

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.24.001

文章编号: 1005-8982 (2024) 24-0001-07

骨折专题·论著

髋部肌肉面积、内脏脂肪面积与老年骨质疏松症患者DXA骨强度参数的关系及对髋部骨折的预测价值*

梁译文, 刘敏, 刘愉勤, 高艳

(四川省骨科医院 医学影像科, 四川 成都 610041)

摘要: **目的** 分析髋部肌肉面积、内脏脂肪面积(VFA)与老年骨质疏松症患者双能X射线测定法(DXA)骨强度参数的关系及对患者发生髋部骨折的预测价值。**方法** 回顾性分析2021年1月—2022年6月四川省骨科医院收治的87例老年骨质疏松症(OP)患者的临床资料作为观察组,另取同期该院收治的41例老年骨量下降患者的临床资料作为对照组。对比观察组与对照组DXA骨强度参数、髋部肌肉面积、VFA。随访2年,根据老年OP患者是否发生髋部骨折,分为发生组与非发生组。对比发生组与非发生组的临床资料,分析老年OP患者发生髋部骨折的影响因素,分析臀中小肌肌肉截面面积(CSA)、臀大肌CSA、VFA及三者联合对老年OP患者发生髋部骨折的预测价值。**结果** 观察组股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髋骨密度(BMD)均低于对照组($P < 0.05$)。观察组臀中小肌CSA、臀大肌CSA均低于对照组($P < 0.05$),观察组VFA高于对照组($P < 0.05$)。臀中小肌CSA与股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髋BMD均呈正相关($r = 0.567, 0.575, 0.671, 0.634$ 和 0.465 ,均 $P < 0.05$),臀大肌CSA与股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髋BMD均呈正相关($r = 0.589, 0.667, 0.532, 0.479$ 和 0.586 ,均 $P < 0.05$),VFA与股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髋BMD均呈负相关($r = -0.614, -0.652, -0.437, -0.483$ 和 -0.564 ,均 $P < 0.05$)。发生组年龄、类风湿性关节炎发生率、缺乏阳光照射例数占比、VFA均高于非发生组($P < 0.05$),全髋BMD、臀中小肌CSA、臀大肌CSA均低于非发生组($P < 0.05$)。全髋BMD [$\hat{OR} = 0.385$ (95% CI: 0.125, 0.648)]、臀中小肌CSA [$\hat{OR} = 0.252$ (95% CI: 0.111, 0.573)]、臀大肌CSA [$\hat{OR} = 0.232$ (95% CI: 0.101, 0.527)]是老年OP患者发生髋部骨折的保护因素($P < 0.05$);VFA [$\hat{OR} = 3.732$ (95% CI: 1.641, 8.490)]是老年OP患者发生髋部骨折的危险因素($P < 0.05$)。臀中小肌CSA、臀大肌CSA、VFA及三者联合预测老年OP患者发生髋部骨折的敏感性分别为77.78% (95% CI: 0.519, 0.926)、83.33% (95% CI: 0.577, 0.956)、88.89% (95% CI: 0.639, 0.981)、88.89% (95% CI: 0.639, 0.981),特异性分别为85.51% (95% CI: 0.745, 0.925)、82.61% (95% CI: 0.712, 0.903)、73.91% (95% CI: 0.617, 0.834)、92.75% (95% CI: 0.832, 0.973)。**结论** 臀中小肌CSA、臀大肌CSA与老年OP患者DXA骨强度参数呈正相关,而VFA与老年OP患者DXA骨强度参数呈负相关,且三者联合预测老年OP患者发生髋部骨折的价值更高。

关键词: 骨质疏松症; 髋部骨折; 骨强度参数; 髋部肌肉面积; 内脏脂肪面积; 老年; 影响因素; 预测价值

中图分类号: R580;R683

文献标识码: A

Associations of hip muscle area and visceral fat area with bone strength parameters measured by DXA and their predictive values for hip fracture in elderly patients with osteoporosis*

收稿日期: 2024-08-20

* 基金项目: 四川省卫生健康委员会科研项目 (No: 2021609)

Liang Yi-wen, Liu Min, Liu Yu-qin, Gao Yan

(Department of Medical Imaging, Sichuan Orthopedic Hospital, Chengdu, Sichuan 610041, China)

Abstract: Objective To investigate the associations of hip muscle area and visceral fat area (VFA) with bone strength parameters measured by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) and their predictive values for hip fracture in elderly patients with osteoporosis. **Methods** We retrospectively analyzed clinical data from 87 elderly osteoporosis (OP) patients (observation group) and 41 elderly patients with low bone mass (control group) treated at Sichuan Orthopedic Hospital from January 2021 to June 2022. The bone strength parameters measured by DXA, the hip muscle area and VFA were compared between the observation group and the control group. The patients were followed up for 2 years, and the elderly individuals with OP were divided into the occurrence group and the non-occurrence group based on whether they experienced hip fractures. The clinical data of the occurrence group and the non-occurrence group were compared, and the influencing factors of hip fractures in elderly OP patients were analyzed. The predictive values of the cross-sectional area (CSA) of gluteus medius and gluteus minimus, CSA of gluteus maximus, VFA and their combination for hip fractures in elderly OP patients were determined. **Results** The cortical thickness ratios of the femoral shaft, talus, and the femoral neck, section modulus and total hip bone mineral density (BMD) in observation group were all lower than those in the control group ($P < 0.05$). The CSA of gluteus medius and gluteus minimus and that of gluteus maximus in the observation group were lower than those in the control group ($P < 0.05$), and the VFA in the observation group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). The CSA of gluteus medius and gluteus minimus was positively correlated with the cortical thickness ratios of femoral shaft, talus, and the femoral neck, section modulus and total hip BMD ($r = 0.567, 0.575, 0.671, 0.634$ and 0.465 , all $P < 0.05$). The CSA of gluteus maximus was positively correlated with the cortical thickness ratios of femoral shaft, talus, and the femoral neck, section modulus and total hip BMD ($r = 0.589, 0.667, 0.532, 0.479$ and 0.586 , all $P < 0.05$). The VFA was negatively correlated with the cortical thickness ratios of femoral shaft, talus, and the femoral neck, section modulus and total hip BMD ($r = -0.614, -0.652, -0.437, -0.483$ and -0.564 , all $P < 0.05$). The age, prevalence of rheumatoid arthritis, proportion of individuals lacking sunlight exposure and VFA in the occurrence group were higher than those in the non-occurrence group ($P < 0.05$), and the total hip BMD, the CSA of gluteus medius and gluteus minimus and the CSA of gluteus maximus in the occurrence group were lower than those in the non-occurrence group ($P < 0.05$). High total hip BMD [$\hat{OR} = 0.385$ (95% CI: 0.125, 0.648)], CSA of gluteus medius and gluteus minimus [$\hat{OR} = 0.252$ (95% CI: 0.111, 0.573)], and CSA of gluteus maximus [$\hat{OR} = 0.232$ (95% CI: 0.101, 0.527)] were protective factors for hip fractures in elderly OP patients ($P < 0.05$), while high VFA [$\hat{OR} = 3.732$ (95% CI: 1.641, 8.490)] was a risk factor for hip fractures in elderly OP patients ($P < 0.05$). The sensitivities of the CSA of gluteus medius and gluteus minimus, CSA of gluteus maximus, VFA and their combination for predicting hip fractures in elderly OP patients were 77.78% (95% CI: 0.519, 0.926), 83.33% (95% CI: 0.577, 0.956), 88.89% (95% CI: 0.639, 0.981), and 88.89% (95% CI: 0.639, 0.981), with the respective specificities being 85.51% (95% CI: 0.745, 0.925), 82.61% (95% CI: 0.712, 0.903), 73.91% (95% CI: 0.617, 0.834), and 92.75% (95% CI: 0.832, 0.973). **Conclusions** The CSA of gluteus medius and gluteus minimus and that of gluteus maximus are positively but the VFA is negatively correlated with bone strength parameters measured by DXA in elderly OP patients. The combination of the three indicators yields a higher predictive value for hip fractures in elderly OP patients.

Keywords: osteoporosis; hip fracture; bone strength parameters; hip muscle area; visceral fat area; elderly; influencing factors; predictive value

随着全球人口老龄化的加剧,骨质疏松症(Osteoporosis, OP)已成为影响老年人健康的重要疾病之一^[1]。OP的主要特征是骨量减少和骨微结构损伤,导致脆性增加,使患者容易发生骨折。其中,髌部骨折是OP最严重的并发症之一,给患者生活质量带来极大影响,并增加医疗负担^[2]。

双能X射线测定法(dual energy X-ray, DXA)是目前诊断OP的“金标准”,其通过测量骨密度(bone mineral density, BMD)来评估骨强度,被广泛应用于临床^[3]。然而,仅依靠BMD并不能完全预测骨折风险,因为骨强度还受多种因素的影响,如骨几何形态、股骨颈强度指数等^[4]。有研究表明,髌部肌肉面

积和内脏脂肪面积(visceral fat area, VFA)与 BMD 存在相关性,但两者与老年 OP 患者 DXA 骨强度参数的关系尚不清楚,且其对老年 OP 患者发生髋部骨折的预测价值尚未可知^[5]。

本研究通过对比老年 OP 患者与老年骨量下降患者的 DXA 骨强度参数、髋部肌肉面积、VFA,分析髋部肌肉面积及 VFA 与老年 OP 患者 DXA 骨强度参数的关系,并分析其联合预测老年 OP 患者发生髋部骨折的价值,期望为临床预测老年 OP 患者的预后提供一定参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 1 月—2022 年 6 月四川省骨科医院收治的 87 例老年 OP 患者的临床资料作为观察组,另取同期本院收治的 41 例老年骨量下降患者的临床资料作为对照组。本研究已取得医院医学伦理委员会批准。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合骨量下降或原发性 OP 的诊断标准^[6-7];②年龄 ≥ 60 岁;③临床资料完整。

1.2.2 排除标准 ①肝、肾等脏器功能严重不全;②有创伤性骨折史;③合并影响骨代谢的疾病,如糖尿病、甲状腺功能亢进;④合并恶性肿瘤;⑤先天性骨代谢异常;⑥骨结核、病理性骨折;⑦继发性 OP;⑧患精神系统疾病。

1.3 研究方法

1.3.1 DXA 骨强度参数检测 采用 Prodigy 双能 X 射线骨密度仪(美国 GE 公司)测定 DXA 骨强度参数,包括股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髋 BMD。扫描参数为双能峰位:高能 ≥ 80 KeV,低能 ≥ 40 KeV。扫描模式:窄角扇束,开角 $\leq 4^\circ$,X 射线在床面的投影面积 ≤ 17.5 mm \times 1.7 mm。扫描时间:腰椎 ≤ 30 s、股骨 ≤ 30 s、全身 ≤ 5 min。采用碲锌镉直接数字化探测器,探测器数量 ≥ 16 组,单位探测面积 ≥ 7 mm \times 7 mm。扫描床长度 ≥ 260 cm,宽度 ≥ 100 cm,有效扫描范围长度 \times 宽度 ≥ 200 cm \times 58 cm。球管电流:最大电流 ≥ 3 mA,最大耐受电流 ≥ 10 mA,冷却方式为油冷+风冷。激光定位系统,无需预扫描。均由同一组医师进行检测。

1.3.2 髋部肌肉面积、VFA 检测 采用 OsiriX 软件(瑞士 Rixmeo 公司)检测健侧股骨近端的第三骶椎水平的臀中小肌肉与大转子水平的臀大肌肌肉截面面积(cross-sectional area, CSA)(由软件自动生成)(见图 1、2)。使用 HBF-212 型体脂仪(扬州可瑞尔科技有限公司),采用生物电阻抗法测定 VFA。均由同一组医师进行检测。

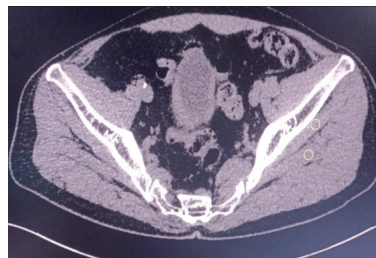


图 1 64 岁男性患者左侧臀中肌和臀小肌测量范围

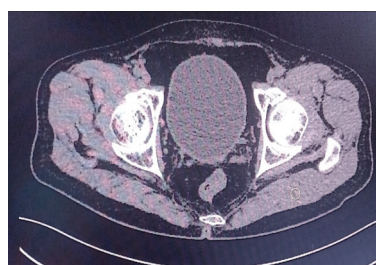


图 2 64 岁男性患者左侧臀大肌测量范围

1.3.3 髋骨骨折评估方法 随访 3~24 个月,平均(13.25 \pm 4.58)个月,以门诊复查的方式每 3 个月随访 1 次,采用 CT 诊断髋部骨折(排除外部因素引起的髋部骨折),根据老年 OP 患者是否发生髋部骨折分为发生组与非发生组。

1.3.4 资料收集 包括年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、性别、吸烟史[从未吸烟者(一生中吸烟 < 100 支)和当前吸烟者(包括每日吸烟者和偶尔吸烟者)],饮酒史[男性饮酒量达 40 g/d、女性饮酒量达 20 g/d,且持续时间 > 5 年]、类风湿性关节炎(既往患类风湿性关节炎)、高血压[收缩压 ≥ 140 mmHg 和/或舒张压 ≥ 90 mmHg]、高脂血症[血浆中甘油三酯和/或总胆固醇水平升高,低密度脂蛋白胆固醇升高和高密度脂蛋白胆固醇降低]、体育锻炼(每周跑步、游泳等 < 3 次)、缺乏阳光照射(每天日照 < 3 h)、全髋 BMD 等。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;相关分析用 Pearson 法;影响因素分析采用多因素逐步 Logistic 回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 对照组与观察组 DXA 骨强度参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	股骨干皮质比率/%	矩骨皮质比率/%	股骨颈皮质比率/%	截面模数/mm ³	全髌 BMD/(g/cm ²)
对照组	41	4.63 \pm 0.68	7.42 \pm 1.22	15.83 \pm 3.75	442.39 \pm 45.91	0.87 \pm 0.19
观察组	87	3.45 \pm 0.47	5.72 \pm 0.83	12.19 \pm 2.76	372.14 \pm 38.56	0.62 \pm 0.15
<i>t</i> 值		11.419	9.243	6.181	9.037	8.059
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 观察组与对照组髌部肌肉面积、VFA 比较

观察组与对照组臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA、VFA 比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),观察组臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA 均低于对照组,观察组 VFA 高于对照组。见表 2。

2.3 髌部肌肉面积、VFA 与 DXA 骨强度参数的相关性

Pearson 相关性分析结果显示,臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA 与股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髌 BMD 均呈正相关

2 结果

2.1 观察组与对照组 DXA 骨强度参数比较

观察组与对照组股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髌 BMD 比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),观察组股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髌 BMD 均低于对照组。见表 1。

表 2 对照组与观察组髌部肌肉面积、VFA 比较 ($\text{cm}^2, \bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	臀中小肌 CSA	臀大肌 CSA	VFA
对照组	41	30.19 \pm 5.42	31.73 \pm 5.67	85.13 \pm 9.17
观察组	87	26.25 \pm 4.34	28.14 \pm 4.52	118.54 \pm 12.61
<i>t</i> 值		4.416	3.856	15.167
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000

($P < 0.05$),VFA 与股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髌 BMD 均呈负相关($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 髌部肌肉面积及 VFA 与 DXA 骨强度参数的相关性

指标	股骨干皮质比率		矩骨皮质比率		股骨颈皮质比率		截面模数		全髌 BMD	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
臀中小肌 CSA	0.567	0.000	0.575	0.000	0.671	0.000	0.634	0.000	0.465	0.013
臀大肌 CSA	0.589	0.000	0.667	0.000	0.532	0.000	0.479	0.008	0.586	0.000
VFA	-0.614	0.000	-0.652	0.000	-0.437	0.025	-0.483	0.000	-0.564	0.000

2.4 发生组与非发生组临床资料比较

发生组与非发生组 BMI、性别、吸烟史、饮酒史、高血压、高脂血症、体育锻炼占比比较,经 t/χ^2 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。发生组与非发生组年龄、类风湿性关节炎发生率、缺乏阳光照射占比、全髌 BMD、臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA、VFA 比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),发生组年龄、类风湿性关节炎发生率、缺乏阳光照射占比、VFA 均

高于非发生组,发生组全髌 BMD、臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA 均低于非发生组。见表 4。

2.5 老年 OP 患者发生髌部骨折的影响因素

以老年 OP 患者是否发生髌部骨折为因变量(否=0,是=1),年龄(实测值)、类风湿性关节炎(无=0,有=1)、缺乏阳光照射(无=0,有=1)、臀中小肌 CSA(实测值)、臀大肌 CSA(实测值)、VFA(实测值)为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析

表 4 非发生组与发生组临床资料比较

组别	n	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	男/女/ 例	吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)	类风湿性关 节炎 例(%)	高血压 例(%)	高脂血症 例(%)
非发生组	18	70.17 ± 4.10	22.98 ± 2.53	7/11	6(33.33)	7(38.89)	4(22.22)	5(27.78)	4(22.22)
发生组	69	78.32 ± 5.34	22.54 ± 2.78	22/47	21(30.43)	28(40.58)	38(55.07)	17(24.64)	14(20.29)
t/χ ² 值		45.677	0.609	0.315	0.056	0.017	6.170	0.075	0.032
P 值		0.000	0.544	0.574	0.813	0.896	0.013	0.785	0.857

组别	全髌 BMD/ (g/cm ² , $\bar{x} \pm s$)	体育锻炼 例(%)		缺乏阳光照射 例(%)		臀中小肌 CSA/ (cm ² , $\bar{x} \pm s$)	臀大肌 CSA/ (cm ² , $\bar{x} \pm s$)	VFA/(cm ² , $\bar{x} \pm s$)
		是	否	是	否			
非发生组	0.67 ± 0.13	8(44.44)	10(55.56)	4(22.22)	14(77.78)	28.34 ± 5.68	30.06 ± 5.71	113.63 ± 12.09
发生组	0.54 ± 0.09	37(3.62)	32(46.38)	45(65.22)	24(34.78)	23.15 ± 4.32	25.29 ± 4.44	125.84 ± 14.61
t/χ ² 值	4.947		0.482		10.728	4.241	3.817	2.262
P 值	0.000		0.488		0.001	0.000	0.000	0.002

($\alpha_{入} = 0.05, \alpha_{出} = 0.10$), 结果显示: 全髌 BMD [$\hat{OR} = 0.385$ (95% CI: 0.125, 0.648)]、臀中小肌 CSA [$\hat{OR} = 0.252$ (95% CI: 0.111, 0.573)]、臀大肌 CSA [$\hat{OR} = 0.232$ (95% CI: 0.101, 0.527)] 是老年 OP 患者发生髌部骨折的保护因素 ($P < 0.05$); VFA [$\hat{OR} = 3.732$ (95% CI: 1.641, 8.490)] 是老年 OP 患者发生髌部骨折的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 老年 OP 患者发生髌部骨折的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ ²	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
全髌 BMD	-1.256	0.419	8.986	0.008	0.285	0.125	0.648
臀中小肌 CSA	-1.378	0.514	7.187	0.012	0.252	0.111	0.573
臀大肌 CSA	-1.462	0.475	9.473	0.002	0.232	0.101	0.527
VFA	1.317	0.483	7.435	0.010	3.732	1.641	8.490

2.6 臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA、VFA 及三者联合对老年 OP 患者发生髌部骨折的预测价值

ROC 曲线结果显示, 臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA、VFA 及三者联合预测老年 OP 患者发生髌部骨折的敏感性分别为 77.78% (95% CI: 0.519, 0.926)、83.33% (95% CI: 0.577, 0.956)、88.89% (95% CI: 0.639, 0.981)、88.89% (95% CI: 0.639,

0.981), 特异性分别为 85.51% (95% CI: 0.745, 0.925)、82.61% (95% CI: 0.712, 0.903)、73.91% (95% CI: 0.617, 0.834)、92.75% (95% CI: 0.832, 0.973), 曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别为 0.799 (95% CI: 0.698, 0.879)、0.842 (95% CI: 0.749, 0.915)、0.798 (95% CI: 0.694, 0.875)、0.906 (95% CI: 0.825, 0.964)。见表 6 和图 3。

表 6 臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA、VFA 及其联合预测老年 OP 患者发生髌部骨折的效能

指标	最佳截断值	敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI		P 值	AUC	95% CI	
			下限	上限		下限	上限			下限	上限
臀中小肌 CSA	22.14 cm ²	77.78	0.519	0.926	85.51	0.745	0.925	0.000	0.799	0.698	0.879
臀大肌 CSA	23.78 cm ²	83.33	0.577	0.956	82.61	0.712	0.903	0.000	0.842	0.749	0.915
VFA	129.84 cm ²	88.89	0.639	0.981	73.91	0.617	0.834	0.000	0.798	0.694	0.875
三者联合	-	88.89	0.639	0.981	92.75	0.832	0.973	0.000	0.906	0.825	0.964

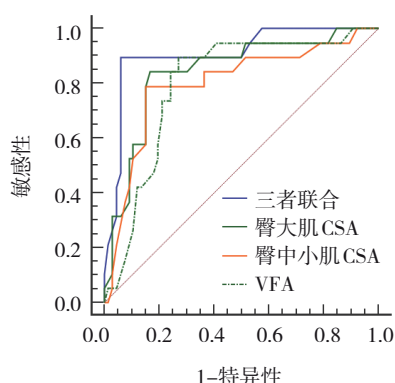


图3 臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA、VFA 及三者联合预测老年 OP 患者发生髋部骨折的 ROC 曲线

3 讨论

OP 是一种以骨量减少和骨微结构退化为特征的骨骼系统疾病,可增加骨骼脆性,并增加患者骨折发生风险^[8]。近年来,随着我国老龄化程度逐渐加剧,OP 患病率不断上升,已成为影响老年人生活质量的重要因素之一^[9]。DXA 通过测量 BMD 来反映骨强度,是目前学术界公认的 OP 诊断金标准^[10]。近年来,研究者逐渐认识到除骨密度外,肌肉面积、VFA 等因素也可能对骨质疏松症有重要影响。有研究表明,髋部肌肉面积和 VFA 可能通过影响骨代谢或力学性能进一步加剧骨质疏松症的风险^[11]。髋部骨折为 OP 患者常见并发症之一,其可增加患者病死率与致残率,加重患者家庭负担^[12]。DXA 不仅可检测 BMD,而且可测量股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率等骨强度参数,目前,国内尚缺乏髋部肌肉面积、VFA 与老年 OP 患者 DXA 骨强度参数及髋部骨折关系的研究报道。

本研究中,臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA 与股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率、截面模数、全髋 BMD 均呈正相关,而 VFA 与上述指标均呈负相关。分析原因为臀中小肌和臀大肌 CSA 较大者能够更好地支撑髋关节,减少 OP 的风险,从而增加患者 BMD。股骨干皮质比率、矩骨皮质比率、股骨颈皮质比率等几何力学参数与肌肉 CSA 呈正相关可能是因为肌肉的力量和体积直接影响了这些参数,强壮的肌肉可以增加骨骼的承重能力,从而正向影响了上述几何力学参数。VFA 越高提示脂肪组织代谢产物增加,会影响骨骼的维持与形成,降低 BMD^[13]。

本研究中,87 例老年 OP 患者髋部骨折发生率为 79.31%,提示老年 OP 患者髋部骨折发生风险较高,应引起临床的重视。石晓琦等^[14]研究结果显示,132 例绝经后 OP 患者,随访 2 年,髋部骨折发生率为 33.33% (44/132),略低于本研究,可能与样本量大小、样本量为绝经后女性等有关。本研究中,全髋 BMD、臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA、VFA 是老年 OP 患者发生髋部骨折的影响因素。分析其原因为全髋 BMD 低提示患者骨骼更脆弱,发生髋部骨折的风险更大^[15]。既往研究证实,股骨颈 BMD 是中老年人髋部骨折的独立危险因素^[16]。臀中小肌和臀大肌 CSA 缩小会减弱髋部肌肉力量,影响髋部的稳定性与平衡性,患者在日常生活中更容易跌倒,从而增加髋部骨折的发生风险^[17]。张赠海等^[18]研究结果显示,CSA 可用于预测股骨颈骨折发生风险,与本研究报告类似。VFA 水平升高可刺激内脏脂肪组织分泌炎症因子,加剧机体氧化应激反应,提高破骨细胞活性,促进骨吸收,从而增加髋部骨折风险;此外,VFA 水平升高可通过影响过氧化物酶体增殖,激活受体 γ 相关通路,造成细胞成脂分化而非成骨分化,从而促进骨吸收,使髋部骨折风险明显增加^[19-20]。熊丹等^[21]研究结果显示,2 型糖尿病女性患者 VFA 与总髋 BMD、股骨颈 BMD 呈负相关;在未来 10 年内,随着 VFA 增加,绝经后女性髋部骨折风险明显增加。既往研究指出,VFA 增加可引起 BMD 降低与骨代谢异常,增加 OP 发生风险^[22]。陈巧聪等^[23]研究结果显示,VFA 与老年全身骨折风险呈正相关,与本研究报告相似。本研究首次联合臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA、VFA 评估老年 OP 患者髋部骨折发生风险,结果表明三者联合的预测价值更高。

综上所述,臀中小肌 CSA、臀大肌 CSA 与老年 OP 患者 DXA 骨强度参数呈正相关,而 VFA 与老年 OP 患者 DXA 骨强度参数呈负相关,且三者联合预测老年 OP 患者发生髋部骨折的价值更高。

参 考 文 献 :

- [1] REID I R, BILLINGTON E O. Drug therapy for osteoporosis in older adults[J]. Lancet, 2022, 399(10329): 1080-1092.
- [2] LEBOFF M S, GREENSPAN S L, INSOGNA K L, et al. The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis[J]. Osteoporos Int, 2022, 33(10): 2049-2102.
- [3] GINSBERG C, IX J H. Diagnosis and management of osteoporosis in advanced kidney disease: a review[J]. Am J

- Kidney Dis, 2022, 79(3): 427-436.
- [4] 谭安芬, 曾雪晴, 王玲, 等. QCT 和 DXA 对腰椎骨质疏松症检出率的 Meta 分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022, 28(10): 1434-1441.
- [5] 孟凡, 董敏洁, 郭瑾, 等. 社区老年人骨质疏松患病情况及全科防控策略[J]. 中国全科医学, 2023, 26(22): 2778-2784.
- [6] «原发性骨质疏松症诊疗社区指导原则»编写组. 原发性骨质疏松症社区诊疗指导原则[J]. 中国全科医学, 2019, 22(10): 1125-1132.
- [7] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 原发性骨质疏松症基层诊疗指南(2019 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2020, 19(4): 304-315.
- [8] SING C W, LIN T C, BARTHOLOMEW S, et al. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality[J]. J Bone Miner Res, 2023, 38(8): 1064-1075.
- [9] PINTO D, ALSHAHRANI M, CHAPURLAT R, et al. The global approach to rehabilitation following an osteoporotic fragility fracture: a review of the rehabilitation working group of the international osteoporosis foundation (IOF) committee of scientific advisors[J]. Osteoporos Int, 2022, 33(3): 527-540.
- [10] ZAMAN M U, FATIMA N. Dual energy x-ray absorptiometry (DXA) in the management of osteoporosis[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2024, 34(6): 633-635.
- [11] ALBERGARIA B H, ZERBINI C A F, SZEJNFELD V L, et al. An updated hip fracture incidence rate for Brazil: the Brazilian validation osteoporosis study (BRAVOS) [J]. Arch Osteoporos, 2022, 17(1): 90.
- [12] HOLVIK K, ELLINGSEN C L, SOLBAKKEN S M, et al. Cause-specific excess mortality after hip fracture: the Norwegian epidemiologic osteoporosis studies (NOREPOS) [J]. BMC Geriatr, 2023, 23(1): 201.
- [13] 张苑, 程冉, 贺佳, 等. 鸢尾素、骨膜素及内脏脂肪面积与中老年男性 2 型糖尿病合并骨质疏松症相关性的研究[J]. 中国糖尿病杂志, 2023, 31(2): 92-98.
- [14] 石晓琦, 王东岩. 血清 BALP、BGP、 β -CTx 联合 FRAX 预测绝经后骨质疏松症患者髋部骨折风险的价值[J]. 检验医学与临床, 2024, 21(10): 1478-1483.
- [15] 马康康, 王玲, 张雯双, 等. 定量 CT 测量分析髋部骨折人群腰椎与股骨近段骨密度的相关性[J]. 中国骨质疏松杂志, 2023, 29(4): 518-521.
- [16] 张少波, 刘芳, 彭岳文, 等. 中老年人维生素 D、骨密度水平与髋部脆性骨折的相关性研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022, 28(6): 812-817.
- [17] 许乐洋, 范永前, 林伟龙, 等. 定量 CT 对老年髋部骨折患者的股骨近端形态结构研究[J]. 复旦学报(医学版), 2018, 45(5): 644-651.
- [18] 张赠海, 董添, 刘海军, 等. 128 层 CT 定量参数骨密度和股骨颈区最小横截面积评估老年髋部骨折类型的应用价值[J]. 中国医学装备, 2023, 20(1): 60-63.
- [19] 传丰宁. 基于 DXA 的多模态分析在评估老年 2 型糖尿病患者脆性骨折风险中的价值[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2023.
- [20] 张婷婷. 老年慢性阻塞性肺疾病患者骨质疏松与肌少症的相关性研究[D]. 西宁: 青海大学, 2023.
- [21] 熊丹, 刘丽君, 贺佩祥, 等. 2 型糖尿病患者内脏脂肪与骨密度及骨折风险的相关性研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(6): 682-688.
- [22] 张娅惠, 贺永梅, 刘芳铭, 等. 老年女性内脏脂肪含量、股骨颈骨密度、四肢骨骼肌指数情况及其与骨折风险性的关系[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(12): 2933-2936.
- [23] 陈巧聪, 楼慧玲, 彭程, 等. 中老年人骨折风险与握力、步速、肌肉量的相关性[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(1): 69-73.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 梁译文, 刘敏, 刘愉勤, 等. 髋部肌肉面积、内脏脂肪面积与老年骨质疏松症患者 DXA 骨强度参数的关系及对髋部骨折的预测价值[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(24): 1-7.

Cite this article as: LIANG Y W, LIU M, LIU Y Q, et al. Associations of hip muscle area and visceral fat area with bone strength parameters measured by DXA and their predictive values for hip fracture in elderly patients with osteoporosis[J]. China Journal of Modern Medicine, 2024, 34(24): 1-7.