·临床研究·

肌少症用于评估老年股骨粗隆间骨折手术风险及预后

贡歌[1],万文辉[1],张兴虎[1],杨翔[1],殷建[2*]
([1]南京大学医学院附属金陵医院·南京总医院干部病房一科,南京 210002;[2]南京医科大学附属江宁医院骨科,南京 211100)

【摘 要】 **目的** 探讨肌少症用于评估老年股骨粗隆间骨折手术风险及预后的价值。**方法** 2013年1月至2016年4月,将南京医科大学附属江宁医院骨科收治的96例老年股骨粗隆间骨折的患者纳入本研究。利用胸部CT测量T12椎弓根水平肌肉组织的横截面积(cm^2)。以T12椎弓根水平肌肉横截面积除以患者身高平方计算得到骨骼肌指数(SMI)。采用T12水平SMI截断值42.6 cm^2/m^2(男性)和30.6 cm^2/m^2(女性)用于诊断肌少症。采用线性回归法分析SMI和住院时间及在院期间输血量之间的关系;t检验分析肌少症和非肌少症患者住院时间、输血量、围手术期死亡率及术后1年死亡率之间的差异。**结果** 96例患者中共有45例诊断为肌少症。SMI对在院期间输血量的影响具有统计学意义($P<0.05$),而对住院时间的影响无统计学意义($P>0.05$)。肌少症患者与非肌少症患者的住院时间及围手术期死亡率之间的差异无统计学意义($P>0.05$),而住院期间输血量及术后1年死亡率之间的差异有统计学意义($P<0.05$)。股骨粗隆间骨折合并肌少症的老年患者在住院期间需要更多的输血量,手术后1年内死亡率也较高,但住院时间和围手术期死亡率没有明显增加。**结论** 基于SMI诊断肌少症用于评估老年股骨粗隆间骨折的风险及预后具有一定的指导意义。

【关键词】 肌少症;老年人;骨折;手术风险;预后
【中图分类号】 R592 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.11.189

Employment of sarcopenia in the assessment of the surgical risks and prognosis of intertrochanteric fracture in the elderly patients

GONG Ge[1], WAN Wen-Hui[1], ZHANG Xing-Hu[1], YANG Xiang[1], YIN Jian[2*]
([1]Department of Geriatrics, Jinling Hospital of Medical School of Nanjing University, Nanjing General Hospital, Nanjing 211002, China; [2]Department of Orthopedics, the Affiliated Jiangning Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 211100, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the employment of sarcopenia in the assessment of the surgical risk and prognosis of intertrochanteric fracture in the elderly patients. **Methods** A total of 96 elderly patients were included in this study, who met the inclusion criteria and attended for intertrochanteric fractures from January 2013 to April 2016. The cross-sectional skeletal muscle area (cm^2) was measured at the pedicle of the 12 thoracic vertebra on the chest CT scan. The skeletal muscle index (SMI) was calculated by muscle cross-sectional area/square of height (cm^2/m^2). Sarcopenia was defined by SMI cut-off values at T12 level: 42.6 cm^2/m^2 for men and 30.6 cm^2/m^2 for women. Linear regression analysis was used to explore the relationship between SMI and the length of hospital stay and volume of blood transfusion, and t-test to analyze the difference in the length of hospital stay, volume of blood transfusion, perioperative mortality and postoperative mortality at 1 year. **Results** Of 96 patients, 45 were diagnosed as sarcopenia, and SMI had statistically significant effect on the blood transfusion volume ($P<0.05$), but not on the length of hospital stay ($P<0.05$). There was no statistically significant difference between patients with and without sarcopenia in the length of hospital stay and perioperative mortality ($P>0.05$), but there was statistically significant difference in the volume of blood transfusion and postoperative mortality at 1 year ($P<0.05$). The intertrochanteric fracture patients with sarcopenia needed more blood transfusion with a higher postoperative mortality at 1 year; however, there was no significant increase in the length of hospital stay and perioperative mortality. **Conclusion** The diagnosis of sarcopenia based on SMI may be of some significance in assessing the surgical risks and prognosis of intertrochanteric fracture in the elderly patients.

【**Key words**】 sarcopenia; aged; fracture; surgical risk; prognosis
This work was supported by the Hospital Project of Nanjing General Hospital (2017065) *and the Nanjing Medical University Science and Technology Development Foundation* (2016NJMU156).
Corresponding author: YIN Jian, E-mail: yinjiandoc@163.com

收稿日期:2018-07-04;**修回日期**:2018-08-30
基金项目:南京总医院院管课题(2017065);南京医科大学科技发展基金(2016NJMU156)
通信作者:殷建,E-mail:yinjiandoc@163.com

股骨粗隆间骨折(intertrochanteric fracture,ITF)是老年人常见的骨折类型,因创伤较大,并发症较多,死亡率也较高,常被骨科医师称之为"人生最后一次骨折",严重影响患者的寿命及生活质量[1],给患者及社会带来了沉重的负担。研究发现,诸多因素可以影响ITF的愈后,如年龄、性别、体质量指数(body mass index,BMI)及受伤前的活动能力等[2,3],而全身的营养状况也是影响手术风险及预后的关键因素之一。

肌少症(sarcopenia),即肌肉衰减综合征,是一种进行性的、全身性骨骼肌纤维体积和数量的减少、肌力下降及功能减退综合征[4],已被很多临床医师用来作为康复愈后的指标[5]。CT是目前所公认的评估肌肉质量的金标准之一[6]。有研究表明,合并有肌少症的患者接受肝移植及肺癌、食管癌和结直肠癌等手术的愈后较差[7-12]。然而,对肌少症与骨科手术,特别是与ITF风险及临床预后的研究很少。本研究基于CT影像学数据诊断肌少症,探讨肌少症用于评估ITF手术风险及预后的价值,以期为预防及治疗ITF合并肌少症的老年患者提供新的思路及方法。

1 对象与方法

1.1 研究对象

研究对象为2013年1月至2016年4月南京医科大学附属江宁医院骨科收治的老年ITF患者。纳入标准:年龄≥65岁;致伤原因为自行摔伤;首次髋部骨折;行髋部及胸部CT扫描;单纯ITF;伤前无下肢运动功能障碍;无冠心病、脑梗死、中风等病史;接受股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation,PFNA)手术。排除标准:年龄<65岁;致伤原因为交通事故或坠落伤等外力因素;合并严重的心脑血管疾病,对行走功能产生影响;伤前伴有下肢功能障碍;未行胸部及髋部CT检查;合并有其他部位的骨折或外伤;病理性骨折;未手术或接受非PFNA手术。本研究通过南京医科大学附属江宁医院伦理委员会批准。

1.2 方法

所有患者均接受双髋部及胸部CT(飞利浦,德国)扫描。在胸12椎体椎弓根水平,根据CT值(单位:HU)评估该层面骨骼肌的面积大小(肌肉组织CT值为-29~+150 HU)[13]。使用PACS 3.6软件(飞利浦,德国)对图像进行测量。以T12水平肌肉横截面积除以患者的身高平方(cm^2/m^2)计算得到骨骼肌指数(skeletal muscle index,SMI)。采用哈佛大学医学院Nemec等[14]提出的T12水平SMI截断值:42.6 cm^2/m^2(男性)和30.6 cm^2/m^2(女性)用于诊断肌少症。所有的数据均由2名3年以上工作经验的医师独立盲法进行测量。

1.3 统计学处理

分别采用t检验和卡方检验分析肌少症和非肌少症患者年龄及性别的差异。采用线性回归分析评价SMI和住院时间及输血量之间的关系。采用t检验分析肌少症和非肌少症患者住院时间、输血量、围手术期死亡率及术后1年死亡率的差异。应用SPSS 22.0(美国,芝加哥)软件进行统计学处理。连续变量以均数±标准差表示。$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 2组患者住院资料及手术预后的比较

共有96例患者符合纳入标准,其中男性38例,女性58例,所有患者均行PFNA手术治疗。根据肌少症诊断标准,45例患者诊断为肌少症,51例患者为非肌少症患者,2组患者一般资料见表1。结果显示,2组患者的年龄、住院时间及围手术期死亡率差异无统计学意义($P>0.05$)。肌少症组住院期间输血量及手术后1年死亡率高于非肌少症组,2组SMI、住院期间输血量和手术后1年死亡率差异有统计学意义($P<0.05$)。也就是说,ITF合并肌少症的老年患者在住院期间需要更多的输血量,手术后1年内死亡率也较高,但住院时间和围手术期死亡率没有明显增加($P>0.05$)。

表1 患者资料及治疗相关数据

Table 1 Patient data and related treatment data

Item	SA ($n=45$)	NSA ($n=51$)	P value
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	80.2±7.7	81.0±7.0	0.57
SMI(cm^2/m^2, $\bar{x}\pm s$)	31.6±5.2	46.4±7.6	<0.05
LOS(d, $\bar{x}\pm s$)	19.2±5.7	18.1±5.6	0.35
VBT(units, $\bar{x}\pm s$)	2.0±1.0	1.2±0.9	<0.05
PDT[n(%)]	2(4)	1(2)	0.91
1 year DT[n(%)]	18(40)	6(12)	<0.05

SMI: skeletal muscle index; LOS: length of stay; VBT: volume of blood transfusion during hospitalization; PDT: perioperative death toll; 1 year DT: death toll of one year after operation; SA: sarcopenia; NSA: non-sarcopenia

2.2 分析SMI对住院期间输血量和住院时间的影响

线性回归及散点图分析结果显示,SMI对住院期间输血量的影响具有统计学意义($P<0.05$;图1),而对住院时间的影响无统计学意义($P>0.05$;

图2)。随着SMI增加,输血量需求逐渐减少,但住院时间无明显改变。

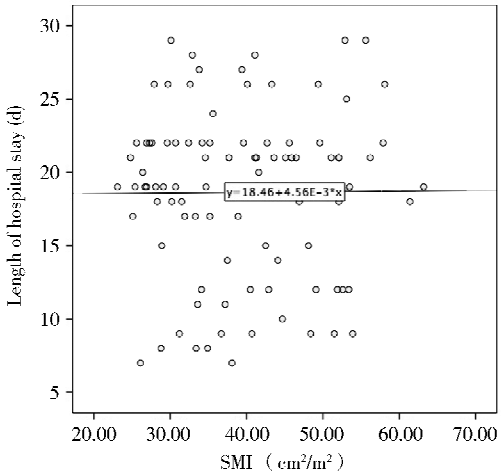


图1 SMI和住院时间的散点图分析

Figure 1 Scatter plot of SMI with the length of hospital stay

SMI: skeletal muscle index

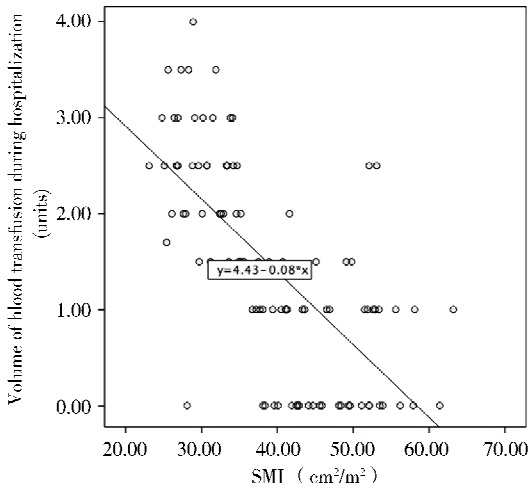


图2 SMI和住院期间输血量的散点图分析

Figure 2 Scatter plot of SMI with the volume of blood transfusion during hospitalization

SMI: skeletal muscle index

3 讨 论

ITF是指股骨颈基底部至小粗隆之间的骨折,好发于老年患者,约占髋部骨折的45%,是引起下肢功能障碍和死亡的主要原因之一[15]。PFNA是治疗ITF最常用的方法之一,疗效肯定,然而术后仍有较高的输血需求及死亡率。分析探讨ITF的手术风险及预后的影响因素具有重要的临床意义,目前研究较多的有骨折的分型(稳定型或不稳定型)、是否伴有骨质疏松、手术方式、共病指数(Charlson's weighted index of comorbidities,CCI)和改良POSSUM评分系统等,但是对肌少症的研究尚处于起步阶段。

肌少症是指肌肉质量逐渐丢失,表现为肌肉强度降低和体力活动减弱,其原因尚未完全明了,可能和衰老、低体力活动、营养不良、内分泌障碍和神经退行性疾病相关[6]。诊断肌少症的方法包括双能X线、超声、MRI和CT等[7],基于CT值的SMI是诊断肌少症最准确的方法之一,本研究通过三维成像技术测量T12椎弓根层面肌肉横截面积,进而计算得到SMI值。

肌肉质量和力量的下降是引起身体从损伤中(包括手术)恢复能力下降的重要原因。近些年,越来越多的临床医师将肌少症作为肿瘤术后的一个负性预测因素[16]。研究发现,在非骨科手术中肌少症和术后并发症发生率及死亡率之间具有相关性[17]。然而关于肌少症与骨科手术的风险及预后之间联系的研究较少。

本研究以哈佛大学医学院提出的SMI截断值来诊断肌少症。线性回归分析结果显示,SMI对住院时间的影响无统计学意义($P>0.05$)。Bokshan等[18]利用腰4(L4)水平腰大肌的横截面积除以身高平方来诊断肌少症,发现肌少症患者具有更长的住院时间。我们分析认为住院时间的延长可能是多因素导致的,具有主观可控性,更多地依赖于患者住院的意愿和医师主观上对患者住院时间的控制。本研究发现肌少症和非肌少症患者的围手术期死亡率差异无统计学意义,但是术后1年死亡率差异具有统计学意义,肌少症患者在术后1年的死亡率明显升高。这可能是由于肌少症是一个慢性、渐进性的过程,需要一定的时间来影响患者健康水平和生存率,且住院期间治疗及监护都可以使患者处于一个相对平稳和安全的阶段,所以在围手术期内死亡率没有明显增加。一项对274例髋部骨折合并有肌少症患者的随访研究发现,1年和5年的死亡率分别为28%和80%[19]。长期随访发现患者死亡率和肌少症相关,和我们的研究结果相一致。可以据此指导骨科医师对合并肌少症ITF患者的手术指征进行评估,并指导肌少症患者术后加强营养及合理地进行功能锻炼。

线性回归分析结果显示,SMI对在院期间输血量的影响具有统计学意义($P<0.05$),低SMI的患者在住院期间需要更多的输血量。肌少症患者住院期间输血量增加的原因可能包括衰弱、营养不良、慢性炎症、内分泌功能不足和慢性肾脏病等[20,21]。这一发现可以用于指导骨科医师对肌少症患者基础疾病进行评估,在术前及术后进行充分备血。

本研究具有一定的局限性。在回顾性研究中，部分患者因没有完成随访而被排除。对于肌少症的诊断标准，目前全球尚无统一共识。目前国内尚缺乏肌少症患者大规模样本数据，本研究所参照的哈佛大学医学院提出的肌少症诊断标准是根据欧美人种设定的标准，可能会因为人种之间的差异造成误差。

本研究对合并有肌少症的骨科患者具有一定的临床意义，尤其是对ITF患者。明确肌少症对手术风险及预后的影响，可以帮助骨科医师制定更加合理的治疗方案，通过早期预防及治疗肌少症，提高手术疗效及患者的生活质量。

【参考文献】

[1] Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, *et al*. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women[J]. J Am Geriatr Soc, 2007, 55(5): 769 - 774. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2007.01140.x.

[2] Svensson O, Stromberg L, Ohlen G, *et al*. Prediction of the outcome after hip fracture in elderly patients[J]. J Bone Joint Surg Br, 1996, 78(1): 115 - 118.

[3] Prieto-Alhambra D, Premaor MO, Aviles FF, *et al*. Relationship between mortality and BMI after fracture: a population-based study of men and women aged ≥40 years[J]. J Bone Miner Res, 2014, 29(8): 1737 - 1744. DOI: 10.1002/jbmr.2209.

[4] 王锋，吴雪萍. 老年人肌肉衰减综合征运动干预方法的研究进展[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 19(5): 347 - 350. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.05.077.
Wang F, Wu XP. Research progress on physical exercise intervention for sarcopenia in the elderly[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2018, 17(5): 347 - 350. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.05.077.

[5] Sayer AA, Syddall H, Martin H, *et al*. The developmental origins of sarcopenia[J]. J Nutr Health Aging, 2008, 12(7): 427 - 432.

[6] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, *et al*. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis[J]. Age and Ageing, 2010, 39(4): 412 - 423. DOI: 10.1093/ageing/afq034.

[7] Boutin RD, Yao L, Canter RJ, *et al*. Sarcopenia: current concepts and imaging implications[J]. AJR Am J Roentgenol, 2015, 205(3): W255 - W266. DOI: 10.2214/AJR.15.14635.

[8] Vetrano DL, Landi F, Volpato S, *et al*. Association of sarcopenia with short- and long-term mortality in older adults admitted to acute care wards: results from the CRIME study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2014, 69(9): 1154 - 1161. DOI: 10.1093/gerona/glu034.

[9] Krell RW, Kaul DR, Martin AR, *et al*. Association between sarcopenia and the risk of serious infection among adults undergoing liver transplantation[J]. Liver Transpl, 2013, 19(12): 1396 - 1402. DOI: 10.1002/lt.23752.

[10] Sjoblom B, Gronberg BH, Wentzel-Larsen T, *et al*. Skeletal muscle radiodensity is prognostic for survival in patients with advanced non-small cell lung cancer[J]. Clin Nutr, 2016, 35(6): 1386 - 1393. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.03.010.

[11] Sheetz KH, Zhao L, Holcombe SA, *et al*. Decreased core muscle size is associated with worse patient survival following esophagectomy for cancer[J]. Dis Esophagus, 2013, 26(7): 716 - 722. DOI: 10.1111/dote.12020.

[12] Sabel MS, Terjimanian M, Conlon AS, *et al*. Analytic morphometric assessment of patients undergoing colectomy for colon cancer[J]. J Surg Oncol, 2013, 108(3): 169 - 175. DOI: 10.1002/jso.23366.

[13] Gallagher D, Visser M, De Meersman RE, *et al*. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity[J]. J Appl Physiol (1985), 1997, 83(1): 229 - 239. DOI: 10.1152/jappl.1997.83.1.229.

[14] Nemec U, Heidinger B, Sokas C, *et al*. Diagnosing sarcopenia on thoracic computed tomography: quantitative assessment of skeletal muscle mass in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement[J]. Acad Radiol, 2017, 24(9): 1154 - 1161. DOI: 10.1016/j.acra.2017.02.008.

[15] Wang WY, Yang TF, Liu L, *et al*. A comparative study of ipsilateral intertrochanteric and femoral shaft fractures treated with long proximal femoral nail antirotation or plate combinations[J]. Orthop Surg, 2012, 4(1): 41 - 46. DOI: 10.1111/j.1757-7861.2011.00166.x.

[16] Kumar A, Moynagh MR, Multinu F, *et al*. Muscle composition measured by CT scan is a measurable predictor of overall survival in advanced ovarian cancer[J]. Gynecol Oncol, 2016, 142(2): 311 - 316. DOI: 10.1016/j.ygyno.2016.05.027.

[17] Du Y, Karvellas CJ, Baracos V, *et al*. Sarcopenia is a predictor of outcomes in very elderly patients undergoing emergency surgery[J]. Surgery, 2014, 156(3): 521 - 527. DOI: 10.1016/j.surg.2014.04.027.

[18] Bokshan SL, Han AL, DePasse JM, *et al*. Effect of sarcopenia on postoperative morbidity and mortality after thoracolumbar spine surgery[J]. Orthopedics, 2016, 39(6): e1159 - e1164. DOI: 10.3928/01477447-20160811-02.

[19] Boutin RD, Bamrungchart S, Bateni CP, *et al*. CT of patients with hip fracture: muscle size and attenuation help predict mortality[J]. Am J Roentgenol, 2017, 208(6): W208 - W215. DOI: 10.2214/AJR.16.17226.

[20] Silva JC, Moraes ZV, Silva C, *et al*. Understanding red blood cell parameters in the context of the frailty phenotype: interpretations of the FIBRA (Frailty in Brazilian Seniors) study[J]. Arch Gerontol Ger, 2014, 59(3): 636 - 641. DOI: 10.1016/j.archger.2014.07.014.

[21] Wilhelm-Leen ER, Hall YN, K Tamura M, *et al*. Frailty and chronic kidney disease: The third national health and nutrition evaluation survey[J]. Am J Med, 2009, 122(7): 664 - 671. DOI: 10.1016/j.amjmed.2009.01.026.

（编辑：兆瑞臻）