

## Ocena zmiany sprawności wentylacyjnej płuc u chorych z otyłością po operacjach bariatrycznych

Evolution of efficiency of lung ventilation after bariatric surgery in morbidly obese patients

Magdalena Świątkowska<sup>1</sup>, Maria Kołomecka<sup>2</sup>, Jacek Cywiński<sup>1</sup>, Janusz Bartnicki<sup>1</sup>, Krzysztof Kołomecki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Oddział Chirurgii Ogólnej Szpitala MSWiA, Łódź

<sup>2</sup>Klinika Pneumonologii i Alergologii UM, Łódź

Wideochirurgia i inne techniki małoinwazyjne 2007; 2 (1): 29–33

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** U osób z ekstremalną otyłością obserwuje się upośledzenie sprawności wentylacyjnej płuc. Może ona ulec istotnemu pogorszeniu po przeprowadzanych u tych osób operacjach bariatrycznych.

**Cel pracy:** Celem pracy jest porównanie wielkości zmiany sprawności wentylacyjnej bezpośrednio po operacji bariatrycznej przeprowadzonej metodą otwartą i laparoskopową.

**Materiał i metody:** Do oceny sprawności wentylacyjnej płuc zastosowano pomiar szczytowego przepływu wydechowego (PEF), który wykonywano przed operacją oraz w pierwszej i trzeciej dobie po niej. Grupę I stanowili chorzy, u których wykonano pionową plastykę żołądka metodą otwartą (VBG), grupę II – chorzy po pionowej plastyce wykonanej laparoskopowo (LVBG), grupę III – chorzy po laparoskopowym założeniu opaski regulowanej (LABG).

**Wyniki:** Uzyskano następujące wyniki: grupa I: przed operacją – 399 l/min, pierwsza doba po operacji – 195 l/min, trzecia doba po operacji – 282 l/min; grupa II: przed operacją – 453 l/min, pierwsza doba po operacji – 327 l/min, trzecia doba po operacji – 410 l/min; grupa III: przed operacją – 460 l/min, pierwsza doba po operacji – 340 l/min, trzecia doba po operacji – 430 l/min.

**Wnioski:** Powrót sprawności wentylacyjnej do wartości zbliżonych do przedoperacyjnych następował już w trzeciej dobie u chorych operowanych laparoskopowo, niezależnie od tego, czy wykonano u nich LVBG czy LABG (mimo istotnej różnicy w długości trwania operacji). U chorych operowanych metodą otwartą wartości PEF w trzeciej dobie istotnie różniły się od wartości przedoperacyjnych ( $p < 0,05$ ).

**Słowa kluczowe:** otyłość, chirurgia, czynność płuc, PEF

### Summary

**Introduction:** Morbidly obese patients have reduced efficiency of lung ventilation. It could be significantly decreased after bariatric surgery.

**Aim:** The aim of the study was to compare change of respiratory efficiency directly after bariatric surgery performed via laparotomy or laparoscopy.

**Materials and methods:** We used peak expiratory flow (PEF) to estimate efficiency of lung ventilation, which we had measured before the operation and on postoperative days 1 and 3. The patients were divided into 3 study groups:

#### Adres do korespondencji

Magdalena Świątkowska, Oddział Chirurgii Ogólnej, ZOZ MSWiA, ul. Północna 42, 91-425 Łódź, tel. +48 42 634 12 84, faks +48 42 634 14 53, e-mail: swiatkowska.m@op.pl

group I qualified for vertical banded gastroplasty (VBG), group II qualified for laparoscopic vertical banded gastroplasty (LVBG), group III qualified for laparoscopic gastric banding (LAGB).

**Results:** The results of this study are as follows: in group I PEF before operation was 399 l/min, on postoperative day 1 it was 195 l/min, on day 3 it was 282 l/min; in group II PEF before operation was 453 l/min, on postoperative day 1 it was 327 l/min, on day 3 it was 410 l/min; in group III PEF before operation was 460 l/min, on postoperative day 1 it was 340 l/min, on day 3 it was 430 l/min.

**Conclusions:** Recovery of efficiency of lung ventilation, which was close to values before operation, was on postoperative day 3 after surgery performed via laparoscope. It was not influenced by performing LVBG or LABG, in spite of significant difference in duration of surgery. The values of PEF in patients after open surgery on postoperative day 3 significantly differed from preoperative values ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** obesity, surgery, lung function, PEF.

## Wprowadzenie

Otyłością nazywamy stan nadmiernego gromadzenia tkanki tłuszczowej w organizmie (u mężczyzn powyżej 25% masy ciała, a u kobiet powyżej 30% masy ciała) [1]. Otyłość jest najczęściej klasyfikowana za pomocą wskaźnika masy ciała (ang. *Body Mass Index* – BMI).

Nadwaga i otyłość stały się ogólnoswiatowym problemem zdrowotnym. W Europie nadwaga i otyłość dotyczy 50–65% populacji, w tym otyłość – 15–20% populacji. W USA problem nadwagi i otyłości dotyczy 65% populacji, w tym osób otyłych jest 31%. W Polsce osoby z nadwagą i otyłością stanowią 52% populacji (według badania NATPOL III Plus) [2].

Otyłość powinna być leczona, ponieważ stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia. Otyłość zwiększa ryzyko wystąpienia cukrzycy typu II, nadciśnienia tętniczego, miażdżycy naczyń krwionośnych, choroby wieńcowej, zespołu bezdechu sennego, kamicy pęcherzyka żółciowego, marskości wątroby, zapalenia trzustki, hiperlipidemii, kamicy dróg moczowych, zapalenia nerek, żylaków kończyn dolnych, zmian zakrzepowo-zatorowych. Otyłość zwiększa także ryzyko wystąpienia takich nowotworów, jak rak jelita grubego, trzustki, sutka i endometrium. U osób otyłych częściej występują zmiany zwyrodnieniowe stawów, płaskostopie, kolana koślawe lub szpotawe [2, 3]. Otyłość powoduje także zmiany w układzie oddechowym. Wraz ze wzrostem masy ciała zwiększa się podstawowe zapotrzebowanie energetyczne, a więc i zużycie tlenu. Otyłość zmniejsza podatność ściany klatki piersiowej i przepony, co powoduje zaburzenia wentylacji. U osób otyłych częściej występuje duszność wysiłkowa oraz spoczynkowa. U osób tych dochodzi do zamknięcia drobnych oskrzelików, czemu towarzyszą zaburzenia proporcji między wentylacją a perfuzją. Spadek podatności dolnych dróg oddechowych powoduje

zmniejszenie zapasowej objętości wydechowej (ERV) oraz czynnościowej pojemności zalegającej (FRC), pojemności życiowej (VC) i całkowitej pojemności płuc (TLC). Zmiany te mogą doprowadzić do hipoksji i hiperkapni. W pozycji leżącej dochodzi do zamknięcia drobnych oskrzelików, przepona przesuwana dogłównowo, spada objętość oddechu, zaburzenia oddechowe pogłębiają się [4–6]. Hipowentylacja pęcherzykowa może doprowadzić do poważnych zaburzeń w postaci tzw. zespołu Pickwicka, charakteryzujących się zespołem snu z bezdechem, w czasie którego występuje sinica, a często też drżenie mięśniowe, nadmierną sennością w dzień, przeciążeniem prawej komory, hipoksją, poliglobulią [1, 6, 7]. U osób otyłych astma występuje z większą częstością niż w populacji ogólnej, cięższy jest też jej przebieg [4, 7]. Do oceny sprawności wentylacyjnej płuc u chorych otyłych można wykorzystać pomiar szczytowego przepływu wydechowego (ang. *peak expiratory flow* – PEF). Pomiar PEF jest szeroko stosowanym, najprostszym technicznie badaniem sprawności wentylacyjnej płuc. PEF w przybliżony sposób pozwala określić stopień zwężenia dużych oskrzeli. Zależy on także od siły wykonania natężonego wydechu [8, 9].

Chirurgiczne leczenie otyłości powinno być wdrożone u osób z BMI powyżej 40 lub powyżej 35 z chorobami towarzyszącymi o znacznym stopniu zaawansowania, po nieskutecznym leczeniu zachowawczym (dieta, aktywność fizyczna, psychoterapia, farmakoterapia wspomagająca). Operacje bariatryczne są bardzo skuteczne w zmniejszeniu i utrzymaniu masy ciała [3, 10].

## Cel pracy

Celem pracy jest porównanie zmian sprawności wentylacyjnej bezpośrednio po operacji bariatrycznej przeprowadzonej metodą otwartą i laparoskopową.

Tab. I. Średnia wartość PEF (l/min) u chorych przed operacją bariatryczną i po niej

Grupy chorych	PEF przed zabiegiem	PEF w 1. dobie po zabiegu	PEF w 3. dobie po zabiegu
GR I	399 (S=±92)	195 (S=±60)	282 (S=±66)
GR II	453 (S=±67)	327 (S=±56)	410 (S=±69)
GR III	460 (S=±62)	340 (S=±43)	430 (S=±74)

## Materiał i metody

Badaniem objęto 34 chorych zakwalifikowanych do operacji bariatrycznej, leczonych na Oddziale Chirurgii Ogólnej Szpitala MSWiA w Łodzi w okresie od 6 marca 2005 r. do 9 sierpnia 2006 r. Chorych podzielono na trzy grupy: grupa I – zakwalifikowani do pionowej plastyki żołądka metodą otwartą (VBG); grupa II – zakwalifikowani do pionowej plastyki metodą laparoskopową (LVBG); grupa III – zakwalifikowani do laparoskopowego założenia opaski regulowanej (LABG). U 21 chorych wykonano VBG, u 9 – LVBG, u 4 – LABG. Wiek chorych operowanych metodą otwartą wahał się od 23 do 65 lat (średnio 41 lat), 52% chorych stanowiły kobiety, BMI wahało się od 34 do 64 (średnio 48). Wiek chorych operowanych metodą laparoskopową wyniósł od 31 do 44 lat (średnio 38 lat), 71% spośród tych chorych stanowiły kobiety, BMI wynosiło od 34 do 50 (średnio 42). Wszyscy chorzy byli w dobrym stanie ogólnym.

Do oceny sprawności wentylacyjnej płuc zastosowano pomiar szczytowego przepływu wydechowego definiowanego jako największa szybkość przepływu powietrza przez drogi oddechowe, którą można osiągnąć podczas natężonego wydechu [8, 9]. Pomiar wykonano za pomocą przenośnego urządzenia – pikfłometra Mini Wright przed operacją oraz w pierwszej i trzeciej dobie po niej. Badanie polegało na wykonaniu maksymalnie szybkiego wydechu poprzedzonego maksymalnym wdechem (próba gaszenia świecy). Wynik wyrażony jest w l/min. Badanie wykonano trzykrotnie, odnotowując największą wartość. Wartość należna PEF jest zależna od wieku, płci i wzrostu.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem testu t-studenta. Za poziom istotności statystycznej we wszystkich obliczeniach przyjęto wartość  $p < 0,05$ .

## Wyniki

Średnie wyniki pomiarów PEF (l/min) przedstawiono w tabeli I.

U pacjentów po VBG w pierwszej dobie po zabiegu PEF wyniósł 50% wartości przedoperacyjnej, w trzeciej

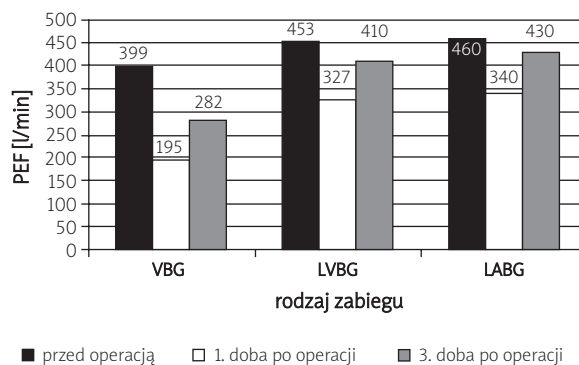
dobie – 72%. U pacjentów po LVBG w pierwszej dobie po zabiegu PEF wyniósł 72% wartości wyjściowej, a w trzeciej – 90%. U pacjentów po LABG PEF wyniósł odpowiednio 74% i 94%. Wyniki przedstawiono na rycinie 1.

Średni czas trwania VBG wyniósł poniżej 2 godzin, LVBG – 3,5 godziny, LABG – 3 godziny. Średni czas pobytu w szpitalu po VBG i LVBG wyniósł 6 dni, po LABG 4 dni.

Wartość PEF w pierwszej dobie po operacji uległa istotnemu statystycznie spadkowi u chorych z wszystkich grup, przy czym wartość ta po operacjach laparoskopowych (grupa II i III) była istotnie wyższa niż po operacjach metodą otwartą (grupa I). Pomiędzy grupą II i III nie było istotnych statystycznie różnic w pooperacyjnych zmianach PEF. U chorych operowanych metodą laparoskopową wartości PEF wracały do wartości przedoperacyjnych zdecydowanie szybciej niż po operacjach metodą otwartą. W trzeciej dobie po operacji wartość PEF u chorych operowanych metodą laparoskopową powracała do wartości zbliżonej do tej z okresu przedoperacyjnego (brak różnic istotnych statystycznie), a u chorych po operacji metodą otwartą wartość PEF nadal pozostawała obniżona ( $p < 0,05$ ).

## Dyskusja

Chirurgiczne leczenie otyłości jest wskazane w przypadku niepowodzenia leczenia zachowawczego u osób



Ryc. 1. Pooperacyjne zmiany PEF u chorych po VBG, LVBG i LABG

z BMI powyżej 40 lub BMI powyżej 35 w wypadku osób, u których występują choroby towarzyszące o znacznym stopniu zaawansowania [10]. Otyłość jest zespołem objawów, które znacznie upośledzają funkcje wielu narządów i układów, m.in. układu sercowo-naczyniowego i oddechowego. Pacjent otyły należy do grupy wysokiego ryzyka powikłań okołoperacyjnych, takich jak: zawał serca, zapalenie płuc, infekcja w układzie moczowym, ropienie rany pooperacyjnej. Większa jest także śmiertelność okołoperacyjna, szczególnie u chorych ze współwystępującymi chorobami ogólnoustrojowymi [11]. W okresie przedoperacyjnym zaleca się chorym otyłym zwiększenie aktywności ruchowej, skrócenie czasu leżenia na rzecz przebywania w pozycji pionowej i siedzącej, a w dniu poprzedzającym operację zalecane są ćwiczenia oddechowe [6]. U osób otyłych zmniejszeniu ulega czynnościowa pojemność zalegająca (FRC), co powoduje tendencję do spadku saturacji krwi tętnicznej. Czynnikiem wpływającym na zmniejszenie FRC są: spadek podatności ściany klatki piersiowej i płuc, zwiększone ciśnienie w jamie brzusznej, przesunięcie przepony w kierunku dogłowym, wzrost pojemności krążenia płucnego [6]. Dlatego u osób otyłych tak ważny jest wybór rodzaju zabiegu, który upośledza mechanikę oddychania w jak najmniejszym stopniu.

W naszym badaniu wyniki pomiarów PEF po operacjach wskazują na obniżenie sprawności oddechowej we wszystkich grupach badanych, jednakże obniżenie sprawności oddechowej po operacjach wykonanych metodą otwartą było istotnie większe niż po operacjach metodą laparoskopową. Wartość PEF po operacjach wykonanych metodą laparoskopową wraca do normy w krótszym czasie, w trzeciej dobie po operacji wynosi powyżej 90% wartości sprzed zabiegu. Po operacjach metodą otwartą w trzeciej dobie wartość PEF nadal pozostaje istotnie obniżona.

Operacje wykonane techniką laparoskopową w znacznym stopniu eliminują ból pooperacyjny, pozwalając choremu na swobodny oddech i wydolny oddech kaszlowy, umożliwiając usunięcie z dróg oddechowych wydzieliny. Zmniejsza to ryzyko niedodmy i zapalenia płuc w okresie pooperacyjnym [12]. Ból pooperacyjny powoduje sptyczenie oddechu w wyniku ograniczenia ruchomości klatki piersiowej i przepony. Dodatkowo po operacji metodą otwartą dochodzi do odruchowego zmniejszenia objętości oddechowej na skutek drażnienia otrzewnej ściennej. Mechaniczne drażnienie otrzewnej wywołuje odruch przewodzony aferentnie przez nerwy trzewne lub międzyżebrowe, co prowadzi do zahamowania funkcji opuszko-

wych neuronów wdechowych i aktywacji neuronów wydechowych [13, 14]. W rezultacie zmniejsza się czynność włókien mięśniowych przepony, wzrasta aktywność mięśni międzyżebrowych zewnętrznych i napięcie mięśnia prostego brzucha, co powoduje wzrost ciśnienia wewnątrz jamy otrzewnej [15]. Po operacjach metodą laparoskopową chory szybciej porusza się samodzielnie – już w pierwszej dobie po zabiegu. Pionizacja zwiększa pojemność życiową płuc o 10% [14].

Po operacjach metodą otwartą dłużej utrzymuje się porażenie jelit, co powoduje mechaniczne uniesienie przepony i ograniczenie jej ruchomości [16]. Zapotrzebowanie na opioidy w okresie pooperacyjnym u osób operowanych metodą laparoskopową jest mniejsze niż po operacjach metodą otwartą. Ma to duże znaczenie w wypadku osób otyłych, u których efekty uboczne działania opioidów mogą nasilać zaburzenia oddechowe [17]. Operacje laparoskopowe z wytworzeniem odmy otrzewnowej powodują specyficzne zaburzenia: wzrost OCŻ, wzrost  $pCO_2$  i obniżenie pH, wzrost ciśnienia krwi i częstości tętna, wzrost ciśnienia w drogach oddechowych, zmniejszenie wysycenia hemoglobiny tlenem [12, 18, 19]. Średni czas trwania operacji wykonanej metodą laparoskopową jest dłuższy niż w wypadku metody otwartej, co wynika zarówno z naszych badań, jak i doniesień literatury światowej [17, 20]. Mimo obciążeń wynikających z wytworzenia odmy otrzewnowej, a także mimo różnicy w długości trwania operacji przebieg pooperacyjny jest korzystniejszy w wypadku chorych operowanych metodą laparoskopową. Są oni szybciej pionizowani i uruchamiani. Po zabiegach laparoskopowych depresja układu oddechowego jest mniejsza i trwa krócej, mniejsze jest także zużycie opioidów, rzadziej występują powikłania pooperacyjne, krótszy jest czas hospitalizacji i okres rekonwalescencji, lepszy jest efekt kosmetyczny [17]. Wydaje się, że u chorych należących do grupy podwyższonego ryzyka powikłań okołoperacyjnych, a takimi są chorzy otyli, korzystniejszym sposobem postępowania chirurgicznego jest metoda laparoskopowa.

## Wnioski

1. Operacja bariatryczna przeprowadzona zarówno metodą otwartą, jak i laparoskopową prowadzi do upośledzenia sprawności oddechowej w okresie pooperacyjnym.
2. Upośledzenie sprawności oddechowej po operacji metodą otwartą jest bardziej zaznaczone niż po operacjach metodą laparoskopową.

3. Po operacji wykonanej metodą otwartą zaburzenia oddechowe utrzymują się dłużej niż po operacji metodą laparoskopową mimo różnic w czasie trwania zabiegu.

### Piśmiennictwo

1. Kokot F, Chwalińska-Sadowska H, Droszcz W. Choroby wewnętrzne. PZWL Warszawa 1996; 134-6, 891-5.
2. Włodarek D. Otyłość – czynniki wpływające na rozwój otyłości. *Medycyna po Dyplomie* 2004; 3: 103-8.
3. Finan N. Obesity. *Clin Med* 2003; 3: 23-7.
4. Beuther DA, Sutherland ER. Obesity and pulmonary function testing. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115: 1100-1.
5. Crapo RO, Kelly TM, Elliott CG i wsp. Spirometry as a preoperative screening test in morbidly obese patients. *Surgery* 1986; 99: 763-8.
6. Płocharska E, Paśnik K, Grzesiak J. Ocena przedoperacyjna, przygotowanie i znieczulenie chorych poddanych operacji chirurgicznego leczenia otyłości. *Videochirurgia* 2004; 9: 4-9.
7. O'Brien PE, Dixon JB. The extent of problem of obesity. *Am J Surg* 2002; 184: 4S-8S.
8. Powell CA, Caplan CE. Pulmonary function tests in preoperative pulmonary evaluation. *Clin Chest Med* 2001; 22: 703-14.
9. Tomalak W, Radliński J. Definicje. *Pneumonol Alergol Pol* 2004; 72: 7-9.
10. Paśnik K. Wskazania i przeciwwskazania do chirurgicznego leczenia otyłości ołbrzymiej – wybór sposobu operacji. *Videochirurgia* 2004; 9: 19-22.
11. Bamgbade OA, Rutter TW, Nafiu OO. Postoperative complications in obese and nonobese patients. *World J Surg* 2006; Aug 29; [Epub. ahead of print].
12. Dancewicz M, Brocki M, Sapieżko J. Wpływ cholecystektomii laparoskopowej i cholecystektomii klasycznej na wydolność oddechową. *Videochirurgia* 1997; 2: 33-8.
13. Chuter T, Weissman C, Starker P. Respiratory patterns after cholecystectomy. Effects of posture and CO<sub>2</sub> stimulation. *Chest* 1991; 100: 23-7.
14. Żurawiński W, Sosada K, Matula M: Ocena wentylacyjnej czynności płuc po cholecystektomii laparoskopowej i klasycznej. *Videochirurgia* 1996; 1: 26-30.
15. Dureuil B, Cantineau JP, Desmonts JM. Effects of upper or lower abdominal surgery on diaphragmatic function. *Br J Anaesth* 1987; 59: 1230-5.
16. Garcia-Caballero M, Vara-Thorbeck C. The evolution of postoperative ileus after laparoscopic cholecystectomy. A comparative study with conventional cholecystectomy and sympathetic blockade treatment. *Surg Endosc* 1993; 7: 416-9.
17. Joris JL, Hinue VL, Laurent PE i wsp. Pulmonary function and pain after gastroplasty performed via laparotomy or laparoscopy in morbidly obese patients. *Br J Anaesth* 1998; 80: 283-8.
18. El-Dawlatly AA, Al-Dohayan A, Abdel-Meguid ME i wsp. The effects of pneumoperitoneum on respiratory mechanics during general anesthesia for bariatric surgery. *Obes Surg* 2004; 14: 212-5.
19. Nguyen NT, Wolfe BM. The physiologic effects of pneumoperitoneum in the morbidly obese. *Ann Surg* 2005; 241: 219-26.
20. Reddy RM, Riker A, Marra D i wsp. Open Roux-en-Y gastric bypass for the morbidly obese in the era of laparoscopy. *Am J Surg* 2002; 184: 611-6.