

TƯƠNG QUAN GIỮA ĐƠN VỊ HOUNSFIELD Ở CỘT SỐNG THẮT LƯNG VÀ MẬT ĐỘ XƯƠNG ĐO BẰNG DEXA Ở NGƯỜI VIỆT NAM

Correlation between Hounsfield units in lumbar spine and bone mineral density measured by dual-energy X-ray absorptiometry in Vietnamese people

Nguyễn Thị Minh Trang*, Nguyễn Thị Thùy Linh*,
Phạm Vũ Mỹ Phụng**

SUMMARY

Background: Osteoporosis is a disease that increases the risk of fractures. Evaluation of the Hounsfield Unit in the lumbar spine on computed tomography for any reason has the potential to predict bone density abnormalities that contribute to the warning of osteoporosis.

Objective: The aim of this study was to evaluate the correlation between Hounsfield Units (HU) in Lumbar Spine (LS) and bone mineral density (BMD) measured by Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA).

Method: Retrospective and cross-sectional study of 150 patients comprised CT-DXA pairs within a 6-month period performed for any indication. Measure HU at lumbar vertebrae from L1 to L4. Calculate Spearman correlation coefficient between the mean HU at lumbar vertebrae and the BMD values from DEXA scan. Using area under the ROC Curve (AUC) and finding cut-off of HU for differentiating normal BMD and abnormal BMD, osteopenia and osteoporosis.

Result: We noted correlations between the HU at LS and the BMD from DXA scan which is significant, the highest correlation at L2 (Spearman correlation coefficient = 0.68). At L2, normal BMD: ≥ 131 HU, osteopenia: $101 - 131$ HU, osteoporosis: ≤ 131 HU, we also determined that threshold of 101 HU was more than 90 % sensitive, and a threshold of 171 HU was more than 90 % specific for distinguishing normal BMD. In addition, cut-off ≤ 132 HU was more than 90 % sensitive, and cut-off ≤ 62 HU was more than 90 % specific for distinguishing osteoporosis from osteopenia.

Conclusion: The correlations between the HU at LS and the BMD from DXA scan is significant.

Keyword: Osteoporosis, DEXA, HU at lumbar spine

*Bộ môn Chẩn đoán hình ảnh đại học Y dược TP Hồ Chí Minh

** Bệnh viện đa khoa Tâm Anh

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Loãng xương được định nghĩa là rối loạn chuyển hóa của xương, tổn hại sức mạnh xương dẫn đến tăng nguy cơ gãy xương [1]. Phương pháp hấp thụ năng lượng tia X kép (DEXA) được xem như tiêu chuẩn vàng chẩn đoán tình trạng loãng xương [2].

Hiện nay, chụp cắt lớp vi tính (CLVT) vùng bụng được thực hiện rộng rãi vì nhiều nguyên nhân khác nhau. Trong quá trình đánh giá bệnh lý chính trong chỉ định CLVT, việc kết hợp thêm đánh giá đậm độ xương, dự đoán khả năng loãng xương dựa vào đơn vị Hounsfield (HU) có thể đưa ra cảnh báo để tầm soát loãng xương sớm ở nhóm dân số chưa có chỉ định tầm soát hoặc giúp chẩn đoán loãng xương mà có thể không cần thêm DEXA, điều này giúp giảm chi phí, thời gian và liều tia phơi nhiễm cho bệnh nhân (BN). Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu với mục đích đánh giá mối tương quan giữa HU tại CSTL và BMD, đồng thời xem xét giá trị HU trong việc tiên đoán bất thường mật độ xương.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu trên 150 BN được thực hiện cả hai kỹ thuật CLVT và DEXA cách nhau không quá 6 tháng tại bệnh viện đa khoa Tâm Anh Thành Phố Hồ Chí Minh từ tháng 02/2022 đến hết tháng 7/2022.

Tiêu chuẩn loại trừ

Những bệnh nhân có bệnh lý viêm nhiễm tại cột sống thắt lưng, bệnh lý ác tính nguyên phát hoặc thứ phát tại cột sống thắt lưng, đã phẫu thuật cột sống thắt lưng trước đó, những thân sống xẹp quá nặng (độ 3 theo Genant [3])

Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu hồi cứu, cắt ngang mô tả.

DEXA

Đo DEXA tại cột sống thắt lưng và đầu gối xương đùi được thực hiện bằng máy đo mật độ xương DEXA Lunar Prodigy (GE Healthcare). Phân độ loãng xương được chia dựa vào BMD đo bằng DEXA tại 1 hay 2 vị trí

và dựa vào T-score thấp nhất, các phân độ theo WHO [4] bao gồm: bình thường khi T-score ≥ -1 , thiếu xương khi T-score giữa -1 đến -2.5, loãng xương khi T-score ≤ -2.5 .

CLVT

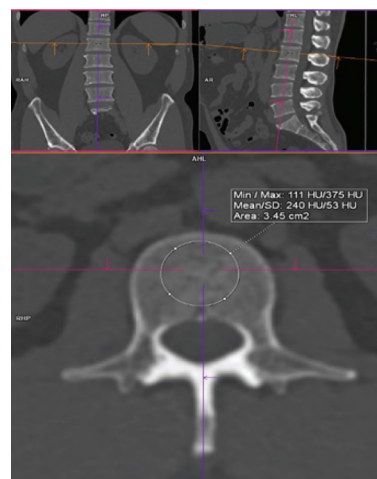
CLVT vùng bụng hoặc toàn thân bằng máy chụp cắt lớp vi tính Siemens SomatomDrive (Đức), 120kV, bề dày lát cắt tái tạo 1.5mm, tái tạo cửa sổ mô mềm (soft Kernel). Chọn mặt phẳng ngang (axial) để đo HU và mặt phẳng đứng dọc (sagittal) làm mốc để xác định vị trí thân sống (Hình 1). Đánh giá đậm độ xương thân sống bằng cách đặt ROI hình oval hoặc tròn vào vùng xương xốp, đặt ROI sao cho diện tích ROI lớn nhất có thể và $\geq 50\%$ diện tích thân sống, tránh các vùng có thể làm sai lệch mật độ xương (bao gồm mạch máu, vỏ xương, các vùng có tỉ trọng không đồng nhất, xảo ảnh...).

Phương pháp thống kê

Đối với biến định tính kết quả sẽ được trình bày dưới dạng tần số và tỉ lệ phần trăm. Đối với biến định lượng kết quả sẽ được trình bày dưới dạng kích thước và độ lệch chuẩn. Các phép kiểm Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Spearman được dùng để so sánh sự khác biệt và mối tương quan giữa các biến số bằng phần mềm Stata16. Khác biệt được xem có ý nghĩa khi $p < 0,05$.

Y đức

Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học Đại học Y Dược TP. HCM, số 237/HĐĐĐ-ĐHYD, ngày 28/02/2022.



Hình 1. Đặt ROI trên chụp CLVT

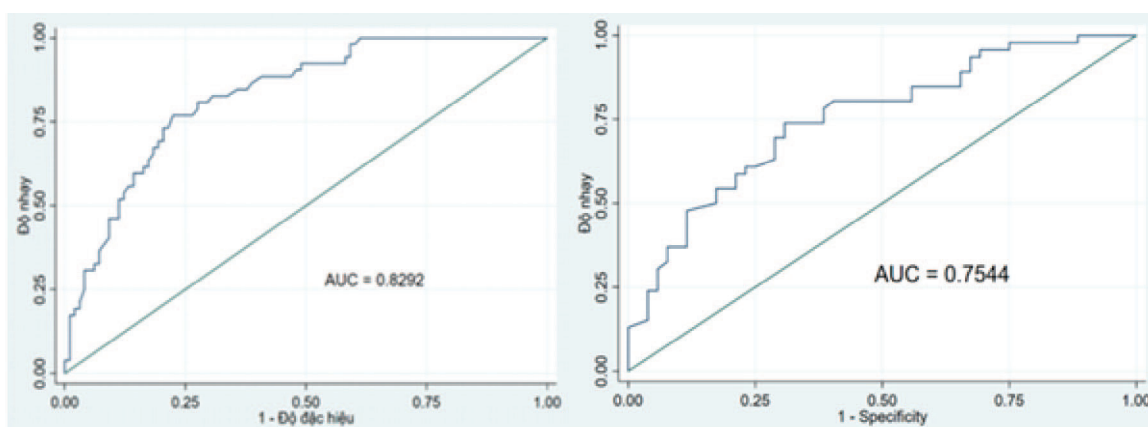
III. KẾT QUẢ

Nghiên cứu của chúng tôi có cỡ mẫu là 150 BN (71,33% nữ và 28,67% nam), độ tuổi trung bình $61,6 \pm 12,3$, 41,3% có BMI bình thường, 56,7% thừa cân và 2% thiếu cân. Khoảng cách thời gian trung bình giữa hai kỹ thuật là $14,1 \pm 33$ ngày (trong khoảng 0-151 ngày). Xét kết quả mật độ xương đo bằng DEXA, 34,7% BN mật độ xương bình thường, 34,7% thiếu xương và 30,6% loãng xương.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có sự tương quan nghịch giữa tuổi và BMD cũng như tuổi và T-score với hệ số tương quan lần lượt là -0,37 và -0,38 ($p < 0,001$). Có sự khác biệt có ý nghĩa về BMD theo giới tính, cũng như khác biệt BMD giữa các nhóm có cân nặng bình

thường, thiếu cân và thừa cân ($p < 0,001$).

Nghiên cứu của chúng tôi cũng chứng tỏ mối tương quan có ý nghĩa giữa HU trung bình tại cột sống thắt lưng (từ L1 đến L4) và BMD đo bằng DEXA, tương quan mạnh nhất tại thân sống L2 (hệ số tương quan Spearman là 0,68). Diện tích dưới đường cong ROC (AUC) của HU tại L2 để phân biệt các nhóm mật độ đều $> 0,7$ (**Hình 2**). Tại thân sống L2, trong phân biệt mật độ xương bình thường và bất thường điểm cắt 101 HU có Se $\geq 90\%$ và điểm cắt 171 HU có độ Sp $\geq 90\%$ cho nhóm bình thường, trong phân biệt loãng xương và không loãng xương điểm cắt 80 HU có Se $\geq 90\%$ và điểm cắt 133 HU có Sp $\geq 90\%$ cho nhóm không loãng xương.



Biểu đồ 1. Đường cong ROC biểu diễn HU tại L2
Bên trái: giữa nhóm bình thường và thiếu xương – loãng xương
Bên phải: nhóm thiếu xương và loãng xương

IV. BÀN LUẬN

Nhiều nghiên cứu đã cho thấy có sự khác nhau có ý nghĩa về đậm độ thân sống tính theo HU ở cột sống thắt lưng ở từng nhóm phân loại mật độ xương theo WHO [5-16]. Nghiên cứu của chúng tôi cũng cho kết quả tương tự với $p < 0,001$. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy sự tương quan thuận có ý nghĩa giữa HU và BMD tại mọi thân sống trong nghiên cứu (từ thân sống L1 đến thân sống L4) ($p < 0,001$), với hệ số tương quan $> 0,5$. Hệ số tương quan trong nghiên cứu của chúng tôi tương đối giống tác giả Malak Alawi [17], cao hơn nghiên cứu của các tác giả Kyung Joon Kim [7], Lee [11], Batawil [16] và thấp hơn nghiên cứu của tác giả Lee S [13] và Man Kyu

Choi [8]. Tuy không giống nhau về hệ số tương quan, nhưng nghiên cứu của chúng tôi và những nghiên cứu đi trước đều biểu hiện xu hướng khá giống nhau, là mối tương quan thuận có ý nghĩa giữa giá trị HU các thân sống thắt lưng và mật độ xương.

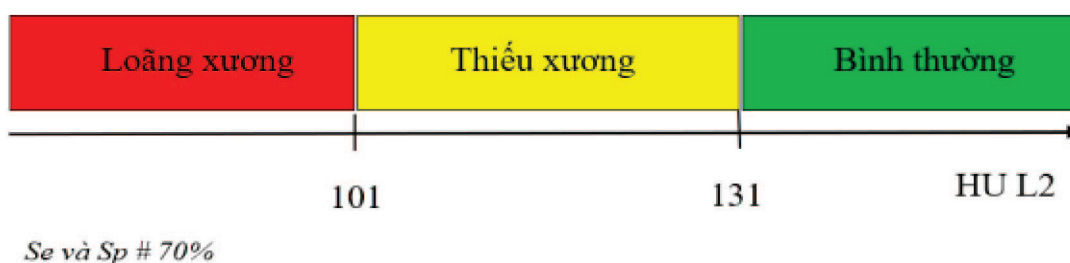
Với hệ số tương quan và diện tích dưới đường cong ROC trong kết quả của chúng tôi, bất kì thân sống nào từ L1 đến L4 đều có thể sử dụng để phân biệt bất thường mật độ xương. Các nghiên cứu khác như Pickhardt [5], nhấn mạnh vào các giá trị tại thân sống L1, nghiên cứu tác giả Kara [18] nhấn mạnh vào giá trị thân sống L4, L5, tác giả Batawil [16] lại phân tích dựa trên HU trung bình cột sống thắt lưng. Tuy nhiên, chúng tôi thấy rằng trong

nghiên cứu này giá trị HU và BMD tại thân sống L2 có hệ số tương quan và diện tích dưới đường cong ROC cao hơn so với các thân sống khác. Do vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi chọn thân sống L2 để tiến hành phân tích giá trị HU trong dự đoán loãng xương.

Cũng như các tác giả khác như Pickhardt [5], Elena [6], Batawil [16], Buckens [9], chúng tôi chọn các điểm cắt có Se > 90% và điểm cắt có Sp >90%. Trong phân

biệt mật độ xương bình thường và thiếu xương – loãng xương, điểm cắt ≥ 101 HU có Se $\geq 90\%$ và điểm cắt ≥ 171 HU có Sp $\geq 90\%$ cho nhóm bình thường, trong phân biệt thiếu xương và loãng xương điểm cắt ≤ 132 HU có Se $\geq 90\%$ và điểm cắt ≤ 62 HU có Sp $\geq 90\%$ cho nhóm loãng xương.

Khi sử dụng điểm cắt tối ưu về độ nhạy và độ đặc hiệu, chúng tôi nhận thấy kết quả như Hình 3.



Biểu đồ 2. Tương quan HU thân sống L2 và các nhóm mật độ xương

Theo kết quả này, khi đậm độ xương < 131HU, khả năng bệnh nhân đang có bất thường mật độ xương (Sp và Se #70%), bệnh nhân nên thực hiện đo mật độ xương khi có thể. Đậm độ thân sống L2 trong khoảng 131-171 HU, tùy vào lâm sàng và yếu tố nguy cơ để cân nhắc thực hiện đo mật độ xương. Khi đậm độ xương thân sống L2 ≤ 62 HU, có thể xem xét chẩn đoán loãng xương (Sp > 90%) mà không cần làm thêm kĩ thuật đo mật độ xương để giảm thời gian và chi phí cho bệnh nhân.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có sự tương quan nghịch giữa tuổi và BMD cũng như tuổi và T-score với hệ số tương quan lần lượt là -0,37 và -0,38 ($p < 0,001$).

Có sự khác biệt có ý nghĩa về BMD theo giới tính, cũng như khác biệt BMD giữa các nhóm có cân nặng bình thường, thiếu cân và thừa cân.

Nghiên cứu của chúng tôi cũng chứng tỏ mối tương quan có ý nghĩa giữa HU trung bình tại cột sống thắt lưng (từ L1 đến L4) và BMD đo bằng DEXA, tương quan mạnh nhất tại thân sống L2 .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Akkawi, I. and H.J.J. Zmerly, *Osteoporosis: current concepts*. 2018. 6 (02): p. 122-127.
2. Radiol, J.A.C., *ACR Appropriateness Criteria® Osteoporosis and Bone Mineral Density*. Journal of the American College of Radiology, 2017. 14 (5S): p. S189-S202.
3. Genant, H.K., et al., *Comparison of semiquantitative visual and quantitative morphometric assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis The Study of Osteoporotic Fractures Research Group*. J Bone Miner Res, 1996. 11 (7): p. 984-96.
4. Kanis, J.A.J.O.i., *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report*. 1994. 4 (6): p. 368-381.
5. Pickhardt, P.J., et al., *Opportunistic screening for osteoporosis using abdominal computed tomography scans obtained for other indications*. Ann Intern Med, 2013. 158 (8): p. 588-95.

6. E, A., M. D, and A. E, *Opportunistic screening for osteoporosis by routine CT in Southern Europe*. Osteoporos Int., 2017. 28 (3): p. 983-990.
7. Kim, K.J., et al., *Hounsfield Units on Lumbar Computed Tomography for Predicting Regional Bone Mineral Density*. Open Medicine, 2019. 14: p. 545-551.
8. MK, C., K. SM, and L. JK, *Diagnostic efficacy of Hounsfield units in spine CT for the assessment of real bone mineral density of degenerative spine: correlation study between T-scores determined by DEXA scan and Hounsfield units from CT*. Acta Neurochir (Wien), 2016. 158 (7): p. 1421-1427.
9. Buckens, C.F., et al., *Opportunistic screening for osteoporosis on routine computed tomography? An external validation study*. 2015. 25 (7): p. 2074-2079.
10. Romme, E.A., et al., *Bone attenuation on routine chest CT correlates with bone mineral density on DXA in patients with COPD*. 2012. 27(11): p. 2338-2343.
11. Lee, S.Y., et al., *Reliability and validity of lower extremity computed tomography as a screening tool for osteoporosis*. 2015. 26 (4): p. 1387-1394.
12. Marinova, M., et al., *Use of routine thoracic and abdominal computed tomography scans for assessing bone mineral density and detecting osteoporosis*. 2015. 31(10): p. 1871-1881.
13. Lee, S., et al., *Correlation between bone mineral density measured by dual-energy X-ray absorptiometry and Hounsfield units measured by diagnostic CT in lumbar spine*. 2013. 54 (5): p. 384-389.
14. Pu, H., et al., *Correlation between wrist bone mineral density measured by dual-energy X-ray absorptiometry and Hounsfield Units value measured by CT in lumbar spine*. 2022.
15. Emohare, O., et al., *Opportunistic computed tomography screening shows a high incidence of osteoporosis in ankylosing spondylitis patients with acute vertebral fractures*. 2015. 18 (1): p. 17-21.
16. Batawil, N. and S.J.R. Sabiq, *Hounsfield unit for the diagnosis of bone mineral density disease: a proof of concept study*. 2016. 22 (2): p. e93-e98.
17. Alawi, M., et al., *Dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) scan versus computed tomography for bone density assessment*. 2021. 13 (2).
18. Kara, K., et al., *The diagnosis of osteoporosis by measuring lumbar vertebrae density with MDCT: a comparative study with quantitative computerized tomography (QCT)*. 2013. 29: p. 775-779.

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Loãng xương là bệnh lý làm tăng nguy cơ gãy xương. Đánh giá đơn vị Hounsfield (HU) ở cột sống thắt lưng (CSTL) trên chụp cắt lớp vi tính (CLVT) vì lý do bất kỳ có khả năng dự đoán bất thường mật độ xương góp phần cảnh báo loãng xương.

Mục tiêu: Đánh giá mối tương quan của HU tại CSTL với kết quả mật độ xương (BMD) đo bằng phương pháp hấp thụ tia X kép (DEXA).

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu hồi cứu và cắt ngang mô tả trên 150 bệnh nhân (BN) có thực hiện CLVT qua vùng bụng vì bất cứ lý do nào và DEXA cách nhau không quá 6 tháng. Đo HU tại các thân sống thắt lưng từ L1 đến L4. Đối chiếu với kết quả DEXA, tính hệ số tương quan Spearman của HU và BMD, tính diện tích dưới đường cong (AUC) và chọn điểm cắt HU để phân biệt giữa nhóm bình thường và thiếu xương – loãng xương, giữa thiếu xương và loãng xương.

Kết quả: Có mối tương quan thuận có ý nghĩa giữa HU trung bình tại cột sống thắt lưng (từ L1 đến L4) và mật độ xương đo bằng DEXA, tương quan mạnh nhất tại thân sống L2 (hệ số tương quan Spearman là 0,68). HU thân sống L2 ≥ 131 HU tương ứng mật độ xương bình thường, 101 – 131 HU tương ứng thiếu xương, ≤ 101 HU tương ứng loãng xương (độ nhạy và độ đặc hiệu #70%). Trong phân biệt mật độ xương bình thường và thiếu xương – loãng xương, ngưỡng cắt ≥ 101 HU có Se $\geq 90\%$ và ngưỡng cắt ≥ 171 HU có Sp $\geq 90\%$ cho nhóm bình thường; trong phân biệt thiếu xương và loãng xương ngưỡng cắt ≤ 132 HU có Se $\geq 90\%$ và điểm cắt ≤ 62 HU có Sp $\geq 90\%$ cho nhóm loãng xương.

Kết luận: Có mối tương quan có ý nghĩa giữa HU tại CSTL và BMD đo bằng DEXA. HU tại CSTL có giá trị trong dự báo tình trạng bất thường mật độ xương.

Từ khóa: loãng xương, phương pháp hấp thụ tia X kép, đơn vị Hounsfield tại cột sống thắt lưng.

Người liên hệ: Nguyễn Thị Minh Trang Email: ttrang.ntm@ump.edu.vn

Ngày nhận bài: 16/04/2023. Ngày nhận phản biện: 20/04/2023. Ngày chấp nhận đăng: 01/08/2023