

# Otyłość i leczenie operacyjne

## Obesity and operative treatment

**Barbara Zahorska-Markiewicz, Zbigniew Mucha**

II Katedra Patofizjologii Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach (2<sup>nd</sup> Department of Pathophysiology, Silesian Medical Academy, Katowice, Poland)

---

### Streszczenie

Otyłość stanowi czynnik ryzyka rozwoju wielu chorób, jest również czynnikiem zwiększonego ryzyka operacyjnego. Dlatego też każda interwencja chirurgiczna powinna być poprzedzona odpowiednim przygotowaniem przedoperacyjnym. Okres operacyjny wiąże się ze specyficznymi trudnościami dla anestezjologa i chirurga. Przy ustalaniu dawkowania leków należy uwzględnić wpływ dużej objętości tkanki tłuszczowej na farmakokinetykę. Do powikłań pooperacyjnych częściej obserwowanych u chorych otyłych należą powikłania oddechowe, zakażenia ran oraz zakrzepy żyłne i zatory płucne.

**Słowa kluczowe:** otyłość, opieka okołoperacyjna, znieczulenie

### Abstract

Obesity is associated with increased frequency of diseases and presents a surgical risk factor. Therefore, every surgical intervention should follow correct preoperative management. The operation care involves some specific problems for an anaesthesiologist and a surgeon. When recommending drug dosages, the influence of the greater adipose tissue content on pharmacokinetics should be considered. The most frequent postoperative complications observed in obese patients include respiratory complications, wound infection, venous thrombus and pulmonary embolism.

**Key words:** obesity, perioperative management, anesthesia

---

## Niekorzystny wpływ otyłości na zdrowie

Otyłość stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia. Osoby otyłe częściej chorują na cukrzycę, nadciśnienie tętnicze, częściej też występuje u nich podwyższone stężenie lipidów we krwi. Otyłość zwiększa zagrożenie miażdżycą i chorobą wieńcową, prowadzi do niewydolności krążenia i niewydolności oddechowej. Obciążenie nadmierną masą ciała przyczynia się do zmian zwyrodnieniowych stawów kręgosłupa i kończyn dolnych oraz żyłaków. U otyłych kobiet częściej występują powikłania ciąży. Również kamica żółciowa i niektóre nowotwory częściej występują u osób otyłych. Otyłość może istotnie modyfikować przebieg wielu chorób. Pogarsza ona przebieg rehabilitacji pozawałowej i pooperacyjnej, może utrudnić przeprowadzenie niektórych zabiegów operacyjnych. Ryzyko wystąpienia chorób

## Adverse effect of obesity on health

Obesity presents a health and life threat. Obese men and women more often suffer from diabetes mellitus and arterial hypertension, as well as more frequently manifest an elevated blood level of lipids. Obesity increases the risk of atherosclerosis and coronary heart disease, it leads to circulation and respiratory failure. Excessive body weight affects degenerative changes of spinal joints and lower extremities, as well as varices. Pregnancy complications are more common among obese women. Also cholelithiasis and some tumours are present more regularly in obese individuals. Obesity can considerably modify the course of many diseases. It deteriorates the course of post-infarction and post-operative rehabilitation, and can complicate the performing of some operations.

**Tabela I. Klasyfikacja otyłości w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI) i obwodu talii**

**Table I. Classification of obesity depending on body mass index (BMI) and waist size**

	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	Talia [cm] Waist [cm]	
		Kobiety Female	Mężczyźni Male
Prawidłowa masa ciała Normal weight	20–25	< 80	< 94
Nadwaga Overweight	25–30	80–88	94–102
Otyłość Obesity	> 30	> 88	> 102

związanych z otyłością w dużej mierze zależy nie tylko od jej stopnia, ale również od rozmieszczenia tkanki tłuszczowej. Bardzo niekorzystny dla zdrowia jest typ brzuszny otyłości, często współistniejący z nadciśnieniem tętniczym, cukrzycą, podwyższonym stężeniem cholesterolu we krwi.

Klasyfikację otyłości [1] w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*) i obwodu talii przedstawia tabela I.

U otyłych chorych ryzyko znieczulenia oraz samych zabiegów chirurgicznych jest zwiększone [2]. Dlatego każda interwencja chirurgiczna powinna być poprzedzona oceną stanu chorego i odpowiednim przygotowaniem przedoperacyjnym.

### Okres przedoperacyjny

W ocenie stanu chorego należy uwzględnić czynność układu krążenia, żylnego, oddechowego. Redukcja masy ciała 10% powoduje poprawę wydolności krążeniowo-oddechowej, obniżenie ciśnienia tętniczego krwi, poprawę tolerancji węglowodanów i profilu lipidowego. W związku z tym, w planowanych zabiegach chirurgicznych, korzystne jest przygotowanie do nich poprzez obniżenie masy ciała. Zmniejszenie obciążenia ciężarem jest szczególnie ważne przy późniejszym uruchamianiu pooperacyjnym w zabiegach na kończynach dolnych, na przykład w zmianach zwyrodnieniowych stawów biodrowych lub kolanowych, żyłakach.

W okresie przedoperacyjnym należy dokonać oceny klinicznej pacjenta, szczególnie wydolności krążeniowo-oddechowej, uwzględniając badanie EKG, spirometryczne, RTG klatki piersiowej [3]. Badania biochemiczne powinny objąć morfologię krwi, gazometrię, badanie równowagi kwasowo-zasadowej, stężenie glukozy, kreatyniny i elektrolitów we krwi, oraz parametry dotyczące krzepnięcia krwi [2]. Przydatne też może być badanie laryngologiczne, ze względu na trudności z intubacją dotchawiczą, częściej występujące u osób otyłych niż szczupłych [4]. Należy się dowiedzieć, jakie leki chory przyjmuje, ponieważ na przykład leki hamujące łąknienie mogą wchodzić w interakcje z anestetykami.

Przedoperacyjna ocena pacjenta obejmuje określenie stanu fizycznego według 5-stopniowej klasyfikacji Amerykańskiego Stowarzyszenia Anestezjologów (ASA). Otyłość kwalifikuje pacjenta do ASA 2.

The risk of occurrence of obesity-related diseases greatly depends not only on the degree of obesity but also on the distribution of fat tissue. The abdominal type of obesity is highly disadvantageous for health, which often coexists with hypertension, diabetes and hypercholesterolaemia.

The classification of obesity [1] according to the body mass index (BMI) and waist size is presented in table I.

There is a higher degree of risk associated with anaesthesia and operations themselves in patients with obesity [2]. Therefore, every surgical intervention should follow the stating of the health condition of a patient and correct preoperative management.

### Preoperative care

When evaluating the health condition of a patient the functioning of the cardiovascular, venous and respiratory systems should be considered. Reduction of body mass by 10% effects in circulatory and respiratory efficiency improvement, decrease in arterial blood pressure, as well as enhanced carbohydrate tolerance and lipid profile. Due to the aforementioned, it is advantageous to prepare a patient for planned surgery by reducing his/her body mass. A lower weight charge is especially important at subsequent postoperative activation of operated lower extremities, *e.g.* at coxarthrosis or gonarthrosis and varices.

A patient should undergo clinical evaluation before operation, with special consideration of circulation and respiratory efficiency, including ECG and spirometric investigations, as well as radiography of chest [3]. Blood examination should cover blood cell count, blood gas measurements, investigation of acid-base equilibrium, blood glucose, creatinine and electrolyte levels, plus the parameters related to blood clotting [2]. Also laryngological examination can be useful due to endotracheal intubation complications encountered more frequently in obese patients than in non-obese ones [4]. It should be ascertained what kind of drugs a patient is taking, as *e.g.* appetite suppressants can interact with anaesthetics.

Preoperative assessment of a patient comprises defining his/her physical status according to the five-degree American Society of Anaesthesiologists (ASA) scale. Obesity classifies a patient as ASA 2.

### Perioperative care

Obesity involves some specific perioperative difficulties for both an anaesthesiologist and a surgeon.

The choice of anaesthesia method is conditioned by the general health status of a patient and the kind of operation.

Anatomic features of upper airways of obese individuals can make mask ventilation and tracheal intubation difficult. Hiatus hernia, elevated intra-abdominal pressure, as well as gastric hypersecretion and hyperchlorhydria are present more often in obese patients. That increases the risk of aspiration and pneumonia.

## Okres operacyjny

Otyłość wiąże się ze specyficznymi trudnościami w okresie operacyjnym, zarówno dla anestezjologa, jak i chirurga.

Wybór metody znieczulenia uzależniony jest od stanu ogólnego pacjenta i rodzaju planowanego zabiegu operacyjnego.

Cechy anatomiczne górnych dróg oddechowych u osób otyłych mogą utrudniać wentylację przez maskę oraz intubację tchawicy. U takich pacjentów częściej występuje przepuklina rozworu przełykowego, podwyższone ciśnienie śródbrzusne oraz zwiększona objętość i kwaśność soku żołądkowego. Zwiększa to ryzyko zachłyśnięcia i wystąpienia chemicznego zapalenia płuc.

Otyłość pogarsza podatność ścian klatki piersiowej, jest powodem zwiększenia obciążenia pracą związaną z oddychaniem. Układ krążenia osoby otyłej obciążony jest zwiększoną objętością krwi, nadciśnieniem tętniczym i płucnym, przerostem komór serca. U osób otyłych duża objętość tkanki tłuszczowej zmienia dystrybucję leków oraz może powodować zmianę działania i okresu półtrwania wielu leków. Należy to uwzględnić przy ustalaniu dawkowania leków. Modyfikacja dawki w dużej mierze zależy od stopnia rozpuszczalności leku w tkance tłuszczowej. Leki lipofilne o podobnym stopniu rozprzestrzeniania się w tkance tłuszczowej i beztłuszczowej mogą być stosowane u otyłych w podobnej dawce jak u osób szczupłych w przeliczeniu na kg masy ciała — całkowita dawka leku w ten sposób się zwiększa [5].

Prowadzenie znieczulenia ogólnego obejmuje następujące etapy [6]:

- 1) farmakologiczna premedykacja przedoperacyjna;
- 2) indukcja, czyli wprowadzenie w stan znieczulenia;
- 3) znieczulenie podtrzymujące;
- 4) wyprowadzenie ze znieczulenia.

1. Premedykacja ma na celu złagodzenie lęku, uspokojenie, zniesienie bólu, osłabienie niepożądanych odruchów zwłaszcza z nerwu błędnego, zmniejszenie wydzielania śluzu w drogach oddechowych, ułatwienie wystąpienia znieczulenia oraz zapobieganie pooperacyjnym nudnościom i wymiotom. U pacjentów otyłych ze względu na często występujące zaburzenia ze strony przewodu pokarmowego, stosuje się w premedykacji leki zmniejszające ilość i kwaśność soku żołądkowego, na przykład H<sub>2</sub>-blokerów (ranitydyna), metoklopramid oraz środki zobojętniające. Opioidy i leki uspokajające mogą być przyczyną przedłużającej się depresji oddechowej. U osób otyłych, u których występuje zespół bezdechu sennego, należy być ostrożnym ze stosowaniem leków uspokajających, nasennych i opioidów. Ze względu na grubą podściółkę tłuszczową należy unikać domięśniowego stosowania leków w premedykacji. Benzodiazepiny, na przykład midazolam, diazepam są dawkowane na kg masy ciała podobnie jak u osób szczupłych, czyli dawka całkowita jest zwiększona [5].

2. Wprowadzenie do znieczulenia może być stosowane drogą dożylną lub wziewną. Znieczulenie ogólne upośledza wentylację, zwłaszcza u pacjentów otyłych.

Obesity worsens chest compliance and it increases the work of breathing. The circulatory system of an obese patient is loaded with a higher blood volume, arterial and pulmonary hypertension, along with ventricular hypertrophy. The greater adipose tissue content of obese individuals alters drug distribution and can result in changing the effect and elimination half-life of drugs. The fact should be considered when recommending drug dosages. Dosage modifications greatly depend on the drug solubility in fat tissue. Lipophilic drugs of similar distribution in adipose and non-adipose tissues can be administered at similar dosages in obese and non-obese patients on the basis of dose per unit body weight; in this way the absolute dose is increased [5].

General anaesthesia management consists of the following stages [6]:

- 1) Preoperative pharmacological premedication;
- 2) Induction of anaesthesia;
- 3) Maintenance of anaesthesia;
- 4) Anaesthesia withdrawal.

1. Premedication is aimed at soothing fear, sedation, relieving pain, weakening undesirable reflexes, especially of the vagus nerve, reduction of mucus secretion in airways, facilitation of anaesthesia and prevention of postoperative nausea and vomiting. Due to common gastrointestinal derangements, obese patients are premedicated with drugs decreasing gastric hypersecretion and hyperchlorhydria, *e.g.* H<sub>2</sub> antagonists (ranitidine), metoclopramide and antacids. Opioids and sedatives may cause prolonged respiratory depression. Application of sedatives, sleep-inducing drugs and opioids should be careful in the obese with sleep apnoea syndrome. Because of a thick adipose layer, intramuscular administration should be avoided in preanaesthetic medication. Benzodiazepines, *e.g.* midazolam and diazepam, should be administered as for the non-obese: per kg of body weight, thus in larger absolute doses [5].

2. Induction of anaesthesia can be performed intravenously or by inhalation. General anaesthesia impairs ventilation, especially in obese patients. Therefore, controlled ventilation and continuous monitoring of arterial blood oxygenation and gasometric tests are recommended. At major operations catheterisation of arteries and central veins should be applied.

Obese patients should be intubated as it is often difficult to ensure patency of the airways when using a mask or an endotracheal tube; there is also a high risk of gastric content aspiration.

General anaesthesia can be carried out with a combination of various agents [5]. Thiopental should be administered in obese patients in a higher absolute dose but in smaller doses per body weight. Propofol is preferred as a short-action agent and it is administered in a similar dose per kg of lean weight but in an increased absolute dose. Among anaesthetics, isoflurane and enflurane are evaluated as most advantageous for the obese. When anaesthesia with enflurane is applied, its concentration in the blood of the obese grows twice as fast as in the non-obese, that is why lower concentrations are recommended. Theoretically, fat-soluble agents like fentanyl and volatile anaesthet-

W związku z tym zaleca się wentylację kontrolowaną i ciągłe monitorowanie utlenowania krwi tętniczej i badania gazometryczne. Przy większych zabiegach należy stosować cewnikowanie tętnic i żył centralnych.

Pacjentów otyłych należy intubować, ponieważ często bywają trudności z zapewnieniem drożności dróg oddechowych przy użyciu maski lub rurki ustno-gardłowej, a także występuje duże ryzyko zachłyśnięcia treści pokarmową.

Znieczulenie ogólne można wykonać przy użyciu kombinacji różnych środków [5]. Tiopental powinien być stosowany u otyłych w większej dawce całkowitej, ale mniejszej w przeliczeniu na kg masy ciała. Propofol preferowany jako środek krótkodziałający jest podawany w normalnej dawce w przeliczeniu na kg beztuszczowej masy ciała, ale w większej dawce całkowitej. Spośród środków anestetycznych dla osób otyłych najkorzystniej ocenia się izofluran i enfluran. Podczas znieczulania enfluranem jego stężenie w surowicy narasta 2-krotnie szybciej u osób otyłych niż szczupłych, dlatego zaleca się stosowanie mniejszych stężeń. Teoretycznie środki rozpuszczalne w tłuszczach, takie jak fentanyl oraz lotne środki anestetyczne, powinny cechować się dłuższym okresem połowicznej eliminacji oraz zwolnieniem klirensu. Jednakże chorzy otyli metabolizują lotne środki anestetyczne w większym stopniu niż szczupli. Powoduje to praktycznie podobną reakcję osób otyłych do szczupłych. Fentanyl stosuje się w podobnej dawce na kg masy ciała u osób otyłych jak u szczupłych, może on jednak spowodować depresję oddychania. Środki zwiędzające mięśnie (Pankuronium, Atracurium, Suxametonium) są zalecane u osób otyłych w normalnych dawkach w przeliczeniu na kg masy ciała.

3. Podtrzymywanie znieczulenia ogólnego jest niemal z reguły oparte na stosowaniu anestetyków wziewnych. Metabolizm wziewnych środków anestetycznych na przykład enfluranu, jest u osób otyłych wzmożony.

4. Opieka pooperacyjna nad pacjentami otyłymi wymaga uwzględnienia skłonności do hipoksji i hipowentylacji w okresie pooperacyjnym. Dlatego czasem zachodzi konieczność wspomaganie wentylacji płuc w okresie budzenia. Natlenienie należy kontrolować przy użyciu pulsoksymetru lub powtarzanych oznaczeń gazometrycznych.

## Powikłania pooperacyjne

Nieliczne są doniesienia prospektywnie porównujące ryzyko operacyjne chorych otyłych w porównaniu z chorymi szczupłymi. Opisano [7] większą śmiertelność po operacjach dwunastnicy u osób otyłych (6,6%) niż u szczupłych (2,7%). Powstała też praca, w której nie stwierdzono zwiększonego ryzyka śmiertelności po operacji pęcherzyka żółciowego u otyłych [8].

Wyspecjalizowane ośrodki zajmujące się chirurgicznym leczeniem otyłości mają duże doświadczenie w leczeniu pacjentów z olbrzymią otyłością, ale jest to materiał wyselekcjonowany [9].

Wśród powikłań pooperacyjnych częściej obserwowanych u chorych otyłych należy wymienić powikłania

ics should manifest prolonged half-life elimination and slower clearance. However, the metabolism of volatile agents is higher in obese patients than in the non-obese. That implies a similar reaction in obese and non-obese individuals. Fentanyl is administered in a similar dose per kg of body weight in the obese and non-obese. It can, however, cause respiratory depression. Neuromuscular blocking agents (Pancuronium, Atracurium, Suxamethonium) are recommended in unchanged doses per unit body weight in obese individuals.

3. Maintenance of general anaesthesia is almost as a general rule based on inhalation agents. The metabolism of volatile anaesthetics, *e.g.* enflurane, is elevated in the obese.

4. Postoperative care over obese patients requires consideration of their susceptibility to hypoxia and hypoventilation after operation. Therefore, ventilatory support is sometimes necessary during awakening. Oxygenation should be monitored by means of a pulse oximeter and repeated blood gases' screening.

## Postoperative complications

There are few prospective reports on the comparison of surgical risk of obese to non-obese people. Increased mortality after duodenal surgery in the obese (6.6%) when compared to the non-obese (2.7%) has been described [7]. There is also a study which reports no higher mortality risk after cholecystectomy in obese patients [8].

Specialised centres dealing with the surgical treatment of obesity have experience with a great number of patients with morbid obesity, but they constitute pre-selected material [9].

Among the postoperative complications which are observed more frequently in obese patients, there should be listed respiratory complications, wound infections, venous thrombosis and pulmonary embolism [10].

Pulmonary complications occur more often in obese men and women, especially in those obese patients who have already had respiratory derangements before operation and in those with obstructive sleep apnoea syndrome. Impaired lung functional tests correlate with prolonged postoperative hypoxaemia.

The prolonged postoperative hypoxaemia encountered more frequently in obese patients, as well as lung tissue collapse and acute upper airway obstruction, contribute to pulmonary complications. They can be reduced by early airway management; keeping an obese patient in a semi-recumbent position for several days after the operation decreases the abdominal pressure on the diaphragm, which lowers the incidence of respiratory complications [11].

Thromboembolic complications in obese patients are related to their prolonged immobilisation, frequent polycythaemia, increased intra-abdominal pressure leading to impaired venous backflow, as well as elevated fibrinogen level and diminished fibrinolytic activity. Pulmonary embolism occurs in obese patients twice as often as in the non-obese. Hence, prophylactic anticoagulant therapy is recommended in obese patients.

oddechowe, zakażenia ran oraz zakrzepy żyłne i zatory płucne [10].

Powikłania płucne występują częściej u chorych otyłych, zwłaszcza u tych chorych, którzy przed operacją mieli już zaburzenia w zakresie układu oddechowego oraz u osób z zespołem bezdechu w czasie snu. Zaburzenia testów czynnościowych układu oddechowego korelują z przedłużonym utrzymywaniem się pooperacyjnej hipoksji.

Występujące częściej u pacjentów otyłych przedłużające się niedotlenienie pooperacyjne, niedodma, ostra niedrożność górnych dróg oddechowych są przyczynami komplikacji płucnych. Można je zmniejszyć przez wczesną intensywną rehabilitację oddechową; ułożenie otyłego pacjenta przez kilka dni po operacji w pozycji półsiedzącej zmniejsza ciśnienie ze strony jamy brzusznej na przeponę — obniża to liczbę powikłań ze strony układu oddechowego [11].

Powikłania zakrzepowo-zatorowe u otyłych pacjentów są związane z ich dłuższym unieruchomieniem, częstą polycytemią, zwiększonym ciśnieniem w jamie brzusznej powodującym utrudnienie odpływu żylnego, zwiększonym stężeniem fibrynogenu oraz zmniejszoną aktywnością fibrynolityczną. U osób otyłych zatory płucne występują 2-krotnie częściej niż u szczupłych. Dlatego u pacjentów otyłych wskazane jest profilaktyczne stosowanie leczenia przeciwzakrzepowego.

Ryzyko operacyjne u pacjentów otyłych może być obniżone przez zmniejszenie masy ciała przed operacją, zaprzestanie palenia tytoniu, profilaktyczne stosowanie heparyny, monitorowanie stanu układu oddechowego i krążenia oraz profilaktyczną antybiotykoterapię [12].

*Praca wykonana w ramach grantu KBN nr C008/P05/2000 projektu celowego zamawianego Nr PCZ-004-18*

**Adres do korespondencji (Address for correspondence):**

Prof. dr hab. med. Barbara Zahorska-Markiewicz  
Katedra Patofizjologii Śląskiej Akademii Medycznej  
ul. Medyków 18  
40-752 Katowice  
tel. (032) 252-60-91

Praca wpłynęła do Redakcji: 10.06. 2001 r.

The risk of surgery in obese patients can be reduced by preoperative weight loss, cessation of smoking, prophylactic heparinisation, monitoring of respiratory and cardiac status and prophylactic antibiotic therapy [12].

*The study was conducted as part of the KBN grant no. C008/P05/2000 of the commissioned target project No. PCZ-004-18.*

## Piśmiennictwo (References)

1. World Health Organisation. *Prevention and management of the global epidemic of obesity: report of the WHO consultation on obesity*. World Health Organisation: Geneva 1998.
2. Barash P.G., Cullen B.F., Stoelting R.K. *Podręcznik anestezjologii klinicznej*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL J.B. Lippincott Company, Warszawa 1995.
3. Böldys S., Tadla W., Michalewski W. *Problem anestezji u otyłych na podstawie własnego doświadczenia*. Anest. Reanim. Intens. Ter. 1980; 12: 479-482.
4. Trybus T., Kuś M. *Trudna intubacja jako czynnik ryzyka anestezjologicznego*. Anest. Inten. Ter. 1991; 23: 13-17.
5. Shenkman Z., Shir Y., Brodsky B. *Perioperative management of the obese patient*. Br. J. Anaest. 1993; 70: 349-359.
6. Dyaczyńska-Herman A.L., Herman Z.S. *Farmakoterapia w chirurgii, anestezjologii i intensywnej terapii*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1991.
7. Posthwait R.W., Johnson W.D. *Complications following surgery for duodenal ulcer in obese patients*. Arch. Surg. 1972; 105: 438-440.
8. Pemberton L.B., Manax W.G. *Relationship of obesity to postoperative complications after cholecystectomy*. Am. J. Surg. 1971; 121: 87-90.
9. Dominiguez-Cherit G., Gonzalez R., Borunda D. i wsp. *Anaesthesia for morbidly obese patients*. World J. Surg. 1998; 22: 969-973.
10. Fisher A., Waterhouse T.D., Adams A.P. *Obesity: its relation to anaesthesia*. Anaesthesia 1975; 30: 633-647.
11. Łuczak J., Jurczyk W., Wika T. i wsp. *Anestezja i problemy anestezjologiczne u chorych ze skrajną otyłością*. Anest. Inten. Ter. 1984; 16: 17-22.
12. Pasulka P.S., Bistran B.R., Benotti P.N. i wsp. *The risks of surgery in obese patients*. Ann. Intern. Med. 1986; 104: 540-546.