

# DIAGNOSTYKA OSTEOPOROZY

# OBRAZOWA

**I Krakowskie Sympozjum Szkoleniowe – OSTEOPOROZA**  
**Kraków 19.09.1994**

Streszczenia:

druk organizatorzy symposium – Oddział Krakowski Polskiej Fundacji Osteoporozy i Sekcja Osteoartrologii PTL.

Materiały kongresowe; s25-27.

## **DIAGNOSTYKA OBRAZOWA OSTEOPOROZY**

*Edward Czerwiński*

Klinika Ortopedii Collegium Medicum  
Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, ul. Kopernika 19 a

Celem diagnostyki obrazowej jest uwidocznienie i nieinwazyjna analiza cech kośćca, ukrytego u badanej osoby pod tkankami miękkimi. W diagnostyce osteoporozy stosowane są metody, które dokumentują zmiany decydujące o rozpoznaniu osteoporozy według jej definicji, a więc ubytek masy kostnej, zaburzenia struktury i złamania kości.

Przed 99 laty W.K. Roentgen za pomocą uzyskanych promieni X uwidoczniał kości ręki swojej małżonki. Rozpoczęła się trwająca po dziś dzień era obrazowania zmian kostnych z zastosowaniem promieniowania X. Radiogramy kości pozwalają na analizę obrysów kości, jej struktury wewnętrznej oraz stopnia zmineralizowania. Obraz struktury wewnętrznej kości jest odbiciem toczących się procesów metabolicznych i pozwala na odróżnienie kości prawidłowej od zmienionej chorobowo.

Osteoporoza jest patologicznym ilościowo zanikiem kości w odróżnieniu od fizjologicznej osteopenii. Fizjologiczny zanik kości rozpoczyna się wolno od ok. 40 r.ż. powodując zmniejszanie się masy kostnej o ok. 1-2 % rocznie. W osteoporozie masa kości zmniejsza się o 4-8 % rocznie. Zanik kości powoduje zaburzenie jej struktury, obniżenie wytrzymałości mechanicznej i prowadzi nieuchronnie do złamań. Obniżenie masy kostnej o jedno odchylenie standardowe zwiększa ryzyko złamań 1.5-3 krotnie. Stwierdzenie złamania jednego lub wielu kręgów jest krytycznym dowodem osteoporozy. Stąd radiogram boczny kręgosłupa piersiowego i lędźwiowego jest najistotniejszy w diagnozowaniu osteoporozy. Złamania występują przede wszystkim w odcinku Th5-L5, najczęściej Th11 – L2. Złamania osteoporotyczne zasadniczo różnią się od złamań urazowych: występują spontanicznie, 35% z nich jest bezobjawowa, są to złamania stabilne i nie grożą uszkodzeniem rdzenia kręgowego. Ustalonym kryterium uznania deformacji trzonu kręgowego za złamany jest obniżenie któregośkolwiek wymiaru na projekcji bocznej o 25%. Oprócz złamań kręgosłupa typowymi dla osteoporozy są złamania szyjki kości udowej oraz przynasa-dy kości promieniowej.

Złamanie jest późnym objawem osteoporozy i naszym zadaniem jest rozpoznać osteoporozę przed ich pojawieniem się. Standardowe badanie radiologiczne jest w badaniach profilaktycznych osteoporozy mało przydatne, natomiast stanowi podstawę diagnostyki różnicowej. Zmiany osteoporotyczne w kości korowej i gąbczastej mają różny przebieg. Ze względu na 5 krotnie szybszy metabolizm, najwcześniej występuje zanik kości gąbczastej. W osteoporozie pierwotnej struktura beleczkowa stopniowo zanika zachowując jednak jednorodność. Obraz ten ulega zaburzeniom w gwałtownie przebiegających procesach jak np. z zespołem Sudecka, generując obraz zaniku plamistego. Również obraz kości korowej dostarcza informacji różnicującej obserwowany

zanik kości. Stosuje się wiele metod pomiarowych zmian obrysów trzonów – zcieńczenia kości korowej trzonów. Możliwy jest również pomiar zaburzeń struktury kości beleczkowej na podstawie komputerowej analizy obrazu.

Precyzyjnej oceny ubytku masy kości dokonuje się badaniem densytometrycznym, czyli analizę zawartości minerałów. Metoda ta przeszła swoją historię od fotodensytometrii opartej na wykonaniu standardowego radiogramu z wzorcem mineralnym (lata 50-te), fotodensytometrii z badaniem radiologicznym o dwu energiach (lata 70-te), absorpcji fotonowej a potem absorpcji dwufotonowej (lata 80-te).

Współcześnie dominują metody densytometru rentgenowskiej, opierającej się na pomiarze dawki promieniowania jaką absorbuje tkanka kostna. Pomiaru dokonuje się podobnie jak przed kilkudziesięciu laty, tyle że zamiast błony fotograficznej detekcji promieniowania dokonują ilościowo odpowiednie czujniki elektroniczne.

Najpowszechniej stosowanymi aparatami są densytometry typu SXA – określające przeważnie zawartość minerałów w przynasadzie kości promieniowej. Istnieje szeroka gama densytometrów pozwalających ocenić zawartość minerałów w całym szkielecie włączając kręgosłup i szyjkę kości udowej. Aparaty te stosują promieniowanie o dwu energiach (DEXA). Zaletą ich jest wysoka powtarzalność 1-3% (precision – rozrzut wyników wielu pomiarów tej samej kości) i dokładność 5-10% (accuracy – zgodność wyników pomiaru z rzeczywistą zawartością minerałów w kości). Wadą aparatów DEXA jest to, że dokonują pomiaru sumacyjnego absorpcji promieniowania w kości korowej i gąbczastej, podczas gdy wiadomo, że procesy osteoporotyczne w obu rodzajach kości przebiegają odmiennie. Postępem w tej dziedzinie są aparaty wykorzystujące tomografię komputerową (QCT). Metoda ta pozwala określić zawartość minerałów wyłącznie w kości gąbczastej oraz wyrazić ją w jednostkach zgodnych z zasadami oceny minerałów kości tj. g/cm<sup>3</sup>. Aparaty te są niestety drogie, ale istnieją ich odmiany tańsze do pomiarów kości promieniowej.

Wynik badania densytometrycznego jest zawsze odnoszony do normy wiekowej w grupie kontrolnej lub do tzw. szczytowej masy kości (w wieku ok. 40 r.ż.). Określane są one jako BMD {bone mineral densit) i wyrażane g/cm<sup>2</sup>. W interpretacji wyników najbardziej przydatne okazały się obliczenia wyniku w postaci współczynnika „Z – score”, który określa w jakim stopniu zawartość minerałów kości danego pacjenta odbiega od wyniku w grupie kontrolnej. Można ogólnie powiedzieć, że wartość „Z-score „poniżej minus 1 świadczy o osteoporozie, a wartość minus 2 informuje, że został przekroczony próg wystąpienia złamania {fragility threshold).

Stosunkowo młodą metodą jest badanie ultrasonograficzne. Metoda ta nie określa zawartości minerałów, ale pewne cechy materiałowe kości. Aparat mierzy zaburzenia wiązki ultradźwięków przechodzących przez badaną kość (najczęściej piętową). Stwierdzono natomiast korelacje wyników badania USG z zawartością minerałów a pojedyncze doniesienia wskazują na związek wyników pomiarów USG z występowaniem złamań. Metoda ta może być stosowana wyłącznie do badań przesiewowych.

Badanie densytometryczne precyzyjnie określając zawartość minerałów, pozwalają na wczesne rozpoznanie osteoporozy oraz monitorowanie jej leczenia. Należy jednakże pamiętać, że ostateczną weryfikacją skuteczności leczenia jest zahamowanie wystąpienia dalszych złamań trzonów kręgosłupa udokumentowane badaniem radiologicznym.