

Poziom aktywności fizycznej a gęstość mineralna kości w odcinku lędźwiowym kręgosłupa u osób w wieku średnim

Barbara Duda¹, Ewa Wójtowicz¹

¹ Zakład Anatomii i Antropologii, Katedra Nauk Przyrodniczych, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu, Gdańsk

Duda B, Wójtowicz E. Poziom aktywności fizycznej a gęstość mineralna kości w odcinku lędźwiowym kręgosłupa u osób w wieku średnim. Med. Og Nauk Zdr. 2014; 20(3): 291–295. doi: 10.5604/20834543.1124660

Streszczenie

Wprowadzenie i cel pracy. Aktywność fizyczna jest najważniejszym czynnikiem środowiskowym modelującym przebudowę i metabolizm szkieletu. Jej brak może prowadzić do utraty masy kostnej. Celem badań jest określenie zależności pomiędzy poziomem aktywności fizycznej a gęstością mineralną kości u osób w wieku średnim.

Materiał i metoda. Badaniami objęto 357 osób (142 mężczyzn i 215 kobiet) w wieku średnim (40–65 lat).

Do oceny poziomu aktywności fizycznej zastosowano kwestionariusz ankiety. Pomiar gęstości mineralnej tkanki kostnej w g/cm² (BMD – *Bone Mineral Density*) odcinka lędźwiowego kręgosłupa L₂-L₄ przeprowadzono metodą DEXA, aparatem DPX-L firmy Lunar w Wojewódzkim Zespole Reumatologicznym w Sopocie. Zależność pomiędzy poziomem aktywności fizycznej a gęstością mineralną kości określono przy użyciu analizy wariancji Anova dla układów czynnikowych.

Wyniki. Poziom aktywności fizycznej statystycznie istotnie różnicował gęstość mineralną kości u badanych mężczyzn i kobiet. Osoby niećwiczące miały najniższą gęstość mineralną kości w odcinku L₂-L₄ kręgosłupa. Niską gęstość mineralną tkanki kostnej zanotowano także u kobiet z najstarszej grupy wiekowej, które charakteryzowały się dużą aktywnością fizyczną. Dla BMD odcinka L₂-L₄ kręgosłupa wystąpiła interakcja z płcią i samooceną aktywności fizycznej, regularnością, częstością i czasem, jaki badani przeznaczali na aktywność fizyczną.

Wniosek: Aktywność fizyczna jest istotnym elementem chroniącym przed przedwczesną utratą tkanki kostnej. Ma ogromne znaczenie w profilaktyce osteoporozy, która powinna być prowadzona na każdym etapie życia człowieka.

Słowa kluczowe

aktywność fizyczna, gęstość mineralna kości, osteoporoza, osteopenia

WPROWADZENIE

Aktywność fizyczna człowieka uwarunkowana jest jego rozwojem fizycznym, motorycznym, psychicznym i kulturowym. Jej poziom jest różny w każdym okresie życia człowieka i zależy głównie od czynników egzogennych. Aktywność fizyczna jest ważna w każdej fazie ontogenezy. Dla osób dorosłych jest głównie środkiem profilaktycznym, wpływa na poprawę ich ogólnej sprawności oraz jakości życia [1]. Natomiast u osób starszych daje szansę na odsunięcie starczego niedołęstwa [2]. Opóźnia procesy inwolucyjne i jest niezbędna do właściwego funkcjonowania organizmu człowieka w każdym wieku. Wraz z wiekiem aktywność fizyczna ma tendencję do obniżania się. Różny jest jednak poziom i tempo tego spadku [3]. Aktywność fizyczna jest najważniejszym czynnikiem środowiskowym modelującym przebudowę i metabolizm szkieletu.

Brak aktywności fizycznej jest jednym z objawów szybszego starzenia się, przyczyną utraty zdrowia i występowania wielu chorób cywilizacyjnych, np. osteoporozy [4]. Osteoporoza od tysiącleci stanowi problem zdrowotny ludzkości i dotyczy zarówno kobiet, jak i mężczyzn. Tymczasem większość badań dotyczących gęstości mineralnej tkanki kostnej odnosi się do kobiet [5]. Tempo demineralizacji kości jest u nich większe niż u mężczyzn, szczególnie po okresie menopauzy. Jednak badania ostatnich lat ukazują zaskakujące wyniki dotyczące

liczby złamań kostnych w wyniku osteoporozy u mężczyzn. Obecnie w krajach wysoko rozwiniętych notuje się wzrost liczby zachorowań na osteoporozę wśród mężczyzn. Dotyczy to także Polski. Przyczyna tego trendu nie jest znana [6]. Liczne publikacje, szczególnie zagraniczne i w mniejszym stopniu krajowe, dowodzą korzystnego wpływu aktywności fizycznej na utrzymanie lub powiększenie masy kostnej [4, 7, 8, 9, 10, 11]. Spostrzeżenia poczynione przez wymienionych autorów znajdują potwierdzenie w pracach przeglądowych [12, 13] lub w metaanalizach [4].

CEL PRACY

Określenie zależności pomiędzy poziomem aktywności fizycznej a gęstością mineralną kości u osób w wieku średnim.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 357 osób (142 mężczyzn i 215 kobiet) w wieku średnim (40–65 lat). Klasyfikację wieku przyjęto według Shepharda [10].

Do oceny poziomu aktywności fizycznej zastosowano kwestionariusz ankiety, który zawierał pytania dotyczące między innymi samooceny aktywności fizycznej, regularności, częstości i czasu, jaki badani poświęcali na aktywność fizyczną w tygodniu.

Pomiar gęstości mineralnej tkanki kostnej w g/cm² (BMD – *Bone Mineral Density*) odcinka lędźwiowego kręgosłupa

Adres do korespondencji: Barbara Duda, Zakład Anatomii i Antropologii, Katedra Nauk Przyrodniczych, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu, Gdańsk
E-mail: bduda@awf.gda.pl

Nadesłano: 17 czerwca 2013 roku; Zaakceptowano: 27 marca 2014 roku

L₂-L₄ przeprowadzono metodą DEXA, aparatem DPX-L firmy Lunar w Wojewódzkim Zespole Reumatologicznym w Sopocie. Pod uwagę wzięto wielkość BMD oraz odpowiadający jej wskaźnik T-Score (określający w wartościach odchylenia standardowego stan masy kostnej do szczytowej masy kostnej).

W zależności od wielkości T-Score według Światowej Organizacji Zdrowia [14] dokonano podziału badanych na podgrupy: norma (>=1,0 SD), osteopenia (od -1,0 do -2,5) i osteoporoza (<=-2,5).

Podstawowa analiza danych została przeprowadzona u obu płci w trzech kategoriach wieku. Obliczono podstawowe charakterystyki statystyczne. Zależność pomiędzy poziomem aktywności fizycznej a gęstością mineralną kości określono przy użyciu analizy wariancji Anova dla układów czynnikowych. W zastosowanym teście statystycznym przyjęto poziom istotności alfa = 0,05. Obliczenia wykonano z użyciem pakietu Statistica 8.0 firmy StatSoft.

WYNIKI

Ogólną charakterystykę subiektywnej oceny aktywności fizycznej badanych w poszczególnych grupach wieku przedstawia tabela 1. Analiza danych wykazuje, że większość mężczyzn oceniała swoją aktywność fizyczną jako umiarkowaną, ćwiczyła od czasu do czasu, najczęściej 1 raz w tygodniu, do 1 godziny (40- i 60-latkowie) lub do 30 minut (50-latkowie). Tylko nieliczni podawali, że ich aktywność fizyczna była bardzo duża. Kobiety w porównaniu do mężczyzn odznaczały się większą regularnością i częstotliwością podejmowania ćwiczeń w tygodniu oraz poświęcały więcej czasu na ten cel, lecz różnice te nie były statystycznie istotne. Zwykle osoby, które oceniały swoją aktywność fizyczną jako bardzo dużą, ćwiczyły regularnie (p=0,0000), 4 i więcej razy w tygodniu (p=0,0000) i przeznaczały na ten cel powyżej 1 godziny w tygodniu (p=0,0000). Zależności te były statystycznie wysoce istotne.

Tabela 1. Ogólna charakterystyka subiektywnej oceny aktywności fizycznej badanych osób w poszczególnych grupach wieku

Zmienna	Kategoria	Mężczyźni						Ogółem (N=138)	
		40-49 lat (N=40)		50-59 lat (N=64)		60-65 lat (N=38)		N	%
		N	%	N	%	N	%		
Samoocena aktywności fizycznej	mała	14	35,0	25	39,1	9	23,7	48	33,8
	umiarkowana	17	42,5	34	53,1	24	63,2	75	52,8
	bardzo duża	9	22,5	5	7,8	5	13,1	19	13,4
	nie ćwiczę	12	30,0	19	29,7	6	15,8	37	26,1
Regularność	czasami	19	47,5	35	54,7	22	57,9	76	53,5
	regularnie	9	22,5	10	15,6	10	26,3	29	20,4
	nigdy	12	30,0	19	29,7	6	15,8	37	26,1
Częstość (n)	1 raz	15	37,5	25	39,1	22	57,9	62	43,7
	2-3 razy	11	27,5	17	26,5	3	7,9	31	21,7
	4 i więcej	2	5,0	3	4,7	7	18,4	12	8,5
	0	12	30,0	19	29,7	6	15,8	37	26,1
Czas (h)	do 0,5	7	17,5	21	32,8	3	7,9	31	21,7
	>0,5-1	19	47,5	20	31,2	23	60,5	62	43,7
	>1	2	5,0	4	6,3	6	15,8	12	8,5

Zmienna	Kategoria	Mężczyźni						Ogółem (N=138)	
		40-49 lat (N=40)		50-59 lat (N=64)		60-65 lat (N=38)		N	%
		N	%	N	%	N	%		
Samoocena aktywności fizycznej	mała	28	40,0	41	47,1	5	8,6	74	34,4
	umiarkowana	34	48,6	40	45,9	50	86,2	124	57,7
	bardzo duża	8	11,4	6	6,9	3	5,2	17	7,9
	nie ćwiczę	24	34,3	25	28,7	3	5,2	52	24,2
Regularność	czasami	28	40,0	50	57,5	36	62,1	114	53,0
	regularnie	18	25,7	12	13,8	19	32,7	52	22,8
	nigdy	24	34,3	25	28,7	3	5,7	54	24,2
Częstość (n)	1 raz	28	40,0	36	41,4	33	55,2	97	45,1
	2-3 razy	13	18,6	24	27,6	19	32,7	55	26,0
	4 i więcej	5	7,1	2	2,3	3	5,2	10	4,7
Czas (h)	0	24	34,3	25	28,7	3	5,2	52	24,2
	do 0,5	16	22,8	38	43,7	23	39,6	77	35,8
	>0,5-1	24	34,3	20	22,9	23	39,6	67	31,2
	>1	6	8,6	4	4,6	9	15,5	19	8,8

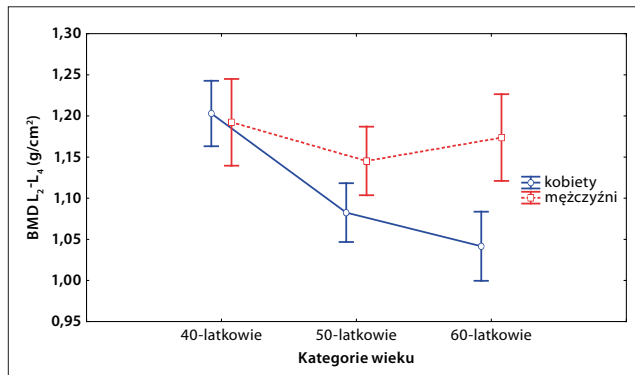
Częstość występowania zmian gęstości mineralnej tkanki kostnej w odcinku lędźwiowym kręgosłupa (L₂-L₄) u obu płci w poszczególnych grupach wieku z uwzględnieniem klasyfikacji diagnostycznej WHO zagrożenia osteoporozą, opartej na pomiarach T-Score przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Ogólna charakterystyka badanych osób w poszczególnych grupach wieku według klasyfikacji diagnostycznej WHO (1995) zagrożenia osteoporozą

Region	Kategoria	Mężczyźni						Ogółem (N=142)	
		40-49 lat (N=40)		50-59 lat (N=64)		60-65 lat (N=38)		N	%
		N	%	N	%	N	%		
L ₂ -L ₄	norma	21	52,5	31	48,4	20	52,6	72	50,7
	osteopenia	18	45,0	26	40,6	14	36,8	58	40,8
	osteoporoza	1	2,5	7	10,9	4	10,5	12	8,5
femur -total	norma	35	87,5	52	81,3	29	76,3	116	81,7
	osteopenia	5	12,5	12	18,7	8	21,1	25	17,6
	osteoporoza	-	-	-	-	1	2,6	1	0,7
Region	Kategoria	Kobiety						Ogółem (N=215)	
		40-49 lat (N=70)		50-59 lat (N=87)		60-65 lat (N=58)		N	%
		N	%	N	%	N	%		
L ₂ -L ₄	norma	61	87,1	38	43,7	22	37,9	121	56,3
	osteopenia	7	10,0	38	43,7	23	39,7	68	31,6
	osteoporoza	2	2,9	11	12,6	13	22,4	26	12,1
femur -total	norma	66	94,3	67	77,0	41	70,7	174	80,9
	osteopenia	3	4,3	17	19,5	16	27,6	36	16,7
	osteoporoza	1	1,4	3	3,5	1	1,7	5	2,3

Zmiany gęstości mineralnej kości w odcinku L₂-L₄ kręgosłupa obserwowano w 45,9% przypadków. W gęstości mineralnej kości wystąpiły istotne różnice w kategorii płci

($p=0,0029$) i wieku ($p=0,0000$). Lepszą gęstość mineralną tkanki kostnej posiadali mężczyźni (ryc. 1). Osteoporozę notowano przede wszystkim u kobiet, a osteopenię u mężczyzn.

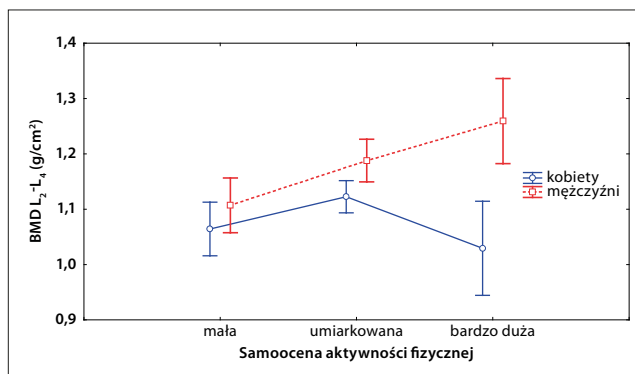


Rycina 1. Oczekiwane średnie brzegowe BMD w odcinku L_2-L_4 kręgosłupa dla efektu interakcji płci i kategorii wieku

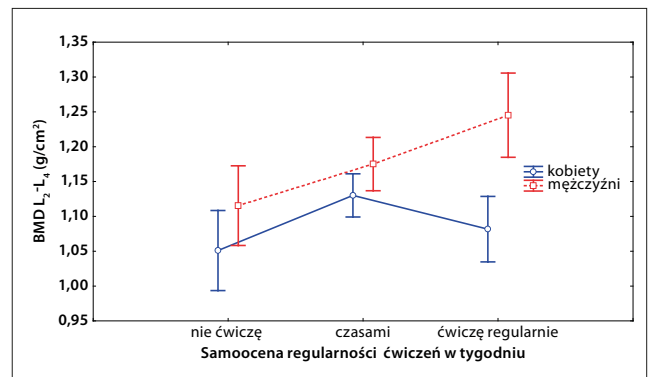
W badaniu zależności pomiędzy samooceną aktywności fizycznej a gęstością mineralną kości w odcinku L_2-L_4 kręgosłupa wzięto pod uwagę BMD (g/cm^2). Zaobserwowano istotny statystycznie związek pomiędzy gęstością mineralną kości w odcinku L_2-L_4 kręgosłupa a samooceną aktywności fizycznej ($p=0,0083$), regularnością ćwiczeń ($p=0,0088$), częstością ($p=0,0042$) i czasem ($p=0,0117$), jaki badani poświęcali na aktywność fizyczną. Osoby, które oceniały swoją aktywność jako małą, nie ćwiczyły w ogóle i nie poświęcały na ten cel swojego wolnego czasu, miały najniższą gęstość mineralną kości w badanym odcinku kręgosłupa.

Ponadto dla BMD odcinka L_2-L_4 kręgosłupa wystąpiła interakcja (ryc. 2) pomiędzy płcią i samooceną aktywności fizycznej ($p=0,0109$), interakcja (ryc. 3) pomiędzy płcią i regularnością ćwiczeń ($p=0,0274$) oraz interakcja (ryc. 4) pomiędzy płcią i częstością uprawiania ćwiczeń w tygodniu ($p=0,0090$). U mężczyzn gęstość mineralna kości wzrastała wraz ze wzrostem ich samooceny aktywności fizycznej, regularności i częstości podejmowanych ćwiczeń w tygodniu. Natomiast u badanych kobiet najwyższą gęstość mineralną kości posiadały osoby, które określiły swoją aktywność fizyczną jako umiarkowaną, ćwiczyły od czasu do czasu, 1 raz w tygodniu. Najniższe wartości BMD przyjmowały kobiety o bardzo dużej aktywności fizycznej lub niećwiczące w ogóle.

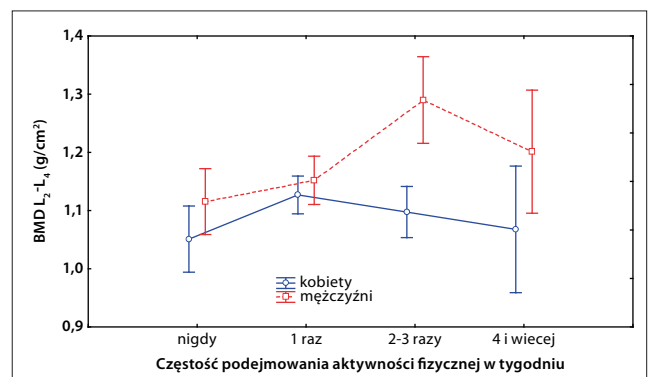
Oprócz tego zanotowano dla BMD ($p=0,0000$) interakcję pomiędzy płcią i czasem, jaki badani poświęcali na aktywność fizyczną w tygodniu (ryc. 5). U mężczyzn wraz ze



Rycina 2. Oczekiwane średnie brzegowe BMD odcinka L_2-L_4 kręgosłupa dla efektu interakcji płci i samooceny aktywności fizycznej w tygodniu

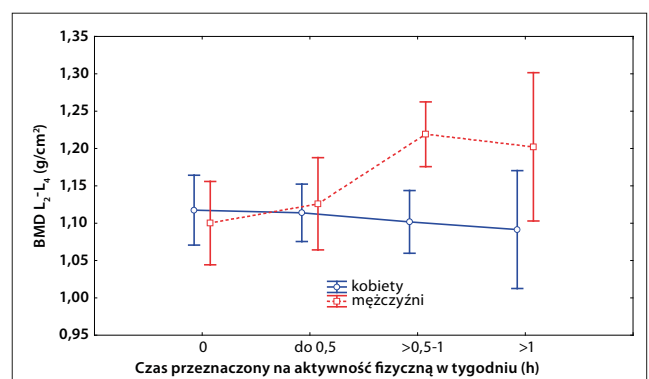


Rycina 3. Oczekiwane średnie brzegowe BMD odcinka L_2-L_4 kręgosłupa dla efektu interakcji płci i regularności podejmowanej aktywności fizycznej w tygodniu



Rycina 4. Oczekiwane średnie brzegowe BMD odcinka L_2-L_4 kręgosłupa dla efektu interakcji płci i częstości podejmowania aktywności fizycznej w tygodniu

wzrostem liczby godzin przeznaczonych na ćwiczenia wzrastała gęstość mineralna kości w odcinku L_2-L_4 kręgosłupa, zaś u kobiet utrzymywała się ona na takim samym poziomie, bez względu na liczbę godzin przeznaczanych na aktywność fizyczną. Można nawet zaobserwować jej niewielki spadek przy wzroście liczby godzin przeznaczonych na ćwiczenia w tygodniu.



Rycina 5. Oczekiwane średnie brzegowe BMD odcinka L_2-L_4 kręgosłupa dla efektu interakcji płci i czasu przeznaczanego na aktywność fizyczną w tygodniu

DYSKUSJA

W badanej grupie osób łącznie 80% mężczyzn i 77% kobiet nie ćwiczyło regularnie lub w ogóle nie poświęcało swojego wolnego czasu na aktywność fizyczną. Kobiety w porównaniu z mężczyznami odznaczały się większą aktywnością fizyczną,

lecz różnice te nie były statystycznie istotne. Istotne różnice wystąpiły tylko pomiędzy kategoriami wieku – niski poziom aktywności fizycznej u 50-latków, a wysoki u 60-latków. Brak zainteresowania aktywnością fizyczną, szczególnie wśród kobiet w wieku 50–59 lat, potwierdzają inne badania [15].

Zmiany gęstości mineralnej kości autorzy częściej obserwują u kobiet, szczególnie w okresie pomenopauzalnym, niż u mężczyzn, co potwierdzają badania własne. Niepokojące jest to, że w niniejszych badaniach aż u 45% mężczyzn w wieku 40–49 lat zaobserwowano obecność osteopenii w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. W Polsce brak jest dokładnych danych odnośnie do częstości występowania osteoporozy u mężczyzn. Z kolei badania Roguckiej i wsp. [16] wykazały, że u większości mężczyzn z Wrocławia po 50. roku życia stwierdzono osteopenię. Rozpoznanie osteopenii ma duże znaczenie w profilaktyce osteoporozy. Już ten stan wymaga rozpoczęcia ukierunkowanego leczenia, zwiększonej aktywności fizycznej, zmiany diety [17]. Ponadto należy zaznaczyć, że większość badanych tutaj mężczyzn z osteopenią prowadziła siedzący styl życia. Osoby siedzące za biurkiem, nieuprawiające ćwiczeń, mają niższą gęstość mineralną kości i doznają częściej złamań niż osoby aktywne fizycznie. Badania epidemiologiczne 6 tysięcy osób z krajów basenu Morza Śródziemnego wskazują aktywność fizyczną jako najważniejszy i pierwszy w kolejności czynnik chroniący przed osteoporozą [18].

Wyniki uzyskane w niniejszej pracy ukazują, że poziom aktywności fizycznej istotnie różnicował gęstość mineralną kości u badanych osób. U mężczyzn w odcinku lędźwiowym kręgosłupa wzrost regularności, częstości i czasu przeznaczonego na aktywność fizyczną wyraźnie wpływał na uzyskanie przez nich wyższych wartości gęstości mineralnej kości. Odmiennie przedstawiała się sytuacja u kobiet, szczególnie z najstarszej grupy wieku, gdzie najgorsze wyniki uzyskały nie tylko osoby niećwiczące, ale także te, które ćwiczyły regularnie, 2–3 oraz 4 i więcej razy oraz powyżej 1 godziny w tygodniu. Trudno określić, na ile znaczące są w tym względzie procesy starzenia. Należałoby wziąć pod uwagę również inne czynniki wpływające na gęstość mineralną kości, między innymi prawidłowe odżywianie się [19] czy czynniki genetyczne. Te ostatnie wyjaśniają aż w 60–80% gęstość masy kostnej [20].

Badania innych autorów potwierdzają pozytywny wpływ aktywności fizycznej na gęstość mineralną kości w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. U kobiet w wieku 50–73 lat, które uprawiały umiarkowaną aktywność fizyczną 2 razy w tygodniu przez 8 miesięcy, nastąpił wzrost gęstości mineralnej w odcinku lędźwiowym kręgosłupa o 3,5%, a w grupie kontrolnej zanotowano jej spadek o 2,7% [8]. Snow-Harter i wsp. [21] zauważyli, że kobiety, które uprawiały przez 8 miesięcy trening z obciążeniami miały lepszą gęstość mineralną kości w odcinku lędźwiowym kręgosłupa o 1,2%. Jeszcze lepsze wyniki uzyskał Lohman i wsp. [9]. Autorzy podają, że u kobiet w wieku 28–39 lat 5-miesięczny trening z obciążeniami podwyższył gęstość mineralną ich kości o 2,8% w porównaniu z grupą kontrolną. Badacze wskazują, by ćwiczenia poprawiające gęstość mineralną kości obciążały ją w niespecyficzny sposób, tzn. inny niż w czasie wykonywania codziennych czynności życiowych [7]. Przeprowadzono liczne badania wpływające na stan gęstości mineralnej tkanki kostnej. Wykazano, że marsz, jogging, wchodzenie po schodach wykonywane przez 22 miesiące, 3 razy w tygodniu, przez 50–60 minut, powodowały istotne korzystne zmiany gęstości mineralnej tkanki kostnej w kręgosłupie [7].

Udowodniono także, że kobiety w okresie pomenopauzalnym, które pokonują dystans około 1,6 km dziennie, mają lepszą gęstość mineralną kości niż kobiety, które chodzą mniej [22]. Zwraca się przy tym uwagę na intensywność marszu. Wzrost prędkości chodzenia z 1 do 3 m/s powoduje zwiększenie siły reakcji podłoża o 50%, tj. 1–1,5 razy większego niż masa ciała [23].

WNIOSKI

Poziom aktywności fizycznej istotnie różnicował wielkość gęstości mineralnej tkanki kostnej. Przy wzroście poziomu aktywności fizycznej można spodziewać się wzrostu gęstości mineralnej kości. Mniejszych efektów działań można oczekiwać w zakresie gęstości mineralnej kości u kobiet po 60. roku życia. Ten problem wymaga wyjaśnienia.

Spostrzeżenia dotyczące związków pomiędzy aktywnością fizyczną a gęstością mineralną tkanki kostnej w odcinku lędźwiowym kręgosłupa wymagają dalszych obserwacji w całej populacji osób w wieku średnim. Przy dalszym poszukiwaniu zależności pomiędzy aktywnością fizyczną a badanym komponentem morfologicznym należałoby uwzględnić także wpływ innych czynników środowiskowych i społeczno-ekonomicznych.

PIŚMIENNICTWO

1. Pędich W. Wskazania i przeciwwskazania do aktywności ruchowej osób starszych. W: Jopkiewicz A (red.). Aktywność ruchowa osób starszych. Kielce; 1996: 9–13.
2. Pilicz S. Gdzie sprawność – tam zdrowie. Warszawa: SiT; 1984.
3. Osiński W. Starzenie się osobnika i populacji a aktywność fizyczna. W: Kubińska Z., Bergier B (red.). Rekreacja ruchowa w teorii i praktyce. Biała Podlaska: PWSZ; 2005: 89–109.
4. Kemper HCG, Wolff I, van Croonwburg JJ, Twisk JWR, Kostense PJK. Czy wysiłek fizyczny może zapobiegać rozwojowi osteoporozy? Med Sportiva. 1999; 3(suppl. 2): 37–59.
5. Bloomfield SA. Contributions of physical activity to bone health over the lifespan. Top Geriatr Rehabil. 2005; 21(1): 68–76.
6. Tenenhouse A, Joseph L, Reiger N. Estimation of the prevalence of low bone density in Canadian women and men using a population-specific DXA reference standard: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). Osteoporosis Int. 2000; 11(10): 897–904.
7. Dworak A, Ciszek E, Sosin P, Czerwiński E. Ćwiczenia ruchowe – znaczenie w profilaktyce i leczeniu osteoporozy. Med Sportiva. 1999; 3(suppl. 2): 61–72.
8. Krolner B, Toft B. Vertebral bone loss: An unheeded side effect of therapeutic bed rest. Clin Sci. 1983; 64: 537–540.
9. Lohman T, Going S, Pamerter R. Effects of resistance training on regional and total bone mineral density in premenopausal women: A randomized prospective study. J Bone Miner Res. 1995; 10: 1015–1024.
10. Shephard RJ. Aging, Physical Activity, and Health. Hum Kin Publ. Champaign. 1997.
11. Skrzek A. Trening zdrowotny a procesy inwolucyjne narządu ruchu u kobiet. Studia i Monografie AWF. Wrocław: Wyd. Uczelniane AWF; 2005: 77.
12. Chilibeck PD, Sale DG, Webber CE. Exercise and bone mineral density. Sport Med. 1995; 19(2): 103–122.
13. Forwood MR, Burr DB. Physical activity and bone mass: exercises in futility? Bone Miner. 1993; 21: 89–112.
14. World Health Organization. Physical Status. The Use and Interpretation of Anthropometry. Genewa: WHO; 1995.
15. Rudzińska A, Dąbrowska J, Nowotny J, Gędek M, Fudale D. Aktywność ruchowa kobiet a problemy okresu menopauzy. Med Sport. 2004; 3: 126–132.
16. Rogucka E, Jankowska EA, Welon Z, Mędraś M, Bielicki T. Bone mineral status of Polish men in the course of normal ageing. Andrologia. 2001; 33: 287–292.

17. Księżopolska-Orłowska K. Znaczenie ruchu w profilaktyce i leczeniu osteoporozy. *Terapia*. 2006; XIV, 3(177): 39–42.
18. Jasiak-Tyrkalska B, Jaworek J, Frańczuk B. Czynniki ryzyka osteoporozy a BMD u kobiet po menopauzie. *Fizjoter Pol*. 2006; 2(4), 6: 126–132.
19. Tucker KL, Chen H, Hannan MT, Cupples LA, Wilson PW, Felson D, et al. Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76(1): 245–252.
20. Pocock NA, Eisman JA, Hopper JL, Yeates MG, Sambrook PPN, Eberl S. Genetic determinants of bone mass in adults. A twin study. *J Clin Invest*. 1987; 80(3): 706–710.
21. Snow-Harter C, Bouxsein ML, Lewis BT. Effects of resistance and endurance exercise on bone mineral status of young women: A randomized exercise intervention trial. *J Bone Miner Res*. 1992; 7(7): 761–769.
22. Krall E, Dawson-Hughes B. Walking is related to bone density and rates of bone loss. *Am J Surg*. 1994; 96: 20–26.
23. Burr DB, Martin RB, Martin PA. Lower extremity loads stimulate bone formation in the vertebral column: Implications for osteoporosis. *Spine* 1983; 8(7): 681–686.

Level of physical activity and bone mineral density of the lumbar spine among the middle-aged population

Abstract

Introduction and objective of the study: Physical activity is the most important environmental factor modelling the reconstruction and metabolism of the skeleton. Lack of physical activity may lead to the loss of bone mass. The objective of the study is to determine the relationship between the level of physical activity and bone mineral density of the lumbar spine in middle – aged people.

Material and method: The study covered 357 middle-aged (40–65 yrs) people (142 males and 215 females). A survey form was used to assess the level of physical activity. Evaluation of bone mineral density of the lumbar spine (L₂-L₄), in g/cm² (BMD – *Bone Mineral Density*) was performed by the DEXA densitometric method, using the DPX-L Lunar apparatus, in the Rheumatological Hospital in Sopot. The relationship between the level of physical activity and bone mineral density was determined by the analysis of variance – ANOVA for the system of factors.

Results: The level of physical activity significantly diversified bone mineral density in the examined males and females. The lowest bone mineral density in L₂-L₄ was found in inactive persons. Low density was also observed in the oldest age group of women whose physical activity was high. An interaction was observed with gender and self-reported physical activity, regularity, frequency and time devoted by respondents to physical activity.

Conclusion: Physical activity is a crucial element protecting against premature loss of bone mass, and also very important in osteoporosis prevention and should be performed regularly at every stage of human life.

Key words

physical activity, bone mineral density, osteoporosis, osteopenia