

BONE MASS AND ITS QUALITY

WENDLOVA J

KOSTNÁ HMOTA A JEJ KVALITA

Abstract

Wendlova J:
Bone mass and its quality
 Bratisl Lek Listy 2000; 101 (2): 110–111

The paper presents the newest knowledge on bones quality, which becomes the main criterion for evaluation of fracture risks and osteoporosis treatment effects. It is necessary to develop new methods of measurement and quantification of bones quality, with regard to the properties of all bone structures, not solely the bone mineral density (BMD) as it was until now.

From the most recent studies follows: 1. bone stiffness depends not only on BMD but also on the bone quality, 2. antiosteoporotic treatment can reduce the fracture incidence without significant rise of BMD, 3. BMD is not always a reliable marker of all treatment procedures efficiency in osteoporosis, 4. it is necessary to develop new diagnostic methods for bone quality quantification with the possibility of exact fracture risk determination, 5. in future the influence of antiosteoporotic drugs on bone quality, i.e. on all structures, not only BMD, will be studied. (Ref. 8.)

Key words: bone quality, bone density, osteoporosis, biomechanics.

V medicíne sa venuje stále väčšia pozornosť osteoporóze a jej komplikácii — kostnej zlomenine, ktorá predstavuje vážny zdravotný problém v populácii. Každý rok stúpajú náklady na prevenciu a liečbu osteoporózy a sociálnu starostlivosť o pacientov, ktorí sa následkom osteoporotickej zlomeniny stali úplne imobilnými. Preto sa v súčasnosti venuje pozornosť vývoju takých diagnostických metód, ktoré by dokázali presne určiť riziko vzniku zlomeniny a posúdiť efekt liečby na zníženie rizika vzniku zlomeniny.

Osteologic office, University hospital with outpatient clinic of L. Derer, Bratislava. wendlj@slofa.sk

Address for correspondence: J. Wendlova, MD, PhD, Ambulance of Osteological Surgery of University Hospital, Limbova 5, SK-833 05 Bratislava 37, Slovakia.
 Phone: +421.7.5954 2713

Abstrakt

Wendlová J.:
 Kostná hmota a jej kvalita
 Bratisl. lek. Listy, 101, 2000, č. 2, s. 110–111

Práca prináša najnovšie poznatky o kvalite kostí, ktorá sa stane hlavným kritériom pri posudzovaní rizika vzniku zlomeniny a efektu liečby pri osteoporóze. Bude potrebné vyvíjať nové metódy merania a kvantifikovania kvality kosti, ktoré by prihliadali na vlastnosti všetkých štruktúr kosti a nielen na densitu kostného minerálu (BMD), ako to bolo doteraz.

Z najnovších štúdií vyplýva: 1. pevnosť kosti závisí nielen od BMD, ale aj od kvality kosti, 2. antiosteoporotické lieky môžu znížiť incidenciu zlomenín bez signifikantnejšieho zvýšenia BMD, 3. BMD nemusí byť spoľahlivým ukazovateľom účinnosti všetkých liečebných postupov pri osteoporóze, 4. treba vyvíjať nové diagnostické metódy na kvantifikovanie kvality kosti s možnosťou presného určenia rizika zlomeniny, 5. v budúcnosti sa bude sledovať vplyv účinku antiosteoporotických liekov na kvalitu kosti, t.j. na všetky jej štruktúry a nielen na BMD, ako to bolo doteraz. (Ref. 8.)

Kľúčové slová: kvalita kostí, kostná denzitometria, osteoporóza, biomechanika.

Charakteristika kvality kosti

Doteraz sa na základe hodnôt denzity kostného minerálu (BMD) meranej pomocou dvojenergetickej röntgenovej absorpcionometrie (DEXA) určovali tieto kritériá:

1. veľkosť úbytku BMD,
2. približné riziko vzniku zlomeniny,
3. efekt liečby u pacientov s osteopéniou a osteoporózou.

Osteologická ambulancia Fakultnej nemocnice s poliklinikou akadémika L. Déreera v Bratislave

Adresa: MUDr. J. Wendlová, CSc., Osteologická ambulancia FNŠP a LFUK, Limbová 5, 833 05 Bratislava 37.

Z multicentrických štúdií skúšania antiosteoporotického účinku liekov pribúdajú nové závažné informácie, ktoré poukazujú na to, že dosiaľ používané merania denzity kostného minerálu neposkytujú úplný obraz o procesoch odohrávajúcich sa v kosti pri osteoporóze (1, 3, 4).

Z kosti nemožno abstrahovať len jej jednu kvalitu — BMD a podľa nej určovať riziko vzniku zlomenín a efekt liečby.

Kostná hmota má svoju charakteristickú štruktúru (architektúru) a je tvorená z komplikovaných organických a anorganických zlúčenín, z ktorých každá sa zúčastňuje na biomechanických vlastnostiach kosti. Pokým anorganická časť pozostávajúca prevažne z kryštálov Ca — hydroxyapatitu zodpovedá za tuhosť a pevnosť, kolagénové fibrily stmelené základnou amorfnou hmotou (matrix) zodpovedajú za pružnosť kosti. Pod kvalitou kosti sa v súčasnosti rozumie (5, 8):

- architektúra kostí,
- mineralizácia kosti (BMD),
- organický matrix s kolagénovými fibrilami,
- stav poškodenia kortikálnej a trabekulárnej kosti.

Narušenie ktorejkoľvek kvalitatívnej zložky vedie k narušeniu jej biomechanických vlastností, a tým k oslabeniu jej mechanickej odolnosti.

Dokázalo sa, že vysoký stupeň kostnej prestavby sa spája so významne zvýšeným rizikom zlomeniny. Vzniká väčší počet osteoresorpčných lakún, poškodzuje sa mikroštruktúra trabekúl a vysoký resorpčný pomer bráni kompletnej remineralizácii novej kosti predtým, ako sa znova začne proces prestavby. Všetky uvedené procesy výrazne znižujú pevnosť a elasticitu kosti (5).

Účinok niektorých liekov na BMD

V štúdiách s fluoridom sodným stúpa BMD v lumbálnych stavcoch o 35 %, ale incidencia zlomenín neklesá. Bifosfonáty (alendronát) zvyšujú kostnú hmotu o 10 %, incidencia zlomenín klesá až o 50 % (2).

Dlhodobé kontinuálne podávanie lososieho kalcitonínu zvyšuje BMD len o 1—2 %, ale incidencia zlomenín klesá viac ako v kontrolnej skupine, ktorej sa podávala kombinácia kalcia a vitamínu D (8).

Z týchto štúdií vyplýva, že incidencia zlomenín sa môže významne znížiť aj pri malom vzostupe BMD. Alendronát a lososí kalcitonín pozitívne ovplyvňujú aj iné kvality kosti, ako je BMD. Mechanizmus ich účinku je však ešte potrebné úplne objasniť.

Záver

Najnovšie poznatky o kvalite kosti nútia prehodnotiť výpovednosť doteraz používaných kostných denzitometrií na určenie liečebných postupov pri osteoporóze. Je potrebné, aby sa vyvíjali nové neinvazívne diagnostické metódy na kvantifikovanie kvality kosti s možnosťou presne determinovať riziko zlomenín a aby sa sledoval účinok antiosteoporotických liekov na kvalitu kosti, t.j. na všetky jej štruktúry, a nielen na hodnoty BMD, ako to bolo doteraz.

Zhrnutie

1. Pevnosť kosti závisí nielen od BMD, ale aj od kvality kosti.
2. Antiosteoporotické lieky môžu znížiť incidencia zlomenín bez významného zvýšenia BMD.
3. BMD nemusí byť spoľahlivým ukazovateľom účinnosti všetkých liečebných postupov pri osteoporóze.

Literatúra

1. **Aeressens J., Boonen S., Lowet G., Dequeker J.:** Interspecies differences in bone composition, density and quality: potential implications for in vivo bone research. *Endocrinology*, 2, 1998, s. 663—670.
2. **Brunelli M.P., Einhorn T.A.:** Medical management of osteoporosis. Fracture prevention. *Clin. Orthop.*, 3, 1998, s. 15—21.
3. **Burr D.B., Forward M.R., Fyhrie D.P. a spol.:** Bone microdamage and skeletal fragility in osteoporotic and stress fractures. *J. Bone Miner. Res.*, 1, 1997, s. 6—15.
4. **Fazzalari N.L., Forward M.R., Smith K. a spol.:** Assessment of cancellous bone quality in severe osteoarthritis: bone mineral density, mechanics and microdamage. *Bone*, 4, 1998, s. 381—388.
5. **Frost H.M.:** Osteoporosis: A rationale for further definitions? *Calcif. Tissue Int.*, 2, 1998, s. 89—94.
6. **Melton L.J., Famer M., Ray N.F. a spol.:** Fractures attributable to osteoporosis: report from the National Osteoporosis Foundation. *J. Bone Miner. Res.*, 1, 1997, s. 16—25.
7. **Mirsky E.C., Einhorn T.A.:** Bone densitometry in orthopedic practice. *J. Bone Joint Surg. Amer.*, 11, 1998, s. 1687—1698.
8. **Stock J.L.:** Calcitonin — Salmon nasal spray reduces the incidence of new vertebral fractures in postmenopausal women: Three-year interim results of the PROOF study. 19th Annual ASBMR meeting. Cincinnati, Ohio, Sept. 10—14, 1997. Abstr. 20.

Received May 17, 1999.
Accepted January 21, 2000.