

## Badania przesiewowe w kierunku obniżonej masy kostnej metodą DXA – analiza przyczyn udziału pacjentów

*Screening test for low bone density using DXA method – causes' analysis of patients' participation*

Tomasz Banaś<sup>1</sup>, Marek Klimek<sup>1</sup>, Krzysztof Skotniczny<sup>1</sup>, Lucyna Gruca-Banaś<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika Ginekologii i Niepłodności *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego, kierownik Kliniki dr hab. med. Marek Klimek

<sup>2</sup>Oddział Reumatologiczny Szpitala Rejonowego im. dr. J. Gawlika w Suchej Beskidzkiej, ordynator Oddziału lek. Lucyna Gruca-Banaś

**Słowa kluczowe:** badania przesiewowe, osteoporoza, DXA, BMD, przyczyny udziału.

**Key words:** screening test, osteoporosis, DXA, BMD, participation.

### Streszczenie

Badania przesiewowe mają na celu wyodrębnić z populacji poddanej badaniu grupy osób wymagających dalszej dokładnej diagnostyki w kierunku określonego schorzenia. Powinny się one cechować powtarzalnością, prostotą wykonania oraz niskimi kosztami. Do takich badań należy pomiar gęstości kości metodą DXA – uważany za złoty standard w diagnostyce osteoporozy.

**Cel:** Celem pracy była charakterystyka kobiet zgłaszających się na nieodpłatne, przesiewowe badania densytometryczne w kierunku obniżonej masy kostnej, przeprowadzane w formie zaplanowanych akcji.

**Metoda:** Analizie statystycznej poddano grupę 301 kobiet, które zgłosiły się na bezpłatne przesiewowe badania densytometryczne zorganizowane w formie 5 akcji w 2003 r. Przeanalizowano przyczyny udziału w badaniach w całej populacji oraz porównano średnie wartości wskaźnika BMD *T-score* w zależności od przyczyny udziału w badaniu. Następnie dokonano stratyfikacji badanej populacji, wyróżniając zbiór A – osób badanych po raz pierwszy oraz zbiór B – osób badanych po raz kolejny i przeanalizowano średnie wartości wskaźnika BMD *T-score*. Obliczenia wykonano za pomocą programu Statistica v. 6.0.

**Wnioski:** Najczęstszą przyczyną poddania się badaniu przesiewowemu w całej populacji były rekomendacje lekarskie. Po raz pierwszy na badanie zgłosiło się 66% kobiet, dla 34% było to kolejne badanie. Wykazano istotne różnice statystyczne średnich wartości wskaźnika BMD *T-score* w zależności od przyczyny zgłoszenia do badania przesiewowego zarówno w całej populacji, jak i analizując porównawczo zbiór A i B.

### Summary

Screening tests are due to identify a disease or a defect by methods that can be easily applied on a large scale. It is not an usual diagnostic process and requires further investigation.

**Aim:** The aim of the study was to present the cause of women's participation in screening test for osteoporosis.

**Methods:** The group of 301 women was investigated. The causes of participation in screening test were analyzed and mean values of BMD *T-score* were compared according to the reason of taking part in the screening test. The whole population was then stratified into two groups: group A – patients examined for the first time and group B – patients examined for the second or more times. Mean values of BMD *T-score* were compared in both groups.

**Conclusions:** The most common reason for participating in the screening test was medical recommendation. For 64% of the patients this was the first screening test and 36% of patients have already underwent at least one screening test for osteoporosis. Mean values of BMD *T-score* were statistically different dependent on the cause of participation in the screening test. Also group A and group B were characterized by different mean values of BMD *T-score*.

---

### Adres do korespondencji:

lek. Tomasz Banaś, Klinika Ginekologii i Niepłodności, *Collegium Medicum*, Uniwersytet Jagielloński, ul. Kopernika 23, 31-501 Kraków

Praca wpłynęła: 6.09.2004 r.

## Wstęp

Badania przesiewowe, inaczej przeglądowe lub skryningowe, mają za zadanie wyodrębienie z badanej populacji grupy osób wymagających dalszej dokładnej diagnostyki w kierunku określonego schorzenia. Używane testy diagnostyczne powinny być czułe i specyficzne, proste, tanie, bezpieczne, powtarzalne, a także akceptowane przez pacjentów [5]. Testy przesiewowe spełniające wymienione kryteria nie mogą być jednak stosowane w celu wykrycia dowolnej choroby. Schorzenie takie powinno stanowić duży problem społeczny, mieć dobrze poznaną etiopatogenezę oraz naturalną historię choroby [8]. Ponadto musi to być schorzenie częste, charakteryzujące się długim okresem pomiędzy objawami zwistunowymi a pełnoobjawowym stanem chorobowym [5]. Jedną z chorób o takiej charakterystyce jest osteoporoza. Według Światowej Organizacji Zdrowia (*World Health Organization* – WHO) osteoporozę definiuje się jako *układową chorobę szkieletu, charakteryzującą się niską masą kości, upośledzoną mikroarchitekturą tkanki kostnej i w konsekwencji zwiększoną jej łamliwość i podatnością na złamania* [2]. Dane epidemiologiczne określają, że problem ten dotyczy aż 25% kobiet rasy białej zamieszkających w Europie Zachodniej, które ukończyły 40. rok życia [3, 14]. Zmniejszanie masy kostnej postępuje zwykle niezauważalnie i często rozpoznanie ustala się dopiero wtedy, gdy dojdzie do złamania kości [12]. Prognozuje się, że liczba złamań kości udowej, jednego z głównych powikłań osteoporozy, będzie ciągle wzrastać i w 2025 r. osiągnie wartość 3,94 mln w populacji światowej, a w 2050 r. aż 6,26 mln [4]. U kobiet zamieszkających w Polsce po 50. roku życia ryzyko jakiegokolwiek złamania wynosi 39,7% [11]. Złamania osteoporotyczne, szczególnie jeśli dotyczą bliższej nasady kości udowej, stanowią bardzo groźne, niekiedy śmiertelne powikłanie osteoporozy. Ze względu na trudne leczenie oraz długotrwałe unieruchomienie pacjenta złamania osteoporotyczne znacznie pogarszają jakość życia. Dlatego niezwykle ważną staje się wczesna identyfikacja populacji, w której występuje zwiększone ryzyko złamań wynikających z obniżonej masy kostnej.

Do podstawowych parametrów charakteryzujących tkankę kostną zalicza się: gęstość mineralną kości (*Bone Mineral Density* – BMD) oraz koncentrację mineralną kości (*Bone Mineral Content* – BMC). Dla tych parametrów wyznaczono 2 wskaźniki, określane jako *T-score* oraz *Z-score*. Wskaźnik *T-score* jest wyrażany jako liczba odchyłeń standardowych od wartości szczytowej masy kostnej u zdrowych, młodych kobiet. Alternatywnym sposobem oceny masy kostnej jest wskaźnik *Z-score*, wyrażany jako liczba odchyłeń standardowych

od wartości średniej masy kostnej, właściwej dla analizowanego wieku i płci. W tym przypadku odniesieniem jest równowiekowa grupa kontrolna danej płci.

Badania przesiewowe zwykle nie mają charakteru diagnostycznego i na podstawie ich wyników nie można formułować ostatecznego rozpoznania. Ich zadaniem jest jedynie wyodrębienie z badanej populacji grupy osób potencjalnie chorujących lub mogących w krótkim czasie zachorować na daną chorobę w celu dalszej obserwacji i dokładnej diagnostyki klinicznej. Wyróżnia się kilka rodzajów badań przesiewowych, które wymieniono w tab. I. Należy do nich również analiza BMD metodą absorpcjometrii podwójnej energii promieniowania rentgenowskiego (*Dual Energy X-ray Absorptiometry* – DXA) [13]. System DXA pozwala na wykonanie pomiaru całego kośćca (*total body*) lub fragmentów kośćca: odcinka lędźwiowego kręgosłupa, szyjki kości udowej, bliższej nasady kości udowej (BNKU), przedramienia lub kości piętowej [2].

## Materiał i metody

Badania densytometryczne, które były źródłem danych wykorzystanych w tej pracy, wykonano metodą DXA. Zostały one zorganizowane w formie 5 akcji bezpłatnych badań przesiewowych w ciągu 2003 r. Informacje o badaniu przesiewowym zostały opublikowane w lokalnej prasie, wywieszono je również na tablicach ogłoszeniowych powiatowych zakładów opieki zdrowotnej. Pacjenci byli informowani przez lekarzy prowadzących, jak również rodziny lub znajomych. We wszystkich przypadkach do pomiarów gęstości mineralnej kości wykorzystano ten sam aparat – Osteometr DTX-200. Wiadomo bowiem, że różnice w kalibracji między urządzeniami poszczególnych firm (a nawet między aparatami tego samego typu pochodzącymi od tego samego wytwórcy) sprawiają, że wyniki kolejnych pomiarów można porównywać tylko wtedy, gdy były wykonywane na tym samym aparacie [7]. W pracy zbadano parametry BMD i BMC, wyznaczono dla nich zarówno *T-score*, jak i *Z-score* na podstawie pomiarów okolic dystalnych przynasad kości przedramienia (kość łokciowa i promieniowa, metodą *distal*) kończyny niedominującej. W przypadku obecności zmian zwyrodnieniowych w tej okolicy badano drugą kończynę.

Przed przystąpieniem do badania każda osoba wypełniała kwestionariusz, odpowiadając na 37 pytań o charakterze zarówno zamkniętym, jak i otwartym. W pytaniach zamkniętych można było wybrać tylko jedną odpowiedź. Zagadnienia zostały podzielone na 8 sekcji tematycznych. Sekcja druga zawierała pytanie zamknięte: *Powodem dla którego zgłosił(a) się Pan(i) na*

Tabela I. Rodzaje badań przesiewowych

Lp.	Rodzaj badania	Opis	Przykład
1	populacyjne badania przesiewowe ( <i>mass screening</i> )	badaniu przesiewowemu poddana zostaje cała populacja	badania przesiewowe wad słuchu u noworodków
2	wielokrotne badania przesiewowe ( <i>multiple screening</i> )	użycie kilku testów przesiewowych w jednym czasie	badania przesiewowe noworodków w kierunku niedoczynności tarczycy oraz fenylketonurii
3	celowane badania przesiewowe ( <i>target screening</i> )	badaniu przesiewowemu poddane zostają grupy narażone na specyficzne czynniki ryzyka	badanie rentgenowskie płuc u robotników pracujących w warunkach dużego zapylenia
4	badania przesiewowe wykonywane w trakcie postępowania medycznego z innych przyczyn ( <i>case-finding screening</i> )	ograniczenie badania do osób kontaktujących się z lekarzem z innych powodów	każdorazowe badania piersi i <i>per rectum</i> przez lekarza rodzinnego

dzisiejsze badanie jest wraz z propozycjami odpowiedzi. Na podstawie udzielonych odpowiedzi badaną populację podzielono na 6 grup:

- grupa 1. – powodem zgłoszenia była bezpłatność badania,
- grupa 2. – powodem zgłoszenia była ciekawość dotycząca wartości gęstości mineralnej szkieletu,
- grupa 3. – powodem zgłoszenia była obawa przed osteoporozą,
- grupa 4. – powodem zgłoszenia było zalecenie lekarskie,
- grupa 5. – powodem zgłoszenia była namowa rodziny/znajomych,
- grupa 6. – powód zgłoszenia był inny.

W badaniu łącznie wzięło udział 350 osób, 48 mężczyzn oraz 302 kobiety. Ze względu na małą liczbę oraz cel badań dane mężczyzn wykluczono, a dalszej analizie poddano tylko wyniki uzyskane od kobiet. Z analizy statystycznej wykluczono również jedną osobę płci żeńskiej w wieku 9 lat. Tak więc kryteria zakwalifikowania do analizy statystycznej zdefiniowano następująco:

- 1) płeć żeńska,
- 2) wiek co najmniej 18 lat.

Ostatecznie wymienione kryteria spełniło 301 kobiet. Średnia wieku w badanej grupie wynosiła 61 lat, pozostałe parametry charakteryzujące badane kobiety przedstawiono w tab. II.

Z 301 kobiet uczestniczących w badaniu w okresie pomenopauzalnym było 246, a 55 miało regularne miesiączki, co stanowi odpowiednio 82 i 18%. Średni wiek, w którym wystąpiła ostatnia miesiączka, wynosił 50 lat. Po raz pierwszy w badaniach przesiewowych wzięły udział 192 (64%) kobiety, a dla 109 (36%) było to badanie kolejne.

## Wyniki

Prawidłową masę kostną miały 144 badane kobiety, co stanowi 48% populacji, BMD *T-score* o wartości od -1,5 włącznie do -2,5 (z wyłączeniem -2,5) stwierdzono u 66 kobiet (22%), a BMD *T-score* o wartości -2,5 oraz mniej miały 91 pacjentek (30%). Rozkład wartości BMD *T-score* w badanej populacji miał charakter normalny.

W grupie liczącej 301 kobiet, które uczestniczyły w densytometrycznych badaniach gęstości mineralnej kości, przeanalizowano przyczyny zgłoszenia się do badania. Najliczniejsza była grupa 4. 130 kobiet, co stanowi 44% badanych, a przyczyną udziału w badaniu było zalecenie lekarskie. Kolejne dwie grupy charakteryzują się podobną liczebnością: grupa 2. liczyła 58 osób (19%), które zgłosiły się, ponieważ chciały poznać gęstość mineralną swojego kośćca, a 55 osób (18%) jako przyczynę udziału w badaniach podało obawę przed osteoporozą – grupa 3. Rodzina lub znajomi zdołali zmotywować do udziału w badaniach przesiewowych w kierunku osteoporozy 19 kobiet (6%) – grupa 5. Bezpłatność badania przesiewowego stanowiła czynnik decydujący

Tabela II. Charakterystyka badanej populacji

Zmienne	Wiek (lata)	Wzrost (cm)	Masa ciała (kg)
średnia	61,4	160	70,8
minimum	33	140	43
maksimum	90	180	117
SD	11,5	6,15	12,4
kurtoza	-0,6	0,4	0,76
skośność	-0,22	-0,18	0,56

**Tabela III.** Porównanie gęstości masy kostnej u kobiet zgłaszających się po raz pierwszy na badanie przesiewowe – zbiór A, oraz kobiet, dla których jest to badanie kolejne – zbiór B

Badane zmienne	Zbiór A (pierwsze badanie)	Zbiór B (kolejne badanie)
prawidłowa masa kostna	120 (63%)	24 (22%)
BMD <i>T-score</i> od -1,5 włącznie do -2,5 (bez -2,5)	35 (18%)	31 (28%)
BMD <i>T-score</i> -2,5 i poniżej	37 (19%)	54 (50%)

o udziale w badaniach zaledwie u 4 kobiet (1%) – grupa 1. Grupa 6. licząca 35 kobiet (12%) wzięła udział w badaniu z innych przyczyn niż wyżej wymienione.

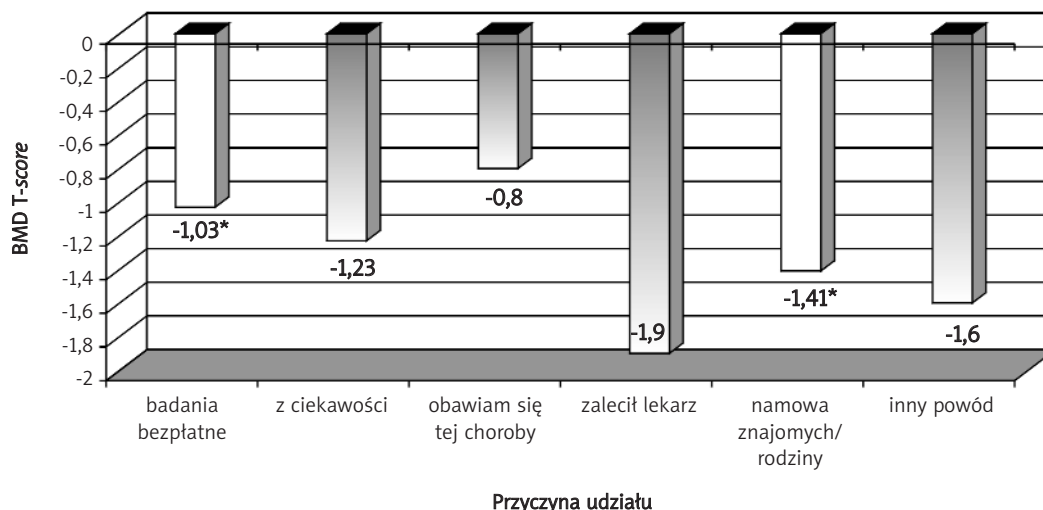
Za pomocą analizy wariancji jednoczynnikowej porównano średnie wartości wskaźników BMD *T-score* w poszczególnych grupach badanych kobiet. Przed przystąpieniem do obliczeń statystycznych ze względu na zbyt małą liczebność (liczba przypadków poniżej 30) z analizy wyłączono grupę 1. oraz grupę 5. Wykazano, że średnie wartości wskaźnika BMD *T-score* w grupach 2., 3., 4. i 6. były różne, a różnice statystycznie istotne (grupa 2. – BMD *T-score* -1,23; grupa 3. – BMD *T-score* -0,8; grupa 4. – BMD *T-score* -1,9; grupa 6. – BMD *T-score* -1,6;  $p=0,002$ ). Najniższą średnią wartością wskaźnika BMD *T-score* charakteryzowała się grupa kobiet, którym badanie zalecił lekarz (-1,9). Najwyższą średnią wartość wskaźnika BMD

*T-score* stwierdzono w grupie osób obawiających się osteoporozy (-0,8). Pozostałe wyniki przedstawiono na ryc. 1.

W dalszej analizie dokonano stratyfikacji badanej populacji, wyróżniając zbiór A, do którego należą kobiety biorące udział w badaniu przesiewowym po raz pierwszy (192 osoby; 64% populacji), oraz zbiór B – kobiety biorące udział w badaniu przesiewowym po raz kolejny (109 osób; 36% populacji). Średnia wartość wskaźnika BMD *T-score* wynosiła: dla zbioru A -0,98, dla zbioru B -2,37. Stosując test t-Studenta wykazano, że zbiory A i B różnią się pod względem średnich wartości wskaźnika BMD *T-score* ( $p<0,001$ ). Porównanie zbioru A i B pod względem częstości występowania obniżonej masy kostnej przedstawia tab. III.

## Dyskusja

Skuteczność badań profilaktycznych zależy zarówno od zastosowanego testu przesiewowego, jak również populacji, która takiemu badaniu zostaje poddana. W powyższym przypadku pacjenci sami zgłaszali się na badanie, o którym dowiedzieli się od lekarza prowadzącego, z lokalnej prasy, tablic ogłoszeniowych powiatowych zakładów opieki zdrowotnej, jak również od rodziny lub znajomych. Wyklucza to oczywiście losowy dobór próby badanych. W badaniu udział wzięły przede wszystkim kobiety mające zalecenie lekarskie (najliczniejsza grupa), osoby z wcześniej zdiagnozowaną osteoporozą oraz osoby świadome ryzyka rozwoju osteoporozy. Fakt, że osoby zgłaszające się do badań przesiewowych z odmiennych powodów charakteryzują się różny-



\*wartości wskaźnika BMD *T-score* nieuwzględniane w jednoczynnikowej analizie wariancji

**Ryc. 1.** Wartości wskaźnika BMD *T-score* w poszczególnych grupach badanych kobiet.

mi wartościami wskaźnika BMD *T-score*, może zostać wykorzystany w celu takiego zaprojektowania kampanii informacyjnej o chorobie, by zmotywować do udziału w badaniach przesiewowych grupy społeczne najbardziej zagrożone osteoporozą. Ważne jest nie tylko dotarcie z informacją o dostępności badań przesiewowych do grup społecznych charakteryzujących się zwiększonym narażeniem na czynniki ryzyka danej choroby, lecz także istotne wydaje się odpowiednie przedstawienie informacji, tak by wywołała pożądane zachowanie (w tym przypadku motywowała do udziału w badaniach przesiewowych) w odpowiednich grupach społecznych.

Międzynarodowa Fundacja Osteoporozy (*International Osteoporosis Foundation* – IOF) w 2002 r. opublikowała stanowisko, w którym podtrzymała definicję osteoporozy wg WHO i uznała, że przedziały diagnostyczne BMD powinny być oparte na badaniu metodą DXA szyjki kości udowej [9]. Wyniki badania tego miejsca najbardziej korelują z ryzykiem złamania szyjki kości udowej, co z kolei jest najpoważniejszym powikłaniem osteoporozy [15]. Nadal toczy się jednak dyskusja, czy właściwym miejscem pomiarów BMD dla definiowania osteoporozy jest na pewno szyjka kości udowej, czy może należy rozszerzyć ten obszar o krętarz kości udowej i dokonywać pomiarów bliższej nasady kości udowej. Badanie OFLEY wykazało mniejszą wiarygodność pomiarów DXA kręgosłupa lędźwiowego. Dowiedziono wzrostu częstości występowania osteoporozy wraz z wiekiem u kobiet, ale tylko do 7. dekadzie życia, następnie odnotowano zmniejszenie odsetka występowania osteoporozy [1]. Jako przyczynę podano zafałszowanie wyników badań densytometrycznych przez zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa. Pomiaru wykonano na przedramieniu i BNKU u tych samych pacjentów wykazują ciągły trend wzrostowy częstości występowania osteoporozy wraz z wiekiem i nie obserwuje się w tym przypadku załamania tej tendencji. Podobne zjawisko zaobserwował Kochański i Badurski wśród 77 776 kuracjuszy polskich uzdrowisk [10]. Biorąc pod uwagę wymienione we wstępie cechy, jakimi powinny się charakteryzować badania przesiewowe oraz przytoczone wyniki programu badawczego OFLEY można stwierdzić, że badania densytometryczne przedramienia metodą DXA mogą być zaakceptowane jako test przesiewowy w kierunku obniżonej masy kostnej. Badania te cechują się powtarzalnością oraz wiarygodnością [16]. Aparaty służące do pomiarów BMD na przedramieniu są tańsze, dostępne oraz bardziej odpowiednie dla lekarzy pierwszego kontaktu [6]. Znacznie niższa częstość występowania złamań i zmian zwyrodnieniowych przedramienia ogranicza wpływ czynników fałszujących na wynik badania DXA.

Choć w kontekście badań epidemiologicznych liczebność analizowanej grupy nie jest wysoka, jednak analiza statystyczna uzyskanych wyników wskazuje, że

akcje bezpłatnych badań przesiewowych w kierunku obniżonej masy kostnej przy zastosowaniu metody DXA do pomiaru BMD kości promieniowej są niezwykle przydatne, a ich rolę trudno przecenić. Również lekarze powinni wykorzystywać możliwości, jakie niosą bezpłatne akcje badań przesiewowych w kierunku obniżonej masy kostnej i informować pacjentów o tych badaniach.

### Piśmiennictwo

1. Arlot ME, Sornay-Rendu E, Garnerio P, et al. Apparent pre- and postmenopausal bone loss evaluated by DXA at different skeletal sites in women: the OFLEY cohort. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 683-90.
2. Badurski JE. Kronika złamań. W: Osteoporoza a złamania. Badurski JE. Bleckhorse, wyd. 3. Warszawa, 2003: 13-33.
3. Badurski JE. Patogeneza, problemy kliniczne i epidemiologiczne związane z osteoporozą. *Kwart Ortop* 1993; 1: 1.
4. Badurski JE. Osteoporoza pomenopauzalna – patogeneza i diagnostyka. *Sandoz Rev* 1990; 1: 4.
5. Beaglehole R, Bonita R, Kjellstrom T. Epidemiology and prevention. In: *Basic Epidemiology*. Beaglehole R. World Health Organization 1993. Geneva, 1993: 83-97.
6. Bracker MD, Watts NB. Jakich informacji dostarcza densytometria kości? *Med Dyp* 1999; 3: 31.
7. Compston JE, Cooper C, Kanis JA. Bone densitometry in clinical practice. *BMJ* 1995; 310: 1507-10.
8. Jędrzychowski W. Wczesne wykrywanie chorób. W: *Podstawy epidemiologii*. Jędrzychowski W. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, wyd. 4. Kraków, 2002, 120-6.
9. Kanis JA, Gluer C. An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry. *Committee of Scientific Advisors. Osteoporosis Int* 2000; 11: 192-202.
10. Kochański J, Badurski JE. Analiza 77 776 wyników badań masy kostnej kuracjuszy w siedmiu polskich uzdrowiskach. *Postępy Osteoartrologii* 2002; 3-4: 39.
11. Levi N. Early mortality after cervical hip fractures. *Injury* 1996; 8: 565-7.
12. Marcinkowska-Suchowiecka E, Tałataj M. Osteoporoza – komu zagraża, jak jej uniknąć, a kogo leczyć? W: *Osteoporoza – diagnostyka, profilaktyka i leczenie*. Marcinkowska-Suchowiecka E. Wydawnictwo Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego. Warszawa 1999: 74-86.
13. Matusik H, Płudowski P, Ozonek W. Densytometryczne metody oceny tkanki kostnej. W: *Diagnostyka osteoporozy*. Lorenc RS (red.). Osteoforum. Warszawa, 2000: 48-54.
14. Mizgałowski T, Hoszowski K, Gawron J i wsp. Częstość występowania i czynniki ryzyka osteoporozy w badaniach epidemiologicznych w populacji warszawskiej i szczecińskiej. *Medycyna* 1993; 4: 11.
15. Nettleman MD, Alsip J, Schrader M, et al. Predictors of mortality after acute hip fracture. *J Gen Intern Med* 1996; 11: 765-7.
16. Żmijewska M. Komentarz do artykułu: Jakich informacji dostarcza densytometria kości? *Med Dyp* 1999; 3: 39.