

论 著

CT联合定量超声在围绝经期女性胸肋关节痛患者骨质疏松症筛查中的应用探讨

1.承德市中医院功能科

(河北 承德 067000)

2.承德市中心医院超声诊断科

(河北 承德 067000)

3.承德市中心医院康复医学科

(河北 承德 067000)

于红波^{1,*} 杜建文² 晋秀丽²
李凤娟² 张炳冉³ 杨 峥³

【摘要】目的 探讨计算机断层扫描(CT)联合定量超声(QUS)在围绝经期女性胸肋关节痛患者骨质疏松症(OP)筛查中的应用效果。方法 回顾性分析2016年12月至2018年11月医院收治的130例围绝经期女性胸肋关节痛患者的临床资料,均接受CT和QUS检测。以双能X线骨密度仪诊断结果为“金标准”,将患者分为OP组和非OP组,对比2组患者CT和QUS检测结果[宽带超声振幅衰减(BUA)、硬度指数(SI)及T-score],绘制受试者工作曲线(ROC),分析并对比CT、QUS单独及联合检测对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP筛查意义。结果 OP组QCT值、BUA水平、SI、T-score值均低于非OP组,且差异有统计学意义($P<0.05$);CT对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP筛查最佳截断点为 $80.00\text{mg}/\text{cm}^3$;CT与QUS联合检测筛查OP的灵敏度、特异度和准确度分别为73.33%、97.39%、94.62%,特异度和准确度均高于单独检测,且联合检测筛查OP的AUC为0.950,高于单独检测。结论 与单独CT和QUS检测相比,联合检测对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP具有高特异度和准确度,具有较高的诊断价值,可作为围绝经期女性胸肋关节痛患者OP筛查工具。

【关键词】计算机断层扫描;定量超声;围绝经期;胸肋关节痛;骨质疏松症;筛查

【中图分类号】R445.1; R445.3

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.02.049

Application of CT Combined with Quantitative Ultrasound in the Screening of Osteoporosis in Perimenopausal Women with Thoracic Joint Pain

YU Hong-bo^{1,*}, DU Jian-wen², JIN Xiu-li³, LI Feng-juan², ZHANG Bing-ran³, YANG Zheng³.

1.Department of Functional Engineering, Chengde Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chengde 067000, Hebei Province, China

2.Department of Ultrasound Diagnosis, Chengde Central Hospital, Chengde 067000, Hebei Province, China

3.Department of Rehabilitation Medicine, Chengde Central Hospital, Chengde 067000, Hebei Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the effect of computed tomography (CT) combined with quantitative ultrasound (QUS) in the screening of osteoporosis (OP) in perimenopausal women with thoracic joint pain. **Methods** The clinical data of 130 perimenopausal women with chest-costal pain admitted to our hospital from December 2016 to November 2018 were retrospectively analyzed. All patients underwent CT and QUS examinations. According to the diagnostic results of dual-energy X-ray absorptiometry, the patients were divided into the OP and non-OP groups as the gold standard. The results of CT and QUS [broadband ultrasound amplitude attenuation (BUA), hardness index (SI) and T-score] were compared between the two groups. The receiver operating curve (ROC) was drawn to analyze the significance of CT, QUS alone, and combined detection for OP screening in perimenopausal women with chest-costal pain. **Results** QCT, BUA, SI, and T-score in the OP group were lower than those in the non-OP group ($P<0.05$). The best cut-off point for OP screening in perimenopausal women with chest-costal pain by CT was $80.00\text{ mg}/\text{cm}^3$. The sensitivity, specificity, and accuracy of combined detection of CT and QUS for OP screening were 73.33%, 97.39%, and 94.62%, respectively. The specificity and accuracy of combined detection of CT and QUS were higher than that of single detection, and the AUC of combined detection for OP was 0.950, higher than that of single detection. **Conclusion** Compared with CT and QUS alone, the combined detection of OP in perimenopausal women with chest-costal pain has high specificity and accuracy and has high diagnostic value. It can be used as a screening tool for OP in perimenopausal women with chest-costal pain.

Keywords: Computed Tomography; Quantitative Ultrasound; Perimenopause; Thoraco-costal Joint Pain; Osteoporosis; Screening

女性骨密度与年龄关系密切,从围绝经期开始,随着卵巢功能的衰退,机体内雌激素水平逐渐明显下降,导致受雌激素调控的组织和器官开始退行性改变,尤其是骨量的丢失,可引发骨质疏松症(osteoporosis, OP)^[1]。胸肋关节痛是围绝经期女性常见症状,主要表现为胸肋关节局部压痛,给女性身心健康造成不良影响,因此寻找简单有效的诊断方法对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP早期筛查有重要意义。目前,临床中主要采用X线吸收测定法(DXA)作为OP诊断的金标准,但部分医院尚未普及^[2]。计算机断层扫描术(computer tomography, CT)同样是OP常用诊断方法,但仍有误诊、漏诊现象;定量超声(quantitative ultrasound, QUS)因具有无放射性和便携性等优点,近年来广泛应用于OP诊断中,但其精确性仍有争议^[3-4]。因此,本研究收集医院既往收治的130例围绝经期女性胸肋关节痛患者的临床资料,通过分析CT和QUS检测及诊断结果,分析CT联合QUS诊断对OP的筛检价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2016年12月至2018年11月医院收治的130例围绝经期女性胸肋关节痛患者的临床资料,年龄44~55岁,平均年龄(48.50 ± 5.68)岁,体质量

【第一作者】于红波,男,主治医师,主要研究方向:超声影像。E-mail: linmi4477763@163.com

【通讯作者】于红波

指数(BMI, 体重/身高²)(24.3±3.9)kg/m²; 胸肋关节痛病程: 3天~3个月。本研究获得了医院伦理委员会审批。

纳入标准: 处于围绝经期: 从接近绝经出现与绝经相关的临床特征、内分泌变化起至最后1次月经后1年。胸肋关节痛患者; 临床资料完整者。

排除标准: 合并结缔组织、内分泌系统疾病或慢性炎症、恶性肿瘤等影响骨代谢的患者; 近3个月服用雌激素、维生素D等影响骨代谢的药物者; 足部外伤史; 合并子宫、乳腺组织疾病者。

1.2 方法

1.2.1 OP判断“金标准”^[5] 采用双能骨密度仪检测2~4腰椎(L)、股骨上端、大转子及股骨的骨密度(BMD), 参照世界卫生组织(WHO)制定的OP诊断标准: BMD低于同性别健康年轻人平均值的2.5个标准差, 则诊断为OP, 根据诊断结果将患者分别纳入OP组和非OP组。

1.2.2 CT骨密度检测 采用Emotion16排CT机(德国西门子)加椎体BMD检测, 扫描条件: 125mA、120kV、层厚0.625mm, 重建视野400mm; 患者仰卧位于标准体模定位线穿过L2~4中间层面与椎板平扫, 图像传递至工作站, 应用CT BMD分析软件测量腰椎骨松质BMD(QCT)。

1.2.3 QUS检测 采用AOS-100NW超声骨密度测量仪进行足跟扫描, 扫描前校正程序及体模环境温度维持18~20℃, 均由同一检测人员操作, 受检者统一体位完成检测, 记录检测结果[宽带超声振幅衰减(BUA)、硬度指数(SI)及T-score]。

1.2.4 CT与QUS结果分析 CT与QUS测定结果分别由2名医师同时独立分析, 联合诊断同时分析CT与QUS检测结果, 综合分析作出最终诊断结果。若存在争议则另安排1名资深医师诊断, 最终作出判断, 采取多数人意见作为最终诊断结果。

1.3 观察指标 (1)OP组与非OP组CT测定结果对比; (2)OP组与非OP组QUS测定结果对比; (3)CT、QUS单独及联合检测对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP筛查价值分析。

1.4 统计学方法 SPSS 21.0分析处理数据, 计量资料以均($\bar{x} \pm s$)描述并进行t检验, 用Med Calc 9.3.0绘制工作曲线(ROC)曲线, 并计算曲线下面积(AUC)。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 OP组与非OP组的CT测定结果对比 由表1可知, OP组QCT值低于非OP组, 且差异有统计学意义(P<0.05)。

2.2 OP组与非OP组QUS测定结果对比 由表2可知, OP组BUA水平、SI、T-score值均低于非OP组, 且差异有统计学意义(P<0.05)。

2.3 CT、QUS单独及联合检测对围绝经期女性胸肋关节痛

表1 OP组与非OP组CT测定结果对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	QCT(mg/cm ³)
OP组	15	65.10±6.14
非OP组	115	95.37±10.22
t		12.296
P		0.000

表2 OP组与非OP组QUS测定结果对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	BUA(dB/MHz)	SI	T-score
OP组	15	51.20±4.38	61.29±4.77	-2.16±0.25
非OP组	115	62.17±6.75	83.10±8.54	-1.40±0.20
t		6.117	9.674	13.435
P		0.000	0.000	0.000

患者OP筛查价值分析 由表3、图1可知, CT对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP筛查最佳截断点为80.00mg/cm³; CT与QUS联合检测筛查OP的灵敏度、特异度和准确度分别为73.33%、97.39%、94.62%, 特异度和准确度均高于单独检测, 且联合检测筛查OP的AUC为0.950, 高于单独检测。

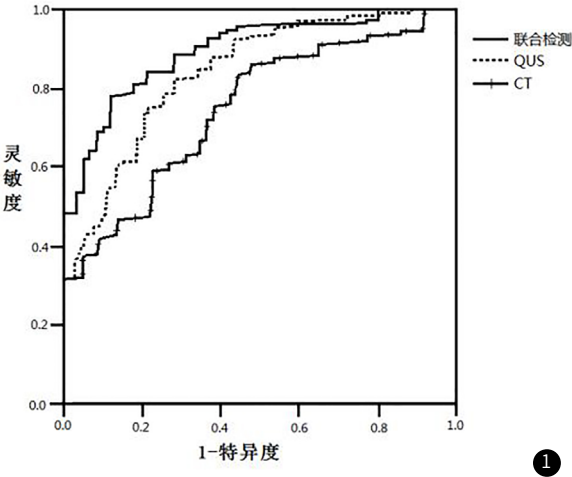


图1 CT、QUS单独及联合检测诊断围绝经期女性胸肋关节痛患者OP的ROC曲线。

3 讨论

胸肋关节痛可由多种原因引起, 如OP、体力劳动、呼吸不当、感染等, 若由于骨量退行性减少引起的胸肋关节痛, 止痛药仅能暂时缓解疼痛, 但无法改变骨量减少的根本问题^[6]。因此, 早期诊断对疾病治疗方案的确定及预后恢复有重要意义。OP发病早期症状不典型, 如局部胸肋关节痛、静息痛等, 但往往不能引起患者重视, 若诊断不及时多发生病理性改变, 增加治疗难度^[7]。作为一种全身性骨病, OP可发生于任何年龄段, 但处于围绝经期女性由于内分泌水平的改变, 普

表3 CT、QUS单独及联合检测对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP的诊断效能

项目	最佳截断点	灵敏度(%)	特异度(%)	准确度(%)	AUC
CT	80.00mg/cm ³	80.00(12/15)	81.74(94/115)	82.31(107/130)	0.871
QUS		86.67(13/15)	88.70(102/115)	88.46(115/130)	0.906
联合检测		73.33(11/15)	97.39(112/115)	94.62(123/130)	0.950

遍存在骨量减少、骨密度降低的现象,OP发病率为同年龄段男性的6~8倍^[8],因此早期筛检是其防治的关键。

本研究中,OP组QCT值、BUA水平、SI、T-score值均低于非OP组($P<0.05$);CT对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP筛查最佳截断点为80.00 mg/cm³;CT检测筛查OP的灵敏度、特异度和准确度分别为80.00%、81.74%、82.31%,QUS分别为86.67%、88.70%、88.46%,表明QUS检查对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP有较高诊断价值。定量CT可通过图像重建将集体横断面形成X线衰减系数图,根据衰减系数可对骨骼密度进行定量测定^[9]。但由于CT对部分致密组织敏感性较低,可能对疾病诊断产生一定影响。Kim等^[10]分别应用CT和DXA检测了79例女性患者股骨头颈交界处、股骨颈中部和股骨粗隆间三个节段的骨密度,发现两者骨密度间具有显著相关性($r=0.839$, $P<0.01$)。QUS主要应用回波跟踪原理,向测量部位发射探测超声波,超声波经过在测定部位的传输和反射由接收换能器收集,通过分析各项指标而揭示骨微观结构、骨生物力学等特征^[11]。BUA、SI、T-score均是跟骨QCT检测的主要指标,BUA不仅能反映骨密度,而且能反映骨小梁的走向和连接方式等骨微观表现,当OP发生时,骨量减少引起骨小梁网络稀疏,声波吸收和散射量减少,BUA减小;SI、T-score主要反映骨强度和骨密度^[12]。陈嵘等^[13]应用QUS法对500例围绝经期女性进行OP筛查,结果显示,诊断特异度、灵敏度和准确度分别为99.51%、77.53%、95.60%,有较高的诊断价值,与本研究结果相似。Hans等^[14]对1661名 ≥ 65 岁女性进行跟骨QUS检测结果显示,OP诊断的敏感度为81.42%,提示QUS对OP具有较高的诊断价值,在其研究中T-score最佳截断点为-2.6,但由于研究对象的地域性差异和研究对象的年龄差异可能会对最佳截断点产生影响。

此外,本研究结果显示,CT与QUS联合检测筛查OP的特异度和准确度均高于单独检测,且联合检测筛查OP的AUC为0.950,高于单独检测,说明与单独CT和QUS检测相比,联合检测对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP具有高特异度及准确度,具有较高的诊断价值。CT对骨密度检测的敏感度和特异性较强,但对代谢较为活跃的骨松质敏感度较低。QUS主要利用超声散射参数反应骨微观结构的改变,但由于信号衰减较大,对测量精度产生较大影响^[15-16]。CT是胸肋关节痛患者常用检查方法,QUS操作方便且具有无放射性的优点,患者容易接受,将CT与QUS联合检测应用于围绝经期女性胸肋关节痛患者的OP筛查工作中,不仅方便操作,而且将二者的优势互补,诊断的特异度和准确度均明显提高,对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP的筛查有更高的应用价值。

综上所述,与单独CT和QUS检测相比,联合检测对围绝经期女性胸肋关节痛患者OP具有高特异度及准确度,具有较高的诊断价值,可作为围绝经期女性胸肋关节痛患者OP筛查工具,为围绝经期女性胸肋关节痛患者OP早期诊断提供参考。

参考文献

- [1] Shariati-Sarabi Z, Rezaie H E, Milani N, et al. Evaluation of bone mineral density in perimenopausal period[J]. Arch Bone J Surg, 2018, 6 (1): 57-62.
- [2] Schousboe J T, Riekkinen O, Karjalainen J. Prediction of hip osteoporosis by DXA using a novel pulse-echo ultrasound device[J]. Osteoporos Int, 2017, 28 (1): 85-93.
- [3] Gausden E B, Nwachukwu B U, Schreiber J J, et al. Opportunistic use of CT imaging for osteoporosis screening and bone density assessment: A qualitative systematic review[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99 (18): 1580-1590.
- [4] Thomsen K, Jepsen D B, Matzen L, et al. Is calcaneal quantitative ultrasound useful as a prescreen stratification tool for osteoporosis[J]. Osteoporos Int, 2015, 26 (5): 1459-1475.
- [5] 张智海, 刘忠厚, 李娜, 等. 中国人骨质疏松症诊断标准专家共识 (第三稿·2014版) [J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20 (9): 1007-1010.
- [6] Xiao J, Yu W, Wang X, et al. Correlation between neuropeptide distribution, cancellous bone microstructure and joint pain in postmenopausal women with osteoarthritis and osteoporosis[J]. Neuropeptides, 2016, 56 (1): 97-104.
- [7] 姜奥, 金成日, 杨芳. 补肾、健脾、活血法对绝经后骨质疏松症大鼠骨骼、骨骼肌印第安刺猬蛋白(Ihh)含量影响的比较研究[J]. 中华中医药学刊, 2017, 34 (9): 2392-2394.
- [8] Seckin B, Pekcan M K, Inal H A, et al. The relationship between breast density and bone mineral density in never users of postmenopausal hormone therapy[J]. Aging Clin Exp Res, 2017, 29 (3): 537-541.
- [9] Oei L, Koromani F, Rivadeneira F, et al. Quantitative imaging methods in osteoporosis[J]. Quant Imaging Med Surg, 2016, 6 (6): 680-698.
- [10] Kim Y S, Lee S, Sung Y K, et al. Assessment of osteoporosis using pelvic diagnostic computed tomography[J]. J Bone Miner Metab, 2016, 34 (4): 457-463.
- [11] Vaishya R, Vijay V, Agarwal A K, et al. Assessment of osteoporotic fracture risk in urban Indian population using quantitative ultrasonography & FRAX tool[J]. Indian J Med Res, 2017, 146 (2): S51-S56.
- [12] Catalano A, Gaudio A, Morabito N, et al. Quantitative ultrasound and DXA measurements in aromatase inhibitor-treated breast cancer women receiving denosumab[J]. J Endocrinol Invest, 2017, 40 (8): 851-857.
- [13] 陈嵘, 田磊, 王慧. 跟骨定量超声测量筛查社区绝经期妇女骨质疏松症的临床价值分析[J]. 贵州医药, 2017, 41 (5): 542-543.
- [14] Hans D, Baim S. Quantitative Ultrasound (QUS) in the management of osteoporosis and assessment of fracture risk[J]. J Clin Densitom, 2017, 20 (3): 322-333.
- [15] Lin Y H, Yang T H, Wang S H, et al. Quantitative assessment of first annular pulley and adjacent tissues using high-frequency ultrasound[J]. Sensors (Basel), 2017, 17 (1): 107.
- [16] 梁晓红. 跟骨定量超声筛查老年女性膝骨性关节炎患者骨质疏松的相关性研究[J]. 中华全科医学, 2017, 15 (11): 1891-1893.

(收稿日期: 2019-03-25)