

Powikłania oddechowe u chorych poddanych operacji na aorcie brzusznej

Pulmonary complications in patients who underwent abdominal aortic surgery

Grzegorz Oszkinis¹, Tomasz Synowiec¹, Fryderyk Pukacki¹, Jacek Kamiński¹, Krzysztof Waliszewski¹, Maciej Micker¹, Halina Batura-Gabryel², Barbara Kamińska²

¹Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Akademii Medycznej, Poznań (Department of General and Vascular Surgery, Poznań, University of Medical Sciences, Poland)

²Katedra i Klinika Ftyzjopneumonologii Akademii Medycznej, Poznań (Dept. of Pulmonary Diseases, Poznań University of Medical Sciences, Poland)

Streszczenie

Wstęp: Celem pracy była prospektywna ocena czynników ryzyka wystąpienia powikłań oddechowych oraz dynamiki zmian czynnościowych płuc u chorych poddanych operacji na aorcie brzusznej.

Materiał i metody: Badaniem objęto 80 chorych operowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej i miażdżycy tętnic. U pacjentów w okresie przedoperacyjnym oceniano takie czynniki, jak: wiek, płeć, palenie tytoniu i współistnienie schorzeń płuc. Przed operacją i po niej wykonano badanie spirometryczne: FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, TLC, FRC, RV.

Wyniki: W okresie pooperacyjnym powikłania oddechowe wystąpiły u 17 chorych (21,3%). Czynniki predysponującymi do wystąpienia powikłań płucnych okazały się: tętniak aorty brzusznej, wiek chorych powyżej 70 roku życia, palenie tytoniu ($p < 0,05$). Na podstawie badań spirometrycznych stwierdzono, że czynnikami sprzyjającymi wystąpieniu powikłań było obniżenie FEV₁ poniżej 2 l/s i FEV₁/FVC poniżej 70%, a także zwiększenie RV ($p < 0,05$). W tej grupie chorych powikłania oddechowe rozpoznano u 15 osób ($p < 0,05$).

Wnioski: Przedoperacyjne badanie układu oddechowego, a zwłaszcza spirometria, jest ważnym elementem oceny ogólnego stanu zdrowia chorych poddawanych operacjom rekonstrukcyjnym na aorcie brzusznej. Jednocześnie wydaje się, że odpowiednie przygotowanie chorych w okresie przedoperacyjnym (pomoc w zaprzestaniu palenia tytoniu, odpowiednia farmakoterapia, nauka prawidłowego oddychania oraz zabiegi fizjoterapeutyczne) może istotnie zmniejszyć ryzyko powikłań płucnych.

Słowa kluczowe: spirometria, chirurgia aorty, powikłania płucne

Abstract

Background: The aim of this study was the prospective evaluation of the occurrence of pulmonary risk factors and functional changes of lungs in patients who had undergone abdominal aortic surgery.

Material and methods: The study was conducted in a total of 80 individuals who were diagnosed with both aneurysm of the abdominal aorta and arteriosclerosis. Risk factors such as cigarette smoking, coexisting pulmonary disorders, sex and age were evaluated during the pre-operative period. Spirometry was used to evaluate FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, TLC, FRC and RV before and after surgery.

Results: It was observed that 17 patients had suffered from pulmonary complications, after abdominal aortic surgery, which constitutes 21.3% of subjects in the examined population. It appeared that aneurysm of the abdominal aorta, age (especially patients over 70 years of age), and cigarette smoking ($p < 0.05$) predispose an individual to pulmonary complications. A spirometric examination of the studied population revealed that there was a decrease in FEV₁ below 2.0 L/s, decrease in FEV₁/FVC below 70% and increase in RV ($p < 0.05$). In this particular group of patients pulmonary complications were diagnosed in 15 individuals ($p < 0.05$).

Conclusions: A pre-operative examination of the pulmonary system, especially spirometric examination, is of the utmost importance in the evaluation of one's health before reconstructive surgery of the abdominal

aorta. Moreover, it appears that educating a patient about proper respiration, giving up smoking, physiotherapy and adequate pharmacotherapy may significantly decrease the risk of pulmonary complications.

Key words: spirometry, abdominal aorta, pulmonary dysfunction

Wstęp

Operacja wszczepienia protezy rozwidlonej aortalno-udowej jest metodą z wyboru w leczeniu zarówno chorych z tętniakiem aorty brzusznej, jak i osób z zaawansowanymi zmianami miażdżycowymi, prowadzącymi do zamknięcia światła aorty i tętnic biodrowych lub ich hemodynamicznie istotnego zwężenia.

W ocenie przedoperacyjnej tych grup chorych wiele uwagi przywiązuje się do określenia czynników ryzyka wystąpienia powikłań kardiologicznych w okresie pooperacyjnym. Wydaje się jednak, że równie istotne jest określenie ryzyka wystąpienia powikłań oddechowych.

U pacjentów z miażdżycą tętnic i tętniakiem aorty brzusznej często stwierdza się zaburzenia rezerwy wentylacyjnej płuc o charakterze obturacyjnym (astma, przewlekła obturacyjna choroba płuc).

U chorych z tętniakiem aorty brzusznej istotną rolę w występowaniu powikłań płucnych o charakterze przewlekłej obturacyjnej choroby płuc przypisuje się spadkowi aktywności α -1 antytrypsyny (będącej białkiem unieczynnającym proteazy serynowe). Mimo że proteazy serynowe mają mniejsze znaczenie w rozwoju tętniaka aorty brzusznej [1, 2], uważa się, że u chorych z tętniakami aorty brzusznej może dochodzić do zachwiania równowagi aktywności elastazy serynowej i jej inhibitora, czyli α -1 antytrypsyny. U osób z tętniakiem aorty brzusznej, podobnie jak w przypadku chorych z niedrożnością końcowego odcinka aorty, stwierdzono również zmniejszoną aktywność α -1 antytrypsyny w stosunku do aktywności elastazy. Ponadto w badaniach tych potwierdzono, że najniższy stosunek aktywności α -1 antytrypsyny do aktywności elastazy występował u osób z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej [3].

Istnieją również dane sugerujące, że palenie tytoniu, uznany czynnik ryzyka rozwoju tętniaka aorty brzusznej, stymuluje metylację α -1 antytrypsyny i w ten sposób dezaktywuje ten enzym [4].

W okresie pooperacyjnym czynność płuc ulega dodatkowo ograniczeniu, co przejawia się spadkiem natężonej pojemności życiowej płuc (FVC, *forced vital capacity*), natężonej objętości wydechowej pierwszosekundowej (FEV₁, *forced expiratory volume in one sec.*) oraz czynnościowej pojemności zalegającej (FRC, *functional reserve capacity*). Nasilenie tych zmian zależy zarówno od lokalizacji operowanej zmiany, jak i unieruchomienia w jednej pozycji, bólu pooperacyjnego i leków stosowanych w celu jego zniesienia.

Celem pracy była prospektywna ocena czynników ryzyka wystąpienia powikłań oddechowych oraz dynamiki zmian czynnościowych płuc u chorych poddanych operacji na aorcie brzusznej.

Introduction

The implantation of an aortic-femoral bifurcated prosthesis is the method of choice in the treatment of an aneurysm of the abdominal aorta and progressive arteriosclerosis which, if not treated, will eventually lead to either significant narrowing of the iliac arteries or total vascular occlusion.

In the pre-operative period much of the attention should be directed toward assessments of possible cardiovascular complications after aortic-femoral bifurcated prosthesis implantation. Nevertheless, it appears that a pre-operative assessment of pulmonary complications is just as important as the assessment of cardiovascular complications.

The coexistence of pulmonary disorders such as asthma or chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is not uncommon in patients suffering either from arteriosclerosis or aneurysm of the abdominal aorta. It appears that decreased levels of α -1 antitrypsin (protein which inactivate serine proteases), typical in patients with an aneurysm of the abdominal aorta, lead to pulmonary complications and morbidity from COPD. Even though, the serine proteases do not play a main role in the development of abdominal aortic aneurysms [1, 2], it is thought that in patients with abdominal aortic aneurysm the activities of serine elastase and its inhibitor α -1 antitrypsin may be balanced. It was found that decreased ratio of α -1 anti trypsin activity to elastase activity was present in both patients diagnosed with occlusion in the end section of the aorta and patients diagnosed with abdominal aortic aneurysm. The lowest ratio of the above-mentioned activities was further confirmed in patients with a ruptured aneurysm of the abdominal aorta [3].

It was also suggested that cigarette smoking, one of the recognized risk factors of abdominal aortic aneurysm, stimulates methylation of α -1 anti trypsin and deactivates serine elastase [4].

Simultaneously, in the post-operative period, lung function appears to be limited. This is exhibited by decreased forced vital capacity (FVC), decreased forced expiratory volume in one second (FEV₁) and decreased functional residual capacity (FRC). Those changes are also dependent on the localization of the surgical procedure, the immobilization of the patient, post-operative pain and administered analgesic medications.

The aim of this study was the prospective evaluation of risk factors of pulmonary complications and pulmonary functional changes in patients who had undergone abdominal aortic surgery.

Materiał i metody

Badanie miało charakter prospektywny i obejmowało 80 chorych leczonych w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń — 50 osób operowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej i 30 chorych, u których z powodu zaawansowanej miażdżycy końcowego odcinka aorty i tętnic biodrowych wszczyto protezę rozwidloną aortalno-udową. Wszystkich chorych operowano z cięcia brzuszego środkowego, stosując znieczulenie skojarzone (znieczulenie ogólne oraz znieczulenie zewnątrzoponowe ciągłe).

U wszystkich pacjentów przed planowanym zabiegiem operacyjnym przeprowadzono wywiad dotyczący palenia tytoniu, duszności i aktywności życiowej oraz wykonano badania czynnościowe układu oddechowego. W badaniach spirometrycznych (Cardiofit, Schillea, Szwajcaria) mierzono: FEV₁, FVC, stosunek FEV₁ do FVC wyrażony w procentach, inaczej nazywany wskaźnikiem Tiffenau, całkowitą pojemność płuc (TLC, *total lung capacity*), czynnościową pojemność zalegającą (FRC, *functional residual capacity*) oraz objętość zalegającą (RV, *residual volume*). Jako wartości prawidłowe przyjęto: FEV₁ powyżej 2 l/s, wskaźnik FEV₁/FVC powyżej 70% oraz wartość TLC większą niż 80% wartości należnej.

Na podstawie uzyskanych wyników badań czynnościowych płuc chorych podzielono na dwie grupy.

Pierwszą grupę stanowiło 37 chorych (25 mężczyzn i 12 kobiet, średnia wieku 64,0 ± 7,2 roku), u których nie stwierdzono zaburzeń rezerw wentylacyjnych o charakterze obturacyjnym (astma, przewlekła obturacyjna choroba płuc). Tętniaka aorty brzusznej rozpoznano u 20 osób (54,1%), a rozległe zmiany miażdżycowe u 17 (45,9%). W tej grupie 37,8% osób paliło tytoń.

Drugą grupę stanowiło 43 chorych (28 mężczyzn i 15 kobiet, średnia wieku 71,0 ± 1,9 roku), u których rozpoznano obturacyjny typ zaburzeń rezerw wentylacyjnych płuc. Zaburzenia charakteryzowały się zmniejszeniem FEV₁ poniżej 2 l/s, przy prawidłowym FVC, oraz obniżeniem wskaźnika FEV₁/FVC poniżej 70%. Tętniaka aorty brzusznej rozpoznano u 30 osób (69,8%), a rozległe zmiany miażdżycowe u 13 (30,2%). W tej grupie 86,0% osób paliło tytoń.

W okresie pooperacyjnym w ocenie układu oddechowego brano pod uwagę wszystkie powikłania ze strony układu oddechowego w postaci: przedłużonej sztucznej wentylacji powyżej 24 godzin, zespołu ostrej niewydolności oddechowej (ARDS, *adult respiratory distress syndrome*) i zapalenia płuc. Jednocześnie w okresie pooperacyjnym, czyli w 3 lub 4 dobie, a następnie w 7 dniu i po 30 dniach wykonywano kontrolne badania spirometryczne.

Uzyskane dane liczbowe poddano analizie statystycznej, obliczając średnią arytmetyczną oraz odchylenie standardowe. Istotność różnic między wartościami średnimi sprawdzono, stosując test t-Studenta. Obliczenia statystyczne wykonano za pomocą pakietu statystycznego STATISTICA. Jako istotne statystycznie przyjęto wartości $p < 0,05$.

Material and methods

The study was conducted in a total of 80 individuals of whom 50 patients had undergone surgery for abdominal aortic aneurysm, and 30 patients had undergone implantation of aortic femoral bifurcated prosthesis due to extensive arteriosclerosis of the end section of the aorta and iliac arteries. The study was performed on patients from surgery wards in the Dept. of General and Vascular Surgery. A middle longitudinal abdominal incision was performed in each of the studied patients who had undergone one of the two above-mentioned surgical procedures. Patients were anesthetized by both general anesthesia and continuous epidural anesthesia.

In all examined individuals, in a pre-operative period, patient history (including lifestyle and presence of dyspnea) was taken and an examination of the pulmonary function was performed. The pulmonary function examination included spirometric assessment (Cardiofit, Schillea, Switzerland) of forced expiratory volume in one second (FEV₁), forced vital capacity (FVC), ratio of FEV₁ to FVC expressed in percentages and also known as Tiffenau's index, total lung capacity (TLC), functional residual capacity (FRC) and residual volume (RV). The following were assigned as the correct reference values: FEV₁ > 2,0 L/s, FEV₁/FVC > 70% and TLC > 80%.

Depending on the results of the pulmonary function examination patients were divided into two groups.

The first group consisted of 37 patients of which 25 were men and 12 were women. These patients had not suffered from either asthma or COPD. The mean age of this particular population was 64.0 ± 7.2 years. An aneurysm of the abdominal aorta was diagnosed in 20 individuals (54.1%), extensive arteriosclerosis was diagnosed in 17 individuals (45.9%). Among these patients 37.8% were cigarette smokers.

The second group consisted of 43 patients of whom 28 were men and 15 were women. The mean age in this group of examinee was 71.0 ± 1.9 years. All patients in this group were diagnosed with either asthma or COPD. The disturbances in pulmonary reserve volumes were characterized by a decreased FEV₁ below 2.0 L/s, normal FVC and a decreased ratio of FEV₁/FVC below 70%. The aneurysm of abdominal aorta was diagnosed in 30 individuals (69.8%), extensive arteriosclerosis was diagnosed in 13 individuals (30.2%). Among these patients 86.0% were cigarette smokers.

In the post-operative period all of the pulmonary complications were assessed. The following were noted: increased artificial ventilation which lasted more than 24 hours, adult respiratory distress syndrome (ARDS) and pneumonia. Moreover, the spirometric examinations were performed after 3 or 4 days, 7 days and 30 days following the surgery.

A statistical analysis was carried out based on the obtained data and included the calculation of the arithmetic mean and standard deviation. A statistically significant difference was obtained by t-Student test. The computer program STATISTICA was used in calculating

Wyniki

W okresie pooperacyjnym wśród 80 operowanych chorych powikłania oddechowe wystąpiły u 17 osób (21,3%). Spośród chorych zaliczonych do grupy I, u których w spirometrii przedoperacyjnej nie stwierdzano zaburzeń rezerw wentylacyjnych płuc, powikłanie w postaci zapalenia płuc rozpoznano tylko u 2 pacjentów (5,4%). Natomiast spośród osób zaliczonych (zgodnie z wynikami przedoperacyjnych badań spirometrycznych) do grupy chorych z zaburzeniami rezerw wentylacyjnych (grupa II) powikłania ze strony układu oddechowego stwierdzono u 15 chorych (34,9%). U 11 pacjentów (73,3%) wystąpiło zapalenie płuc, które potwierdzono w badaniach radiologicznych klatki piersiowej oraz w badaniach bakteriologicznych wydzielin z drzewa tchawiczo-oskrzelowego. U kolejnych 2 chorych (13,3%) rozpoznano pooperacyjną niewydolność oddechową wymagającą utrzymania sztucznej wentylacji powyżej 48 godzin, natomiast zespół ostrej niewydolności oddechowej rozpoznano u 2 osób (13,3%). Jednocześnie w okresie hospitalizacji nie zanotowano zgonów z powodu powikłań oddechowych.

Czynniki predysponującymi do wystąpienia powikłań płucnych okazały się: rozpoznany tętniak aorty brzusznej, wiek chorych powyżej 70 roku życia i palenie tytoniu ($p < 0,05$). Na podstawie przeprowadzonych przedoperacyjnych badań spirometrycznych stwierdzono obniżenie FEV_1 poniżej 2 l/s i FEV_1/FVC poniżej 70% oraz zwiększenie RV ($p < 0,05$) u 43 chorych (53,8%). W tej grupie powikłania oddechowe w okresie pooperacyjnym rozpoznano u 15 osób ($p < 0,05$).

Czas pobytu chorych w Klinice zależał od obecności zaburzeń rezerw wentylacyjnych płuc. W tej grupie był on istotnie statystycznie dłuższy (24 ± 5 vs. 14 ± 4 , $p < 0,05$).

Wyniki kontrolnych badań spirometrycznych (ryc. 1, 2) wykazały zarówno w grupie I, jak i II podobną dynamikę zmian wartości składowych powietrza w płucach. Wartości FEV_1 i FVC zmniejszyły się w 3 lub 4 dobie po operacji, w grupie I odpowiednio do 38 i 58%, a w grupie II do 40 i 60% wartości wyjściowych ($p < 0,05$), natomiast po 7 dniach wartości te wzrosły odpowiednio do 66 i 73% w grupie I i do 65 i 80% w grupie II ($p < 0,05$). Po 7 dniach wartość TLC zmniejszyła się o 11% ($p < 0,05$) w grupie I i o 10% ($p < 0,05$) w grupie II w stosunku do wartości przedoperacyjnej. W badaniu spirometrycznym wykonanym po 30 dniach od operacji u wszystkich chorych, zarówno w grupie I, jak i II, stwierdzono, że parametry: FEV_1 , FVC oraz TLC osiągnęły wartości podobne jak w badaniu przedoperacyjnym. Nie stwierdzono także różnic w dynamice zmian pozostałych wartości składowych objętości powietrza w płucach (FEV_1/FVC , FRC i RV), mierzonych w badaniach spirometrycznych w obu grupach.

Dyskusja

Powikłania oddechowe po zabiegach operacyjnych są istotnym czynnikiem ryzyka u wielu operowanych chorych. Wpływają one zarówno na śmiertelność okołoperacyjną, jak i na długość pobytu w szpitalu [5]. W piś-

the difference with values of $p < 0.05$ considered to be statistically significant.

Results

In the post-operative period 17 patients (21.3%) from a total of 80 examinees who had undergone surgery exhibited pulmonary complications. In patients represented by group I, in which there were no disturbances in pulmonary reserve volumes in the pre-operative period based on spirometric evaluation, 2 patients (5.4%) were diagnosed with pneumonia. However, in patients represented by group II in which there were disturbances in pulmonary reserve volumes present in the pre-operative period, based on spirometric evaluation, pulmonary complications were diagnosed in 15 patients (34.9%). Both bacteriological and radiological examinations confirmed a diagnosis of pneumonia in 11 patients (73.3%). In 2 patients (13.3%) the diagnosis of pulmonary insufficiency, a condition which required artificial ventilation for more than 48 hours, was made. Acute respiratory distress syndrome was diagnosed in 2 patients (13.3%). There was no mortality from pulmonary complication cases observed during the period of hospitalization.

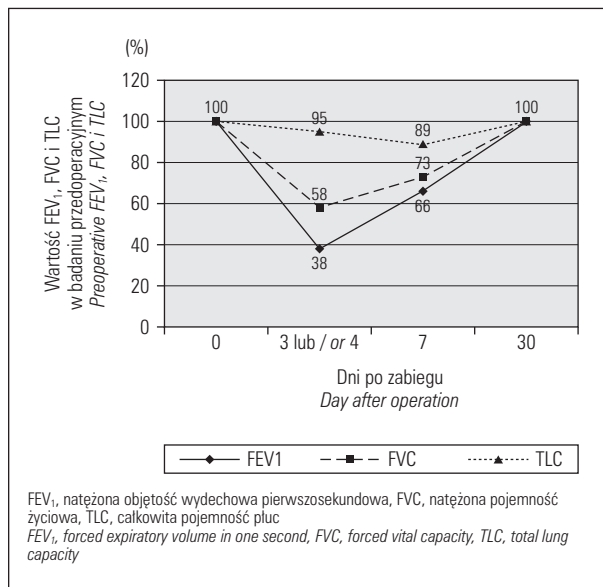
The factors that predisposed a patient to pulmonary complications appeared to be the following: a diagnosed aneurysm of the abdominal aorta, the patient's age > 70 years and cigarette smoking ($p < 0.05$). It was found, based on the pre-operative spirometric evaluation, that there were decreases in the values of $FEV_1 < 2.0$ L/s and $FEV_1/FVC < 70\%$ and there was an increase in the residual volume (RV) ($p < 0.05$) in 43 patients (53.8%). In this particular group of patients 15 individuals ($p < 0.05$) were diagnosed with pulmonary complications in the post-operative period.

It was observed that there was a statistically significant increase in the time of patient's hospitalization in individuals with pulmonary function disturbances (24 ± 5 vs. 14 ± 4 , $p < 0.05$).

Post-operative spirometric examinations (Fig. 1, 2) showed similar dynamics of changes in particular values of air volumes in both groups of patients. On the 3rd or 4th day after surgery FEV_1 and FVC decreased in the values adequately: in group I to 38% and 58% and in group II to 40% and 60% of the initial values ($p < 0.05$). After 7 days following surgery these values increased adequately to 66% and 73% in group I and to 65% and 80% in group II ($p < 0.05$). In comparison to the pre-operative period the values of total lung capacity (TLC) decreased by 11% in group I ($p < 0.05$) and by 10% in group II ($p < 0.05$) after 7 days following surgery. After 30 days following surgery values for forced expiratory volume in one second (FEV_1), forced vital capacity (FVC) and total lung capacity (TLC) in both groups appeared to be the same as in the pre-operative period. Dynamics of changes in another values of air volumes (FEV_1/FVC , FRC and RV) were also similar.

Discussion

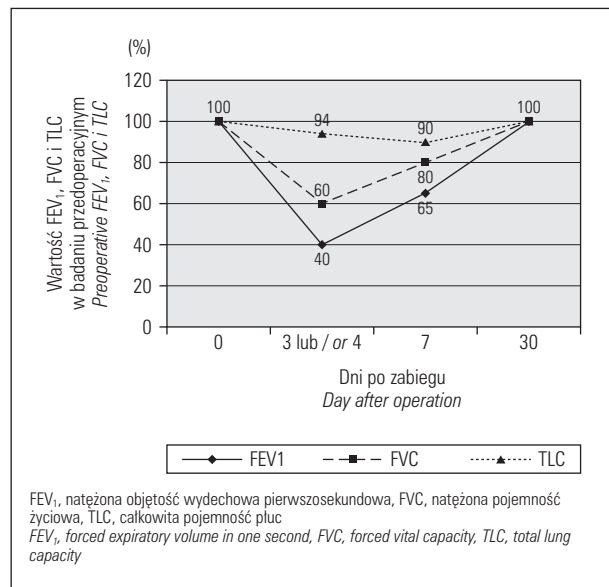
Post-operative pulmonary complications are important risk factors which effect peri-operative mortality and



Rycina 1. Zmiany parametrów spirometrycznych w okresie pooperacyjnym, wyrażone jako odsetek wartości w badaniu przedoperacyjnym u chorych bez zaburzeń rezerw wentylacyjnych płuc

Figure 1. Changes in FVC, FEV₁ and TLC over time as a percentage of pre-operative values in patients without pulmonary function disturbances

miennictwie dotyczącym tego zagadnienia wiele uwagi poświęca się ocenie czynników ryzyka wystąpienia powikłań sercowych. Równie istotne jest także określenie czynników ryzyka pooperacyjnych powikłań oddechowych. Zgodnie z przeprowadzoną przez Lawrence'a metaanalizą badań dotyczących powikłań płucnych po operacjach w obrębie jamy brzusznej wynika, że w 17 pracach, z ogólnej liczby 25 obszernych opracowań dotyczących tego problemu, wykazano, że odsetek powikłań płucnych jest podobny do odsetka powikłań kardiologicznych [6, 7]. Ocenia się, że powikłania ze strony układu oddechowego występują u około 6% wszystkich operowanych chorych [8]. Grupę największego ryzyka stanowią osoby, u których w badaniach przedoperacyjnych stwierdza się zaburzenia rezerw wentylacyjnych płuc o charakterze restrykcyjnym. Groźne są również zaburzenia rezerw wentylacyjnych płuc o charakterze obturacyjnym, ponieważ zmiany te w okresie pooperacyjnym nasilają wydzielanie w drzewie oskrzelowym, predysponują do niedodmy i niedotlenienia oraz zwiększają ryzyko występowania zapalenia płuc. Szczególnie narażeni na powikłania płucne są chorzy z miażdżycą tętnic i tętniakiem aorty brzusznej, ponieważ występuje u nich spadek aktywności α -1 antytrypsyny. Zmiany te dotyczą zwłaszcza chorych z tętniakiem aorty brzusznej, bowiem przypuszcza się, że te same procesy enzymatyczne, związane ze spadkiem aktywności α -1 antytrypsyny, które występują w ścianie aorty zmienionej tętniakowato, mogą także wpływać na integralność tkanki łącznej płuc [9]. Tłumaczy to częste współwystępowanie zaawansowanej przewlekłej obturacyjnej choroby płuc u osób z tętniakami aorty brzusznej.



Rycina 2. Zmiany parametrów spirometrycznych w okresie pooperacyjnym, wyrażone jako odsetek wartości w badaniu przedoperacyjnym u chorych z potwierdzonymi zaburzeniami rezerw wentylacyjnych płuc

Figure 2. Changes in FVC, FEV₁ and TLC over time as a percentage of pre-operative values in patients with pulmonary function disturbances

duration of hospitalization [5]. Even though numerous articles emphasize the importance of cardiovascular complications, pulmonary complications appear to play a significant role in the post-operative period. Based on a meta-analysis of 17 papers by Lawrence (out of 25 studies of pulmonary complications after abdominal surgeries) it was stated that the frequency of occurrence of either pulmonary or cardiovascular complication is similar after abdominal surgery [6, 7]. It is estimated that pulmonary complications affect 6% of all patients who have undergone surgery [8]. Individuals in whom pre-operative diagnosis of restrictive disturbances in respiratory reserves was made are at an increased risk of developing post-operative pulmonary complications. Moreover, the obturative disturbances in respiratory reserve appear to be just as important. In the post-operative period they may induce increased secretions in the bronchial tree, predispose one to atelectasis and hypoxia and increase the risk of the occurrence of pneumonia. Patients with arteriosclerosis and aneurysm of the abdominal aorta are at increased risk of developing pulmonary complications. In this particular group of patients the level of α -1 antitrypsin is decreased — especially in patients with aneurysm of the abdominal aorta. It is thought that enzymatic processes, which lead to decreased α -1 antitrypsin activity in the wall of the aorta altered by an aneurysm, may also affect the integrity of the lungs' connective tissue [9]. This can be further supported by the fact that in patients with an abdominal aortic aneurysm, the frequent coexistence of chronic obstructive pulmonary disease occurs.

Genetic factors may also influence α -1 antitrypsin activity. Cohen conducted phenotype studies of α -1 an-

Przypuszcza się, że na aktywność α_1 -antytrypsyny mogą wpływać jednocześnie czynniki genetyczne. Cohen i wsp. przeprowadzili badania dotyczące fenotypów α_1 -antytrypsyny u 47 pacjentów z tętniakiem aorty brzusznej [10]. Stwierdzili oni u tych pacjentów znacznie większą częstość fenotypu MZ niż można było się spodziewać w całej badanej populacji. Przypuszcza się, że fenotyp MZ jest przyczyną 65-procentowej redukcji właściwości hamujących osocza. Prawdopodobnie odzwierciedla to genetyczne predyspozycje chorych z tętniakiem aorty brzusznej do niskiej aktywności α_1 -antytrypsyny [11].

Do innych czynników ryzyka występowania pooperacyjnych powikłań płucnych zalicza się: palenie tytoniu, zaawansowany wiek chorych, długi czas pobytu w szpitalu przed zabiegiem operacyjnym, niedożywienie oraz niewydolność układu krążenia [12, 13]. U większości chorych z zaawansowanymi zmianami miażdżycowymi i tętniakiem aorty brzusznej wyżej wymienione czynniki są również obecne i na ich podstawie trudno jest wyróżnić grupę osób, u których ryzyko powikłań jest największe. Wydaje się zatem, że należy u tych osób wykonywać przedoperacyjne badania spirometryczne, które zgodnie z wynikami autorów niniejszego artykułu umożliwiają zidentyfikowanie chorych obciążonych najwyższym ryzykiem [14]. Obniżenie wartości FEV_1 poniżej 2 l/s normy i FEV_1/FVC poniżej 70% oraz zwiększenie RV są czynnikami predysponującymi do wystąpienia powikłań płucnych w postaci przedłużonej sztucznej wentylacji powyżej 48 godzin, zespołu ostrej niewydolności oddechowej lub zapalenia płuc w wczesnym okresie pooperacyjnym.

Rozpoznanie zaburzeń rezerwy wentylacyjnych płuc u chorych zakwalifikowanych do zabiegu operacyjnego umożliwia ich prawidłowe przygotowanie. Zaprzestanie palenia tytoniu, odpowiednie rehabilitacja oddechowa i leczenie farmakologiczne są prawdopodobnie istotnymi elementami w opiece przedoperacyjnej [15–17]. U chorych z tętniakami aorty brzusznej należy jednak ze szczególną ostrożnością stosować steroidy. W badaniach przeprowadzonych przez Lindholta i wsp. wykazano, że mogą one przyspieszać powiększanie się tętniaków i prowadzić do ich pęknięcia [18]. Zdaniem Eskandari i wsp. w okresie śród- i pooperacyjnym ważnymi elementami zmniejszającymi odsetek powikłań płucnych są: ograniczenie objętości przetaczanych płynów infuzyjnych, prawidłowe leczenie bólu, w tym stosowanie ciągłego znieczulenia zewnątrzoponowego, wczesna ekstubacja oraz stosowanie leków rozszerzających oskrzela [19].

W piśmiennictwie istnieją również sprzeczne dane dotyczące zmniejszenia powikłań płucnych po operacjach na aorcie brzusznej przez zastosowanie dostępu pozatrzewnowego. Sicard ocenił ten sposób operacji jako znacznie korzystniejszy i zmniejszający w istotny sposób problemy płucne w okresie pooperacyjnym [20], natomiast Cambria i wsp. nie wykazali takiej zależności [21].

Nadzieję budzi coraz powszechniejsze stosowanie metody endowaskularnej w leczeniu tętniaków aorty brzusznej, jak również zastosowanie chirurgii małoinwazyjnej w operacjach wszywania protez rozwidlonych

titrypsin in 47 patients with an aneurysm of the abdominal aorta [10]. It was observed that there was an overrepresentation of MZ phenotype in this particular group of patients when compared to control group. Probably phenotype MZ causes a reduction in the inhibiting property of plasma by 65%. It is possible that in patients with abdominal aortic aneurysm particular genetic characteristics may decrease α_1 -antitrypsin activity [11].

Other factors which increase the risk of post-operative pulmonary complications are: cigarette smoking, old age, an extended hospitalization period, previous surgeries, malnutrition and cardiovascular insufficiency [12, 13]. In the majority of patients with diffuse arteriosclerosis and abdominal aortic aneurysm the above mentioned risk factors are present and it would be difficult to classify a particular group of patients in which the risk of complication is the highest. This is why there appears to be a need for pre-operative spirometric examination which can help to classify patients at the high-risk of postoperative pulmonary complications [14]. The decrease in the values of $FEV_1 < 2,0$ L/s and $FEV_1/FVC < 70\%$ and the increase in residual volume (RV) predispose one to pulmonary complications in the early post-operative period (extended artificial ventilation > 48 h, acute respiratory distress syndrome or pneumonia).

The diagnosis of respiratory reserve disturbances in individuals admitted for surgery, allows for the proper patient care to be taken. Cessation of smoking, proper respiratory rehabilitation and pharmacological therapy appear to play an essential role in pre-operative care [15–17]. Caution should be taken when steroid medications are administered because these particular pharmacological agents may accelerate the expansion and rupture of an aneurysm [18]. The essential elements, in both peri-operative and post-operative periods, which decrease the number of pulmonary complications are: limiting volumes of infusion liquids, proper analgesic therapy, continuous epidural anesthesia, early extubation, and the administration of bronchodilators [19].

There are conflicting reports on whether the extraperitoneal approach in abdominal aortic surgery decreases the frequency of pulmonary complications. Some authors have favored this approach [20] while others maintained that the extraperitoneal approach had no influence on pulmonary complications [21].

There are new promising methods like endovascularization in the case of abdominal aorta aneurysm and low invasive surgical procedures which can be applied in the implantation of aortic-femoral bifurcated prosthesis in patients with diffuse arteriosclerosis of the end section of the aorta and iliac arteries. It appears that these two methods would significantly decrease the frequency of peri-operative trauma; therefore, they would decrease the frequency of the occurrence of pulmonary complications in those patients in which a pre-operative spirometric examination indicated disturbances in respiratory reserves.

u chorych ze znacznymi zmianami miażdżycowymi w końcowym odcinku aorty i tętnicach biodrowych. Wydaje się, że obie te metody pozwalają w sposób istotny ograniczyć uraz okołoperacyjny, dzięki czemu zmniejszają prawdopodobieństwo powikłań płucnych u chorych, u których przedoperacyjna spirometria wykazuje znaczne zaburzenia rezerw wentylacyjnych płuc.

Wnioski

Przedoperacyjne badanie układu oddechowego, a zwłaszcza spirometria, jest ważnym elementem oceny ogólnego stanu zdrowia chorych poddawanych operacjom rekonstrukcyjnym na aorcie brzusznej. Jednocześnie wydaje się, że odpowiednie przygotowanie chorych w okresie przedoperacyjnym, w tym zaprzestanie palenia tytoniu, nauka prawidłowego oddychania i zabiegi fizjoterapeutyczne, może istotnie zmniejszyć ryzyko powikłań płucnych.

Piśmiennictwo (References)

1. Busuttill R., Rinderbricht H., Flecher A. Elastase activity: the role of elastase in aortic aneurysm formation. *J. Surg. Res.* 1982; 32: 214–217.
2. Cohen J.R., Mandell C., Wise L. Characterisation of human aortic elastase found in patients with abdominal aortic aneurysms. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1987; 165: 301–304.
3. Cohen J.R., Mandell C., Chang J.B. i wsp. Elastin metabolism of the infrarenal aorta. *J. Vasc. Surg.* 1988; 7: 210–214.
4. Cohen A.B., James H.L. Reduction of the elastase inhibitory capacity of α -1 antitrypsin by peroxides in cigarette smoke. *Lung Res.* 1980; 1: 225–228.
5. Smetana G.W. Preoperative pulmonary evaluation. *N. Engl. J. Med.* 1999; 25; 340(12): 937–944.
6. Lawrence V.A., Dhanda R., Hilsenbeck S.G. i wsp. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996; 110: 744–750.
7. Lawrence V.A., Hilsenbeck S.G., Mulrow C.D. i wsp. Incidence and hospital stay for cardiac and pulmonary complications after abdominal surgery. *J. Gen. Intern. Med.* 1995; 10: 671–678.
8. Wightman J.A.K. A prospective survey of the incidence of postoperative pulmonary complications. *Br. J. Surg.* 1968; 55: 85–91.
9. Cronenwett J.L., Sargent S.K., Wall M.H. i wsp. Variables that affect the expansion rate and outcome of small abdominal aortic aneurysms. *J. Vasc. Surg.* 1990; 11: 260–269.

Conclusions

A pre-operative evaluation of the pulmonary system, especially a spirometric examination, is of the utmost importance in the evaluation of one's health before reconstructive surgery of the abdominal aorta. Moreover, it appears that educating a patient about proper respiration, giving up smoking, physiotherapy and adequate pharmacotherapy may significantly decrease the risk of pulmonary complications.

10. Cohen J.R., Sarfati I., Ratner L. i wsp. Alpha-1 antitrypsin phenotypes in patients with abdominal aortic aneurysms. *J. Surg. Res.* 1991; 49: 319–321.
11. St. Jean P.L., Ferrall R.E., Majumder P.P. Abdominal aortic aneurysms (AAA) association with alpha-1-antitrypsin, haptoglobin and type B III collagen. *J. Cardiovasc. Surg.* 1991; 32: 38–41.
12. Keith D., Calligaro D. Pulmonary risk factors of elective abdominal aortic surgery. *J. Vasc. Surg.* 1993; 6: 914–921.
13. Shoonover G.A., Olsen G.N. Pulmonary function testing in the perioperative period: a review of the literature. *J. Clin. Surg.* 1982; 1: 125–138.
14. Diamant M.L., Palmer K.N. Spirometry for preoperative assessment of airways resistance. *Lancet* 1967; 1: 1251–1253.
15. David A., Axelroad P., Henke K. i wsp. Impact of chronic obstructive pulmonary disease on elective and emergency abdominal aortic aneurysm repair. *J. Vasc. Surg.* 2001; 1: 72–76.
16. Kristin L.F., Kenneth R.C. Przewlekła obturacyjna choroba płuc — zapobieganie, wczesne wykrywanie i intensywne leczenie może dać dobre efekty. *Medycyna po Dyplomie* 2001; 1: 72–76.
17. Lewczuk J., Piszko P., Kowalska-Superlak M. Rehabilitacja oddechowa u chorych z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc w ocenie subiektywnej i obiektywnej. *Pneumonologia i Alergologia Polska* 1991; 59: 132–136.
18. Lindholt J.S., Heickendorff L., Antonsen S. i wsp. Natural history of abdominal aortic aneurysm with and without coexisting chronic obstructive pulmonary disease. *J. Vasc. Surg.* 1998; 28: 226–233.
19. Eskandari M.K., Rhee R.Y., Steed D.L. i wsp. Oxygen-dependent Chronic Obstructive Pulmonary Disease Does Not Prohibit Aortic Aneurysm Repair. *Am. J. Surg.* 1999; 178: 125–128.
20. Sicard G.A., Reilly J.M., Rubin B.G. i wsp. Transabdominal versus retroperitoneal incision for abdominal aortic surgery: report of a prospective randomized trial. *J. Vasc. Surg.* 1995; 21: 174–183.
21. Cambria R.P., Brewster D.C., Abbott W.M. i wsp. Transperitoneal versus retroperitoneal approach for aortic reconstruction: a randomized prospective study. *J. Vasc. Surg.* 1990; 11: 314–325.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr hab. med. Grzegorz Oszkinis
Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Akademii Medycznej w Poznaniu
ul. Długa 1/2
61–848 Poznań
tel.: (061) 854–91–41
e-mail: goszkinis@gamed.poznan.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 18.08.2003 r.

