

髋关节置换住院期间输血的发生率及相关危险因素

廖贵, 蒙玉民, 顾容赫

(南宁市第一人民医院 广西医科大学第一附属医院, 广西 南宁 530000)

【摘要】 目的:探讨接受髋关节置换患者住院期间输血的发生率和危险因素。方法:回顾性研究 2019 年 1 月至 2021 年 12 月收治的 347 例行髋关节置换患者临床资料, 根据住院期间是否输血将患者分为输血组 184 例和非输血组 164 例。比较两组患者的基本病史资料、生化结果和手术情况, 手术方式分为全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)和半髋关节置换术(hemiarthroplasty, HA)。采用单因素分析和 Spearman 相关分析髋关节置换术患者输血的相关因素。对有统计学意义($P<0.05$)的指标进行多因素 Logistic 回归分析, 从而筛选髋关节置换患者住院期间输血的独立危险因素。绘制并比较髋关节置换患者、全髋关节置换患者、半髋关节置换患者术中出血量的受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线, 计算曲线下面积(area under curve, AUC)及最佳阈值。结果:纳入髋关节置换患者 347 例, 其中全髋关节置换 207 例, 半髋关节置换 140 例。总的髋关节置换患者、全髋关节置换患者、半髋关节置换患者的输血发生率分别为 53.03%(184/347), 53.14%(110/207), 52.86%(74/140)。多因素 Logistic 回归分析显示, 术前脱抑素 C($OR=2.739, P=0.001$), 入院时血红蛋白($OR=0.960, P<0.000 1$), 术中出血量($OR=1.010, P<0.000 1$), 术后肺炎($OR=1.897, P=0.024$), 右侧髋关节置换($OR=2.277, P=0.002$)是总的髋关节置换术患者的独立危险因素;入院时血红蛋白($OR=0.978, P=0.016$), 术中出血量($OR=1.012, P<0.000 1$), 术后肺炎($OR=2.769, P=0.013$)是全髋关节置换的独立危险因素;入院时血红蛋白($OR=0.930, P<0.000 1$), 术中出血量($OR=1.010, P<0.000 1$), 术前脱抑素 C($OR=2.277, P=0.023$), 右侧髋关节置换($OR=2.428, P=0.046$)是半髋关节置换的独立危险因素。入院时血红蛋白和术中出血量是全髋和半髋关节置换的共同的危险因素, 总的髋关节置换患者、全髋关节置换患者、半髋关节置换患者的 AUC 分别为 0.688、0.778、0.652。结论:术中出血量和术前血红蛋白是髋关节置换住院期间输血的重要危险因素, 脱抑素 C 可能是髋关节置换住院期间输血的一个新的生物标志物。同时, 鉴于髋关节置换中输血的高发生率和潜在风险, 在住院期间应对确定的危险因素采取干预措施。

【关键词】 全髋关节置换术; 半髋关节置换术; 输血; 危险因素

中图分类号:R687.4+2

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.20220529

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Incidence of blood transfusion and associated risk factors during hip arthroplasty hospitalization

LIAO Gui, MENG Yu-min, GU Rong-he (The First People's Hospital of Nanning City, the First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530000, Guangxi, China)

ABSTRACT Objective To investigate the incidence and risk factors of blood transfusion during hospitalization in patients receiving hip arthroplasty. **Methods** Clinical data of 347 hip arthroplasty patients admitted between January and January 2019 and December 2021. Patients were divided into 184 patients in the transfusion group and 164 patients in the nontransfusion group according to whether they received blood transfusion during hospitalization. The basic medical history data, biochemical results and surgical conditions of the patients in two groups were collected and compared. They were divided into total hip arthroplasty (THA) and hemiarthroplasty (HA) according to the different surgical methods. One-way analysis and Spearman correlation were used to analyze the factors associated with blood transfusion in hip arthroplasty patients. Multi-factor logistic regression analysis was performed for statistically significant ($P<0.05$) indicators, thus screening for independent risk factors for blood transfusion during hospitalization in hip arthroplasty patients. The receiver operating characteristic (ROC) curves for intraoperative bleeding in all hip arthroplasty patients, total hip arthroplasty patients, and hemiarthroplasty patients were plotted and compared, and area under curve (AUC) and the optimal threshold were calculated. **Results** A total of 347 patients were included for hip arthroplasty, including 207 total hip arthroplasty and 140 hemiarthroplasty. The transfusion rates of all hip arthroplasty patients, total hip arthroplasty patients and hemiarthroplasty patients were 53.03% (184/347), 53.14% (110/207)

通讯作者:顾容赫 E-mail:604303211@qq.com

Corresponding author:GU Rong-he E-mail:604303211@qq.com

and 52.86% (74/140), respectively. Multifactorial logistic regression analysis showed that preoperative cystatin C ($OR=2.739, P=0.001$), hemoglobin at admission ($OR=0.960, P<0.000 1$), intraoperative bleeding ($OR=1.010, P<0.000 1$), postoperative pneumonia ($OR=1.897, P=0.024$), and right hip arthroplasty ($OR=2.277, P=0.002$) were independent risk factors for all hip arthroplasty patients; hemoglobin at admission ($OR=0.978, P=0.016$), intraoperative bleeding ($OR=1.012, P<0.000 1$), and postoperative pneumonia ($OR=2.769, P=0.013$) were independent risk factors for total hip arthroplasty; hemoglobin at admission ($OR=0.930, P<0.000 1$), intraoperative bleeding ($OR=1.010, P<0.000 1$), preoperative cystatin C ($OR=2.277, P=0.023$), and right hip arthroplasty ($OR=2.428, P=0.046$) were independent risk factors for hemi arthroplasty. Hemoglobin on admission and intraoperative bleeding were common risk factors for total and hemi arthroplasty. The AUCs were 0.688, 0.778, and 0.652 for total hip arthroplasty patients, total hip arthroplasty patients, and hemi arthroplasty patients, respectively. **Conclusion** Intraoperative bleeding volume and preoperative hemoglobin are important risk factors for transfusion during hip arthroplasty hospitalization, and cystatin C may be a new biomarker for transfusion during hip arthroplasty hospitalization. At the same time, given the high incidence and potential risk of blood transfusion in hip arthroplasty, interventions should be made during hospitalization for identified risk factors.

KEYWORDS Total hip arthroplasty; Hemi arthroplasty; Blood transfusion; Risk factors

目前, 中国人股骨颈骨折的发生已经约占全身骨折的 3.6%, 占髋部骨折的 48%~54%, 其中以老年人群最为常见, 随着人口老龄化的加重, 我国老年人口数量已是全世界最大老年人口群体之一^[1]。股骨头坏死是临床常见的难治性疾病, 流行病学研究显示, 我国非创伤性股骨头坏死已达 812 万, 主要致病因素为酗酒、糖皮质激素过量应用等, 且患病人群逐渐年轻化^[2-3]。髋关节置换术作为一种具有成本效益高的治疗方法, 可以有效缓解患者的疼痛和恢复关节功能, 已成为治疗上述两类疾病的有效方法。但治疗过程中常伴有大量的显性及隐性失血, 增加了围手术期输血的需要^[4]。既往的研究显示, 髋关节置换术有 2%~70% 的患者在住院期间接受了输血^[5]。输血不仅增加了患者的住院期间并发症的发生率、延长术后住院时间同时还增加患者的经济负担^[6-8]。基于髋关节置换术的高输血率, 围手术期血液管理以减少髋关节置换中的输血越来越受到关注。目前, 很多方法已经被用于降低髋关节置换患者的输血风险。但是, 这些策略不仅带来了很多副作用, 而且仍有一部分患者需要输血。因此, 探讨及早期识别输血的危险因素、加强围术期的血液管理, 减少关节置换住院期间的输血率得到了临床医生的广泛重视^[9-12]。因此, 本研究对 2019 年 1 月至 2021 年 12 月接受髋关节置换的患者 347 例进行回顾性分析, 采用单因素和多因素 Logistic 回归分析探讨患者住院期间输血的发生率及相关危险因素。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准: 原发性双侧或者单侧股骨头坏死的患者; 股骨颈骨折需行髋关节置换的患者; 髋关节置换前 1 个月内无输血病史; 基线资料、住院期间各项病例资料完整。排除标准: 术前检查存在严重基础疾病无法按照原计划进行髋关节置换手术的患者;

同期行双侧髋关节置换或者置换间隔不足 3 个月的患者; 关节周围肿瘤、感染及翻修手术的患者; 资料不完整的患者。

所有数据由 2 名医生从医院医疗记录系统中独立收集, 任何有争议的数据均由第 3 名独立的医生进行判定。在研究中, 输血组定义为住院期间接受输血的患者, 输血指征是血红蛋白 (hemoglobin, Hb) $< 70 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 或者伴有其他贫血症状需要输血的患者。

1.2 临床资料收集

2019 年 1 月至 2021 年 12 月在南宁市第一人民医院骨外科行人工髋关节置换术的患者, 根据纳入与排除标准, 最终共有 347 例患者纳入本研究。根据入选患者住院期间是否输血将所有患者分为两组: 输血组和非输血组。记录两组患者的基本信息, 包括性别、年龄、抽烟史、饮酒史、手术原因等, 术前基础疾病状态包括糖尿病、高血压、心血管疾病、骨质疏松症、下肢血管粥样硬化病史等, 围手术期状况包括 Hb、血清胱抑素 C、D 二聚体、活化部分凝血活酶时间 (activated partial thromboplastin time, APTT)、纤维蛋白原 (fibrinogen, FIB)、术中出血量、住院期间、术后血栓、合并症数量、肺炎等。

1.3 手术方式

所有患者采用前外侧入路完成手术, 由经验丰富的 4 名骨外科医生进行。所有患者术前 30 min 给予 1 g 氨甲环酸静滴, 术后均采用常规闭式引流系统, 在 24~72 h 内取出引流管。术后 12 h 开始予低分子肝素、磺达肝葵钠或利伐沙班片抗凝, 术后 24 h 开始指导所有患者行股四头肌等长收缩训练、踝泵运动及关节理疗等统一的康复治疗。

1.4 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行统计分析。符合正态分布的定量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 不符合正态分布的定量资料

以中位数 $M(P25, P75)$ 表示, 组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。定性资料数据以频数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。将组间比较差异有统计学意义的指标进行 Spearman 相关分析及纳入多因素 Logistic 回归分析, 筛选 347 例关节置换患者住院期间输血的独立危险因素。绘制相关独立危险因素预测髋关节置换患者住院期间输血的受试者操作特征(receiver operating characteristic, ROC) 曲线, 计算曲线下面积(area under curve, AUC) 及最佳阈值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本研究共纳入 347 例行髋关节置换术患者, 其中男 151 例(43.52%), 女 196 例(56.48%), 年龄 23~101 岁。其中全髋置换术 207 例(59.65%), 男 112 例, 女 95 例; 113 例为创伤后, 94 例为股骨头坏死。半髋 140 例(40.35%), 男 39 例, 女 101 例; 所有患者为创伤后。非输血组 163 例(46.87%), 输血组 184 例(53.03%)。总的髋关节置换患者、全髋关节置换患者、半髋关节置换患者的输血率分别为 53.03%(184/347)、53.14%(110/207)、52.86%(74/140)。

2.1 行髋关节置换术患者输血的相关因素分析

输血组中, 男 87 例(47.28%), 女 97 例(72.72%); 非输血组中, 男 64 例(39.26%), 女 99 例(60.74%)。单因素分析结果见表 1: 与非输血组相比, 右侧髋关节、术前胱抑素 C、术前 Hb、术后 Hb、术中出血量、合并症数量、术后血栓、住院时间、术后肺炎差异有统计学意义($P < 0.05$)。与非输血组相比, 性别、年龄、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、下肢血管粥样硬化、骨质疏松症、麻醉方法、术前 D 二聚体、术前 APTT、术前 FIB、术后抗凝药物差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 行髋关节置换术患者与输血相关单因素分析

Tab.1 Univariate analysis of factors associated with blood transfusion in patients undergoing hip arthroplasty

影响因素	非输血组(例数=163)	输血组(例数=184)	检验值	P 值
性别/例				
男	64	87	$\chi^2=2.261$	0.133
女	99	97		
年龄[$M(P25, P75)$]/例	71	75	$Z=0.953$	0.341
吸烟/例	22	18	$\chi^2=1.169$	0.280
饮酒/例	25	21	$\chi^2=1.158$	0.282
合并症/例				
高血压	78	91	$\chi^2=0.089$	0.765
糖尿病	28	40	$\chi^2=1.141$	0.285
骨质疏松症	96	118	$\chi^2=1.002$	0.317
心血管疾病	19	34	$\chi^2=3.108$	0.078
下肢血管粥样硬化	124	150	$\chi^2=1.544$	0.214
侧别/例				
左侧	96	82	$\chi^2=7.105$	0.008
右侧	67	102		
置换病因/例				
骨折	125	128	$\chi^2=2.220$	0.136
股骨头坏死	38	56		
麻醉方法/例				
椎管内麻醉	137	158	$\chi^2=0.225$	0.635
全身麻醉	26	26		
生化指标				
术前胱抑素 C [$M(P25, P75)$]/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	1.08(0.93, 1.25)	1.14(0.97, 1.47)	$Z=2.522$	0.012
术前 Hb [$M(P25, P75)$]/($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	126(118, 138)	115(102.25, 131)	$Z=-5.231$	<0.000 1
术后 Hb [$M(P25, P75)$]/($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	107(97, 115)	100(89, 112)	$Z=-3.326$	0.001
术前 D 二聚体 [$M(P25, P75)$]/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	2.48(1.17, 7.25)	2.6(1.1, 7.50)	$Z=0.177$	0.860
术前 APTT [$M(P25, P75)$]/s	37(34, 40)	37.75(35, 40.9)	$Z=1.102$	0.271
术前 FIB [$M(P25, P75)$]/($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	4.17(3.4, 4.9)	4.17(3.3, 5.28)	$Z=0.144$	0.886
术后抗凝/例				
肝素	110	122	$\chi^2=0.054$	0.816
其他	53	62		
术中出血量 [$M(P25, P75)$]/ml	200(140, 300)	300(200, 400)	$Z=6.122$	<0.000 1
合并症数量 [$M(P25, P75)$]/个	4(2, 5)	4(3, 6)	$Z=2.094$	0.036
术后血栓/例	5	20	$\chi^2=7.870$	0.005
住院时间[$M(P25, P75)$]/d	17(13, 21)	19(15, 23)	$Z=3.537$	<0.000 1
术后肺炎/例	48	74	$\chi^2=4.397$	0.036

注: Hb, 血红蛋白; APTT, 活化部分凝血活酶时间; FIB, 纤维蛋白原。下同

Spearman 相关分析显示, 髋关节置换术患者输血与右侧髋关节、合并症数量、术前胱抑素 C、术中出血量、术后血栓、住院时间、术后肺炎呈正相关($P < 0.05$); 然而, 与术前 Hb、术后 Hb 呈负相关。多因素 Logistic 回归分析结果见表 2: 右侧髋关节 ($OR = 2.277, P = 0.002$)、术前 Hb ($OR = 0.960, P < 0.000 1$)、术前胱抑素 C ($OR = 2.739, P = 0.001$)、术中出血量 ($OR = 1.010, P < 0.000 1$)、术后肺炎 ($OR = 1.897, P = 0.024$) 是髋关节置换患者输血的独立相关因素。

表 2 行髋关节置换术患者与输血相关多因素 Logistic 回归分析

Tab.2 Multifactorial logistic regression analysis of blood transfusion in patients undergoing hip arthroplasty

影响因素	Wald χ^2 值	OR 值	95%CI	P 值
侧别	9.538	2.277	1.351, 3.839	0.002
术前血红蛋白	25.593	0.960	0.945, 0.975	<0.000 1
术前胱抑素 C	10.311	2.739	1.481, 5.066	0.001
术中出血量	53.183	1.010	1.007, 1.012	<0.000 1
术后肺炎	5.068	1.897	1.086, 3.313	0.024

2.2 行全髋关节置换术患者输血相关因素分析

207 例全髋关节置换患者中, 男 112 例(54.11%), 女 95 例(45.89%)。单因素分析结果见表 3: 性别(男性)、术前胱抑素 C、术前 Hb、术中出血量、术后血栓、住院时间、术后肺炎是全髋关节置换术患者输血的相关因素($P < 0.05$)。

Spearman 相关分析显示, 髋关节置换术患者输血与性别、术前胱抑素 C、术中出血量、术后血栓、住院时间、术后肺炎呈正相关; 然而, 与术前 Hb 呈负相关。多因素 Logistic 回归分析结果见表 4: 术前 Hb ($OR = 0.978, P = 0.016$)、术中出血量 ($OR = 1.012, P < 0.000 1$)、术后肺炎 ($OR = 2.769, P = 0.013$) 是全髋关节置换患者输血的独立相关因素。

2.3 行半髋关节置换术患者输血的相关因素分析

140 例半髋关节置换患者中, 男 39 例(27.86%), 女 101 例(72.14%)。单因素分析结果见表 5: 心血管疾病、右侧髋关节、合并症数量、术前胱抑素 C、术前 Hb、术后 Hb、术中出血量、术后血栓、住院时间是半髋关节置换术患者输血的相关因素($P < 0.05$)。

Spearman 相关分析显示, 半髋关节置换术患者输血与心血管疾病、右侧髋关节、合并症数量、术前胱抑素 C、术中出血量、术后血栓、住院时间呈正相关; 然而, 与术前 Hb、术后 Hb 呈负相关。多因素 Logistic 回归分析结果见表 6, 术前 Hb ($OR = 0.930, P < 0.000 1$)、术中出血量 ($OR = 1.010, P < 0.000 1$)、术

前胱抑素 C ($OR = 2.277, P = 0.024$)、右侧髋关节置换 ($OR = 2.428, P = 0.046$) 是半髋关节置换患者输血的独立相关因素。

从表 2、表 4、表 6 结果中可以看出, 术中出血量是全髋和半髋关节置换术患者输血的独立相关因素之一。而且, ROC 曲线分析结果显示, 行髋关节手术患者术中出血量的 AUC 为 0.688, 最佳截点是 325 ml (图 1); 行全髋关节置换术患者术中出血量的曲 AUC 为 0.778, 最佳截点是 325 ml (图 2); 行半髋关节置换术患者术中出血量的 AUC 为 0.652, 最佳截点是 135 ml (图 3)。由此可见, 行 THA 患者的 AUC 最大, 行 THA 患者术中出血量 > 325 ml 时, 患者输血的可能性更大。

3 讨论

随着人口的老龄化的加剧和经济的发展, 作为一种经济效益和疗效俱佳的治疗手段, 髋关节置换术的医疗保健需求正在增加。髋关节置换住院期间由输血引起的并发症比较严重且常见。输血增加了住院期间静脉血栓形成、急性肺损伤、住院时间及再次入院的可能性, 甚至还增加了住院和术后 1 年的死亡率^[13-15]。虽然, 相应的预防措施已在临床中应用, 但目前髋关节置换住院期间的输血风险仍较高^[16-19], 因此, 只有明确住院期间输血的危险因素, 才能提前预防或干预这些因素以降低输血发生率、优化血液管理。本研究共纳入了 347 例接受髋关节置换治疗的患者。采用单因素和多因素 Logistic 回归分析, 发现在髋关节置换患者中, 置换侧别、术前胱抑素 C、术前 Hb、术中出血量、术后肺炎与住院期间输血独立相关。

值得注意的是, 本研究发现血清胱抑素 C 与总的髋关节置换和半髋关节置换患者住院期间输血密切相关, 这是之前从未见报道过的。既往的研究显示, 血清胱抑素 C 与骨代谢、免疫反应、血管性疾病和炎症性疾病相关, TANAKA 等^[19]发现胱抑素 C 与破骨细胞有关, 是破骨细胞前体细胞分化的抑制剂。同时, 部分学者提出血清胱抑素 C 与骨质疏松症有关, 较高浓度的胱抑素 C 可加重老年患者的髋关节骨丢失率, 增加其股骨转子骨折和股骨颈骨折的风险^[20-22]。以往相关研究表明骨质疏松可能与术中和术后失血量增加相关^[23-25]。因而, 术前胱抑素 C 较高的浓度可能造成术中和术后失血增加。此外, 胱抑素 C 还与各种外源性或内源性抗原的免疫反应有关, 如可抑制树突状细胞功能导致体内免疫力受损^[26], 这与 TANAKA 等^[19]和 OKUBO 等^[27]研究相似, 较高的胱抑素 C 可能是较差的健康状况和虚弱的标志。近年来, 相关研究表明, 胱抑素 C 可作为实用的生物

表 3 行全髋关节置换术患者与输血相关因素分析
Tab.3 Analysis of factors associated with blood transfusion in patients undergoing total hip arthroplasty

影响因素	非输血组(例数=97 例)	输血组(例数=110)	检验值	P 值
性别/例				
男	45	67	$\chi^2=4.375$	0.036
女	52	43		
年龄[M(P25, P75)]/例	66(56, 72)	66.5(55.75, 76)	Z=1.109	0.268
吸烟/例	18	13	$\chi^2=1.838$	0.175
饮酒/例	21	18	$\chi^2=0.942$	0.332
合并症/例				
高血压	44	48	$\chi^2=0.062$	0.803
糖尿病	14	16	$\chi^2=0.001$	0.982
骨质疏松症	35	49	$\chi^2=1.531$	0.216
心血管疾病	9	12	$\chi^2=0.150$	0.698
下肢血管粥样硬化	65	85	$\chi^2=2.721$	0.099
侧别/例				
左侧	55	50	$\chi^2=2.608$	0.106
右侧	42	60		
置换病因/例				
骨折	59	54	$\chi^2=2.863$	0.091
股骨头坏死	38	56		
麻醉方法/例				
椎管内麻醉	79	95	$\chi^2=0.931$	0.335
全身麻醉	18	15		
生化指标				
术前胱抑素 C [M(P25, P75)]/(mg·L ⁻¹)	1.03(0.92, 1.18)	1.10(0.97, 1.27)	Z=1.969	0.049
术前 Hb [M(P25, P75)]/(g·L ⁻¹)	128(118, 141.5)	119.5(108.75, 137)	Z=-2.536	0.011
术后 Hb [M(P25, P75)]/(g·L ⁻¹)	106(97.5, 117)	103(90.75, 116)	Z=-1.414	0.157
术前 D 二聚体 [M(P25, P75)]/(mg·L ⁻¹)	1.7(0.67, 3.73)	1.70(0.77, 4.82)	Z=0.358	0.720
术前 APTT [M(P25, P75)]/s	37(34, 39)	37(33.98, 39.68)	Z=0.052	0.958
术前 FIB [M(P25, P75)]/(g·L ⁻¹)	4.2(3.36, 4.80)	4.1(3.14, 5.14)	Z=-0.376	0.707
术后抗凝/例				
肝素	62	73	$\chi^2=0.136$	0.712
其他	35	37		
术中出血量 [M(P25, P75)]/ml	300(200, 300)	400(300, 500)	Z=7.015	<0.000 1
合并症数量 [M(P25, P75)]/个	3(2, 4)	3(2, 5)	Z=1.140	0.254
术后血栓/例	3	11	$\chi^2=3.900$	0.048
住院时间[M(P25, P75)]/d	16(13, 21)	18.5(14.75, 22)	Z=2.791	0.005
术后肺炎/例	16	36	$\chi^2=7.220$	0.007

标志物来筛查骨骼肌减少症受到了广大学者的关注^[28],以血清肌酐/胱抑素 C 计算的骨骼肌减少症指数与骨骼肌质量和强度相关^[29]。因此,笔者猜测胱抑素 C 较高的患者身体的健康状态较差及肌肉骨骼肌质量弱,在术后康复过程中相对缓慢,容易加剧骨骼肌质量的萎缩和身体营养状态的丢失,从而增加了患者的住院时间和功能恢复过程。此外,研究表明胱抑素 C 较高,可引起患者呼吸肌力变差,造成肺部炎症概率增加,进一步增多了住院期间的相关并发症的发生^[30]。而且,胱抑素 C 还是一个与血管粥样硬化程度呈正相关的炎症因子^[31-35]。本研究大部分患者都伴有血管粥样硬化的合并症,但遗憾的是在研究中并未发现血管粥样硬化是输血的独立危险因素,血管粥样硬化可能代表着血管壁的弹性下降,脆性增加,特别是高龄患者,所以关节置换手术可能增加血管的破坏,造成术中及术后隐性失血增多。结合相关结果,笔者大胆猜测胱抑素 C 可能是一个潜在的髋关节置换术患者住院期间影响输血率的新标志物,但仍需进一步的研究来对其加以验证。

本项研究发现术中失血量增加和术前低 Hb 是住院期间输血的一个重要危险因素,这与 SONG 等^[7]和 MEYBOHM 等^[36]的研究相似。关节置换术通常可造成患者失血过多,BOUSIADIS 等^[37]研究显示关节置换可导致平均 Hb 下降 37 g·L⁻¹,并需要进行输血。本研究中患者平均 Hb 下降 20.3 g·L⁻¹。此外,研究还发现肺炎是总的的髋关节置换和全髋关节置换住院期间输血的共同危险因素,这可能与肺炎可延长患者住院卧床时间、降低患者住院期间的身体免疫力、引起患者全身营养状态变差有关,并且当致病菌随血液播散全身甚至可造成局部伤口愈合不良或感

表 4 行全髋关节置换术患者与输血相关多因素 Logistic 回归分析

Tab.4 Multifactorial logistic regression analysis of blood transfusion in patients undergoing total hip arthroplasty

影响因素	Wald χ^2 值	OR 值	95%CI	P 值
术后肺炎	6.132	2.769	1.237, 6.199	0.013
术中出血量	38.867	1.012	1.008, 1.016	<0.000 1
术前血红蛋白	5.845	0.978	0.960, 0.996	0.016

表 5 行半髋关节置换术患者与输血相关单因素分析

Tab.5 Analysis of factors associated with blood transfusion in patients undergoing hemiarthroplasty

影响因素	非输血组 (例数=66)	输血组 (例数=74)	检验值	P 值
性别/例				
男	19	20	$\chi^2=0.054$	0.817
女	47	54		
年龄[M(P25, P75)]/例	82(76.5, 86)	82(74.5, 86.25)	Z=0.366	0.714
吸烟/例	4	5	$\chi^2=0.028$	1
饮酒/例	4	3	$\chi^2=0.296$	0.587
合并症/例				
高血压	34	43	$\chi^2=0.613$	0.434
糖尿病	14	24	$\chi^2=2.221$	0.136
骨质疏松症	61	69	$\chi^2=0.035$	0.851
心血管疾病	10	22	$\chi^2=4.205$	0.04
下肢血管粥样硬化	59	65	$\chi^2=0.083$	0.773
侧别/例				
左	41	32	$\chi^2=4.982$	0.026
右	25	42		
麻醉方法/例				
椎管内麻醉	58	63	$\chi^2=0.224$	0.636
全身麻醉	8	11		
生化指标				
术前胱抑素 C [M(P25, P75)]/(mg·L ⁻¹)	1.20(0.98, 1.31)	1.36(1.02, 1.87)	Z=2.204	0.027
术前 Hb(x \pm s)/(g·L ⁻¹)	124(115.75, 131.75)	107(93.75, 122)	Z=-3.583	<0.000 1
术后 Hb(x \pm s)/(g·L ⁻¹)	105.09 \pm 12.831	96.81 \pm 14.07	t=3.622	<0.000 1
术前 D2 聚体 [M(P25, P75)]/(mg·L ⁻¹)	4.75(2.31, 10.07)	5.26(2.04, 10.73)	Z=-0.073	0.942
术前 APTT[M(P25, P75)]/s	37.8(34.75, 40)	38(35.65, 43.48)	Z=1.680	0.093
术前 FIB [M(P25, P75)]/(g·L ⁻¹)	4.14(3.68, 5.1)	4.3(3.40, 5.50)	Z=0.687	0.497
术后抗凝/例				
肝素	48	49	$\chi^2=0.695$	0.404
其他	18	25		
住院时间[M(P25, P75)]/d	17(13, 21)	20(15.75, 24)	Z=2.233	0.026
术中出血量[M(P25, P75)]/ml	135(100, 200)	200(100, 262.5)	Z=3.240	0.001
术后血栓/例	2	9	$\chi^2=4.018$	0.045
合并症数量[M(P25, P75)]/个	5(3, 6)	6(4, 7)	Z=2.178	0.029
肺炎/例	32	38	$\chi^2=0.115$	0.735

染^[38-39],从而加重患者全身贫血情况,造成住院期间输血率增加。另外,在总的髋关节置换术和半髋关节置换中,结果显示右侧髋关节置换患者输血的风险更高。尽管缺乏证据,但该研究将置换侧别确定为该研究中术中输血的风险因素。这可能与人类的进化和生活习惯相关,因为大部分人群右侧肢体力量及骨骼肌较发达和肌肉纤维及血管分支较多相关,在术中及术后可增加失血的风险,但仍需进一步的研究。以往研究还发现女性、高龄、APTT、FIB 等也是住院期间输血的危险因素^[11,40-41],但本研究可能数据样本量受限,同时,由于患者和医院特点及地方医疗条件水平不同,并未发现其相关性。因而,对这些危险因素进行术前优化和采取相应预防措施,可降低输血率。

本研究具有回顾性设计所固有的局限性,只记录了住院期间的输血事件。一些患者可能在院外接受了输血,术后引流量、术中氨甲环酸使用的剂量、麻醉风险等级等也可能影响输血率;然而,在研究中没有纳入这些参数。最后,本研究为单中心研究,样本量相对较小,对本研究统计结果的总体代表性有一定的影响。需要进一步精心设计的多中心研究来对这一课题得出更可靠的结论。

综上所述,术中出血量和术前血红蛋白是髋关节置换住院期间输血的重要危险因素,血清胱抑素 C 可能是髋关节置换住院期间输血的一个新的生物标志物。在髋关节置换术中患者住院期间的输血发生率较高,需要进一步研究减少失血量的方法和优化血液管理。对于已确定的危险因素,应采取相应的干预措施,以降低输血发生率。

参考文献

[1] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组, 中国医师协会骨科医师分会创伤专家工作委员会. 成人股骨颈骨折诊治指南 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(11): 921-928.
TRAUMATIC ORTHOPEDICS GROUP, SOCIETY OF ORTHOPEDICS, CHINESE MEDICAL ASSOCIATION; TRAUMA

表 6 行半髋关节置换术患者与输血相关多因素 Logistic 回归分析

Tab.6 Multifactorial logistic regression analysis of blood transfusion in patients undergoing hemiarthroplasty

影响因素	Wald χ^2 值	OR 值	95%CI	P 值
术前血红蛋白	18.790	0.930	0.900,0.961	<0.0001
术前胱抑素 C	5.171	2.277	1.120,4.626	0.023
术中出血量	13.014	1.010	1.004,1.015	<0.0001
侧别	4.380	2.428	1.015,5.809	0.046

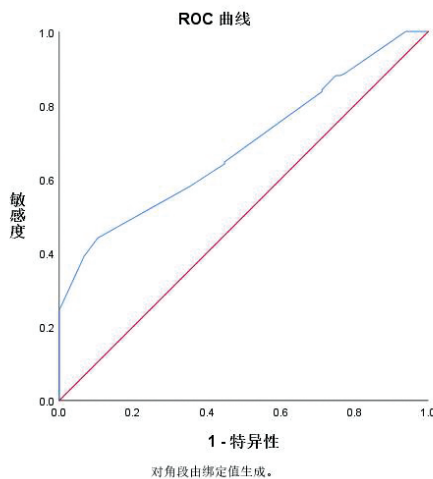


图 1 行髋关节手术患者术中出血量的 ROC 曲线分析
Fig.1 ROC curve analysis of intraoperative bleeding in patients undergoing hip surgery

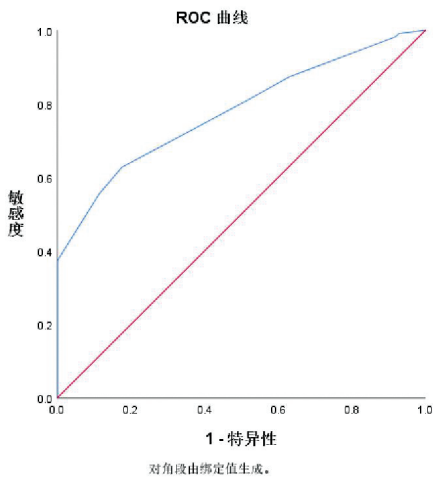


图 2 行全髋关节置换术患者术中出血量的 ROC 曲线分析
Fig.2 ROC curve analysis of intraoperative bleeding in patients undergoing total hip surgery

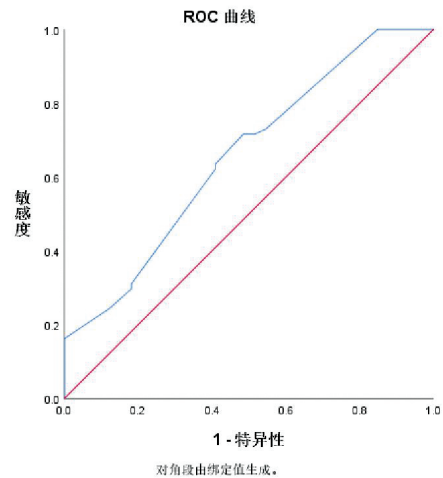


图 3 行半髋关节置换术患者术中出血量的 ROC 曲线分析
Fig.3 ROC curve analysis of intraoperative bleeding in patients undergoing hemiarthroplasty

国成人股骨头坏死临床诊疗指南(2020)[J]. 中华骨科杂志, 2020,40(20):1365-1376.

PROFESSIONAL COMMITTEE OF OSTEOCIRCULATION AND OSTONECROSIS,SOCIETY OF ORTHOPAEDISTS,ASSOCIATION OF CHINESE DOCTORS;Bone Microrepair Group,SOCIETY OF ORTHOPEDICS,CHINESE MEDICAL ASSOCIATION; THE INTERNATIONAL SOCIETY OF BONE CIRCULATION IN CHINA. Chinese guidelines for clinical diagnosis and treatment of osteonecrosis of the femoral head in adults(2020)[J]. Chin J Orthop, 2020,40(20):1365-1376. Chinese.

[3] GUGGENBUHL P,ROBIN F,CADIOU S, et al. Etiology of avascular osteonecrosis of the femoral head[J]. Morphologie,2021,105(349):80-84.

[4] WANG X,HUANG Q,PEI F X. Incidence and risk factors for blood transfusion in simultaneous bilateral total hip arthroplasty[J]. Jt Dis Relat Surg, 2021,32(3):590-597.

[5] SKALICZKI G,SZATMÁRI A,SALLAI I, et al. Prevalence of blood transfusion after primary total hip arthroplasty[J]. Orv Hetil, 2020,161(8):290-294.

[6] FERRIS H,BRENT L,SORENSEN J. Cost of hospitalisation for hip fracture-findings from the Irish hip fracture database[J]. Osteoporos Int, 2022,33(5):1057-1065.

[7] SONG K,PAN P,YAO Y, et al. The incidence and risk factors for allogenic blood transfusion in total knee and hip arthroplasty[J]. J Orthop Surg Res, 2019,14(1):273.

[8] HU C,WANG Y H,SHEN R, et al. Development and validation of a nomogram to predict perioperative blood transfusion in patients undergoing total knee arthroplasty[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020,21(1):315.

[9] TANG J H,LYU Y,CHENG L M, et al. Risk factors for the post-operative transfusion of allogeneic blood in orthopedics patients with intraoperative blood salvage:a retrospective cohort study[J]. Medicine, 2016,95(8):e2866.

[10] SONG J H,PARK J W,LEE Y K, et al. Management of blood loss in hip arthroplasty:Korean hip society current consensus[J]. Hip Pelvis, 2017,29(2):81-90.

EXPERTS WORKING COMMITTEE,SOCIETY OF ORTHOPAEDISTS,ASSOCIATION OF CHINESE DOCTORS. Guidelines for diagnosis and treatment of adult femoral neck fractures [J]. Chin J Orthop Trauma, 2018,20(11):921-928. Chinese.

[2] 中国医师协会骨科医师分会骨循环与骨坏死专业委员会,中华医学会骨科分会骨显微修复学组,国际骨循环学会中国区. 中

- [11] HUANG Z Y, HUANG C, XIE J W, et al. Analysis of a large data set to identify predictors of blood transfusion in primary total hip and knee arthroplasty[J]. *Transfusion*, 2018, 58(8): 1855–1862.
- [12] 王晓伟, 吕东东, 张建政, 等. 老年髋部骨折治疗的若干问题及思考[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(7): 593–596.
WANG X W, LYU D D, ZHANG J Z, et al. Some problems and hot issues on the treatment of hip fracture in the elderly[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2021, 34(7): 593–596. Chinese.
- [13] GWAM C U, MISTRY J B, ETCHESON J I, et al. Decline in allogeneic blood transfusion usage in total hip arthroplasty patients: national Inpatient Sample 2009 to 2013[J]. *Hip Int*, 2018, 28(4): 382–390.
- [14] JIANG T, SONG K, YAO Y, et al. Perioperative allogeneic blood transfusion increases the incidence of postoperative deep vein thrombosis in total knee and hip arthroplasty[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 235.
- [15] WAN S K, SPARRING V, CABRALES D A, et al. Clinical and budget impact of treating preoperative Anemia in major orthopedic surgery—a retrospective observational study[J]. *J Arthroplasty*, 2020, 35(11): 3084–3088.
- [16] TILLE E, MYSLIWIETZ J, BEYER F, et al. Intraarticular use of tranexamic acid reduces blood loss and transfusion rate after primary total knee arthroplasty[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1): 341.
- [17] KIM T K, BAMNE A B, SIM J A, et al. Is lower tourniquet pressure during total knee arthroplasty effective? A prospective randomized controlled trial[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1): 275.
- [18] 张晋, 杨自权. 氨甲环酸和 ϵ -氨基己酸在髋膝关节置换术中止血疗效的 Meta 分析[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(5): 484–490.
ZHANG J, YANG Z Q. Hemostatic efficacy of tranexamic acid and ϵ -aminocaproic acid in hip and knee arthroplasty: a Meta-analysis [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2022, 35(5): 484–490. Chinese.
- [19] TANAKA S, ANDO K, KOBAYASHI K, et al. Utility of the serum cystatin C level for diagnosis of osteoporosis among middle-aged and elderly people[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 5046852.
- [20] YI D W, KHANG A R, LEE H W, et al. Association between serum cystatin C and bone mineral density in Korean adults[J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2017, 13: 1521–1528.
- [21] ISHANI A, PAUDEL M, TAYLOR B C, et al. Renal function and rate of hip bone loss in older men: the Osteoporotic Fractures in Men Study[J]. *Osteoporos Int*, 2008, 19(11): 1549–1556.
- [22] ENSRUD K E, PARIMI N, CAULEY J A, et al. Cystatin C and risk of hip fractures in older women[J]. *J Bone Miner Res*, 2013, 28(6): 1275–1282.
- [23] ELSHAIKH A O, SHAH L, MATHEW C J, et al. Influence of vitamin K on bone mineral density and osteoporosis[J]. *Cureus*, 2020, 12(10): e10816.
- [24] STOCK M, SCHEFF G. Vitamin K-dependent proteins in skeletal development and disease[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(17): 9328.
- [25] AZUMA K, INOUE S. Multiple modes of vitamin K actions in aging-related musculoskeletal disorders[J]. *Int J Mol Sci*, 2019, 20(11): 2844.
- [26] ZI M T, XU Y K. Involvement of cystatin C in immunity and apoptosis[J]. *Immunol Lett*, 2018, 196: 80–90.
- [27] OKUBO N, YOSHIDA T, TANAKA K, et al. Serum creatinine to cystatin C ratio reflects preoperative and early postoperative walking ability in older patients with hip fracture[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13(2): 945–954.
- [28] KURAJOH M, INABA M, NAGATA Y, et al. Association of cystatin C- and creatinine-based eGFR with osteoporotic fracture in Japanese postmenopausal women with osteoporosis; sarcopenia as risk for fracture[J]. *J Bone Miner Metab*, 2019, 37(2): 282–291.
- [29] TABARA Y, OKADA Y, OCHI M, et al. Association of creatinine-to-cystatin C ratio with myosteatosis and physical performance in older adults: the Japan shimanami health promoting program[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2021, 22(11): 2366–2372.e3.
- [30] CHEN X Y, SHEN Y J, HOU L S, et al. Sarcopenia index based on serum creatinine and cystatin C predicts the risk of postoperative complications following hip fracture surgery in older adults [J]. *BMC Geriatr*, 2021, 21(1): 541.
- [31] DENG J Q, LIU J, RONG D, et al. Association between cystatin C and peripheral artery disease in the Chinese Han population [J]. *Ann Vasc Surg*, 2021, 73: 244–253.
- [32] URBONAVICIENE G, SHI G P, URBONAVICIUS S, et al. Higher cystatin C level predicts long-term mortality in patients with peripheral arterial disease [J]. *Atherosclerosis*, 2011, 216(2): 440–445.
- [33] SAWADA S. Cystatin C as a promising biomarker of atherosclerotic plaque[J]. *J Atheroscler Thromb*, 2021, 28(5): 474–476.
- [34] XIONG H, WANG L, JIN F L, et al. Association of cystatin C with coronary artery calcification in patients undergoing multidetector computed tomography[J]. *Medicine*, 2021, 100(30): e26761.
- [35] YETKIN E, CUGLAN B, TURHAN H, et al. Where cystatin C acts: inside or outside of the plaque[J]. *Neurol Sci*, 2020, 41(12): 3765–3766.
- [36] MEYBOHM P, KOHLHOF H, WIRTZ D C, et al. Preoperative anaemia in primary hip and knee arthroplasty[J]. *Z Orthop Unfall*, 2020, 158(2): 194–200.
- [37] BOUTSIADIS A, REYNOLDS R J, SAFFARINI M, et al. Factors that influence blood loss and need for transfusion following total knee arthroplasty[J]. *Ann Transl Med*, 2017, 5(21): 418.
- [38] BOHL D D, SERSHON R A, SALTZMAN B M, et al. Incidence, risk factors, and clinical implications of pneumonia after surgery for geriatric hip fracture [J]. *J Arthroplasty*, 2018, 33(5): 1552–1556.e1.
- [39] REGUANT F, ARNAU A, LORENTE J V, et al. Efficacy of a multidisciplinary approach on postoperative morbidity and mortality of elderly patients with hip fracture[J]. *J Clin Anesth*, 2019, 53: 11–19.
- [40] COHEN-LEVY W B, KLEMT C, TIRUMALA V, et al. Artificial neural networks for the prediction of transfusion rates in primary total hip arthroplasty[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143(3): 1643–1650.
- [41] 许硕贵. 髋关节置换相关问题探讨[J]. *中国骨伤*, 2020, 33(11): 991–994.
XU S G. Discussion on hip replacement [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2020, 33(11): 991–994. Chinese.