

Stosowanie siatek propylenowych w operacjach przepuklin brzusznych u chorych, operowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej

ARTUR PUPKA¹, AGNIESZKA LEPIESZA¹,
JAN SKÓRA¹, KATARZYNA NEGA²

¹ Katedra i Klinika Chirurgii Naczyniowej,
Ogólnej i Transplantacyjnej,
Akademia Medyczna we Wrocławiu

² Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze
i Klinice Chirurgii Naczyniowej,
Ogólnej i Transplantacyjnej
Akademia Medyczna we Wrocławiu

Streszczenie

Korelacja pomiędzy występowaniem przepuklin brzusznych i tętniaków aorty jest dobrze udokumentowana w literaturze. Patofizjologia powstawania tętniaków i przepuklin wiąże się z nieprawidłowościami w metabolizmie kolagenu, co skutkuje powstawaniem defektów w obszarze matriksu zewnątrzkomórkowego.

Poniższa praca prezentuje grupę 8 pacjentów płci męskiej, w wieku od 36 do 78 lat (średnia 63,5 lat), którzy byli operowani z powodu tętniaka oraz przepukliny brzusznej. Wśród tych 8 pacjentów, u 7 wystąpiła przepuklina pooperacyjna, w tym u 4 z nich wystąpił także nawrót przepukliny pooperacyjnej. Jeden z pacjentów miał operację przepukliny pachwinowej. W 7 przypadkach pacjenci zostali poddani operacji tętniaka aorty brzusznej (AAA), a w jednym przypadku pacjent został poddany endowaskularnej operacji tętniaka tętnicy wątrobowej.

Z uwagi na fakt, że przepukliny pooperacyjne są ogromnym problemem, w szczególności w grupie pacjentów z defektem tkanki łącznej, rozwój badań nad ulepszaniem mate-

riałów wykorzystywanych do produkcji siatek przepuklinowych musi być stale obecny.

Praca prezentuje również krótkie podsumowanie różnych typów sztucznych materiałów wykorzystywanych do produkcji siatek przepuklinowych, ponieważ jej celem jest podkreślenie wciąż wzrastającej potrzeby poprawy techniki operacyjnej, aby zminimalizować ryzyko nawrotu przepukliny, w szczególności w grupie pacjentów z defektem tkanki łącznej, gdzie wspomniane ryzyko jest największe.

Słowa kluczowe: tętniak aorty brzusznej (AAA), przepuklina brzuszna, siatka przepuklinowa, defekt tkanki łącznej

The Operations of the Abdominal Hernias with the Use of Propylene Material in Patients Operated Due to Abdominal Aortic Aneurysm

Summary

The correlation between abdominal hernias and aortic aneurysm has been well documented in literature. The pathophysiology of aneurysm and hernia formation is seen within the abnormal collagen metabolism, resulting in extracellular matrix defects.

This study presents a group of 8 men in the age of 36 to 78 years old (average 63.5 years old) who underwent both an operation for the aneurysm and for the abdominal hernia. Of the reported 8 patients, 7 had postoperative hernias, where 4 of the cases there were recurrent postoperative hernias. The remaining patient had an inguinal hernia. In 7 cases patients underwent an abdominal aortic aneurysm (AAA) operation and in one case a hepatic artery aneurysm endovascular operation was performed.

Due to the fact that postoperative hernias are an immense problem, especially within the group of patient with collagen defects, the area of research and improvement of the materials that are used in prosthetic hernia surgery today needs to progress. This study also presents a short review of the various types of prosthetic materials used in the production of hernial meshes. This is to emphasize the necessity of improving operational techniques to minimize the risk of herniation, especially within a group of patients with collagen defects.

Key words: abdominal aortic aneurysm (AAA), abdominal hernia, mesh, collagen tissue defect

WPROWADZENIE

Tętniakiem nazywamy workowate lub wrzecionowate poszerzenie światła tętnicy o 50%, w stosunku do niezmiennego odcinka znajdującego się powyżej [1]. W ostatnim czasie obserwuje się wyraźny wzrost zapadalności na AAA [2, 3]. Ze względu na ogromne niebezpieczeństwo utraty zdrowia i życia jakie niesie z sobą pęknięcie tętniaka aorty brzusznej, coraz więcej krajów wprowadza skryning, mający na celu jego wczesne wykrycie. Wcześniejsze wykrywanie tętniaków umożliwia m. in. rozpowszechnienie badania ultrasonograficznego, ale również zwrócenie uwagi na czynniki ryzyka jakimi bez wątpienia są np.: wiek, płeć męska, palenie papierosów, a także występowanie przepuklin pachwinowych [2, 4].

W literaturze występuje wiele przypadków współwystępowania tętniaków aorty i przepuklin brzusznych. Przyczyną tej korelacji jest defekt kolagenu, który jest wspólny dla patogenezy obu tych schorzeń. Patogeneza tętniaków jest problemem bardzo złożonym, wieloczynnikowym i wciąż nie do końca poznany [1]. W przypadku przepuklin wielokrotnie w opracowaniach podaje się jako przyczynę ich powstawania, przewagę kolagenu typu III nad kolagenem typu I. Powszechnie znane jest zwiększone ryzyko występowania przepuklin brzusznych pooperacyjnych, jak i przepuklin pachwinowych u pacjentów leczonych z powodu AAA [3], w porównaniu np. z pacjentami operowanymi z powodu niedrożności aortalno-biodrowej czy choroby niedokrwiennej serca [2].

W tej pracy skupimy się na przedstawieniu własnych doświadczeń w operacji przepuklin u pacjentów z tętniakiem aorty brzusznej lub innych tętnic.

Także zwrócimy uwagę na rozwój techniki operacyjnej z wykorzystaniem siatek przepuklinowych, która w ostatnich latach stała się „złotym standardem” w operacji przepuklin, a siatki stały się szczególnie preferowane u pacjentów ze stwierdzonym defektem tkanki łącznej, ponieważ minimalizują ryzyko nawrotów.

Operacja przepukliny brzusznej jest jednym z częściej wykonywanych zabiegów operacyjnych. Zgodnie z definicją, przepuklina to nieprawidłowe przemieszczenie zawartości jam ciała przez nabyte lub naturalne otwory w powłokach (jamy czaszki, jamy opłucnej lub jamy otrzewnej). Ze względu na ogromną różnorodność wprowadzono wiele klasyfikacji przepuklin dla lepszego ich usystematyzowania. Możemy je m. in. podzielić:

- w zależności od etiopatogenezy na przepukliny wrodzone i nabyte;
- w zależności od obecności lub braku worka przepuklinowego na przepukliny prawdziwe i rzekome;
- w zależności od zmian, jakim podlega zawartość worka przepuklinowego na przepukliny odprowadzane, nieodprowadzane, uwięźnięte i zadziergnięte;
- w zależności od umiejscowienia worka przepuklinowego można przepukliny brzuszne podzielić na:
 - zewnętrzne (pachwinowa, udowa, pępkowa, kresy białej, w bliżnie pooperacyjnej, okołostomijna, kroczoza, lędźwiowa, kulszowa),
 - wewnętrzne (przeponowa, zachyłku okołodwunastniczego, okołokątnicza, zachyłku międzyesowatego, torby sieciowej).

W zależności od rodzaju przepukliny z jaką mamy do czynienia, jest wiele sposobów jej zaopatrywania. Wciąż jeszcze funkcjonuje podział na techniki tradycyjne, czyli tzw. „napięciowe” oraz na techniki „beznapięciowe” z użyciem siatek z tworzyw sztucznych [5]. Szczególnie w przypadku przepuklin pooperacyjnych kluczową rolę odgrywa technika z użyciem siatek przepuklinowych.

Jak ogromnym problemem w chirurgii jest występowanie przepuklin pooperacyjnych niech świadczy fakt, że częstość występowania przepuklin po laparotomii wykonywanej z cięcia pośrodkowego wynosi od 0,1% do nawet 15% [6]. Natomiast wśród pacjentów operowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej, czyli grupy pacjentów z defektem kolagenu i zwiększoną predyspozycją zarówno do występowania tętniaków, jak i przepuklin, częstość ta wyraźnie wzrasta i wynosi od 10% do nawet 37% [7]. Natomiast w przypadku przepuklin pachwinowych, u pacjen-

tów po operacji tętniaka aorty brzusznej, częstość ta jest również bardzo wysoka i wynosi odpowiednio od 19% do 41%. [6].

Ogromny problem jakim są przepukliny pooperacyjne, ze szczególnym uwzględnieniem pacjentów z defektem tkanki łącznej, u których częstość występowania przepuklin – w tym przepuklin nawrotowych – jest znacznie większa, skłania wciąż do poszukiwania nowych, optymalnych – zwłaszcza dla tej grupy pacjentów rozwiązań. Bevis i wsp w swojej pracy zasugerowali, żeby np. pacjentom operowanym z powodu tętniaka aorty brzusznej od razu przy zamknięciu powłok wszczepiać siatkę, nie obserwując przy tym zwiększonej liczby powikłań w porównaniu z pacjentami, którym jamę brzuszną zamykano w sposób typowy za pomocą szwów chirurgicznych [8].

Jeśli natomiast uwzględnimy powszechnie znaną i już w tej pracy przytaczaną etiopatogenezę przepuklin i ich korelację z występowaniem tętniaków aorty, to można zastanowić się, czy tak jak zaproponowali np. Antoniou i wsp. w wyselekcjonowanej grupie pacjentów (mężczyźni >55 roku życia, z przepukliną pachwinową) nie wprowadzić skryningu w kierunku tętniaków aorty brzusznej, skoro odsetek współwystępowania tętniaków aorty brzusznej i przepuklin jest tak wysoki (wspomniane 19% do 41%) [2, 6].

MATERIAŁ I METODA

W Katedrze i Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Transplantacyjnej w latach 2008–2011 zoperowano 71 pacjentów z powodu przepuklin. W tej grupie 8 pacjentów było uprzednio zoperowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej lub tętniaka innej tętnicy (1 przypadek tętniaka tętnicy wątrobowej). Wśród tych 8 pacjentów wszyscy byli płci męskiej, w wieku od 36 do 78 lat (średnia 63,5 lat). U 7 pacjentów przeprowadzono operację przepukliny brzusznej pooperacyjnej, przy czym u 4 z nich była to nawrotowa operacja przepukliny pooperacyjnej.

W jednym przypadku pacjent miał uprzednio zoperowaną przepuklinę pachwinową, a pacjent z tętniakiem tętnicy wątrobowej był wcześniej dwukrotnie operowany z powodu przepukliny pooperacyjnej, 1 rok i 2 lata po pierwotnym zabiegu jakim była splenektomia. Natomiast tętniak tętnicy wątrobowej został u niego wykryty i zoperowany (metodą endowaskularną) 8 lat po splenektomii, a 3 lata później przeszedł ponową operację przepukliny pooperacyjnej.

WYNIKI

Przebieg pooperacyjny po operacjach przepukliny brzusznej, u wszystkich pacjentów operowanych uprzednio z powodu tętniaka aorty brzusznej lub tętnicy wątrobowej był niepowikłany. Chorzy zostali wypisani ze szpitala w 4–6 dobie pooperacyjnej (średnio 5 doba pooperacyjna). U wszystkich pacjentów zastosowano operację przepukliny z użyciem siatki polipropylenowej. Nie obserwowaliśmy żadnych nieprawidłowości ze strony układu tętniczego. Okres pomiędzy operacją tętniaka aorty brzusznej, a pierwszą operacją przepukliny brzusznej pooperacyjnej wynosił odpowiednio od 1 do 11 lat (średnio $2,5 \pm 3,77$ lat).

DYSKUSJA

Rozwój operacji przepuklin to ponad 100-letnia historia. Obecnie wykorzystywanie materiału sztucznego, jakim są siatki przepuklinowe, stało się złotym standardem w operacji zarówno przepuklin pachwinowych, jak i dużych przepuklin pooperacyjnych. Wiąże się to ze znacznie mniejszą liczbą powikłań i dolegliwości po operacji w porównaniu z technikami „napięciowymi”, których wiele powstało od czasu pierwszej operacji przepukliny pachwinowej wykonanej przez Bassiniego w 1887 [9].

Natomiast ostatnie 50 lat to rozwój chirurgii przepuklin, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów sztucznych (siatek przepuklinowych). Jako pierwszy w 1958 roku syntetyczną siatkę do operacji przepuklin wprowadził Usher [10]. Od tego czasu głównym celem stało się stworzenie takiego materiału do produkcji siatek, którego użycie wiązałoby się z jak najmniejszą liczbą infekcji i nawrotów przepuklin. Stosowano między innymi materiały, które miały zdolność indukowania wokół siebie reakcji włóknienia, co dodatkowo zwiększało wytrzymałość siatek. Osiągnięcie takiego efektu stało się możliwe wraz z wprowadzeniem przez Koontza w latach pięćdziesiątych pozbawionego metalu, syntetycznego materiału jakim był Dacron (Mersilene). To był krok milowy w poszukiwaniu właściwego archetypu współczesnej protezy.

Dacron, czyli oparta na strukturze poliestrowej siatka, charakteryzował się sprężystością, obojętnością dla organizmu, wygodą w stosowaniu, a jednocześnie zdolnością do wywoływania reakcji włóknienia, zapewniającej odpowiednią wytrzymałość operowanym tkankom. Kolejnymi bardzo ważnymi cechami siatek przepuklinowych były wytrzymałość

mechaniczna, sterylność, oraz nieindukowanie karcynogenezy.

Mimo rozwoju materiałów wykorzystywanych przy produkcji siatek przepuklinowych, wciąż największym wyzwaniem pozostawało ryzyko infekcji w miejscu operowanym. Rewolucyjne okazało się zastosowanie antybiotyków przy operacjach z wykorzystaniem tworzyw sztucznych, ponieważ zredukowało to w sposób istotny ilość powikłań infekcyjnych. Kolejnym krokiem było zastosowanie w 1958 roku polipropylenowej siatki przepuklinowej, a więc siatki, którą wykorzystujemy do dziś, ponieważ materiał z którego była wykonana odznaczał się zwiększoną wytrzymałością na rozciąganie, a jednocześnie zapewniał komfort dla pacjenta [9].

W 1989 r. Lichtenstein spopularyzował technikę „beznapięciową” operacji przepuklin z wykorzystaniem siatek, prezentując w swoim materiale brak nawrotów. Od tego czasu operacje te sygnowano jego nazwiskiem.

Różnorodność współcześnie stosowanych siatek jest ogromna, warto wymienić te stosowane najczęściej:

- Prolene (Polypropylene);
- Mersilene (Dacron);
- Gore-Tex STP (polytetrafluoroethylene).

Kolejna grupa, to tzw. siatki kompozytowe. Ich zaawansowanie technologiczne oparte jest m. in. na ich dwustronnej, całkowicie odmiennej strukturze. Wewnętrzna powierzchnia jest zaprojektowana, aby zapobiegać ich przyleganiu i wywoływaniu reakcji odczynowej z otrzewną, a zewnętrzna powierzchnia generuje reakcję włóknienia dla zapewnienia lepszej wytrzymałości siatki.

Kompozytowych siatek jest również wiele typów. Niektóre z nich to np. Sepramesh (Genzyme Corp.), która składa się z polipropylenowej powierzchni z jednej strony oraz hialuronianu sodu i karboksymetylocelulozy z drugiej strony siatki. Tak jak już wspomniano powyżej, polipropylen zapewnia lepsze wgajanie w tkanki, podczas gdy druga strona zapewnia biologiczną barierę zmniejszającą adhezję do tkanek, do których przylega. Composix mesh (Davol, Inc.) składająca się z polipropylenu i politetrafluoroetyleny, Dualmesh (W. I. Gore and Associates) składająca się z dwustronnej politetrafluoroetylenowej siatki, przy czym jedna ze stron jest gładka i zapobiega adhezji, a druga nierówna, prążkowana i umożliwia wgajanie [11].

Kolejnym tworzywem wykorzystywanym w siatkach przepuklinowych jest włókno węglowe (carbonfiber), charakteryzujące się jeszcze większą stabilnością, biogodnością i zmniejszoną ilością powikłań infekcyjnych [9].

Zgodnie z szacunkowymi danymi, w ciągu najbliższych 5 lat ilość operacji z wykorzystaniem siatek wzrośnie w Europie o ok. 50%. Wzrost ten tłumaczy wiele czynników. Przede wszystkim wzrastający wiek operowanych pacjentów, otyłość, rozszerzenie kwalifikacji do zabiegów. Ponadto wzrasta świadomość pacjentów, którzy oczekują zabiegów jak najmniej inwazyjnych, które w istotny sposób poprawią ich jakość życia. Aby tym oczekiwaniom sprostać, wciąż poszukuje się nowych jak najbardziej optymalnych rozwiązań, tworząc materiały wykorzystywane do produkcji siatek.

Zabieg operacyjny i implantacja obcego materiału wiąże się z aktywacją tzw. kaskady gojenia. Wszystkie mechanizmy, które biorą w niej udział, nie zostały do dziś poznane. Tysiące cytokin i mediatorów składają się na bardzo wyrafinowany system zależności. Pomimo tego można wyróżnić najważniejsze elementy kaskady gojenia: fazę zapalną, która zazwyczaj dominuje w pierwszym tygodniu oraz następującą po niej fazę rekonstrukcyjną. Jeśli w trakcie fazy zapalnej nie dojdzie do ostrej infekcji lub reakcji immunologicznej na obcy materiał, która zdarza się najczęściej, wówczas makrofagi zaczynają odgrywać najważniejszą rolę, powodując przekształcenie fazy zapalnej w fazę rekonstrukcji, w czasie której fibroblasty i angiogenza zapewni wzmocnienie uszkodzonych tkanek tworząc bliznę.

Utrzymywanie się fazy zapalnej opóźnia pojawienie się fazy rekonstrukcji, co wiąże się między innymi z większym bliznowaceniem tkanek. Kolagen typu III jest syntetyzowany przez fibroblasty w czasie pierwszych 10 dni i następnie stopniowo jest przekształcany w kolagen typu I pod kontrolą wielu różnych enzymów i czynników wzrostu. Czynniki wzrostu fibroblastów (FGF), transformujący czynnik wzrostu β (TGF β), metaloproteinazy (MMPs), inhibitory komórkowe MMPs (TIMP) są najczęściej wymieniane w tej fazie.

Znajomość procesu gojenia sprzyja tworzeniu siatek budowanych z materiałów, które minimalizują intensywność i czas trwania fazy zapalnej, przez co zapewniają jak najszybszy proces naprawy zniszczonych w czasie zabiegu tkanek, tworząc blizny w sposób najbardziej zbliżony do własnych komórek.

Długotrwała tolerancja tkanek na materiał obcy jakim jest siatka, redukcja dolegliwości bólowych i zwiększona oporność na infekcje, to tylko niektóre z wyzwań stawianych przed nowymi materiałami, stosowanymi do produkcji siatek. Wiele parametrów bierze się pod uwagę przy tworzeniu siatek i wiele z tych parametrów wzajemnie się wyklucza. Dlatego wydaje się, że w przyszłości wybierając siatkę będzie-

my się kierować przede wszystkim wskazaniem do zabiegu, zastosowaną techniką chirurgiczną, a nawet określonymi czynnikami ryzyka.

Najprawdopodobniej przyszły profil takich siatek będzie cechować się wysoką porowatością i będzie hydrofilny, aby ograniczyć klasyczne komplikacje, takie jak infekcje czy przewlekłe zapalenie. Siatki powinny zapewniać wygodę, charakteryzować się odpowiednim kształtem, dostosowanym do zastosowanej techniki chirurgicznej, zintegrowanym z ważnymi strukturami w operowanym obszarze ciała, minimalizując tym samym ryzyko ich uszkodzenia.

Tylko wielospecjalistyczne i wieloprofilowe podejście, które będzie uwzględniało m. in. coraz lepiej poznaną biologię organizmu, stan kliniczny pacjenta, warunki techniczne miejsca operowanego, zapewni dalszy i właściwy rozwój materiałów do wytwarzania siatek przepuklinowych [12].

WNIOSKI

Podsumowując, na podstawie wieloletnich badań określono najważniejsze cechy materiałów do produkcji siatek. To przede wszystkim ich utrzymująca się przez lata trwałość i stabilność w tkankach, zapewniająca najistotniejsze dla pacjenta poczucie komfortu po zabiegu, przez co w istotny sposób poprawia jakość życia pacjenta.

LITERATURA

- [1] NOSZCZYK W.: Patogeneza tętniaków aorty. Chirurgia tętnic i żył obwodowych. tom 1, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa (2007), 102–110.
- [2] ANTONIOU G. A., GIAMOUKAS A. D., GEORGIADIS G. S., ANTONIOU S. A., SIMOPOULOS C., PRASSOPOULOS P., LAZARIDES M. K.: Increased prevalence of abdominal aortic aneurysm in patients undergoing inguinal hernia repair compared with patients without hernia receiving aneurysm screening. *J. Vasc. Surg.* (2011), 53, 1184–1188.
- [3] BLANCHARD J. F.: Epidemiology of abdominal aortic aneurysms. *Epidemiol. Rev.* (1999), 21, 207–221.
- [4] BERGQVIST D., BJÖRCK M., WANHAINEN A.: Abdominal aortic aneurysm – to screen or not to screen. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* (2008), 35, 13–18.
- [5] NOSZCZYK W.: Przepukliny brzuszne. Chirurgia, tom 2, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa (2005), 928–940.
- [6] RAFFETTO J. D., CHEUNG Y., FISHER J. B., CANTELMO N. L., WATKINS M. T., LAMORTE W. W., MENZOIAN J. O.: Incision and abdominal wall hernias in patients with aneurysm or occlusive aortic disease. *J. Vasc. Surg.* (2003), 37, 1150–1154.
- [7] TAKAGI H., KATO S. T., MATSUNO, UMEMOTO T.: Postoperative Incision Hernia In Patients with Abdominal Aortic Aneurysm and Aortoiliac Occlusive Disease: A Systematic Review *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* (2007), 33, 177–181.
- [8] BEVIS P. M., WINDHABER R. A., LEAR P. A., POSKITT K. R., WARNSHAW J. J., MITCHEL D. C.: Randomized clinical trial of mesh versus sutured wound closure after open abdominal aortic aneurysm surgery. *Br. J. Surg.* (2010) Oct. 97 (10), 1497–1502.
- [9] SHEEN A. J.: Prosthetics in Hernia Repair Surg. Today (2005), 35, 196–198.
- [10] CORTES R. A., MIRANDA E., LEE H., GERTNER M. E.: Biomaterials and the Evolution of Hernia Repair I: The History of Biomaterials and the Permanent Meshes Surgery, (2008), Section Eleven, 2291–2304.
- [11] Beretvas Prostheses for Hernia Repair. The Bionic Human, (2006), 271–276.
- [12] LEFRANC O., BAYON Y., MONTANARI S., GRAGNA P., THERIN M.: Reinforcement Materials In Soft Tissue Repair: Key Parameters Controlling tolerance and Performance – Current and Future trends in Mesh Development. *New Techniques in Genital Prolapse Surgery*, (2011), 275–286.

Adres do korespondencji

Katedra i Klinika Chirurgii Naczyniowej,
Ogólnej i Transplantacyjnej
ul. Borowska 213, 50-556 Wrocław
Tel./fax. 071 7332009,
e-mail: apupka@chirn.am.wroc.pl

