

· 临床论著 ·

开放获取

肌少症对股骨颈骨折半髋置换术预后的影响[△]

吴明虎, 陶星光, 龚东亮, 张光明, 王富勇*

(复旦大学附属中山医院青浦分院骨科, 上海 201799)

摘要: [目的] 探讨合并肌少症对股骨颈骨折半髋置换术预后的影响。[方法] 回顾性分析 2021 年 1 月—2023 年 12 月 102 例因股骨颈骨折行半髋置换术患者的临床资料。按中华医学会《肌少症共识》, 将患者分为肌少组与非肌少组。比较两组围术期、随访和影像资料。[结果] 本研究纳入的 102 例患者中, 肌少症患者 38 例, 占比 37.3%; 非肌少症患者 64 例, 占比 62.8%。两组患者均顺利手术, 均未发生围手术期死亡等严重并发症。两组手术时间、透视次数、出血量差异无统计学意义 ($P>0.05$), 但是, 肌少组在切口愈合质量 [甲/乙, (34/4) vs (64/0), $P=0.008$]、下地行走时间 [(6.7±0.7) d vs (6.0±0.5) d, $P<0.001$]、住院时间 [(12.4±2.2) d vs (10.9±2.0) d, $P=0.001$]、切口愈合时间 [(11.5±1.9) d vs (10.4±1.7) d, $P=0.003$] 和并发症发生情况 [例 (%), 6 (15.8) vs 2 (3.1), $P=0.021$] 均显著不及非肌少组。肌少组恢复完全负重活动显著晚于非肌少组 [(74.3±8.5) d vs (70.1±7.4) d, $P=0.010$]。随时间推移, 两组内旋-外旋活动度 (range of motion, ROM)、伸-屈 ROM 和 HHS 评分均显著增加 ($P<0.05$), 相应时间点, 肌少组均显著不及非肌少组 ($P<0.05$)。影像方面, 末次随访时, 肌少组在双侧肢体长度差 (limb length discrepancy, LLD)、异位骨化、假体松动、髋臼磨损发生率均重于非肌少组, 但是差异无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 股骨颈骨折患者肌少症发生率较高, 并且会影响髋关节置换术预后效果。

关键词: 肌少症, 股骨颈骨折, 半髋置换, 预后

中图分类号: R683.42

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478 (2024) 18-1647-05

Impact of sarcopenia on the prognosis of hip hemiarthroplasty for femoral neck fractures // WU Ming-hu, TAO Xin-guang, GONG Dong-liang, ZHANG Guang-ming, WANG Fu-yong. Department of Orthopedics, Qingpu Branch, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 201799, China

Abstract: [Objective] To investigate the impact of sarcopenia on the prognosis of hemiarthroplasty for femoral neck fractures. **[Methods]** A retrospective analysis was performed on 102 patients who underwent hemiarthroplasty due to femoral neck fractures from January 2021 to December 2023. According to the Chinese Medical Association's "Consensus on sarcopenia", the patients were divided into two groups, the sarcopenia group and non-sarcopenia group. The documents regarding perioperative period, follow-up and images were compared between the two groups. **[Results]** Among the 102 patients included in this study, 38 were consistent with sarcopenia, accounting for 37.25%, while the remaining 64 were of non-sarcopenia, accounting for 62.75%. All patients in both groups had hemiarthroplasty performed successful without serious complications, such as perioperative death. Although there was no significant difference in operative time, fluoroscopy times, and blood loss between the two groups ($P>0.05$), the sarcopenia group proved significantly inferior to the non-sarcopenia group in terms of incision healing quality [A/B, (34/4) vs (64/0), $P=0.008$], ambulation time [(6.7±0.7) days vs (6.0±0.5) days, $P<0.001$], hospital stay [(12.4±2.2) days vs (10.9±2.0) days, $P=0.001$], incision healing time [(11.5±1.9) days vs (10.4±1.7) days, $P=0.003$] and total complication rate [cases (%), 6 (15.8) vs 2 (3.1), $P=0.021$]. In addition, the sarcopenia group resumed full weight-bearing activity significantly later than the non-sarcopenia group [(74.3±8.5) days vs (70.1±7.4) days, $P=0.010$]. The extension-flexion range of motion (ROM), interal-external rotation ROM and HHS scores significantly increased in both groups over time ($P<0.05$). However, the sarcopenia group was significantly poorer than the non-sarcopenia group regarding abovesaid itmes at all corresponding time points ($P<0.05$). As for imaging at the last follow-up, the sarcopenia group were more serious than the non-sarcopenia group in the limb length discrepancy (LLD), the occurrence of ectopic ossification, prosthesis loosening and acetabular wear, whereas which were not statistically significant between them ($P>0.05$). **[Conclusion]** The incidence of sarcopenia in patients with femoral neck fracture is high, and it may affect the prognosis of hemiarthroplasty.

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.11032A

△基金项目:上海市卫生健康委员会科研项目(编号:20214Y0446)

作者简介:吴明虎,硕士研究生,住院医师,研究方向:创伤与关节,(电子信箱)wuminghu9306@163.com

*通信作者:王富勇,研究方向:创伤与脊柱,(电子信箱)tvbpn9@163.com

Key words: sarcopenia, femoral neck fracture, hip hemiarthroplasty, prognosis

髋部骨折是常见骨折类型，主要集中于老年群体，结合实际接诊情况以及相关文献调查发现，我国髋部骨折发生率有上升趋势，骨折部位多为股骨颈、转子间，对患者生活质量影响较大，髋部骨折后寿命缩短较为明显^[1]。股骨颈骨折具有较多的致伤因素，跌倒、摔伤较多，少部分因车祸引起，另外撞击、扭伤等也可致股骨颈骨折。老年群体神经肌肉反应能力下降，身体控制能力变差，肌力衰退，跌倒率较高^[2]。同时老年骨质不断流失，骨密度降低，骨脆性增加，暴力创伤甚至是低能量损伤也会导致髋部骨折。手术治疗以内固定与髋关节置换为主，但临床中发现，老年患者股骨血液循环差，术后容易发生骨折断端不稳定或内固定松动，甚至股骨头坏死，影响预后，且骨折较复杂时手术难度大，耗时长，患者耐受性较差^[3]。半髋置换术通过人工假体进行髋关节置换，患侧肢体功能恢复更快，手术及术后卧床时间更短，也是一种较佳的治疗选择^[4]。但无论采取何种手术治疗方式，髋部骨折患者自身情况较为复杂，预后不良的影响因素较多，如何改善预后仍是一项难题。肌少症即肌肉减少症，是年龄相关的肌肉质量与功能下降，多发生于老年人，并与不良健康状况关系密切^[5]。目前有研究认为，肌少症是髋部骨折的危险因素之一，但关于其对手术预后效果的影响还少有报道^[6]。本研究纳入 102 例进行手术治疗的股骨颈骨折患者，探讨合并肌少症对髋部骨折手术预后的影响。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 单侧股骨颈骨折，采用半髋置换术治疗；(2) 临床资料完整；(3) 美国麻醉医师协会分级为 I~III 级；(4) 受伤后 7 d 内手术。

排除标准：(1) 陈旧或病理性骨折；(2) 有开放性伤口者；(3) 合并胫骨、脊柱等其他骨折；(4) 髋部手术史；(5) 合并癌症、脑卒中等严重疾病。

1.2 一般资料

回顾性分析 2021 年 1 月—2023 年 12 月本科采用半髋置换术治疗的股骨颈骨折患者的临床资料。共 102 例患者符合上述标准，纳入本研究。本研究获医院伦理委员会批准，患者均知情同意。

1.3 手术方法

详细评估 X 线片、CT 等影像资料，初步拟定手

术策略。完善手术有关的实验室检查，进行详细的术前宣教。

采用静吸复合全麻，取健侧卧位，采用后外侧入路，逐层切开，显露骨折处。取出股骨头，如张力大，先行股骨颈截骨，再取出股骨头，清理髓臼。股骨头髓腔扩髓至大小适中，选择匹配于股骨头规格的假体并试模，进行髋关节稳定性检测。冲洗髓腔，注入骨水泥，前倾约 15°置入股骨柄，并维持至骨水泥凝固；或置入非水泥生物型股骨假体。选择大小适宜的双动头股骨头假体，复位后评估髋关节稳定性，检查双下肢长度是否一致。逐层缝合切口。

术后针对性进行镇痛、抗凝、抗感染治疗。术后 24 h 后鼓励进行股四头肌、踝关节等功能锻炼。及时换药并观察切口情况，鼓励尽早功能锻炼。

1.4 评价指标

肌少症诊断标准，参照中华医学会《肌少症共识》^[7]，同时满足：四肢骨骼肌质量指数：男性 < 7.0 kg/m²，女性 < 5.4 kg/m²；优势手握力：男性 < 26 kg，女性 < 18 kg。记录围术期资料，包括手术时间、透视次数、出血量、切口愈合质量、下地行走时间、住院时间、切口愈合时间、并发症总发生率。随访 12 个月以上，采用完全负重活动时间、髋关节内旋-外旋和伸-屈活动度 (range of motion, ROM) 以及 Harris 髋关节评分系统评分 (Harris hip score, HHS) 评价患者临床状态^[8]。行影像检查，测量双侧肢体长度差 (limb length discrepancy, LLD)，观察异位骨化、假体松动及髓臼磨损情况。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 24.0 软件进行数据统计分析。计量数据比较前进行正态分布检验，符合正态分布时以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内比较采用单因素方差分析。计数资料采用 χ^2 检验，等级资料采用秩和检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肌少症发生情况

按中华医学会《肌少症共识》，本研究纳入的 102 例患者中，肌少症患者 38 例，占比 37.3%；非肌少症患者 64 例，占比 62.8%。两组患者术前一般资料比较见表 1。两组在年龄、性别构成、受伤至手术时间、受伤侧别、ASA 分级和受伤原因的差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。

表 1. 两组一般资料比较

Table 1. Comparison of general information between the two groups

指标	肌少组 (n=38)	非肌少组 (n=64)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	74.6±6.7	75.1±6.4	0.709
性别 (例, 男/女)	17/21	30/34	0.510
受伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	3.6±0.9	3.5±0.7	0.533
受伤侧别 (例, 左/右)	18/20	31/33	0.834
麻醉分级 (例, II/III)	14/24	24/40	0.947
受伤原因 (例, 车祸/摔伤)	12/26	23/41	0.634

2.2 两组围手术期资料比较

两组患者均顺利完成手术, 均未发生围手术期死亡等严重并发症。两组患者围手术期资料见表 2, 两组手术时间、透视次数、出血量的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。但是, 肌少组下地行走时间、住院时间、切口愈合和总并发症发生率方面显著不及非肌少组 ($P<0.05$)。

表 2. 两组围手术期资料比较

Table 2. Comparison of perioperative data between the two groups

指标	肌少组 (n=38)	非肌少组 (n=64)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	115.2±18.5	112.3±17.7	0.433
透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	3.7±0.8	3.4±0.8	0.070
出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	225.4±36.6	229.0±34.8	0.618
切口愈合质量 (例, 甲/乙)	34/4	64/0	0.008
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	6.7±0.7	6.0±0.5	<0.001
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	12.4±2.2	10.9±2.0	<0.001
切口愈合时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	11.5±1.9	10.4±1.7	0.003
并发症 [例 (%)]	6 (15.8)	2 (3.1)	0.021
感染	2 (5.3)	1 (1.6)	0.285
压疮	2 (5.3)	0	0.064
静脉血栓	2 (5.3)	1 (1.6)	0.285

2.3 两组随访资料比较

两组患者随访资料见表 3。肌少组恢复完全负重活动时间显著晚于非肌少组 ($P<0.01$)。随时间推移, 两组内旋-外旋 ROM、伸-屈 ROM、HHS 评分均显著增加 ($P<0.05$)。相应时间点, 肌少组的内旋-外旋 ROM、伸-屈 ROM 和 HHS 评分均显著不及非肌少组 ($P<0.05$)。

2.4 影像评估

两组患者末次随访时影像资料见表 4。肌少组

LLD、异位骨化、假体松动、髌臼磨损情况均重于非肌少组, 但是差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。典型病例影像见图 1。

表 3. 两组随访资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

Table 3. Comparison of follow-up data between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	肌少组 (n=38)	非肌少组 (n=64)	P 值
完全负重活动时间 (d)	74.3±8.5	70.1±7.4	0.010
内旋-外旋 ROM (°)			
术后 1 个月	36.4±5.4	38.8±5.8	0.041
术后 3 个月	43.1±6.7	46.1±6.8	0.033
末次随访	50.2±6.5	53.3±7.0	0.029
P 值	<0.001	<0.001	
伸-屈 ROM (°)			
术后 1 个月	114.1±16.4	121.3±17.4	0.036
术后 3 个月	120.5±14.3	127.2±16.0	0.041
末次随访	132.4±15.7	139.5±16.4	0.034
P 值	<0.001	<0.001	
HHS 评分 (分)			
术后 1 个月	70.3±7.6	73.7±7.9	0.035
术后 3 个月	78.8±6.4	81.9±7.3	0.033
末次随访	86.3±6.0	89.0±6.8	0.046
P 值	<0.001	<0.001	

表 4. 两组影像评估资料比较

Table 4. Comparison of image evaluation data between the two groups

指标	肌少组 (n=38)	非肌少组 (n=64)	P 值
LLD (mm, $\bar{x} \pm s$)	3.4±0.5	3.3±0.4	0.118
异位骨化 [例 (%)]	2 (5.3)	1 (2.6)	0.285
假体松动 [例 (%)]	1 (2.6)	0	0.192
髌臼磨损 [例 (%)]	1 (2.6)	0	0.192

3 讨论

肌少症这一概念在 1989 由 Irwin Rosenberg 首次提出, 随着年龄增加, 骨骼肌萎缩, 肌力与运动能力下降^[9]。欧洲老年人肌少症工作组在 2010 年将肌少症定义为与年龄有关的以肌肉量、肌力下降或活动功能减退为主要表现的证候群^[10]。2014 年一项肌少症亚洲共识给出了以下数据, 60~70 岁群体中肌少症检出率为 5%~13%, 85 岁以上接近 50%, 我国相关调查较中, 70 岁以上人群中, 男、女性肌少症发生率分别为 12.3%、7.6%^[11]。多数学者认为, 肌肉与骨

髌在结构与功能上均相互影响，低肌肉量通常伴随骨质疏松性增加以及更低的骨量。报道称，髌部骨折群体肌少症检出率较高，因为合并肌少症的患者平衡功能更差，易跌倒，加之存在不同程度的骨量减少，因此髌

部骨折风险较高^[12]。本组数据 102 例股骨颈骨折中 38 例合并肌少症，发生率达 37.3%，与郎俊哲等^[13]报道髌部骨折肌少症检出率 42% 的结果相近。

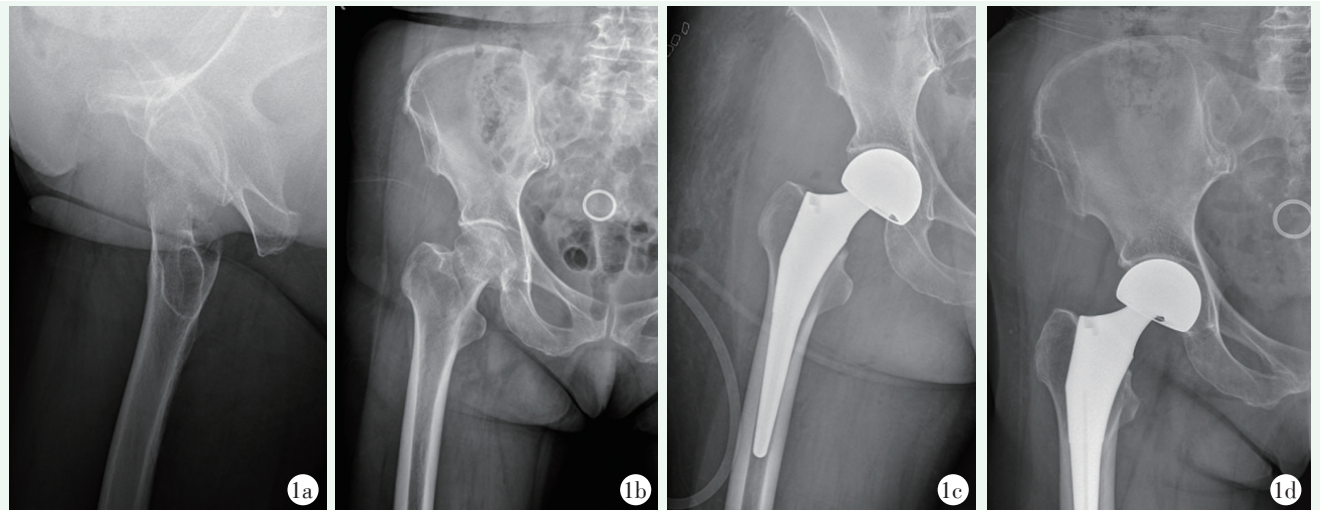


图 1. 患者女性，75 岁。1a, 1b: 术前正侧位 X 线片示右侧股骨颈骨折；1c, 1d: 术后即刻、随访 12 个月 X 线片示假体位置良好，在位。

Figure 1. A 75-year-old female. 1a, 1b: Preoperative anteroposterior and lateral radiographs showed right femoral neck fractures; 1c, 1d: Radiographs immediately after surgery and 12 months after follow-up showed the prosthesis in good position.

既往对于肌少症对髌部骨折预后影响的报道并不多见。本研究发现，对于合并肌少症的股骨颈骨折患者，半髌置换术后早期康复效果更差，并发症发生率更高。髌关节术后切口愈合与患者自身状况具有重要联系，肌少症患者存在全身性的肌肉量以及肌力下降，影响手术切口营养供应以及能量代谢，可能出现切口愈合延迟的情况^[14]。有研究称，肌少症下肢主要肌群肌力明显低于正常人群，并且平衡功能降低，这无疑会对术后早期的床上以及床旁功能锻炼带来不利影响，因此肌少组下床时间、住院时间明显延长^[15]。另外，卧床、住院时间的延长导致感染、压疮、静脉血栓等常见并发症发生风险增加，并且肌少症患者大多存在不同程度的衰弱、低蛋白血症等，也会造成一定的并发症风险^[14]。

在分析术后近期预后发现，肌少症可能影响半髌置换术后髌关节功能以及骨折愈合。有研究认为，肌量减少与骨量下降存在着相似的病理生理基础，在人体的发育过程中，肌量与骨量关系紧密，且骨骼生长速度较肌肉更慢，肌肉生长会促进骨量累积^[16, 17]。一项关于骨骼与肌肉发展关系理论认为，骨量的减少会加快肌肉萎缩以及肌肉功能的减退，反之肌量的下降也会加快骨质流失，这可能是肌少症患者术后骨折愈合时间更长的原因之一^[18-20]。骨骼、肌肉的机械

力学理论认为肌肉收缩会刺激并促进骨骼生长，还会影响骨骼形状以及强度^[21, 22]。因此可以猜测，肌少症患者肌肉收缩力下降，在骨骼生长过程中的良性刺激减少，影响髌部骨折的愈合，进一步影响髌关节功能。肌肉、骨骼的发育均源于间充质干细胞，且肌肉与骨骼在解剖学上联系紧密，调控基因相同，共用内分泌、旁分泌调节系统，具有相近的分子信号调节通路，因此肌少症对骨量减少、骨强度下降具有较高的预测价值，而骨量减少、骨强度下降会影响骨折愈合^[23, 24]。

综上所述，股骨颈骨折患者肌少症发生率较高，并且会影响半髌置换术预后效果，包括下床、住院、切口与骨折愈合时间延长，影响髌关节功能恢复。

参考文献

- [1] McDonough CM, Harris-Hayes M, Kristensen MT, et al. Physical therapy management of older adults with hip fracture [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2021, 51 (2): CPG1-CPG81. DOI: 10.2519/jospt.2021.0301.
- [2] Li L, Bennett-Brown K, Morgan C, et al. Hip fractures [J]. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2020, 81 (8): 1-10. DOI: 10.12968/hmed.2020.0215.
- [3] 彭光福, 杨述华. 髌关节置换术治疗老年股骨颈骨折的决策分析 [J]. *中国骨与关节杂志*, 2021, 10 (6): 401-404. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.06.001.

- Peng GF, Yang SH. Decision analysis of hip arthroplasty in elderly patients with femoral neck fracture [J]. *Chinese Journal of Bone and Joint*, 2021, 10 (6) : 401-404. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.06.001.
- [4] 冯茹, 叶厚龙, 方望, 等. 长柄与普通柄半髋置换治疗老年股骨粗隆间骨折[J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (4) : 289-294. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.04.01.
- Feng R, Ye HL, Fang W, et al. The treatment of senile intertrochanteric femoral fractures through long and ordinary hip replacement [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (4) : 289-294. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.04.01.
- [5] Inoue T, Maeda K, Nagano A, et al. Undernutrition, sarcopenia, and frailty in fragility hip fracture: advanced strategies for improving clinical outcomes [J]. *Nutrients*, 2020, 12 (12) : 3743. DOI: 10.3390/nu12123743.
- [6] Yoo JI, Kim JT, Park CH, et al. Diagnosis and management of sarcopenia after hip fracture surgery: current concept review [J]. *Hip Pelvis*, 2022, 34 (1) : 1-9. DOI: 10.5371/hp.2022.34.1.1.
- [7] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 肌少症共识 [J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2016, 9 (3) : 215-227. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2016.03.001.
- Osteoporosis and bone mineral salt Disease Branch, Chinese Medical Association. Consensus on sarcopenia [J]. *Chinese Journal of Osteoporosis and Bone Mineral Research*, 2016, 9 (3) : 215-227. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2016.03.001.
- [8] Kumar P, Sen R, Aggarwal S, et al. Reliability of Modified Harris Hip Score as a tool for outcome evaluation of total hip replacements in Indian population [J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2019, 10 (1) : 128-130. DOI: 10.1016/j.jcot.2017.11.019.
- [9] Morley JE. Frailty and sarcopenia in elderly [J]. *Wien Klin Wochenschr*, 2016, 128 (Suppl 7) : 439-445. DOI: 10.1007/s00508-016-1087-5.
- [10] Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, et al. Sarcopenia and falls in community-dwelling elderly subjects in Japan: Defining sarcopenia according to criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People [J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2014, 59 (2) : 295-299. DOI: 10.1016/j.archger.2014.04.016.
- [11] 王光辉, 蔡文玮, 沈晓君, 等. 欧洲肌少症共识在上海部分社区老年人群肌少症筛查中的应用 [J]. *中国临床保健杂志*, 2020, 23 (3) : 325-330. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6790.2020.03.010.
- Wang GH, Cai WW, Shen XJ, et al. Application of the European Consensus on sarcopenia in screening for sarcopenia among elderly people in some communities in Shanghai [J]. *Chinese Journal of Clinical Health*, 2020, 23 (3) : 325-330. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6790.2020.03.010.
- [12] Shi Y, Zhou L, Yan E, et al. Sarcopenia and perioperative management of elderly surgical patients [J]. *Front Biosci (Landmark Ed)*, 2021, 26 (10) : 882-894. DOI: 10.52586/4995. PMID: 34719213.
- [13] 郎俊哲, 章轶鸥, 金建锋, 等. 髋部骨折患者的肌少症相关危险因素分析 [J]. *中国骨伤*, 2018, 31 (10) : 912-915. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.10.007.
- Lang JZ, Zhang YO, Jin JF, et al. Analysis of risk factors related to sarcopenia in patients with hip fracture [J]. *China Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2018, 31 (10) : 912-915. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.10.007.
- [14] 康武林, 王占魁, 李小群, 等. 半髋置换后全髋置换翻修的原因与结果 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (13) : 1235-1238. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.13.17.
- Kang WL, Wang ZK, Li XQ, et al. The causes and results of total hip renovation after hemichip replacement [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (13) : 1235-1238. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.13.17.
- [15] Sánchez-Castellano C, Martín-Aragón S, Bermejo-Bescós P, et al. Biomarkers of sarcopenia in very old patients with hip fracture [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2020, 11 (2) : 478-486. DOI: 10.1002/jcsm.12508.
- [16] 黄宏兴, 史晓林, 李盛华, 等. 肌少-骨质疏松症专家共识 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2022, 28 (11) : 1561-1570. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2022.11.001.
- Huang HX, Shi XL, Li SH, et al. Expert consensus on sarcopenia and osteoporosis [J]. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2022, 28 (11) : 1561-1570. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2022.11.001.
- [17] Dionyssiotis Y, de León AO. Sarcopenia and hip fractures [J]. *J Frailty Sarcopenia Falls*, 2024, 9 (1) : 1-3. DOI: 10.22540/JFSF-09-001.
- [18] 甄志龙, 赵建民, 孙逊, 等. 肌少症的诊疗共识解读与研究进展 [J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2023, 20 (1) : 71-75. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5972.2023.01.014.
- Zhen ZL, Zhao JM, Sun X, et al. Diagnosis and treatment consensus interpretation and research progress of sarcopenia [J]. *Orthopaedic Biomechanics Materials and Clinical Study*, 2023, 20 (1) : 71-75. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5972.2023.01.014.
- [19] Longo UG, De Salvatore S, Borredon A, et al. The effects of sarcopenia on hip and knee replacement surgery: a systematic review [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2023, 59 (3) : 524. DOI: 10.3390/medicina59030524.
- [20] Park JW, Kim HS, Lee YK, et al. Sarcopenia: an unsolved problem after hip fracture [J]. *J Bone Miner Metab*, 2022, 40 (4) : 688-695. DOI: 10.1007/s00774-022-01334-6.
- [21] Choi H, Yoo JI. Sarcopenia and hip-structure analysis variables in Korean elderly population [J]. *J Clin Densitom*, 2020, 23 (3) : 482-489. DOI: 10.1016/j.jocd.2018.08.004.
- [22] Jimenez YE, Camp AL. Beam theory predicts muscle deformation and vertebral curvature during feeding in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) [J]. *J Exp Biol*, 2023, 26 (20) : jeb245788. DOI: 10.1242/jeb.245788.
- [23] Kim HS, Park JW, Lee YK, et al. Prevalence of sarcopenia and mortality rate in older adults with hip fracture [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2022, 70 (8) : 2379-2385. DOI: 10.1111/jgs.17905.
- [24] 董单, 许超, 万晴冬, 等. 肌少-骨质疏松症的研究进展 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2023, 39 (7) : 625-631. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20230130-00046.
- Dong D, Xu C, Wan QD, et al. Less muscle - the research progress of osteoporosis [J]. *Chinese Journal of Endocrinology and Metabolism*, 2023, 33 (7) : 625-631. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20230130-00046.

(收稿:2024-02-01 修回:2024-05-31)

(同行评议专家: 尚修帅, 陶海荣, 康健)

(本文编辑: 郭秀婷)