

## Znaczenie pooperacyjnej rehabilitacji pacjentów otyłych i z nadwagą

The significance of post-operative rehabilitation in obese and overweight patients

Nr DOI: 10.1515/physio-2014-0016

Edyta Sutkowska<sup>1</sup>, Grzegorz Konieczny<sup>2</sup>, Zdzisława Wrzosek<sup>2</sup>, Krzysztof Sutkowski<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zakład Rehabilitacji, Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
Institute of Rehabilitation, Clinic of Orthopaedics and Traumatology of the Motor System, Wrocław Medical University

<sup>2</sup> Katedra Fizjoterapii i Terapii Zajęciowej w Dysfunkcjach Narządu Ruchu, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu  
Department of Physiotherapy and Occupational Therapy in Motor Dysfunctions, Physical Education Academy in Wrocław

<sup>3</sup> I Klinika Chirurgii Ogólnej, Gastroenterologicznej i Endokrynologicznej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
1<sup>st</sup> General, Gastrointestinal and Endocrine Surgery Clinic, Wrocław Medical University

### Streszczenie

Otyłość jest samodzielnym czynnikiem ryzyka wielu chorób. Nieprawidłowa masa ciała utrudnia rehabilitację pacjentów po zabiegach. W okresie pooperacyjnym często dochodzi do ujawnienia wielu nieprawidłowości, wcześniej ignorowanych przez chorego. Z tego powodu okres rekonwalescencji przedłuża się i nie zawsze w pełni satysfakcjonuje pacjenta i lekarza. Odpowiednie przygotowanie pacjentów otyłych do zabiegu oraz świadomość wystąpienia trudności w czasie ich rehabilitacji po operacji jest warunkiem dobrej współpracy z chorym i bezpiecznego przebiegu rekonwalescencji. W artykule omówiono najczęstsze problemy, które mogą pojawić się po rozpoczęciu rehabilitacji u pacjentów otyłych.

**Słowa kluczowe:** rehabilitacja, otyłość, powikłania

### Abstract

Obesity is an independent risk factor for a number of diseases. Inadequate weight makes post-operative rehabilitation more difficult. It is not uncommon that at the post-operative stage many abnormalities, often ignored by the patient, are discovered. For this reason, the recovery takes longer and its results are not always satisfactory for patients and physicians. Adequate preparation of obese patients for the procedure and awareness of potential difficulties that may arise during post-operative rehabilitation are essential requisites for effective cooperation with the patient and safe recovery. The paper describes the most frequent problems experienced by obese patients during rehabilitation.

**Keywords:** rehabilitation, obesity, complications

Od wielu lat obserwowana jest epidemia otyłości w krajach cywilizowanych, także w Polsce [1]. Staje się to dużym wyzwaniem dla medycyny nie tylko ze względu na powikłania internistyczne otyłości, ale również dlatego, że osoby otyłe poddawane są zabiegom operacyjnym co najmniej tak samo często jak normostenicy. Przewiduje się, że ogólna liczba operacji do 2020 roku wzrośnie o ok. 25% [2]. Skoro zwiększa się liczba otyłych pacjentów, należy się zastanowić, czy ta grupa chorych może powodować dodatkowe problemy podczas opieki okołoperacyjnej i rehabilitacji po zabiegach.

Z europejskich i amerykańskich badań wynika, że otyłość wiąże się z dużo większą śmiertelnością całkowitą [3-9]. Ogólna częstość hospitalizacji osób otyłych jest także większa niż w przypadku pozostałej populacji [10-12]. Znany jest negatywny wpływ otyłości na śmiertelność i powikłania okołoperacyjne w chirurgii ogólnej [13-18], kardiochirurgii [19-22], urologii [23], chirurgii klatki piersiowej [24-25], ortopedii [26-28] i neurochirurgii [29]. Otyłość generuje więc

For many years, the obesity epidemic has been observed in advanced countries, Poland included [1]. It is becoming a great challenge for medicine, not only on account of internal complications of obesity, but also in view of the fact the obese people undergo surgery as often as normostenics. It is anticipated that by 2020 the general number of surgeries will grow by around 25% [2]. Since the group of obese patients is growing, one should consider whether this group of patients may pose additional problems in perioperative care and post-operative rehabilitation.

European and American research studies suggest that obesity is associated with significantly greater total mortality [3-9]. The general number of hospitalisations of obese patients is greater compared to other members of population [10-12]. The negative effects of obesity on mortality and perioperative complications in general surgery [13-18], cardiac surgery [19-22], urology [23], chest surgery [24-25], orthopaedics [26-28] and neurosurgery [29] are well known.

dużo wyższe koszty opieki szpitalnej, jak i ambulatoryjnej [30–32]. Badania wykazują ścisłą zależność między BMI a zwiększonymi nakładami na opiekę zdrowotną [33, 34]. Czteroletnie obserwacje prowadzone w Stanach Zjednoczonych pozwoliły określić, o ile droższa jest hospitalizacja pacjenta otyłego. Okazało się, że jest ona droższa o 3,7%, co w głównej mierze wynika z dłuższego pobytu chorego w szpitalu oraz droższego osobodnia [30]. Sytuacja ta dotyczy w szczególności tzw. otyłości brzusznej [35].

Problemy związane z opieką okołoperacyjną i rehabilitacją otyłych pacjentów mają bardzo różny charakter. W pierwszej kolejności często już na samym początku pojawiają się trudności natury technicznej. Chcąc odpowiednio przygotować pacjenta do zabiegu lub rozpoczynając rehabilitację, wykonuje się podstawowe badania, do których należy pomiar ciśnienia tętniczego. W przypadku niestandardowych rozmiarów kończyny górnej pacjenta wymagany jest także inny, odpowiednio szerszy, mankiet. Niespełnienie tego warunku może powodować zawyżanie wartości ciśnienia tętniczego i niepotrzebną farmakoterapię. Częste problemy dotyczą też oceny ultrasonograficznej w przypadku konieczności wykonania takich badań (niezbędna ocena narządów i naczyń w jamie brzusznej lub obecności zakrzepicy w naczyniach kończyn). Niestety jednym z podstawowych problemów może też stać się brak odpowiedniego łóżka lub stołu operacyjnego.

Pacjentom otyłym w porównaniu z osobami o prawidłowej masie ciała dużo więcej problemu sprawia przemieszczanie się. Przyczyną zaburzeń równowagi mogą być nie tylko nieprawidłowości, jakie często spotyka się w populacji ogólnej (zaburzenia naczyniowe, błędnikowe), ale także trudności w przemieszczaniu środka ciężkości u osób otyłych [36, 37].

Niewątpliwie najwięcej obaw wynika z podwyższonego ryzyka sercowo-naczyniowego. Badania wskazują, że otyłość jest niezależnym czynnikiem wystąpienia chorób serca [38, 39]. Otyłość traktuje się obecnie jak przewlekły stan zapalny, który może generować powstawanie zmian m.in. w zakresie śródbłonna. Czynnikiem ryzyka przewlekłej choroby serca jest szczególnie otyłość brzuszna (Framingham Heart Study, The Manitoba Study, Harvard School of Public Health Nurses Study). W raporcie pochodzącym z Nurses Health Study ryzyko choroby wieńcowej u kobiet odnotowano jako 3,3 razy większe, gdy ich BMI przekraczało 29 kg/m<sup>2</sup>, w porównaniu z ryzykiem u kobiet, u których BMI < 21 kg/m<sup>2</sup>.

Podczas przemieszczania się u pacjentów otyłych – ze względu na nadmierną masę oraz mniejszą ekonomię ruchu spowodowaną nieprawidłowymi proporcjami ciała – występuje zwiększony wydatek energetyczny. Wykonanie większości ruchów wymaga od nich większego nakładu pracy mechanicznej, a więc i energii, niż od normosteników. Wielkość tej pracy jest proporcjonalna do masy przemieszczanego ciała (lub jego części) [40]. Na przykład podczas zwykłego marszu osoby otyłe w porównaniu z osobami o prawidłowej masie ciała potrzebują (w zależności od stopnia otyłości, prędkości marszu i stopnia nachylenia podłoża) ok. 1,8–2,3 razy więcej energii [40–42]. Badania pokazują jednak, że nie tylko masa ciała, ale także rozmieszczenie tkanki tłuszczowej ma znaczenie w tym wydatku energetycznym – otyłość wisceralna generuje większy. Zwiększony wydatek energetyczny pogłębia się dodatkowo w sytuacji, która występuje po zabiegach ortopedycznych z powodu konieczności używania np. kul łokciowych. Zaburzenia są tym większe, im większa była przed zabiegiem dysproporcja w budowie ciała pacjenta (brak odpowiedniej ilości tkanki mięśniowej). Występujące zmęczenie podczas rehabilitacji jest u tych pacjentów trudne do oceny. Często pozostaje niejasne, czy wynika ono z nieprawidłowości w zakresie układu krążenia, oddychania, czy też wspomnianego zwiększonego wydatku energetycznego, który

Thus, obesity increases the costs of hospital and outpatient care [30–32]. Research reveals that there is a close correlation between BMI and increased expenditure on healthcare [33, 34]. Thanks to four years of observation conducted in the United States, researchers were able to determine the costs of hospitalisation of an obese patient. It turned out that the hospitalisation costs are higher by 3.7%, which is largely due to patient's longer stay at a hospital and a higher price of a one-day stay [30]. This applies chiefly to the so-called abdominal obesity [35].

The problems associated with perioperative care and rehabilitation of obese patients differ in nature. First of all, at the very beginning, there are problems of technical nature. When preparing patients for the procedure or initiating rehabilitation, some basic tests are performed, which include the measurement of arterial blood pressure. If the size of patient's upper extremity goes beyond the standard, the cuff will have to be wider. Otherwise, the monitor might overestimate the value of arterial blood pressure, and, as a result, the patient will be administered unnecessary drug therapy. Difficulties also arise during required ultrasonography exams (if there is a need to examine organs and blood vessels in the abdominal cavity or check for thrombosis in the vessels of the limbs). One of the fundamental problems is no access to an adequate bed or operating table.

Compared to patients with the right weight, obese patients find it more difficult to move about. The causes of balance disorders include abnormalities frequently found in general population (vascular diseases, disorders of the labyrinth) as well as difficulties in moving the centre of gravity experienced by obese patients [36, 37].

There is no doubt that the majority of concerns apply to increased risk of cardiovascular problems. Research shows that obesity is an independent risk factor for heart diseases [38, 39]. Presently, obesity is considered to be a chronic inflammation that might cause changes in, e.g. endothelium. Abdominal obesity, specifically, is a risk factor for heart diseases (Framingham Heart Study, The Manitoba Study, Harvard School of Public Health Nurses Study). In a report from Nurses' Health Study, the risk of ischaemic heart disease in women was found to be 3.3 times higher if their BMI exceeded 29 kg/m<sup>2</sup>, compared to women whose BMI was < 21 kg/m<sup>2</sup>.

When obese patients move, due to excess weight and decreased motion economy caused by inadequate proportions of the body, they make an increased energy expenditure. The performance of most motions requires them to put in more mechanical work and use more energy, compared to normostenics. The work is proportional to the weight of the body that moves (or a part thereof) [40]. For instance, when marching obese people need around 1.8–2.3 (depending on the degree of obesity, march speed and slope angle) more energy than people with the right weight [40–42]. According to research, not only weight, but also distribution of adipose tissue is significant for energy expenditure – visceral obesity requires a significantly larger energy expenditure. The problem of increased energy expenditure becomes even more serious when a patient who has undergone an orthopaedic surgery needs to use, e.g. elbow crutches. The more serious the problem, the greater the disproportion in patient's body structure prior to the procedure (insufficient amount of muscular tissue). The fatigue during rehabilitation of those patients is difficult to evaluate. It is often unclear whether it arises from abnormalities of the circulatory system, respiratory system or the above-mentioned increased energy expenditure that favours discovery of so far unknown cardiac insufficiency in

oczywiście również sprzyja ujawnieniu w okresie okołoperacyjnym dotąd niemej klinicznie niewydolności serca [43]. Niestety często rehabilitacja pooperacyjna jest dla tej grupy chorych pierwszym od lat wysiłkiem fizycznym, co uniemożliwia odniesienie się do jego tolerancji z okresu przed zabiegiem. Ponadto zmiany zwyrodnieniowe w zakresie odcinka piersiowego kręgosłupa mogą imitować bóle stenokardialne i wymagać weryfikacji podczas rehabilitacji.

W związku ze zwiększoną objętością krwi krążącej i przeciążeniem lewej komory (LK) serca u osób otyłych istnieje niestety zwiększone ryzyko wystąpienia kardiomiopatii. Wynikiem dysfunkcji endotelium, waskulopatii i przewlekłego stanu zapalnego z dysfunkcją tkanki tłuszczowej jest przerost LK, niewydolność skurczowa i rozkurczowa serca, zaburzona odpowiedź układu autonomicznego na wysiłek fizyczny oraz zwiększone ryzyko występowania migotania przedsionków [44]. Aktywacja układu renina–angiotensyna–aldosteron i układu współczulnego przyczynia się do hipernatremii i retencji płynów, jak i wzrostu ciśnienia systemowego.

Nadciśnienie tętnicze w grupie osób otyłych w porównaniu z osobami o prawidłowej masie ciała występuje ok. 6 razy częściej i również ma związek głównie z obecnością tkanki tłuszczowej wisceralnej. W Swedish Obesity Study nadciśnienie tętnicze było obecne u 44–51% otyłych pacjentów. Stosowanie wielu leków na nadciśnienie jest dodatkowym utrudnieniem. Przyjmowanie  $\beta$ -blokerów utrudnia odpowiedź serca na wysiłek fizyczny, a skuteczność inhibitorów enzymu konwertującego może być obniżona w wyniku jednoczesnego stosowania niesteroidowych leków przeciwzapalnych.

Otyłość to zwiększone ryzyko pojawienia się bezdechu śródsewnego. Przebywanie w pozycji horyzontalnej, podawanie tzw. miorelaksanów wraz z lekami przeciwbólowymi zwiększają ryzyko pojawienia się lub zaostrzenia tego zaburzenia. Występowanie napadów bezdechu jest niebezpieczne nie tylko ze względu na hipoksję, ale również dlatego, że aktywacja układu adrenergicznego skutkuje w tym okresie wzrostem ciśnienia systemowego i przyspieszeniem akcji serca, co może powodować niedokrwienie mięśnia serca [45, 46].

U osób otyłych bardzo często stwierdza się zaburzenia metaboliczne, których obecność dodatkowo utrudnia rehabilitację. Zaburzenia te obejmują szczególnie nieprawidłowości w zakresie gospodarki węglowodanowej, począwszy od hipoglikemii reaktywnej poprzez stany przedcukrzycowe do cukrzycy typu 2 włącznie. Nieprawidłowo skomponowana dieta w szpitalu może spowodować nasilenie się zaburzeń w rodzaju hipoglikemii reaktywnej, która bardzo często towarzyszy osobom otyłym i stanowi swego rodzaju wstęp do poważniejszych zaburzeń gospodarki cukrowej. Zastąpienia w przebiegu hipoglikemii utrudniają rehabilitację, ponieważ wymagają przerwania trwającej aktywności, jak też budzą niepokój, imitując nieprawidłowości z zakresu układu krążenia. Konieczne są wówczas dodatkowe badania, które wyjaśniają przyczynę nagłej tachykardii, zlewnych potów i zasłabnięć.

Stany przedcukrzycowe w podobnym stopniu jak cukrzyca [47] zwiększają ryzyko wystąpienia choroby wieńcowej. Należy więc pamiętać, że pacjenci z nieprawidłową glikemią na czczo i nieprawidłową tolerancją glukozy także są narażeni na przedwczesną miażdżycę ze wszystkimi jej konsekwencjami. Ponadto zaburzenia o charakterze stanów przedcukrzycowych w okresie hospitalizacji mogą przebiegać z hiperglikemią wymagającą leczenia.

Cukrzyca jest dużym, samodzielnym czynnikiem ryzyka występowania powikłań sercowo-naczyniowych [48]. Na przebieg rehabilitacji po zabiegu duży wpływ ma zarówno przygotowanie pacjenta przed operacją, jak i odpowiednie leczenie w okresie pooperacyjnym. Pacjenci z  $HbA_{1c} > 9\%$  nie powinni być poddawani zabiegom planowym. Niestety oznaczenie tego parametru często jest pomijane podczas oceny przedza-

the perioperative period [43]. Sadly, for those patients post-operative rehabilitation is often the first physical exercise after years of inactivity, and thus, exercise tolerance cannot be compared to that prior to the procedure. In addition, degenerative changes within the thoracic vertebrae may imitate stenocardiac pain and might have to be verified at the time of rehabilitation.

In view of the increased volume of circulating blood and left ventricular overload in obese patients, there is an increased risk of cardiomyopathy. The results of endothelial dysfunction, vasculopathy and chronic inflammation with adipose tissue dysfunction include left ventricular hypertrophy, diastolic and systolic heart failure, disordered response of the autonomic system to physical exercise and increased risk of atrial fibrillation [44]. Activation of the renin–angiotensin–aldosterone system and the sympathetic system contributes to hypernatraemia and fluid retention, as well as increase in systemic blood pressure.

The incidence of arterial hypertension among obese patients is around 6 times higher compared to people with a normal weight, and it bears a relation to the presence of visceral adipose tissue. The Swedish Obesity Study revealed that 44–51% of obese patients suffer from arterial hypertension. The use of hypertension medications is an additional difficulty. The administration of Beta blockers hinders the heart's response to physical exercise, and the effectiveness of converting enzyme inhibitors might become impaired on account of the concurrent use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs.

Obesity increases the risk of occurrence of sleep apnoea. Horizontal position and administration of the so-called muscle relaxants alongside pain killers increase the risk of occurrence or aggravation of this condition. The apnoea attacks are dangerous not only due to hypoxia, but because activation of adrenergic system at this stage results in increase in systemic blood pressure and increased heart rate, which may lead to myocardial ischaemia [45, 46].

Obese patients are often diagnosed with metabolic disorders that make rehabilitation more difficult. Such disorders cover specifically abnormalities in carbohydrate metabolism, starting from reactive hypoglycaemia and prediabetic symptoms up to type 2 diabetes. Inadequate hospital diet may aggravate the symptoms of reactive hypoglycaemia, frequently found in obese patients, which is a kind of preface to more serious carbohydrate metabolism disorders. Fainting in the course of hypoglycaemia hinders rehabilitation, as the exercises have to be interrupted, and provokes alarm, as it resembles signs of circulatory diseases. In such a case the patient has to undergo more tests that will explain the cause of sudden tachycardia, drenching sweat and fainting.

Similarly to diabetes, prediabetes [47] increases the risk of occurrence of ischaemic heart disease. One should remember that patients with abnormal fasting blood sugar and impaired glucose tolerance are likely to develop premature atherosclerosis with all the ensuing consequences. Furthermore, prediabetic disorders at the time of hospitalisation may be accompanied by hyperglycaemia that has to be treated.

Diabetes is a significant independent risk factor for cardiovascular complications [48]. The preparation of the patient for the procedure as well as appropriate treatment following surgery have a significant effect on the post-operative rehabilitation. Patients with  $HbA_{1c} > 9\%$  should not be subject to elective surgery. Unfortunately, the parameter is often ignored in pre-operative patient evaluation. The abnormality increases the risk of perioperative complications and delays the recovery due to increased blood glucose



biegowej chorego. Ta nieprawidłowość ma wpływ nie tylko na wzrost powikłań okołoperacyjnych, ale również na opóźnienie odpowiedniego postępowania po zabiegu ze względu na duży wzrost glikemii w okresie pooperacyjnym. Pacjenci hospitalizowani mają często włączaną insulinę po przyjęciu do szpitala, co może utrudniać współpracę w trakcie rehabilitacji. Wiąże się to z trudnościami w dobraniu dawek insuliny w przypadku chorego, który do tej pory był leczony doustnie, z różnym czasem wchłaniania hormonu w zależności od miejsca podania, a także zależy od dużych wahań glikemii wynikających z rozpoczętej kinezyterapii. Należy zatem pamiętać o możliwości stosunkowo szybkiego powrotu do leczenia, jakie stosowano u chorego przed zabiegiem, jeśli było ono skuteczne, a glikemia w ciągu doby nie przekracza wartości 180 mg% [49]. Niepotrzebnie przedłużana insulinoterapia często skutkuje hipoglikemią, która niestety zwiększa ryzyko sercowo-naczyniowe, aktywując układ adrenergiczny.

Obecność cukrzycy ma związek także z możliwością powikłań przewlekłych. U każdego pacjenta przed zabiegiem planowym powinna zostać przeprowadzona ocena okulistyczna, ocena funkcji nerek oraz neuropatii, badanie w kierunku niedokrwienia mięśnia serca oraz kończyn. Obwodowa neuropatia czuciowo-ruchowa może prowokować w okresie rehabilitacji powstawanie zmian na stopach i wystąpienie pełnoobjawowej stopy cukrzycowej. Niebolesne, drobne urazy, otarcia naskórka, modzele powstałe w wyniku nieprawidłowego obciążania wcześniej zdeformowanych stóp, bez zabezpieczenia miejsc przeciążenia wkładkami do obuwia, w którym pacjent ćwiczy, zwiększają ryzyko tego poważnego powikłania.

Pacjenci z neuropatią autonomiczną mogą nie odczuwać bólu dławicowego, dlatego podczas rehabilitacji należy ich pytać zarówno o typowe dolegliwości w klatce piersiowej, jak i o tzw. równoważniki bólu dławicowego. To powikłanie przyczynia się także do nieprawidłowej odpowiedzi układu sercowo-naczyniowego na wysiłek fizyczny, co skutkuje nieadekwatnym przyrostem tętna podczas rehabilitacji, zaburzeniami potliwości i nieświadomą hipoglikemią.

Innym, częstym u osób otyłych schorzeniem metabolicznym, które może utrudniać proces rehabilitacji, jest podwyższone stężenie kwasu moczowego i dna moczanowa. Dolegliwości bólowe, nasilające się lub prowokowane w okresie okołoperacyjnym z powodu stosowania diuretyków, uniemożliwiają albo opóźniają rozpoczęcie rehabilitacji.

Pacjentom otyłym częściej towarzyszą zaburzenia gospodarki lipidowej. Z tego powodu otrzymują oni leki hipolipemizujące. Jednym z działań ubocznych tych leków może być miopatia polekowa. Dolegliwości bólowe i osłabiona siła mięśni także niekorzystnie wpływają wówczas na przebieg kinezyterapii.

Dodatkowym schorzeniem zwiększającym ryzyko sercowo-naczyniowe jest depresja. Zależność między występowaniem otyłości i depresji została potwierdzona na podstawie badań klinicznych [50, 51].

Osoby otyłe mają zwiększone ryzyko występowania powikłań zakrzepowo-zatorowych. Częściej też pojawiają się u nich obrzęki obwodowe, wynikające z niewydolności układu limfatycznego lub przewlekłej niewydolności żyłnej. Wystąpienie powikłania, jakim jest żylna choroba zakrzepowo-zatorowa, jest u tych chorych trudniejsze do diagnostyki. Oznaczenie D-dimerów po zabiegu często daje wynik dodatni, co nie jest jednoznaczne z obecnością zakrzepicy, a jednocześnie nie pozwala wykluczyć tej choroby. Wykonanie USG naczyń żylnych kończyn z powodu specyficznej budowy ciała u osób otyłych także nastęrcza trudności. Leczenie przeciwzakrzepowe wprowadzane po zabiegu zwiększa ryzyko powstawania w przypadku ewentualnych urazów krwawiaków skórnych i mięśniowych oraz krwawienia do stawów.

levels at the post-operative stage. Hospitalised patients are often administered insulin following admission to the hospital, which may further hamper rehabilitation. That is a result of the difficulties in adjusting the dose of insulin for the patient who has so far been using oral drugs, where hormone absorption times are different depending on the site of administration and the fluctuations in blood glucose levels arising out of kinesiotherapy. One should remember about the relatively fast resumption of treatment applied prior to the procedure, if it has been effective, and the blood glucose levels during the day do not exceed 180 mg% [49]. Unnecessary extension of the insulin therapy often results in hypoglycaemia that increases the risk of cardiovascular complications by activating the adrenergic system.

The presence of diabetes bears a relation to the risk of occurrence of chronic complications. Before an elective surgery every patient should undergo an eye examination, evaluation of the kidney function and neuropathy, tests on myocardial ischaemia and limb ischaemia. At the time of rehabilitation sensorimotor peripheral neuropathy may lead to changes on the feet and occurrence of diabetic foot. Unpainful, minor injuries, skin abrasions, callosities that arise as a result of inadequate load of previously deformed feet, if the overloaded locations are not secured by special shoe insoles, increase the risk of occurrence of this serious complication.

It is probable that patients with autonomic neuropathy will not feel angina, which is why they should be asked in the course of rehabilitation about typical symptoms felt in the chest, and the so-called anginal equivalents. This complication may lead to inadequate response of the cardiovascular system to physical exercise resulting in inadequate increase in pulse during rehabilitation exercises, sweat disorders and hypoglycaemia.

Another common metabolic condition in obese patients that may hamper rehabilitation is increased concentration of uric acid and gout. Pain intensified or provoked in the perioperative period as a result of the use of diuretics may prevent or delay rehabilitation.

Obese patients often suffer from disorders of the lipid metabolism. For this reason, they are administered hypolipidemic drugs. One of the side effects of those drugs is drug-induced myopathy. Pain and weak muscles have a negative effect on the course of kinesiotherapy.

Another condition that increases the risk of cardiovascular complications is depression. The correlation between the incidence of obesity and depression was confirmed on the basis of clinical research [50, 51].

Obese patients face an increased risk of thromboembolic complications. They are more likely to develop peripheral oedema which results from failure of the lymphatic system or chronic venous insufficiency. The occurrence of venous thromboembolism is more difficult to diagnose. The determination of D-dimers after the procedure may often yield a positive result, but it is not tantamount to thrombosis, and neither does it exclude the disease. The performance of ultrasonography of the venous system of limbs may also prove difficult due to specific body structure characteristic of obese people. Treatment of thrombosis after the procedure increases the risk of development of haematomas within the skin and muscles, and joint bleeds in an event of injury.

Miażdżyca jest chorobą ogólnoustrojową i dlatego jej występowanie w zakresie naczyń wieńcowych u osób otyłych oznacza także zwiększone ryzyko niedokrwienia kończyn dolnych. Upośledzenie ukrwienia istotnie wpływa na gojenie się ran pooperacyjnych w zakresie kończyn, ale również ogranicza możliwości marszowe pacjenta, szczególnie jeśli słabe jest krążenie oboczne. Dolegliwości typowe dla zwichnięcia tętnicy głębokiej uda, jak ból pośladków, mogą imitować dolegliwości np. przeniesione z okolicy operowanego stawu biodrowego.

Masa ciała to istotny czynnik zwiększający ryzyko występowania zmian skórnych. Róża, wyprzenia bakteryjne, grzybice i owrzodzenia presyjne występują zdecydowanie częściej u osób z nadmierną masą ciała i niepotrzebnie przedłużają pobyt chorych w szpitalu, utrudniając także proces rekonwalescencji [52].

Osoby otyłe narażone są w większym stopniu niż osoby o prawidłowej masie ciała na występowanie chorób układu moczowo-płciowego. Dominuje nietrzymanie moczu, które zwiększa ryzyko odleżyn [53], oraz zakażenie układu moczowego.

W grupie pacjentów otyłych i osób z nadwagą operowanych na oddziałach chirurgii ogólnej stwierdzono statystycznie istotny dłuższy czas trwania zabiegu operacyjnego oraz większą utratę krwi, a także dłuższy o ok. 1,5 dnia czas hospitalizacji niż w przypadku osób o prawidłowej masie ciała [13]. Powikłania ze strony układu oddechowego pojawiały się w tej grupie nawet o ok. 17% częściej, niewydolność nerek – o ok. 2% częściej, infekcje rany pooperacyjnej – o 20% częściej, a rozejście się rany pooperacyjnej – o 2% [14, 15, 17]. W grupie pacjentów kardiochirurgicznych, u których czas pobytu na oddziale został przedłużony, przeważały osoby otyłe – było ich o 2% więcej w stosunku do pacjentów o prawidłowej masie ciała, niewydolność nerek pojawiała się o 10% częściej, a przedłużona wentylacja mechaniczna – o 16% [19]. Wśród pacjentów otyłych operowanych na oddziałach chirurgii klatki piersiowej powikłania ze strony układu oddechowego występowały o ok. 16% częściej niż u osób o prawidłowej masie ciała [25].

Istnieje zatem wiele okoliczności i wiele schorzeń, które sprawiają, że rehabilitacja zarówno wewnątrzszpitalna, jak i ambulatoryjna osób otyłych wymaga większej uwagi, dłuższego czasu i wyższych nakładów finansowych. Z tych samych powodów często bywa nie do końca skuteczna. Dużą rolę odgrywa, jak zawsze, odpowiednie przygotowanie chorych do zabiegu, które polega na ocenie ich stanu zdrowia i właściwym zaplanowaniu leczenia już w okresie przedszpitalnym. Postrzeganie osób otyłych jako pacjentów o zwiększonym ryzyku wystąpienia powikłań okołozabiegowych i okresu wczesnej rehabilitacji należy zatem uznać za standard. Umożliwi to optymalne wykorzystanie czasu na rekonwalescencję i jej bezpieczny przebieg.

Atherosclerosis is a systemic disease and the presence of plaque in coronary arteries of obese patients is equivalent to increased risk of ischaemia of lower limbs. Impaired blood supply affects post-operative wound healing within the limbs, and limits the patient's capacity to march, specifically if the collateral circulation is impaired. Symptoms characteristic of narrowed deep femoral artery, such as pain in buttocks, may imitate the symptoms that occur after, e.g. a hip surgery.

Weight is a significant factor that increases the risk of occurrence of skin problems. Erysipelas, bacterial intertrigo, mycosis or pressure ulcers are more common in people with excess weight and prolong their stay in the hospital delaying the recovery process [52].

Obese patients are more likely to develop diseases of the genitourinary tract than patients with correct weight. Urinary incontinence which increases the risk of development of bedsores [53] prevails here, alongside urinary tract infections.

It was found that the prolonged duration of surgical procedure in the group of obese and overweight patients that underwent surgery in general surgery departments was statistically significant, the blood loss in the group was greater, and their hospitalisation was longer by around 1.5 day, compared to patients with normal weight [13]. There were around 17% more respiratory complications in the group, the kidney insufficiency was more frequent by around 2%, post-operative wound infections – by 20%, and post-operative wound dehiscence – by 2% [14, 15, 17]. The group of cardiac patients whose hospital stay was prolonged was dominated by obese patients – there were 2% more obese patients compared to patients with normal weight, there were 10% more cases of kidney insufficiency, and 16% more cases of prolonged mechanical ventilation [19]. In the group of obese patients who underwent chest surgery, respiratory complications were around 16% more common than in patients with normal weight [25].

Therefore, there are many circumstances and health conditions that make inpatient and outpatient rehabilitation of obese patients require more attention, more time and higher expenditure. For the same reason, the rehabilitation sometimes fails to produce the expected results. Proper preparation of patients for the procedure, which consists in health evaluation and planning further treatment at the pre-hospital stage, plays an important role. Thus, it should be a standard to view obese patients as patients with increased risk of occurrence of perioperative complications and complications at the early stage of rehabilitation. This will enable the optimum use of time for successful and safe recovery.

## Piśmiennictwo References

- [1] Zdrojewski T., Rutkowski M., Bandosz P., et al., Prevalence and control of cardiovascular risk factors in Poland. Assumptions and objectives of the NATPOL 2011 Survey, *Kardiol. Pol.*, 2013, 71, 381–392.
- [2] Poldermans D., Bax J.J., Boersma E., et al., Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery, *Eur. Heart J.*, 2009, 30, 2769–2812.
- [3] Bender R., Trautner C., Spraul M., Berger M., Assessment of excess mortality in obesity, *Am. J. Epidemiol.*, 1998, 147, 42–48.
- [4] Engeland A., Bjørge T., Selmer R.M., Tverdal A., Height and body mass index in relation to total mortality, *Epidemiology*, 2003, 14, 293–299.
- [5] Flegal K.M., Graubard B.I., Williamson D.F., Gail M.H., Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity, *JAMA*, 2005, 293, 1861–1867.

- [6] Calle E.E., Thun M.J., Petrelli J.M., et al., Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults, *N. Engl. J. Med.*, 1999, 341, 1097–1105.
- [7] Adams K.F., Schatzkin A., Harris T.B., et al., Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old, *N. Engl. J. Med.*, 2006, 355, 763–778.
- [8] Flegal K.M., Graubard B.I., Williamson D.F., et al., Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity, *JAMA*, 2007, 298, 2028–2037.
- [9] Mirabelli D., Chiusolo M., Ferrante D., et al., Long-term mortality in a cohort of severely obese persons in Italy, *Obesity (Silver Spring)*, 2008, 16, 1920–1925.
- [10] Han E., Truesdale K.P., Taber D.R., et al., Impact of overweight and obesity on hospitalization: race and gender differences et al., *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2009, 33, 249–256.
- [11] Luchsinger J.A., Lee W.N., Carrasquillo O., et al., Body mass index and hospitalization in the elderly, *J. Am. Geriatr. Soc.*, 2003, 51, 1615–1620.
- [12] Ringbäck Weitoff G., Eliasson M., Rosén M., Underweight, overweight and obesity as risk factors for mortality and hospitalization, *Scand. J. Public Health*, 2008, 36, 169–176.
- [13] Williams T.K., Rosato E.L., Kennedy E.P., et al., Impact of obesity on perioperative morbidity and mortality after pancreaticoduodenectomy, *J. Am. Coll. Surg.*, 2009, 208, 210–217.
- [14] Merkow R.P., Bilimoria K.Y., McCarter M.D., Bentrem D.J., Effect of body mass index on short-term outcomes after colectomy for cancer, *J. Am. Coll. Surg.*, 2009, 208, 53–61.
- [15] Klos C.L., Safar B., Jamal N., et al., Obesity increases risk for pouch-related complications following restorative proctocolectomy with ileal pouch-anal anastomosis (IPAA), *J. Gastrointest. Surg.*, 2013 (Epub ahead of print).
- [16] Amri R., Bordeianou L.G., Sylla P., Berger D.L., Obesity, outcomes and quality of care: body mass index increases the risk of wound-related complications in colon cancer surgery, *Am. J. Surg.*, 2014, 207, 17–23.
- [17] Watanabe J., Tatsumi K., Ota M., et al., The impact of visceral obesity on surgical outcomes of laparoscopic surgery for colon cancer, *Int. J. Colorectal Dis.*, 2013 (Epub ahead of print).
- [18] Kim H.S., Kim M.G., Kim B.S., et al., Analysis of predictive risk factors for postoperative complications of laparoscopy-assisted distal gastrectomy, *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A*, 2013, 23, 425–430.
- [19] Wigfield C.H., Lindsey J.D., Muñoz A., et al., Is extreme obesity a risk factor for cardiac surgery? An analysis of patients with a BMI > or = 40, *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 2006, 29, 434–440.
- [20] Yap C.H., Mohajeri M., Yii M., Obesity and early complications after cardiac surgery, *Med. J. Aust.*, 2007, 186, 350–354.
- [21] Zacharias A., Schwann T.A., Riordan C.J., et al., Obesity and risk of new-onset atrial fibrillation after cardiac surgery, *Circulation*, 2005, 112, 3247–3255.
- [22] Hernandez A.V., Kaw R., Pasupuleti V., et al., Association between obesity and postoperative atrial fibrillation in patients undergoing cardiac operations: a systematic review and meta-analysis, *Ann. Thorac. Surg.*, 2013, 96, 1104–1116.
- [23] Lee C.T., Dunn R.L., Chen B.T., et al., Impact of body mass index on radical cystectomy, *J. Urol.*, 2004, 172, 1281–1285.
- [24] St. Julien J.B., Aldrich M.C., Sheng S., et al., Obesity increases operating room time for lobectomy in the society of thoracic surgeons database, *Ann. Thorac. Surg.*, 2012, 94, 1841–1847.
- [25] Petrella F., Radice D., Borri A., et al., The impact of preoperative body mass index on respiratory complications after pneumonectomy for non-small-cell lung cancer. Results from a series of 154 consecutive standard pneumonectomies, *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 2011, 39, 738–744.
- [26] Belmont P.J. Jr, Goodman G.P., Waterman B.R., et al., Thirty-day postoperative complications and mortality following total knee arthroplasty: incidence and risk factors among a national sample of 15,321 patients, *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2014, 96, 20–26.
- [27] Motaghehi R., Bae J.J., Mamtsoudis S.G., et al., Association of obesity with inflammation and pain after total hip arthroplasty, *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2013 (Epub ahead of print).
- [28] Workgroup of the American Association of Hip and Knee Surgeons Evidence Based Committee, Obesity and total joint arthroplasty: a literature based review, *J. Arthroplasty*, 2013, 28, 714–721.
- [29] Jiang J., Teng Y., Fan Z., et al., Does obesity affect the surgical outcome and complication rates of spinal surgery? A meta-analysis, *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2013 (Epub ahead of print).
- [30] Mason R.J., Moroney J.R., Berne T.V. The cost of obesity for nonbariatric inpatient operative procedures in the United States: national cost estimates obese versus nonobese patients, *Ann. Surg.* 2013, 258, 541–551.
- [31] Folmann N.B., Bossen K.S., Willaing I., et al., Obesity, hospital services use and costs, *Adv. Health Econ. Health Serv. Res.*, 2007, 17, 319–332.
- [32] Raebel M.A., Malone D.C., Conner D.A., et al., Health services use and health care costs of obese and nonobese individuals, *Arch. Intern. Med.*, 2004, 164, 2135–2140.
- [33] Andreyeva T., Sturm R., Ringel J.S., Moderate and severe obesity have large differences in health care costs, *Obes. Res.*, 2004, 12, 1936–1943.
- [34] Wee C.C., Phillips R.S., Legedza A.T., et al., Health care expenditures associated with overweight and obesity among US adults: importance of age and race, *Am. J. Public Health*, 2005, 95, 159–165.
- [35] Højgaard B., Gyrd-Hansen D., Olsen K.R., et al., Waist circumference and body mass index as predictors of health care costs, *PLoS One*, 2008, 3, e2619.
- [36] Menegoni F., Galli M., Tacchini E., et al., Gender-specific effect of obesity on balance, *Obesity (Silver Spring)*, 2009, 17, 1951–1956.
- [37] Capodaglio P., Cimolin V., Tacchini E., et al., Balance control and balance recovery in obesity, *Curr. Obes. Rep.*, 2012, 1, 166–173.
- [38] Kenchaiah S., Evans J.C., Levy D., et al., Obesity and the risk of heart failure, *N. Engl. J. Med.*, 2002, 347, 305–313.
- [39] Wilson P.W., D'Agostino R.B., Sullivan L., et al., Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience, *Arch. Intern. Med.*, 2002, 162, 1867–1872.
- [40] Lafortuna C.L., Agosti F., Galli R., et al., The energetic and cardiovascular response to treadmill walking and cycle ergometer exercise in obese women, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 2008, 103, 707–717.
- [41] Melanson E.L., Bell M.L., Knoll J.R., et al., Body mass index and sex influence the energy cost of walking at self-selected speeds (abstract), *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2003, 35, S183.

- [42] Browning R.C., Baker E.A., Herron J.A., Kram R., Effects of obesity and sex on the energetic cost and preferred speed of walking, *J. Appl. Physiol.* (1985), 2006, 100, 390–398.
- [43] Salvadori A., Fanari P., Mazza P., et al., Work capacity and cardiopulmonary adaptation of the obese subject during exercise testing, *Chest*, 1992, 101, 674–679.
- [44] Alpert M.A., Obesity cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome, *Am. J. Med. Sci.*, 2001, 321, 225–236.
- [45] Mutlu G.M., Rubinstein I., The saga of obstructive sleep apnea syndrome and daytime hypercapnia: work in progress, *Chest*, 2005, 127, 698–699.
- [46] Selim B., Won C., Yaggi H.K., Cardiovascular consequences of sleep apnea, *Clin. Chest Med.*, 2010, 31, 203–220.
- [47] Stevens R.J., Kothari V., Adler A.I., Stratton I.M. The UKPDS risk engine: a model for the risk of coronary heart disease in Type II diabetes (UKPDS 56), *Clin. Sci. (Lond.)*, 2001, 101, 671–679.
- [48] Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group, *Lancet*, 1998, 352, 837–853.
- [49] Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2013. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego, *Diabetol. Klin.*, 2013, 2, supl. A.
- [50] Luppino F.S., de Wit L.M., Bouvy P.F., et al., Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies, *Arch. Gen. Psychiatry*, 2010, 67, 220–229.
- [51] Hill A.J., Psychological aspects of obesity, *Psychiatry*, 2005, 4, 26–30.
- [52] Hahler B., Morbid obesity: a nursing care challenge, *Dermatol. Nurs.*, 2002, 14, 249–252, 255–256.
- [53] Racco M., Phillips B., Developing a protocol for intensive care patients at high risk for pressure ulcers, *Crit. Care Nurse*, 2010, 30, 77–80.

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

Edyta Sutkowska  
Zakład Rehabilitacji, Klinika Ortopedii i Traumatologii  
Narządu Ruchu,  
Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
ul. Borowska 213  
50-556 Wrocław

**Wpłynęło / Submitted:** II 2014  
**Zatwierdzono / Accepted:** IX 2014