

· 临床研究 ·

C-反应蛋白与白蛋白比值对老年髋部骨折患者短期预后的影响

吴海洋^{1,2}, 蔡贤华^{2*}, 孟乘飞², 胡昊², 尚冉冉², 陈岩召²

(¹ 南方医科大学武汉临床医学院, 武汉 430070; ² 中国人民解放军中部战区总医院骨科, 湖北省骨创伤救治临床医学研究中心, 武汉 430070)

【摘要】目的 探讨老年髋部骨折患者术前血清 C-反应蛋白与白蛋白比值(CRP/Alb)在预测老年髋部骨折患者术后1年内死亡的临床价值。**方法** 回顾性分析2015年1月至2017年8月,在中国人民解放军中部战区总医院骨科接受手术治疗的老年髋部骨折患者临床资料。根据患者术后1年内是否死亡分为存活组和死亡组。采用多元 logistic 回归分析筛选出老年髋部骨折患者术后1年内死亡的独立危险因素;并采用受试者工作特征(ROC)曲线和 Kaplan-Meier 法分析 CRP/Alb 对老年髋部骨折患者不良预后的评估价值。**结果** 共165例患者纳入最终研究,术后1年内累计死亡率为20.61%。单因素分析结果显示,死亡组年龄、红细胞分布宽度、CRP、CRP/Alb、合并慢性肺部疾病比例和 ASA 分级均明显高于存活组,Alb 明显低于存活组,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。多因素分析结果显示 CRP/Alb($OR=2.472, 95\%CI 1.100\sim 5.554$)是老年髋部骨折患者术后1年内死亡的重要危险因素。CRP/Alb 预测老年髋部骨折不良预后的曲线下面积(AUC)为0.949($95\%CI 0.915\sim 0.984, P<0.001$),均明显高于 CRP 或 Alb 单指标预测。当 CRP/Alb 取3.05为最佳截断点时,将患者分为 CRP/Alb 高比值组($n=37$)和低比值组($n=128$),CRP/Alb 高比值组患者生存期明显低于低比值组,差异具有统计学意义($\chi^2=48.607, P<0.001$)。**结论** CRP/Alb 是老年髋部骨折患者术后1年内死亡的独立危险因素,CRP/Alb 比值可作为预测不良临床结局的有效指标。

【关键词】 老年人;髋骨折;C-反应蛋白;白蛋白;死亡率

【中图分类号】 R592;R749.1

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2019.04.054

Effect of preoperative ratio of C-reactive protein to albumin on prognosis of elderly patients with hip fracture

WU Hai-Yang^{1,2}, CAI Xian-Hua^{2*}, MENG Cheng-Fei², HU Hao², SHANG Ran-Ran², CHEN Yan-Zhao²

(¹Department of Wuhan School of Clinical Medicine, Southern Medical University, Wuhan 430070, China; ²Department of Orthopedic Surgery, Chinese PLA Central Theater General Hospital, Clinical Medical Research Center of Bone Trauma Treatment in Hubei Province, Wuhan 430070, China)

【Abstract】 Objective To investigate the clinical value of preoperative ratio of C-reactive protein to albumin (CRP/Alb) in predicting 1-year mortality after hip fracture in the elderly patients. **Methods** A retrospective analysis was made of the clinical data of the elderly patients with hip fracture, who underwent orthopedic surgery at the Chinese PLA Central Theater General Hospital from January 2015 to August 2017. According to whether the patient died within 1 year after surgery, the patients were divided into survival group and death group. Multivariate logistic regression was performed to explore independent risk factors for death within 1 year after surgery. The receiver operating characteristics (ROC) curve and Kaplan-Meier method were used to analyze the value of CRP/Alb in evaluating poor prognosis in the elderly patients with hip fracture. **Results** A total of 165 patients were enrolled in the final study, and the cumulative mortality rate was 20.61% within 1 year after surgery. Univariate analysis showed that the survival group had significantly higher age, red blood cell distribution width, CRP, CRP/Alb, rate of concomitant chronic lung disease and ASA grade but lower Alb than the death group, the difference being of statistical significance ($P<0.05$). Multivariate analysis showed that CRP/Alb ($OR=2.472, 95\%CI 1.100\sim 5.554$) was an important risk factor for predicting death in the elderly patients with hip fracture within 1 year after surgery. AUC of CRP/Alb in predicting the poor prognosis was 0.949 ($P<0.001, 95\%CI 0.915\sim 0.984$), which was significantly higher than the single-index prediction of CRP or Alb. When CRP/Alb of 3.05 was set as the optimal cut-off value, the patients were divided into high-ratio group ($n=37$) and low-ratio group ($n=128$). The former had significantly shorter survival than the latter, the difference being statistically significant ($\chi^2=48.607, P<0.001$). **Conclusion** CRP/Alb is an independent risk factor for predicting

收稿日期: 2018-12-24; 接受日期: 2019-01-21

通信作者: 蔡贤华, E-mail: wgcaixh@163.com

death within 1 year after surgery in the elderly patients with hip fracture and can be used as an effective indicator for predicting adverse clinical outcomes.

【Key words】 aged; hip fracture; C-reactive protein; albumin; prognosis

Corresponding author: CAI Xian-Hua, E-mail: wgcaixh@163.com

随着社会人口老龄化加速,髋部骨折作为骨质疏松的常见并发症,其发病率呈逐渐升高趋势,预计2050年前后,全世界范围内患病人数将达到630万,其中超过300万来自亚洲^[1]。老年髋部骨折多由低能量损伤引发,但因患者常合并多种复杂内科疾病,且长期卧床或肢体活动受限,可带来诸多并发症。文献报道老年髋部骨折患者1年内死亡率高达30%~33%^[2],故迫切需要研究导致老年髋部骨折不良预后的相关危险因素,并找出临床相关生物标志物来评估不良预后的发生。据报道,术前血清白蛋白(albumin, Alb)水平是老年髋部骨折患者不良预后的独立危险因素^[3]。有学者认为,Alb是反映患者营养状况的重要指标,其术前血清含量与术后并发症发生密切相关^[4]。此外,C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)是一种炎症标志物,其在人体异常升高与骨科的感染、创伤关系密切^[5]。有研究发现CRP也可成为老年髋部骨折患者不良预后的重要指标,高CRP组患者术后1年总体死亡率明显高于低CRP组^[6]。但目前关于Alb和CRP联合预测老年髋部骨折术后1年死亡率鲜有报道。故本研究拟分析老年髋部骨折患者术前CRP/Alb比值与短期预后的相关性,探析CRP/Alb对老年髋部骨折患者不良预后的评估价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象

以2015年1月至2017年8月在解放军中部战区总医院骨科关节病区住院治疗的老年髋部骨折患者为研究对象。纳入标准:(1)单侧新鲜髋部骨折,包括股骨颈骨折和粗隆间骨折;(2)年龄 ≥ 60 岁;(3)致伤原因为低能量生活伤;(4)手术治疗;(5)住院时长 >1 周且 ≤ 2 个月;(6)术前认知功能基本正常。排除标准:(1)车祸伤、高空坠落等高能量损伤或多发伤;(2)骨囊肿或骨肿瘤造成的病理性骨折;(3)陈旧性髋部骨折;(4)保守治疗;(5)住院时长 ≤ 1 周或 > 2 个月;(6)患侧髋部手术史;(7)未完成1年随访或临床资料不完整。

本研究共纳入符合上述标准患者187例,16例因搬家或联系中断失访,6例患者因临床资料不完整未纳入最终研究(术前检查或检验资料为外院所做,本院未再次复检)。共165例患者纳入最终统

计分析,其中男性76例,女性89例;年龄60~96(76.2 $\pm$ 15.2)岁;骨折至手术时间(4.6 $\pm$ 1.7)d;骨折部位:股骨颈骨折74例(行空心螺钉固定9例,关节置换65例),粗隆间骨折91例(行髓外固定13例,髓内固定78例)。

本研究经我院伦理委员会批准,所有纳入患者及家属均签署知情同意书,并享受随时退出权利。

1.2 观察指标

根据患者术后1年内是否死亡分为存活组和死亡组,分别记录如下资料。(1)术前资料:性别、年龄、主要及次要诊断、合并症(包括高血压、糖尿病、慢性肺部疾病、心脏病和中枢系统疾病)等一般资料;术前检验资料包括血常规、肝肾功能、电解质、CRP、凝血功能等,并计算CRP和Alb比值;术前检查资料包括双下肢深静脉彩超、心脏彩超、心电图等;术前影像学资料包括骨盆正位和患髋正轴位X线、CT及合并其他部位骨折影像学检查。(2)术中资料:骨折类型、术前美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、手术方式选择、麻醉方式、手术时长和出血量。(3)术后随访:出院后每月对患者及家属进行电话或微信随访,并在术后1、2、3、6个月和1年复查患髋X线。记录患者随访期间转归情况,若患者1年内出现死亡,记录死亡时间及原因,并将死亡作为临床终点事件。若患者存活时间超过1年,则以观察期满1年为观察终点。

1.3 统计学处理

采用SPSS 19.0软件进行统计学处理。符合正态分布的计量资料采用均值 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,2组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料用例数(百分率)表示,组间比较用 χ^2 检验。老年髋部骨折死亡和存活组患者一般临床资料比较采用单因素分析法,然后将单因素分析中 $P < 0.10$ 的影响因素纳入到logistic回归分析模型(向前逐步法);绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,并计算出约登指数(敏感度+特异度-1)最大时对应的最佳截断点,曲线下面积(area under the curve, AUC)比较采用 Z 检验;老年髋部骨折患者生存分析采取Kaplan-Meier法,组间生存差异比较采用Breslow检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 影响老年髌部骨折患者术后不良预后的单因素分析

共有 165 例患者纳入研究。单因素分析结果显示:死亡组患者年龄、红细胞分布宽度、CRP、CRP/Alb、合并慢性肺部疾病比例和 ASA 分级均明显高于存活组,Alb 明显低于存活组,差异均具有统

计学意义($P<0.05$)。其他临床指标比较差异均无统计学意义($P>0.05$;表 1)。

2.2 影响老年髌部骨折患者不良预后的多因素 logistic 回归分析

将上述单因素分析中 $P<0.10$ 的 11 项临床指标纳入多因素分析,结果显示 CRP、Alb 和 CRP/Alb 是老年髌部骨折患者术后 1 年内死亡的重要危险因素($P<0.05$;表 2)。

表 1 2 组患者一般临床资料比较
Table 1 Comparison of general clinical data between two groups

Variable	Survival group (n=131)	Death group (n=34)	χ^2/t	P value
Gender(male/female, n)	57/74	19/15	2.381	0.123
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	75.28±8.71	80.54±7.42	3.229	0.002
WBC($\times 10^9/L$, $\bar{x}\pm s$)	8.82±3.55	9.14±3.70	0.464	0.643
RBC($\times 10^{12}/L$, $\bar{x}\pm s$)	3.46±0.76	3.73±0.83	1.811	0.072
HB(g/L, $\bar{x}\pm s$)	112.20±14.38	108.34±15.66	1.369	0.173
PLT($\times 10^9/L$, $\bar{x}\pm s$)	197.70±81.55	204.48±89.29	0.424	0.672
RDW(% , $\bar{x}\pm s$)	13.44±1.45	14.03±1.62	2.063	0.041
Alb(g/L, $\bar{x}\pm s$)	37.52±5.24	34.71±5.18	2.793	0.006
TP(g/L, $\bar{x}\pm s$)	58.72±6.06	56.53±7.20	1.804	0.073
CRP(mg/L, $\bar{x}\pm s$)	49.01±15.40	68.48±16.99	6.429	<0.001
CRP/Alb($\bar{x}\pm s$)	1.48±0.65	2.89±1.22	9.169	<0.001
BUN(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	7.66±3.29	8.24±4.06	1.322	0.188
Cr($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x}\pm s$)	84.49±32.00	91.05±55.37	0.899	0.370
GLU(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	6.63±2.47	6.52±2.42	0.232	0.817
K ⁺ (mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	3.67±0.54	3.82±0.76	1.318	0.189
Na ⁺ (mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	135.72±7.44	134.65±9.96	0.694	0.489
Ca ²⁺ (mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	2.04±0.25	2.00±0.18	0.875	0.383
D-dimer($\mu\text{g/L}$, $\bar{x}\pm s$)	441.05±122.56	482.80±138.07	1.724	0.087
Comorbidity[n (%)]				
Hypertension	95(72.51)	26(76.47)	0.216	0.642
Diabetes	74(56.49)	23(71.88)	1.387	0.239
Chronic lung disease	27(20.61)	14(41.18)	6.114	0.013
Central system disease	38(29.01)	12(35.29)	0.505	0.477
Cardiovascular disease	27(20.61)	11(32.35)	2.100	0.147
Blood disease	12(9.16)	4(11.76)	0.209	0.647
Type of fracture[n (%)]			0.085	0.771
Fracture of neck of femur	58(44.27)	16(47.06)		
Intertrochanteric fracture	73(55.73)	18(52.94)		
ASA classification[n (%)]			11.184	0.001
I / II	69(52.67)	7(20.59)		
III / IV	62(47.33)	27(79.41)		
Anesthesia method[n (%)]			0.031	0.861
General anesthesia	71(54.20)	19(55.88)		
Spinal anesthesia	60(45.80)	15(44.11)		
Surgical method[n (%)]			3.292	0.070
Internal fixation	84(64.12)	16(47.06)		
Artificial joint replacement	47(35.88)	18(52.94)		
Duration of surgery[n (%)]			0.984	0.321
<3 h	103(99.24)	24(70.59)		
≥3 h	28(0.76)	10(29.41)		
Blood transfusion[n (%)]			1.939	0.164
<400 ml	79(60.31)	16(47.06)		
≥400 ml	52(39.69)	18(52.94)		

WBC: white blood cell; RBC: red blood cell; HB: hemoglobin; PLT: platelet; RDW: red blood cell distribution width; Alb: albumin; CRP: C-reactive protein; TP: total protein; BUN: blood urea nitrogen; Cr: creatinine; GLU: glucose; ASA: American Society of Anesthesiologists.

表 2 影响老年髋部骨折患者不良预后的 logistic 回归分析

Table 2 Logistic regression analysis of adverse prognosis in elderly patients with hip fracture

Variable	B	SE	Wald	OR(95%CI)	P value
CRP	0.745	0.336	5.471	2.106(1.090-4.069)	0.027
Alb	-1.748	0.381	4.529	0.168(0.080-0.355)	0.032
CRP/Alb	0.905	0.413	11.920	2.472(1.100-5.554)	<0.001

CRP: C-reactive protein; Alb: albumin.

2.3 CRP、Alb 和 CRP/Alb 在预测老年髋部骨折术后死亡的 ROC 曲线

CRP、Alb 和 CRP/Alb 在预测老年髋部骨折不良预后的 AUC 分别为 0.813(95%CI 0.736~0.889, $P<0.001$)、0.878(95%CI 0.816~0.939, $P<0.001$) 和 0.949 (95%CI 0.915~0.984, $P<0.001$)。CRP/Alb 在老年髋部骨折不良预后的 AUC 与 CRP ($Z=14.429, P<0.001$) 和 Alb ($Z=7.188, P=0.002$) 比较,差异均具有统计学意义。选取上述 3 种指标 ROC 曲线约登指数最大值的对应值为截断点,CRP/Alb 取 3.05 为判断老年髋部骨折预后不良的最佳截断点。详见图 1 和表 3。

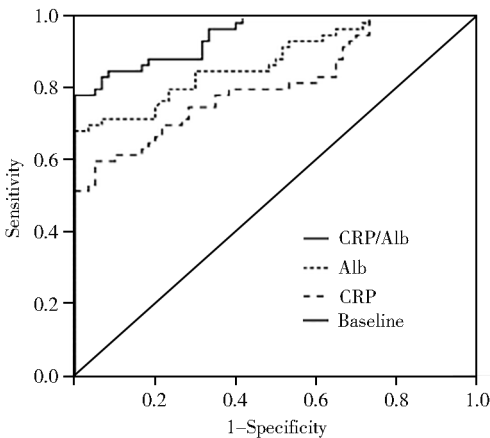


图 1 CRP、Alb 和 CRP/Alb 在预测老年髋部骨折死亡的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curves of CRP, Alb and CRP/Alb in predicting death in elderly patients with hip fractures

CRP: C-reactive protein; Alb: albumin; ROC: receiver operating characteristic.

表 3 CRP、Alb 和 CRP/Alb 曲线下面积比较

Table 3 Comparison of area under the curve for CRP, Alb and CRP/Alb

Item	AUC	95%CI	P value	Cut-off value	Youden's index
Alb	0.878	0.816-0.939	<0.001	28.08	0.531
CRP	0.813	0.736-0.889	<0.001	65.32	0.420
CRP/Alb	0.949	0.915-0.984	<0.001	3.05	0.632

CRP: C-reactive protein; Alb: albumin.

2.4 CRP/Alb 比值与术后 1 年死亡率关系

根据截断点将 $CRP/Alb \geq 3.05$ 分为高比值组, $CRP/Alb < 3.05$ 分为低比值组。高比值组患者共 37 例,22 例出现死亡,死亡率为 59.46%。低比值组 128 例,12 例出现死亡,死亡率为 9.38%。Breslow 检验显示,CRP/Alb 高比值组患者生存期明显低于低比值组,差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 48.607, P<0.001$)。详见图 2。

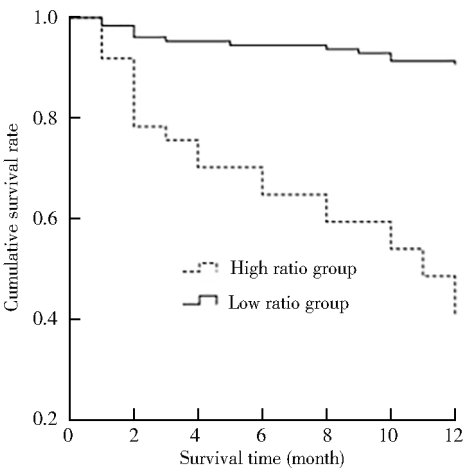


图 2 CRP/Alb 比值对老年髋部骨折患者 1 年生存率的影响

Figure 2 Effect of CRP/Alb ratio on 1-year survival rate in elderly patients with hip fracture

CRP: C-reactive protein; ALB: albumin.

3 讨论

老年髋部骨折患者因身体机能下降、合并多种内科疾病等原因,对手术耐受性较低,较年轻患者围术期风险增高,术后 1 年内死亡率明显较高。故术前如何准确平衡手术利弊是目前骨科医师面临的难题^[7]。为有效降低老年髋部骨折患者围术期风险,提前规避与术后死亡相关的风险因素,既往学者多采用急性生理学与慢性健康状况评价系统、生理学和手术严重性评分系统或生理能力与手术侵袭度评分系统对老年髋部骨折患者进行术前评估,取得不错的临床应用效果^[8-10]。但上述系统具有参考指标较多、操作复杂等缺点,限制了其在临床尤其是基层

医疗单位的普及,因此有学者提出应寻找简单、有效的实验室或临床指标对患者进行评估。

感染或创伤与炎症具有明显相关性,既往研究显示^[11],CRP 是人体感染或创伤敏感和非特异性炎症标志物,是骨科常用于评估术后感染的指标之一。多项研究表明^[12,13],CRP 水平与多种临床疾病如冠状动脉疾病、中风、蛛网膜下腔出血等严重程度具有明显相关性。然而,既往鲜有学者关注髋部骨折患者术前 CRP 水平与术后死亡的关系。随着目前对骨折病理生理的认识深入,炎症反应在骨折发生发展中扮演的角色逐渐受到学者重视。Kim 等^[6]发现 CRP 可作为老年髋部骨折患者术后死亡的独立危险因素,术后 1 年内死亡组患者术前 CRP 水平显著高于生存组。Berglundh 等^[14]则对 1 044 例 >75 岁老年女性髋部骨折患者进行研究,结果发现患者术后 1 年死亡率随术前 CRP 水平升高而增加,CRP ≥ 40 mg/L 组患者死亡率明显高于 CRP <40 mg/L 组。本研究亦得出类似结果,术后 1 年内死亡组患者术前 CRP 水平明显高于存活组患者,多变量回归分析中发现 CRP 是老年髋部骨折患者不良预后的独立风险因素。而 Mosfeldt 等^[15]研究则认为术前 CRP 水平与髋部骨折患者术后 3 个月死亡率无关,但其未对患者进行年龄分层,纳入患者包括青年髋部骨折患者。Beloosesky 等^[16]则对 32 例老年髋部骨折患者进行前瞻性研究,结果发现,患者术前 CRP 水平和术后 6 个月死亡率并无相关性,但其本身也指出由于纳入样本量较少,抽样误差较大,可能无法准确确定 CRP 与老年髋部骨折术后死亡的关系。故课题组认为,CRP 是否为老年髋部骨折患者术后死亡的独立危险因素仍待商榷,今后仍需进一步大样本临床数据证实。

老年患者因各器官功能减退、代谢功能下降、营养摄入不足等因素常合并营养不良状态。有学者对 388 例围术期患者营养代谢指标进行研究,结果发现,>60 岁患者合并营养不良比例明显高于中青年患者(27.4% vs 14.1%)^[17]。血清 Alb 水平作为蛋白质-能力消耗的评估指标之一,常被骨科医师用来评估围术期患者术前术后营养状态。Alb 检测方法成熟,在国内各级医院检测结果具有统一性和规范性,故有学者尝试将其用于老年髋部骨折患者预后评估中。如 Kieffer 等^[18]研究发现,术前低 Alb 水平与老年髋部骨折患者住院时间、恢复正常活动时间和术后 1 年内死亡率有关,且患者术前营养状况越差,术后恢复也越差。O'Daly 等^[19]则对 415 例髋部骨折患者入院时血清 Alb 和总淋巴细胞计数进行

检测,结果发现 65.5% 患者存在 Alb 减低,74.0% 患者总淋巴细胞计数减低,且 Alb 和年龄是患者术后 1 年内死亡的重要独立危险因素。本研究也得出类似的结果,术后 1 年内死亡组患者 Alb 明显低于存活组。上述研究均证实 Alb 可有效反应患者术前营养状态,其与患者术后 1 年内死亡率具有一定相关性。笔者分析产生上述结果的原因,认为老年患者合并营养不良时,机体免疫功能下降,可导致术后感染概率增加,切口愈合延迟。既往也有学者认为营养不良与精神疾病如焦虑、抑郁等有关,老年髋部骨折患者本身术后就易出现谵妄、认知障碍等精神症状^[20,21]。故笔者建议对老年髋部骨折患者术前就应注意补充营养,术后应及时纠正因蛋白消耗加剧造成的营养不良状态。同时医师、护士及家属应做好患者术后心理辅导工作,减少焦虑、抑郁等不良心理状态,进而降低患者术后相关并发症发生率和死亡率。

CRP 的评价基础仅为免疫系统,Alb 的评价基础为患者全身营养状况,上述指标单一评估时临床价值可能较为局限。CRP/Alb 与上述指标不同,其将老年患者术前营养状态及炎症反应结合起来,评估更为全面。本研究结果发现,死亡组 CRP/Alb 明显高于存活组,多因素分析也证实 CRP/Alb 是老年髋部骨折患者术后 1 年内死亡的重要危险因素。表明 CRP/Alb 可能成为老年髋部骨折患者预后评估的有效指标。为进一步比较 CRP、Alb 及 CRP/Alb 对老年髋部骨折的预后评估价值,本研究采用 ROC 曲线计算出了上述 3 种指标在预测患者不良预后的 AUC 和最佳截断点。结果发现 CRP/Alb 指标 AUC 最大为 0.949,明显高于 CRP 或 Alb 单指标预测。生存期比较中也验证了上述猜想。根据截断点将 CRP/Alb ≥ 3.05 分为高比值组,CRP/Alb <3.05 分为低比值组,高比值组患者死亡率为 59.46%,明显高于低比值组患者死亡率(9.38%)。Ren 等^[22]也得出类似结果,其采用预后营养指数(prognostic nutritional index,PNI)与 CRP 比值对 80 例老年髋部骨折患者进行了评估,结果发现术前低 CRP/PNI 比值的老年髋部骨折患者与术后 1 年低死亡率显著相关。上述研究均提示,手术前后积极纠正老年髋部骨折患者营养及改善炎症反应状态可能会使患者受益。但与 Ren 等研究不同的是,笔者选取的营养评估指标为 Alb。因 CRP/Alb 作为免疫和营养指标既往已被广泛用于多种胸外科、普外科老年患者术后评估中,已证实为老年患者预后评估的敏感指标^[23,24],故本研究创新性地将 CRP/Alb 引入老年髋部骨折术后 1 年死亡率预测中,具有很好的实际应用价值。

本研究有以下局限性。首先,本研究为回顾性单中心研究,纳入病例数有限,尤其是死亡组患者病例数较少。其次,本研究未考虑老年髋部骨折患者手术治疗方式不同,如内固定治疗与关节置换方案手术级别明显不同,术中对患者造成损伤可能有一定差别。未来课题组将纳入更多的老年髋部骨折患者,并对患者手术方式进行分层比较,同时综合其他炎症反应和营养指标,如视黄醇结合蛋白、营养指数和中性粒细胞计数等,共同判断预后,以此来验证综合评估指标的优势。

综上所述,老年髋部骨折患者术后1年内死亡率较高,与其不良预后相关的危险因素主要有CRP、Alb和CRP/Alb比值等,CRP/Alb比值可能成为预测术后死亡的重要指标。故对于术前CRP/Alb高比值的髋部骨折患者更应引起术者重视,应尽量选择较微创的手术方式,以期减少手术时间和出血量,降低术后1年内死亡风险。

【参考文献】

- [1] Zhuang H, Li Y, Lin J, *et al.* Cortical thickness in the intertrochanteric region may be relevant to hip fracture type[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2017, 18(1): 305. DOI: 10.1186/s12891-017-1669-z.
- [2] Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, *et al.* Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study[J]. BMJ, 2005, 331(7529):1374. DOI: 10.1136/bmj.38643.663843.55.
- [3] Kieffer WK, Rennie CS, Gandhe AJ. Preoperative albumin as a predictor of one-year mortality in patients with fractured neck of femur[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2013, 95(1): 26-28. DOI: 10.1308/003588413X13511609957498.
- [4] Adogwa O, Martin JR, Huang K, *et al.* Preoperative serum albumin level as a predictor of postoperative complication after spine fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(18): 1513-1519. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000450.
- [5] Fakler JK, Grafe A, Dinger J, *et al.* Perioperative risk factors in patients with a femoral neck fracture — influence of 25-hydroxyvitamin D and C-reactive protein on postoperative medical complications and 1-year mortality [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17(3): 51. DOI: 10.1186/s12891-016-0906-1.
- [6] Kim BG, Lee YK, Park HP, *et al.* C-reactive protein is an independent predictor for 1-year mortality in elderly patients undergoing hip fracture surgery: a retrospective analysis [J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(43). DOI: 10.1097/MD.0000000000000512.
- [7] Tsabasvi M, Davey S, Temu R. Hip fracture pattern at a major Tanzanian referral hospital: focus on fragility hip fractures[J]. Arch Osteoporos, 2017, 12(1): 47. DOI: 10.1007/s11657-017-0338-z.
- [8] 高化, 王宝军, 赵亮, 等. 急性生理学及慢性健康状况评价系统指导下股骨转子间骨折手术风险的量化分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(1): 76-79. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2018.01.014.
- Gao H, Wang BJ, Zhao L, *et al.* Quantitative analysis of operation risks for femoral intertrochanteric fractures under the guidance of acute physiology and chronic health evaluation system [J]. J Orthop Trauma, 2018, 20(1): 76-79. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2018.01.014.

- [9] Moppett I. Accuracy of POSSUM and Nottingham hip fracture score[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2018, 62(9): 1333-1334. DOI: 10.1111/aas.13201.
- [10] Karres J, Heesakkers NA, Ultee JM, *et al.* Predicting 30-day mortality following hip fracture surgery: evaluation of six risk prediction models[J]. Injury, 2015, 46(2): 371-377. DOI: 10.1016/j.injury.2014.11.004.
- [11] Eriksson AL, Moverare-Skrtic S, Ljunggren O, *et al.* High-sensitivity CRP is an independent risk factor for all fractures and vertebral fractures in elderly men: the MrOS Sweden study[J]. J Bone Miner Res, 2014, 29(2): 418-423. DOI: 10.1002/jbmr.2037.
- [12] Irimie CA, Varcu M, Irimie M, *et al.* C-reactive protein and T3: new prognostic factors in acute ischemic stroke [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018, 27(10): 2731-2737. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.05.047.
- [13] Csajbok LZ, Nylen K, Ost M, *et al.* In-hospital C-reactive protein predicts outcome after aneurysmal subarachnoid haemorrhage treated by endovascular coiling [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2015, 59(2): 255-264. DOI: 10.1111/aas.12441.
- [14] Berglundh S, Malmgren L, Luthman H, *et al.* C-reactive protein, bone loss, fracture, and mortality in elderly women: a longitudinal study in the OPRA cohort [J]. Osteoporos Int, 2015, 26(2): 727-735. DOI: 10.1007/s00198-014-2951-7.
- [15] Mosfeldt M, Pedersen OB, Riis T, *et al.* Value of routine blood tests for prediction of mortality risk in hip fracture patients [J]. Acta Orthop, 2012, 83(1): 31-35. DOI: 10.3109/17453674.2011.652883.
- [16] Beloosesky Y, Grinblat J, Pirotsky A, *et al.* Different C-reactive protein kinetics in post-operative hip-fractured geriatric patients with and without complications[J]. Gerontology, 2004, 50(4): 216-222.
- [17] Amaral TF, Matos LC, Teixeira MA, *et al.* Undernutrition and associated factors among hospitalized patients [J]. Clin Nutr, 2010, 29(5): 580-585. DOI: 10.1016/j.clnu.2010.02.004.
- [18] Kieffer WK, Rennie CS, Gandhe AJ. Preoperative albumin as a predictor of one-year mortality in patients with fractured neck of femur[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2013, 95(1): 26-28. DOI: 10.1308/003588413X13511609957498.
- [19] O'Daly BJ, Walsh JC, Quinlan JF, *et al.* Serum albumin and total lymphocyte count as predictors of outcome in hip fractures [J]. Clin Nutr, 2010, 29(1): 89-93. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.07.007.
- [20] Gottschalk A, Hubbs J, Vikani A R, *et al.* The impact of incident postoperative delirium on survival of elderly patients after surgery for hip fracture repair[J]. Anesth Analg, 2015, 121(5): 1336-1343. DOI: 10.1213/ANE.0000000000000576.
- [21] Liu HY, Tseng MY, Li HJ, *et al.* Comprehensive care improves physical recovery of hip-fractured elderly Taiwanese patients with poor nutritional status[J]. J Am Med Dir Assoc, 2014, 15(6): 416-422. DOI: 10.1016/j.jamda.2014.01.009.
- [22] Ren H, Wu L, Hu W, *et al.* Prognostic value of the C-reactive protein/prognostic nutritional index ratio after hip fracture surgery in the elderly population[J]. Oncotarget, 2017, 8(37): 61365-61372. DOI: 10.18632/oncotarget.18135.
- [23] Arima K, Yamashita YI, Hashimoto D, *et al.* Clinical usefulness of postoperative C-reactive protein/albumin ratio in pancreatic ductal adenocarcinoma[J]. Am J Surg, 2018, 216(1): 111-115. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2017.08.016.
- [24] Haruki K, Shiba H, Shirai Y, *et al.* The C-reactive protein to albumin ratio predicts long-term outcomes in patients with pancreatic cancer after pancreatic resection [J]. World J Surg, 2016, 40(9): 2254-2260. DOI: 10.1007/s00268-016-3491-4.