

## Ocena gęstości tkanki kostnej żuchwy – znaczenie w aspekcie diagnostyki osteoporozy

### *Mandible bone density evaluation – significance in the aspect of osteoporosis diagnosis*

Maciej Stagraczyński<sup>1</sup>, Błażej Męczekalski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oddział Chirurgii Szczękowo-Twarzowej, Wojewódzki Szpital Zespolony im. Ludwika Perzyny w Kaliszu; ordynator Oddziału: lek. stom. Barbara Drobniewska-Nowicka

<sup>2</sup>Katedra i Klinika Endokrynologii Ginekologicznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu; kierownik Katedry: prof. dr hab. med. Alina Warenik-Szymankiewicz

Przeгляд Menopauzalny 2007; 3: 166–169

#### Streszczenie

Osteoporoza stanowi bardzo istotny problem kliniczny, zarówno w aspekcie diagnostycznym, jak i terapeutycznym. Stosunkowo mało jest do tej pory informacji na temat zmian w układzie kostnym w obrębie szczęki i żuchwy w powiązaniu ze zmianami osteoporotycznymi występującymi w innych regionach tkanki kostnej. Artykuł przedstawia współczesną wiedzę na temat zmian osteoporotycznych w obrębie szczęki i żuchwy, stosowanych w tym aspekcie metod diagnostycznych oraz korelacji pomiędzy zmianami osteoporotycznymi w omówionych częściach szkieletu a ogólnoustrojowym ubytkiem tkanki kostnej. Przedstawione są również wyniki badań, dotyczące korzystnego wpływu hormonalnej terapii zastępczej na gęstość tkanki kostnej żuchwy.

**Słowa kluczowe:** osteoporoza, żuchwa, gęstość tkanki kostnej, densytometria

#### Summary

Osteoporosis is an important clinical problem both in the diagnostic and therapeutic aspect. There are a limited number of publications concerning changes in maxillary bone and their correlations with osteoporotic changes in other parts of the skeleton. This article contains contemporary knowledge on the osteoporotic changes, diagnostic procedures and relationships between mandibular bone mass and skeletal osteopenia and osteoporosis. The positive effect of hormone replacement therapy on mandible bone mass density is also presented.

**Key words:** osteoporosis, mandible, bone density, densitometry

#### Osteoporoza

Osteoporoza jest złożoną, wieloczynnikową, przewlekłą chorobą, która postępuje w sposób powolny i z reguły bez objawów lub ze skąpyimi objawami, aż do czasu wystąpienia złamań kostnych [1]. Ze względu na opisany przebieg choroby stosunkowo mała liczba osób jest diagnozowana w odpowiednim czasie, a jeszcze mniej chorych jest leczonych.

Klasyczny podział osteoporozy wyróżnia:

- osteoporozę typu I (typ pomenopauzalny) – odnosi się do kobiet i jest związana z utratą tkanki kostnej, uwarunkowaną niedoborem estrogenów,

- osteoporozę typu II (typ II starczy), która dotyczy osób obu płci [2].

W przypadku osteoporozy typu I utrata gęstości tkanki kostnej dotyczy głównie kości beleczkowej. Natomiast u pacjentów z rozpoznaną osteoporozą starczą zwiększona resorpcja dotyczy zarówno kości zbitęj, jak i gąbczastej [3]. Warto podkreślić, że obecnie wiedza na temat hormonalnych i metabolicznych procesów lokalnych, które wpływają na związane z wiekiem zmiany kostne w szczęce i żuchwie, jest stosunkowo niewielka.

Przedstawiciele obu płci osiągają szczytową masę kostną w wieku ok. 20–25 lat. Wyniki badań wykazały,

Adres do korespondencji:

dr hab. med. **Błażej Męczekalski**, Katedra i Klinika Endokrynologii Ginekologicznej, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego, ul. Polna 33, 60-535 Poznań, tel. +48 61 841 93 66, faks +48 61 841 94 54, e-mail: blazejmeczekalski@yahoo.com

że 45% całkowitej masy kostnej u kobiet formuje się w okresie dojrzewania [4]. Należy zwrócić uwagę na fakt, że młode kobiety osiągają szczytową masę kostną o 25–30% niższą aniżeli mężczyźni [4]. Szacuje się, że wraz z początkiem menopauzy ubytek masy kostnej wynosi ok. 3–5% na rok. Należy podkreślić, że u obu płci dochodzi do spadku gęstości o ok. 25% (z gęstości maksymalnej) przy osiągnięciu wieku 60 lat.

Kliniczne znaczenie osteoporozy odnosi się przede wszystkim do zagrożenia złamaniami. Są to głównie złamania kompresyjne kręgow, złamania kości udowej oraz kości promieniowej. Ryzyko wystąpienia złamań z powodu osteoporozy u kobiet jest ok. 3 razy wyższe niż u mężczyzn. Od 50. roku życia u kobiety występuje ryzyko złamania szyjki kości udowej (15%), ryzyko złamania kręgosłupa (15%), ryzyko złamania kości przedramienia (16%) i ryzyko złamania kości w innym miejscu (40%) [5]. Najpoważniejsze konsekwencje dotyczą złamań kości udowej, ponieważ wiąże się to ze znaczącym wzrostem śmiertelności (15–20%), szczególnie u ludzi starszych [5].

### Czynniki ryzyka osteoporozy

Ważne znaczenie ma ocena ryzyka bezwzględnego złamań oraz czynników ryzyka złamań. Bezwzględne ryzyko złamań jest określane jako prawdopodobieństwo wystąpienia złamania u danej osoby lub populacji w określonym przedziale czasowym. Do głównych czynników ryzyka osteoporozy należy zaliczyć wiek, wskaźnik masy ciała (BMI), wiek wystąpienia menopauzy, osteoporoza w rodzinie, występowanie złamań w wywiadzie, tryb życia (palenie papierosów, nadużywanie alkoholu), stosowane leki (glikokortykosteroidy, hormony tarczycy, przeciwwymiotne, zubożniające zawierające aluminium, analogi GnRH, leki immunosupresyjne, chemioterapeutyki, heparyna, cholestyramina) [6].

### Charakterystyka kości żuchwy

Żuchwa jest największą kością twarzy i jedyną ruchomą kością w szkieletcie ludzkim. Kość żuchwy wykazuje znaczące różnice w stosunku do innych kości szkieletu. Struktura tej kości jest w istotny sposób uwarunkowana posiadaniem lub brakiem uzębienia. Kości części twarzowej twarzoczaszki zbudowane są z części gąbczastej i zbitej. Żuchwa w ok. 80% zbudowana jest z istoty zbitej, która najbardziej rozwinięta jest w części podstawnej żuchwy [7].

Atrofia tkanki kostnej w obrębie żuchwy jest uwarunkowana utratą zębów z powodu chorób przyzębia, próchnicy i urazów. Ubytek dotyczy zarówno istoty zbitej, jak i gąbczastej i nie jest równomierny. Szacuje się, że osteoporoza w istocie gąbczastej ujawnia się o ok. 10 lat wcześniej niż w istocie zbitej i jest bardziej wyrazista. Powodem tego jest 8-krotnie większa aktyw-

ność metaboliczna istoty gąbczastej niż istoty zbitej oraz większa powierzchnia tej warstwy. Normalny metabolizm tkanki kostnej jest związany z równowagą procesów resorpcji kości i ich formowania [8]. U kobiet ubytek tkanki kostnej jest wcześniejszy.

Atrofia tkanki kostnej w obrębie żuchwy jest uwarunkowana utratą zębów z powodu chorób przyzębia lub ekstrakcji. Interesujący jest fakt, potwierdzony w badaniach klinicznych, że umieszczenie implantu bezpośrednio po ekstrakcji zęba zapobiega atrofii tkanki kostnej [9]. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w literaturze naukowej nie ma precyzyjnych informacji na temat wielkości ubytku gęstości tkanki kostnej w obrębie kości żuchwy. Jedynie Drozdowska i Pluskiewicz wykazali w badaniu prospektywnym 7,5% utratę gęstości tkanki kostnej żuchwy w ciągu 12 mies. [10]. Tego typu utrata jest znacząco wyższa w porównaniu do utraty gęstości tkanki kostnej w obrębie kręgosłupa czy kości udowej.

### Metody diagnostyczne stosowane do oceny gęstości kości żuchwy

Istnieje duża liczba obrazowych metod diagnostycznych stosowanych w diagnostyce osteoporozy. Do głównych metod należy zaliczyć:

- absorpcjometria pojedynczego fotonu (SPA – *single photon absorptiometry*),
- absorpcjometria podwójnego fotonu (DPA – *dual photon absorptiometry*),
- absorpcjometria podwójnej dawki energii (DXA – *dual energy X-ray absorptiometry*),
- ilościowa tomografia komputerowa (QCT – *quantitative computed tomography*),
- absorpcjometria radiograficzna (RA – *radiographic absorptiometry*) [11].

Uważa się, że spośród wymienionych metod badanie DEXA jest najlepszą metodą, służącą do oceny gęstości tkanki kostnej. Wykorzystuje się je do oceny gęstości tkanki kostnej kręgosłupa oraz szyjki kości udowej. Badanie DEXA szyjki kości udowej wykonuje się przede wszystkim u kobiet po 65. roku życia, ponieważ może stanowić ono wartościowy wskaźnik zagrożenia złamaniem szyjki kości udowej [11].

Spośród technik wykorzystywanych do oceny zmian osteoporotycznych w obrębie kości żuchwy należy wymienić:

- absorpcjometrię pojedynczego fotonu (SPA – *single photon absorptiometry*),
- absorpcjometrię podwójnego fotonu (DPA) – *dual photon absorptiometry*),
- absorpcjometrię podwójnej dawki energii (DXA – *dual energy X-ray absorptiometry*),
- ilościową tomografię komputerową (QCT – *quantitative computed tomography*) [12].

Należy jednak w sposób szczególny podkreślić, że zdecydowana większość badań wykorzystywała i wykorzystuje zdjęcia radiologiczne do oceny anatomii i gęstości żuchwy. Wynika to przede wszystkim z faktu, że ww. badania (DPA, DXA oraz QCT) są stosunkowo drogie [13]. Z drugiej strony, utrudniony dostęp do tych badań ogranicza możliwość ich zastosowania przez stomatologów w badaniach skryningowych [14]. Wiele badań wykazało, że zdjęcie panoramiczne może być wiarygodnym narzędziem oceny niskiej gęstości tkanki kostnej, wysokiego obrotu kostnego oraz wysokiego ryzyka złamań osteoporotycznych [15, 16]. Należy zauważyć, że radiograficzna ocena gęstości tkanki kostnej opiera się na analizie 2 elementów:

- pomiaru liniowego (ocena morfometryczna),
- pomiaru gęstości tkanki kostnej (ocena densytometryczna).

Analiza morfometryczna odnosi się do pomiaru grubości warstwy kortykałnej w różnych miejscach oraz do obliczeń panoramicznego indeksu żuchwy (PMI – *panoramic mandibular index*). Stosuje się również inne wskaźniki do oceny gęstości tkanki kostnej i ryzyka osteoporozy w obrębie żuchwy. Jednym z nich jest współczynnik żuchwy (MR – *mandibular ratio*). Oba indeksy można obliczyć w oparciu o ocenę w zdjęciu pantomograficznym następujących danych:

- aktualnej wysokości trzonu żuchwy, czyli odległości od dolnego do górnego brzegu trzonu żuchwy (H),
- wysokości od dolnej granicy żuchwy do dolnego brzegu otworu bródkowego (h),
- grubości istoty zbitej w części podstawnej trzonu żuchwy dystalnie od otworu bródkowego (IC – *inferior cortex*) (mm) [17].

Należy podkreślić również fakt, że densytometrię w badaniu kości żuchwy można zastosować tylko u pacjentów bezzębnych. Jest to badanie czasochłonne i wymagające dużego profesjonalizmu ze strony technika. W ostatnim czasie sugeruje się, że zastosowanie tomografii komputerowej (TACT – *tuned aperture computed tomography*) może być użyteczne w ocenie tkanki kostnej twarzoczaszki w 3D [18].

### Związek pomiędzy zmianami gęstości tkanki kostnej w obrębie żuchwy a zmianami osteoporotycznymi kręgosłupa i szyjki kości udowej

Wiele badań klinicznych wykazało korelację pomiędzy niskimi wartościami gęstości tkanek przyzębia (BMD – *bone mass density*) i/lub osteoporozą postmenopauzalną a parametrami choroby tkanek przyzębia, takimi jak utrata zębów i nieprawidłowości w obrębie dziąseł. Corten i wsp. po raz pierwszy zasugerowali zastosowanie DEXA żuchwy, chociaż badanie to było ograniczone tylko do 4 pa-

cientów [14]. Z kolei Horner i wsp. [19] jako pierwsi zastosowali DEXA żuchwy w badaniu klinicznym. W oparciu o to badanie sugerowali, że opisane badanie żuchwy może mieć istotne znaczenie jako wskaźnik predykcji ogólnej utraty tkanki kostnej. W 1998 r. Horner i Devlin wykazali, że wyniki badań w BMD żuchwy wykonane za pomocą DEXA znacząco korelują z wartościami BMD w obrębie kręgosłupa i szyjki kości udowej [20]. W innym badaniu Klemetti i wsp. potwierdzili istotną korelację pomiędzy BMD żuchwy mierzoną za pomocą QCT a BMD kręgosłupa i szyjki kości udowej ocenianą z zastosowaniem DEXA [21]. Taguchi i wsp. stwierdzili, że ocena gęstości tkanki kostnej żuchwy w oparciu o zdjęcia pantomograficzne koreluje z wartościami markerów biochemicznych obrotu kostnego oraz z gęstością tkanki kostnej kręgosłupa u kobiet po menopauzie [22]. Z kolei White i wsp. w oparciu o wykonane badanie doszli do wniosku, że dentyści mają wystarczające informacje kliniczne oraz radiograficzne (zdjęcie pantomograficzne), aby odgrywać istotną rolę w skryningu osób z niską gęstością tkanki kostnej [3]. Wactawski-Wende dokonał przeglądu literatury i wykazał związku pomiędzy osteoporozą a chorobami przyzębia [24]. Należy zaznaczyć, że część z badań nie wykazała związku pomiędzy niskimi wartościami BMD a utratą zębów u kobiet po menopauzie [25].

### Wpływ hormonalnej terapii zastępczej na gęstość tkanki kostnej żuchwy

Należy podkreślić, że liczba publikacji dotyczących wpływu hormonalnej terapii zastępczej (HTZ) na gęstość tkanki kostnej żuchwy jest wyraźnie ograniczona. Kilka badań wykazało korzystny wpływ HTZ na zachowanie uzębienia, gęstość tkanki kostnej żuchwy oraz krwawienie z dziąseł. Civitelli i wsp. dowiedli, że 3-letnia terapia estrogenowa wpływa na poprawę stanu uzębienia oraz gęstość tkanki kostnej żuchwy kobiet po menopauzie [26]. Publikacja tej samej grupy, opierając się na przedłużeniu opisywanego badania o dalsze 2 lata, potwierdziła zasygnalizowane wcześniej korzystne wyniki badań [27].

### Piśmiennictwo

1. Derk CT. Osteoporosis in premenopause. When are screening and treatment prudent? *Postgrad Med* 2006; 119: 8-15.
2. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359: 1761-7.
3. James A. Osteoporosis: cause and treatment. *Nurs Times* 2000; 96: 36-7.
4. Ho AY, Kung AW. Determinants of peak bone mineral density and bone area in young women. *J Bone Miner Metab* 2005; 23: 470-5.
5. Kim DH, Vaccaro AR. Osteoporotic compression fractures of the spine; current options and considerations for treatment. *Spine J* 2006; 6: 479-87.
6. Scott PM. Screening for osteoporosis. *JAAOA* 2006; 19: 57.
7. Mattson JS, Ceruti DR, Parrish LC. Osteoporosis: a review and its dental implications. *Compend Contin Educ Dent* 2002; 23: 1001-4.
8. Kloss FR, Gassner R. Bone aging: Effects on the maxillofacial skeleton. *Experimental Gerontology* 2006; 41: 123-9.
9. Rody AR. The atrophic mandible. *J Okla Dent Assoc* 2005; 97: 26.

10. Drozdowska B, Pluskiewicz W. Longitudinal changes in mandibular bone mineral density compared with hip bone mineral density and quantitative ultrasound at calcaneus and hand phalanges. *Br J Radiol* 2002; 75: 743-7.
11. Hildebolt CF. Osteoporosis and bone loss. *Dentomaxillofac Radiol* 1997; 26: 3-15.
12. Dervis E. Oral implications of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100: 349-56.
13. Ledgerton D, Horner K, Devlin H. Osteoporosis research: a dental perspective. *Radiography* 1997; 3: 265-77.
14. Corten FG, van't Hof MA, Buijs WC, et al. Measurement of mandibular bone density ex vivo and in vivo by dual-energy X-ray absorptiometry. *Arch Oral Biol* 1993; 38: 215-9.
15. Devlin H, Horner K. Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. *Osteoporos Int* 2002; 13: 373-8.
16. Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, et al. Dental panoramic radiograph as a tool to detect postmenopausal women with low bone mineral density: untrained general dental practitioners' diagnostic performance. *Osteoporos Int* 2003; 14: 659-64.
17. Drozdowska B, Pluskiewicz W, Tarnawska B. Panoramic-based mandibular indices in relation to mandibular bone mineral density and skeletal status assessed by dual energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound. *Dentomaxillofac Radiol* 2002; 31: 361-7.
18. Liang H, Tyndall D. Accuracy of mandibular cross-sectional imaging with tuned-aperture computed tomography iteratively reconstructed TACT, and multidirectional, linear and transverse panoramic tomography. *Oral Surg Ora Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91: 594-602.
19. Horner K, Devlin H, Alsop CW, et al. Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. *Br J Radiol* 1996; 69:1019-25.
20. Horner K, Devlin H. The relationships between two indices of mandibular bone quality and bone mineral density measured by dual energy X-ray absorptiometry. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27: 17-21.
21. Klemetti E, Vainio P, Lassila A, et al. Cortical bone mineral density in the mandible and osteoporosis status in postmenopausal women. *Scand J Dent Res* 1993; 101: 219-23.
22. Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, et al. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2006; 17: 387-94.
23. White SC, Taguchi A, Kao D, et al. Clinical and panoramic predictors of femur bone mineral density. *Osteoporos Int* 2005; 16: 339-46.
24. Wactawski-Wende J. Periodontal diseases and osteoporosis: association and mechanisms. *Ann Periodontol* 2001; 6: 197-208.
25. Gur A, Nas K, Kayhan O, et al. The relation between tooth loss and bone mass in postmenopausal osteoporotic women in Turkey: a multicenter study. *J Bone Miner Res* 2003; 21: 43-7.
26. Civitelli R, Pilgram TK, Dotson M. Hormone/estrogen replacement therapy omproves alveolar and postcranial bone density in postmenopausal women. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1409-15.
27. Hildebolt CF, Pilgram TK, Dotson M, et al. Estrogen and/or calcium plus vitamin D increases mandibular bone mass. *J Peridontal* 2004; 75: 811-6.