

# DXA morfometria a možnosti jej využitia v klinickej praxi

D. ČIERNY, Z. KILLINGER, J. PAYER

V. Interná klinika LF UK a FNsP Bratislava, pracovisko Ružinov

## SÚHRN

Čierny D., Killinger Z., Payer J.: **DXA morfometria a možnosti jej využitia v klinickej praxi**

Kompresívne fraktúry chrbtice i keď predstavujú dôležitý rizikový faktor ďalšej fraktúry a majú význam aj v rozhodovaní o liečbe, často unikajú pozornosti. Existujú však i jednoduché klinické parametre, poukazujúce na prítomnosť fraktúr chrbtice. Ich význam pre diagnostiku fraktúr doposiaľ nie je presne stanovený. Cieľom našej práce je zdefinovať koreláciu medzi klinickými parametrami, hodnotou BMD a prítomnosťou fraktúr chrbtice, diagnostikovaných pomocou DXA morfometrie. Súbor pozostával z 85 žien po menopauze. Zistili sme štatisticky významné korelácie medzi BMD proximálneho femuru a vzdialenosťou tylo-stena, medzi BMD proximálneho femuru a telesnou hmotnosťou, medzi BMD lumbálnej chrbtice a telesnou výškou, a medzi BMD lumbálnej chrbtice a vzdialenosťou rebrá-panva. 14 pacientiek malo fraktúru stavca a BMD v pásme osteopénie a 2 pacientky s fraktúrou chrbtice mali normálnu kostnú densitu. Naše výsledky naznačujú, že parameter s najvyššou prediktívnou hodnotou pre pokles BMD by mohla byť vzdialenosť tylo-stena, respektíve prítomnosť kyfózy. Po rozšírení súboru by sa parametre, vykazujúce najužšiu koreláciu s deformitami stavcov, mohli stať indikačnými kritériami na vyhotovenie morfometrického scanu.

**Kľúčové slová:** osteoporóza, kompresívna fraktúra, fyzikálne vyšetrenie, morfometria

## SUMMARY

Čierny D., Killinger Z., Payer J.: **DXA morphometry and its potential use in clinical practice**

Despite the fact that vertebral compression fractures represent a major risk factor for subsequent fractures and play a role in treatment decisions they often go unnoticed. However, vertebral fractures may be detected using simple clinical parameters whose significance has not been clearly determined yet. Our main objective was to define the correlation between the clinical parameters, BMD values and especially the presence of vertebral fractures detected by vertebral DXA morphometry. The study group comprised 85 postmenopausal women. The following statistically significant correlations were found: between proximal femur BMD and occiput-wall distance, proximal femur BMD and body weight, lumbar spine BMD and body height and lumbar spine BMD and rib-pelvis distance. Fourteen patients who suffered vertebral fractures had their T-score values suggestive of osteopenia. Two vertebral fracture patients had normal bone density.

Our results show that the most predictive parameter for decreased BMD is the occiput-wall distance or the presence of kyphosis. With a larger group of patients, the parameters showing the closest correlation with vertebral deformities might serve as indication criteria for morphometry scans.

**Keywords:** osteoporosis, compressive fracture, physical examination, morphometry

*Osteologický bulletin 2007;12 (2):58–61*

**Adresa:** MUDr. Daniel Čierny, V. Interná klinika LF UK a FNsP Bratislava, pracovisko Ružinov, Ružinovská 6, 826 06 Bratislava, tel.: +421-(0)2-48 234 108, fax: +421-(0)2-48 234 110, e-mail: interne.sekretariat@ruzinov.fnspsba.sk

Došlo do redakcie: 1. 2. 2007

Prijato k tisku: 2. 4. 2007

## Úvod

Kompresívne fraktúry chrbtice sú častou manifestáciou osteoporózy a sú spojené so signifikantne zvýšenou morbiditou a mortalitou. Pacientky s už prítomnou kompresívnou fraktúrou stavcov majú päťnásobné riziko vzniku ďalšej fraktúry stavca a 20 % pacientiek utrpí ďalšiu fraktúru stavca do jedného roka. Napriek tomu sa diagnostike fraktúr nevenuje dostatočná pozornosť a tak veľká časť pacientiek ostáva nediagnostikovaná a tým aj neliečená [1]. Dôvodom nedostatočnej diagnostiky je viacero a skutočnosť komplikuje aj fakt, že cca u 2/3 pacientov je fraktúra stavca asymptomatická a títo pacienti sa nedostanú na ciele rontgenologické vyšetrenie. Naviac, podľa viacerých prieskumov vyplýva, že u viac ako 1/3 pacientiek sa diagnóza deformity stavca pri rontgenologickom vyšetrení buď nestanoví,

alebo sa popis deformity nedostane do definitívneho lekárskeho záveru [2]. Posledným nepriaznivým faktorom v tejto kaskáde je skutočnosť, že už aj diagnostikovaná fraktúra nevedie vždy k nasadeniu adekvátnej terapie.

Z týchto dôvodov je potrebné dôslednejšie a aktívne pátrať po pacientoch s deformitami stavcov. Jednou z možností ako včas, rýchlo a neinvazívne diagnostikovať fraktúry stavcov je vykonanie bočného morfometrického skenu u pacientov priamo počas denzitometrického vyšetrenia. Ide o pomerne novú možnosť, ktorú umožňujú niektoré typy denzitometrov a jej klinické využitie je stále predmetom diskusií. Táto technika dokáže v priebehu niekoľkých sekúnd zoskenovať oblasť chrbtice od Th4 až po L4. Zobrazený skelet v bočnej projekcii je možné potom na obrazovke počítača ďalej analyzovať. Kvalita skenu je u väčšiny paci-

entov hlavne v dolnom úseku chrbtice dobrá. V hornej časti Th chrbtice u časti pacientov nie sú vždy hodnotiteľné všetky zobrazené stavce. V prípade podozrenia na fraktúru v tejto oblasti je potrebné doplniť ďalšie zobrazovacie techniky. Rovnako aj v prípadoch ak je podozrenie na inú etiológiu deformity stavca ako je osteoporóza je nutné diferenciálne diagnostické doriešenie inými vyšetreniami. Napriek tomu ide o perspektívnu metódu, ktorá by mohla v klinickej praxi osteologických ambulancií výrazne prispieť k selekcii vysoko rizikových pacientov, ktorí by najviac profitovali zo špeciálnej antiporotickej terapie.

Na cielenejší výber pacientiek vhodných na toto vyšetrenie by preto bolo vhodné stanoviť špecifické rizikové faktory, ktoré by prispeli k správne mu výberu pacientov s vysokým rizikom výskytu fraktúr. Títo pacienti by absolvovali DXA morfometrický sken resp. podstúpili podľa potreby aj ďalšie diagnostické vyšetrenia [3].

Takéto špecifické klinické ukazovatele však doposiaľ nemáme k dispozícii napriek tomu, že starostlivo vykonané fyzikálne vyšetrenie môže lekárom pomôcť predpokladať riziko osteoporotických zlomenín niekoľkými spôsobmi[4]. Môže identifikovať pacientov s potenciálne nízkou kostnou denzitou, u ktorých doposiaľ denzitometrické vyšetrenie nebolo robené. Okrem toho z fyzikálneho vyšetrenia môže vyplnúť podozrenie na asymptomatickú fraktúru stavca [5].

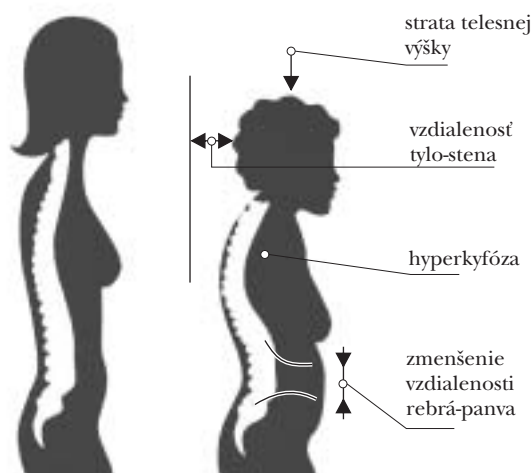
Z literatúry je známych niekoľko fyzikálnych a antropometrických prediktorov rizika osteoporózy a hlavne fraktúry stavcov, ktoré však majú rôznu výpovednú hodnotu. K najčastejšie uvádzaným vyšetreniam patrí meranie telesnej výšky a hmotnosti, strata telesnej výšky, rozdiel medzi rozpätím horných končatín a telesnou výškou, prítomnosť kyfózy, určovanie vzdialenosti medzi stenou a tylom a medzi posledným rebrom a horným okrajom panve (obr. 1), počet zubov. Tieto vyšetrenia sú ľahko vykonateľné, nevyžadujú použitie komplikovaných prístrojov a sú dostupné prakticky každému lekárovi.

### Cieľ práce

V Osteocentre pri V. Internej klinike Fakultnej nemocnice v Bratislave využívame vo vybraných prípadoch DXA morfometrický bočný sken chrbtice na odhalenie prítomnosti fraktúr stavcov (obr. 2). Z časových, finančných a technických dôvodov nie je v súčasnosti v klinickej praxi možné robiť bočný morfometrický sken štandardne každému pacientovi. Pokúsili sme sa preto zistiť, či výber pacientov, u ktorých sa morfometrický sken vykoná, je na základe vyššie spomínaných klinických a antropometrických ukazovateľov dostatočne senzitívny. Zároveň sme stanovovali korelácie jednotlivých sledovaných parametrov hodnoty kostnej denzity a výskytu fraktúr stavcov diagnostikovaných pomocou DXA morfometrie. Naším cieľom bolo určenie parametrov, ktoré vykazujú najužšiu koreláciu s hodnotou BMD, resp. výskytom fraktúr, a ktoré by následne mohli viesť lekára k podozreniu na osteoporózu, eventuálne na prítomnosť fraktúr stavcov.

Ďalším cieľom bolo stanoviť výskyt a závažnosť fraktúr stavcov v takto vyselektovanom súbore pacientov a zistiť u koľkých pacientov s kompresívnou fraktúrou stavcov sa na základe denzitometrie nepotvrdila osteoporóza.

Obr. 1  
Klinické známky fraktúr chrbtice



Obr. 2  
Záchyt kompresívnych fraktúr pomocou IVA



## Metodika

Náš súbor pozostával z pacientiek s podozrením na osteoporózu. Odosielať ich boli prevažne ambulantní reumatológovia, ortopédi a endokrinológovia. Do súboru

Tabulka 1  
Charakteristika súboru

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Počet pacientiek              | 85             |
| Priemerný vek                 | 72 rokov       |
| Vekové rozpätie               | 56 až 87 rokov |
| Priemerný odstup od menopauzy | 24 rokov       |

Tabulka 2  
Stupeň závažnosti fraktúr (hodnotený podľa Genanta)

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Počet pacientiek s kompresívnou fraktúrou | 48 |
| Celkový počet kompresívnych fraktúr       | 88 |
| Lahký stupeň                              | 40 |
| Stredný stupeň                            | 29 |
| Ťažký stupeň                              | 19 |

Tabulka 3  
Štatisticky významné korelácie medzi sledovanými parametrami

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| BMD femur/tylo-stena     | $p < 0,0015$ |
| BMD femur/váha           | $p < 0,0029$ |
| BMD chrbtica/výška       | $p < 0,0163$ |
| BMD chrbtica/rebro-panva | $p < 0,0185$ |

sme zaradili len tie pacientky, u ktorých sa zistil aspoň jeden zo sledovaných znakov. Išlo teda o cieľenú podskupinu s vyšším rizikom pre suponanú fraktúru.

Súbor tvorilo 85 pacientiek po menopauze s priemerným vekom 76 rokov /vekové rozpätie bolo 56 až 87 rokov/, s trvaním menopauzy v priemere 24 rokov (tabulka 1). Z klinických ukazovateľov, sme sledovali telesnú výšku, telesnú hmotnosť, stratu výšky v porovnaní s výškou v období do 30 rokov, prítomnosť hrudnej kyfózy, zisťovali sme počet zubov, stanovovali vzdialenosť medzi tylom a stenou a vzdialenosť medzi spodným okrajom rebier a horným okrajom panvy. Vzdialenosť medzi tylom a stenou bola meraná medzi protuberantia occipitalis externa a stenou u pacientky rovno stojacej, dotýkajúcej sa steny päťami a chrbtom.

Za pozitívny nález sme považovali už neschopnosť dotknúť sa tylom steny [6]. Vzdialenosť medzi posledným rebrom a horným okrajom panvy sme merali u vzpriamene stojacej pacientky, pričom vyšetrujúci stál za pacientkou a v strednej axilárnej čiare vložil prsty do priestoru vymedzeného spodným okrajom rebier a horným okrajom panvy [7]. Vzdialenosť sme vyjadrovali najbližším celým číslom, určujúcim počet prstov, ktoré bolo možno do tohto priestoru vložiť. Za patologické nálezy sme považovali stratu výšky o viac než 3 cm, telesnú hmotnosť menej než 51 kg, prítomnosť kyfózy, respektívne vzdialenosť medzi tylom a stenou väčšiu než 0 cm, vzdialenosť medzi rebrami a panvou na dva prsty a menej a počet zubov nižší než 20. Vychádzali sme z publikovaných hodnôt a odporúčaní [8].

Hodnota BMD bola meraná na prístroji Hologic Discovery štandardne v oblasti L-chrbtice a v oblasti proximálneho femuru nedominantnej končatiny. Bočný morfometrický sken bol robený na rovnakom prístroji použitím špeciálneho softvéru IVA (Instant Vertebral Assessment). Stupeň zistených fraktúr stavcov sme posudzovali semikvantitatívnym hodnotením podľa Genanta (obr. 3).

Zo štatistických metód boli pri spracovaní výsledkov použité Pearsonove korelácie, neparametrická analýza rozptylu a Kruskal-Wallisov test.

## Výsledky

Priemerná hodnota T-skóre v oblasti lumbálnej chrbtice bola  $-2.75$  ( $0,746 \text{ g/cm}^2$ ) a v oblasti proximálneho femuru  $-2.51$  ( $0,533 \text{ g/cm}^2$ ).

V súbore sme zistili fraktúru stavcov u 42 pacientiek, čo predstavuje 49 % pacientov. Celkový počet stavcov s fraktúrou bol 88.

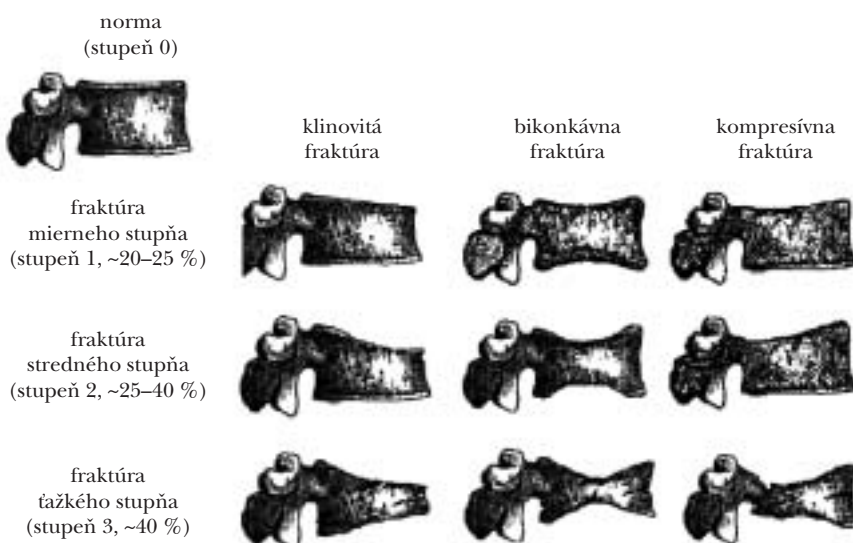
Podľa stupňa závažnosti sme zistili 40 ľahkých fraktúr, 29 fraktúr stredného stupňa a 19 fraktúr ťažkého stupňa (tabulka 2).

U 14 pacientiek s fraktúrou stavca sa hodnoty BMD pohybovali v pásme osteopénie a 2 pacientky s fraktúrou stavca mali normálnu hodnotu BMD.

Po spracovaní dát sme zistili štatisticky významnú koreláciu medzi BMD proximálneho femuru a vzdialenosťou tylo-stena ( $p < 0,0015$ ), BMD L-chrbtice

Obr. 3

Semikvantitatívne hodnotenie kompresívnych fraktúr chrbtice podľa Genanta



a stratou výšky ( $p < 0,0163$ ), BMD L-chrbtice a vzdialenosťou medzi rebrami a panvou ( $p < 0,0185$ ) a medzi BMD proximálneho femuru a váhou ( $p < 0,0029$ ).

## Diskusia

Jednoducho vyšetriteľné a zistiteľné fyzikálne a klinické ukazovatele by sa mohli stať významnou pomocou pri vyhľadávaní rizikových skupín pacientiek, ohrozených kompresívnou fraktúrou chrbtice. Z výsledkov našej práce vyplýva, že selekcia pacientov k morfometrickému vyšetreniu na základe vyššie uvedených klinických parametrov je dostatočne senzitivná. Svedčí o tom 49% prevalencia fraktúr v selektovanom súbore pacientov. Schosboe v súbore pacientov s osteoporózou zistil v priemere 32,6 % fraktúr avšak priemerný vek jeho súboru bol 58,7 roka čo je podstatne menej ako v našom súbore. V podskupine pacientov nad 70 r. však tento výskyt činil až 52,6 %, čo je údaj porovnateľný s výskytom fraktúr v našom súbore. Taktiež zistil výskyt fraktúr u 14,2 % pacientov s osteopéniou. V podskupine nad 70 rokov to bolo dokonca 44,9 %. [9]. V našom súbore sme zistili fraktúru stavca u 19 % pacientiek s denzitometriou v pásme osteopénie alebo normy. Výskyt fraktúr v jednotlivých dekádach sme vzhľadom na veľkosť súboru zatiaľ nehodnotili. Táto skutočnosť je dôležitá najmä z toho dôvodu, že u pacientiek s osteopéniou by sa špeciálna antiporotická liečba bez nálezu deformít stavcov neindikovala.

Viaceri autori sledovali koreláciu medzi viacerými rizikovými faktormi a výskytom vertebrálnych deformít s rôznymi závermi. Green a kol. zdôrazňuje fakt, že žiadny jednotlivý klinický parameter nemôže sám osebe potvrdiť ani vylúčiť osteoporózu či výskyt fraktúry stavca. V analýze spracovaných dát však poukazuje na významnú koreláciu medzi výskytom fraktúr a hmotnosťou pod 51 kg, vzdialenosťou rebro-panva menšou ako 2 prsty, vzdialenosťou medzi stenou a tylom viac ako 0 cm, počtom zubov menej ako 20 a s anamnestickým údajom pacienta o zaguľatovaní chrbta [8]. V našom súbore sme zistili významnú koreláciu medzi nameranou denzitou a telesnou hmotnosťou, vzdialenosťou medzi tylom a stenou, respektíve už prítomnosťou kyfózy. Ako málo významný ukazovateľ sa z našich výsledkov zatiaľ javí počet zubov, a nezistili sme ani štatisticky významné korelácie sledovaných parametrov s fraktúrami stavcov, čo však môže byť aj na vrub viacerých limitácií nášho sledovania.

Hlavná limitácia našej práce spočívala vzhľadom na charakter sledovaných parametrov v zatiaľ pomerne malom súbore pacientiek. Ďalšou limitáciou je sťažené hodnotenie deformít stavcov v hornej tretine torakálnej chrbtice, kde boli stavce na morfometrickom skene menej čitateľné. V budúcnosti plánujeme preto rozšíriť súbor pacientiek, ako aj doplniť koreláciu medzi fraktúrami zistenými DXA skenom a klasickým RTG snímkom.

## Záver

Našu prácu pokladáme za úvod k hlbšiemu štúdiu danej problematiky. Po rozšírení súboru pacientiek sa chceme za-

merať na sledovanie vzťahu medzi fyzikálnymi ukazovateľmi a počtom a stupňom závažnosti fraktúr chrbtice.

Pri zistení štatisticky významných korelácií medzi sledovanými klinickými parametrami a prítomnosťou fraktúr stavcov by výskyt týchto parametrov u pacienta pri ambulantnom vyšetrení mohol slúžiť aj ako indikačné kritérium pre realizáciu DXA morfometrického skenu, ktorý by bol tým pádom aj uhrádzaný z verejného zdravotného poistenia. Táto metodika by mohla z časti nahradiť rontgenovú snímku chrbtice, nakoľko sken je pomerne rýchly a radiačná záťaž je v porovnaní s klasickou RTG snímku veľmi nízka a hlavne indikácia k vyšetreniu ako aj samotný sken by sa realizovali ihneď v osteologickej ambulancii pri meraní kostnej denzity. Pri správnej indikácii vyšetrenia by sa tak mohla v osteologických ambulanciách podstatne zvýšiť zachytosť pacientov s fraktúrami, ktorí by najviac profitovali z antiporotického terapie [10].

Naviac by štandardizované fyzikálne vyšetrenia mohli slúžiť i lekárom prvého kontaktu k tomu, aby včas odhalili pacientky so zvýšeným rizikom osteoporózy a kompresívnej fraktúry chrbtice. Pri podozrení na osteoporózu, vysloveného na základe fyzikálneho vyšetrenia, doporučujeme preto aktívne pátrať po eventuálnej prítomnosti kompresívnych fraktúr i napriek relatívne dobrej hodnote BMD. U pacientiek s prítomnosťou kyfózy, stratou výšky viac než 3 cm a vzdialenosťou medzi rebrami a panvou menšou než dva prsty odporúčame uskutočnenie DXA morfometrického skenu. Ide o pomerne jednoduchú a rýchlu možnosť, ako priamo v osteologickej ambulancii diagnostikovať asymptomatickú kompresívnu fraktúru stavca.

## Literatúra

1. Payer J, Killinger Z, Čierny D et al. Metabolické osteopatie. II.časť. Interná med. 2006;6:333–340.
2. Tobias JH, Hutchinson AP, Hunt LP et al. Use of clinical risk factors to identify postmenopausal women with vertebral fractures. Osteoporosis Int. 2007;18:35–43.
3. Cooper C, Shah S, Hand DJ, et al. Screening for vertebral osteoporosis using individual risk factors. The multicentre Vertebral Fracture Study Group. Osteoporosis Int. 1991;2:48–53.
4. Weinstein L, Ullery B. Identification of at risk women for osteoporosis screening. Am J Obstet Gynecol. 2000;183:547–549.
5. Roux C, Priol G, Fechtenbaum J et al. A clinical tool to determine the necessity of spine radiography in postmenopausal women with osteoporosis presenting with back pain. Ann Rheum Dis 2007;66:81–85.
6. Ettinger B, Black DM, Palermo L, et al. Kyphosis in older women and its relation to back pain, disability and osteopenia-the study of osteoporotic fractures. Osteoporosis Int. 1994;4:55–60.
7. Siminoski K, Warshawski RS, Jen H. Accuracy of physical examination using the rib-pelvis distance for detection of lumbar vertebral fractures. Am J Med 2003;115:233–236.
8. Green AD, Colón-Emeric CS, Drake MT. Does this woman have osteoporosis? JAMA 2004;292:2890–2900.
9. Schousboe JT, De Bold CR, Bowles C et al. Prevalence of vertebral compression fracture deformity by X ray absorptiometry of lateral thoracic and lumbar spines in population referred for bone densitometry. J. Clin. Densitometry 2002;5:239–246.
10. Killinger Z, Payer J, Hrušková P et al. Diagnostika osteoporózy. Via practica 2005;11:442–445.