

## Nordic walking jako prewencja pierwotna i wtórna chorób cywilizacyjnych

Nordic Walking as primary and secondary prevention of civilization diseases

Nr DOI: 10.1515/physio-2014-0002

Katarzyna Zalińska, Katarzyna Olszanowska

Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice  
The Jerzy Kukuczka Academy of Physical Education in Katowice

### Streszczenie

W pracy przedstawiono dostępną w literaturze wiedzę na temat nordic walking jako nowej formy aktywności fizycznej, odpowiedniej dla każdego człowieka, który potrafi samodzielnie chodzić, niezależnie od wieku. W pierwszej części został opisany wpływ niskiej aktywności fizycznej na zdrowie człowieka oraz rozwój chorób cywilizacyjnych. Druga część zawiera omówienie analizy biomechanicznej i fizjologicznej nordic walking. W trzeciej części przybliżono sposoby i możliwości zastosowania marszów z kijami w prewencji i leczeniu chorób cywilizacyjnych – osteoporozy, otyłości oraz chorób układu krążenia.

**Słowa kluczowe:** nordic walking, aktywność fizyczna, choroby cywilizacyjne

### Abstract

This work presents available knowledge about Nordic Walking as a new form of physical activity that is appropriate for every person, who is able to walk independently, regardless of age. The study was based on information provided in available literature. The first part described the impact of low physical activity on human health and the development of civilization diseases. The second part presents an analysis of biomechanical and physiological gait of Nordic Walking. The third part concerns the possibility of applying marches with poles in prevention and treatment of civilization diseases – osteoporosis, obesity and cardiovascular disease.

**Key words:** Nordic Walking, physical activity, civilization diseases

### Wprowadzenie

„Cywilizacja – jak napisał Wincenty Styś – to taka nieustająca ewolucja dobrodziejstw, która przynosi nam więcej wygod i coraz więcej złych przygód.”

Wraz z rozwojem automatyzacji i usprawnieniem transportu człowiek zaczął coraz częściej prowadzić siedzący tryb życia. Jako że ruch jest istotnym przejawem życia, jego brak stanowi przyczynę wystąpienia wielu chorób, którym można by przeciwdziałać, zwiększając aktywność fizyczną.

### Niska aktywność fizyczna jako czynnik ryzyka rozwoju chorób cywilizacyjnych

Wielość uwarunkowań chorób cywilizacyjnych utrudnia znalezienie uniwersalnej metody ich opanowania. Bardzo ważny jest sposób życia, na który składa się tryb i styl życia.

Ograniczenie aktywności ruchowej niekorzystnie wpływa na układ krążenia. Zmniejsza objętość wyrzutową i minutową serca o około 17-20%, powoduje spoczynkową i wysiłkową tachykardię, pogarsza ukrwienie tkanek obwodowych, zmniejsza objętość osocza i objętość płynów śród-

### Introduction

“Civilization – as written by Wincenty Styś – is a continuous evolution of benefits which brings us more comfort and more negative adventures.”

With the development of automation and enhancement of transport, men started to conduct a sedentary lifestyle more and more frequently. Considering the fact that physical activity is an important part of life, its lack constitutes a reason for numerous diseases which can be prevented by increasing physical activity.

### Low physical activity as a risk factor for development of civilization diseases

The multitude of determinants of civilization diseases makes it difficult to find a universal method to manage them. The way of living is very important and it includes the mode and style of living.

Limiting physical activity negatively impacts the circulatory system. It decreases the stroke volume and the minute volume of the heart by approximately 17-20%, causing systolic and cardiac tachycardia, worsening blood circulation in peripheral tissue, reducing the volume of plasma and intra-

komórkowych, zwalnia przepływ krwi, zwiększa jej lepkość i sprzyja tym samym ryzyku wystąpienia powikłań zakrzepowo-zatorowych, zwiększa aktywność układu współczulnego, powoduje wzrost aktywności adrenergicznej, co podwyższa zapotrzebowanie organizmu na tlen, sprzyja zaburzeniom rytmu serca, powoduje wzrost ciśnienia tętniczego, pogłębia tachykardię, ostatecznie może prowadzić do wystąpienia zespołu wyczerpania i następowej hipotonii oraz zwiększa aktywność układu renina – angiotensyna, podnosi stężenie endoteliny we krwi [1, 2].

Na podstawie wielu badań wykazano, że regularny wysiłek fizyczny wpływa na spadek ciśnienia tętniczego średnio o 13/10 mm Hg. Według wytycznych Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego w grupie osób charakteryzujących się siedzącym trybem życia ciśnienie skurczowe może się obniżyć o około 4,8 mm Hg dzięki zwiększeniu aktywności fizycznej [3].

Aktywność fizyczna ma związek nie tylko ze zmniejszeniem wartości ciśnienia tętniczego, ale również z lepszą kontrolą masy ciała i poprawą w zakresie metabolicznych czynników ryzyka, a co za tym idzie – wyższą jakością życia.

Jak wynika z raportu International Obesity Task Force (IOTF), 155 mln dzieci na świecie będących w wieku szkolnym wykazuje nadwagę lub otyłość. Wśród nich 30-45 mln stanowią otyłe dzieci i młodzież w wieku 5-17 lat oraz 22 mln – w wieku poniżej 5 lat [4, 5].

Mała aktywność fizyczna i siedzący tryb życia przyczyniają się do zmniejszenia wydatku energetycznego, co w dużej mierze odpowiada za wzrost częstości występowania otyłości. Wraz ze wzrostem stopnia otyłości zmniejsza się tolerancja wysiłku fizycznego. Może to być spowodowane chorobami towarzyszącymi otyłości (układu sercowo-naczyniowego, oddechowego i ruchu), jednak ich główną przyczyną jest brak wytrenowania. Zauważono, że zależności między wydolnością fizyczną i wskaźnikiem BMI oraz wiekiem są odwrotnie proporcjonalne. Wydolność fizyczna zależy od energetyki wysiłku (wykorzystania metabolizmu tlenowego i beztlenowego oraz rezerwy energetycznej), termoregulacji, koordynacji nerwowo-mięśniowej i motywacji [6-8].

Regularna aktywność fizyczna ma wpływ również na budowę układu kostnego. Warunkiem osiągnięcia prawidłowej szczytowej masy kości jest codzienna aktywność fizyczna. Obciążenia mechaniczne są silnym stymulatorem aktywności osteoblastów i w efekcie syntezy kości. Uzyskują one prawidłową budowę i kształt dzięki działaniu siły ciężkości. Obserwowany zanik kości podczas patologicznego unieruchomienia (porażenia, złamania) lub odciążenia (przestrzeń kosmiczna) jest dowodem na powyższe twierdzenie. Wyniki doświadczeń świadczą o tym, że właściwe obciążenie kości zwiększa ich masę oraz wytrzymałość na urazy. Dbałość o odpowiedni rozwój fizyczny jest zatem, oprócz zalecanej diety z odpowiednią zawartością wapnia i witaminy D<sub>3</sub>, najważniejszym działaniem w zakresie wczesnej profilaktyki osteoporozy [9-12].

## Fizjologiczna i biomechaniczna analiza nordic walking

Podczas badań dotyczących fizjologicznego aspektu nordic walking porównuje się przede wszystkim różne aspekty fizjologiczne chodu z kijami i chodu bez kijów lub joggingu.

Wyniki aktualnych badań wskazują na znacząco wyższe zużycie kalorii w trakcie marszu z kijami ( $6,20 \pm 1,7$  kcal min<sup>-1</sup>) niż w czasie tradycyjnego marszu ( $5,2 \pm 1,4$  kcal min<sup>-1</sup>) [13, 14].

Jak wskazują wyniki badań, które przeprowadzili Porcari i wsp. [15] oraz Rodgers i wsp. [16], dużo wyższe jest również tętno i absorpcja tlenu w przypadku marszu z kijami niż

cellular fluid, slowing the blood flow, increasing blood viscosity and favouring the risk of thrombo-embolic complications, increasing activity of the sympathetic nervous system, causing an increase of adrenergic activity, which increases the need for oxygen, favours abnormal heart rhythm, increases blood pressure, aggravates tachycardia, and finally it may lead to distress syndrome and hypotension, as well as it increases activity of the renin-angiotensin system and the concentration of endothelia in blood [1, 2].

On the basis of numerous studies it was indicated that systematic physical activity reduces blood pressure by 13/10 mm Hg on average. According to the recommendations of the Polish Society of Hypertension in a group of people characterized by a sedentary lifestyle resting systolic blood pressure can be reduced by approx. 4.8 mm Hg thanks to increased physical activity [3].

Physical activity is not only related to decreased blood pressure, but also to better control of one's body mass and improvement in the field of metabolic risk factors, and therefore – a higher quality of life.

As it can be concluded from the International Obesity Task Force (IOTF) report 155 mln children in the world at school age are overweight or obese. Among them 30-45 mln are obese children and young people 5-17 years of age and 22 mln below 5 years of age [4, 5].

Low physical activity and a sedentary lifestyle contribute to decreased energy expenditure which to a significant extent is responsible for the increased frequency of obesity. Together with increased obesity, tolerance of physical activity decreases. It can be caused by diseases accompanying obesity (diseases of cardiovascular, respiratory and musculoskeletal system), however their main cause is the lack of physical fitness. It was noticed that dependencies between physical endurance and BMI and age are inversely proportional. Physical endurance depends on activity energy (use of aerobic metabolism and anaerobic metabolism, as well as energy reserves), thermoregulation, neuromuscular coordination and motivation [6-8].

Systematic physical activity also impacts the construction of the skeletal system. Daily physical activity constitutes a condition for achieving normal peak bone mass. Mechanical stress is a potent stimulator of osteoblast activity and as a result - bone synthesis. Bones obtain normal structure and shape thanks to the force of gravity. Bone loss observed during pathological immobilization (paralysis, fractures) or relief (outer space) constitute evidence for the above statement. Results of studies indicate that appropriate stress increases bone mass and their resistance to injuries. Taking care of physical development is therefore, besides recommended diet with proper content of calcium and D<sub>3</sub>, the most important activity regarding early prevention of osteoporosis [9-12].

## Physiological and biomechanical analysis of Nordic Walking

During studies conducted with regards to the physiological aspect of Nordic Walking mainly various physiological aspects of walking with poles, walking without poles and jogging are compared.

The results of current studies indicate significantly higher energy consumption when walking with poles ( $6.20 \pm 1.7$  kcal min<sup>-1</sup>) than during traditional walking ( $5.2 \pm 1.4$  kcal min<sup>-1</sup>) [13, 14].

As indicated by the results of studies conducted by Porcari et al. [15] and Rodgers et al. [16] the heart rate and oxygen uptake are also higher when walking with poles than

w przypadku chodzenia bez kijów. Z drugiej strony Knobloch [17] nie zauważa istotnych różnic w przemianach hemodynamicznych (tętno, pojemność minutowa serca, objętość wyrzutowa) między nordic walking a szybkim marszem bez kijów.

Na podstawie badań trzech grup kobiet – w okresie przedmenopauzalnym, menopauzalnym i pomenopauzalnym wykazano, że po 12-tygodniowym treningu nordic walking znacząco obniżył się poziom całkowitego cholesterolu, LDL, triacylogliceroli i masa ciała oraz zmniejszył się obwód pasa we wszystkich trzech grupach, a wzrósł poziom HDL i maksymalnej pojemności tlenowej [18].

Jak wynika z rezultatów badań związanych z biomechaniczną analizą nordic walking, takie wskaźniki, jak prędkość chodu i pozycja ciała są znacznie wyższe niż podczas chodzenia bez kijów [19]. Wbrew powszechnemu przekonaniu ostatnie badania wskazują, że nordic walking nie zmniejsza obciążenia stawu kolanowego bardziej niż chodzenie bez kijów [19-21]. Ponadto Stief i wsp. [21] zaobserwowali wzrost obciążenia stawów skokowych podczas nordic walking w porównaniu z chodzeniem bez kijów [22].

### **Nordic walking jako prewencja pierwotna i wtórna chorób cywilizacyjnych – korzyści dla zdrowia wynikające ze stosowania tej formy ruchu**

#### **Zastosowanie nordic walking w prewencji i leczeniu chorób układu krążenia**

Zwiększenie aktywności ruchowej i poprawa wydolności fizycznej powinny należeć do głównych celów pierwotnej i wtórnej prewencji kardiologicznej, ponieważ – jak wykazano – śmiertelność całkowita z przyczyn sercowych jest odwrotnie proporcjonalna do tygodniowego wydatku kalorycznego związanego z wykonywaniem wysiłków fizycznych, przede wszystkim w czasie wolnym. Jest również odwrotnie proporcjonalna do poziomu wydolności fizycznej ocenianej na podstawie prób wysiłkowych. Spacerowanie i marsze są powszechnie stosowaną formą rehabilitacji kardiologicznej. Marsz to naturalna forma ruchu i może być stosowany przez pacjentów bez nadzoru [1, 23].

Nadwaga jest jednym z zasadniczych czynników ryzyka wystąpienia choroby kardiologicznej. Podczas marszu z kijami zużycie energii wzrasta. Spalanie kalorii zwiększa się – wynosi około 400 kalorii na godzinę, a w trakcie normalnego marszu – około 280 kalorii na godzinę, co skutecznie redukuje ciężar ciała.

Podczas marszu z kijami tętno jest o 5-17 uderzeń na minutę wyższe niż w czasie zwykłego marszu (130 uderzeń na minutę w trakcie normalnego marszu, a podczas nordic walking 147 uderzeń na minutę, a zatem jest to wzrost o 13%).

W wyniku badań wykonanych w Zakładzie Rehabilitacji Kardiologicznej AWF w Poznaniu, którym zostali poddani pacjenci w drugim okresie rehabilitacji po zawale serca, wykazano, że odsetek poprawy stanu zdrowia w grupie nordic walking (30%) był wyższy niż w grupie pacjentów trenujących na cykloergometrze (14%). Podczas treningu nordic walking istotnie zwiększył się iloczyn podwójny (RPP), określany na podstawie testu przeprowadzonego na bieżni ruchomej. Wykonując test Fullerton, odnotowano także znaczną poprawę wytrzymałości górnej i dolnej połowy ciała (odpowiednio – zginanie przedramienia oraz wstawanie i siadanie na krześle). W teście koordynacyjnym czas przejścia 5 m skrótł się z 4,6 s do 3,9 s (w grupie bez kijów – z 5,1 s do 5,0 s). W testach elastyczności średnia między dłońmi w czasie próby łączenia ich na plecach zmniejszyła

when walking without poles. On the other hand, Knobloch [17] does not notice any significant differences in hemodynamic changes (heart rate, cardiac output, stroke volume) between Nordic Walking and a quick march without poles.

On the basis of studies conducted on three groups of women – in the premenopausal, menopausal and postmenopausal periods it was indicated that after 12 weeks of Nordic Walking total cholesterol LDL was significantly decreased, as well as triglycerides and body weight, and waist circumference in all three groups, while the level of HDL and maximum aerobic capacity increased [18].

As it can be concluded from the results of studies related to the biomechanical analysis of Nordic Walking indices, such as speed of gait and posture, they are significantly higher than when walking without poles [19]. Contrary to popular beliefs, recent studies indicate that Nordic Walking does not decrease stress on the knee joints more than walking without poles [19-21]. Moreover, Stief et al. [21] observed increased stress on the ankle joints during Nordic Walking in comparison to walking without poles [22].

### **Nordic Walking as primary and secondary prevention of civilization diseases – health benefits resulting from this form of activity**

#### **Nordic Walking in prevention and treatment of diseases of the cardiovascular system**

Increased physical activity and improved physical endurance should constitute the main purposes of primary and secondary cardiologic prevention because – as indicated – overall mortality due to heart diseases is inversely proportional to weekly energy expenditure related to physical activity, mostly in free time. It is also inversely proportional to the level of physical endurance assessed on the basis of cardiac stress tests. Walks and marches constitute a commonly used form of cardiologic rehabilitation. A march is a natural form of movement and it can be applied by patients without supervision [1, 23].

Being overweight is one of the basic risk factors of cardiac diseases. When marching with poles energy consumption increases. The number of burnt calories grows – approx. 400 calories per hour, and during a regular march – approx. 280 calories per hour, which effectively reduces body mass.

When walking with poles the heart rate is higher by 5-17 beats per minute than during a regular march (130 beats per minute during a regular march, and during Nordic Walking – 147 beats per minute; a 13% increase).

As a result of studies conducted in Zakład Rehabilitacji Kardiologicznej (Department of Cardiac Rehabilitation) at the Academy of Physical Education in Poznan on patients in the second rehabilitation period after a heart attack, it was indicated that the percentage of improvement in health in the group of participating in Nordic Walking (30%) was higher than in the group of patients working out on a CykloErgometr (14%). During Nordic Walking the double product RPP, determined on the basis of a test conducted on a treadmill, increased. During the Fullerton test significant improvement of endurance of the upper and lower half of the body (respectively – bending the forearm and standing up and sitting on a chair) was observed. In the coordination test the time of walking 5 m was shortened from 4.6 second to 3.9 second (in the group without poles – from 5.1 second to 5.0 second). In the flexibility tests the average distance

się o około 6,3 cm w grupie nordic walking, a w drugiej grupie – o około 1 cm. Odległość między dłońią a palcami stopy w trakcie skłonu zmieniła się z -2,6 cm do -6,2 cm w grupie nordic walking, a w grupie trenującej na cykloergometrze z -4,8 cm do -4,3 cm [24].

Na podstawie przeprowadzonych badań Walter i wsp. wykazali, że wysiłek podejmowany podczas nordic walking jest dobrze tolerowany przez pacjentów z chorobą niedokrwinną serca, w tym także chorych po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego [24, 25].

Zaobserwowano także korzystne efekty w zakresie poprawy tolerancji wysiłku zarówno u mężczyzn, jak i u kobiet w różnych grupach wiekowych i prowadzących różny tryb życia. Ponadto bardzo ważne okazały się walory psychiczne tej formy aktywności.

Powyższe informacje można zatem potraktować jako potwierdzenie korzystnego wpływu nordic walking nie tylko na stan układu krążenia, ale wręcz całego organizmu człowieka po przebytych zawałach serca. Można z całą stanowczością stwierdzić, że marsz powinien być traktowany jako podstawowa forma aktywności ruchowej w rehabilitacji i prewencji wtórnej chorób kardiologicznych. Na jej korzyść przemawia fakt, że jest to forma aktywności prowadzona w warunkach tlenowych, z zaangażowaniem dużych grup mięśniowych, a jednocześnie rytmiczna i dynamiczna [26-28].

### Zastosowanie nordic walking w prewencji i leczeniu otyłości

Wyniki badań, w których w leczeniu otyłości stosowano łącznie dietę niskokaloryczną albo tylko zwiększoną aktywność fizyczną, albo ich kombinację, wskazują, że łączne stosowanie diety i zwiększonej aktywności fizycznej powoduje największe obniżenie masy ciała. Należy podkreślić, że osoby ćwiczące regularnie po zakończonej kuracji odchudzającej osiągają lepsze odległe wyniki leczenia otyłości niż osoby niećwiczące [23, 24].

W leczeniu otyłości bardzo ważne jest stosowanie ćwiczeń o średnim lub nawet niskim poziomie intensywności określanym w praktyce najczęściej poprzez ustalenie tak zwanego zakresu docelowego tętna treningowego (*target heart rate*). Nordic walking może być uprawiany na 3 poziomach intensywności. Nordic walking na poziomie rekreacyjno-zdrowotnym może być uprawiany przez osoby o niskiej wydolności fizycznej, z ograniczeniami ruchowymi. Umożliwia pracę nad zdrowiem na niskim poziomie intensywności. W miarę wzrostu wydolności można przejść do uprawiania nordic walking na poziomie fitness, gdzie praca serca wzrasta o 5-17 uderzeń w stosunku do tętna spoczynkowego, a zużycie energii – aż do 46% [8, 29].

Bardzo ważne jest efektywne zużycie tlenu przez pracujące mięśnie, także mięsień sercowy. Podczas treningu nordic walking pochłanianie tlenu może być wyższe o 4,5-5,5 ml/kg/min.

Kolejną bardzo ważną cechą ćwiczeń ogólnokondycyjnych stosowanych w leczeniu otyłości jest zaangażowanie dużych grup mięśniowych kurczących się i rozkurczających naprzemiennie podczas wysiłku. Podczas marszu z kijami zaangażowane jest niemal 90% wszystkich mięśni – ze szczególnym uwzględnieniem mięśni kończyn górnych, klatki piersiowej, brzucha, pośladków i kończyn dolnych. Ćwiczenia te muszą się cechować cyklicznością i możliwością długotrwałego wykonywania wysiłku bez przerw. Czas treningu nordic walking powinien być dość długi – jednorazowo powinien wynosić 60-90 minut. Kije dają odciążenie, dzięki któremu możliwe jest pokonywanie dużych odległości, przy małym odczuwalnym zmęczeniu. Na poziomie zdrowotnym podczas marszu tępo powinno być takie, aby móc swobodnie rozmawiać, bez zadyszki.

between the palms when trying to connect them on the back was decreased by approx. 6.3 cm in the group participating in Nordic Walking, and in the other group – by approx. 1 cm. The distance between the palms and the toes when bending over was changed from -2.6 cm to -6.2 cm in the group participating in Nordic Walking, and in the group exercising on a CykloErgometr from -4.8 cm to 4.3 cm [24].

On the basis of studies conducted by Walter et al. it was indicated that the effort undertaken during Nordic Walking is well-tolerated by patients with ischemic heart disease, including patients after coronary artery bypass grafting [24, 25].

Beneficial effects were also observed regarding improvement of tolerance of physical activity both in men and women in different age groups and conducting different lifestyles. Moreover, mental benefits of this form of physical activities turn out to be very important.

The above information can be perceived as confirmation of the positive impact of Nordic Walking not only on the cardiovascular system, but also on the entire human body after a heart attack. It can be certainly said that a march should be treated as the basic form of physical activity in rehabilitation and secondary prevention of cardiac diseases. It is a form of physical activity undertaken in oxygen conditions, involving various muscle groups; it is rhythmic and dynamic, therefore it is generally very beneficial [26-28].

### Nordic Walking in prevention and treatment of obesity

Results of studies in which to treat obesity only low-calorie diet, increased physical activity, or their combination was applied, indicate that the combination of diet and increased physical activity results in the most significant reduction of body mass. It should be highlighted that persons exercising regularly after the slimming treatment achieve better long-term results than persons who do not exercise [23, 24].

When treating obesity, it is very important to include exercises of an average or low level of intensity determined by establishing the target heart rate. Nordic Walking can be done at three levels of intensity. Nordic Walking at the recreational and health level can be done by people with low physical endurance and limitations in their movement. It allows them to work on their health at a low level of intensity. When endurance increases, one can start Nordic Walking at the fitness level, where the heart rate is increased by 5-17 beats in comparison to the resting heart rate, and energy consumption – by 46% [8, 29].

Effective oxygen consumption by muscles, including the heart, is important. During Nordic Walking oxygen consumption can be higher by 4.5-5.5 ml/kg/min.

Another very important feature of general-fitness exercises used in treating obesity is the involvement of large muscle groups interchangeably contracting and expanding during exercise. During a march with poles nearly 90% of all muscles are involved – especially muscles of the upper limbs, chest, stomach, buttocks and lower extremities. The exercises must be cyclic and it must be possible to conduct them for a longer period of time without any intervals. The time of Nordic Walking should be rather long – 60-90 minutes each time. Poles provide relief thanks to which it is possible to walk long distances with little exhaustion. From a health perspective, during a march the speed should allow to talk freely without breathlessness.

Due to significant stress on joints of the lower limbs and the back in case of people with excessive BMI (BMI



Ze względu na znaczne obciążenie powierzchni stawowych kończyn dolnych i kręgosłupa u osób z nadmierną masą ciała (BMI > 35) bardzo ważne jest odciążenie stawów. Kije dają odciążenie kręgosłupa, którego nie można osiągnąć podczas zwykłego marszu bez kijów. Nordic walking nie obciąża dodatkowo stawów i kolan, redukując to obciążenie znacząco (około 5 kg odciążenia z każdym wbiciem kijka w podłoże). Jest bezpieczny dla stawów kończyn dolnych oraz kręgosłupa, ponieważ środek ciężkości ciała praktycznie nie przemieszcza się pionowo, co z kolei redukuje obciążenie stóp, kostek, kolan, miednicy i dolnego odcinka kręgosłupa. Porównując chód z joggingiem obciążenie to jest dwa i pół raza mniejsze niż podczas joggingu [8, 29-31].

Konsumpcja energii wzrasta podczas używania kijków przeciętnie o 20% w porównaniu ze zwykłym marszem bez kijków. Podczas marszu z kijami konsumowanych jest około 400 kal./godz. (w porównaniu z 280 kal./godz. podczas normalnego marszu).

Bardzo ważna 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.

Uprawianie nordic walking, dzięki któremu zwiększa się aktywność fizyczna, daje dodatkowe korzyści, takie jak redukcja masy tkanki tłuszczowej oraz wzrost masy mięśni i kości. Wysiłek fizyczny pomaga zmniejszyć wywołane dietą niepożądane obniżenie spoczynkowego wydatku energetycznego. Pomaga w obniżeniu wysokiego stężenia insuliny, poprawie tolerancji glukozy i profilu lipidów. Trening przyczynia się do obniżenia spoczynkowego i wysiłkowego ciśnienia tętniczego krwi oraz tętna, a także do poprawy sprawności. Uprawianie sportu ułatwia utrzymanie długotrwałego reżimu dietetycznego oraz poprawia ogólne samopoczucie i zdrowie psychiczne, stan emocjonalny (obniżenie stanów lękowych, depresji).

Wykonywanie ćwiczeń z kijami nie sprawia trudności i jest dla pacjenta przyjemne. Ćwiczenia ogólnokondycyjne i nordic walking mogą być wykonywane na tak wiele sposobów, że każdy jest w stanie znaleźć właściwą dla siebie formę i intensywność ćwiczeń. Grupowa forma ćwiczeń fizycznych dodatkowo motywuje pacjentów do systematyczności i przyczynia się do poprawy efektów kuracji [8, 29, 31].

### Zastosowanie nordic walking w prewencji i leczeniu osteoporozy

Bardzo ważne w prewencji pierwotnej osteoporozy jest osiągnięcie maksymalnej masy kostnej w okresie wzrastania ustroju. W celu zwiększenia aktywności ruchowej, która będzie stymulowała układ kostny, można zastosować marsze z kijami. Nordic walking umożliwia nie tylko aktywację mięśni kończyn dolnych i obręczy biodrowej, ale także mocno aktywizuje obręcz barkową wraz z kończynami górnymi. Szkielet jest obciążany równomiernie. Ćwiczenia nordic walking obciążają kość osiowo, inaczej niż podczas marszu czy biegu bez kijów. Marsze z kijami odbywają się na świeżym powietrzu, a promienie słoneczne zapoczątkowują syntezę witaminy D, która jest ważnym elementem w procesie wchłaniania wapnia. Różnorodność technik nordic walking daje ludziom młodym, u których masa kostna jest dopiero budowana, możliwość wyboru intensywności i rodzaju ćwiczeń. Nordic walking można uprawiać w zróżnicowanym terenie – np. w górach, na plaży. Kije umożliwiają równomierne rozłożenie ciężaru ciała oraz zewnętrznego obciążenia, jakim jest przykładowo plecak podczas wycieczek pieszych, co jednocześnie przeciwdziała nieprawidłowemu obciążeniu stawów. Kije dają odciążenie i dodatkową stabilizację, umożliwiając przemierzenie większych

> 35) it is very important to provide relief for the joints. Poles provide relief to the back which cannot be achieved during a regular walk without poles. Nordic Walking does not additionally stress joints and knees, reducing the stress significantly (approx. 5 kg with each pole planting). It is safe for joints of the lower limbs and the back because the centre of gravity of the body practically does not move vertically, which reduces stress on feet, knees, pelvis and lower spine. Comparing walking with jogging, stress is two and a half times smaller than that experienced during jogging [8, 29-31].

Energy consumption increases when poles are used by 20% on average in comparison with a regular march without poles. During a march with poles consumption is approx. 400 calories per hour (in comparison to 280 calories per hour in case of a regular march).

The time of exercise is very important. The best effects of losing weight are achieved exercising one hour before a meal, best before breakfast. After exercises hunger is even stronger, but it is recommended to wait through the time and drink still mineral water or eat low-calorie foods.

Nordic Walking, which results in increased physical activity, provides additional benefits, such as reduction of fat mass and an increase of muscle and bone mass. Physical activity helps reduce an undesired reduction of resting energy expenditure cause by diet. It helps reduce high concentration of insulin, improves tolerance of glucose and the lipid profile. Exercising contributes to the reduction of resting and working blood pressure and heart rate, as well as it improves fitness. Participating in sports makes it easier to maintain a long-term dieting regime and improves general well-being and mental health, as well as emotional state (reduction of anxieties and depression).

Exercising with poles is not difficult for patients and it brings joy. General-fitness exercises in Nordic Walking can be performed in many ways so that everyone can find their form and appropriate level of intensity. The group form of physical exercises additionally motivates patients to be systematic and contributes to the improvement of treatment results [8, 29, 31].

### Nordic Walking in prevention and treatment of osteoporosis

In primary prevention of osteoporosis it is important to achieve maximum bone mass in the period of growth of the organism. In order to increase physical activity which will stimulate the bone system, it is possible to engage in marches with poles. Nordic Walking not only allows activation of muscles of the lower limbs and the pelvic girdle, but it also activates the pectoral girdle and the upper limbs. The skeleton is stressed evenly. Nordic Walking causes axial stress of bones which is different than during a march or a jog without poles. Marches with poles take place outdoors, and sunrays initiate the synthesis of vitamin D which is an important element in the process of absorption of calcium. Diversity of techniques of Nordic Walking provides a possibility to select the level of intensity and the type of exercises to young people whose bone mass is formed. Nordic Walking can be done in various areas – e.g. in the mountains, on the beach. Poles make it possible to evenly distribute body mass and external stress in the form of e.g. a backpack during trekking, which simultaneously prevents incorrect stress of the joints. Poles provide relief and additional stabilization, making it possible to walk longer distances in a shorter pe-

odległości w krótszym czasie, przy mniejszym odczuwalnym zmęczeniu niż w czasie marszu bez kijów [30].

W grupie osób starszych często istnieje konieczność wprowadzania zajęć rehabilitacyjnych, ukierunkowanych na reedukację chodu – naukę zmiany kierunku poruszania się oraz bezpiecznej zmiany pozycji w celu zmniejszenia ryzyka upadków i ich następstw. Takie możliwości również daje trening nordic walking. Podczas treningu można bowiem ćwiczyć wykonywanie zwrotów, a kije dają dodatkowe punkty podparcia, co zwiększa stabilność postawy i ruchu. Nordic walking jest bardzo wygodną i bezpieczną formą aktywności fizycznej, niewymagającą szczególnych umiejętności i skomplikowanego sprzętu, którą można uprawiać wszędzie, samemu regulując tempo, intensywność i długość marszu, żeby nadmiernie nie obciążać stawów. W zaawansowanej osteoporozie połączenie stabilizacji, osiowego obciążenia i odciążenia stwarza optymalne możliwości rehabilitacji. Nordic walking można uprawiać indywidualnie lub grupowo. Należy podkreślić, że nikt nie jest w zbyt zaawansowanym wieku, aby nie uczestniczyć w treningu grupowym, zawierającym nawet elementy treningu oporowego. Zajęcia zespołowe mają dodatkową zaletę, a mianowicie wpływają korzystnie na psychikę pacjentów, pod warunkiem że nie ma w nich rywalizacji. Wymiana doświadczeń, podobne przeżycia i sytuacja życiowa motywują do podjęcia i skutecznego realizowania programu zajęć. Forma rehabilitacji indywidualnej jest natomiast wskazana i chętnie wybierana przez pacjentów, którzy przebyli złamanie lub ich wydolność fizyczna znajduje się na bardzo niskim poziomie. Każda czynna forma rehabilitacji jest z pewnością skuteczniejsza od często propagowanej prewencji biernej złamań [25, 32-34].

Wśród kolejnych zalet nordic walking w kontekście profilaktyki i leczenia osteoporozы należy wymienić to, że ćwiczenia z kijami, podczas różnych faz treningu, odpowiadają ćwiczeniom z obciążeniem (marsz po różnej powierzchni czy wchodzenie po schodach), ćwiczeniom korygującym postawę ciała (wyprostne, rozluźniające i wzmacniające układ mięśniowy), a także kształtującym albo doskonalącym zdolności motoryczne człowieka – równowagę, koordynację, gibkość i wydolność.

## Wnioski

Radykalna zmiana trybu życia, a zwłaszcza ograniczenie aktywności fizycznej, nieracjonalny sposób odżywiania, coraz częstsze sięganie po używki takie jak alkohol czy tytoń, to tylko nieliczne ujemne aspekty, jakie niesie ze sobą cywilizacja. Konsekwencją tych „zdobyczy cywilizacyjnych” jest między innymi wzrost zachorowalności na choroby niezakaźne, związane głównie ze stylem życia. Oznacza to, że pomijając czynniki genetyczne, można mieć wpływ na ich powstawanie. Styl życia determinuje zdrowie człowieka aż w 50%. Koncepcja ta podkreśla rolę człowieka w kształtowaniu zdrowia, jest więc pełna optymizmu, ponieważ styl życia można korygować w kierunku prozdrowotnym, eliminując czynniki szkodliwe. Choroby układu krążenia, otyłość, a także osteoporozа to najczęściej dręczące społeczeństwo choroby, na które można wpływać dzięki prowadzeniu prozdrowotnego trybu życia.

Nordic walking, czyli efektywne odpychanie się od podłoża specjalnymi kijami, to forma aktywności ruchowej, która łączy w sobie to wszystko, co najważniejsze w promowaniu zdrowia i szeroko rozumianej profilaktyki. Na skutek jej podejmowania wzmacnia się układ sercowo-naczyniowy, zwiększa saturacja krwi, obniża ciśnienie spoczynkowe, angażuje duże grupy mięśni całego ciała, uruchamia górny odcinek kręgosłupa i rozluźnia napięcia okolic szyjno-barkowych, a ponadto odciąża stawy i spala

rod of time with lower exhaustion than when marching without poles [30].

In a group of older people it is frequently necessary to introduce rehabilitation classes aimed at the re-education of gait – learning to change direction of movements and safe changes of positions in order to decrease the risk of falls and their consequences. Nordic Walking also gives such possibilities. When exercising it is possible to practice turns, while poles provide additional support which increases stability of posture and movement. Nordic Walking is a very comfortable and safe form of physical activity which does not require any special skills or complicated equipment; it can be done everywhere; the speed, intensity and length can be regulated independently to avoid excessive stress of the joints. In advanced osteoporosis the combination of stabilization, axial stress and relief results in optimal rehabilitation possibilities. Nordic Walking can be done individually or in groups. It should be highlighted that no one is too old to participate in group exercises, also including elements of resistance training. Group exercises have an additional benefit in that they positively impact the mentality of patients provided that there is not competitiveness in them. Exchanging testimonies, similar experiences and living situations motivate patients to undertake and effectively implement the program of exercises. The individual form of rehabilitation is recommended and willingly chosen by patients who experiences bone fractures or their physical fitness is very low. Each active form of rehabilitation is certainly more effective than frequently promoted passive prevention of bone fractures [25, 32-34].

Among further benefits of Nordica walking in the context of prevention and treatment of osteoporosis it should be mentioned that exercises with poles, during various stages of training, correspond with exercises with stress (a march over various terrain or climbing upstairs), exercises correcting body posture (straightening, relaxing and strengthening the muscle system), as well as developing or improving motor skills – balance, coordination, agility and endurance.

## Conclusions

A radical change of lifestyle, especially the reduction of physical activity, irrational diet, increasing consumption of substances, such as alcohol or tobacco, constitute only a small number of negative aspects brought on by civilization. The consequence of these “developments in civilization” is among others an increased number of non-infectious diseases related mainly to lifestyle. It means that overlooking genetic factors, it is possible to impact their occurrence. Lifestyle determines human health in up to 50%. This concept highlights the role of people in shaping their health, therefore it is very optimistic, as lifestyle can be corrected to be more beneficial, eliminating harmful factors. Diseases of the circulatory system, obesity, as well as osteoporosis constitute the most frequent diseases burdening society which can be impacted thanks to a more pro-health lifestyle.

Nordic Walking, which involves effective pushing away from the ground using special poles, is a form of physical activity which combines everything that is extremely important to promote health and broadly understood prevention. As a result of participating in this activity, the cardiovascular system is strengthened, blood saturation is increased, resting systolic blood pressure is reduced, large muscle groups of the entire body are involved, the upper spine is activated and tension of the neck and shoulders is removed; it also

duże ilości kalorii w zależności od intensywności wbijania kijów. Forma ta jest stosunkowo niedroga i łatwa w opanowaniu na poziomie podstawowym. Nordic walking mogą uprawiać osoby w każdym wieku, dostosowując tempo i czas marszu do swoich możliwości. Jeśli do tego dodać niezaprzeczalne walory towarzyskie podczas treningu w grupie, zalety ćwiczeń na świeżym powietrzu w bezpośrednim kontakcie z naturą podczas długich marszów z wyprostowaną biomechanicznie sylwetką (dzięki prawidłowemu wykorzystywaniu kijów i uprzednio opanowanej pod okiem instruktora technice), otrzymuje się skuteczny sposób na całoroczny trening prozdrowotny, co pozwala zapobiec lub leczyć schorzenia takie jak otyłość, osteoporoza czy choroba układu krążenia.

distresses joints and burns large numbers of calories depending on the intensity of pole planting.

This form of exercise is relatively cheap and easy to manage at a basic level. Nordic Walking can be undertaken by people at any age, adjusting the speed and the duration of marching to your possibilities. Including undeniable social benefits of the group training, advantages of exercising outdoors in direct contact with nature during long marches with biomechanically straightened posture (thanks to the correct use of poles and the previously learnt technique under the supervision of an instructor) ensures an effective way for a pro-health training all year round which allows to prevent or treat diseases, such as obesity, osteoporosis or cardiovascular diseases.

## Piśmiennictwo References

- [1] Bromboszcz J., Dylewicz P. [red.], Rehabilitacja kardiologiczna. ELIPSA-JAIM, Kraków 2006.
- [2] Makowiec-Dąbrowska T., Wpływ aktywności fizycznej w pracy i życiu codziennym na układ krążenia. Forum Med. Rodz., 2012, 6 (3), 130-138.
- [3] Jankowski P., Kawecka-Jaszcz K., Jastrzębski M., Pierwotna prewencja nadciśnienia tętniczego u kobiet. Folia Cardiol., 2001, 8, supl. D, 25-36.
- [4] Bryl W., Miczke A., Pupek-Musialik D., Nadciśnienie tętnicze i otyłość – narastający problem wieku rozwojowego. Endokrynol. Otyłość, 2005, 1 (1), 26-29.
- [5] Obuchowicz A., Epidemiologia nadwagi i otyłości – narastającego problemu zdrowotnego w populacji dzieci i młodzieży. Endokrynol. Otyłość, 2005, 1 (3), 9-12.
- [6] Gallagher K.I., Jakicic J.M., Napolitano M.A., Marcus B.H., Psychosocial factors related to physical activity and weight loss in overweight women. Med. Sci. Sports Exerc., 2006, 38 (5), 971-980.
- [7] Markiewicz A., Plewa M., Aktywność fizyczna w leczeniu otyłości. Endokrynol. Otyłość, 2006, 2 (1), 30-37.
- [8] Olszanecka-Glinianowicz M., Zahorska-Markiewicz B., Kocelak P., Cieślińska-Świder J., Plewa M., Wydolność fizyczna otyłych kobiet. Endokrynol. Otyłość, 2006, 2 (1), 1-4.
- [9] Horst-Sikorska W., Marcinkowska M., Osteoporotyczne złamania kostne – profilaktyka, leczenie, rehabilitacja. Terapia, 2005, 2 (2), 37-39.
- [10] Horst-Sikorska W., Profilaktyka osteoporozy. Med. Dopl., Wyd. Specjalne, maj 2004.
- [11] Lewczuk E., Białoszewski D., Poziom aktywności fizycznej chorych na osteoporozę a upadki i ich profilaktyka. Ortop. Traumatol. Rehab., 2006, 4 (6), 8, 412-421.
- [12] Mika A., Mika P., Profilaktyka i rehabilitacja w osteoporozie. Fizjoter. Pol., 2004, 4 (1), 79-85.
- [13] Church T.S., Earnest C.P., Morss G.M., Field testing of physiological responses associated with Nordic Walking. Res. Q. Exerc. Sport, 2002, 73 (3), 296-300.
- [14] Hansen E.A., Smith G., Energy expenditure and comfort during Nordic walking with different pole lengths. J. Strength Cond. Res., 2009, 23 (4), 1187-1194.
- [15] Porcari J.P., Hendrickson T.L., Walter P.R., Terry L., Walsko G., The physiological responses to walking with and without Power Poles on treadmill exercise. Res. Q. Exerc. Sport, 1997, 68 (2), 161-166.
- [16] Rodgers C.D., Vanheest J.L., Schachter C.L., Energy expenditure during submaximal walking with Exerstriders. Med. Sci. Sports Exerc., 1995, 27 (4), 607-611.
- [17] Knobloch K., No difference in the hemodynamic response to Nordic pole walking vs. conventional brisk walking – A randomized exercise field test using the ultrasonic cardiac output monitor (USCOM). Int. J. Cardiol., 2009, 132 (1), 133-135.
- [18] Hagner W., Hagner-Derengowska M., Wiacek M., Zubrzycki I.Z., Changes in level of VO<sub>2</sub>max, blood lipids, and waist circumference in the response to moderate endurance training as a function of ovarian aging. Menopause, 2009, 16 (5), 1009-1013.
- [19] Willson J., Torry M.R., Decker M.J., Kernozek T., Steadman J.R., Effects of walking poles on lower extremity gait mechanics. Med. Sci. Sports Exerc., 2001, 33 (1), 142-147.
- [20] Hansen L., Henriksen M., Larsen P., Alkjaer T., Nordic Walking does not reduce the loading of the knee joint. Scand. J. Med. Sci. Sports, 2008, 18 (4), 436-441.
- [21] Willson J., Torry M.R., Decker M.J., Kernozek T., Steadman J.R., Effects of walking poles on lower extremity gait mechanics. Med. Sci. Sports Exerc., 2001, 33 (1), 142-147.
- [22] Morgulec-Adamowicz N., Marszałek J., Jagustyn P., Nordic Walking – a new form of adapter physical activity (a literature review). Hum. Mov., 2011, 12 (2), 124-132.
- [23] Folia Kardiol., 2004, 11, A.
- [24] Wilk M., Kocur P., Różańska A. et al., Ocena niektórych fizjologicznych efektów zastosowania Nordic Walking jako uzupełniającego elementu ćwiczeń fizycznych w drugim etapie rehabilitacji po zawale serca. Rehabil. Med., 2005, 9 (2), 33-38.
- [25] Roorda L., Roebroek M., van Tilburg T., Molenaar I.W., Lankhorst G.J. et al., Measuring activity limitations in walking: development of a hierarchical scale for patients with lower-extremity disorders who live at home. Arch. Phys. Med. Rehabil., 2005, 86 (12), 2277-2283.
- [26] Collins E.G., Edwin Langbein W., Orebaugh C., Bammer C., Hanson K., Reda D. et al., PoleStriding exercise and vitamin E for management of peripheral vascular disease. Med. Sci. Sports Exerc., 2003, 35 (3), 384-393.

- [27] Korzeniowska-Kubacka I., Piotrowicz R., Wpływ treningu fizycznego na funkcję skurczową i rozkurczową lewej komory u pacjentów z dysfunkcją mięśnia sercowego w przebiegu choroby niedokrwiennej serca. *Folia Cardiol.*, 2003, 10 (2), 153-160.
- [28] Patterson S.L., Forrester L.W., Rodgers M.M., Ryan A.S., Ivey F.M., Sorkin J.D., Macko R.F., Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2007, 88 (1), 115-119.
- [29] Pintar J., Robertson R., Kriska A., Nagle E., Goss F.L., The influence of fitness and body weight on preferred exercise intensity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2006, 38 (5), 981-988.
- [30] Bohne M., Abendroth-Smith J., Effects of hiking downhill using trekking poles while carrying external loads. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2007, 39 (1), 177-183.
- [31] Puthoff M.L., Darter B.J., Nielsen D.H., Yack H.J., The effect of weighted vest walking on metabolic responses and ground reaction forces. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2006, 38 (4), 746-752.
- [32] Graf A., Judge J.O., Ounpuu S., Thelen D.G., The effect of walking speed on lower-extremity joint powers among elderly adults who exhibit low physical performance. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2005, 86 (11), 2177-2183.
- [33] Jasiak-Tyrkalska B., Czerwiński E., Postępowanie fizjoterapeutyczne po złamaniach osteoporotycznych. *Ortop. Traumatol. Rehabil.*, 2006, 4 (6), 8, 388-394.
- [34] Księżopolska-Orłowska K., Znaczenie ruchu w profilaktyce i leczeniu następstw osteoporozy. *Terapia*, 2006, 3 (177), 39-42.

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

Katarzyna Zalińska  
ul. Poniatowskiego 280a  
34-700 Rabka-Zdrój

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