

Rafał Paluszkiewicz, Piotr Kalinowski

Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Transplantacyjnej i Wątroby Akademii Medycznej w Warszawie

## Znaczenie chirurgii bariatrycznej w leczeniu pacjentów z obturacyjnym bezdechem podczas snu

The role of bariatric surgery in the treatment of obstructive sleep apnea

### Wstęp

Otyłością patologiczną określa się znaczny nadmiar masy ciała, który odpowiada wartościom wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*)  $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ . Operacje stosowane w chirurgicznym leczeniu otyłości (bariatryczne) są uznanymi metodami leczenia pacjentów, u których stwierdza się otyłość patologiczną. Wskazaniem do leczenia chirurgicznego są wartości BMI wynoszące ponad 40 lub ponad 35, gdy jednocześnie występują choroby towarzyszące otyłości, takie jak: cukrzyca typu 2, nadciśnienie tętnicze, obturacyjny bezdech podczas snu (OBPS) i inne [1]. Chirurgia otyłości rozwija się od ponad 40 lat, natomiast jej popularność gwałtownie rośnie od około 15 lat, gdy została uznana za skuteczną i bezpieczną metodę leczenia chorych patologicznie otyłych. Stwierdzono wówczas, że w przypadku takich chorych, wszystkie dostępne metody leczenia zachowawczego nie mają szans powodzenia [2]. Ponadto okazało się, że leczenie chirurgiczne oprócz bardzo dobrych wyników w zakresie utraty nadmiaru masy ciała prowadzi do ustępowania chorób towarzyszących otyłości [3–5]. Wyniki kolejnych obserwacji wskazują na to, że efekt utraty masy ciała, który trwa około 2 lata, a następnie osiąga fazę plateau, nie zbiega się dokładnie w czasie z efektem ustępowania chorób metabolicznych. Cukrzyca typu 2 ustępuje często już w ciągu pierwszych 3 miesięcy po operacji, gdy operowany chory dopiero zaczyna tracić na wadze [6].

### Otyłość patologiczna i obturacyjny bezdech podczas snu

Zespół obturacyjnego bezdechu podczas snu jest chorobą, która jest spowodowana powtarzają-

cymi się epizodami zamknięcia górnych dróg oddechowych w czasie snu, powodującymi bezdechy, spływanie oddechu i zwiększony wysiłek oddechowy prowadzący do przebudzenia. Pacjenci zwykle skarżą się na nadmierną senność w ciągu dnia, pogorszenie zdolności poznawczych, zaburzenia nastroju, bezsenność lub zmniejszony popęd płciowy. Zależność pomiędzy OBPS i BMI jest wyraźna i została opisana przez wielu autorów. Guilleminault i wsp. stwierdzili, że 70% pacjentów cierpiących z powodu OBPS jest otyłych [7]. Hoffstein i wsp. w 1993 roku przebadali 594 pacjentów, którzy zostali skierowani z podejrzeniem OBPS [8]. Wykazali, że BMI jest istotnym czynnikiem predykcyjnym wskaźnika bezdechów i spłyconych wdechów (AHI, *apnea hypopnea index*) ( $p = 0,0001$ ). Richman i wsp. w roku 1994 badali częstość występowania OBPS u 108 otyłych pacjentek i stwierdzili istotną zależność pomiędzy wskaźnikiem zaburzeń oddychania a BMI ( $r = 0,71$ ;  $p < 0,001$ ) [9]. Ono i wsp. w 1996 roku przebadali 51 pacjentów z OBPS i według nich AHI wykazywał zgodność z BMI ( $r = 0,36$ ) [10]. Rollheim i wsp. w 1997 roku badali zależność pomiędzy OBPS i BMI u 31 mężczyzn z OBPS i stwierdzili, że liczba epizodów bezdechów, uznawana za wskaźnik ciężkości choroby, wykazywała zgodność ze zwiększającymi się wartościami BMI ( $p < 0,05$ ) [11]. W innych badaniach, Shafer i wsp. oceniali częstość występowania chorób układu sercowo-naczyniowego u 85 pacjentów. Otyłość oceniana na podstawie BMI oraz rozmieszczenia tkanki tłuszczowej zostały uznane za jedne z głównych czynników ryzyka OBPS. Ponadto wykazano istnienie związku pomiędzy wartościami

Adres do korespondencji: jrpalusz@excite.com; kalip@go2.pl

Copyright © 2007 Via Medica  
ISSN 0867-7077

AHI a BMI: im większe były wartości BMI w populacji, tym większe wartości AHI [12].

### Rodzaje operacji w chirurgicznym leczeniu otyłości patologicznej

W operacjach bariatrycznych wykorzystuje się dwa mechanizmy, które prowadzą do deficytu kalorycznego i utraty masy ciała. Pierwszym z nich jest efekt ograniczający lub restrykcyjny, polegający na zmniejszeniu objętości przyjmowanych posiłków. Drugim jest zmniejszenie możliwości wchłaniania substancji odżywczych przez wyłączenie części przewodu pokarmowego z pasażu treści pokarmowej. Operacje opasania żołądka opaską regulowaną (LAGB, *laparoscopic adjustable gastric banding*), rękawowa resekcja żołądka (LSG, *laparoscopic sleeve gastrectomy*) oraz pionowa opaskowa plastyka żołądka (VGB, *vertical banded gastroplasty*) są przykładami zabiegów wyłącznie restrykcyjnych, operacja wytworzenia małego żołądka z zespoleniem omijającym z pętlą Roux-Y (RYGB, *Roux-Y gastric bypass*) jest zabiegiem łączącym mechanizm restrykcyjny i wyłączający, natomiast operacja wyłączenia żółciowo-trzustkowego (BPD, *biliopancreatic diversion*) jest zabiegiem wyłączającym. W chwili obecnej najczęściej wykonywanymi na świecie operacjami bariatrycznymi są RYGB i LAGB.

#### Opasanie żołądka opaską regulowaną (LAGB) (ryc. 1)

Tego typu operacje wykonuje się obecnie prawie wyłącznie techniką laparoskopową. W okolicy dna żołądka, umieszcza się opaskę, której częścią jest silikonowy balon. Opaska otacza żołądek, zwężając w tym miejscu światło przewodu pokarmowego. Żołądek zostaje podzielony na dwa zbiorniki. W części bliższej powstaje mniejszy zbiornik, który może



Rycina 1. Opasanie żołądka opaską regulowaną

pomieścić niewielką objętość pożywienia. Łączy się on z dalszą częścią żołądka wąskim ujściem, którego średnica zależy od wypełnienia balonu opaski. Balon połączony jest poprzez cienki dren z portem umieszczanym pod skórą, dzięki czemu w okresie pooperacyjnym można regulować objętość balonu, wypełniając go solą fizjologiczną lub opróżniając. Dzięki tej operacji ogranicza się ilość spożywanych jednorazowo posiłków. Jej zaletą jest mała inwazyjność zabiegu i brak ryzyka zaburzeń metabolicznych związanych z upośledzeniem wchłaniania, które mogą występować po operacjach wyłączających. Utrata masy po tego typu operacji wynosi zwykle około 55–60% nadmiaru masy ciała.

#### Rękawowa resekcja żołądka (LSG) (ryc. 2)

Operacja wykonywana jest laparoskopowo. Polega na odcięciu za pomocą staplerów tnących większej części żołądka od strony krzywizny większej. Objętość żołądka zostaje zmniejszona o około 70–80%. Pozostaje wąski kanał przy krzywiznie mniejszej żołądka. Jest to jedna z najprostszych i najmniej inwazyjnych metod w chirurgii bariatrycznej. Rękawowa resekcja żołądka była początkowo wykonywana jako element restrykcyjny w innym zabiegu — wyłączeniu trzustkowo-jelitowym. Następnie proponowano wykonywanie tej operacji w przygotowaniu chorych o bardzo znacznej otyłości, tak zwanych „superotyłych” z BMI  $\geq 60$  do innych, w założeniu ostatecznych operacji. W niektórych ośrodkach wykonywano tego typu operację również u chorych z mniejszymi wartościami BMI. Okazało się, że u części pacjentów ten rodzaj zabiegu wystarcza do osiągnięcia zamierzonych efektów utraty masy ciała. Dokładne dane dotyczące wyników tego typu operacji w obserwacji odległej nie są jeszcze dostępne.



Rycina 2. Rękawowa resekcja żołądka



**Rycina 3.** Pionowa plastyka żołądka

ne, ale prawdopodobnie zmniejszenie masy ciała jest mniejsze lub podobne do tego, jakie uzyskuje się po operacji LAGB.

#### **Pionowa opaskowa plastyka żołądka (VBG) (ryc. 3)**

Operacja może być wykonana techniką klasyczną lub laparoskopowo. Polega na przedzieleniu żołądka za pomocą staplera pionowo wzdłuż krzywizny mniejszej do poziomu mniej więcej połowy jej długości. Wytworzony zostaje w ten sposób mały zbiornik żołądkowy przy krzywiznie mniejszej żołądka. Jego ujście do dalszej części żołądka zostaje dodatkowo opasane opaską, co uniemożliwia poszerzenie się okolicy ujścia. Obecnie jest coraz rzadziej wykonywana, ze względu na mniejszą w porównaniu z innymi skuteczność metody.

#### **Wytworzenie małego żołądka z zespoleniem omijającym z pętlą Roux-Y (RYGB) (ryc. 4)**

Operacja RYGB wykonywana jest zarówno laparoskopowo, jak i klasycznie, przez laparotomię. W okolicy podwustowej wytwarzany jest mały zbiornik żołądkowy poprzez poziome oddzielenie za pomocą staplera zbiornika o objętości 15–20 ml. Jest to element ograniczający (restrykcyjny). Zbiornik żołądkowy zostaje zespolony z pętlą jelitową typu Roux, o długości obu ramion wynoszącej około 100 cm. Zespolenie z żołądkiem ma 1,0–1,5 cm średnicy. Wytworzenie zespolenia typu Roux-Y zapewnia element wyłączający, powoduje zaburzenia wchłaniania przez wyłączenie z pasaży większej części żołądka, dwunastnicy i początkowych 100 cm jelita czczego. Jest to tak zwana pętla enzymatyczna, do której spły-



**Rycina 4.** Wytworzenie małego żołądka z zespoleniem omijającym z pętlą Roux-Y

wa sok żołądkowy, żółć i sok trzustkowy, natomiast nie trafiają tu substancje odżywcze. Przez drugie ramię pętli połączone z „małym żołądkiem” przechodzi treść pokarmowa, ale nie ma tu enzymów trzustkowych i żółci, przez co trawienie i wchłanianie są ograniczone. Obie pętle łączą się w odległości 100 cm i od tego momentu trawienie i wchłanianie przebiegają prawidłowo. Przy opisanych parametrach długości ramion pętli ryzyko powstania powikłań związanych z niedoborami jest niewielkie, przy czym wymagane jest, aby w okresie pooperacyjnym pacjent przyjmował suplementację witamin i mikroelementów. Po operacji RYGB uzyskuje się około 65–75-procentową utratę nadmiaru masy ciała.

#### **Wyłączenie żółciowo-trzustkowe (BPD) (ryc. 5)**

Operacja typu BPD jest najbardziej skomplikowanym zabiegiem stosowanym obecnie w chirurgicznym leczeniu otyłości patologicznej. Wykonywana jest przeważnie przez laparotomię, natomiast w ośrodkach z największym doświadczeniem przeprowadza się ją również laparoskopowo. Operacja składa się z dwóch elementów — wycięcia dystalnej części żołądka z odźwiernikiem, tak aby pozostawić zbiornik żołądkowy o objętości około 200–500 ml oraz wytworzenia długiego zespolenia typu Roux. Pętla pokarmowa ma 250 cm długości, natomiast pętlę enzymatyczną stanowi prawie całe pozostałe jelito cienkie, ponieważ zespolenie obu ramion wytwarza się w odległości około 50 cm od zastawki krętniczo-kątniczej. Operacja wykonana opisaną techniką jest metodą wykorzystującą tylko mechanizm wyłączający, ponieważ zbiornik żołądkowy o objętości 200–500 ml nie spełnia zadania ograniczającego objętość posiłków. Po tego typu operacji istnieje największe ryzyko niedoborów pokarmowych, natomiast efekt utraty nadmia-



**Rycina 5.** Wyłączenie żółciowo-trzustkowe

ru masy ciała jest najlepszy i wynosi około 80%. Bardzo dobre wyniki uzyskuje się również w zakresie wyleczenia chorób towarzyszących otyłości [13].

### **Wpływ zmniejszenia masy ciała po operacjach bariatrycznych na ustępowanie obturacyjnego bezdechu podczas snu**

Chirurgiczne leczenie otyłości pozwala na osiągnięcie najlepszych efektów w zakresie trwałego zmniejszenia masy ciała. Dodatkowo obserwuje się ustępowanie chorób towarzyszących otyłości, zwłaszcza cukrzycy typu 2 i nadciśnienia tętniczego, które w populacji osób z otyłością patologiczną występują bardzo często. U chorych z obturacyjnym bezdechem podczas snu, po operacjach bariatrycznych i znacznym zmniejszeniu masy ciała objawy bezdechu ustępują, a w przypadku części chorych dochodzi do wyleczenia. Ustępowanie OBPS obserwowano u chorych operowanych z powodu otyłości patologicznej różnymi metodami (tab. 1). W 1992 roku Sugerma i wsp. zbadali 57 chorych po różnych operacjach bariatrycznych, u których przed operacją stwierdzano objawy OBPS [14]. W odległym okresie po operacji ( $4,5 \pm 2,3$  roku), stwierdzono znaczącą poprawę w zakresie objawów bezdechu, u 38 chorych ustąpiły całkowicie, natomiast u 19 stwierdzano objawy o umiarkowanym nasileniu. W badanej grupie u 40 chorych zarówno przed operacją, jak i po operacji wykonano badanie polisomnograficzne. Wartości wskaźnika AHI u tych chorych uległy istotnemu zmniejszeniu (tab. 1). W 1991 roku Rajala i wsp. przebadali 27 chorych z otyłością patologiczną [15]. U jedenastu z nich występował obturacyjny bezdech podczas snu. Pod względem wartości

BMI nie różnili się w sposób istotny od osób bez OBPS. U trzech spośród 11 pacjentów wykonano operację VBG, po której uzyskano 30–38-procentową utratę masy ciała. Pozostałe osiem osób stosowało dietę. Wartości BMI w ich przypadku uległy zmianie w zakresie od –33% do +2,6%. W okresie obserwacji stwierdzono, że sześciu spośród 11 pacjentów z OBPS zostało wyleczonych, przy czym u tych pacjentów wartości BMI zmniejszyły się średnio o 27%. Nie zaobserwowano poprawy u pięciu spośród 11 pacjentów z OBPS, u których wartości BMI zmniejszyły się tylko o 7%.

Na uwagę zasługują dwie publikacje, w których oceniono wpływ utraty masy ciała po operacjach bariatrycznych na obecność bezdechów u chorych z otyłością patologiczną w perspektywie kilku miesięcy do roku po operacji oraz w obserwacji odległej. Pillar i wsp. w 1994 roku przebadali 14 pacjentów z otyłością patologiczną i bezdechami sennymi [16]. Oceniali BMI i wskaźnik bezdechów (AI, *apnea index*). Pacjenci zostali poddani operacji bariatrycznej (VBG lub RYGB). Cztery i pół miesiąca po operacji znacznie zmniejszyły się zarówno średnie wartości BMI ( $45 \pm 7,2$  do  $33 \pm 7,5$  kg/m<sup>2</sup>) jak i AI ( $40 \pm 29$  do  $11 \pm 19$ ). Pacjenci zostali ocenieni ponownie 7 lat po operacji. Wartości BMI zwiększyły się nieznacznie, do  $35 \pm 6,0$  kg/m<sup>2</sup> ( $p > 0,2$ ), natomiast wartości AI zwiększyły się w sposób istotny do  $24 \pm 23$  na godzinę ( $p < 0,05$ ). Zależność pomiędzy zmianami wartości BMI i AI była niewielka i nie osiągnęła istotności statystycznej zarówno we wczesnym ( $p > 0,4$ ), jak i odległym okresie po operacji ( $p > 0,1$ ). Badanie to pokazuje, że sama utrata masy ciała może być niewystarczająca do wyleczenia OBPS.

Z kolei Charuzi i wsp. w 1985 roku zbadali 13 pacjentów, u których wykonano operację wytworzenia małego żołądka z zespoleniem omijającym z pętlą Roux [17]. W okresie 6 miesięcy od operacji doszło do znacznego zmniejszenia masy ciała oraz wskaźnika AHI (tab. 1). Po 7 latach od operacji dokonano ponownej oceny tych samych chorych [18]. Okazało się, że pomimo tylko niewielkiego zwiększenia się masy ciała w odległym okresie po operacji, stwierdzono nawrót bezdechów w czasie snu. Wszystkie prezentowane badania dotyczą małych grup chorych, natomiast różnice pomiędzy wynikami w okresie przedoperacyjnym i pooperacyjnym są na tyle duże, że przeważnie osiągają istotność statystyczną.

### **Polisomnografia w diagnostyce przedoperacyjnej**

Według obecnie przyjętych wytycznych kwalifikacji pacjentów z otyłością patologiczną do lecze-

Tabela 1. Publikacje omawiające wyniki chirurgicznego leczenia otyłości u pacjentów z obturacyjnym bezdechem podczas snu

Publikacja	Rodzaj operacji	Liczba pacjentów	Okres obserwacji (mies.)	BMI/mc/%imc przed operacją	BMI/mc/%imc po operacji	AHI przed operacją	AHI po operacji
Peiser i wsp. 1984 [19]	RYGB	15	4–8	142,6 kg	98,4 kg	83,5	9,2
Charuzi i wsp. 1985 [17]	RYGB	13	6	222,5%	150%	88,8	8,0
Rajala i wsp. 1991 [15]	VBG	3	12	51,1	33,6	42,4	3,1
Sugerman i wsp. 1992 [14]	RYGB/VBG/HG	40	69,6 ± 28	56	40	64	26
Pillar i wsp. 1994 [16]	VBG/RYGB	14	4,5	45	33	40,9	11,9
Scheuller i Weider 2001 [20]	RYGB/VBG	15	12–144	160 kg	105 kg	96,6	11,3
Guardiano i wsp. 2003 [21]	RYGB	8	28 ± 20	49	34	55	14
Rasheid i wsp. 2003 [22]	RYGB	11	3–21	62	40	56	23
Dixon i wsp. 2005 [23]	LAGB	25	12–42	52,7	44,9	61,6	13,4

mc — masa ciała, %imc — odsetek idealnej masy ciała

nia chirurgicznego, nie zaleca się, aby badanie polisomnograficzne było wykonywane rutynowo u wszystkich chorych. Według *European Association of Endoscopic Surgery (EAES)* zastosowanie tego badania w diagnostyce przedoperacyjnej powinno ograniczać się obecnie do chorych z objawami bezdechu w czasie snu [24]. Kwalifikacja chorych do szczególnej diagnostyki polisomnograficznej opiera się obecnie na różnego rodzaju kwestionariuszach, które uwzględniają również BMI jako czynnik ryzyka bezdechów. Niektórzy badacze zajmujący się tą problematyką uważają jednak, że częstość występowania OBPS w populacji chorych z otyłością patologiczną jest na tyle duża, że uzasadnia wykonywanie badania polisomnograficznego u wszystkich pacjentów kwalifikowanych do operacji bariatrycznych [25]. Chorzy zgłaszający się do chirurga przeważnie nie byli wcześniej badani w kierunku OBPS, a same dane z wywiadu i wartości BMI mogą być niewystarczające do skierowania pacjenta na badanie polisomnograficzne. Jeżeli wykonanie badania polisomnograficznego u wszystkich chorych nie jest możliwe, to należałoby rozważyć rutynowe wykonywanie tego rodzaju diagnostyki w grupie chorych z otyłością i chorobami towarzyszącymi, u których ryzyko powikłań w okresie okołoperacyjnym jest duże.

### Leczenie CPAP w okresie okołoperacyjnym i pooperacyjnym

Częstość występowania OBPS u pacjentów patologicznie otyłych może sięgać ponad 70% [25, 26]. Tacy chorzy w okresie przedoperacyjnym powinni być leczeni za pomocą CPAP (*continuous positive airway pressure*). U pacjentów z objawami OBPS, którzy nie mieli badania polisomnograficznego należy rozważyć empiryczne zastosowanie CPAP [26]. Leczenie CPAP powinno być kon-

tinuowane do czasu znacznego zmniejszenia się masy ciała pacjenta. Zwłaszcza w bezpośrednim okresie pooperacyjnym leczenie CPAP może być konieczne z uwagi na działanie leków sedatywnych i zwiotczających mięśnie [27]. Nosedá i wsp. [28] w 1995 roku przebadali 95 pacjentów, u których wartości AHI przekraczały 10 na godzinę. Spośród nich 39 poddano leczeniu CPAP. Trzydziestu sześciu pacjentów stosowało dietę, a trzech operowano, wykonując pionową plastykę żołądka. Po roku chorzy zostali ocenieni ponownie. Ich masa ciała zmniejszyła się z średnio 108,3 ± 29,0 do 99,7 ± 17,7 kg, a średnie wartości AHI obniżyły się z 66,5 ± 28,7 do 50,3 ± 38,4 ( $p < 0,05$ ). Czas trwania bezdechów i spłycaenia oddychania był również znacznie krótszy, a minimalne wysycenie krwi tętniczej tlenem znacznie większe. Czterech pacjentów zaprzestano stosowania CPAP i nie wymagało dalszego leczenia.

### Wnioski

Porównanie poszczególnych badań klinicznych dotyczących wpływu operacji bariatrycznych na obturacyjny bezdech w czasie snu jest trudne, ponieważ stosowane w nich kryteria włączenia pacjenta do badania, czas obserwacji, rodzaj wykonanych operacji oraz badane parametry różniły się od siebie. Wynika z nich jednak, że utrata masy ciała uzyskana dzięki operacjom jest znacznie większa niż ta, którą można uzyskać, stosując leczenie zachowawcze. Podobnie, poprawa w zakresie AHI jest przeważnie większa po chirurgicznym leczeniu otyłości. W niektórych badaniach oceniano razem chorych leczonych metodami zachowawczymi i operowanych, co w istotny sposób wpływa na wyniki i uniemożliwia ich wiarygodną ocenę. Biorąc pod uwagę, że największa utrata masy ciała

po operacji ma miejsce w ciągu pierwszych 6 miesięcy, wydaje się logiczne, aby dopiero po upływie tego czasu można oceniać rzeczywiste korzyści, jakie odnoszą pacjenci z OBPS po chirurgicznym leczeniu otyłości. Dotychczas przeprowadzone badania nie pozwalają na jednoznaczne określenie związku pomiędzy utraconą masą ciała a złagodzeniem objawów OBPS. W niektórych badaniach stwierdzono, że w długim okresie po operacji może dochodzić do nawrotów OBPS mimo utrzymania osiągniętej masy ciała. Należy przypuszczać, że masa ciała jest tylko jednym z wielu czynników wpływających na występowanie obturacyjnego bezdechu podczas snu. Uniemożliwia to określenie wartości granicznych BMI, poniżej których bezdechy zostają wyeliminowane. Z pewnością w dużej grupie pacjentów z oty-

łością patologiczną i OBPS można spodziewać się zmniejszenia nasilenia objawów lub ustąpienia bezdechów. Podobnie jak w przypadku zmniejszonej masy ciała istotne jest, aby efekt leczenia był trwały. Badanie snu przed operacją i kontrola pooperacyjna są konieczne do obiektywnej oceny wpływu utraty masy ciała na przebieg OBPS. Chorym z rozpoznaniem OBPS należy zapewnić możliwość leczenia bezdechu w okresie okołoperacyjnym i pooperacyjnym z zastosowaniem CPAP. Dokładne wyjaśnienie problemów związanych z leczeniem OBPS u chorych z otyłością patologiczną leczonych metodami chirurgicznymi wymaga przeprowadzenia randomizowanych badań klinicznych na dużych grupach chorych z wykorzystaniem szczegółowej diagnostyki polisomnograficznej.

### Piśmiennictwo

- Buchwald H.: Consensus Conference Statement: Bariatric surgery for morbid obesity: health implications for patients, health professionals, and third-party payers. *J. Am. Coll. Surg.* 2005; 200: 593–604.
- Magnuson T.H.: Surgical management of obesity. *Adv. Stud. Med.* 2003; 3: 195–204.
- Foley E.F., Benotti P.N., Borlase B.C. i wsp.: Impact of gastric restrictive surgery on hypertension in the morbidly obese. *Am. J. Surg.* 1992; 163: 294–297.
- Pories W.J., MacDonald K.G. Jr, Morgan E.J. i wsp.: Surgical treatment of obesity and its effect on diabetes: 10-y follow-up. *Am. J. Clin. Nutr.* 1992; 55: 582S–585S.
- Paluszkiwicz R., Kalinowski P., Remiszewski P. i wsp.: Wczesne wyniki operacyjnego leczenia chorych z otyłością patologiczną metodą wytworzenia małego żołądka z zespoleniem z pętlą jelitową Roux-Y. *Wideochirurgia* 2006; 4: 150–157.
- Hickey M.S., Pories W.J., MacDonald K.G. Jr i wsp.: A new paradigm for type 2 diabetes mellitus: could it be a disease of the foregut? *Ann. Surg.* 1998; 227: 637–643.
- Guilleminault C.: Clinical features and evaluation of obstructive sleep apnoea. W: Kryger M.H., Roth T., Dement W.C. (red.). *Principles and Practice of Sleep Medicine*. WB Saunders, Philadelphia 1994.
- Hoffstein V., Szalai J.P.: Predictive value of clinical features in diagnosing OSA. *Sleep* 1993; 16: 118–122.
- Richman R.M., Elliott L.M., Burns C.M. i wsp.: The prevalence of obstructive sleep apnoea in an obese female population. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1994; 18: 173–177.
- Ono T., Lowe A., Ferguson K. i wsp.: Associations among upper airway structure, body position, and obesity in skeletal class I male patients with obstructive sleep apnoea. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 1996; 109: 625–634.
- Rollheim J., Osnes T., Miljeteig H.: The relationship between obstructive sleep apnoea and body mass index. *Clin. Otolaryngol.* 1997; 22: 419–442.
- Schafer H., Pauleit D., Sudhop T. i wsp.: Body fat distribution, serum leptin, and cardiovascular risk factors in men with obstructive sleep apnoea. *Chest* 2002; 122: 829–839.
- Scopinaro N., Marinari G.M., Camerini G.B. i wsp.: Specific effects of biliopancreatic diversion on the major components of metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2005; 28: 2406–2411.
- Sugerman H.J., Fairman R.P., Sood R.K. i wsp.: Long-term effects of gastric surgery for treating respiratory insufficiency of obesity. *Am. J. Clin. Nutr.* 1992; 55 (supl.): 597S–601S.
- Rajala R., Partinen M., Sure T. i wsp.: Obstructive sleep apnoea syndrome in morbidly obese patients. *J. Int. Med.* 1991; 230: 125–129.
- Pillar G., Peled R., Lavie P.: Recurrence of sleep apnoea without concomitant weight increase 7.5 years after weight reduction surgery. *Chest* 1994; 106: 1702–1704.
- Charuzi I., Ovnat A., Peiser J. i wsp.: The effect of surgical weight reduction on sleep quality in obesity-related sleep apnoea syndrome. *Surgery* 1985; 97: 535–538.
- Charuzi I., Lavie P., Peiser J. i wsp.: Bariatric surgery in morbidly sleep-apnoea patients: short- and long-term follow-up. *Am. J. Clin. Nutr.* 1992; 55 (supl. 2): 594S–596S.
- Peiser J., Lavie P., Ovnat A. i wsp.: Sleep apnoea syndrome in the morbidly obese as an indication for weight reduction surgery. *Ann. Surg.* 1984; 199: 112–115.
- Scheuller M., Weider D.: Bariatric surgery for treatment of sleep apnoea syndrome in 15 morbidly obese patients: long-term results. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* 2001; 125: 299–302.
- Guardiano S.A., Scott J.A., Ware J.C. i wsp.: The long-term results of gastric bypass on indexes of sleep apnoea. *Chest* 2003; 124: 1615–1619.
- Rasheid S., Banasiak M., Gallagher S.F. i wsp.: Gastric bypass is an effective treatment for obstructive sleep apnoea in patients with clinically significant obesity. *Obes. Surg.* 2003; 13: 58–61.
- Dixon J.B., Schachter L.M., O'Brien P.E.: Polysomnography before and after weight loss in obese patients with severe sleep apnoea. *Intern. J. O.* 2005; 29: 1048–1054.
- Sauerland S., Angrisani L., Belachew M. i wsp.: Obesity surgery: evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES). *Surg. Endosc.* 2005; 19: 200–221.
- O'Keeffe T., Patterson E.J.: Evidence supporting routine polysomnography before bariatric surgery. *Obes. Surg.* 2004; 14: 23–26.
- Frey W.C., Pilcher J.: Obstructive sleep-related breathing disorders in patients evaluated for bariatric surgery. *Obes. Surg.* 2003; 13: 676–683.
- Huerta S., de Shields S., Shpiner R. i wsp.: Safety and efficacy of postoperative continuous positive airway pressure to prevent pulmonary complications after Roux-en-Y gastric bypass. *J. Gastrointest. Surg.* 2002; 6: 354–358.
- Noseda A., Kempnaers C., Kerkhofs M. i wsp.: Sleep apnoea after 1 year domiciliary nasal Continuous Positive Airway Pressure and attempted weight reduction. *Chest* 1996; 109: 138–143.