

· 临床研究论著 ·

# 肌肉减少症和骨质疏松症对绝经后髋部骨折病人发生椎体压缩性骨折的影响

林通 韩衍龙 米尔阿里木·木尔提扎 王利

**【摘要】** 目的 探讨肌肉减少症和骨质疏松症是否会增加绝经后髋部骨折病人椎体发生压缩性骨折的风险。方法 2016年1月至2019年12月,在我科接受治疗的绝经后髋部骨折并完善脊柱侧位片的女性病人共135例,年龄为74.00(69.00,79.00)岁。采用双能量X射线骨密度仪(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)评估人体肌肉量和骨密度值,以四肢肌肉的质量(appendicular lean mass, ALM) < 15.02 kg 视为患有肌肉减少症,以骨密度T值 < -2.5 SD 视为患有骨质疏松症。根据脊柱侧位X线片计算脊柱畸形指数(spine deformity index, SDI)。根据DXA检测结果进行分组,既无骨质疏松症又无肌肉减少症(A组,9例),仅患有骨质疏松症或仅患有肌肉减少症(B组,36例),同时患有肌减少症和骨质疏松症(C组,90例)。比较组间SDI评分的差异性。结果 三组间SDI得分的差异有统计学意义( $H=35.012, P<0.001$ ),进一步两两比较结果显示,C组与A组、B组之间的差异均存在统计学意义( $P$ 均<0.05),而B组与A组之间的差异无统计学意义( $P>0.05$ ),肌肉减少症[ $OR=3.238, 95\% CI(1.352, 7.755), P=0.008$ ]和骨质疏松症[ $OR=4.860, 95\% CI(1.782, 13.258), P=0.002$ ]是椎体发生压缩性骨折的危险因素。结论 在绝经后髋部骨折老年女性中,骨质疏松症和肌肉减少症均会增加椎体发生压缩性骨折的风险,故预防肌肉减少症与改善骨密度对预防骨质疏松性骨折同等重要。

**【关键词】** 髋部骨折;骨质疏松症;肌肉减少症;脊椎骨折

**Effects of Sarcopenia and Osteoporosis on Vertebral Compression Fractures in Postmenopausal Hip Fracture Patients.** LIN Tong, HAN Yan-long, MIERALIMU · Muertizha, WANG Li. Orthopaedic Center Joint Senile Disease Area, People's Hospital of Xinjiang Uyghur Autonomous Region, Urumqi 830000, China

Corresponding author: WANG Li, E-mail: 1102715462@qq.com

**【Abstract】 Objective** To explore whether sarcopenia and osteoporosis increase the risk of vertebral compression fractures in patients with hip fractures after menopause. **Methods** From January 2016 to December 2019, a total of 135 postmenopausal hip fractures with lateral spine radiographs treated in our department were enrolled into this study, aged 74.00 (69.00, 79.00) years. Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) was used to evaluate human muscle mass and bone density. The appendicular lean mass (ALM) < 15.02 kg is regarded as suffering from sarcopenia; the bone density T value < -2.5 SD is regarded as suffering from osteoporosis. The Spine Deformity Index (SDI) was calculated based on the lateral X-ray film of the spine. According to the DXA test results, the patients were divided into 3 groups: neither osteoporosis nor sarcopenia (group A, 9 cases), osteoporosis or sarcopenia only (group B, 36 cases), combined sarcopenia and osteoporosis (group C, 90 cases). The differences in SDI scores between groups were compared. **Results** There were significant differences in the SDI scores among the 3 groups ( $H=35.012, P<0.001$ ). Further pairwise comparison showed that there was significant difference between group C and group A, group B (all  $P<0.05$ ), but there was no significant difference between group B and group A ( $P>0.05$ ). Sarcopenia [ $OR=3.238, 95\% CI(1.352, 7.755), P=0.008$ ] and osteoporosis [ $OR=4.860, 95\% CI(1.782, 13.258), P=0.002$ ] were risk factors for vertebral compression fractures. **Conclusion** In elderly women with hip fractures after menopause, both osteoporosis and sarcopenia increase the risk of vertebral compression fractures. Therefore, the prevention of sarcopenia is as important as the improvement of bone density in the prevention of osteoporotic fractures.

**【Key words】** Hip fracture; Osteoporosis; Sarcopenia; Spinal fracture

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2021.06.004

基金项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金项目(2017D01C127)

作者单位:新疆维吾尔自治区人民医院骨科中心关节老年病区,乌鲁木齐 830000

通信作者:王利, E-mail: 1102715462@qq.com

椎体压缩性骨折在髋部骨折女性中特别常见。Di Monaco 等<sup>[1]</sup>在研究中指出,约 69%的髋部骨折女性合并有椎体压缩性骨折。同时在髋部骨折的女性中,骨质疏松症和肌肉减少症的患病率很高<sup>[2]</sup>。骨质疏松是一种全身性疾病,以骨量减少、骨骼的脆性增加为特征,是脆性骨折的主要危险因素<sup>[3]</sup>。肌肉减少是指人体肌肉的一种状态,以肌肉质量降低、肌肉力量和功能改变为病理特点<sup>[4]</sup>。越来越多的研究指出肌肉减少症与骨质疏松症的相关性以及对患者发生骨质疏松性骨折的影响,骨骼和肌肉组织通过内分泌和旁分泌机制相互影响,骨丢失可能导致肌肉丢失,反之亦然<sup>[5]</sup>,并且同时存在骨质疏松和肌肉减少症的人发生骨折、残疾和死亡的风险会特别高<sup>[6]</sup>。有研究表明脊柱畸形指数(spine deformity index, SDI)可作为椎体发生压缩性骨折的预测指标<sup>[7]</sup>。本研究探讨肌肉减少症和骨质疏松症是否会增加绝经后髋部骨折病人椎体发生压缩性骨折的风险。

### 资料与方法

#### 一、纳入标准及排除标准

纳入标准:①年龄 $\geq 60$ 岁;②绝经后女性;③首次髋部骨折;④完善脊柱侧位片。

排除标准:①髋关节置换术后假体周围骨折;②病理性髋部骨折,如骨肿瘤、骨结核等;③重大创伤引起的髋部骨折;④患有影响肌肉和骨量评价的疾病,如肿瘤、截肢术后等。

#### 二、一般资料

选取 2016 年 1 月至 2019 年 12 月在我院骨科中心因髋部骨折住院治疗并完善脊柱侧位片的病人共 135 例,年龄为 74.00(69.00, 79.00)岁。

#### 三、研究方法

通过所有病人的脊柱侧位片计算 SDI,评估椎体发生压缩性骨折的风险。通过 Genant 等<sup>[8]</sup>提出的半定量方法对每个椎体的骨折变形程度进行分级:

正常(0级);轻度变形(1级,前、中或后高度降低 20%~25%);中度变形(2级,前、中或后高度降低 25%~40%);严重变形(3级,前、中或后高度降低 $\geq 40\%$ )。为了获得对椎体骨折状态的总体描述,我们通过汇总所有椎体(T<sub>4</sub>至 L<sub>4</sub>)的骨折等级来计算 SDI<sup>[9]</sup>。SDI $\geq 1$ 视为椎体发生了骨折<sup>[8]</sup>。

通过双能 X 射线骨密度仪(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)评估人体肌肉量和骨密度值,通过健侧下肢的肌肉质量代替患侧下肢的肌肉质量来纠正四肢肌肉的质量(appendicular lean mass, ALM):校正过的 ALM=(健侧下肢的肌肉质量 $\times 2$ )+上肢的肌肉质量<sup>[2]</sup>。根据美国国立卫生研究院基金会(FNIH)的标准将 ALM < 15.02 kg 的女性诊断为肌肉减少症<sup>[10]</sup>。我们评估了未发生骨折的髋部股骨颈的骨密度(bone mineral density, BMD),根据美国第三次全国健康与营养调查的结果将股骨颈的 T 值 < -2.5 SD 诊断为骨质疏松症。根据 DXA 检测结果分组:既无骨质疏松症又无肌肉减少症(A组,9例),仅患有骨质疏松症或仅患有肌肉减少症(B组,36例),同时患有肌肉减少症和骨质疏松症(C组,90例),三组年龄、身高、体重、身体质量指数(body mass index, BMI)等一般资料见表 1。

#### 四、数据分析

本研究中的所有数据采用 SPSS 24.0 软件(IBM 公司,美国)进行统计学分析,定量资料采用 Shapiro-Wilk 检验是否符合正态分布,由于各组间的年龄、身高、体重、BMI、BMD、ALM 以及 SDI 不满足正态分布,故采用多个独立样本的 Kruskal-Wallis H 检验进行组间及两两比较,以 M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)表示,结果中描述是否患有骨质疏松症、是否患有肌肉减少症之间的 SDI 差异时,采用两独立样本的 Wilcoxon 秩和检验进行组间比较,以 M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)表示,骨质疏松症和肌肉减少症与椎体发生压缩性骨折概率之间的关系采用 Logistic 回归分析,检验显著性水平设置为  $P < 0.05$ 。

表 1 三组研究对象的基线资料比较[M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]

组别	A 组	B 组	C 组	H 值	P 值
例数(例)	9	36	90		
年龄(岁)	74.00(69.00, 78.50)	74.50(69.00, 79.50)	74.00(69.00, 79.00)	0.273	0.873
身高(cm)	163.00(160.50, 167.50)	167.50(162.25, 171.00)	166.00(163.00, 170.00)	3.511	0.173
体重(kg)	70.00(65.50, 74.50)	73.50(70.00, 81.75)	73.00(69.00, 78.00)	3.055	0.217
BMI(kg/cm <sup>2</sup> )	26.67(24.57, 28.04)	26.98(24.91, 29.54)	26.81(25.33, 28.59)	0.699	0.705
BMD(T 值)	-1.40(-1.65, -1.20)	-2.70(-2.90, -2.10)	-2.90(-3.20, -2.80)	38.853	<0.001
ALM(kg)	16.40(15.71, 17.60)	15.53(14.56, 16.24)	13.93(13.64, 14.57)	58.886	<0.001

## 结 果

135 例病人中, 94 例(69.6%)至少有一个椎体骨折( $SDI \geq 1$ ), 103 例被诊断出骨质疏松症(76.3%), 患有骨质疏松症病人的 SDI 评分[2.00(1.00, 2.00)]高于没有骨质疏松症病人的 SDI 评分[0.00(0.00, 1.00)]( $Z = -4.303, P < 0.001$ )。113 例被诊断为肌肉减少症(83.7%), 肌肉减少症病人的 SDI 评分[2.00(1.00, 2.00)]高于没有肌肉减少症病人的 SDI 评分[0.00(0.00, 1.00)]( $Z = -4.613, P < 0.001$ )。

Logistic 回归分析表明肌肉减少症[OR=3.238, 95% CI(1.352, 7.755),  $P=0.008$ ]和骨质疏松症[OR=4.860, 95% CI(1.782, 13.258),  $P=0.002$ ]是椎体发生压缩性骨折的危险因素, 如表 2 所示。

我们发现三组间 SDI 得分的差异有统计学意义( $H=35.012, P < 0.001$ ), 进一步两两比较结果显示, C 组与 A 组、B 组之间的差异均有统计学意义( $P$  均  $< 0.05$ ), 而 B 组与 A 组之间的差异无统计学意义, 如表 3 所示。

## 讨 论

本研究结果显示在绝经后髌部骨折老年女性中, 骨质疏松症和肌肉减少症是椎体发生压缩性骨折的危险因素, 并且 C 组病人的 SDI 评分比 B 组病人的 SDI 评分更高, 但 B 组病人的 SDI 评分与 A 组病人的 SDI 评分的差异无统计学意义。这与我们所预期的结果并不一致, 可能由于我们的样本量过小, 进一步的研究应增加样本数量以减少抽样误差。

据我们所知, 此前没有同时研究骨质疏松症和肌肉减少症与椎体发生压缩性骨折风险关系的相关报道。国内一项研究<sup>[11]</sup>表明绝经后女性腰椎旁肌

肉的质量与骨质疏松性椎体压缩骨折之间存在相关性, 绝经后女性骨质疏松性椎体压缩骨折病人的肌肉净含量减少, 说明肌肉质量与椎体压缩性骨折的发生风险相关。最近, 有研究表明 SDI 可作为椎体发生压缩性骨折的预测指标<sup>[7]</sup>, 该研究将 SDI 评分与椎体压缩性骨折的发生风险联系起来。Huo 等<sup>[12]</sup>调查了 689 位老年人(其中 65% 为女性, 平均年龄为 79 岁), 发现与仅患有肌肉减少症或仅患有骨质疏松症的病人相比, 同时患有肌肉减少症和骨质疏松症的病人发生脆性骨折的概率更高。由于骨质疏松性骨折和肌肉减少症的流行病学性别上存在差异<sup>[13]</sup>, 我们的研究针对的是患有急性髌部骨折的老年女性, 很好地规避了性别对研究结果的影响。在我们的样本中, 我们发现椎体压缩性骨折的患病率很高(70%), 与有关髌部骨折女性的报道一致<sup>[1]</sup>。我们样本中的骨质疏松症患病率(76.3%)与先前关于髌部骨折妇女的报道相符<sup>[2]</sup>。我们样本中的肌肉减少症患病率较高(83.7%), 因为肌肉量测量方法以及判定标准之间存在差异, 所以很难与以前的研究进行比较。目前尚无达成共识的诊断标准<sup>[14]</sup>。我们的研究中使用的是 FNIH 在 2014 年发布的标准<sup>[15]</sup>。有研究采用相同的诊断标准对 653 名女性的髌部骨折进行了研究分析, 其结果显示肌肉减少症的患病率(84%)与我们的研究结果相符<sup>[14]</sup>。我们没有针对身高和体重指数调整 ALM, 是由于髌部骨折老年人的身高测量值可能会产生偏差<sup>[14]</sup>, 此外, 调整 ALM 但不调整 BMD 可能会混淆各个受试者的 ALM 和 BMD 之间的关系<sup>[16]</sup>。

我们的研究存在局限性, 结果不能推广到所有髌部骨折的老年女性人群。在我们的样本中, 没有考虑体脂比、髌部骨折类型、钙摄入、跌倒史和家族

表 2 椎体发生压缩性骨折影响因素的 Logistic 回归分析

影响因素	$\beta$	$SE(\beta)$	Wald $\chi^2$ 值	OR 值	95% CI	P 值
骨质疏松症	1.581	0.512	9.535	4.860	1.782, 13.258	0.002
肌肉减少症	1.175	0.446	6.956	3.238	1.352, 7.755	0.008
常数项	-1.305	0.550	5.619	0.271	-	0.018

表 3 三组间 SDI 评分的比较[M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]

组别	例数	SDI	H 值	P 值
A 组	9	0.00(0.00, 0.50)		
B 组	36	1.00(0.00, 1.00)	35.012	< 0.001
C 组	90	2.00(1.00, 2.00)**		

注: 与 A 组比较, \* $P < 0.05$ ; 与 B 组比较, \*\* $P < 0.05$

的骨折史等混杂因素的影响,未探究混杂因素的差异可能会改变骨质疏松症和肌肉减少症之间的独立性,进一步的研究应控制混杂因素对结果产生的影响。我们没有评估肌肉力量。最近欧洲老年人肌肉减少症工作组发表的共识声明中提到肌无力是肌肉减少症诊断的关键因素<sup>[17]</sup>。在我们的研究中,病人可能由于髌部骨折产生的疼痛而难以检测出真实的肌肉力量,所以我们仅根据肌肉量来判定肌肉减少症。我们通过 DXA 评估了肌肉量,但是 DXA 可能无法检测随着年龄增长而发生的肌肉质变,包括脂肪浸润、II 型纤维百分比低、结缔组织增加、代谢变化以及肌肉纺锤<sup>[18]</sup>,此外体内水分的变化也可能会影响肌肉量的评估<sup>[19]</sup>,从而导致结果的混淆。我们评估的是髌部骨折后的肌肉质量,有研究表明骨折发生后预期会出现一定程度的肌肉损失,但是在髌部骨折后 10 d 内肌肉量无明显变化,并且在 2 个月的随访中肌肉量平均仅降低了 3.4%<sup>[20]</sup>。在我们的研究中,由于我们在髌部骨折发生后 2 周内进行了 DXA 评估,因此预期 ALM 的损失很小,对研究结果的影响不大。

骨质疏松症和肌肉减少症均会增加椎体压缩性骨折的发生风险。在高骨折风险的老年女性中,肌肉减少症和骨质疏松症常常同时存在,我们应该将肌肉减少症和骨质疏松症看作一个整体,同时针对肌肉和骨骼施加干预措施以优化骨折的预防。

### 参 考 文 献

- [1] Di Monaco M, Castiglioni C, Di Monaco R, et al. Prevalence and burden of vertebral fractures in older men and women with hip fracture: a cross-sectional study [J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2016, 16(3): 352-357.
- [2] Di Monaco M, Castiglioni C, Di Monaco R, et al. Association between low lean mass and low bone mineral density in 653 women with hip fracture: does the definition of low lean mass matter? [J]. *Aging Clin Exp Res*. 2017, 29(6): 1271-1276.
- [3] 骆华松, 彭松明, 刘克斌, 等. 骨质疏松症与其相关危险因素文献回顾[J]. *骨科*, 2020, 11(4): 348-352.
- [4] Verschueren S, Gielen E, O'Neill TW, et al. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men [J]. *Osteoporos Int*, 2013, 24(1): 87-98.
- [5] Maurel DB, Jahn K, Lara-Castillo N. Muscle-bone crosstalk: emerging opportunities for novel therapeutic approaches to treat musculoskeletal pathologies [J]. *Biomedicines*, 2017, 5(4): 62.
- [6] Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, et al. High parathyroid hormone levels are associated with osteosarcopenia in older individuals with a history of falling [J]. *Maturitas*, 2018, 113: 21-25.
- [7] Messina C, Rinaudo L, Cesana BM, et al. Prediction of osteoporotic fragility re-fracture with lumbar spine DXA-based derived bone strain index: a multicenter validation study [J]. *Osteoporos Int*, 2021, 32(1): 85-91.
- [8] Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, et al. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique [J]. *J Bone Miner Res*, 1993, 8(9): 1137-1148.
- [9] Crans GG, Genant HK, Kregge JH. Prognostic utility of a semiquantitative spinal deformity index [J]. *Bone*, 2005, 37(2): 175-179.
- [10] Cawthon PM, Peters KW, Shardell MD, et al. Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2014, 69(5): 567-575.
- [11] 张威, 秦万元, 朱勇, 等. 绝经后女性骨质疏松性椎体压缩骨折腰椎椎旁肌肉的质与量: 基于 MRI 的病例对照研究 [J]. *骨科*, 2021, 12(1): 8-13.
- [12] Huo YR, Suriyaarachchi P, Gomez F, et al. Comprehensive nutritional status in sarco-osteoporotic older fallers [J]. *J Nutr Health Aging*, 2015, 19(4): 474-480.
- [13] Wong RMY, Wong H, Zhang N, et al. The relationship between sarcopenia and fragility fracture—a systematic review [J]. *Osteoporos Int*, 2019, 30(3): 541-553.
- [14] Fuggle N, Shaw S, Dennison E, et al. Sarcopenia [J]. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2017, 31(2): 218-242.
- [15] Cawthon PM, Peters KW, Shardell MD, et al. Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2014, 69(5): 567-575.
- [16] He H, Liu Y, Tian Q, et al. Relationship of sarcopenia and body composition with osteoporosis [J]. *Osteoporos Int*, 2016, 27(2): 473-482.
- [17] Edwards MH, Ward KA, Ntani G, et al. Lean mass and fat mass have differing associations with bone microarchitecture assessed by high resolution peripheral quantitative computed tomography in men and women from the Hertfordshire Cohort Study [J]. *Bone*, 2015, 81: 145-151.
- [18] Degens H, Korhonen MT. Factors contributing to the variability in muscle ageing [J]. *Maturitas*, 2012, 73(3): 197-201.
- [19] Toomey CM, McCormack WG, Jakeman P. The effect of hydration status on the measurement of lean tissue mass by dual-energy X-ray absorptiometry [J]. *Eur J Appl Physiol*, 2017, 117(3): 567-574.
- [20] D'Adamo CR, Hawkes WG, Miller RR, et al. Short-term changes in body composition after surgical repair of hip fracture [J]. *Age Ageing*, 2014, 43(2): 275-280.

(收稿日期: 2021-05-11)

(本文编辑: 龚哲妮)

### 引用格式

林通, 韩衍龙, 米尔阿里木·木尔提扎, 等. 肌肉减少症和骨质疏松症对绝经后髌部骨折病人发生椎体压缩性骨折的影响 [J]. *骨科*, 2021, 12(6): 505-508. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2021.06.004.