

# 女性骨质疏松性椎体骨折患者肌少症的危险因素分析

汪青<sup>1</sup> 黄昊强<sup>1</sup> 陈勇<sup>1</sup> 彭志坚<sup>1△</sup>

**[摘要]** 目的:研究女性骨质疏松性椎体骨折患者肌少症的患病率及危险因素。方法:共纳入 286 名患有骨质疏松性椎体骨折的女性患者,分为肌少症组与非肌少症组,评估临床及实验室因素,测量骨密度(BMD)、体成分及握力。采用多元 Logistic 回归分析肌少症的危险因素。结果:286 例女性骨质疏松性椎体骨折患者肌少症的患病率为 27.97%(86/286)。与无肌少症相比,肌少症组的体重指数(BMI)、前白蛋白、白蛋白、血红蛋白、25(OH)D、骨密度(L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub>、全髋关节及股骨颈)较低( $P<0.05$ )。二元多因素 Logistic 逻辑回归分析显示,髋关节骨密度( $OR=0.007, 95\%CI=0.000\sim0.133$ )、体重指数( $OR=0.762, 95\%CI=0.678\sim0.872$ )及 25(OH)D( $OR=0.933, 95\%CI=0.891\sim0.978$ )是肌少症发生的保护因素。结论:在女性骨质疏松性椎体骨折患者中,肌少症的发生率较高,其中低体重指数、低 25(OH)D 及低全髋关节骨密度是肌少症的危险因素,增加营养、维持正常的体重、纠正维生素 D 不足可能有利于减少肌少症的发生。

**[关键词]** 骨质疏松性椎体骨折;肌少症;25 羟维生素 D;体重指数

**[中图分类号]** R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2023)06-0052-04

**DOI:**10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230609

## Analysis of the Prevalence and Risk Factors of Sarcopenia in Female Patients with Osteoporotic Vertebral Fracture

WANG Qing<sup>1</sup> HUANG Haoqiang<sup>1</sup> CHEN Yong<sup>1</sup> PENG Zhijian<sup>1△</sup>

<sup>1</sup>Kunshan Traditional Chinese Medicine Hospital, Kunshan 215300, Jiangsu China.

**Abstract Objective:** To study the prevalence and risk factors of sarcopenia in female patients with osteoporotic vertebral fracture. **Methods:** A total of 286 female patients with osteoporotic vertebral fracture were divided into sarcopenia group and non-sarcopenia group. Clinical and laboratory factors were evaluated, and bone mineral density (BMD) and body composition were measured. Multiple Logistic regression was used to analyze the risk factors of sarcopenia. **Results:** The prevalence of sarcopenia in 286 female patients with osteoporotic vertebral fracture was 27.97% (86/286). Body mass index (BMI), prealbumin, albumin, hemoglobin, 25(OH)D, bone mineral density (L<sub>1</sub> to L<sub>4</sub>, total hip and femoral neck) in the sarcopenia group were lower compared with the non-sarcopenia ( $P<0.05$ ). Binary multivariate Logistic regression analysis showed that hip BMD ( $OR=0.007, 95\%CI=0.000-0.133$ ), BMI ( $OR=0.762, 95\%CI=0.678-0.872$ ) and 25(OH)D ( $OR=0.933, 95\%CI=0.891-0.978$ ) were the protective factors for the occurrence of sarcopenia. **Conclusion:** The incidence of sarcopenia is higher in female patients with osteoporotic vertebral fractures. Low BMI, low 25(OH)D, and low total hip joint BMD are risk factors for sarcopenia. Increasing nutrition, maintaining normal weight, and correcting vitamin D deficiency may help reduce the occurrence of sarcopenia.

**Keywords:** osteoporotic vertebral fractures; sarcopenia; 25(OH)D; body mass index (BMI)

肌少症是一种中老年人群常见的疾病,资料显示

65 岁及以上老年人肌少症患病率约为 6%~20%。目前全世界约有 5 千万~6 千万人患有肌少症,随着全球人口老龄化,肌少症数量及比例呈快速增长趋势<sup>[1]</sup>。肌少症主要表现为肌肉质量减少、肌肉强度下降及肌肉功能减退。研究发现肌少症与失能、生活质量下降、

基金项目:江苏省老年健康项目(LK2021044)

<sup>1</sup> 江苏昆山市中医医院(江苏 昆山,215300)

<sup>△</sup>通信作者 E-mail:13912690058@163.com

行动受限、跌倒和病死率增加有关<sup>[2]</sup>。骨质疏松性椎体骨折是骨质疏松症的严重并发症,常导致患者长期腰背痛、活动障碍、残疾,甚至死亡<sup>[3]</sup>。研究发现肌少症是骨质疏松性椎体骨折后再发骨折的独立危险因素<sup>[4]</sup>。因此,研究骨质疏松性椎体骨折患者的肌少症患病率及危险因素,具有重要的临床意义。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

研究共纳入 286 名自 2019 年 6 月至 2022 年 5 月期间在昆山市中医医院脊柱外科住院的女性骨质疏松性椎体骨折患者。研究方案经昆山市中医医院伦理委员会批准(伦理编号为 KZY2022-009-01)。

1.2 诊断标准

1.2.1 肌少症诊断标准 参照 2019 年亚洲肌少症工作组的最新共识,握力<177 N,且四肢骨骼肌指数<5.4 kg/m<sup>2</sup>诊断为肌少症<sup>[5]</sup>。

1.2.2 骨质疏松性椎体骨折的诊断标准 骨质疏松性椎体骨折为低能量损伤(如轻微外伤、滑到、从小于或等于站立高度的位置跌落导致的椎体压缩性骨折)。由脊柱外科医师结合病史及影像学表现诊断。

1.3 纳入标准

1)女性、年龄>50 岁;2)患者无慢性肝肾疾病、消化系统疾病、自身免疫相关疾病、代谢性疾病;3)在前 6 个月内未服用可能影响骨代谢的药物。

1.4 排除标准

1)严重创伤所致的椎体骨折;2)合并严重内科基础疾病;3)合并晚期肿瘤。

1.5 方法

1.5.1 临床和实验室检查 空腹状态下收集患者血液,血红蛋白水平由 XN9000(希森美康)测定。白蛋白及前白蛋白使用 Cobas C8000(罗氏)测定。血清 25 羟维生素 D(25(OH)D),P1NP、β-CTX 及骨钙素使用 Cobas E602(罗氏)测定。

1.5.2 骨密度、体成分检查及握力测定 腰椎(L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub>)、全髋关节、股骨颈的骨密度(BMD,g/cm<sup>2</sup>)及全身体成分使用双能 X 线(DXA)(美国通用电气医疗公司,型号为 Lunar)进行测量,四肢骨骼肌指数(kg/m<sup>2</sup>)为(上肢肌肉+下肢肌肉质量)/身高的平方。握力使用握力计数器测定(KYTO 握力器),左右手各测两次,取最大值。

1.6 统计学方法

正态分布的连续变量使用  $\bar{x}\pm s$  形式表示,非正态分布连续变量以  $M(P_{25},P_{75})$  表示。分类变量采用率或百分比(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  或非参数检验。两组正态分布连续变量使用  $t$  检验比较,两组非正态分布的连续变量使用非参数检验比较。使用 Logistic 回归模型分析肌少症与各因素之间的关系。所有统计分析均采用 SPSS 17.0 统计软件进行。 $P<0.05$  差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

女性骨质疏松性椎体骨折患者肌少症的患病率为 27.97%(80/286)。肌少症组的体重指数(BMI)、前白蛋白、白蛋白、血红蛋白、25(OH)D、骨密度(L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub>、全髋关节及股骨颈)低于非肌少症组,骨代谢指标(P1NP、β-CTX 及骨钙素)两组无显著差异,见表 1。

表 1 一般资料及实验室指标( $\bar{x}\pm s$ )

项目	肌少症( $n=80$ )	非肌少症( $n=206$ )	统计检验值	$P$
年龄/岁	72.16±9.61	70.24±8.0	1.723	0.086
体重指数/(kg·m <sup>-2</sup> )	24.46±2.85	24.32±3.17	7.061	<0.001
25(OH)D/(ng·mL <sup>-1</sup> )	17.59±7.39	20.11±7.35	2.437	0.015
前白蛋白/(mg·L <sup>-1</sup> )	183.9±54.35	204.62±43.93	3.304	0.001
白蛋白/(g·L <sup>-1</sup> )	38.45±4.31	39.87±3.62	2.781	0.006
血红蛋白/(g·L <sup>-1</sup> )	122.62±13.03	126.92±12.73	2.528	0.012
四肢骨骼肌指数/(kg·m <sup>-2</sup> )	4.89±0.41	6.25±0.68	16.685	<0.001
握力/N	128.77±20.48	204.72±31.36	20.016	<0.001
P1NP/(ng·mL <sup>-1</sup> )	56.07(42.00,80.02)	55.41(42.49,80.81)	0.301	0.763
骨钙素/(ng·mL <sup>-1</sup> )	15.98(11.70,20.29)	14.24(11.30,20.28)	0.815	0.415
β-CTX/(ng·mL <sup>-1</sup> )	0.736±0.371	0.636±0.349	1.839	0.067
L <sub>1</sub> ~L <sub>4</sub> 骨密度/(g·cm <sup>-2</sup> )	0.729±0.127	0.822±0.184	4.172	<0.001
股骨颈骨密度/(g·cm <sup>-2</sup> )	0.660±0.107	0.724±0.120	4.190	<0.001
全髋关节骨密度/(g·cm <sup>-2</sup> )	0.686±0.109	0.782±0.129	5.936	<0.001

2.2 肌少症的单因素分析

单因素 Logistic 回归分析显示:年龄、体重指数、骨密度(L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub>、全髋关节及股骨颈)、白蛋白、前白蛋白、血红蛋白、25(OH)D 与肌少症有关,见表 2。

2.3 肌少症的多因素 Logistic 回归分析

以肌少症作为因变量,将年龄、体重指数、骨密度(L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub>、全髋关节及股骨颈)、25(OH)D、白蛋白、血红蛋白及前白蛋白作为自变量,使用多因素 Logistic

表 2 肌少症的单因素分析

因素	<i>B</i>	<i>Wald</i>	<i>sig</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	
					下限	上限
年龄	0.027	2.928	0.087	1.027	0.996	1.059
体重指数	-0.319	36.421	<0.001	0.727	0.655	0.806
25(OH)D	-0.05	5.692	0.017	0.951	0.913	0.991
前白蛋白	-0.009	10.086	0.001	0.991	0.985	0.996
白蛋白	-0.097	7.317	0.007	0.907	0.845	0.974
血红蛋白	-0.026	6.122	0.013	0.974	0.954	0.995
L <sub>1</sub> ~L <sub>4</sub> 骨密度	-3.324	14.263	<0.001	0.036	0.006	0.202
股骨颈骨密度	-5.072	15.806	<0.001	0.006	0.001	0.076
全髌骨密度	-6.677	28.328	<0.001	0.001	0.000	0.015

回归分析显示,体重指数( $P<0.001$ ,  $OR=0.762$ , 95%  $CI=0.678\sim0.857$ )、25(OH)D( $P=0.004$ ,  $OR=0.933$ , 95%  $CI=0.891\sim0.978$ )及全髌关节骨密度( $P=0.001$ ,  $OR=0.007$ , 95%  $CI=0.000\sim0.133$ )是肌少症的保护因素(见表3)。将维生素D分为维生素D充足组( $>30\text{ ng/mL}$ )、维生素D不足组( $20\sim30\text{ ng/mL}$ )及维生素D缺乏组( $<20\text{ ng/mL}$ )，肌少症患病率在维生素D缺乏、不足及充足组呈显著下降的趋势(23.47%, 21.00%, 11.54%)(见图1a)，四肢骨骼肌指数呈显著上升的趋势(5.82, 5.95, 6.20)

(见图1b);按体重指数分组为低体重组( $<18.5\text{ kg/m}^2$ )、体重正常组( $18.5\sim24.0\text{ kg/m}^2$ )、超重组( $24.0\sim28.0\text{ kg/m}^2$ )及肥胖组( $>28\text{ kg/m}^2$ )，肌少症患病率在四个组呈现显著下降的趋势(40.00%, 27.72%, 8.74%, 9.68%)(见图1c)，四肢骨骼肌指数呈显著上升的趋势(5.32, 5.64, 5.99, 6.52)(见图1d)。将全髌骨密度值从小到大分为4组，肌少症患病率在4个四分位呈下降趋势(46.48%, 29.17%, 29.58%, 6.94%)(见图1e)，四肢骨骼肌指数呈显著上升的趋势(5.44, 5.69, 5.97, 6.37)(见图1f)。

表 3 肌少症多因素 Logistic 回归分析

因素	<i>B</i>	<i>Wald</i>	<i>sig</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	
					下限	上限
全髌骨密度	-5.011	10.769	0.001	0.007	0.000	0.133
体重指数	-0.272	20.788	<0.001	0.762	0.678	0.857
25(OH)D	-0.069	8.298	0.004	0.933	0.891	0.978

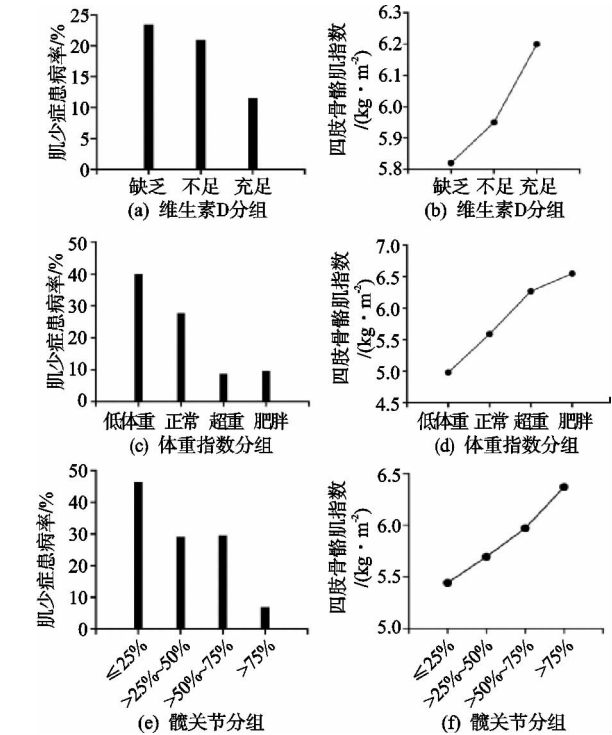


图 1 25(OH)D、体重指数及全髌关节骨密度与肌少症患病率及四肢骨骼肌指数的相关性

3 讨论

肌肉与骨骼有共同的起源,在位置上相邻、功能上

相辅,二者之间既有物理及机械的相互作用,又有旁分泌和内分泌的交流。肌肉能够通过分泌相关的细胞因子,如白介素6(Interleukin 6, IL-6)、胰岛素样生长因子1(Insulin like Growth Factor, IGF-1)等调控骨骼,骨骼也能通过骨钙素、转换生长因子-β(Transforming Growth Factor-β, TGF-β)影响肌肉。中国古代先贤认识到肌骨是一个有机的整体,开创了“肌骨相亲”的中医理论<sup>[6-7]</sup>。骨质疏松症与肌少症是中老年人群肌骨系统的常见疾病,两者有着紧密的联系。研究发现肌少症是骨质疏松性骨折及再骨折的危险因素<sup>[4]</sup>,对于已经发生骨质疏松症及其骨折的患者来说,更是雪上加霜。因此,研究探索高危人群肌少症的危险因素,并及时干预及治疗,对于预防骨质疏松性骨折及再骨折具有重要的临床价值。

最新的一项脆性骨折患者肌少症患病率及影响因素的 Meta 分析显示<sup>[8]</sup>,脆性骨折患者肌少症发生率为 42%,其中髌部骨折为 44%,椎体骨折为 40%。在笔者的研究中,女性骨质疏松性椎体骨折人群中,肌少症的患病率为 27.97%,明显低于平均水平,分析其原因可能是受骨折部位、性别及年龄影响。

体重指数与肌少症的关系较为明确。首先,肌肉重量是人体体重的重要组成部分,体重指数下降通常伴有肌肉量下降。其次,低体重指数预示着机体营养状态差,

蛋白质摄入不足,这将会影响肌肉的合成。方圆等<sup>[9]</sup>研究上海某社区 65 岁老年女性不同躯体能力评估工具在老年妇女肌少症筛查中的价值,结果表明,低体重、低握力是肌少症的危险因素。Chen 等<sup>[10]</sup>研究成都市社区老年人群肌少症的危险因素,发现在老年女性中,高龄、低体重指数、心脏病和认知功能受损更易发生严重肌肉减少症。本研究结果显示,肌少症患病率在低体重组、体重正常组、超重组及肥胖组呈现显著下降的趋势,四肢骨骼肌指数呈显著上升的趋势,说明低体重指数是肌少症发生的危险因素,与上述结果类似。另外,本研究中肥胖组肌少症患病率略高于体重超重组,研究发现,过多的脂肪可能通过炎症、氧化应激、胰岛素抵抗等途径,对肌肉产生不利影响<sup>[11]</sup>,因此,在一定的范围内,保持及适当增加体重指数才可能有利于防止肌少症。

既往的研究发现,维生素 D 广泛参与肌肉系统的病理生理过程<sup>[12-13]</sup>,维生素 D 对肌肉系统的调控主要通过:1)维生素 D 增加肌肉内蛋白质的合成及肌质网内钙的吸收;2)维生素 D 在发育过程中调控肌细胞大小,抑制肌抑制素,促进肌细胞增殖分化;3)维生素 D 参与肌肉细胞衰老;4)维生素 D 调控肌肉的相关信号通道。大量的研究发现,维生素 D 水平与肌少症具有相关性。一项基于澳大利亚社区的研究发现,低水平血清维生素 D 的患者,随访 2 年及 5 年,肌肉减少症的发病率分别为 3.9% 及 8.6%,且基线的维生素 D 与肌肉质量变化独立相关<sup>[14]</sup>。来自韩国、日本的两项研究,发现肌少症患者的血清维生素 D 水平低于对照组人群<sup>[15-16]</sup>。Luo 等<sup>[17]</sup>的一项 Meta 分析,纳入了 12 个临床研究共 22 590 例参与者,结果表明肌肉减少症人群的血清维生素 D 水平较正常对照人群明显下降。笔者的研究发现,肌少症在维生素 D 缺乏组、不足组及充足组呈显著下降的趋势,四肢骨骼肌指数呈显著上升的趋势,说明保持血清维生素 D 充足可能有利于维持四肢骨骼肌量、减少肌少症的发生。

本研究仍存在一定的不足之处:首先,这是一个横断面研究,因此体重指数、25(OH)D 及全髋关节骨密度与肌少症发生的最终因果关系仍不明确;其次,本研究是一个单中心的研究,样本量小,存在一定的偏倚;最后,本研究未调查运动饮食等生活习惯。

本研究的结果表明,女性骨质疏松性椎体骨折患者肌少症的患病率较高,低体重指数、低 25(OH)D 及低全髋关节骨密度可能增加肌少症的发生风险。因此,对于该人群,增加营养、维持正常的体重、纠正维生素 D 不足可能有利于减少肌少症的发生,后期仍需开展前瞻性、大样本、多中心的研究。

## 参考文献

[1] BIANCHI L, ABETE P, BELLELLI G, et al. Prevalence and clinical correlates of sarcopenia, identified according to the ewgsop definition and diagnostic algorithm, in hospitalized older people: the glisten study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med

Sci, 2017, 72(11): 1575-1581.

[2] TSEKOURA M, KASTRINIS A, KATSOUHLAKI M, et al. Sarcopenia and its impact on quality of life[J]. Adv Exp Med Biol, 2017, 987: 213-218.

[3] 叶小伟, 王华锋, 刘伯龄. 骨质疏松性椎体骨折不愈合的手术治疗进展[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(11): 79-82.

[4] WANG W F, LIN C W, XIE C N, et al. The association between sarcopenia and osteoporotic vertebral compression re-fractures[J]. Osteoporos Int, 2019, 30(12): 2459-2467.

[5] CHEN L K, WOO J, ASSANTACHAI P, et al. Asian working group for sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment[J]. Journal of the American Medical Directors Association, 2020, 21(3): 300-307.

[6] 沈耿杨, 黄璇, 尚奇, 等. 基于“骨肉不相亲”理论探讨骨骼肌源性外泌体在老年性骨质疏松中的作用[J]. 中国骨质疏松杂志, 2020, 26(11): 1700-1703.

[7] 郑浩, 戚晓楠, 姚啸生. “骨肉不相亲”理论指导下肌抑素在肌少-骨质疏松症中的机制探讨[J]. 中国骨质疏松杂志, 2021, 27(11): 1675-1680.

[8] 张珊珊, 刘航宇, 崔立敏, 等. 脆性骨折患者肌少症患病率及影响因素系统评价[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2022, 15(4): 370-377.

[9] 方圆, 潘凌, 陈琳, 等. 低体重指数伴低握力的老年女性需尽早筛查肌少症[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2017, 33(12): 1043-1046.

[10] CHEN X, HOU L, ZHANG Y, et al. Analysis of the prevalence of sarcopenia and its risk factors in the elderly in the chengdu community[J]. J Nutr Health Aging, 2021, 25(5): 600-605.

[11] ZAMBONI M, RUBELE S, ROSSI A P. Sarcopenia and obesity[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2019, 22(1): 13-19.

[12] 姜宇, 宣文华, 任天丽. 维生素 D 对肌少症的影响及其作用[J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24(9): 1246-1249.

[13] 王焕如, 于翰, 邵晋康. 肌肉减少症研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022, 28(2): 304-307.

[14] HIRANI V, CUMMING R G, NAGANATHAN V, et al. Longitudinal associations between vitamin D metabolites and sarcopenia in older australian men: the concord health and aging in men project[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2017, 73(1): 131-138.

[15] HWANG Y C, CHO I J, JEONG I K, et al. Differential association between sarcopenia and metabolic phenotype in Korean young and older adults with and without obesity[J]. Obesity (Silver Spring), 2017, 25(1): 244-251.

[16] SATO M, MORISHITA T, KATAYAMA T, et al. Relationship between age-related decreases in serum 25-hydroxyvitamin D levels and skeletal muscle mass in Japanese women[J]. J Med Invest, 2020, 67(1/2): 151-157.

[17] LUO J, QUAN Z, LIN S, et al. The association between blood concentration of 25-hydroxyvitamin D and sarcopenia: a meta-analysis[J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2018, 27(6): 1258-1270.