

Zastosowanie siatki polipropylenowej w rozległych, zakażonych ubytkach powłok brzusznych – opisy przypadków

The application of polypropylene mesh in extensive infected abdominal wall defects – case descriptions

Maria Szymaniak¹, Adam Jacyna-Onyszkiewicz¹, Dawid Murawa²

¹Oddział Chirurgiczny Szpitala Miejskiego im. Fr. Raszei w Poznaniu (Department of Surgery, Franciszek Raszeia Memorial Hospital, Poznań, Poland)

²Oddział Chirurgii Onkologicznej Wlkp. Centrum Onkologii w Poznaniu (1st Department of Surgical Oncology, Great Poland Cancer Center, Poznań, Poland)

Streszczenie

Przedstawiono dwa kliniczne przypadki rozległego ubytku powłok brzusznych spowodowanego martwicą. W obydwu przypadkach rozległy ubytek powłok zaopatrzono przy pomocy siatki polipropylenowej. Uzyskano wczesne pierwotne zamknięcie jamy brzusznej i gojenie rany *per primam*. W obydwu tych ciężkich przypadkach pozwoliło to na skrócenie zabiegu do minimum. Na podstawie analizy piśmiennictwa oraz własnego doświadczenia autorzy uważają, że zastosowanie siatki polipropylenowej jest dobrym rozwiązaniem w leczeniu dużych, zakażonych ubytków powłok ściany brzucha. Nowym, optymalnym sposobem podawanym w literaturze ze względu na skuteczność i mniejszą liczbę powikłań wydają się być opatrunki próżniowe w systemie VAC.

Słowa kluczowe: martwica powłok brzusznych, rozległy ubytek powłok brzusznych, siatka polipropylenowa

Chirurgia Polska 2008, 10, 101–106

Abstract

The paper presents two clinical cases of extensive abdominal wall defect caused by necrosis. In both cases the extensive defect was dressed by means of polypropylene mesh. This resulted in early primary closure of the abdominal cavity and wound healing *per primam*. In both of these severe cases, this enabled the surgery to be shortened to a minimum. On the basis of an analysis of the literature as well as their own experience, the authors think that the application of polypropylene mesh is a good solution in the treatment of large infected abdominal wall defects. VAC system vacuum dressings seem to be a new and optimal method given in the literature, due to their effectiveness and a smaller number of complications.

Key words: abdominal wall necrosis, extensive abdominal wall defect, polypropylene mesh

Polish Surgery 2008, 10, 101–106

Wstęp

Problemy związane z zamknięciem powłok brzucha możemy podzielić na dwie grupy:

Pierwsza grupa — to celowe pozostawienie otwartej rany laparotomijnej, wtedy gdy nie należy zszywać jej pierwotnie, na przykład w sytuacji skróconej laparotomii (*damage control*). Sytuacja dotyczy chorych będących w ciężkim stanie ogólnym, u których operacja musi być ograniczona do minimum. Przedłużający się bowiem za-

Introduction

Problems related with the closure of abdominal walls can be divided into two groups:

The first group includes the deliberate leaving of a laparotomic wound open when it should not be primarily sutured, e.g. in a situation of shortened laparotomy (*damage control*). The situation applies to patients who are in critical condition, where the surgery must be reduced to a minimum. In fact, in such conditions prolonged

bieg operacyjny często w takich warunkach skutkuje „śmiertelną triadą” zaburzeń patofizjologicznych, na którą składają się: hipotermia, kwasica (pH < 7,3) oraz zaburzenia krzepnięcia krwi.

Do tej grupy zaliczamy też sytuacje wymagające kolejnych relaparotomii, na przykład zabiegi typu „second look”, a także pozostawienie otwartej rany laparotomijnej jako profilaktyki zespołu ciasnoty wewnątrzbrzuszej ACS (*abdominal compartment syndrome*).

Druga grupa — to sytuacje, w których mamy do czynienia ze znacznym ubytkiem powłok brzusznych w przypadku urazów lub martwicy powłok. Należy dążyć tutaj do pierwotnego, wczesnego odtworzenia ciągłości powłok brzusznych, ponieważ jest ono technicznie prostsze i wiąże się z mniejszą śmiertelnością. Otwarty brzuch jest bowiem „drenem katabolicznym”, bardzo przypominającym rozległe oparzenie, stanowi dużą powierzchnię dla utraty płynów i białka, a proces gojenia wymaga dużego nakładu kalorii i białek [1]. Główną różnicą między otwartym brzuchem a dużymi ubytkami innych tkanek miękkich jest ekspozycja jelit. Niechronione jelito jest podatne na odwodnienie, uraz jatrogenny oraz na tworzenie się przetok [2]. Zamknięcie jamy brzusznej w zakażonych rozejściach powłok brzusznych ze znacznym ubytkiem warstwy mięśniowo-powięziowej stanowi dla chirurga bardzo trudne zadanie. Pragniemy przedstawić opisy dwóch chorych, u których rozległy ubytek powłok brzusznych został zamknięty z zastosowaniem siatki polipropylenowej.

Opis przypadków

Przypadek 1

Mężczyzna J.B., lat 64 (nr hist. chor. 004070), przyjęty na Oddział Chirurgii Szpitala im. Fr. Raszei w Poznaniu w ramach ostrego dyżuru 7.05.2001. Chorego od 6.04.2001 roku leczono w Szpitalu Powiatowym, gdzie 22.04. poddano operacji z powodu niedrożności przewodu pokarmowego spowodowanej guzem zapalnym wstępnicy. Wykonano częściową resekcję jelita cienkiego i grubego z zespoleniem „koniec do końca”. W czwartej dobie po zabiegu u chorego pojawił się wyciek treści jelitowej z rany. Pacjenta leczono zachowawczo na Oddziale IOM Szpitala Powiatowego do 7.05.2001 roku, a następnie przekazano na Oddział Chirurgicznego Szpitala im. Fr. Raszei w Poznaniu. W badaniu przedmiotowym pod opatrunkiem w okolicy środkowego śródbrzusza stwierdzono ubytek wielkości około 4 × 5 cm z brzezną martwicą powłok i obecnością treści jelitowej — brzuch miękki, perystaltyka słyszalna. Dodatkowo w okolicy pośladka prawego u chorego stwierdzano odleżynę wielkości 3 × 4 cm. Po przygotowaniu chorego zakwalifikowano do leczenia operacyjnego. Po usunięciu szwów doszło do rozejścia się rany z widoczną martwicą rozplywną mięśni i otrzewnej. W trakcie zabiegu wypreparowano jelito cienkie w okolicy przetoki. Wykonano resekcję około 20 cm odcinka jelita cienkiego — jelito zespolono sposobem „koniec do końca”. W okolicy zespolenia pozostawiono dren, który wyprowadzono z osob-

surgeries frequently results in a “lethal triad” of pathophysiological disorders, which are caused by a combination of hypothermia, acidosis (pH under 7.3) and blood clotting disorders.

This group also includes situations which require further relaparotomies, e.g. second-look surgeries and leaving a laparotomic wound open to prevent abdominal compartment syndrome (ACS).

The second group refers to situations of considerable abdominal wall defects in the cases of injuries and wall necrosis. Here it is necessary to try to achieve primary early restoration of abdominal wall continuity because it is technically simpler and involves a smaller death rate. An open abdomen is in fact a “catabolic drain”, which is very similar to an extensive burn, offering a wide surface for the loss of fluids and protein while the healing process requires a large amount of calories and proteins [1]. The main difference between the open abdomen and large defects in other soft tissues is the exposure of the intestines. An unprotected intestine is vulnerable to dehydration, iatrogenic trauma and the formation of fistulas [2]. The closure of the abdominal cavity at infected abdominal wall dehiscences with a considerable fasciomuscular layer defect poses a very difficult task to the surgeon. We would like to present descriptions of two patients who had an extensive abdominal wall defect closed by means of polypropylene mesh.

Case descriptions

Case 1

Male J.B., aged 64 (Case Record No. 004070) admitted to the Surgical Department of our Hospital for emergency surgery on 7 May 2001. From 6 April 2001 the patient had been treated in a district hospital, where on 22 April he was operated on due to an obstruction caused by an inflammatory tumour of the ascending colon. The patient underwent a partial resection of the small and large intestine and end-to-end anastomosis. On the fourth day after surgery a leak of intestinal contents from the wound occurred. The patient was treated conservatively in the Intensive Care Unit of the local hospital until 7 May 2001 when he was handed over to the Surgical Department of Franciszek Raszeja Memorial Hospital, Poznań. Under the dressing around the middle intra-abdomen an aperture sized about 4 × 5 cm could be seen with border necrosis of the walls, with the presence of intestinal contents. The abdomen was soft, peristalsis was audible. Around the right buttock was a bedsore sized 3 × 4 cm. After admission the patient was operated on. When the sutures were removed, dehiscence of the wound and liquefactive necrosis of the muscles and peritoneum were observed. The small intestine was prepared around the fistula. The patient underwent a resection of a segment of the small intestine sized about 20 cm and an end-to-end anastomosis. Around the anastomosis a drain was left, which was led out of a separate incision beyond the wound. After the removal of the necrotic tissues of the walls and careful clearance, in view of the impossibility

nego cięcia poza raną. Po usunięciu tkanek martwiczych powłok i dokładnym oczyszczeniu, wobec niemożności zbliżenia części mięśniowo-powięziowej powłok, naszyto siatkę polipropylenową do brzegów powięzi. Siatkę pokryto skórą pełnej grubości z sąsiedztwa rany. W trakcie operacji pobrano materiał do badania bakteriologicznego. Wyhodowano następujące drobnoustroje: *Morganella morganii* i *Enterococcus faecalis*. Chory otrzymał celowaną antybiotykoterapię. W 6. dobie rozpoczęto żywienie doustne. Rana goiła się prawidłowo — pacjent wymagał jednak długotrwałej rehabilitacji ruchowej i oddechowej. Po wypisaniu do domu chory czuł się dobrze, nie manifestował dolegliwości bólowych. Miesiąc później, podczas dużego wysiłku fizycznego (pacjent pchał samochód), mężczyzna poczuł silne bóle brzucha z następowymi wymiotami. Pacjenta hospitalizowano w stanie ogólnym ciężkim, z objawami otrzewnowymi oraz objawami wstrząsu septycznego. Chorego operowano. Śródoperacyjnie stwierdzono treść kałową i ropną w jamie brzusznej oraz mnogie zrosty. Po wypreparowaniu okrężnicy rozpoznano perforację w okolicy zagięcia śledzionowego. Zresekowano perforowany odcinek jelita. Odcinek obwodowy zaszyto na głucho i wyłoniono odcinek bliższy. Następnego dnia w godzinach wieczornych chory zmarł w obrazie wstrząsu septycznego i niedolności wielonarządowej.

Przypadek 2

Kobieta M.W., lat 71 (nr hist. chor. 010255), przyjęta 19.11.2001 roku na Oddział Chirurgiczny Szpitala im. Fr. Raszei w ramach ostrego dyżuru z rozległą martwicą powłok brzusznych. Chorą przekazano z Kliniki Ginekologii, gdzie była operowana w dniu 6.11.2001 roku z powodu nowotworu endometrium — z cięcia środkowego dolnego wykonano hysterektomię wraz z usunięciem przydatków.

Przy przyjęciu u chorej stwierdzono zmiany martwicze o powierzchni około 5×10 cm na lewo od blizny, ropowicę mięśni i powięzi podbrzusza oraz liczne ropnie międzypętłowe z olbrzymią ilością ropy wypływającej z otrzewnej. W trakcie zabiegu wycięto martwiczo zmienioną skórę, usunięto szwy powłok, wycięto zmienione pochwki mięśni prostych brzucha. Wykonano toaletę jamy brzusznej, powłoki brzucha zbliżono plastrami. Przez trzy doby płukano ranę i zmieniano opatrunki, następnie wykonano ostateczną rekonstrukcję powłok brzusznych. Ubytek warstwy mięśniowo-powięziowej uzupełniono siatką polipropylenową. Nad siatką zbliżono skórę, wykonując przeciwnacięcie po stronie prawej. W wymazie z rany wyhodowano: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumani*, *Bacteroides fragilis*. Chora otrzymała celowaną antybiotykoterapię. Po zabiegu była żywiona doustnie. Rana goiła się prawidłowo *per primam*. Wypisana do domu w stanie ogólnym dobrym, chodząca, z zagojoną raną i odleżyną. Chora po wypisaniu do domu czuła się dobrze, bez dolegliwości bólowych ze strony jamy brzusznej. Zmarła 28.12.2004 roku w obrazie zatoru tętnicy płucnej.

of moving the fasciomuscular part of the walls closer together, a propylene mesh was sutured to the edges of the fasciae. Then the net was covered with full-thickness skin from the immediate vicinity while material for microbiological examination was collected. The following microorganisms were cultured: *Morganella morganii* i *Enterococcus faecalis*. The patient received targeted antibiotic therapy. On the sixth day oral nutrition began. The wound healed correctly although the patient required long-lasting motor and respiratory rehabilitation. When he was discharged from hospital, he felt good and did not manifest the suffering of pain. After a month, and during major physical effort (while pushing a car) the patient felt sharp pain in the abdomen and then vomited. He arrived at the hospital in a critical condition, with peritoneal symptoms, in septic shock and soon underwent surgery. Intraoperatively faecal and purulent contents were observed in the abdominal cavity and numerous adhesions. After preparation of the colon, a perforation was found around the splenic flexure. The perforated part of the intestine was resected. The peripheral part was sutured to form a dead end and the proximal part was exteriorised. On the following evening the patient died due to septic shock and multiorgan failure.

Case 2

Female M.W., aged 71, (Case Record No. 010255) with extensive necrosis of the abdominal walls, admitted to the Surgical Department of Franciszek Raszeja Memorial Hospital for emergency surgery on 19 November 2001. The patient was handed over from the Gynaecological Clinic, where she had been operated on due to endometrial carcinoma on 6 November 2001. From the lower central incision a hysterectomy and adnexectomy had been carried out.

Left of the scar necrotic lesions were found sized about 5×10 cm, complete phlegmon of the hypogastric muscles and fasciae, and numerous interloop abscesses with a huge amount of pus flowing out of the peritoneum and between the intestinal loops were observed. The skin with necrotic lesions was resected, the wall sutures were removed and the straight muscles of the abdomen with lesions were resected. An abdominal cavity toilet was carried out and the walls of the abdomen were moved closer together by means of plasters. For three days the wound was rinsed and dressings were changed until the final reconstruction of the abdominal walls was carried out. The fasciomuscular layer defect was restored by means of prolene mesh. Over the net the skin was moved closer together by means of a counterincision on the right side. The following bacteria were cultured from the swab of the wound: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumani* and *Bacteroides fragilis*. The patient received targeted antibiotic therapy while after the surgery she was fed orally. The wound healed correctly *per primam*. She was discharged from hospital in a good general condition, ambulant, with both the wound and bedsore having healed. After the patient had been discharged, she felt good and did not suffer pain in the abdominal cavity. She died on 28 December 2004 due to pulmonary embolism.

Dyskusja

W literaturze występowanie martwicy powłok brzusznych z rozejściem się rany po operacjach chirurgicznych i ginekologicznych jest rzadkie, wynosi od 0,1–2,3% [3]. Problem występuje głównie w przypadku operacji metodą otwartą, niemniej opisuje się również powikłania w postaci martwicy powłok po operacjach laparoskopowych [4].

Przyjmuje się, że najważniejszym czynnikiem rozejścia się powięzi jest infekcja rany. Przyczynę stanowi najczęściej endogenna mikroflora chorego. Infekcja wiąże się często z zapaleniem otrzewnej towarzyszącym chirurgii przewodu pokarmowego [3, 5]. Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na wyniki leczenia są wczesne rozpoznanie martwicy powłok brzusznych i wczesne radykalne leczenie. Należy dążyć do szerokiego, radykalnego wycięcia martwiczo zmienionych tkanek, nie zważając na późniejsze defekty kosmetyczne [3, 5, 6].

Dlaczego jednak autorzy niniejszej pracy zdecydowali się na powyższe rozwiązanie z zastosowaniem siatki? Alternatywnym rozwiązaniem mogło być pokrycie jelit przesuniętym płatem skórny. W przeszłości wykonywali takie zabiegi i wówczas już na wstępie akceptowali powstanie przepukliny pooperacyjnej.

Poza tym w większości wypadków w płacie przesuniętym w obrębie jego brzegów dochodzi do martwicy, co wymaga długiego leczenia [7]. Podkreślić również należy, że przedstawieni w artykule operowani chorzy byli w ciężkim stanie ogólnym i powyższe rozwiązanie pozwalało na szybkie zakończenie zabiegu. Równocześnie wykorzystany przez autorów polipropylen, który w świetle doniesień piśmiennictwa ma właściwości pobudzania kolagenu do wzrostu, może korzystnie wpłynąć na zagojenie świeżo zaszytej przetoki (przypadek I) [8, 9]. Oba z powodzeniem leczone przypadki skłoniły autorów niniejszej pracy do przeanalizowania doniesień piśmiennictwa o zastosowaniu siatki polipropylenowej w podobnych przypadkach. McNeeley i wsp. [3] przedstawili 6-letni okres obserwacji, w którym u 52 chorych po operacjach ginekologicznych i położniczych zastosowano materiał syntetyczny. Stosowano zarówno niewchłaniające siatki polipropylenowe (Marlex i Prolen), jak również siatki wchłaniające — polyglactin (Vicryl). We wszystkich przypadkach infekcja rany była potwierdzona badaniem mikrobiologicznym. Siatka wchłaniająca (Vicryl) jest lepiej tolerowana w zainfekowanej ranie, częściej jednak, w porównaniu z siatkami niewchłaniającymi, zdarzają się w tym przypadku przepukliny. Siatki niewchłaniające częściej natomiast powodują formowanie się zrostów i tym samym w odległych obserwacjach mogą prowadzić do tworzenia się przetok [3]. Fansler i wsp. [9] na podstawie swoich 5-letnich obserwacji zastosowania siatki polipropylenowej u 26 chorych donoszą, że zastosowanie tej siatki do zamknięcia rany w przypadku ubytku powłok brzucha lub martwicy powięzi jest właściwym rozwiązaniem [9]. Łatwe przerastanie fibroblastów i włókien kolagenowych przez siatkę stwarza odpowiednio mocny materiał do zamknięcia powłok brzucha, natomiast wielkość oczek siatki

Discussion

The literature describes rare cases of the abdominal wall necrosis with wound dehiscence after surgical and gynaecological operations; the occurrence ranges from 0.1% to 2.3% [3]. The problem appears mainly in operations carried out using the open method. Nevertheless, there are also descriptions of complications in the form of wall necrosis after laparoscopic operations [4].

It is assumed that the most important factor in the fascial dehiscence is wound infection. Most frequently it is the patient's endogenous microflora. Usually it is related to peritonitis, which accompanies surgery of the alimentary tract [3, 5]. The most significant factor which influences the results of treatment is an early diagnosis of the abdominal wall necrosis and early radical therapy. It is necessary to try to carry out an extensive, radical resection of the tissues with necrotic lesions despite the later cosmetic defects [3, 5, 6].

Why did we decide to apply the aforementioned solution with the use of polypropylene net? An alternative solution could have been the covering of the intestines with a relocated skin flap. In the past we carried out such operations and in the beginning we accepted the formation of a postoperative hernia.

Moreover, necrosis of a relocated skin flap usually occurs on its edges, which requires long treatment [7]. The patients who we operated on were in a critical general condition and the aforementioned solution enabled us to finish the surgery in a short time. Moreover, polypropylene, which stimulates the growth of collagen, may aid the healing of a fistula that has just been sutured (Case 1) [8, 9]. The two cases which were successfully treated made us check if there are any reports in the literature on the application of polypropylene mesh in similar cases. McNeeley *et al.* reported a six-year period of observation in which 52 patients after gynaecological and obstetrical operations had synthetic material applied. Both non-absorbable polypropylene meshes (Marlex and Prolene) and absorbable meshes — polyglactin (Vicryl) were applied. In all the cases wound infection was confirmed by a microbiological examination. Absorbable mesh (Vicryl) is better tolerated in an infected wound, but the occurrence of hernias is higher than in the case of non-absorbable meshes. In contrast to this, non-absorbable meshes more frequently cause the formation of adhesions and thus in distant observations they may lead to the formation of fistulas [3]. Fansler *et al.*, on the basis of their five-year-long observations of the application of polypropylene mesh in 26 patients, report that the application of this net to close the wound in the case of abdominal wall defect or fascial necrosis is the right solution [9]. The easy growth of fibroblasts and collagen fibres through the net makes a material which strong enough to close the abdominal walls and the size of meshes over 75 μ prevents the anchoring of bacteria. Therefore it can be used in an infected wound. According to the author the formation of an intestinal fistula with the application of polypropylene mesh occurs more fre-

powyżej 75 μ zapobiega „zakotwiczeniu się” bakterii i dlatego też może być ona stosowana w zakażonej ranie. Według tych autorów powstanie przetoki jelitowej przy użyciu siatki polipropylenowej zdarza się częściej u pacjentów, u których siatkę pokryto przeszczepem skóry pośredniej grubości po wyziarninowaniu lub zamknięto przez obkurzoną bliznę. Natomiast pokrycie siatki skórą pełnej grubości i gojenie rany *per primam* ma ograniczyć powstawanie przetok, gdyż procesy włóknienia są tutaj mniej nasilone (brak włóknienia nad siatką) [9].

Jeśli potraktuje się otwarty brzuch jako gojącą się wtórnie przez ziarninowanie ranę, wówczas ziarnina pokrywa jelita w przeciągu 10–15 dni po operacji, tworząc gęste naczyniowe zrosty nie tylko między pętlami jelit, ale także między jelitami a ścianą brzucha, tworzy tak zwany „nieruchomy brzuch” (*frozen abdomen*) [10]. Unieвозмоżliwia on wówczas definitywne zamknięcie, gdyż nie można uwolnić ściany brzucha od zrostów z pętlami jelit. Pokryta przeszczepami skóry ziarnina stopniowo dojrzewa i obkurcza się przez wiele miesięcy, rozwijając się w tak zwaną planową przepuklinę [2, 11, 12].

Zastosowanie siatki polipropylenowej w leczeniu ostro dyżurowym ubytków powłok jamy brzusznej nie jest, jak podano powyżej, wolne od problemów. Ciekawe dane przytoczono w pracy Jernigana i wsp. [12], analizującej piśmiennictwo pod kątem powikłań. Najczęstszym powikłaniem przy zastosowaniu siatek pozostają przetoki jelitowe. Częstość ich występowania waha się pomiędzy 12–50%. Drugi problem to nawrotowe przepukliny, które według różnych badaczy występują w 15–50%.

Niedawno pojawiły się nowe koncepcje i nowe techniczne rozwiązania, które mogą zmienić całkowicie podejście do zaopatrzenia ubytków powłok brzusznych [2]. Nowa koncepcja zachowania przestrzeni otrzewnowej poprzez zapobieganie tworzeniu się zrostów między pętlami jelit a ścianą brzucha jest możliwa dzięki zastosowaniu folii polietylenowej położonej między pętle jelita i ścianę brzucha. Jest to pierwsza warstwa opatrunku próżniowego (*Vacuum pack*) w tak zwanej „technice kanapkowej” wprowadzonej w 1995 roku przez Barkera i wsp. [13]. Środkową warstwę stanowi warstwa absorpcyjna, na przykład gąbka poliuretanowa, a warstwę zewnętrzną szczelnie przylegającą do skóry opatrunek. Między warstwami znajdują się dreny ssące. Przyłożone ujemne ciśnienie przyspiesza formowanie się tkanki ziarninującej, zwiększa przepływ krwi i obniża ilość bakterii w przewlekłych i zakażonych ranach. Leczenie z użyciem próżni daje w rezultacie mniejszy ubytek, co ułatwia potem zamknięcie powłok [13]. Ostatnio do zamknięcia powłok brzusznych wprowadzono także niewchłaniającą, biologiczną protezę ze skórnej niekomórkowej allogenicznej macierzy (AlloDerm, LifeCell, Branchburg, NJ). Proteza jest wbudowywana do otaczającej tkanki i zostaje unaczyniona, utrzymując siłę napięcia jak w protezach syntetycznych. Może być ona stosowana tam, gdzie użycie syntetycznej siatki nie może być rozważane [14]. Miller i wsp. [10] przez zastosowanie leczenia wspomaganego próżnią osiągnęli całkowitą naprawę powłok brzusznych

quently in patients in whom the net had been covered by a skin transplant of indirect thickness after granulation or had been closed by a contracted scar. In turn, the covering of the wound with a full-thickness mesh and healing of the wound *per primam* is supposed to reduce the formation of fistulas, because fibrillation processes are less intense here (no fibrillation above the mesh) [9].

If we treat the open abdomen as a secondary healing wound through granulation, the granulation tissue covers the intestines within 10–15 days after surgery, forming dense vascular adhesions not only between the intestinal loops but also between the intestines and the abdominal wall and thus makes a so-called frozen abdomen [10]. This makes the final closure impossible, because the abdominal wall cannot be freed from the adhesions with the intestinal loops. The granulation tissue covered with skin transplants gradually ripens and contracts for many months thus resulting in a so-called planned hernia [2, 11, 12].

As has been mentioned before, the application of polypropylene mesh in the emergency treatment of abdominal wall defects is not problem-free. Jernigan's paper, which analyses the literature for complications, provides interesting data. The most frequent complication resulting from the application of nets is intestinal hernia. The frequency of their occurrence oscillates between 12% and 50%. Another problem is recurrent hernias, whose occurrence ranges from 15% to 50%, according to different researchers [12].

Recently new concepts and new technical solutions have appeared which may totally change the approach to the dressing of abdominal wall defects [2]. At present the new concept of preserving the peritoneal space by preventing the formation of adhesions between the intestinal loops and the abdominal wall is possible through the application of polyethylene film placed between the intestinal loops and the abdominal wall. It is the first layer of vacuum dressing (*Vacuum pack*), so-called “sandwich technique” introduced by Barker in 1995. The internal layer is an absorptive layer, e.g. polyurethane sponge, and the external layer is a dressing adhering tightly to the skin. Between the layers there are drains applied for suction. The applied negative pressure accelerates the formation of granulation tissue, increases blood flow and reduces the number of bacteria in chronic and infected wounds. Treatment with the application of vacuum results in a smaller defect, which later facilitates the closure of the walls [13]. Recently a non-absorbable biological prosthesis from dermal non-cellular allogeneic matrix (AlloDerm, LifeCell, Branchburg, NJ) has been introduced to close abdominal walls. The prosthesis is built into the surrounding tissue and it becomes vascularised holding tension like in synthetic prostheses. It can be applied in those places where the application of synthetic mesh cannot be taken into consideration [14]. Miller *et al.*, through the application of vacuum-assisted treatment, achieved complete restoration of abdominal walls in 88% of the patients studied [10]. Similarly Suliburk *et al.* re-

w przypadku 88% pacjentów. Podobnie Suliburk i wsp. [15] donoszą o ostatecznym zamknięciu przy użyciu tej metody na poziomie 86% w grupie 35 pacjentów. Te rezultaty różnią się bardzo od wskaźników 4–22% przy użyciu tradycyjnych technik tymczasowego zamknięcia, które nie zachowują przestrzeni otrzewnowej [2, 10, 11, 16].

ports the complete closure in 86% of a group of 35 patients with the application of this method [15]. These results differ dramatically from the indexes of 4–22% with the use of traditional techniques of temporary closure, which do not retain the peritoneal space [2, 10, 11, 16].

Piśmiennictwo (References)

1. Fabian TC, Croce MA, Pritchard FE *et al.* Planned ventral hernia. Staged management for acute abdominal wall defects. *Ann Surg.* 1994; 219: 643–650.
2. Scott BG, Feanny MA, Hirshberg AH. Early definitive closure of the open abdomen: a quiet revolution. *Scand J Surg.* 2005; 94: 9–14.
3. McNeeley SG, Hendrix SL, Bennett SM *et al.* Synthetic graft placement in the treatment of fascial dehiscence with necrosis and infection. *Am J Obstet Gynecol.* 1998; 179: 1430–1435.
4. Jansen M, Schippers E, Schumpelick V. Nekrotisierende fasciitis nach laparoskopischer Cholezystektomie. *Chirurg* 1998; 69: 667–668.
5. Bertram P, Treutner KH, Stumpf M, Schumpelick V. Postoperative necrotizing soft-tissue infections of the abdominal wall. *Langenbeck's Arch Surg.* 2000; 385: 39–41.
6. Schwartz A, Onaca N, Rabi I, Bass A. Closure of the abdomen by mesh for planned re-laparotomy. *Int Surg.* 1997; 82: 42–43.
7. Still J, Law E, Dawson J. Evaluation of the circulation of reconstructive flaps using laser — induced fluorescence of indocyanine green. *Ann Plast Surg.* 1999; 42: 266–274.
8. Amid PK. Classification of biomaterials and their related complications in abdominal hernia surgery. *Hernia* 1997; 1: 15–20.
9. Fansler RF, Taheri P, Cullinane C, Sabates B, Flint LM. Polypropylene mesh closure of the complicated abdominal wound. *Am J Surg.* 1995; 170: 15–18.
10. Miller PR, Thompson JT, Faler BJ. Late fascial closure in lieu of ventral hernia: the next step in open abdomen management. *J Trauma* 2002; 53: 843–849.
11. Howdieshell TR, Proctor CD, Sternberg E, Cue JI, Mondy JS, Hawkins ML. Temporary abdominal closure followed by definitive abdominal wall reconstruction of the open abdomen. *Am J Surg.* 2004; 188: 301–306.
12. Jernigan TW, Fabian TC, Croce MA *et al.* Staged management of giant abdominal wall defects acute and long-term results. *Ann Surg.* 2003; 238: 349–357.
13. Barker DE, Kaufman HJ, Smith LA, Ciraulo DL, Richart CL, Burns RP. Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: a 7-year experience with 112 patients. *J Trauma* 2000; 48: 201–206.
14. Menon NG, Rodriguez ED, Byrnes CK. Revascularization of human acellular dermis in full-thickness abdominal wall reconstruction in the rabbit model. *Ann Plast Surg.* 2003; 50: 523–527.
15. Suliburk JW, Ware DN, Balogh Z *et al.* Vacuum-assisted wound closure achieves early fascial closure of open abdomens after severe trauma. *J Trauma* 2003; 55: 1155–1160.
16. Tsuei BJ, Skinner JC, Bernard AC, Kearney PA, Boulanger BR. The open peritoneal cavity: etiology correlates with the likelihood of fascial closure. *Am Surg.* 2004; 70: 652–653.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Lek. Maria Szymaniak
ul. Mostowa 35/2, 61–854 Poznań
e-mail: szymaniakm@o2.pl
tel.: 0 509 363 265

Praca wpłynęła do Redakcji: 7.07.2007 r.