

# DXA ȘI ULTRADENSITOMETRIA CALCANEANĂ: STUDIU TRANSVERSAL LA FEMEILE NON-OSTEOPOROTICE AFLATE ÎN MENOPAUZĂ

*DXA and heel quantitative ultrasound: a transversal study in  
non-osteoporotic women in menopause*

Dr. Mara Carșote<sup>1,2</sup>, Stud. Valentin Rădoi<sup>1</sup>, Dr. Andreea Geleriu<sup>2</sup>, Dr. Alexandra Mihai<sup>2</sup>,  
Dr. Gabriela Voicu<sup>2</sup>, Conf. Dr. Cătălina Poiană<sup>1,2</sup>, Prof. Dr. Mihail Coculescu<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila“, București

<sup>2</sup>Institutul Național de Endocrinologie „C.I. Parhon“, București

## REZUMAT

**Introducere.** Evaluarea osoasă prin metode mai puțin costisitoare precum ultradensitometria calcaneană (cantitative ultrasound sau QUS) e necesar să fie implementată mai ales la femeile în menopauză, având în vedere creșterea speranței de viață, deci a timpului în menopauză și a riscului consecutiv de fractură de fragilitate. Corelarea cu standardul DXA este, așadar, importantă.

**Material și metodă.** Am analizat un lot de femei în menopauză care nu au fost tratate anterior pentru osteoporoză sau fracturi osteoporotice. Nu s-au inclus nici pacientele cu cauze secundare de pierdere de masă osoasă. S-a efectuat anamneza, calcularea indicelui de masă corporală (IMC), DXA central (GE Lunar Prodigy) și QUS (GE Achilles) la călcâiul stâng.

**Rezultate.** Din 267 de paciente, 111 au avut DXA normal, cu o vârstă medie de 54 de ani, iar 156 de femei au avut osteopenie, cu vârsta de 58 de ani. Coeficientul de corelație univariată între indicele stiffness (QUS) și DXA lombar a fost semnificativ statistic pentru tot lotul, inclusiv aplicând corecția pentru ani, ani în menopauză și IMC și excluzând pacientele cu fracturi de fragilitate autodeclarate ( $r$  între 0,29 și 0,36,  $p < 0,005$ ). Analiza de pe cele 2 subgrupuri a demonstrat rezultate semnificative la cei cu DXA normal fără fracturi ( $p = 0,26$ ,  $p = 0,008$ ) sau cu osteopenie ( $r = 0,17$ ,  $p = 0,04$ ).

**Concluzie.** Bazat pe observațiile noastre, încurajăm folosirea QUS la anumite loturi de femei aflate în menopauză.

**Cuvinte cheie:** ultradensitometrie calcaneană, DXA, menopauză

## ABSTRACT

**Introduction.** The bone assessment with less expensive methods as quantitative ultrasound (QUS) is useful in menopausal women since life expectancy increased, meaning more years since menopause and a higher fragility fracture risk. Thus, the correlation with the golden standard DXA is important.

**Material and method.** We enrolled women in menopause who were not previously treated for osteoporosis, neither for osteoporotic fractures. We did not include the patients with secondary osteoporosis. Anamnesis, Body Mass Index (BMI), left heel QUS (GE Achilles), and central DXA (GE Lunar Prodigy) were performed.

**Results.** Out of 267 patients, 111 had normal DXA, with a mean age of 54 years, and 156 women had osteopenia, with a mean age of 58 years. The univariate correlation coefficient stiffness index (QUS) and lumbar DXA was statistically significant for the entire population, including applying the correction for age, BMI, and years in menopause, and excluding the patients with self-declared fragility fractures. ( $r$  between 0.29 and 0.36,  $p < 0.005$ ). The analyses on each sub-group pointed significant results in women with normal DXA without fractures ( $p = 0.26$ ,  $p = 0.008$ ), or osteopenia ( $r = 0.17$ ,  $p = 0.04$ ).

**Conclusion.** Based on our observations, we encourage the use of QUS in selected groups of women in menopause.

**Key words:** heel ultradensitometry, DXA, menopause

Adresa de corespondență:

Dr. Mara Carșote, Institutul Național de Endocrinologie „C.I. Parhon“, Bd. Aviatorilor 33-36, București

e-mail: carsote\_m@hotmail.com

## INTRODUCERE

Evaluarea statusului osos este extrem de utilă mai ales la femeile în menopauză, dat fiind frecvența mare a osteoporozei și implicit a factorilor de fragilitate, mai ales ca multe din acestea sunt subdiagnosticate. (1) De aceea, introducerea și utilizarea unor metode clasice precum absorptiometria duală cu raze X (DXA) este extrem de utilă, ca și reinterpretarea datelor furnizate de metode alternative precum ultradensitometria calcaneană (Quantitative Ultrasound sau QUS). Acesta este o metodă mai ieftină, dar și mai accesibilă, datorită dispozitivelor mobile. Date din literatură sugerează ca QUS la nivelul călcâiului este un predictor util al fracturii de șold. (2,3) Totuși „fenotipul fracturii osteoporotice“ este mult mai complicat, iar corelațiile între diverse metode de evaluare skeletală sunt atât la nivel de DXA, QUS, cât și de markeri de turnover osos etc. (4).

Având în vedere aspectele economice ale anumitor țări, implementarea utilizării pe scară largă a unor metode ieftine precum QUS este important să fie stipulată în ghiduri pentru o mai bună reprezentare a segmentului populațional care beneficiază de metodă, dar și de limitele ei. (5) În sensul ideii de metode alternative examinării DXA cu raport bun cost-eficiență în ultimii ani, s-a dezvoltat modelul algoritmic FRAX, care are o bună aplicabilitate și care, deși perfectibil, a fost introdus în ultimele ghiduri de osteoporoză. (6,7) Dacă pacientele diagnosticate la DXA cu osteoporoză de regulă vor fi tratate ca atare, unul din cele mai interesante eșantioane populaționale în privința femeilor aflate în postmenopauză este reprezentat de cele care la examinarea DXA au osteopenie. Profilul lor de evaluare osoasă, ca și managementul ulterior, adică dacă vor fi sau nu tratate, este util să fie privit și din perspectiva alternativă cum ar fi QUS, FRAX. (8)

În lucrarea de față ne-am propus să analizăm corelațiile care există între parametrii evaluării DXA la nivel lombar și cei bazați pe QUS calcanean la un lot de femei în postmenopauză care nu au osteoporoză (deci DXA normal sau osteopenie).

## MATERIAL ȘI METODE

Acesta este un studiu transversal realizat pe femei în postmenopauză care s-au prezentat la Institutul Național de Endocrinologie, „C.I. Parhon“, București, România, în perioada ianuarie 2010 – februarie 2013 pentru diverse motive, dar nu pentru evaluarea osoasă. Criteriile de includere se referă la vârsta peste 40 de ani și minimum un an de la

instalarea menopauzei. Criteriile de excludere sunt reprezentate de diagnosticul anterior de osteoporoză sau terapie anterioară pentru osteoporoză, osteopenie, prevenția fracturilor de fragilitate, pentru metastaze osoase sau pentru hipercalcemie paraneoplazică; diagnostic de sindrom Cushing sau de diabet zaharat tip 1; boli osoase precum boala Paget, osteogenesis imperfecta. Nu au fost incluse pacientele cu amenoree secundară care nu îndeplineau criteriile de menopauză. De asemenea, nu au fost înrolate femeile la care nu s-a putut aplica tehnica ultradensitometrică calcaneană din motive tehnice precum edeme gambiere severe bilaterale sau fracturi calcaneene sau la care nu s-a putut efectua DXA lombar din cauza materialelor de osteosinteză precum cele după herniile de disc operate. Pacientele au semnat un consimțământ informat.

La paciente s-a efectuat anamneza, insistându-se pe elemente de diagnostic anterior al bolilor menționate sau eventuală terapie și factorii de risc pentru fracturi de fragilitate. De asemenea, s-au consemnat fracturile de nivel traumatic mic, considerate de fragilitate, sau declarate de paciente. Doar în cazuri selecționate s-a efectuat radiografie de coloană lombară profil pentru detecția tasărilor vertebrale.

S-a măsurat înălțimea, greutatea pentru calcularea indicelui de masă corporală (IMC în kilogram/m<sup>2</sup> sau kg/m<sup>2</sup>). S-a efectuat QUS la nivelul călcâiului stâng, cu un dispozitiv cuplat cu gel de tip GE Lunar Achilles. DXA central s-a efectuat la minimum două situsuri centrale (minimum lombar plus șold sau treime distală de radius), cu un dispozitiv Ge Lunar Prodigy. Diagnosticul de osteoporoză sau osteopenie (sau densitate minerală osoasă scăzută pentru vârstă a fost stabilit pe baza criteriilor OMS). (9) Analiza statistică a fost efectuată pe baza rezultatelor provenite în urma măsurătorilor DXA lombar (Densitatea Minerală Osoasă sau DMO, măsurată în g/cm<sup>2</sup>) și QUS calcanean (Indicele Stiffness sau SI, măsurat în unități). Corelațiile între DXA și QUS au fost efectuate controlat pentru vârstă, IMC, ani în postmenopauză la tot lotul, pentru categoriile cu DXA normal, respectiv cu osteopenie, incluzând pacientele cu fracturi de fragilitate autodeclarate (tot lotul) și excluzându-le din fiecare subcategorie. S-a folosit pentru analiză statistică SPSS 21 (IBM C). S-au calculat medii, deviații standard, corelații univariate parțiale, exprimate ca valoarea „r“. Semnificația statistică a fost exprimată în valoarea p mai mic decât 0,05.

## REZULTATE

267 de subiecți au fost introduși în studiu. Bazat pe examinarea DXA la minimum două situsuri

centrale, respectiv pe valoarea scorului T cea mai mică indiferent de situs, femeile în postmenopauză analizate au fost împărțite în două categorii: cu DXA normal sau osteopenie. (9) 111 femei au avut DXA normal, reprezentând grupul 1, cu o vârstă medie de 54,045 ani. Valoarea medie a SI a fost 88,414U. 6,3% din paciente au declarat fracturi de traumatism minim anterioare evaluării actuale (Tabelul 1). 156 de paciente au avut osteopenie. Ele reprezintă grupul 2, cu vârstă medie de 58,397 ani. SI mediu a fost 75,308U. 14,74% din aceste femei au avut fracturi de fragilitate. (Tabelul 2)

**TABELUL 1.** Caracteristicile populației cu DXA normal ( $n = 111$ ). SI = indice stiffness, DMO = Densitate Minerală Osoasă, IMC = Indice de Masă Corporală

	Valoare medie	Deviație standard (SD)
SI stânga (Achilles) – U	88,414	19,055
DMO (DXA lombar) – g/cm <sup>2</sup>	1,18	0,177
vârsta – ani	54,045	5,82
IMC – (kg/m <sup>2</sup> )	30,726	6,461
vârsta la menopauză – ani	46,279	5,989

**TABELUL 2.** Caracteristicile populației cu osteopenie ( $n = 156$ ). SI = indice stiffness, DMO = Densitate Minerală Osoasă, IMC = Indice de Masă Corporală

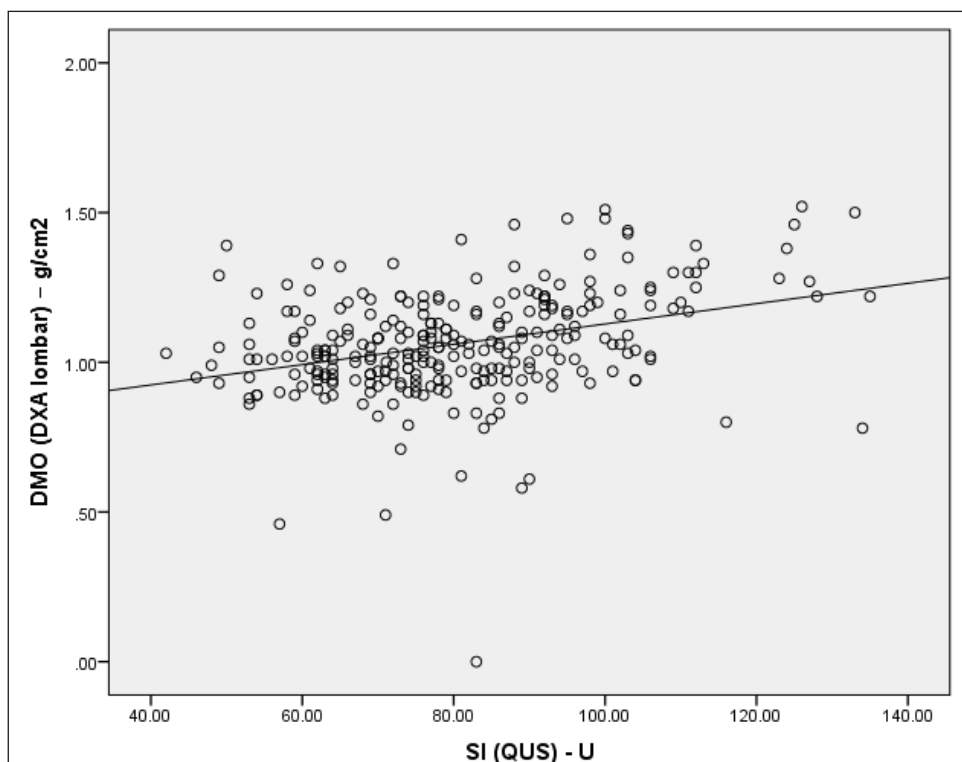
	Valoare medie	Deviație standard (SD)
SI stânga (Achilles) – U	75,308	14,702
DMO (DXA lombar) – g/cm <sup>2</sup>	0,986	0,125
vârsta - ani	58,397	7,701
IMC – (kg/m <sup>2</sup> )	28,315	6,047
vârsta la menopauză - ani	46,391	7,438

Corelațiile între DMO și SI au fost semnificative statistic pentru tot lotul ( $< 0,005$ ) cu un coeficient care variază între 0,29 și 0,35 la cele patru categorii: tot lotul, tot lotul controlat pentru vârstă, IMC și ani în menopauză, tot lotul, dar cu excluderea celor cu fracturi autodeclarate și controlat pentru cei 3 parametri luați în considerare în acest studiu. (Tabelul 3, Graficul 1). La pacientele cu DXA normal, cele mai bune rezultate sunt pentru corelația dintre DXA și QUS la excluderea din lot a pacientelor cu fracturi ( $n = 104$ ). (Tabelul 3, Graficul 2). La grupul 2 (cu

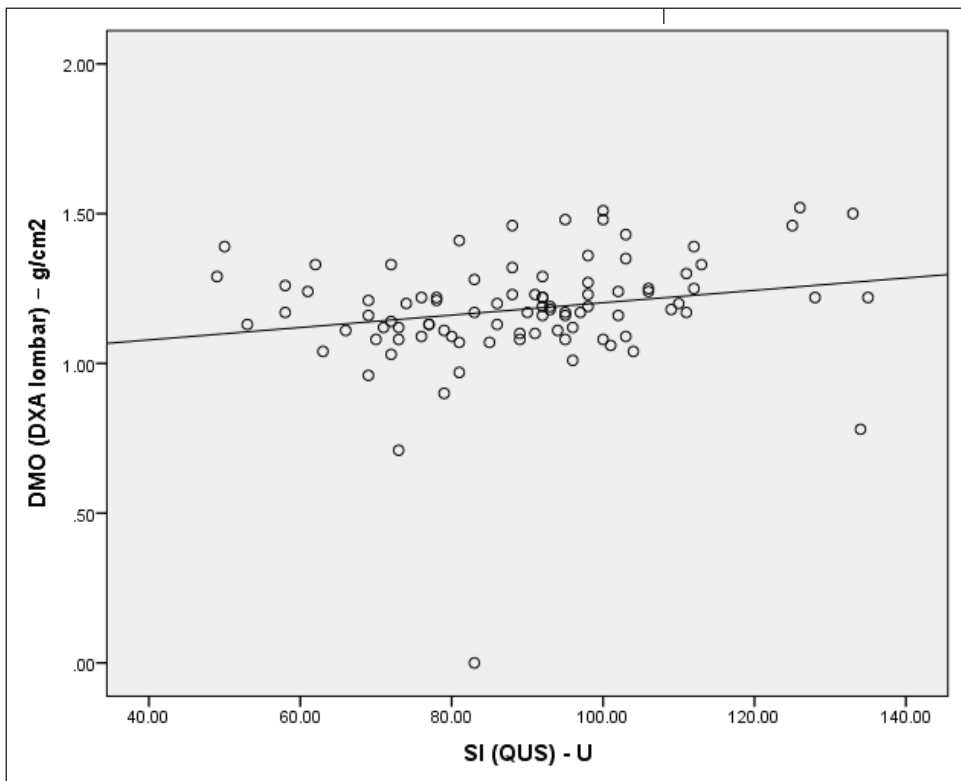
**TABELUL 3.** Corelațiile DXA-QUS. SI = indice stiffness, DMO = Densitate Minerală Osoasă, IMC = Indice de Masă Corporală,  $n =$  număr de paciente

corelație SI stg. – DMO Lombar	toți			DXA normal			osteopenie		
	n	r	p	n	r	p	n	r	p
toți	267	0,33	<0,0005	111	0,19	0,04	156	0,15	0,06
controlat*	267	0,29	<0,0005	111	0,15	0,11	156	0,17	0,04
toți cei fără fracturi	224	0,35	<0,0005	104	0,26	0,008	133	0,12	0,17
toți cei fără fracturi controlat*	224	0,29	<0,0005	104	0,21	0,03	133	0,13	0,15

\*controlat pentru vârstă, IMC, ani în menopauză



**GRAFICUL 1.** Corelațiile DXA-QUS pentru tot lotul studiat ( $r = 0,33$ ,  $p < 0,005$ ) ( $n = 267$ )



**GRAFICUL 2.** Corelațiile DXA-QUS pentru grupul 1 (cu DXA normal) după excluderea pacienților cu fracturi ( $r = 0,26$ ,  $p = 0,008$ ) ( $n = 104$ )

osteopenie) rezultate semnificative statistic au fost obținute la corelarea pentru tot lotul ( $n = 156$ ) controlat pentru cei 3 parametri menționați. (Tabelul 3)

## DISCUȚII

Conform observațiilor noastre, DXA și QUS se corelează conform datelor din literatură, ceea ce înseamnă că atunci când o pacientă aflată în menopauză este analizată prin QUS, iar riscul indicat e mic (deci SI mare) nu e nevoie de DXA decât în cazuri selecționate. (3,5,10) Totuși, coeficientul de corelație arată o valoare medie, datele din literatură sugerând valori mai bune la analiza QUS-DXA șold. (3,5,10) Pe de altă parte, aplicarea unor funcții statistice de control pentru 3 parametri esențiali: vârstă, indice de masă corporală și ani în menopauză arată faptul că aceste corelații nu se îmbunătățesc decât în sublotul cu osteopenie (inclusiv cu fracturi). Excluderea pacienților netratate de osteoporoză, dar care au fracturi anterioare de fragilitate, a îmbunătățit corelațiile la tot lotul și

la pacientele cu DXA normal. (10) De altfel, acele paciente cu fracturi ar trebui oricum tratate de osteoporoză indiferent de rezultatul DXA sau QUS conform ghidurilor. (7) Analiza individuală pe grupe de DXA la femeile non-osteoporotice a arătat mult mai puține rezultate semnificative statistic, poate din cauza numărului de paciente.

## CONCLUZIE

Utilizarea unor metode tradiționale de evaluare osoasă precum ultradensitometria calcaneană este eficientă mai ales la pacientele aflate în postmenopauză la care riscul mic de fractură, adică indicele stiffness mare, se asociază cu rezultate DXA de status non-osteoporotic. Corecția coeficientului de corelație DXA-QUS pentru vârstă, ani în menopauză, indice de masă corporală ar putea îmbunătăți aceste rezultate.

### Mulțumiri

*Mulțumim pacienților care au participat la studiu.*

**BIBLIOGRAFIE**

1. **Cummings S., Melton III L.J.** – 2002. Epidemiology and outcome of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359:1761-1767
2. **Hans D., Dargent-Molina P., Schott A.M., et al.** – Ultrasonographic heel measurements to predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS prospective study. *Lancet* 1996; 348:5111-5114
3. **Huopio J., Kroger H., Honkanen R., et al.** – Calcaneal ultrasound predicts early postmenopausal fractures as well as axial BMD. A prospective study of 422 women. *Osteoporosis Int* 2004;15:190-195
4. **C. Poiană, D. Păun, M. Carsote, et al.** – Există un fenotip al fracturii osteoporotice? *Medicina modernă*. 2012; XIX (3):121-124
5. **Krieg M.A., Barkmann R., Gonnelli S., et al.** – Quantitative Ultrasound in the Management of Osteoporosis: The 2007 ISCD Official Positions. *Journal of Clinical Densitometry: Assessment of Skeletal Health* 2008; 11(1):163-187
6. **FRAX® WHO Fracture Risk Assessment Tool.** Available at: [www.shef.ac.uk/FRAX](http://www.shef.ac.uk/FRAX)
7. **Kanis J.A., McCloskey E.V., Johansson H., et al.** – European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis Int*. 2013; 24:23-57
8. **Carșote M., Ene C., Rădoi V., et al.** – Analiza parametrilor osoși și de ultradensitometrie calcaneană la pacientele cu osteopenie de postmenopauză. *Revista Română de Reumatologie* 2012; XXI (1): 38-42
9. **The World Health Report 2004:** changing history. Geneva, World Health Organization, 2004
10. **Hans D., Allaoua S., Genton L., et al.** – Is time since hip fracture influencing the discrimination between fractured and nonfractured subjects as assessed at the calcaneum by three technological different quantitative ultrasound devices? *Calcif Tissue Int* 2002; 71:485-492