

· 临床论著 ·

90 岁以上股骨粗隆间骨折术后 2 年生存调查

李家琛, 杨朝晖*

(山西医科大学第二医院, 山西太原 030000)

摘要: [目的] 探讨高龄股骨粗隆间骨折术后的生存情况及死亡的危险因素。[方法] 回顾性分析 2016 年 1 月—2023 年 3 月在本院住院并行手术治疗的 172 例老年患者的临床资料, 所有患者采用股骨近端抗旋转髓内针固定或人工股骨头置换术治疗。采用 Kaplan-Meier 生存分析和 Cox 比例风险回归模型分析, 单因素比较死亡与生存两组的差异。[结果] 随访时间为 1~87 个月, 术后 6、12、24 个月分别死亡 27 例 (15.7%)、53 例 (30.8%)、102 例 (59.3%)。按术后 6 个月是否生存, 单因素比较显示, 死亡组的 BMI 显著小于生存组 [(19.7±3.6) kg/m² vs (21.2±3.7) kg/m², P=0.049], 死亡组的 ASA 分级显著重于生存组 [II/III/IV/V, (2/10/15/0) vs (23/82/39/1), P=0.031], 死亡组术前 Hb 水平显著低于生存组 [(92.4±16.6) g/L vs (100.1±18.2) g/L, P=0.043]。多元 Cox 回归分析显示: ASA 级分期重 (HR=5.295, P<0.001)、骨折类型复杂 (HR=2.264, P=0.013) 是高龄股骨粗隆间骨折后死亡的独立危险因素, 而女性 (HR=0.290, P=0.003)、术前 Hb 高 (HR=0.983, P=0.037) 是保护性因素。[结论] 对于高龄股骨粗隆间骨折的患者, 其术后死亡率尤其是 24 个月死亡率较高, 同时 BMI 小、ASA 分期重、骨折分型复杂是高龄股骨粗隆间骨折术后死亡的危险因素。

关键词: 股骨粗隆间骨折, 死亡率, 影响因素, 生存分析

中图分类号: R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 10-0884-05

Two-year survival survey after surgical treatment for intertrochanteric fracture of femur in elderly over 90 years // Li Jiachen, YANG Zhao-hui. The Second Hospital, Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, China

Abstract: [Objective] To investigate the survival and risk factors of death after surgical treatment for intertrochanteric fracture of femur in the elderly over 90 years. [Methods] A retrospective study was done on 172 patients elder over 90 years who received surgical treatment for femoral intertrochanteric fractures in our hospital from January 2016 to March 2023. All patients were treated with proximal femoral nail anti-rotation or hip hemiarthroplasty. In addition to the Kaplan-Meier survival analysis and Cox proportional risk regression used, univariate comparison were conducted to analyze the difference between the death and survival. [Results] The follow-up period was lasted for 1~87 months, and the mortality was of 27 cases (15.7%), 53 cases (30.8%) and 102 cases (59.3%) at 6 months, 12 months and 24 months, respectively. In terms of univariate comparison of whether survival at 6 months after surgery, the death group proved significantly greater BMI [(19.7±3.6) kg/m² vs (21.2±3.7) kg/m², P=0.049], significantly severe American Society of Anesthesiologists (ASA) classification [II/III/IV/V, (2/10/15/0) vs (23/82/39/1), P=0.031] and significantly lower preoperative Hb level [(92.4±16.6) g/L vs (100.1±18.2) g/L, P=0.043] than the survival group. As consequences of multivariate Cox regression, the severe ASA grade (HR=5.295, P<0.001) and complex fracture type (HR=2.264, P=0.013) were the independent risk factors for death after surgical treatment for femoral intertrochanteric fractures in elderly, whereas the female (HR=0.290, P=0.003) and high preoperative Hb (HR=0.983, P=0.037) were the protective factors. [Conclusion] The postoperative mortality is higher in the elderly over 90 years with femoral intertrochanteric fractures, especially within 24 months. Meanwhile, light BMI, severe ASA stage and complex fracture classification are risk factors for postoperative death of elderly postoperatively for femoral intertrochanteric fractures.

Key words: intertrochanteric fractures of the femur, mortality, influencing factors, survival analysis

随着社会经济的发展及医疗水平的提高, 我国人口的健康水平逐步改善, 人口的平均寿命也逐步延长, 其中高龄老人尤其是 90 岁以上的人口数量正在

大幅上升, 早在 2020 年北京、上海等地区的人均预期寿命就超过了 80 岁, 且 31 个省份的预期寿命差距在逐年缩小, 到 2035 年, 北京、上海、广东、浙江

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2024.10.04

作者简介: 李家琛, 硕士生, 研究方向: 骨科, (电子信箱)1258607506@qq.com

* 通信作者: 杨朝晖, (电子信箱)yangzh101@sina.com

等地区的平均预期寿命有极大的概率会迈入 90 岁的大关。高龄老人由于骨量的流失、骨质量的降低、跌倒风险的增加，是股骨粗隆间骨折的高发人群，而股骨髓部骨折是老年人死亡的重要原因。在 Tarity 等^[1]的一项研究中，高龄髓部骨折老人的术后并发症发生率高达 40%。股骨粗隆间骨折往往导致功能丧失，严重影响生活质量，其高死亡率及高致残率给个人及社会带来了巨大的经济及医疗负担，对社会和骨科医护人员来说都是一项重大的挑战^[2]，因此分析股骨粗隆间骨折高病死率的危险因素并及时干预，已成为骨科临床治疗中的重点及热点。

目前对于 90 岁以上的股骨粗隆间骨折高龄患者人群的研究甚少，且主要集中于其死亡率，尚少有其危险因素进行分析，因此作者回顾性分析本院 2016 年 1 月—2023 年 3 月 90 岁以上股骨粗隆间骨折患者的临床资料及结局，探讨骨折后死亡的影响因素，为降低高龄患者粗隆间骨折的病死率提供理论依据，报告如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 年龄 ≥ 90 岁；(2) 随访资料完整或出现目标事件；(3) 无病理性骨折；(4) 已行股骨头置换或骨折内固定治疗。

排除标准：(1) 保守治疗者；(2) 开放性骨折、陈旧性骨折、病理性骨折者；(3) 合并恶性肿瘤或其他重大类型疾病者；(4) 随访资料不完整，且无法联络患者亲属。

1.2 一般资料

回顾分析 2016 年 1 月—2023 年 3 月因股骨粗隆间骨折在山西医科大学第二医院骨科住院的 174 例老年患者的临床资料，其中入院 1 d 后因心肺衰竭死亡 2 例，行手术治疗 172 例，包括髓内钉固定治疗 142 例，股骨头置换 30 例。行手术治疗的患者中，男 63 例，女 109 例，均符合上述纳入标准，纳入本研究。本研究获医学伦理委员会批准，所有患者均签署知情同意书。

1.3 手术方法

股骨近端防旋髓内钉固定：将患者置于牵引床上，试行手法复位，C 形臂 X 线机透视见骨折复位满意。术区常规消毒铺单，取股骨粗隆近端长约 4 cm 切口显露大粗隆顶点，确认进针点，电钻上螺纹导针，向股骨远端打入，近端开口，入路扩髓钻扩

髓，测量长度后选择适宜长度髓内钉置入，确认位置无误后于近端上螺旋刀片、远端上锁定螺钉，逐层缝合切口。

股骨头置换：患者取侧卧位，患肢朝上，常规消毒铺单后贴无菌手术膜。取后外侧切口，逐层切开后显露髋关节，取出股骨头后小转子上 1.5 cm 截骨。而后逐级扩髓，维持前倾角方向顺行敲击生物型股骨柄置入髓腔。必要时用钛缆或钢丝环绕固定游离骨块，置入股骨头假体并予复位，关节各方向活动度良好，关节稳定，冲洗切口，酌情放置引流管，逐层缝合关闭切口。

术后如无明显禁忌证，第 2 d 常规予低分子肝素抗凝及抗生素预防感染治疗，嘱患者及早进行踝泵运动，预防下肢深静脉血栓形成。

1.4 评价指标

收集患者术前一般资料，包括年龄、性别、BMI、饮酒史、吸烟史、糖尿病史、高血压史、类风湿疾病史。手术相关资料包括 ASA 分级、损伤至手术时间、骨折分型、手术时间、术中失血量、术式、侧别、是否输血。术前检验包括血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、球蛋白 (globulin, GLB)、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 等资料。所有患者均通过电话进行随访。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据统计分析，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时使用两独立样本 *t* 检验，当资料呈非正态分布时采用 Mann-Whitney *U* 检验，分类资料采用例数或 (%) 表示，采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。运用 Kaplan-Meier 生存分析，计算生存时间，绘制生存曲线。采用 Cox 比例风险回归模型进行多因素分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

随访时间为 1~87 个月，平均 (25.3 \pm 21.6) 个月，无失访病例，术后 6、12、24 个月分别死亡 27 例 (15.7%)、死亡 53 例 (30.8%)、102 例 (59.3%)。其主要死亡原因为肺部感染，次要死亡原因为心脑血管意外、肺栓塞、消化道出血，其 6 个月生存率为 84.3%，12 个月生存率为 69.2%，24 个月生存率仅为 40.7%。利用 K-M 法绘制生存曲线见

图 1。

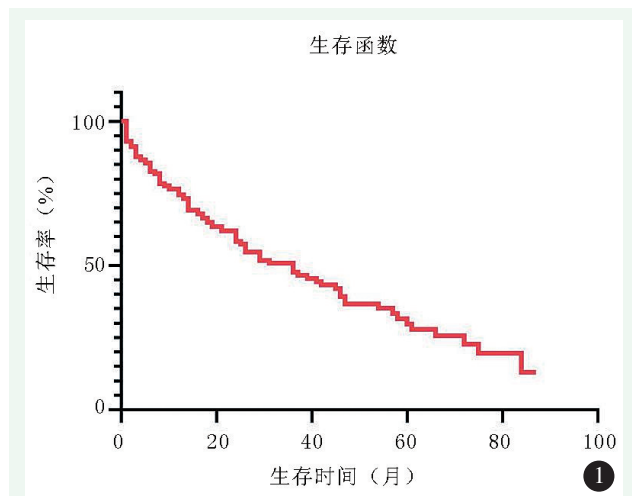


图 1. 172 例 90 岁以上股骨粗隆间骨折患者生存曲线。
Figure 1. Survival curve of 172 patients over 90 years old with intertrochanteric fracture of the femur.

2.2 术后 6 个月是否死亡的单项因素比较

以术后 6 个月是否死亡，将患者分为死亡组和生存组，两组患者单项因素资料比较见表 1，其中死亡组的 BMI 显著小于生存组 ($P < 0.05$)；死亡组的 ASA 分级以 IV 级为主，而生存组的 ASA 分级以 III 级为主，两组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；此外，死亡组的术前 Hb 显著低于生存组 ($P < 0.05$)。但是，两组年龄、性别、是否饮酒史及吸烟、是否患有糖尿病/高血压/类风湿病、损伤至手术时间、分型、手术时间、术中失血量、治疗方式、侧别、是否输血、GLB、CRP、ESR 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.3 Cox 回归分析

以是否发生死亡的二分变量为因变量，其他因素为自变量的多元 Cox 回归分析，采用 Forwards conditional 逐步向前回归，绘制出的结果见表 2，其模型分类能力为 72.7%，经卡方检验模型有效 ($\chi^2 = 61.621, P < 0.001$)，Cox 风险回归模型的结果显示：ASA 分组高 ($HR = 5.295, P < 0.001$)、骨折分型复杂 ($HR = 2.264, P = 0.013$) 是高龄股骨粗隆间骨折后死亡的独立危险因素，而女性 ($HR = 0.290, P = 0.003$)、术前 Hb 高 ($HR = 0.983, P = 0.037$) 是死亡的保护性因素。

3 讨论

股骨粗隆间骨折对于高龄老年人来说是一个沉重的打击，是老年人的身体机能断崖式下降的转折点，

据 Gullberg 等^[3]估计，随着全球人口的不断增长以及老龄化程度的不断加深，预计到 2050 年，髌部骨折的主要人口变化将发生在亚洲，亚洲地区髌部骨折患者的占比会上升到 45%，髌部骨折的数量会在 730~2 130 万，其对社会经济将会产生显著的影响。而目前国内关于髌部骨折死亡率的研究很少，Chang 等^[4]对已发表的髌部骨折手术后死亡因素的研究进行了荟萃分析，发现恶性肿瘤、居住在养老院、术前持续时间、肺部疾病、糖尿病、心血管疾病均会导致术后死亡风险增加。Klestil 等^[5]同样发现，48h 内行手术治疗将会有更低的死亡风险和更少的术后并发症。另外也有研究发现，ASA III 级和 IV 级、入院血红蛋白与死亡率的增高有关^[6]。近来国内外开始关注 90 岁以上粗隆间骨折患者伤后死亡的危险因素，并引起了广泛的讨论。

表 1. 术后 6 个月内是否死亡两组患者的单项因素比较
Table 1. Univariate comparison between patients dead and those survival within 6 months postoperatively

指标	死亡组 (n=27)	生存组 (n=145)	P 值
一般资料			
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	93.2±2.8	92.6±2.4	0.235
性别 (例, 男/女)	10/17	53/92	0.962
BMI ($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$)	19.7±3.6	21.2±3.7	0.049
饮酒 (例, 是/否)	10/17	43/102	0.446
吸烟 (例, 是/否)	3/24	31/114	0.219
糖尿病 (例, 是/否)	3/24	21/124	0.642
高血压 (例, 是/否)	6/21	38/107	0.663
类风湿 (例, 是/否)	0/27	2/143	0.539
手术相关资料			
ASA 分级 (例, II/III/IV/V)	2/10/15/0	23/82/39/1	0.031
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	6.6±3.6	7.3±5.0	0.514
分型 (例, A1/A2/A3)	8/9/10	32/69/44	0.386
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	82.2±39.2	77.9±27.3	0.487
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	191.5±50.7	193.8±54.6	0.839
治疗方式 (例, 内固定/置换)	24/3	118/27	0.345
侧别 (例, 左/右)	15/12	72/73	0.573
输血 (例, 是/否)	20/7	114/31	0.601
术前检验			
Hb (g/L, $\bar{x} \pm s$)	92.4±16.6	100.1±18.2	0.043
GLB (g/L, $\bar{x} \pm s$)	29.8±6.2	29.8±5.6	0.953
CRP (mg/L, $\bar{x} \pm s$)	46.8±30.5	51.2±30.1	0.489
ESR (mm/h, $\bar{x} \pm s$)	46.4±20.9	40.1±24.4	0.210

表 2. 是否死亡的 Cox 回归分析结果
Table 2. Results of Cox regression analysis for death or not

影响因素	B 值	S.E.	Wald 值	HR 值	95%CI	P 值
性别	-1.238	0.415	8.889	0.290	0.128~0.654	0.003
ASA 分级	1.667	0.384	18.883	5.295	2.497~11.230	<0.001
骨折分型	0.817	0.330	6.131	2.264	1.186~4.323	0.013
术前 Hb	-0.017	0.008	4.333	0.983	0.968~0.999	0.037

本研究的 Cox 比例风险回归模型发现，女性是死亡的保护性因素，这与 Kannegaard [7] 的结果一致，他们通过研究发现，即使在发生髌部骨折时男性比女性年轻，但男性髌部骨折患者的死亡率明显高于女性患者。Soderqvist [8] 针对 1 944 例患者开展了为期 2 年的前瞻性研究，他们同样认为男性是与死亡率相关的突出因素。这一点或许与男性长期吸烟等生活方式有关，有研究表明，男性同样是术后肺炎发生的独立危险因素 [9, 10]，而肺炎则是粗隆间骨折后死亡的主要原因 [11-13]。

已有研究表明，较低的 Hb 水平会导致老年髌部骨折较高的死亡率 [14-17]，在本研究的单因素分析及 Cox 回归模型中也提示入院的 Hb 水平与死亡结局相关，较高的 Hb 水平可能是术后死亡的保护性因素，Kovar [14] 认为入院时的 Hb 水平是预测老年髌部骨折患者死亡率的一个有用且具有成本效益的参数。值得注意的是，本研究发现 A3 型骨折术后死亡的风险增加，这与 Wang [18] 的结果一致，A3 型骨折可能会导致更长的手术时间、更大的手术切口，从而导致更多的显性及隐性的失血。

已有荟萃分析显示，ASA 分级为 III 级或 IV 级的死亡风险比 ASA 分级为 I 级或 II 级的患者高 44% [19]，这与本研究的结果一致，在 Liu [20] 的研究中，除 I 级与 II 级、II 级与 III 级的比较外，所有 ASA 分级之间的两两比较均显示不同分级的死亡率存在显著差异。

营养不良在老年髌部骨折的患者中非常普遍，但它的重要性仍然未引起充分的重视。本研究发现，BMI 较低是死亡的危险因素，BMI 作为评估营养情况的基本指标，由于其简单和可重复性，应予以重视，有研究认为对于老年人来说，正常的 BMI 范围应该选择死亡率更低的 23~29 kg/m²，而不是 WHO 给出的 18.5~20 kg/m² [21]，Malafarina [22] 也认为营养状况和营养治疗与老年髌部骨折的死亡率有关，所以营养干预应具有成本效益，且改善老年人的营养状况能够促进其功能恢复，从而改善粗隆间骨折的预后。

综上所述，高龄股骨粗隆间骨折患者无论是行髓内钉治疗或者行人工股骨头置换治疗，均具有较高的死亡率，同时男性、较低的 BMI、A3 型骨折、ASA IV 级是死亡的危险因素，对于高龄股骨粗隆间骨折患者，当 ASA 分级较高时，需要经过多学科联合评估及处置后再进行手术，以降低其术后死亡风险。

本研究仍有一定的局限性。首先这是一项单中心的回顾性研究，其结果还需要经过多中心、大样本的随机对照研究进一步验证；其次，具体的死亡原因无法进行进一步的详查，因为大多数患者都是在家离世，无法知道具体的死亡原因；最后，手术并非由同一名手术医生主刀，但都是由经验丰富的主任医师主刀。

参考文献

- [1] Tarity TD, Smith EB, Dolan K, et al. Mortality in centenarians with hip fractures [J]. Orthopedics, 2013, 36 (3) : e282-e287. DOI: 10.3928/01477447-20130222-15.
- [2] 宋远征, 李杰, 张峰, 等. 老年股骨粗隆间骨折快速通道协同治疗 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (24) : 2290-2293. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.24.21. Song YZ, Li J, Zhang F, et al. Rapid channel synergistic treatment of intertrochanteric fracture of elderly femur [J]. Orthopedic Journal of China, 2020, 28 (24) : 2290-2293. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.24.21.
- [3] Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture [J]. Osteoporosis Int, 1997, 7 (5) : 407-413. DOI: 10.1007/pl00004148.
- [4] Chang W, Lv H, Feng C, et al. Preventable risk factors of mortality after hip fracture surgery: systematic review and meta-analysis [J]. Int J Surg, 2018, 52: 320-328. DOI: 10.1016/j.ijsu.2018.02.061.
- [5] Klestil T, Roder C, Stotter C, et al. Impact of timing of surgery in elderly hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis [J]. Sci Rep, 2018, 8:1 3933. DOI: 10.1038/s41598-018-32098-7.
- [6] 王振恒, 方永超, 阚翔翔, 等. 影响老年髌部骨折患者术后 1 年死亡率的因素分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22 (2) : 110-114. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.02.04.

- Wang ZH, Fang YC, Kan XX, et al. Analysis of influencing factors on 1-year mortality in elderly patients with hip fracture [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2014, 22 (2) : 110-114. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.02.04.
- [7] Kannegaard PN, van der Mark S, Eiken P, et al. Excess mortality in men compared with women following a hip fracture: national analysis of comedications, comorbidity and survival [J]. *Age Ageing*, 2010, 39 (2) : 203-209. DOI: 10.1093/ageing/afp221.
- [8] Soderqvist A, Ekstrom W, Ponzer S, et al. Prediction of mortality in elderly patients with hip fractures: a two-year prospective study of 1,944 patients [J]. *Gerontology*, 2009, 55 (5) : 496-504. DOI: 10.1159/000230587.
- [9] Wang X, Dai L, Zhang Y, et al. Gender and low albumin and oxygen levels are risk factors for perioperative pneumonia in geriatric hip fracture patients [J]. *Clin Interv Aging*, 2020, 15: 419-424. DOI: 10.2147/CIA.S241592.
- [10] Bohl DD, Sershon RA, Saltzman BM, et al. Incidence, risk factors, and clinical implications of pneumonia after surgery for geriatric hip fracture [J]. *J Arthroplasty*, 2018, 5: 1552-1556. DOI: 10.1016/j.arth.2017.11.068.
- [11] von Friesendorff M, McGuigan FE, Wizert A, et al. Hip fracture, mortality risk, and cause of death over two decades [J]. *Osteoporosis Int*, 2016, 27 (10) : 2945-2953. DOI: 10.1007/s00198-016-3616-5.
- [12] Panula J, Pihlajamaki H, Mattila VM, et al. Mortality and cause of death in hip fracture patients aged 65 or older: a population-based study [J]. *Bmc Musculoskelet Disord*, 2011, 12: 105. DOI: 10.1186/1471-2474-12-105.
- [13] Wehren LE, Hawkes WG, Orwig DL, et al. Gender differences in mortality after hip fracture: the role of infection [J]. *J Bone Miner Res*, 2003, 18 (12) : 2231-2237. DOI: 10.1359/jbmr.2003.18.12.2231.
- [14] Kovar FM, Endler G, Wagner OF, et al. Basal haemoglobin levels as prognostic factor for early death in elderly patients with a hip fracture--a twenty year observation study [J]. *Injury*, 2015, 46 (6) : 1018-1022. DOI: 10.1016/j.injury.2015.01.010.
- [15] Wang T, Guo J, Long Y, et al. Incidence and risk factors of mortality in nonagenarians and centenarians after intertrochanteric fracture: 2-year follow-up [J]. *Clin Interv Aging*, 2022, 17: 369-381. DOI: 10.2147/CIA.S360037.
- [16] Ryan G, Nowak L, Melo L, et al. Anemia at presentation predicts acute mortality and need for readmission following geriatric hip fracture [J]. *JBJS Open Access*, 2020, 5 (3) : e20.00048. DOI: 10.2106/JBJS.OA.20.00048.
- [17] 史君, 陈坤峰, 赵志坚. 老年股骨粗隆股骨头置换术后死亡的危险因素分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (22) : 2094-2096. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.22.16.
- Shi J, Chen KF, Zhao ZJ. Analysis of risk factors for death after trochanteric femoral head replacement in elderly patients [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (22) : 2094-2096. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.22.16.
- [18] Wang T, Guo J, Hou Z. Risk factors for perioperative hidden blood loss after intertrochanteric fracture surgery in chinese patients: a meta-analysis [J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2022, 13: 1771175256. DOI: 10.1177/21514593221083816.
- [19] Smith T, Pelpola K, Ball M, et al. Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Age Ageing*, 2014, 43 (4) : 464-471. DOI: 10.1093/ageing/afu065.
- [20] Liu Y, Peng M, Lin L, et al. Relationship between American Society of Anesthesiologists (ASA) grade and 1-year mortality in Nonagenarians undergoing hip fracture surgery [J]. *Osteoporosis Int*, 2015, 26 (3) : 1029-1033. DOI: 10.1007/s00198-014-2931-y.
- [21] Ben-Yacov L, Ainembabazi P, Stark AH. Is it time to update body mass index standards in the elderly or embrace measurements of body composition [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2017, 71 (9) : 1029-1032. DOI: 10.1038/ejcn.2017.39.
- [22] Malafarina V, Reginster JY, Cabrerizo S, et al. Nutritional status and nutritional treatment are related to outcomes and mortality in older adults with hip fracture [J]. *Nutrients*, 2018, 10 (5) : 555. DOI: 10.3390/nu10050555.

(收稿:2023-07-24 修回:2023-12-13)

(同行评议专家: 马亮, 闫瑞忠, 郭志坚)

(本文编辑: 闫承杰)