

# STANDARDY BADANIA DENSYTOMETRYCZNEGO I RADIOLOGICZNEGO W DIAGNOSTYCE OSTEOPOROZY

I Środkowo Europejski Kongres Osteoporozy i Osteoartrozy oraz  
XIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Osteoartrologii i Polskiej  
Fundacji Osteoporozy, Kraków 6-8.10.2005

## Streszczenia:

Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2005, vol 7 (Suppl. 1)

## L16

### STANDARDY BADANIA DENSYTOMETRYCZNEGO I RADIOLOGICZNEGO W DIAGNOSTYCE OSTEOPOROZY

Edward Czerwiński<sup>1,2</sup>

1. Zakład Chorób Kości i Stawów Uniwersytetu Jagiellońskiego
2. Krakowskie Centrum Medyczne, ul. Kopernika 32, 31-501  
Kraków, [www.kcm.pl](http://www.kcm.pl)

Słowa kluczowe: osteoporoza, diagnostyka, densytometria kości,  
DXA, gęstość mineralna kości, złamania kręgosłupa, morfometria  
kręgosłupa

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie zasad diagnostyki osteoporozy w oparciu o współczesną literaturę oraz standardy International Osteoporosis Foundation (IOF), National Osteoporosis Foundation (NOF) oraz International Society of Clinical Densitometry (ISCD).

Współcześnie obowiązują dwie definicje osteoporozy. Definicja opracowana przez WHO z 1994 r. określa osteoporozę jako chorobę układową szkieletu, charakteryzującą się niską masą kostną, zaburzeniem mikroarchitektury prowadzącymi do zwiększonego ryzyka złamania. Spełnieniem kryteriów tej

definicji jest pomiar gęstości mineralnej kości (*niska masa*) lub wystąpienie złamania niskoenergetycznego (*łamliwość*). Ponieważ, jak się okazało 55-74% złamań osteoporotycznych występuje u osób, które nie spełniają kryteriów tej definicji w 2001 r. grono ekspertów National Osteoporosis Foundation (NOF) i National Institutes of Health USA (NIH) opracowało nową definicję, która mówi, że: „osteoporoza jest chorobą szkieletu charakteryzującą się upośledzoną wytrzymałością kości, co powoduje zwiększone ryzyko złamania. Wytrzymałość kości przede wszystkim odzwierciedla gęstość mineralna w połączeniu z jakością kości”. Określenie gęstości mineralnej kości (BMD) jest wspólnym kryterium obu definicji.

Standardową metodą pomiaru gęstości mineralnej kości jest dwu-energetyczna absorpcjometria rentgenowska – DXA (Dual Energy X-ray absorptiometry). Do rozpoznania osteoporozy upoważnia badanie w bliższym końcu kości udowej (bkk udowej) lub kręgosłupie wg najniższego pomiaru w jednym z regionów zainteresowania (ROI- Region of Interest). W bkk udowej są nimi pomiary „total”, „neck” lub „trochanter”, a nigdy „Ward”. W kręgosłupie oceniamy sumarycznie odcinek L1-L4, nigdy pojedynczy krąg. Wg klasyfikacji WHO wartość wskaźnika T w zakresie -1 do -2.4 oznacza obniżoną masę kostną, przy poziomie -2.5 i mniej rozpoznajemy osteoporozę. Pomiary w innych miejscach szkieletu i innymi metodami nie są równoważne i nie mogą być stosowane wymiennie. Pomiary DXA w innych miejscach szkieletu mają wartość skriningową, a nie diagnostyczną. Badania ultrasonograficzne (QUS Quatitativive Ultrasounds) nie jest pomiarem gęstości mineralnej, mierzy jakościowe parametry akustyczne kości, pozwala na określenie ryzyka złamania. Plany ujednoczenia wyników różnych pomiarów w postaci współczynnika ryzyka złamania nie zostały dotąd zrealizowane z powodu wielu obiektywnych trudności.

Spadek BMD obok wieku jest najsilniejszym czynnikiem ryzyka złamania. Ryzyko złamania bkk udowej określa najlepiej pomiar BMD w bkk udowej, a ryzyko złamania kręgosłupa określa najlepiej pomiar BMD kręgosłupa. Jeżeli zamierzamy obliczać bezwzględne 10-letnie ryzyko złamania bkk udowej to musimy wykonać pomiar w bkk udowej.

Badanie radiologiczne wykonujemy w osteoporozie przede wszystkim celem stwierdzenia lub wykluczenia złamania kręgosłupa. Ma to znaczenie diagnostyczno-rokownicze oraz

ostatecznie weryfikuje skuteczność wdrożonego leczenia. Złamania kręgosłupa występują u co 5 kobiety po 50 r.ż. a u co 2-giej po 80 r.ż. Po pierwszym złamaniu kręgosłupa ryzyko następnego złamania wzrasta 10 krotnie, a złamania bkk udowej 2.3 krotnie. Ponieważ 60% złamań kręgosłupa jest bezobjawowych złamania te zwykle pozostają nierozpoznane, a nawet po wykonaniu rtg nie dostrzega się do 34% złamań.

Rozpoznanie złamania kręgosłupa w osteoporozie wykonujemy na podstawie radiogramu odcinka kręgosłupa piersiowego i lędźwiowego. Ze względu na wysoką dawkę promieniowa rtg wykonujemy radiogramy tylko w projekcji bocznej. Dawki te wynoszą: projekcja boczna odc. piersiowego 290mSv, lędźwiowego 530mSv, AP odc. piersiowego 480 mSv, lędźwiowego 530mSv; w sumie 1830mSv. Projekcję AP zlecamy, jeżeli zachodzą inne wskazania lekarskie (np. bóle krzyża). Jakościową ocenę złamań kręgosłupa opieramy na klasyfikacji Genanta (Ist niewielkie-20-25<sup>o</sup>; II st umiarkowane do 40<sup>o</sup>; i III st ciężkie powyżej 40<sup>o</sup>). Dokładniejszych informacji dostarczają pomiary morfometryczne kręgosłupa. W tym celu mierzymy wysokość tylną, środkową i przednią trzonu. Za próg złamania przyjmuje się obniżenie którejkolwiek wysokość o 20%. Złamania kręgosłupa mogą być również diagnozowane przy pomocy aparatów densytometrycznych wyposażonych w wiązkę wachlarzową. Rutynowe stosowanie morfometrii DXA wykrywa 30% nierozpoznanych złamań kręgosłupa, a skojarzenie jej z pomiarem BMD podnosi skuteczność przewidywania złamania bkk udowej 2 krotnie, zaś kręgosłupa 25 krotnie. Niezbywalną zaletą badania jest znikome napromieniowanie (41mSv), wadą jest niska wykrywalność złamań niewielkiego stopnia.

Badanie radiologiczne kręgosłupa jak i innych odcinków szkieletu dostarcza nam również danych obrazowych do diagnostyki różnicowej.

## **L16**

### **STANDARDS OF BONE DENSITOMETRY AND RADIOLOGICAL EXAMINATION IN OSTEOPOROSIS**

Edward Czerwiński<sup>1,2</sup>

1. Department of Bone and Joint Diseases Jagiellonian University

2. Krakow Medical Centre, ul. Kopernika 32, 31-501 Krakow, Poland, [www.kcm.pl](http://www.kcm.pl)

Keywords: osteoporosis, diagnosis, bone densitometry, DXA, bone mineral density, vertebral fractures, spinal morphometry

The aim of this study is to present diagnostic standards of osteoporosis based on current literature and guidelines of International Osteoporosis Foundation (IOF), National Osteoporosis Foundation (NOF) and International Society of Clinical Densitometry (ISCD).

Nowadays there are two valid definitions of osteoporosis. Definition published by WHO in 1994 determines osteoporosis as a skeletal disease characterized by low bone mass and microarchitectural deterioration of bone tissue, leading to enhanced bone fragility and a consequent increased in fracture risk. The criteria of this definition are fulfilled by bone mineral density assessment (low BMD) or prevalence of low-trauma fractures (fragility). It has been revealed that 55-74% of osteoporotic fractures occur in persons who do not fulfill WHO criteria, therefore in 2001 a panel of experts of National Osteoporosis Foundation (NOF) and National Institutes of Health USA (NIH) developed a new definition. In this definition osteoporosis is defined as a skeletal disorder characterized by compromised bone strength predisposing to an increased risk of fracture. Bone strength reflects the integration of two main features: bone density and bone quality. Bone mineral density is common criterion of both definitions.

Dual Energy X-ray absorptiometry (DXA) is the standard method of bone mineral density assessment. Osteoporosis should be diagnosed on basis of measurements in proximal femur or spine. The lowest result of one of measured regions of interest (ROI) is accepted for diagnosis. The regions used for assessment in proximal femur are „total”, „neck” or „trochanter”, never „Ward”. In spine the L1-L4 segments are used for assessment, never single vertebra. According to WHO categories T-score value ranging from -1 to -2.4 is classified as osteopenia, T-score -2.5 or less as osteoporosis. Measurements taken in other regions or with different

techniques are not equivalent and cannot be used as interchangeable. DXA measurements in other regions of skeleton can be used only for screening, not for diagnosis. Quantitative Ultrasounds technique (QUS) does not measure bone mineral density. It measures bone acoustic parameters and might be applied in fracture risk assessment. There were plans to unify the results of different measurements in the form of fracture risk coefficient, however due to many objective difficulties this has not been realized so far.

Decrease of BMD and age are the strongest fracture risk predictors. Fracture risk of proximal femur is the best determined by BMD measurement in proximal femur, and similarly fracture risk of spine is the best determined by BMD measurement in spine. If we attempt to calculate absolute, 10-year fracture risk of proximal femur BMD measurement in proximal femur must be performed.

Radiological examination in osteoporosis is performed mainly in order to detect or exclude vertebral fractures. It has diagnostic and predictive value and this is the final verification of treatment efficacy. Vertebral fractures occur in every 5 woman aged over 50 yrs and in every 2 aged over 80 yrs. After the first vertebral fracture the risk of subsequent fractures increases 10 fold, and risk of proximal femur fractures increases 2.3 fold. 60% of vertebral fractures are asymptomatic therefore they commonly remain undiagnosed. Even when radiological examination is performed 34% of these fractures remain unnoticed.

Osteoporotic vertebral fractures are diagnosed on the basis of thoracic and lumbar spine radiograms. To avoid high doses of radiation only lateral projection of radiograms are performed. The radiation doses are: lateral projection of thoracic spine 290mSv, lumbar spine 530mSv. AP projection of thoracic spine 480 mSv, lumbar spine 530mSv; that makes radiation of 1830mSv altogether. The AP projection is recommended only if there are other clinical indications (e.g. low back pain).

Genant classification is generally applied for qualitative spinal fracture assessment (grade I- mild – 20-25°; grade II moderate up to 40°; and grade III severe above 40°). Morphometric measurements submit more precise information. In

this method posterior, medial, and anterior vertebral height are measured. 20% decrease of any height is accepted as a fracture threshold. Spinal fractures can be also diagnosed using fan beam densitometers.

Routine application of DXA morphometry reveals 30% of previously undiagnosed spinal fractures, and combined with BMD measurement increases efficacy of proximal femur fracture risk prediction 2 fold and spinal fracture risk 25 fold. Undeniable advantage of this method is minimal radiation (41mSv). The disadvantage is low precision in detection of mild fractures. Radiological assessment of spine and other parts of skeleton might submit also information to differential diagnosis.