskiej 2, 85-796 Bydgoszcz, tel. +48 52 374 35 73, faks +48 52 374 33 01, e-mail: kowalewski@co.bydgoszcz.pl

(których linię szycia często wzmacnia się dodatkowymi materiałami biologicznymi) [8–10], użycie klejów tkankowych [2, 6, 7] oraz wykorzystanie nowej generacji płatków kolagenowo-fibrynowych [1, 5] (ryc. 1).

Resorbowalny płatek kolagenowo-fibrynowy (*TachoComb*) jest produktem, w skład którego wchodzi: gąbka z kolagenem oraz pokrywający ją klej fibrynowy zawierający ryboflawinę, aprotyninę, trombinę i fibrynogen [1].

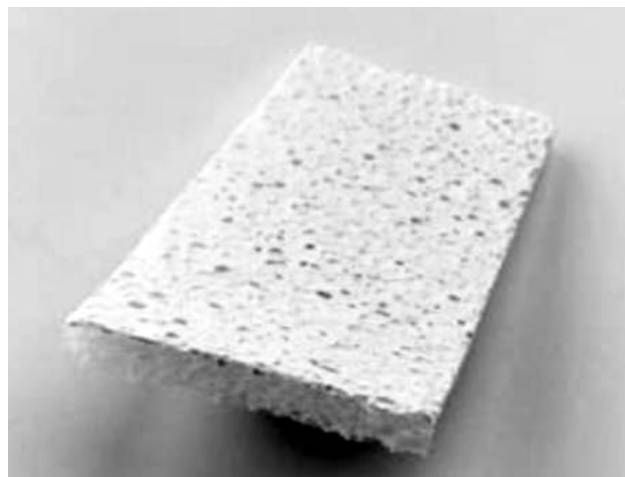
Podstawowe zalety *TachoCombu*, eksponowane przez chirurgów, to jego właściwości hemostatyczne, uszczelniające i zlepne [1, 3, 5]. Z tego powodu produkt ten jest stosowany w wielu gałęziach chirurgii, szczególnie aby ograniczyć krwawienie mięszone z powierzchni narządów, przeciek powietrza z płuca albo sączenie krwi i chłonki z rozległych powierzchni (np. po wycięciu węzłów chłonnych) [1, 3, 5].

### Cel pracy

Celem pracy było sprawdzenie czy zastosowanie bądź niezastosowanie *TachoCombu* do uszczelnienia powierzchni płuca podczas wykonywania tych samych typów operacji istotnie wpływa na czas trwania przecieku powietrza i ilość płynu drenowanego z jamy opłucnej.

### Materiał i metody

Od 1 stycznia 2003 r. do 31 grudnia 2005 r. przeprowadzono w ośrodku 816 operacji torakochirurgicznych. Analizie retrospektywnej poddano chorych, u których wykonano resekcję pęcherzy rozedmowych albo dekortykację płuca z powodu przewlekłego nieswoistego ropniaka bądź też resekcję częściową mięszu płuca, podczas której stwierdzono zarośnięcie jamy opłucnej (w sumie 122 przypadki). Przy tego typu operacjach zawsze występuje konieczność skrupulatnego zaopatrzenia licznych ognisk nieuszczelności na powierzchni płuca. U 58 chorych zastosowano w tym ce-



Ryc. 1. Płatek *TachoCombu*

lu wyłącznie szew ręczny mięszu i/lub szwy mechaniczne (staplery), zaś w 64 przypadkach użyto dodatkowo płatka lub płatków *TachoCombu*. U każdego chorego stosowano standardową profilaktykę przeciwzakrzepową i antybiotykową, wykonywano torakotomię przednio-boczną, a po operacji pozostawiano w jamie opłucnej 2 dreny, które podłączano do ssania (-20 cm H<sub>2</sub>O). Chorych z obu grup porównano, uwzględniając ich wiek, płeć, masę ciała, nawyk palenia tytoniu, choroby współistniejące. Rozkład chorych w poszczególnych podgrupach przedstawia tab. I.

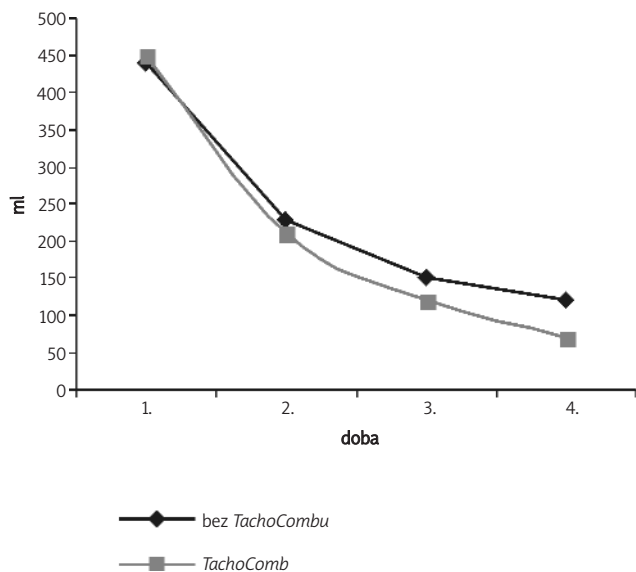
U wszystkich chorych określono czas trwania przecieku powietrza po operacji oraz ilość płynu drenowanego z jamy opłucnej w kolejnych dobach pooperacyjnych. Wyłoniono chorych, u których uzyskano szczelność mięszu płucnego po 1., 3. i 7. dobie (każdego dnia w godz. 8–8.30 dokonywano pomiarów).

Tab. I. Rodzaje zabiegów operacyjnych wykonanych u 122 analizowanych chorych w latach 2003–2005

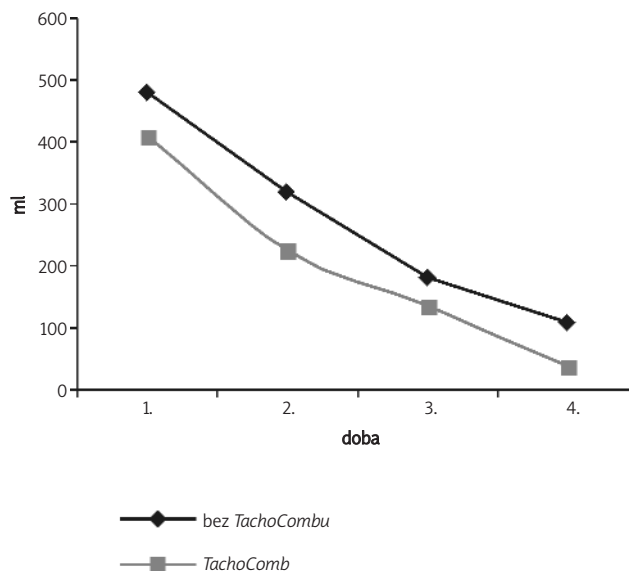
Rodzaj zabiegu	Bez zastosowania <i>TachoCombu</i>	Z zastosowaniem <i>TachoCombu</i>	Razem
usunięcie pęcherzy rozedmowych	20	11	31
dekortykacja płuca	7	9	16
resekcja mięszu płuca przy zarośniętej jamie opłucnej	31	44	75
razem	58	64	122

Tab. II. Czas trwania przecieku powietrza i odsetek szczelności mięszu płucnego w poszczególnych dobach u 31 chorych po operacji rozedmy pęcherzowej

Rodzaj zabiegu	Bez zastosowania <i>TachoCombu</i>	Z zastosowaniem <i>TachoCombu</i>	p
szczelność w 1. dobie	13/20 (65%)	6/11 (55%)	NS
szczelność w 3. dobie	15/20 (75%)	9/11 (82%)	NS
szczelność w 7. dobie	18/20 (90%)	11/11 (100%)	NS
średni czas trwania drenażu (doby)	3,8±1,6	2,5±1,1	0,061



Ryc. 2. Ilość płynu drenowanego z jamy opłucnej w kolejnych dobach po operacji rozedmy pęcherzowej



Ryc. 3. Ilość płynu drenowanego z jamy opłucnej w kolejnych dobach po dekortykacji płuca

### Analiza statystyczna

Porównując te same parametry w różnych podgrupach chorych, zastosowano test medianowy U Manna-Whitneya w modyfikacji dla zmiennych niezależnych. Wartość  $p < 0,05$  określono jako znamiennej statystycznie.

### Wyniki

Uwzględniając wiek, płeć, masę ciała chorych, nawyk palenia tytoniu, choroby współistniejące, nie stwierdzono różnic statystycznie znamiennych pomiędzy chorymi z grupy, w której podczas operacji nie użyto płatków *TachoComb*, a chorymi, u których takie płatki zastosowano.

Wśród chorych, u których wykonano resekcję pęcherzy rozedmowych, nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupą pacjentów, u których zastosowano *TachoComb* a grupą, w której go nie zastosowano pod względem czasu trwania przecieku powietrza i ilości drenowanego płynu z jamy opłucnej (tab. II, ryc. 2.).

Różnice pojawiły się jednak wśród chorych, u których wykonano dekortykację płuca z powodu ropniaka. Średni czas trwania przecieku powietrza był znamiennej krótszy

w grupie chorych, u których zastosowano *TachoComb*:  $2,3 \pm 0,7$  vs  $5,4 \pm 1,8$  doby ( $p = 0,042$ ). Częściej też uzyskano szczelność mięszu płucnego w 3. dobie pooperacyjnej w tej grupie chorych ( $p = 0,028$ ) (tab. III). Ilość płynu odsysanego z jamy opłucnej była również mniejsza w grupie chorych, u których wykorzystano *TachoComb* ( $p = 0,028$ ) (ryc. 3.).

Gdy częściowa resekcja mięszu płuca była wykonywana w sytuacji zarośniętej jamy opłucnej, obserwowano korzystny wpływ zastosowania *TachoCombu* w celu uszczelnienia mięszu płuca. U tych bowiem chorych stwierdzono znamiennej krótszy czas trwania przecieku powietrza:  $3,3 \pm 0,8$  vs  $4,6 \pm 1,9$  doby ( $p = 0,017$ ). Jednocześnie częściej uzyskiwano całkowitą szczelność mięszu płucnego w 1. dobie ( $p = 0,0037$ ) i w 3. dobie ( $p = 0,025$ ) po operacji (tab. IV). Ilość płynu drenowanego z jamy opłucnej w poszczególnych dobach po operacji była również mniejsza u tych chorych ( $p = 0,040$ ) (ryc. 4.). W podgrupie chorych, u których zastosowano *TachoComb*, 36 resekcji mięszu płuca (81,8%) wykonano z powodu niedrobnokomórkowego raka i uzupełniono operację usunięciem węzłów chłonnych śródpiersia: *systematic sampling*. Usuwanie węzłów chłonnych śródpiersia dotyczyło 26 chorych (83,9%) z pod-

Tab. III. Czas trwania przecieku powietrza i odsetek szczelności mięszu płucnego w poszczególnych dobach u 16 chorych po dekortykacji płuca

Rodzaj zabiegu	Bez zastosowania <i>TachoCombu</i>	Z zastosowaniem <i>TachoCombu</i>	p
szczelność w 1. dobie	1/7 (14%)	3/9 (33%)	NS
szczelność w 3. dobie	4/7 (57%)	8/9 (89%)	0,028
szczelność w 7. dobie	5/7 (71%)	8/9 (89%)	NS
średni czas trwania drenażu (doby)	$5,4 \pm 1,8$	$2,3 \pm 0,7$	0,042

**Tab. IV.** Czas trwania przecieku powietrza i odsetek szczelności mięszu płucnego w poszczególnych dobach u 75 chorych po częściowej resekcji mięszu płuca w przypadku zarośniętej jamy opłucnej

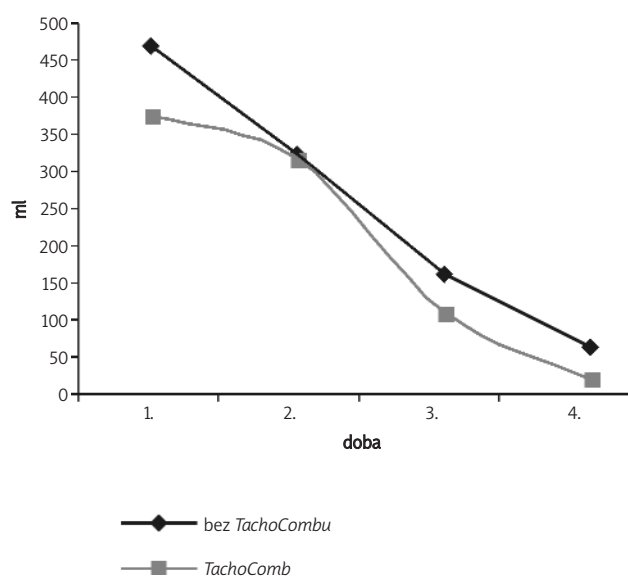
Rodzaj zabiegu	Bez zastosowania <i>TachoCombu</i>	Z zastosowaniem <i>TachoCombu</i>	p
szczelność w 1. dobie	8/31 (26%)	30/44 (68%)	0,0037
szczelność w 3. dobie	18/31 (58%)	42/44 (95%)	0,025
szczelność w 7. dobie	27/31 (87%)	43/44 ((98%)	NS
średni czas trwania drenażu (doby)	4,6±1,9	3,3±0,8	0,017

grupy, w której nie zastosowano *TachoCombu*. Różnice pod tym względem nie były istotne statystycznie. *TachoComb* nie był stosowany jako czynnik hemostatyczny w zakresie śródpiersia.

### Dyskusja

Optymalne uszczelnienie mięszu płuca przed zamknięciem klatki piersiowej jest w torakochirurgii bardzo istotnym wymogiem [4–7, 11]. Nawet jeżeli typowa śródoperacyjna próba wodna nie ukazuje wyraźnego przecieku powietrza, chirurg często ma dylemat: czy wykonane zabezpieczenie jest wystarczające, czy też należy zrobić coś jeszcze. Wąhanie dodatkowo może być spowodowane faktem, że dla szpitala ów dodatkowy element uszczelniający (np. płatek kolagenowo-fibrynowy) może wiązać się z wydatkiem 750 zł. Powstaje więc pytanie, czy stosowanie takiego nowoczesnego, aczkolwiek drogiego, produktu jest korzystne dla chorych w stopniu uzasadniającym jego stosowanie.

Profilaktyczne stosowanie *TachoCombu* (np. jako wzmocnienie linii szwu mechanicznego czy ręcznego) nie wydaje się mieć większego znaczenia dla długości trwania przecieku powietrza. Przykładem tego może być czas drenażu w grupach badanych chorych, u których wykonywano resekcje pęcherzy rozedmowych za pomocą staplerów i linie szwów pokrywano takimi płatkami ( $p=0,061$ ). Podobne obserwacje poczynili również inni autorzy [1], którzy oceniali przydatność *TachoCombu* do uszczelnienia mięszu płuca po wycięciu płata. Natomiast potwierdzony śródoperacyjnie przeciek powietrza, szczególnie wielopunktowy, występujący na powierzchni narządu (a nie na ścianie szczeliny międzypłatowej) powinien stanowić uzasadnienie do zastosowania dodatkowego środka uszczelniającego [1, 6, 7]. Potwierdzeniem tej tezy są wyniki uzyskane u naszych chorych po zabiegach odkorowania płuca i po resekcji mięszu płuca, która musiała być poprzedzona uwalnianiem płaszczyznowych zrostów opłucnowych. W obu sytuacjach, mimo dokładności operacyjnej chirurgów, mogą powstać uszkodzenia na powierzchni płuca. Jeżeli nie zastosowano *TachoCombu* w celu zaklejenia tych uszkodzeń, czas drenażu jamy opłucnej był znamienne dłuższy. Użycie płatka *TachoComb* przyczyniło się natomiast do osiągnięcia pełnej szczelności płuca w znacznie krótszym czasie i skrócenia całkowitego czasu drenażu opłucnej.



**Ryc. 4.** Ilość płynu drenowanego z jamy opłucnej w kolejnych dobach po resekcji mięszu płuca przy zarośniętej jamie opłucnej

Niewątpliwym ograniczeniem pracy jest jej retrospektywny charakter. Korzystną tego stroną jest jednak fakt, że chirurdzy nie wiedzieli w czasie operacji, że użycie bądź nieużycie przez nich *TachoCombu* będzie przedmiotem analizy. Wykorzystywali w tym względzie własną wiedzę, doświadczenie i intuicję chirurgiczną. Świadomość uczestnictwa w badaniu prospektywnym niejednokrotnie skłania chirurga do kierunkowych zachowań podczas operacji, a model z *placebo* w odniesieniu do płatka *TachoCombu* byłby trudny w realizacji.

Ograniczeniem jest także różnorodność i niemożliwość odтворzenia stopień uszkodzenia powierzchni płuca u poszczególnych chorych. Jednakże będzie to rzecz niewymierzalna w każdej sytuacji klinicznej, także w badaniu prospektywnym. Powtarzalne obrażenia płuc można sobie wyobrazić jedynie na podstawie modelu zwierzęcego [5], kiedy to specjalnym przyrządem chirurg jest w stanie każdorazowo wywołać takie samo uszkodzenie płuca, a stosując różne metody do zaopatrywania tych uszkodzeń, łatwo może wskazać leczenie optymalne.

Autorzy są przekonani, że korzyści dla chorych wynikające z zastosowania płatka kolagenowo-fibrynowego są wystarczające, aby w wybranych sytuacjach produkt ten stosować.

### Wniosek

Zastosowanie *TachoCombu* istotnie skraca czas drenażu jamy opłucnej po operacjach torakochirurgicznych, wiążących się z obecnością wielu nieszczelności na powierzchni płuca.

### Piśmiennictwo

1. Lang G, Csekeo A, Stamatis G, Lampl L, Hagman L, Marta MG, Mueller MR, Klepetko W. Efficacy and safety of topical application of human fibrinogen/thrombin-coated collagen patch (*TachoComb*) for treatment of air leakage after standard lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 25: 160-166.
2. Macchiarini P, Wain J, Almy S, Darteville P. Experimental and clinical evaluation of a new synthetic, absorbable sealant to reduce air leaks in thoracic operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 751-758.
3. Czerny M, Fleck T, Salat A, Zimpfer D, Klepetko W, Wolner E, Mueller MR. Sealing of the mediastinum with a local hemostyptic agent reduces chest tube duration after complete mediastinal lymph node dissection for stage I and II non-small cell lung carcinoma. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1028-1032.
4. Cerfolio RJ, Bass C, Katholi CR. Prospective randomized trial compares suction versus water seal for air leaks. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1613-1617.
5. Izbicki JR, Kreusser T, Meier M. Fibrin – glue-coated collagen fleece in lung surgery-experimental comparison with infrared coagulation, and clinical experience. *Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 42: 306-309.
6. Porte HL, Jany T, Akkad R, Conti M, Gillet PA, Guidat A, Wurtz AJ. Randomized controlled trial of a synthetic sealant for preventing alveolar air leaks after lobectomy. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1618-1622.
7. Wain JC, Kaise LR, Johnstone DW, Yang SC, Wright CD, Friedberg JS, Feins RH, Heitmiller RF, Mathisen DJ, Selwyn MR. Trial of a novel synthetic sealant in preventing air leaks after lung resection. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1623-1628.
8. Miller JJ Jr, Landreneau RJ, Wright CE, Santucci TS, Sammons BH. A comparative study of buttressed versus nonbuttressed staple line in pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 319-322.
9. Shamji MF, Maziak DE, Shamji FM, Matzinger FR, Perkins DG. Surgical staple metalloptysis after apical bullectomy: a reaction to bovine pericardium? *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 258-261.
10. Stammberger U, Klepetko W, Stamatis G, Hamacher J, Schmid RA, Wissner W, Hillerjan L, Weder W. Buttressing the staple line in lung volume reduction surgery: a randomized three-center study. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1820-1825.
11. Wong K, Goldstraw P. Effect of fibrin glue in the reduction of post-thoracotomy alveolar air leak. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 979-981.