

Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne

Nr 4 KWIECIEŃ 2011 503 (LVIII)
indeks 381608 CENA 16,90 ZŁ (w tym 5% VAT)

Miesięcznik nauczycieli, trenerów i szkolnej służby zdrowia

**Nowe
funkcje wf**

**Nietypowe
formy
ruchu**

**Piłka
nożna
kobiet**

Mózg
*i aktywność
fizyczna*

82110301104004

ISSN 0860-8075

04



9 770860 807101

Aktywność fizyczna

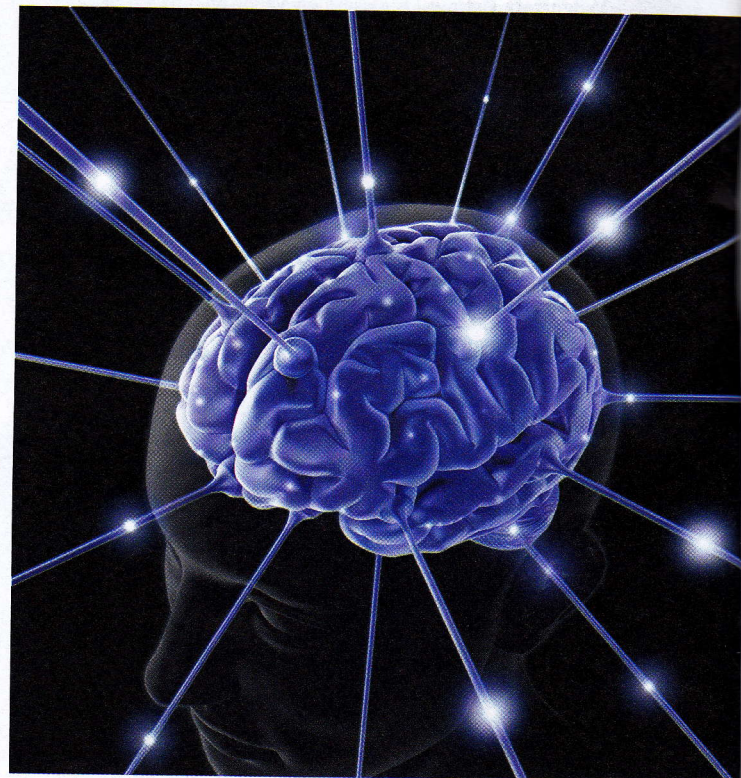
– czy może zmieniać mózg

Obserwowane obniżenie aktywności fizycznej to jedno z największych zagrożeń dla zdrowia społeczeństwa. Skutki tego zjawiska w postaci zmian w metabolizmie oraz zmian anatomopatologicznych w aorcie – stwierdza się niekiedy już u dzieci.

■ WIESŁAW OSIŃSKI

Niedostatek aktywności fizycznej oraz jego skutki

Na podstawie wielu badań naukowych oszacowano, że przyczyną **9 do 16% przedwczesnych zgonów jest sedenteryjny tryb życia**. W samej Unii Europejskiej od 40 do 60% populacji prowadzi siedzący tryb życia¹. Tymczasem obliczono, że gdyby np. w USA liczbę zdecydowanie nieaktywnych mężczyzn udało się zmniejszyć z obserwowanych 37% do 25%, wskaźnik przedwczesnej śmiertelności obniżyłby się o ok. 3 do 6%. Tym samym udałooby się przedłużyć życie bardzo wielu osób². Aktywny styl życia powoduje poprawę bardzo istotnych wskaźników zdrowia. Osoby aktywne rzadziej doświadczają wyniszczających przewlekłych chorób, w szczególności choroby wieńcowej serca, cukrzycy insulinoniezależnej, nadciśnienia, udaru, osteoporozy. Zebrano wiele danych świadczących, że systematyczna aktywność fizyczna obniża ryzyko raka okrężnicy i zdecydowanie poprawia funkcję systemu immunologicznego. Istnieją dowody, że przez systematyczny udział w ćwiczeniach fizycznych

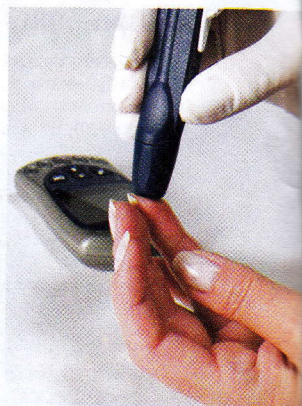


można wpływać na polepszenie samopoczucia, obniżenie stresu i ryzyka depresji.

Poniżej przytoczono ogólne ustalenia wynikające z wielkiej liczby badań prowadzonych nad skutkami ograniczonej aktywności fizycznej (inaczej: hipodynamii, hipokinezy, sedenterii, niedoruchliwości mięśniowej):

Konsekwencje ograniczonej aktywności fizycznej

1. **Zwiększone ryzyko schorzeń sercowo-naczyniowych** – rozwój nadciśnienia tętniczego, gorsze funkcje sercowo-płucne.
2. **Pogorszone funkcje metaboliczne i obniżenie przemiany materii** – ryzyko cukrzycy 2. typu, zwiększenie tkanki tłuszczowej i ryzyko otyłości, podniesienie LDL cholesterolu we krwi, pogorszenie tolerancji glukozy, zakłócenie funkcji trawiennych i rytmu jelitowego



¹ EU Physical Activity Guidelines, Recommended Policy Actions in Support of Health – Enhancing Physical Activity. Fourth Consolidated Draft, Approved by the EU Working Group „Sport and Health”, Bruksela 2008.

² Healthy Lifestyles – Nutrition and Physical Activity, International Life Science Institute, USA 1998.

3. **Atrofia mięśni** – zmniejszenie siły i wytrzymałości mięśniowej, gorsze unaczynienie, obniżenie poziomu substratów energetycznych, gorsze możliwości funkcjonalne, u osób starszych zwiększone ryzyko upadków
4. **Osteoporoza** – obniżenie mineralizacji tkanki kostnej, bóle i złamania kości, resorpcja wapnia z kości
5. **Zmniejszenie odporności swoistej i odporności nieswoistej ustroju** – obniżenie liczby i aktywności komórek obronnych (*natural killers*), zwiększone ryzyko np. raka piersi, prostaty i okrężnicy, zwiększenie zachorowalności i częstości zgonów
6. **Spadek wydolności fizycznej** – zmniejszenie maksymalnej wentylacji płuc, zmniejszenie pojemności życiowej płuc
7. **Negatywny wpływ na zdrowie psychiczne** – zakłócone funkcje poznawcze, ryzyko demencji starczej, wzrost poziomu lęku i depresji, pogorszenie samopoczucia, skłonność do stresu, niska samoocena, gorsza jakość snu³.

Aktywność fizyczna a psychika i styl życia

Aktywność fizyczna wpływa nie tylko na rozwój somatyczny i wydolność fizyczną ustroju. Od lat istnieje bowiem przekonanie i zebrano naukowe dowody, że aktywność fizyczna **wzmacnia również układ nerwowy, zwiększa zdolność do pracy umysłowej oraz spowalnia spadek zdolności poznawczych**. Obserwowano, że ćwiczenia i trening powodują lepsze znoszenie stanów napięć nerwowych i stresów, przywracają równowagę neurowegetatywną w układzie sercowo-naczyniowym, wywołują szybsze ustępowanie złego samopoczucia i nastawień kompleksowych. Znamienne miejsce zajmuje tu starohinduski system zdrowotny joga, w którym obok należytej postawy etyczno-moralnej i specjalnej na ogół bezmięsnej diety, eksponowane miejsce zajmują swoiste techniki gimnastyczne i oddechowe. Konsekwencją pilnego przestrzegania zaleceń tego systemu jest m.in. zwiększenie zdolności do pracy umysłowej, poprawa pamięci, wyjątkowa wytrzymałość w pracy i łatwość opanowania reakcji emocjonalnych⁴.

W badaniach wykazywano pozytywny wpływ uczestnictwa w aktywności fizycznej na osiągnięcia szkolne i lepsze rezultaty na egzaminach. Przyczyn tego zjawiska przez lata doszukiwano się w poprawie przepływu krwi do mózgu, lepszym nastroju, zwiększeniu koncentracji uwagi i poczucia własnej wartości



ang. *self-esteem*). Pierwsze wyniki badań w tym zakresie zebrano we Francji już w latach 50. ub. wieku, kiedy to zredukowano o 26% program lekcji „umysłowych”, a w to miejsce wprowadzono rozszerzone wychowanie fizyczne i zajęcia sportowe⁵. W rezultacie obserwowano poprawę dyscypliny u uczniów, większą ich odpowiedzialność oraz poprawę frekwencji w szkole, przy równoczesnym podobnym poziomie wiedzy uczniów w zakresie przedmiotów „umysłowych”. W późniejszych metaanalizach w pełni potwierdzono pozytywne te relacje między aktywnością

Aktywność fizyczna wzmacnia układ nerwowy, zwiększa zdolność do pracy umysłowej oraz spowalnia obniżenie zdolności poznawczych.

fizyczną a możliwościami poznawczymi dzieci i młodzieży (w wieku 4–18 lat). Obserwacje te dotyczyły: *umiejętności percepcji, wskaźników inteligencji, osiągnięć szkolnych, testów werbalnych, testów matematycznych oraz poziomu gotowości szkolnej*⁶. Jest rzeczą ciekawą, że równolegle notowano negatywne relacje między wskaźnikiem masy ciała (BMI) a osiągnięciami szkolnymi⁷. Nadto wyniki badań sugerowały, że aczkolwiek aktywność fizyczna jest ważna we

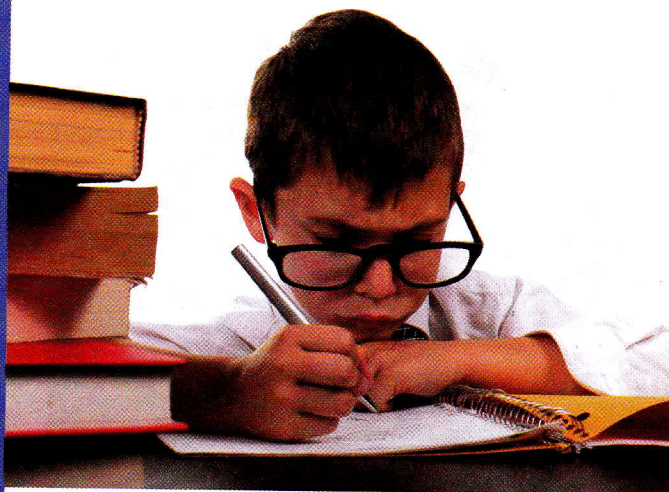
³ Pod red. C. Bouchard, S. N. Blair, W. L. Haskell, *Physical Activity and Health, Human Kinetics*, 2007; *EU Physical Activity Guidelines...*, dz. cyt.

⁴ J. S. Raglin, G. S. Wilson, D. Galper, *Exercise and its effects on mental health*, w: pod red. C. Bouchard, S. N. Blair, W. L. Haskell, *Physical Activity and Health, Human Kinetics*, 2007, s. 303–318.

⁵ R. Bailey, *Physical education and sport in schools. A review of benefits and outcomes*, w: pod red. R. Bailey, D. Kirk, *The Routledge Physical Education Reader*, Londyn Nowy Jork, 2009, s. 29–37.

⁶ B. A. Sibley, J. L. Ethier, *The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis*, *Pediatric Exercise Science*, 2003, 15, s. 243, 256.

⁷ Castelli D. M., Hillman C. H., Buck S. M., Erwin H., *Physical fitness and academic achievement in 3rd & 5th Grade Students*, *J. Sport Exerc. Psychol.*, 2007, 29, s. 239–252.



wszystkich okresach życia, to wczesna stymulacja może być tu szczególnie istotna dla poprawy i utrzymywania sprawności i funkcji umysłu w okresie pełnej dorosłości⁸.

Poniżej zestawiono niektóre, dowiedzione w badaniach naukowych, korzystne wpływy programów aktywności fizycznej na psychikę i elementy stylu życia (poziom behawioralny):

Aktywność fizyczna a psychika i styl życia

- Optymistyczny nastrój, lepsze samopoczucie, wyższe poczucie własnej wartości (*self-esteem*).
- Obniżenie lęku, stresu, wspieranie leczenia depresji, ogólna poprawa zdrowia psychicznego (*mental health*).
- Regulowanie emocji, lepsza podzielność i skupienie uwagi.
- Zwiększenie pamięci długotrwałej i spowolnienie spadku zdolności poznawczych.
- Okazja do nawiązywania znajomości i przyjaźni, dzielenia radości z innymi.
- Redukcja picia alkoholu i palenia papierosów oraz zmniejszenie skłonności do korzystania z narkotyków⁹.

Trzeba jednak przyznać, że chociaż zakres badań nad wpływem aktywności fizycznej na sferę psychiczną człowieka, systematycznie się poszerzał to wyjątkowo długo ograniczona była nasza wiedza o neurobiologicznych mechanizmach (na wszystkich ich poziomach) tych psychologicznych pożytków będących rezultatem udziału w aktywności fizycznej.

Mózg – korzyści wynikające z ćwiczeń

Istnieje pełne przekonanie, że w przybliżeniu ok. 90% wiedzy o działaniu mózgu jest efektem badań, jakie prowadzono w wielu przodujących laboratoriach świata w ostatnich 10 latach¹⁰.

Przez lata przyjmowano, że mózg jest organem wyjątkowo statycznym, bo komórki nerwowe się nie dzielą i z wiekiem nie zwiększa się ich liczba. Dopiero w 1999 roku wykazano, wpraw na myszach, że u dorosłych osobników w pewnych warunkach powstają jednak nowe komórki nerwowe¹¹. Później to samo zjawisko udało się potwierdzić w mózgu człowieka, kiedy w hipokampie obserwowano tworzenie i wzrost nowych neuronów¹². Niemal równocześnie pojawiły się hipotezy o możliwości wykorzystywania tych zjawisk w procesach uczenia oraz o stymulującej roli kolejnych doświadczeń.

Między innymi dzięki użyciu metody tomografii komputerowej udało się po raz pierwszy zarejestrować, że pod wpływem stymulującej roli aktywności fizycznej (3 miesiące treningu aerobowego) ludzki mózg wytwarza **nowe komórki nerwowe i nowe neurony**. Nowe komórki pojawiły się w tzw. **zakręcie zębatym hipokampa**, a więc w obszarze odpowiedzialnym za procesy poznawcze, uczenie się, pamięć, podzielność i skupienie uwagi oraz wspomnienia i emocje¹³. Później zebrano wiele kolejnych obserwacji wskazujących jak istotnie aerobowa aktywność fizyczna całego ciała może wpływać na zmiany zachodzące w mózgu na poziomie molekularnym oraz komórkowym.

Wyniki tych badań pozwoliły na zakwestionowanie tradycyjnego poglądu (wręcz – paradygmatu), że dzięki ćwiczeniom można oczekiwać jedynie zwiększonej aktywizacji krążenia i wyłącznie na tej drodze można spodziewać się lepszego utlenienia i dostarczania substancji odżywczych do komórek mózgowych. Dowiedzono, że utrata komórek nerwowych nie jest nieodwracalna. Intensywny trening skłania komórki nerwowe do tworzenia gęstych sieci połączeń nerwowych i wręcz do tworzenia nowych komórek. Z kolei dowiedzono, że sieć neuronalnych dendrytów, odpowiedzialna za przekazywanie informacji, może ulegać wybitnej redukcji w efekcie działających stresów. Hormon stresu, jakim jest kortyzol uszkadza komórki hipokampa zakłócając procesy pamięci oraz uczenia się w mózgu¹⁴, a także w efek-

⁸ Bailey R., *Physical education ...*, dz. cyt.

⁹ Lautenschlager T. Almeida P., *Physical activity and cognition in old age*, Current Opinion in Psychiatry, 2006, vol. 19, 2, s. 190–193; Raglin J. S., Wilson G. S., Galper D., *Exercise ...*, dz. cyt.

¹⁰ C. H. Hillman, K. I. Erickson, A. F. Kramer, *Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition*, Nature Reviews Neuroscience, 2008, 9, s. 58–65; C. Summerford, *Action-Packed Classrooms. K-5*, Thousand Oaks, 2009.

¹¹ H. Van Praag, G. Kempmann, F. H. Gage, *Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus*, Nature Neuroscience, 1999, 2, s. 266–270.

¹² C. W. Cotman, N. C. Berchtold, *Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity*, Trends in Neuroscience, 2002, 25, s. 295–301.

¹³ P. Adlard, V. Perreau, C. Cotman, *The exercise – induced expression of BDNF within the hippocampus varies across life-span*, Neurobiology of Aging, 2006, vol. 26, 4, s. 511–520.

¹⁴ J. LeDoux, *Synaptic Self: How Our Brains Become Who We Are*, Nowy Jork 2002.

cie może prowadzić do zawałów i przedwczesnej starczej demencji.

Obserwowano, że ćwiczący mięsień wysyła sygnały chemiczne (m.in. białko IGF-1) do wnętrza mózgu. Z kolei neuroprzekaźniki aktywizują wydzielanie **tzww. mózgowopochodnego czynnika wzrostu nerwów BDNF** (*brain-derived neurotrophic factor*)¹⁵, który to wywiera oddziaływanie troficzne na pierwszorządowe neurony czuciowe, neurony zwoju węzłowego i mononeurony oraz na neurony dopaminergiczne mózgu. Jest rzeczą znaną, że mózg w którym BDNF jest mało zamyka się na nowe informacje. U ludzi genetycznie obciążonych obniżonym poziomem BDNF notowano mniejsze zdolności poznawcze oraz ogólne trudności z zapamiętywaniem. Wcześniej udowodniono również rolę niskiego poziomu czynnika BDNF w patogenezie depresji oraz obserwowano, że już po miesiącu biegniści neurony funkcjonują znacznie gorzej¹⁶. Istnieją zatem obawy, że bierny styl życia może stać się przyczyną osłabienia kondycji psychicznej i intelektualnej kolejnych pokoleń. Wysuwa się przypuszczenie, że aktywność fizyczna może powstrzymać rozwój choroby Alzheimera, ADHD (nadpobudliwości psychoruchowej) i innych zaburzeń psychoruchowych. Wielu neurobiologów przyjmuje obecnie, że mózg może utrzymywać zdolność do nadzwyczajnej sprawności i osiągnąć nawet w 10 dekadzie życia i później. Istnieje przekonanie, że jeżeli mózg funkcjonuje sprawnie, i nie dotyczą go żadne choroby, z pewnością może zdrowo i produktywnie funkcjonować do końca życia. Coraz częściej formułuje się generalny wniosek, że niezależnie od wieku silne i aktywne ciało jest kluczem do silnego aktywnego umysłu¹⁷.

Poniżej zestawiono potencjalne korzyści wynikające z ćwiczeń, których mechanizmu można dopatrywać się w mierzalnych efektach neurobiologicznych, a w szczególności tym, że nowo powstałe neurony migrują od zakrętu zębatego hipokampa i zostają włączone w sieć neuronalną również innych obszarów mózgu.

Mózg – korzyści wynikające z ćwiczeń fizycznych

- Rzadziej występujące stany zapalne i poprawa krążenia krwi w mózgu – mniej mikroudarów i mikrowylewów w mózgu.
- Wyższe stężenie neuroprzekaźników (neurotransmiterów): dopaminy, serotoniny, noradrenaliny, które przeciwdziałają stanom depresyjnym



- Wyższa sekrecja betaendorfin i w efekcie lepsze samopoczucie i poprawa nastroju.
- Zwolnienie procesów starczej demencji, zanikania komórek nerwowych i odkładania się w mózgu substancji białkowej zwanej amyloidem, a w rezultacie ćwiczący rzadziej zapadają na chorobę Alzheimera.
- Wyższy poziom BDNF w hipokampie wykazuje bezpośredni związek z procesami uczenia się i pamięci¹⁸.

P. Nussbaum¹⁹ i G. Small²⁰ niezależnie od siebie wyróżnili trzy decydujące i najważniejsze obszary działania dla prawidłowego rozwoju mózgu (*ang. brain health*): aktywność fizyczna, stymulacja intelektualna oraz zdrowa dieta. Objętość krwi krążącej w hipokampie uznano zaś za czuły biomarker w neurogenezie i wskaźnik sprawności mózgowej człowieka²¹.

J. Raglin, G. Wilson i D. Galper²² wskazywali, że stale rośnie liczba dowodów, że korzyści wynikające z ćwiczeń fizycznych mogą być podobne lub nawet większe aniżeli stosowanie leczenia psychofarmakologicznego czy psychoterapii. Panuje przekonanie, że co jest złe dla ciała jest również złe dla mózgu oraz co jest dobre dla ciała jest dobre dla mózgu. U osób, u których występuje cukrzyca (wyjątkowo wysoki związek z otyłością), zwiększa się o 65% ryzyko rozwoju demencji. Zaś o 43% ryzyko to zwiększa wysoki poziom cholesterolu²³.

¹⁵ J. Rate, *Spark: The Revolutionary New Science of Exercise and the Brain*, Nowy Jork 2008.

¹⁶ A. Russo-Neustadt, T. Ha, R. Ramirez, J. P. Kesslak, *Physical activity – antidepressant treatment combination: impact on brain-derived neurotrophic factor and behavior in an animal model*, Behavioural Brain Research, 2001, 8, 20, 1, s. 87–95.

¹⁷ T. Lautenschlager, P. Almeida, *Physical activity...*, dz. cyt.

¹⁸ R. J. Shephard, *Response of brain, liver, kidney, and other organs and tissues to regular physical activity*, w: pod red. C. Bouchard, S. N. Blair, W. L. Haskell, *Physical Activity and Health*, Human Kinetics, 2007, s. 127–140; C. H. Hillman, K. I. Erickson, A. F. Kramer, *Be smart, exercise...*, dz. cyt.

¹⁹ P. Nussbaum, *Brain Health Across the Lifespan: From Research to Practice and Policy*, Boston 2006.

²⁰ G. Small, *The Longevity Bible*, Nowy Jork 2006.

²¹ C. H. Hillman, K. I. Erickson, A. F. Kramer, *Be smart, exercise...*, dz. cyt.

²² J. S. Raglin, G. S. Wilson, D. Galper, *Exercise...*, dz. cyt.

²³ J. Ratey, *Spark: The Revolutionary...*, dz. cyt.

Wskazania dotyczące poziomu aktywności fizycznej

Aktywność fizyczna jest definiowana jako: „każdy ruch ciała wyzwalany przez mięśnie szkieletowe, który powoduje wydatek energetyczny”²⁴. Podobnie aktywność fizyczną definiują również inni autorzy. W wydanym w USA *Dictionary of the sport and exercise science*²⁵ określa się aktywność fizyczną jako „ruch ciała człowieka, który znajduje swój wyraz w wydatku energii na poziomie powyżej tempa metabolizmu spoczynkowego”. W literaturze przedmiotu wskazuje się, że aktywność fizyczna powinna być oceniana w realnych sytuacjach życiowych²⁶. Inaczej postępuje się w ocenie różnych elementów sprawności czy fizjologicznych właściwości człowieka, gdzie specjalnie tworzy się warunki sztuczne, wysoce wystandaryzowane, często laboratoryjne.

Aby móc sterować procesami aktywności fizycznej i wyznaczać sfery jej niedoboru, optimum i nadmiaru, konieczne jest oparcie się na precyzyjnych ilościowych metodach oceny. W ocenie aktywności fizycznej wykorzystuje się aktualnie różne metody pomiaru. Nie ma tu standardów, które byłyby powszechnie akceptowane. Do podstawowych **metod oceny aktywności fizycznej** zalicza się: kwestionariusze, ankiety, wywiady, pomiar tętna oraz metody oparte na mechanicznym czy elektronicznym monitorowaniu. Rzadziej stosuje się metody fizjologiczne.

Dla dokładnego opisu znaczenia oraz wpływu określonych ćwiczeń fizycznych wymienia się następujące elementy **aktywności fizycznej**:

- forma aktywności fizycznej,
- intensywność,
- częstość podejmowania,
- czas trwania²⁷.

W najogólniejszym bilansie aktywności fizycznej trzeba uwzględnić wszelkie jej rodzaje:

Rodzaje aktywności fizycznej

A. Habitualna aktywność fizyczna:

- czynności samoobsługowe, jak: mycie, ubieranie, przygotowanie posiłków sprzątanie, przemieszczanie się w domu, ogrodzie itp.;
- prace domowe, mycie samochodu, prace wokół domu i ogrodu.

B. Aktywność fizyczna w czasie wolnym:

- przemieszczanie się w różnych celach, w tym chodzenie pieszo, jazda na rowerze itp.;
- podejmowane indywidualnie i grupowo ćwiczenia fizyczne, w tym typu sportowego.

C. Aktywność fizyczna związana i podejmowana w ramach pracy zawodowej²⁸.

Obecnie najbardziej znaczące organizacje międzynarodowe, a wśród nich Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) oraz Unia Europejska, przyjęły ustalenia zaproponowane w 2007 roku przez American College of Sport Medicine (ACSM), patrz ramka na stronie następnej.

W wielu przypadkach osób dorosłych oraz w wieku starszym umiarkowane marsze mogą być równie efektywne jak znacznie bardziej intensywne, a dla wielu trudne do zaakceptowania – ćwiczenia fizyczne. W badaniach, którym poddano ponad 3500 kobiet i mężczyzn, podejmujących zwyczajowo (systematycznie) umiarkowane spacer 2,5–4 godzin/tydzień (ok. 13–19 km), obserwowano u tych osób znacznie wyższy poziom pożądanego HDL aniżeli w grupie ich rówieśników stosunkowo mało aktywnych fizycznie²⁹. U osób ze znacznym nadciśnieniem, już bardzo umiarkowany trening wytrzymałościowy (marsze) powodował **redukcję ciśnienia skurczowego i rozkurczowego przeciętnie nawet o 8/10 mmHg**. Panuje przekonanie, że systematyczna umiarkowana **aktywność fizyczna zmniejsza o 50% ryzyko zawałów serca**, a tym samym jest równie skuteczna w redukcji tego ryzyka jak zaprzestanie intensywnego palenia papierosów (20 i więcej dziennie)³⁰.

Podsumowanie

Literatura, w której dowiedziono pozytywnego wpływu aktywności fizycznej na wiele podstawowych funkcji ludzkiego ustroju jest już obszerna. Negatywne skutki powszechnie obserwowanej sedenterii trybu życia rejestruje się na poziomie molekularnym, komórkowym oraz behawioralnym. Istnieje powszechne przekonanie, że gdyby ludzie byli bardziej aktywni fizycznie, to w sposób bardzo istotny udało by się obniżyć koszty leczenia, wielowymiarowo podnieść jakość i przedłużyć długość życia.

W przeszłości zebrano wyjątkowo wiele dowodów, że aktywność fizyczna znacznie podnosi sprawność

²⁴ C. J. Caspersen, K. E. Powell, G. M. Christenson, *Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*, Public Health Reports, 1985, 100, 2, s. 126–131.

²⁵ M. H. Anshel, P. Freedson, J. Hamill, K. Haywood, M. Horvat, S.A. Plowman, *Dictionary of the sport and exercise sciences*, Human Kinetics, 1991.

²⁶ P. S. Freedson, E. L. Melanson jr., *Measuring physical activity*, w: D. Docherty, *Measurement in Pediatric Exercise Science*, Human Kinetics, 1996, s. 261–283.

²⁷ M. H. Anshel, P. Freedson, *Dictionary of...*, dz. cyt.

²⁸ C. Bouchard, R. J. Shephard, *Physical activity, fitness and health: the model and key concepts*, w: pod red. C. Bouchard, R. J. Shephard, T. Stephens, *Physical activity, fitness and health*, Human Kinetics, 1994, s. 77–88.

²⁹ W. L. Haskell, *Health consequences of physical activity: understanding and challenges regarding dose-response*, Medicine and Science in Sports and Exercise, 1994, 26, s. 649–660.

³⁰ B. Arroll, R. Beaglehole, *Does physical activity lower blood pressure? A critical review of the clinical trials*, Journal of Clinical Epidemiology, 1992, 45, s. 439–447.

Wskazania dotyczące poziomu aktywności fizycznej

Młodzież (5–18 lat)

- 60 min lub więcej umiarkowanej do intensywnej aktywności każdego dnia, która jest niezbędna z punktu widzenia potrzeb rozwojowych (pełna dawka, tj. 60 min może być też kumulowana w co najmniej 10 minutowych rundach). Specjalny nacisk winien być położony na wysiłki: tlenowe (aerobowe) oraz siłowe, równowagę, gibkość i sprzyjające ogólnemu rozwojowi motorycznemu.

Dorośli (18–65 lat)

- 30 min umiarkowanej aktywności fizycznej przez co najmniej 5 dni w tygodniu lub zamiennie – 20 min energicznej, intensywnej aktywności fizycznej przez co najmniej 3 dni w tygodniu (kumulowane w co najmniej 10 minutowych rundach);
- 8–10 ćwiczeń z oporem (8–12 powtórzeń) przez co najmniej 2 lub 3 dni w tygodniu.

Osoby starsze (65+)

- Taki sam poziom jak wyżej dla osób dorosłych z dostosowaniem rodzaju i intensywności aktywności fizycznej dla osób starszych, i dodatkowo:
 - ćwiczenia dla utrzymania gibkości ciała;
 - treningi z oporem oraz ćwiczenia rozwijające równowagę (dla zapobiegania osteoporozie i upadkom)*.



* EU Physical Activity Guidelines..., dz. cyt.

układu nerwowego, zwiększa zdolność do pracy umysłowej oraz opóźnia spadek zdolności poznawczych. Długo jednak nasza wiedza o neurobiologicznych mechanizmach tych zjawisk była ograniczona i pozostawała jedynie w sferze hipotez. Przełomowy rozwój był możliwy dzięki wprowadzeniu do badań nowych technologii: tomografii komputerowej, rezonansu magnetycznego oraz pozytonowej emisyjnej tomografii.

Pod koniec lat 90. XX wieku po raz pierwszy wykazano, że w pewnych korzystnych warunkach w hipokampie dochodzi do tworzenia i wzrostu nowych neuronów również u osobników w starszym wieku. Niemal równocześnie pojawiły się hipotezy o możliwości wykorzystywania tych zjawisk w procesach uczenia oraz o stymulującej roli aktywności fizycznej. Zebrano od tego czasu wiele nowych dowodów, że korzyści wynikające z ćwiczeń fizycznych (szczególnie typu aerobowego) mogą być podobne, a na-



wet wyższe niż wynikające z leczenia psychofarmakologicznego oraz psychoterapii. Wyjątkową rolę przypisuje się wydzielaniu tzw. mózgowopochodnego czynnika wzrostu nerwów (BDNF), który posiada bardzo istotne znaczenie w utrzymywaniu sprawności neurotransmiterów w mózgu. Istnieje przekonanie, że zwiększone wydzielanie BDNF może pełnić rolę terapeutyczną w zaburzeniach umysłowych oraz rolę antydepresyjną.

Najbardziej znaczące organizacje międzynarodowe, takie jak Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) oraz Unia Europejska, zgodnie przypisują aktywności fizycznej wyjątkową rolę w programach promocji zdrowego stylu życia oraz podają w tym względzie szczególne zalecenia.

Zdjęcia Fotolia
prof. dr hab. Wiesław Osiński
Akademia
Wychowania Fizycznego
w Poznaniu