

· 综述 ·

术前贫血对老年髋部骨折术后并发症及预后影响的研究进展

管丽娟^{1,2}, 姚瑶^{1,2}, 刘茜^{1,2}, 陈映村^{1,2}, 周政^{2,3}, 周莉华^{1,2*}

(成都中医药大学附属第五人民医院:¹ 老年医学科,³ 骨科, 成都 611137;² 成都市老年疾病研究所, 成都 611137)

【摘要】 髋部骨折是老年人常见的创伤,是严重的公共卫生问题。术前贫血是老年髋部骨折患者较常见的合并症。研究显示,术前贫血与老年髋部骨折术后感染、心血管事件等的发生相关,并对住院时间、术后死亡率及下肢活动、日常生活能力情况产生影响。本文针对老年髋部骨折术前贫血的流行病学,以及贫血对并发症和预后影响的相关研究进展进行综述。

【关键词】 老年人;髋部骨折;贫血;并发症;预后

【中图分类号】 R592; R683.3

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.04.066

Research progress in effect of preoperative anemia on postoperative complications and prognosis of hip fractures in the elderly

Guan Lijuan^{1,2}, Yao Yao^{1,2}, Liu Qian^{1,2}, Chen Yingcun^{1,2}, Zhou Zheng^{2,3}, Zhou Lihua^{1,2*}

(¹Department of Gerontology and Geriatrics, ³Department of Orthopedics, Fifth People's Hospital Affiliated to Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China;² Geriatric Diseases Institute of Chengdu, Chengdu 611137, China)

【Abstract】 Hip fractures are common traumatic injuries in the elderly and poses a serious public health problem. Preoperative anemia is prevalent in elderly hip fracture patient. Studies have shown that preoperative anemia is associated with postoperative infection and cardiovascular events in these patients and also impacts hospital stay, postoperative mortality, lower limb mobility, and ability of daily living. In this article, we reviewed the epidemiology of preoperative anemia in elderly hip fracture patients and recent research progress in its effects on complications and prognosis.

【Key words】 aged; hip fracture; anemia; complications; prognosis

This work was supported by Key Projects of Chengdu Science and Technology Bureau (2022-YF09-00014-SN) and the Fifth People's Hospital Affiliated to Chengdu University of Traditional Chinese Medicine (GSPZX2021-17).

Corresponding author: Zhou Lihua, Email: 794641377@qq.com

髋部骨折是老年人常见的创伤,其致残率、死亡率高^[1],是严重的公共卫生问题。术前贫血是老年髋部骨折患者较常见的合并症。研究显示,术前贫血与老年髋部骨折术后并发症发生及预后相关。但这些研究多仅针对单个系统并发症、住院时间、死亡率等分别进行分析,而归纳总结的相关文献较少。本文对近年来关于老年髋部骨折术前贫血对预后影响的相关研究进展进行综述。

以“老年”“髋部骨折”“贫血”“并发症”“预后”“elderly”“hip fracture”“anemia”“complication”“prognosis”等为关键词,在 PubMed、Web of Science、中国知网、万方等数据库进行文献检索。纳入标准:术前贫血的老年髋部骨折患者术后发生并发症及预

后的相关文献。排除标准:书信、会议摘要以及重复研究、质量较低、无法获得全文或中英文语言以外的文献。共检出文献 757 篇,参考质量较高 132 篇。

1 老年髋部骨折术前贫血的流行病学

由于各研究中纳入人群年龄的差异、贫血标准不统一,髋部骨折患者术前贫血的患病率高低不一,但在老年患者中均较高。Hagino 等^[2]报道在 ≥ 60 岁人群中,入院时贫血[血红蛋白(hemoglobin, Hb) < 130 g/L(男性)/120 g/L(女性)]的患病率高达 67.5%;而 Li 等^[3]调查显示,贫血[Hb < 120 g/L(男性)/110 g/L(女性)]在 65 岁及以上老年患者中的患病率为 51.8%;在 ≥ 80 岁的高龄患者中,

收稿日期: 2024-05-18; 接受日期: 2024-07-18

基金项目: 成都市科技局重点研发项目(2022-YF09-00014-SN); 成都中医药大学附属第五人民医院(GSPZX2021-17)

通信作者: 周莉华, E-mail: 794641377@qq.com

Hb<100 g/L的患病率为39.5%^[4]。提示贫血的Hb界值越高,则患病率越高。

2 术前贫血对老年髋部骨折术后并发症的影响

目前关于术前贫血对老年髋部骨折患者术后并发症影响的研究较多。有研究报道,术前贫血是髋部骨折患者发生内科并发症的独立危险因素^[5],主要并发症包括术后感染、心血管事件、下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)及谵妄。

2.1 感染

老年髋部骨折患者并发术后感染很常见,如肺炎、泌尿系感染和伤口感染等。研究发现,术前贫血是老年髋部骨折患者发生术后肺炎的独立危险因素,大肠杆菌、肺炎克雷伯菌是主要的致病菌^[6]。王洋等^[7]的调查也报道术前贫血是老年髋部骨折术后泌尿系感染的危险因素,革兰阴性菌占77.78%。亚组分析显示,轻或中重度贫血的老年髋部骨折患者发生术后肺炎、败血症、泌尿系感染、切口感染的风险均增加^[5,8]。贫血患者携氧能力不足,导致免疫力低下,机体难以抵抗病原体入侵,因此易引发各种感染性疾病;另外,贫血患者多合并营养不良、低蛋白血症,可能产生胸腔积液,影响肺通气及换气功能,增加肺部感染发生;并且贫血影响组织修复功能导致病原体入侵,增加泌尿系感染的发生率。

2.2 心血管事件

多项调查显示,术前贫血会增加老年髋部骨折术后心血管事件的发生风险。You等^[9]及朱宝荣等^[10]均证实术前贫血、中重度贫血(Hb<90 g/L)是老年髋部骨折患者术后心力衰竭的危险因素。另外,在80岁高龄患者中,Hb<100 g/L也被报道与术后主要不良心血管事件(心绞痛、心肌梗塞、心力衰竭、恶性心律失常和心血管疾病引起的死亡)升高相关^[4]。贫血作为心血管事件发生风险的原因可能是因为贫血导致心肌缺氧中毒,心肌工作时耗氧量增加,氧供需失衡,导致心肌缺血、缺氧和纤维化,进而发生心脏不良事件。

2.3 下肢深静脉血栓

由于老年髋部骨折多需制动,因此易发生下肢DVT。一项纳入6590例老年髋部骨折患者的meta分析报道围术期DVT发生率为20%,男女性发生率相近,随年龄增加发生率增加^[11]。Feng等^[12]研究显示,髋部骨折患者中术前合并贫血的患者下肢DVT发生率明显高于非贫血者。但关于美国外科医师学会国家手术质量改进计划数据的研究分析均未发现术前贫血与全髋关节置换术(total hip

replacement, THA)后30 d内DVT的相关性^[8]。导致结果差异的原因可能是研究对象的纳入标准不一致。前者为术前发生DVT患者,且人群年龄≥70岁,而后者为术后DVT患者,包括18~50岁的人群。静脉血管壁损伤、血流缓慢和机体血液高凝状态是DVT形成的主要病因。DVT在贫血组的发生率高于非贫血组,可能的原因包括:贫血患者肢端易发生缺氧、缺血再灌注损伤,从而引发血管壁损伤;贫血患者卧床时间较长,静脉血流缓慢;贫血机体血容量低,静脉血液淤滞,增加DVT发生的风险。

2.4 谵妄

谵妄在老年髋部骨折患者中较常见,发病率为9.4%~51.0%^[13]。Li等^[3]研究发现入院时贫血[Hb<120 g/L(男性)/110(女性)g/L]是髋关节置换术后谵妄的独立危险因素。但袁嫒等^[13]采取老年骨科单元加速外科康复模式后,未发现Hb对术后谵妄的影响;Li等^[4]也未发现Hb<100 g/L和≥100 g/L两组高龄患者谵妄的发生率有统计学差异,这项研究的髋部骨折类型以粗隆间骨折为主。这些结果的异质性可能是由于上述研究所纳入研究对象在年龄、骨折类型的差异,贫血标准的不同,以及加速外科康复模式的干预。尚需进一步大样本统一纳入排除标准的前瞻性研究来明确术前贫血对老年髋部骨折术后谵妄的影响。贫血患者由于颅脑灌注不足,神经递质合成紊乱,导致去甲肾上腺素-乙酰胆碱失衡,并且贫血可导致脑细胞缺氧、水肿,从而诱发术后谵妄。

3 术前贫血对髋部骨折患者预后的影响

3.1 住院时间及再入院

老年髋部骨折患者的住院时间(length of stay, LOS)受多种因素影响。多项研究显示术前贫血可增加术前等待时间、术后LOS及总LOS延长的风险。Cheng等^[14]发现在老年髋部骨折患者中,延迟手术(术前等待时间>3 d)与术前贫血之间存在正交互作用,贫血显著增加患者的手术等待时间;早期Ryan等^[15]的研究也证实了这一结果。但是,也有研究未见术前等待时间<4 d与≥4 d的患者术前的Hb存在统计学差异^[16]。研究结果的差异可能是由于对术前等待时间延长定义的天数不一致。在术后LOS研究方面,结果显示术前贫血是术后LOS延长重要的独立预测因子,并且术前Hb水平越低,LOS延长的风险越高^[17]。在总住院时间的分析中,研究显示入院时贫血或Hb降低可显著增加患者的LOS^[18]。术前贫血对住院时间的影响可能与输血以及术后并发症的发生增加有关。首先,部分贫血

患者因为输血、补充血容量,影响患者的免疫功能,导致并发症发生率增加;其次,贫血影响骨折部位营养物质的运输,延迟患者功能的恢复;再次,贫血也使机体防御屏障减弱,增加感染的发生,导致 LOS 延长。

针对再入院的研究显示,入院时贫血是老年患者骨折术后3个月内再入院的重要危险因素^[19]; Siracuse 等^[20]调查也显示91岁及以上的高龄患者在THA术后30d内再入院率达14.8%,并且贫血与再入院风险增加相关。再入院常见的原因包括骨科因素(如假体并发症、翻修手术、手术部位感染)和合并症(如感染性疾病或心血管疾病)。由于贫血是潜在的合并症疾病负担,可能增加不良事件的发生,如衰弱、感染、认知障碍等,因此导致再入院可能性增加。

3.2 死亡率及入住重症监护病房

术前贫血可增加老年髋部骨折患者术后长期、短期或院内的死亡率。一项长达91个月的随访研究发现Hb<90 g/L是老年股骨颈骨折患者THA后死亡的危险因素^[21]。Sayed-Noor 等^[22]、Espinosa 等^[23]的研究结果也显示入院时Hb<100 g/L与髋部骨折术后2年、1年及半年死亡率均相关。但是在百岁老人中,术前贫血对1年死亡率没有影响^[24],可能是由于百岁老人存在衰弱、合并多种慢病及机体免疫力下降等复杂情况导致死亡。在短期死亡率的研究中,近年Kovar 等^[25]研究发现入院时轻、中、重度贫血的老年患者术后3个月死亡率比无贫血患者分别增加1.5、2.6及3.6倍,且随Hb增加,30d死亡率降低^[26]。另外,术前中重度贫血或Hb<100/110 g/L的患者发生院内死亡的风险也增加,但术后重症监护病房入住率在各组没有显著差异^[4,5,27]。贫血相关的死亡率增加可能源于贫血导致的器官灌注不足、心脏需求增加,以及和输血相关的并发症,但也可能是由于潜在的慢性合并症。

3.3 生活能力、生活质量

Hagino 等^[2]早期研究发现入院时贫血可显著影响老年髋部骨折患者出院时行走能力;且贫血可限制术后6个月日常生活能力的恢复^[28]。此外,术前低Hb水平对骨折愈合也有显著影响^[29]。但是,也有研究显示术前贫血与术后6个月功能结局之间无显著相关性^[30],可能与样本量较小有关。由于骨折患者合并的贫血多为缺铁性贫血,铁是胶原蛋白形成的必要前体,缺铁可能通过减少培养成骨细胞内铁储存抑制成骨,从而可能会影响手术后的骨重塑和康复。

综上,目前多数研究发现术前贫血可增加老年髋部骨折术后感染、心血管事件、谵妄等的风险,并增加术后死亡的风险,但仍有不一致的研究报告。今后应开展多中心、大样本的前瞻性研究,进一步明确术前贫血对患者的影响。在临床工作中,老年科-骨科医师需关注髋部骨折患者的贫血情况,早发现、早干预,以减少并发症,缩短LOS并减少死亡率。

【参考文献】

- [1] 黄黎银,张颖,曹治东,等.老年髋部骨折患者延续性跌倒风险管控的研究进展[J].中华老年多器官疾病杂志,2024,23(3):233-236. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2024.03.050.
- [2] Hagino T, Ochiai S, Sato E, *et al.* The relationship between anemia at admission and outcome in patients older than 60 years with hip fracture[J]. J Orthop Traumatol, 2009, 10(3): 119-122. DOI: 10.1007/s10195-009-0060-8.
- [3] Li B, Ju J, Zhao J, Qin Y, *et al.* A nomogram to predict delirium after hip replacement in elderly patients with femoral neck fractures[J]. Orthop Surg, 2022, 14(12): 3195-3200. DOI: 10.1111/os.13541.
- [4] Li M, Chen C, Shen J, *et al.* Preoperative hemoglobin <10 g/dl predicts an increase in major adverse cardiac events in patients with hip fracture over 80 years: a retrospective cohort study[J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2023, 14: 21514593231183611. DOI: 10.1177/21514593231183611.
- [5] Jiang Y, Lin X, Wang Y, *et al.* Preoperative anemia and risk of in-hospital postoperative complications in patients with hip fracture[J]. Clin Interv Aging, 2023, 18: 639-53. DOI: 10.2147/CIA.S404211.
- [6] Yu Y, Zheng P. Determination of risk factors of postoperative pneumonia in elderly patients with hip fracture: what can we do? [J]. PLoS One, 2022, 17(8): e0273350. DOI: 10.1371/journal.pone.0273350.
- [7] 王洋,田壮,刘伟,等.老年髋部骨折患者术后泌尿系感染的危险因素及风险预测模型构建[J].中国老年学杂志,2022,42(8): 1863-1866. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2022.08.022.
- [8] Grosso MJ, Boddapati V, Cooper HJ, *et al.* The effect of preoperative anemia on complications after total hip arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2020, 35(6S): S214-S218. DOI: 10.1016/j.arth.2020.01.012.
- [9] You F, Ma C, Sun F, *et al.* The risk factors of heart failure in elderly patients with hip fracture: what should we care[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1): 832. DOI: 10.1186/s12891-021-04686-8.
- [10] 朱宝荣,杨郑.老年髋部骨折术后心力衰竭相关因素分析[J].中华老年多器官疾病杂志,2018,17(7): 505-508. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.07.114.
- [11] 任鑫,张佳宇,刘艳梅,等.老年髋部骨折患者围手术期深静

- 脉血栓发生率的 meta 分析[J]. 中国医药导报, 2023, 20(24): 85–88. DOI: 10.20047/j.issn1673-7210.2023.24.20.
- [12] Feng L, Xu L, Yuan W, *et al.* Preoperative anemia and total hospitalization time are the independent factors of preoperative deep venous thromboembolism in Chinese elderly undergoing hip surgery[J]. BMC Anesthesiol, 2020, 20(1): 72. DOI: 10.1186/s12871-020-00983-2.
- [13] 袁嫒, 韩永正, 纪笑娟, 等. 老年骨科单元模式下髋部骨折术后谵妄危险因素分析[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(40): 3235–3239. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.40.004.
- [14] Cheng X, Liu S, Yan J, *et al.* The time-effect relationship between time to surgery and in-hospital postoperative pneumonia in older patients with hip fracture[J]. Gerontology, 2024, 70(2): 155–164. DOI: 10.1159/000535446.
- [15] Ryan G, Nowak L, Melo L, *et al.* Anemia at presentation predicts acute mortality and need for readmission following geriatric hip fracture[J]. JB JS Open Access, 2020, 5(3): e20.00048. DOI: 10.2106/JBJS.OA.20.00048.
- [16] 王志聪, 陈曦, 吴俞萱, 等. 术前等待时间对老年髋部骨折患者预后的影响[J]. 中国骨伤, 2022, 35(4): 361–366. DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.04.013.
- [17] 全静, 湛旻欢, 董璐, 等. 髋关节置换术术前血红蛋白水平与住院时间的相关性[J]. 贵州医科大学学报, 2022, 47(5): 581–587. DOI: 10.19367/j.cnki.2096-8388.2022.05.014.
- [18] Schweller E, Mueller J, Santiago Rivera OJ, *et al.* Factors associated with hip fracture length of stay among older adults in a community hospital setting[J]. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 2023, 7(5): e22.00195. DOI: 10.5435/JAAOSGlobal-D-22-00195.
- [19] Vochteloo AJ, Borger van der Burg BL, Mertens B, *et al.* Outcome in hip fracture patients related to anemia at admission and allogeneic blood transfusion; an analysis of 1 262 surgically treated patients[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011, 12: 262. DOI: 10.1186/1471-2474-12-262.
- [20] Siracuse BL, Chamberlain RS. A preoperative scale for determining surgical readmission risk after total hip replacement [J]. JAMA Surg, 2016, 151(8): 701–709. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.0020.
- [21] Wang Z, Zhang L, Zeng X, *et al.* The nomogram model and factors for the postoperative mortality of elderly patients with femoral neck fracture undergoing artificial hip arthroplasty: a single-institution 6-year experience[J]. Orthop Surg, 2024, 16(2): 391–400. DOI: 10.1111/os.13944.
- [22] Sayed-Noor A, Al-Amiry B, Alwan A, *et al.* The association of on-admission blood hemoglobin, C-reactive protein, and serum creatinine with 2-year mortality of patients with femoral neck fractures[J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2021, 12: 21514593211037758. DOI: 10.1177/21514593211037758.
- [23] Espinosa KA, Gelvez AG, Torres LP, *et al.* Pre-operative factors associated with increased mortality in elderly patients with a hip fracture: a cohort study in a developing country[J]. Injury, 2018, 49(6): 1162–1168. DOI: 10.1016/j.injury.2018.04.007
- [24] Langenhan R, Müller F, Füchtmeier B, *et al.* Surgical treatment of proximal femoral fractures in centenarians: prevalence and outcomes based on a German multicenter study[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2023, 49(3): 1407–1416. DOI: 10.1007/s00068-022-02184-7.
- [25] 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.
- [26] Praetorius K, Madsen CM, Abrahamsen B, *et al.* Low levels of hemoglobin at admission are associated with increased 30-day mortality in patients with hip fracture[J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2016, 7(3): 115–120. DOI: 10.1177/2151458516647989.
- [27] Min L, Linyi Y, Chen L, *et al.* Preoperative moderate to severe anemia is associated with increased postoperative major adverse cardiac and cerebral events and pulmonary complications: a propensity score-matched analysis in hip fracture surgery patients over 80 years old[J]. Perioper Med (Lond), 2023, 12(1): 56. DOI: 10.1186/s13741-023-00349-5.
- [28] González Marcos E, González García E, González-Santos J, *et al.* Determinants of lack of recovery from dependency and walking ability six months after hip fracture in a population of people aged 65 years and over[J]. J Clin Med, 2022, 11(15): 4467. DOI: 10.3390/jcm11154467.
- [29] Sabbaghzadeh A, Bonakdar S, Gorji M, *et al.* Evaluation of the effect of preoperative hemoglobin level and proinflammatory factors on intertrochanteric fracture union[J]. Wien Klin Wochenschr, 2022, 134(11–12): 458–62. DOI: 10.1007/s00508-022-02042-x.
- [30] Nam NH, Minh ND, Hai TX, *et al.* Pre-operative factors predicting mortality in six months and functional recovery in elderly patients with hip fractures[J]. Malays Orthop J, 2023, 17(1): 10–17. DOI: 10.5704/MOJ.2303.002.

(编辑: 温玲玲)