

**Michał Plewa, Andrzej Markiewicz**

Katedra Fizjoterapii w Chorobach Narządów Wewnętrznych, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach

# Aktywność fizyczna w profilaktyce i leczeniu otyłości

## Physical activity in prevention and treatment of obesity

Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2006, tom 2, nr 1, s. 30–37

### STRESZCZENIE

W wielu badaniach epidemiologicznych potwierdzono wpływ zmniejszonej aktywności fizycznej na rozwój otyłości na świecie. Aktywność fizyczna jest jednym z podstawowych elementów kompleksowego leczenia otyłości. Systematyczne uprawianie ćwiczeń fizycznych, poprzez zwiększenie wydatku energetycznego, sprzyja nie tylko obniżeniu masy ciała, ale także wywołuje wiele innych korzystnych zmian w organizmie człowieka, na przykład wzrost masy mięśniowej i kostnej, poprawę tolerancji glukozy i profilu lipidów, obniżenie spoczynkowego i wysiłkowego ciśnienia tętniczego krwi oraz częstości rytmu serca, poprawę ogólnego samopoczucia i zdrowia psychicznego. Zalecenie aktywności fizycznej powinno dotyczyć zarówno zwiększenia podstawowej aktywności fizycznej w ramach codziennych zajęć, jak i wykonania planowanych ćwiczeń fizycznych o średniej intensywności co najmniej przez 30 minut dziennie w czasie wolnym, w miarę możliwości codziennie. Ćwiczenia takie powinny być dostosowane do indywidualnych możliwości i upodobań pacjenta i powodować utratę około 300 kcal w czasie jednej sesji ćwiczeń. Ze względu na współistniejące zmiany zwyrodnieniowe aparatu ruchu zalecaną formą ruchu dla osób otyłych są ćwiczenia w odciążeniu (ćwiczenia w wodzie, jazda na rowerze), nieobciążające bezpośrednio stawów kończyn dolnych.

**Słowa kluczowe:** otyłość, aktywność fizyczna, ćwiczenia

### ABSTRACT

The numerous epidemiological studies seem to confirm the influence of reduced level of physical activity on development of obesity worldwide. Physical activity is one of the fundamental factor of complex treatment of obesity. Regular physical activity results in increased energy consumption, which mainly causes loss of body weight and also brings about a number of positive effects in human organism such as: muscle and bone mass increase, glucose tolerance and lipid profile improvement, resting and exercise blood pressure lowering, heart rate decrease, general self-esteem and mental health improvement. Physical activity recommendations should concern increased basic daily physical activity, as well as incorporating moderate-intensity physical activity, at least 30 minutes a day, during leisure time, preferably every day. Such physical activity program should be individually tailored to patients' abilities and preferences and should result in loss of about 300 kcal per one session of exercises. Exercises performed in non-weight bearing positions (such as aquatherapy and biking) are recommended for obese patients to avoid direct stress on their lower extremity joints due to usual degenerative joint disease coexistence.

**Key words:** obesity, physical activity, exercises

### Wstęp

Otyłość prosta jest chorobą przewlekłą, która powstaje w następstwie zaburzenia bilansu energetycznego, czyli długotrwałego dostarczania do organizmu pod postacią pokarmu nadmiaru energii, przekracza-

Adres do korespondencji: dr n. k. f. Michał Plewa

ul. Mikołowska 72b, 40-065 Katowice

tel.: (032) 207 53 01, faks: (032) 251 10 97

e-mail: [michalplewa@yahoo.com](mailto:michalplewa@yahoo.com)

Copyright © 2006 Via Medica

Nadesłano: 10.11.2005

Przyjęto do druku: 21.11.2005

jącego ilość energii wydatkowanej przez organizm. Siedzący tryb życia, automatyzacja i ogólnie coraz niższa aktywność fizyczna społeczeństw oraz przekarmianie sprzyjają rozwojowi otyłości w krajach rozwiniętych i rozwijających się [1]. Przypuszcza się, że we współczesnym społeczeństwie poziom aktywności fizycznej jest znacznie niższy od tego, jaki posiadali nasi przodkowie w erze paleolitycznej [2, 3]. U tych ostatnich szacuje się, że utrata energii, związana tylko z aktywnością fizyczną, wynosiła około 1000 kcal dziennie, przy ilości 3000 kcal dostarczanych dziennie z pożywieniem, co daje proporcję bilansu energetycznego 1:3 na korzyść energii dostarczanej z pożywieniem. Współczesny człowiek, prowadząc siedzący tryb życia, na aktywność fizyczną wydatkuje około 300 kcal dziennie i przyjmuje dziennie z posiłkami około 2100 kcal, co daje proporcję 1:7. Według Sarisa [1], aby „powrócić” do proporcji bilansu energetycznego naszych przodków, współczesny człowiek musiałby zwiększyć dobowy wydatek energetyczny o około 400 kcal, co można uzyskać, wykonując aerobowe wysiłki fizyczne trwające około 45–60 minut dziennie.

Siedzący tryb życia jest uatrakcyjniany przez postęp techniki, co sprawia, że większość czasu wolnego spędzamy biernie. Używanie każdego dnia telefonu komórkowego i pilota telewizyjnego sprzyja siedzeniu w fotelu, co ogranicza nasze chodzenie do  $20 \times 20 \text{ m} = 400 \text{ m}$ . W skali roku przekłada się to na ograniczenie aktywności fizycznej do  $400 \text{ m} \times 365 \text{ dni} = 146 \text{ km}$ , co oznacza 25 godzin marszu oraz zaoszczędzoną energię od 2800 do 6000 kcal, odpowiadającą 0,4–0,8 kg tkanki tłuszczowej. W następstwie tego w czasie 10 lat przyrost masy ciała wyniesie 4–8 kg [4].

### **Rola aktywności fizycznej w patogenezie otyłości**

Wiele badań epidemiologicznych (NHANES-1, *First National Health and Nutrition Evaluation Survey*; MRFIT, *Multiple Risk Factor Intervention Trial*) potwierdza wpływ zmniejszonej aktywności fizycznej na rozwój otyłości na świecie. W latach 1970–1990 krzywa wzrostu liczby osób otyłych była równoległa do krzywej sprzedanych samochodów oraz przeciętnej liczby godzin spędzanych w ciągu tygodnia przed telewizorem [5]. Ograniczenie aktywności może być również wtórne, spowodowane trudnościami w poruszaniu się osoby otyłej, co z kolei prowadzi do dalszego przyrostu masy ciała i błędne koło się zamyka. Równocześnie wieloletnie obserwacje (np. program CARDIA, *coronary artery risk deve-*

*lopment in young adults*) wskazują na korelację dłuższych trwających okresów zwiększonej aktywności fizycznej z równoczesnym zmniejszeniem masy ciała lub obniżeniem jej przyrostu z upływem lat [6]. Ujemną korelację między poziomem aktywności fizycznej a wartością wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*) potwierdzili także inni autorzy [7–9]. Natomiast Wilmore [10] dokonał metaanalizy 53 prac dotyczących zmian masy ciała pod wpływem treningu fizycznego bez zmian diety, która wykazała, że 6-miesięczny okres wzmożonej aktywności fizycznej powoduje zmniejszenie masy ciała średnio o 1,6 kg, obniżenie masy tłuszczowej (FM, *fat mass*) średnio o 2,6 kg i wzrost masy beztłuszczowej (FFM, *fat free mass*) o 1,0 kg. Przegląd 29 randomizowanych badań, w których w leczeniu otyłości stosowano wyłącznie dietę niskokaloryczną albo tylko zwiększoną aktywność fizyczną, albo ich kombinację, wskazuje, że łączne stosowanie diety i zwiększonej aktywności fizycznej powoduje największe obniżenie masy ciała [11]. Należy podkreślić, że osoby ćwiczące regularnie po zakończonej kuracji odchudzającej osiągają lepsze odległe wyniki leczenia otyłości niż osoby nie-ćwiczące [12–18].

Uzasadnionym wydaje się stwierdzenie, że aktywność fizyczną można traktować jako postępowanie pierwszego rzutu w leczeniu otyłości [1, 19].

### **Korzystny wpływ aktywności fizycznej na organizm**

Aktywność fizyczna zwiększa wydatek energetyczny, co sprzyja zmniejszaniu masy ciała. Dodatkowe korzyści wynikające ze zwiększonej aktywności fizycznej, to [20–23]:

- redukcja masy tkanki tłuszczowej, wzrost masy mięśni i kości;
- zmniejszenie wywołanego dietą niepożądanego obniżenia spoczynkowego wydatku energetycznego;
- obniżenie wysokiego stężenia insuliny, poprawa tolerancji glukozy i profilu lipidów;
- obniżenie spoczynkowego i wysiłkowego ciśnienia tętniczego krwi oraz tętna;
- poprawa sprawności/tężyzny (*fitness*);
- ułatwienie długotrwałego utrzymania reżimu dietetycznego;
- poprawa ogólnego samopoczucia i poprawa zdrowia psychicznego;
- poprawa stanu emocjonalnego (obniżenie stanów lękowych, depresji).

## Ogólne zasady planowania i prowadzenia ćwiczeń fizycznych

Aby wykluczyć lub potwierdzić ewentualne przeciwwskazania do ćwiczeń, przed rozpoczęciem systematycznego programu ćwiczeń należy się skonsultować z lekarzem. Konsultację taką zaleca się przede wszystkim osobom po 50. roku życia oraz tym, które planują regularne wykonywanie ćwiczeń fizycznych o intensywności większej niż marsz. Do schorzeń stanowiących przeciwwskazania zalicza się niewydolność układu krążenia, okresy zaostrzenia choroby wieńcowej, niekontrolowane nadciśnienie tętnicze, niewyrównaną cukrzycę, ostre infekcje, choroby nowotworowe, a także stany zapalne oraz zmiany zwyrodnieniowe układu kostno-stawowego, uniemożliwiające wykonywanie ćwiczeń fizycznych lub mogące ulec zaostrzeniu w wyniku systematycznego ich wykonywania. Zasadą jest, że w przypadku współistniejących schorzeń układu sercowo-naczyniowego w celu określenia tolerancji wysiłkowej pacjenta należy przeprowadzić próbę wysiłkową.

W procesie planowania aktywności fizycznej dla otyłych pacjentów należy uwzględnić składowe dobowe wydatki energetycznego organizmu, które przedstawiają się następująco [21]:

- spoczynkowa przemiana materii — około 60–70% dobowego wydatku;
- wysiłek fizyczny lub ćwiczenia — od około 15% dobowego wydatku u osób prowadzących siedzący tryb życia do nawet 40% u osób prowadzących bardzo aktywny tryb życia;
- termogeneza pokarmowa — około 10% dobowego wydatku energii.

Aktywność fizyczną zalecaną w leczeniu otyłości dzieli się na codzienną oraz planowaną. Przez codzienną aktywność fizyczną rozumie się każdą formę ruchu podczas domowego krążania oraz przemieszczania, na przykład: wchodzenie po schodach i unikanie wind, ręczne mycie samochodu, pokonanie pieszo jednego przystanku autobusowego, wysiadając wcześniej lub jadąc o jeden przystanek dalej i tym podobne. Obowiązuje prosta zasada, że jakakolwiek aktywność fizyczna jest lepsza niż żadna (np. lepiej jest stać niż siedzieć, siedzieć niż leżeć, chodzić niż stać) oraz że im więcej aktywności na co dzień, tym większy jest dobowy wydatek energetyczny, co wpływa korzystnie na ogólny bilans energetyczny [22].

Według Brownella i wsp. [22] zalecenia dotyczące stosowania planowanej aktywności fizycznej powinny uwzględnić jej 4 aspekty:

- rodzaj aktywności fizycznej;

- intensywność;
- czas trwania;
- częstotliwość.

### Rodzaj aktywności fizycznej

Typowymi wysiłkami stosowanymi w leczeniu otyłości są ćwiczenia ogólnokondycyjne cechujące się [21, 22]:

- średnim lub nawet niskim poziomem intensywności określanym w praktyce najczęściej poprzez ustalenie tak zwanego zakresu docelowego tętna treningowego (*target heart rate*);
- efektywnym zużyciem tlenu przez pracujące mięśnie, także mięsień sercowy;
- angażowaniem dużych grup mięśniowych kurczących się i rozkurczających naprzemiennie podczas wysiłków;
- cyklicznością i możliwością długotrwałego wykonywania wysiłku bez przerw.

Cechy ćwiczeń ogólnokondycyjnych posiadają następujące formy sportu i rekreacji: szybki (żwawy) marsz, marszobieg, jazda na rowerze, pływanie i ćwiczenia w wodzie, aerobik, zespołowe gry sportowe (np. siatkówka), badminton, gimnastyka, narciarstwo biegowe, tenis, wchodzenie po schodach, taniec i wiele innych.

Dobór wyżej wymienionych form aktywności fizycznej powinien być jednak zindywidualizowany dla poszczególnych pacjentów, po uprzedniej ocenie stanu dużych stawów narządu ruchu, stopnia otyłości oraz dotychczasowych doświadczeń pacjenta dotyczących form aktywności fizycznej, jego upodobań i możliwości realizacji wybranych typów sportów lub form rekreacji. Zaleca się wybór takich ćwiczeń, których wykonywanie nie sprawia trudności i jest dla pacjenta przyjemne. Ćwiczenia ogólnokondycyjne mogą być wykonywane na tak wiele sposobów, że każdy jest w stanie znaleźć właściwą dla siebie formę ćwiczeń [22]. Grupowa forma ćwiczeń fizycznych dodatkowo motywuje pacjentów do systematyczności i przyczynia się do poprawy efektów kuracji.

W przeprowadzaniu kuracji odchudzających korzystne jest wykorzystanie urządzeń stacjonarnych (rower, wioślarz, bieżnia), gdyż taka forma aktywności ruchowej umożliwia połączenie wysiłku z muzyką, oglądaniem telewizji i czyni realizację aktywności fizycznej możliwą bez względu na warunki pogodowe.

Ze względu na znaczne obciążenie powierzchni stawowych kończyn dolnych i kręgosłupa, u osób z nadmierną masą ciała ( $BMI > 35$ ) w pierwszej kolejności zaleca się ćwiczenia w wodzie oraz jazdę na rowerze. Są to dla tych osób najbezpieczniejsze formy aktywności fizycznej, podczas których powierzchnie stawowe kończyn dolnych są odciążane. Niestety, czasami zmiany zwyrodnieniowe aparatu ruchu u osób

otyłych dotyczą wielu stawów, są znacznie zaawansowane i sprawiają ból, co wręcz uniemożliwia pacjentom regularne stosowanie aktywności fizycznej [24].

Formy aktywności fizycznej w pełni obciążające kończyny dolne (szybki marsz, trucht, wchodzenie po schodach itp.) są również zalecane, pod warunkiem że nie wiążą się z ryzykiem zaostrzenia zmian zwyrodnieniowych narządu ruchu. Jest to zależne od stopnia otyłości, wieku pacjentów, zaawansowania procesów zwyrodnieniowych narządu ruchu i reakcji pacjentów na proponowaną formę aktywności ruchowej.

Trening marszowy jest zdecydowanie najprostszą i najbardziej dostępną formą ćwiczeń aerobowych, umożliwia łatwe dawkowanie adekwatne do wieku i tolerancji wysiłkowej ćwiczącego, jednak nie można go polecać bezkrytycznie wszystkim otyłym osobom ze względu na możliwość występowania u nich zmian zwyrodnieniowo-wytwórczych stawów kończyn dolnych. Warto zaznaczyć, że marsz powoduje spalanie podobnej ilości kalorii, co bieg na tym samym dystansie. Ostatnio coraz częściej poziom aktywności fizycznej ocenia się za pomocą pedometru, już powszechnie dostępnego urządzenia zliczającego na przykład dobową liczbę kroków (tab. 1).

Jazda na rowerze to forma ćwiczeń, podczas których ciężar ciała pacjenta jest utrzymywany przez rower, co zapewnia ochronę stawów skokowych, kolanowych i biodrowych przed niekorzystnym obciążeniem. Jazda na rowerze wymaga od ćwiczącego utrzymania prawidłowej (wyprostowanej) postawy ciała, co można uzyskać poprzez odpowiednie ustawienie kierownicy i siodełka. Ustawienie wysokości siodełka wpływa także na wielkość zgięcia stawu kolanowego. Dla zapewnienia pełnego komfortu podczas ćwiczenia staw ten powinien się znajdować w zgięciu wynoszącym około 5 stopni w momencie, gdy stopa pacjenta znajduje się w najniższej pozycji podczas pedałowania. Większe wartości zgięcia stawu w tej pozycji powodują zbyt dużą kompresję stawu kolanowego w momencie, gdy stopa pacjenta znajduje się w najwyższym punkcie podczas pedałowania, co przy czę-

stym i długotrwałym wykonywaniu tego ruchu może się przyczynić do zaostrzenia lub generowania dolegliwości bólowych stawu.

Ćwiczenia w wodzie i pływanie są szczególnie zalecane dla osób otyłych. Podstawową zaletą środowiska wodnego jest odciążenie osoby ćwiczącej oraz wykorzystanie wody jako oporu do ćwiczeń. Poza tym ćwiczenia w wodzie angażują wiele grup mięśniowych jednocześnie, obniżają odczucie bólu lub dyskomfortu związane z wykonywaniem ćwiczeń oraz są najbardziej preferowaną przez otyłych formą aktywności fizycznej. Szczególną uwagę należy zwrócić na przeciwwskazania związane ze schorzeniami układu sercowo-naczyniowego. Nie zawsze pamięta się o tym, że zasłabnięcie pacjenta w czasie ćwiczeń w wodzie wiąże się z ryzykiem utonięcia. Istotne jest także dostosowanie intensywności ćwiczeń do temperatury wody. Optymalna temperatura wody dla otyłych wynosi około 31–32°C. Temperatura niższa z powodu zwiększonej utraty ciepła wymaga zwiększonej intensywności ćwiczeń, natomiast wyższe wartości temperatury upośledzają oddawanie ciepła przez organizm, w związku z czym intensywność ćwiczeń powinna być niższa. Dlatego też dobór temperatury wody do ćwiczeń powinien zależeć od wydolności grupy ćwiczących pacjentów.

### Intensywność ćwiczeń

Intensywność ćwiczeń określa się jako odsetek maksymalnego poboru tlenu ( $VO_{2max}$ ), progu wentylacyjnego ( $VT$ , *ventilation threshold*) lub progu mleczanowego ( $LT$ , *lactate treshold*). Jednak powyższe metody wymagają wykonania prób ergospirometrycznych i oznaczenia stężeń mleczanów w surowicy krwi, co jest możliwe tylko w warunkach laboratoryjnych [21]. Dlatego też w praktyce intensywność zalecanych ćwiczeń określa się zazwyczaj według częstości tętna ( $HR$ , *heart rate*). Najczęściej wykorzystuje się wzór na obliczanie tętna maksymalnego  $HR_{max}$ , gdzie  $HR_{max} = 220 - \text{wiek}$ . Z obliczonej w ten sposób wartości ustala się przedział 60–70%  $HR_{max}$ , jako tak zwane docelowe tętno treningowe [21, 22].

Powyższy wzór stosuje się w przypadku ustalania intensywności ćwiczeń dla osób zdrowych. W przypadku współistnienia chorób układu krążenia należy wykonać próbę wysiłkową, aby ocenić możliwość wysiłkowe pacjenta i następnie wykorzystać najwyższe tętno uzyskane przez pacjenta podczas testu wysiłkowego do ustalenia zakresu tętna treningowego, które powinno się mieścić w granicach 60–70% tej wartości [26].

Jeszcze innym sposobem ustalenia intensywności ćwiczeń odchudzających u pacjentów otyłych ze współ-

**Tabela 1. Interpretacja wskazań pedometru według Leermakers i wsp. [25]**

Aktywność fizyczna	Liczba kroków na dobę
Brak	< 3000
Niska	3000–6000
Umiarkowana	6001–10 000
Rekomendowana	> 10 000
Powodująca ubytek masy ciała	12 000–15 000

istniejącymi chorobami układu krążenia jest obliczenie tak zwanej rezerwy tętna (HRR, *heart rate reserve*), gdzie  $HRR = HR_{peak} - HR_{rest}$ , ( $HR_{peak}$  — najwyższa wartość tętna osiągnięta w czasie próby wysiłkowej,  $HR_{rest}$  — wartość tętna spoczynkowego). Aby ustalić intensywność ćwiczeń, wykorzystuje się 40–70% HRR, obliczając tętno treningowe według wzoru:  $40-70\% \times [HR_{peak} - HR_{rest}] + HR_{rest}$  [26].

W praktyce okazuje się jednak, że pacjenci niechętnie obliczają dla siebie zakresy tętna treningowego, a także nie są skłonni kontrolować własne tętno. W takich przypadkach, jeżeli oczywiście nie występują przeciwwskazania do ćwiczeń fizycznych, poleca się skorzystanie z reguły „chodź i mów” (*walk and talk*). Zasada ta zakłada, że możliwość prowadzenia rozmowy podczas ćwiczeń wskazuje na tlenowy charakter wykonywanego wysiłku.

### Czas trwania i częstotliwość ćwiczeń

W 2002 roku w Bangkoku podczas *The First Mike Stock Conference* ustalono, że 30 minut dodatkowego umiarkowanego wysiłku wykonywanego codziennie w czasie wolnym (*leisure time physical activity*) wystarcza dla prewencji chorób serca i cukrzycy, 45–60 min dla prewencji nadwagi/otyłości, a 60–90 min jest konieczne dla prewencji dalszego ponownego przyrostu masy ciała u otyłych. Przez umiarkowany wysiłek należy rozumieć wysiłek na poziomie 40–60%  $VO_{2max}$  lub 2,8–4,3 MET, prowadzący do utraty 150–200 kcal w ciągu 30 minut. Należy także zwrócić uwagę, że według zaleceń opracowanych podczas tej konferencji trzeba możliwie codziennie wykonywać ćwiczenia fizyczne, podczas gdy jeszcze do niedawna zalecano wykonywanie ćwiczeń 3–5 razy w tygodniu [1]. Ponadto wskazane jest wykonywanie jakiegokolwiek dodatkowej aktywności fizycznej w czasie codziennych zajęć oraz w czasie wolnym. W przypadku dzieci powyższe wymogi dotyczące aktywności fizycznej mogą się okazać niewystarczające.

W maju 2004 roku w Pradze przedstawiono europejski projekt zasad leczenia otyłości dorosłych w podstawowej opiece zdrowotnej: *Management of Obesity in Adults: Project for European Medical Care* [20]. W podrozdziale dotyczącym aktywności fizycznej znajdują się ogólne zalecenia dotyczące konieczności zwiększania codziennej aktywności fizycznej: chodzenie lub rower zamiast jazdy samochodem, schody zamiast windy, ograniczenie oglądania TV, podejmowanie dodatkowego wysiłku fizycznego o umiarkowanej intensywności, najlepiej codziennie, co najmniej 30 minut (np. żwawy marsz), bez względu na wiek.

Podczas każdej sesji ćwiczeniowej należy uwzględnić rozgrzewkę, która poprzedza fazę właściwą ćwiczenia oraz następującą po niej fazę wyciszenia.

Rozgrzewka trwająca 5–15 minut umożliwia adaptację układu sercowo-krążeniowego i oddechowego do mającego nastąpić okresu zwiększonego wysiłku oraz zapobiega urazom i kontuzjom, które mogłyby uniemożliwić wykonywanie ćwiczeń na długi czas. W tej fazie wykonuje się delikatnie i wolno ćwiczenia rozciągające (gibkościowe), mające na celu poprawę ruchomości stawów oraz elastyczności mięśni. Podczas ćwiczeń nie wolno wstrzymywać oddechu, a oddychać należy wolno i głęboko. Ze względu na bezpieczeństwo ćwiczących zaleca się wykonywanie ćwiczeń głównie w pozycjach niskich, izolowanych (leżenie tyłem, przodem, bokiem, przysiad podparty, pozycja „na czworakach”, siad), w których to pozycjach kręgosłup jest mniej narażony na przeciążenia. W fazie rozgrzewki można wykonać także właściwe ćwiczenie ogólnokondycyjne w wolnym tempie. Rozgrzewka powinna obejmować przede wszystkim te grupy mięśniowe, które będą zaangażowane we właściwej fazie ćwiczeń. Istotne jest także, aby w tej fazie ćwiczeń nie doszło do zmęczenia [22, 26].

Fazę właściwą stanowią różne formy planowanych ćwiczeń fizycznych. W początkowym okresie ćwiczeń zaleca się wykonywanie danej formy aktywności ruchowej przez 10–15 minut, następnie w kolejnych dniach stopniowo zwiększa się czas jej trwania o około 5–10 minut, tak aby z czasem osiągnąć docelowy czas trwania ćwiczeń.

Na przykład: zalecając marsz osobom po 50. roku życia lub osobom, które wcześniej nie wykonywały regularnie żadnej aktywności fizycznej, pierwszego dnia proponuje się przejście 2,5 km w czasie 30 minut, każdego kolejnego dnia wydłużamy dystans o 0,5 km aż do przejścia 6 km w ciągu godziny w 8. dobie. Podobnie jazda na rowerze: w pierwszym dniu dystans na przykład 6 km z prędkością 12–14,5 km/h (25–30 min), a następnie stopniowe wydłużanie dystansu i prędkości tak, aby w 10. dobie pokonać 16 km z prędkością 18–19 km/h (55–60 min).

Wiele osób zniechęca zalecony czas trwania wysiłku, na przykład godzina lub półtorej. Dlatego należy pamiętać, że w początkowym okresie wysiłek może być podzielny, na przykład  $3-4 \times 10-15-20$  minut, a następnie stopniowo wydłużany, docelowo do 60 lub 90 minut. Przeciwwskazane są między innymi skoki, szybkie bieganie, zjazd (ale nie bieganie) na nartach, wspinaczka górską.

Dodatkowo w programie ćwiczeń ogólnokondycyjnych należy uwzględnić trening siłowy polegający na

wykonaniu 8–10 ćwiczeń wzmacniających poszczególne grupy mięśniowe [27]. W otyłości trening ten jest szczególnie pożądany, ponieważ w przebiegu kuracji odchudzającej zawsze dochodzi do niekorzystnego obniżenia się masy mięśniowej, co skutkuje spadkiem spoczynkowej przemiany materii. Ćwiczenia oporowe mają więc z jednej strony zmniejszyć ten spadek lub przyczynić się do wzrostu masy mięśniowej, z drugiej zaś — należy wykorzystać je do poprawy postawy ciała, która u osób otyłych często jest zaburzona (pogłębienie krzywizn kręgosłupa, osłabienie siły mięśni brzucha, mięśni pośladkowych i przykręgosłupowych). Ćwiczenia te należy wykonać 2–3 razy w tygodniu po 12–15 powtórzeń danego ćwiczenia, angażując około 30–50% maksymalnej siły mięśniowej. Serię można wykonać 1–3 razy, a przerwy między seriami powinny wynosić 30–60 s [22].

Ćwiczenia oporowe można przeprowadzić w formie treningu stacijnego, w przebiegu którego na kilku stanowiskach (tzw. „stacjach”) ćwiczący wykonują ćwiczenia oporowe angażujące poszczególne grupy mięśniowe, zmieniając się w ten sposób, że wszyscy biorący udział w treningu wykonują ćwiczenia na wszystkich „stacjach”. Ćwiczenia te powinno zsynchronizować się z oddechem (wydech w fazie oporu), wykonywać je wolno, w pełnym zakresie ruchomości stawowej ze zwróceniem uwagi na unikanie silnego ściskania dłońmi przyrządów, co może zwiększyć ryzyko wzrostu ciśnienia tętniczego krwi (*hand grip*).

Z obserwacji własnych wynika, że jednym z najczęściej wykonywanych przez pacjentów ćwiczeń oporowych jest ćwiczenie wzmacniające mięśnie brzucha. Z jednej strony jest to spowodowane chęcią poprawy sylwetki swojego ciała, z drugiej zaś powszechnie panującą słuszną opinią, że pasmo tych mięśni jest zazwyczaj osłabione. Problem tkwi w tym, że pacjenci (z resztą nie tylko otyli) bardzo często wykonują te ćwiczenia w sposób nieprawidłowy, angażując w czasie ćwiczenia nieświadomie pasmo mięśniowe zginaczy biodra zamiast mięśni prostych brzucha, co niekorzystnie obciąża odcinek lędźwiowy kręgosłupa. Sytuacja taka ma miejsce przy przejściu z leżenia tyłem do siadu prostego przy wyprostowanych kończynach dolnych. Natomiast prawidłowo wykonywane ćwiczenia wzmacniające mięśnie proste brzucha w leżeniu tyłem polegają na unoszeniu głowy i górnej części tułowia lub samych kończyn dolnych zgiętych w stawach kolanowych i biodrowych, z zachowaniem stabilizacji (unieruchomienia) odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Można także wykonywać ćwiczenia izometryczne mięśni brzucha. Prawidłowe wykonywanie ćwiczeń wzmacniających mięśnie brzucha wymaga niejednokrotnie instruktazu fizjoterapeuty.

Wykonywana na zakończenie faza wyciszenia trwa 5–15 minut i polega na kontynuowaniu ćwiczeń z fazy właściwej z angażowaniem dużych grup mięśniowych, jednak już z mniejszą intensywnością (podobnie jak w rozgrzewce). W fazie tej, podobnie jak w fazie rozgrzewki, wykonuje się ćwiczenia rozciągające. Celem tej fazy jest uspokojenie oddechu oraz uzyskanie zwolnienia tętna do wartości spoczynkowych. Ćwiczenia tej fazy wspomagają powrót krwi żyłnej z pracujących mięśni, co ma zapobiec wystąpieniu omdleń i zaburzeń rytmu serca [22, 26].

## **Wartość kaloryczna aktywności fizycznej**

Wydatek energetyczny danej czynności w dużym stopniu zależy od masy ciała danej osoby [22], co przedstawiono w tabeli 2. Przedstawiona dodatnia zależność wzrostu wielkości wydatku energetycznego podczas ćwiczeń w odciążeniu i w pełnym obciążeniu kończyn dolnych od masy ciała osoby ćwiczącej została wykazana także przez innych autorów [28, 29]. Większe wartości wydatkowanej energii wynikają ze zwiększonej masy tłuszczowej otyłych, zwiększonej masy kończyn i większej wartości współczynnika oddechowego (RQ, *respiratory quotient*). Zakładając, że zalecana wartość utraty energii podczas jednego ćwiczenia wynosi około 300 kcal, pacjenci z tabel mogą samodzielnie obliczyć konieczny czas danej formy ćwiczeń dla zużycia tych 300 kcal.

Nie bez znaczenia jest także pora ćwiczeń. Najlepsze efekty odchudzania uzyskuje się, ćwicząc na godzinę przed posiłkiem, a najlepiej przed śniadaniem. Wprawdzie po ćwiczeniach fizycznych występuje odczucie zwiększonego głodu, ale wówczas zaleca się pacjentowi przeczekać tego okresu i wypicie na przykład niegazowanej wody mineralnej lub spożycie niskokalorycznego pokarmu [23].

Podstawą oceny aktywności fizycznej danej osoby lub grupy są badania kwestionariuszowe [30]. Zależnie od celu i konstrukcji stawianych pytań, kwestionariusze pozwalają na ocenę aktywności fizycznej ogólnej lub tylko w czasie wolnym, w ciągu ostatniej doby (np. *Framingham Physical Activity Index*), tygodnia (*Seven-Day Physical Activity Recall*) lub roku (*Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire; Paffenbarger Physical Activity Questionnaire*). Wymieniono kwestionariusze, które są najczęściej stosowane, a ich dodatkową i bardzo istotną zaletą jest możliwość szacowania wydatku energetycznego organizmu (MET) w danym okresie, co pozwala ocenić, czy zgłaszany poziom aktywności fizycznej jest wystarczający na przykład dla prewencji narastania masy ciała lub, ogólnie, dla

**Tabela 2. Wydatek energetyczny czynności trwającej 10 minut (w kcal) zmodyfikowany według Brownella i Waddena [22]**

Aktywność fizyczna	Masa ciała		
	60 kg	80 kg	110 kg
Sen	10	14	20
Siedzenie (oglądanie TV)	10	14	18
Siedzenie (rozmowa)	15	21	30
Ubieranie się lub toaleta	28	37	51
Lekka praca w ogrodzie	32	42	57
Mycie okien	37	48	67
Marsz (3 km/h)	29	40	58
Marsz (6 km/h)	52	72	102
Pływanie (grzbiet)	32	45	64
Taniec (tempo umiarkowane)	35	48	69
Pływanie (kraul)	40	56	80
Siatkówka	45	65	91
Rower (9 km/h)	42	58	83
Rower (21 km/h)	89	124	178
Narty biegowe	98	138	194
Wchodzenie po schodach	146	202	288

prewencji różnych zagrożeń cywilizacyjnych. Ostateczne wnioski z badań kwestionariuszowych należy wyciągać bardzo ostrożnie, ponieważ wykazano, że ludzie z nadwagą i otyłością mają skłonność do zawyżania w samoocenie swojej rzeczywistej aktywności fizycznej, a jednocześnie nadmiar masy ciała uważają za barierę ograniczającą ich aktywność fizyczną [31].

### Uwagi końcowe

Zalecony dodatkowy wysiłek o określonej częstotliwości wykonywania, określonej intensywności i czasie trwania jest realizowany tylko przez tych pacjentów, którzy są mocno zmotywowani. U wielu osób otyłych istnieje wiele barier i aby osiągnąć sukces, należy indywidualnie zmieniać strategię postępowania. Według Brownella i wsp. [22] oraz Chakravarthy i wsp. [19] te bariery, to:

- nieprzyjemne doświadczenia i skojarzenia związane z określeniem „ćwiczenia fizyczne”;
- dolegliwości bólowe narządu ruchu, ograniczające możliwości wykonywania ćwiczeń;
- brak czasu, sprzętu, miejsca do ćwiczeń;
- fizyczne i psychiczne brzemienie nadmiaru masy ciała;
- brak wsparcia rodziny i/lub otoczenia;
- niechęć do intensywnego wysiłku;
- skrzępowanie udziałem w grupowych zajęciach.

Osoby otyłe muszą być psychicznie i fizycznie przygotowane do zalecanego im ogólnego zwiększenia aktywności fizycznej i dodatkowych ćwiczeń w czasie wolnym. To zadanie wymaga dobrego kontaktu całego zespołu leczącego z pacjentem otyłym: lekarza, dietetyka, psychologa i fizjoterapeuty. Na podstawie przedstawionego przeglądu literatury dokumentującego korzystny dla zdrowia wpływ aktywności fizycznej, właściwe wydaje się stwierdzenie, że ruch powinien być uznany za podstawowy lek XXI wieku.

**Piśmiennictwo**

1. Saris W.H.M., Blair S.N., van Baak M.A. i wsp.: How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1<sup>st</sup> Stock Conference and consensus statement. *Obes. Rev.* 2003; 4: 101–114.
2. Cordian L., Gotshall R.W., Eaton S.B.: Physical activity, energy expenditure and fitness; an evolutionary perspective. *Int. J. Sports Med.* 1998; 19: 328–335.
3. Hayes M., Chustek M., Heshka S., Wang Z, Pietrobelli A., Heymsfield S.B.: Low physical activity level of modern Homosapiens among free-ranging mammals. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2005; 29: 151–156.
4. Rossner S.: Challenges in risk factor management in weight maintenance. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2004; 28 (supl. 1): 31.
5. Prentice A.M., Jebb S.A.: Obesity in Britain: gluttony or sloth. *Br. Med. J.* 1995; 311: 437–439.
6. Schmitz K., Leon A., Schreiner P. i wsp.: Physical activity and body weight: association over ten years in the CARDIA study. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2000; 24: 1475–1487.
7. Tremblay A., Despres J.P., Leblanc C. i wsp.: Effects of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. *Am. J. Clin. Nutr.* 1990; 51: 153–157.
8. Rissanen A.M., Heliövaara M., Knekt P., Reunanen A., Aromaa A.: Determinants of weight gain and overweight in adult Finns. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1991; 45: 419–430.
9. Williamson D.F., Madans J., Anda R.F., Kleinman J.C., Kahn H.S., Byers T.: Recreational physical activity and ten-year weight change in US national cohort. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1993; 17: 279–286.
10. Wilmore J.H.: Variations in physical activity habits and body composition. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1995; 19 (supl. 4): 107–112.
11. Wing R.: Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1999; 31: 547–552.
12. Kayman S., Bruvold W., Stern J.S.: Maintenance and relapse after weight loss in women: behavioral aspects. *Am. J. Clin. Nutr.* 1990; 52: 800–807.
13. VanDale D., Saris W.H.M., Ten Hoor F.: Weight maintenance and resting metabolic rate 18–40 months after a diet/exercise treatment. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1990; 14: 347–359.
14. Holden J.H., Darga L.L., Olson S.M., Stettner D.C., Ardito E.A., Lucas C.P.: Long-term follow-up of patients attending a combination very-low calorie diet and behaviour therapy weight loss programme. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1992; 16: 605–613.
15. Svendsen O.L., Hassager C., Christiansen C.: Six months follow-up on exercise added to a short-term diet in overweight postmenopausal women — effects on body composition, resting metabolic rate, cardiovascular risk factors and bone. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1994; 18: 692–698.
16. Saris W.H.M., Schrauwen P.: Substrate oxidation differences between high- and low intensity exercise are compensated over 24 hours in obese men. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2004; 28: 759–765.
17. DePue J.D., Clark M.M., Ruggerio L., Medeiros M., Pera V.: Maintenance of weight loss: a needs assessment. *Obes. Res.* 1995; 3: 241–248.
18. Hensrud D.D., Weinsier R.L., Darnell B.E., Hunter G.R.: Relationship of co-morbidities of obesity to weight loss and four-year weight maintenance/rebound. *Obes. Res.* 1995; 3 (supl. 2): 217–222.
19. Chakravarthy M.V., Joyner M.J., Booth F.W.: An obligation for primary care physicians to prescribe activity to sedentary patients to reduce the risk of chronic health conditions. *Mayo Clin. Proc.* 2002; 77: 165–173.
20. Management of Obesity in Adults: Project for European Medical Care. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2004; 28 (supl. 1): S226–S231.
21. van Baak M.A., Saris W.H.M.: Exercise and Obesity. W: Kopelman P.G., Stock M.J. (red.). *Clinical Obesity*. Blackwell Science. Oxford 1999; 429–469.
22. Brownell K.D., Wadden T.A.: *The LEARN Program for Weight Control*. American Health Publishing Company. Dallas 1999.
23. Zahorska-Markiewicz B.: *Nauka i Praktyka w Leczeniu Otyłości*. ARCHIplus. Kraków 2005.
24. Liuke M., Solovieva S., Lamminen A. i wsp.: Disc degeneration of the lumbar spine in relation to overweight. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2005; 29: 903–907.
25. Leermakers E.A., Dunn A.L., Blair S.N.: Exercise management of obesity. *Med. Clin. North Am.* 2000; 84: 419–440.
26. Bromboszcz J., Dylewicz P.: Trening fizyczny w rehabilitacji kardiologicznej. W: Bromboszcz J., Dylewicz P. (red.). *Rehabilitacja kardiologiczna. Stosowanie ćwiczeń fizycznych*. ELIPSA-JAIM. Kraków 2005; 109–168.
27. Dylewicz P., Jegier A., Piotrowicz R. i wsp.: Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna. *Folia Cardiologica* 2004; 11 (supl. A): 20–26.
28. Andersen R.E., Wadden T.A.: Validation of a cycle ergometry equation for predicting steady-rate VO<sub>2</sub> in obese women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1995; 27: 1457–1460.
29. Foster G.D., Wadden T.A., Kendrick Z.V., Letizia K.A., Lander D.P., Conill A.M.: The energy cost of walking before and after significant weight loss. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1995; 27: 888–894.
30. Stasiotek D., Jegier A.: Ocena aktywności ruchowej osób dorosłych przy pomocy kwestionariuszy. *Czynniki Ryzyka* 2001; 3/4: 50–55.
31. Ball K., Crawford D., Owen N.: Too fat to exercise? Obesity as a barrier to physical activity. *Aust. N. Z. J. Public Health* 2000; 24: 331–333.