

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.23.025

术前预后营养指数和血清转铁蛋白与老年髋部骨折患者术后切口愈合的关系及其预测价值分析*

柏茂盛 韦昌辉 彭晨健 张伟 卢俊浩 王军[△]

(南京市中医院骨伤科 江苏南京 210000)

摘要 目的:研究术前预后营养指数(PNI)和血清转铁蛋白(TRF)与老年髋部骨折(HF)患者术后切口愈合不良(PWH)的关系及其预测价值。**方法:**选取2020年1月~2022年3月南京市中医院收治的252例接受手术治疗老年HF患者,根据术后切口愈合情况分为PWH组(n=27)和非PWH组(n=225)。收集患者基础资料、术前PNI和血清TRF水平。采用多因素Logistic回归分析老年HF患者术后PWH的影响因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析PNI和血清TRF水平对老年HF患者术后PWH的预测价值。**结果:**252例老年HF患者术后出现27例PWH,其中24例切口长时间不愈合,3例切口裂开。与非PWH组比较,PWH组体质量指数(BMI)和白蛋白、淋巴细胞计数(LC)、PNI、血清TRF水平更低,糖尿病比例和术中出血量更高($P<0.05$)。多因素Logistic回归分析显示,BMI ≥ 18.5 kg/m² (OR=0.648, 95% CI: 0.457~0.919)、PNI (OR=0.954, 95% CI: 0.932~0.976)、血清TRF (OR=0.484, 95% CI: 0.307~0.761)升高是老年HF患者术后PWH的保护因素,糖尿病(OR=2.651, 95% CI: 1.182~5.948)、术中出血量增加(OR=1.013, 95% CI: 1.005~1.021)是危险因素($P<0.05$)。ROC曲线分析显示,PNI和血清TRF水平单独与联合预测老年HF患者术后PWH的曲线下面积(AUC)分别为0.808、0.770、0.871,灵敏度分别为70.37%、55.56%、92.59%,特异度分别为80.65%、85.81%、70.32%。二者联合预测老年HF患者术后PWH的AUC大于二者单独预测($P<0.05$)。**结论:**术前PNI和血清TRF水平降低是老年HF患者术后PWH的危险因素,二者联合对老年HF患者术后PWH的预测价值较高。

关键词:老年;髋部骨折;切口愈合;预后营养指数;转铁蛋白;影响因素;预测价值

中图分类号:R683.4 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2022)23-4526-05

Relationship between Preoperative Prognostic Nutritional Index and Serum Transferrin and Postoperative Wound Healing in Elderly Hip Fracture Patients and Their Predictive Value Analysis*

BO Mao-sheng, WEI Chang-hui, PENG Chen-jian, ZHANG Wei, LU Jun-hao, WANG Jun[△]

(Department of Orthopedics and Traumatology, Nanjing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Nanjing, Jiangsu, 210000, China)

ABSTRACT Objective: To study the relationship between preoperative prognostic nutritional index (PNI) and serum transferrin (TRF) and postoperative poor wound healing (PWH) in elderly hip fracture (HF) patients and their predictive value. **Methods:** 252 cases of elderly HF patients who were treated surgically in Nanjing Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2020 to March 2022 were selected, and they were divided into PWH group (n=27) and non PWH group (n=225) according to the postoperative wound healing. Basic data, preoperative PNI and serum TRF levels of patients were collected. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of postoperative PWH in elderly HF patients. The predictive value of PNI and serum TRF levels on postoperative PWH in elderly HF patients was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results:** There were occurred 27 cases of PWH in 252 elderly HF patients after operation, included 24 cases of incision non-union for a long time, and 3 cases of incision dehiscence. Compared with the non-PWH group, the PWH group had lower body mass index (BMI), albumin, lymphocyte count (LC), PNI and serum TRF, and higher incidence of diabetes mellitus and intraoperative blood loss ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that BMI ≥ 18.5 kg/m² (OR=0.648, 95%CI: 0.457~0.919), PNI (OR=0.954, 95%CI: 0.932~0.976), serum TRF (OR=0.484, 95%CI: 0.307~0.761) elevated were the protective factors for PWH in elderly HF patients. Diabetes (OR=2.651, 95%CI: 1.182~5.948) and increased intraoperative blood loss (OR=1.013, 95%CI: 1.005~1.021) were the risk factor ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that PNI and serum TRF level alone and in combination predicted the area under curve (AUC) of PWH in elderly HF patients after operation were 0.808, 0.770 and 0.871, respectively, and the sensitivity were 70.37%, 55.56% and 92.59%, respectively. The specificity were

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81772318)

作者简介:柏茂盛(1993-),男,硕士,住院医师,从事关节外科、创伤及运动医学方向的研究,E-mail: bms19930802@163.com

[△] 通讯作者:王军(1986-),男,博士,副主任医师,从事关节外科,运动医学及膝骨关节炎阶梯治疗方向的研究,

E-mail: wangjun198607@163.com

(收稿日期:2022-04-23 接受日期:2022-05-17)

80.65%, 85.81% and 70.32%, respectively. The AUC of PWH predicted by the combination of the two methods was greater than that predicted by the two methods alone ($P < 0.05$). **Conclusion:** Decreased preoperative PNI and serum TRF level are risk factors for postoperative PWH in elderly HF patients, and their combination has a high predictive value for postoperative PWH in elderly HF patients.

Key words: Elderly; Hip fracture; Wound healing; Prognostic nutritional index; Transferrin; Influencing factors; Predictive value

Chinese Library Classification(CLC): R683.4 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)23-4526-05

前言

老年髋部骨折(hip fracture, HF)是一种常见且严重的骨折类型^[1],骨质疏松症(osteoporosis, OP)引起髋部等局部骨组织病变后,在外力、摔倒等因素作用下极易发生 HF,致残率可达 50%,1 年内死亡率可达 20%~30%^[2]。手术是老年 HF 患者的首选治疗方案,但该类患者常发术后切口愈合不良(poor wound healing, PWH),是导致患者术后感染、生活质量下降的主要原因^[3-5]。研究表明,术前营养不良与术后 PWH 密切相关^[6]。术前预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)是日本学者 Onodera 等^[7]完善的一种通过营养状况评估手术并发症风险的指标。研究报道,PNI 可用于评估老年 HF 患者预后^[8]。转铁蛋白(transferrin, TRF)是一种负责铁运输的蛋白,是临床常见的营养不良评估指标,研究报道血清 TRF 水平与老年 HF 患者预后有关^[9]。目前,PNI 和血清 TRF 与老年 HF 患者术后 PWH 的关系尚缺乏研究报道,本研究旨在分析术前 PNI 和血清 TRF 水平与老年 HF 患者术后 PWH 的关系及其预测价值,以期防治术后 PWH 提供相关依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月~2022 年 3 月南京市中医院收治的 252 例接受手术治疗的老年 HF 患者,其中男 106 例,女 146 例;年龄 60~81 (67.04±4.89) 岁;体质量指数(body mass index, BMI)18.3~27.2 kg/m²,中位 24.0 kg/m²;骨折部位:股骨颈骨折 139 例、股骨粗隆间骨折 113 例;美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级^[10]: I 级 107 例、II 级 87 例、III 级 58 例。纳入标准:①经 X 线片确诊为 HF,符合《老年髋部骨折诊疗专家共识(2017)》^[11]诊断标准;②年龄 ≥ 60 岁;③单侧骨折;④患者及家属知情并签署同意书。排除标准:①合并其他部位骨折;②陈旧性骨折、病理性骨折;③合并股骨头缺血性坏死、骨性关节炎等影响髋关节活动疾病;④恶性肿瘤;⑤近 1 个月内接受营养治疗;⑥近 1 个月内有感染史;⑦临床资料不全;⑧不具备手术治疗指征^[11];⑨合并重度贫血、局部血管病变和血液、免疫系统疾病等影响切口愈合疾病;⑩ ASA 分级 > III 级。本研究经南京市中医院医学伦理委员会批准。

1.2 方法

收集患者基础资料,包括性别、年龄、BMI、基础疾病、骨折部位、ASA 分级、手术方案、手术时间和术中出血量,采集患者术前空腹外周静脉血 5 mL,1500×g 离心 10 min 后分离血清,采用美国贝克曼库尔特 AU680 全自动生化分析仪检测白蛋白、血清 TRF 水平,LH750 全自动血细胞分析仪和淋巴细胞计数(lymphocyte count, LC)。根据 Onodera 等^[7]完善的公式计算

$PNI = \text{白蛋白}(\text{mg/L}) + 5 \times LC(\times 10^9/\text{L})$ 。

1.3 PWH 定义和分组

患者入院后参考《老年髋部骨折诊疗专家共识(2017)》^[11]制定手术治疗方案,由同一组科手术团队完成手术,常规给予心电监护、止痛、抗生素预防感染,术后 2~3 d 拔除负压引流管,并在康复治疗师指导下行功能锻炼。参考《中国骨科手术加速康复切口管理指南》^[12]将 PWH 定义为:清创期、肉芽期、上皮形成期 3 个阶段出现明显停滞或延迟,切口长时间不愈合(>14 d)或裂开(切口对合边缘分裂 >1 cm),切口明显渗出,伴或不伴坏死组织。根据术后切口愈合情况将本组患者分为 PWH 组和非 PWH 组。

1.4 统计学分析

选用 SPSS28.0 统计学软件,计量资料正态分布以表示和行 t 检验,计数资料以 n(%)表示和行 χ^2 检验,等级资料使用 U 检验;多因素 Logistic 回归分析老年 HF 患者术后 PWH 的影响因素;受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析 PNI 和血清 TRF 水平对老年 HF 患者术后 PWH 的预测价值,曲线下面积(area under the curve, AUC)比较 Hanley & McNeil 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 老年 HF 患者术后 PWH 的单因素分析

本组患者共出现 27 例 PWH,其中 24 例切口长时间不愈合,3 例切口裂开,均经局部清创缝合后好转,所有患者分泌物均培养出特异性致病菌。根据术后切口愈合情况将本组患者分为 PWH 组(n=27)和非 PWH 组(n=225)。结果显示,PWH 组 BMI 和白蛋白、LC、PNI、血清 TRF 水平低于非 PWH 组,糖尿病比例和术中出血量高于非 PWH 组($P < 0.05$),两组患者性别、年龄、高血压、高脂血症、骨折部位、ASA 分级、手术方案、手术时间比较无差异($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 老年 HF 患者术后 PWH 的多因素 Logistic 回归分析

以 BMI($\geq 18.5 \text{ kg/m}^2$ 为 "1"; $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ 为 "0")、糖尿病(有 "1"; 无 "0")、术中出血量(原值录入)、白蛋白(原值录入)、LC(原值录入)、PNI(原值录入)、TRF(原值录入)为自变量,术后 PWH(赋值:是 "1"; 否 "0")为因变量,建立多因素 Logistic 回归模型。结果显示,BMI $\geq 18.5 \text{ kg/m}^2$ 、PNI、血清 TRF 升高是老年 HF 患者术后 PWH 的保护因素,糖尿病、术中出血量增加是危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 PNI 和血清 TRF 水平对老年 HF 患者术后 PWH 的预测价值

ROC 曲线分析显示,PNI 和血清 TRF 水平联合预测老年 HF 患者术后 PWH 的 AUC 大于二者单独预测($Z=1.901$ 、 2.723 , $P=0.045$ 、 0.007)。见表 3 和图 1。

表 1 老年 HF 患者术后 PWH 的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of PWH in elderly HF patients after operation

Factors	PWH group(n=27)	Non PWH group(n=225)	$\chi^2/t/U$	P
Male/female(n/n)	11/16	95/130	0.022	0.883
Age(years, $\bar{x} \pm s$)	67.00± 4.93	67.05± 4.90	0.050	0.960
BMI[n(%)]				
≥ 18.5 kg/m ²	18(66.67)	192(85.33)	6.048	0.014
<18.5 kg/m ²	9(33.33)	33(14.67)		
Basic diseases [n(%)]				
Hypertension	12(44.44)	88(39.11)	0.286	0.592
Diabetes	14(51.85)	65(28.89)	5.906	0.015
Hyperlipidemia	3(11.11)	16(7.11)	0.553	0.457
Fracture site[n(%)]				
Femoral neck fracture	12(44.44)	127(56.44)	1.404	0.236
Intertrochanteric fracture of femur	15(55.56)	98(43.56)		
ASA classification[n(%)]				
Class I	10(37.04)	97(43.11)	1.030	0.303
Class II	8(29.63)	79(35.11)		
Class III	9(33.33)	49(21.78)		
Operation program[n(%)]				
Total hip replacement	17(62.96)	167(74.22)	1.551	0.213
Artificial femoral head replacement	10(37.04)	58(25.78)		
Operation time(min, $\bar{x} \pm s$)	146.99± 29.40	139.79± 25.13	1.381	0.169
Intraoperative blood loss (mL, $\bar{x} \pm s$)	431.73± 57.50	355.99± 104.82	3.684	<0.001
Albumin(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	37.01± 1.47	38.15± 1.27	4.332	<0.001
LC($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	1.04± 0.20	1.20± 0.29	2.786	<0.001
PNI($\bar{x} \pm s$)	42.18± 1.83	44.17± 1.92	5.113	<0.001
TRF(mg/dL, $\bar{x} \pm s$)	211.95± 34.48	242.78± 33.37	4.520	<0.001

表 2 老年 HF 患者术后 PWH 的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of postoperative PWH in elderly HF patients

Factors	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
BMI ≥ 18.5 kg/m ²	-0.434	0.178	5.913	0.015	0.648	0.457~0.919
Diabetes	0.975	0.412	6.913	0.009	2.651	1.182~5.948
Increased intraoperative blood loss	0.013	0.004	9.514	0.002	1.013	1.005~1.021
Albumin elevated	-0.093	0.071	3.689	0.055	0.911	0.793~1.047
LC elevated	-2.009	1.111	3.268	0.071	0.134	0.015~1.184
PNI elevated	-0.047	0.012	16.084	<0.001	0.954	0.932~0.976
TRF elevated	-0.727	0.232	9.845	0.002	0.484	0.307~0.761

表 3 PNI 和血清 TRF 水平单独与联合对老年 HF 患者术后 PWH 的预测价值

Table 3 Predictive value of PNI and serum TRF level alone and in combination for postoperative PWH in elderly HF patients

Indexes	AUC	95%CI	Cut-off	Sensitivity(%)	Specificity(%)	Youden index
PNI	0.808	0.744~0.863	42.64	70.37	80.65	0.510
TRF	0.770	0.702~0.829	213.98 mg/dL	55.56	85.81	0.414
Two combine	0.871	0.813~0.916	-	92.59	70.32	0.629

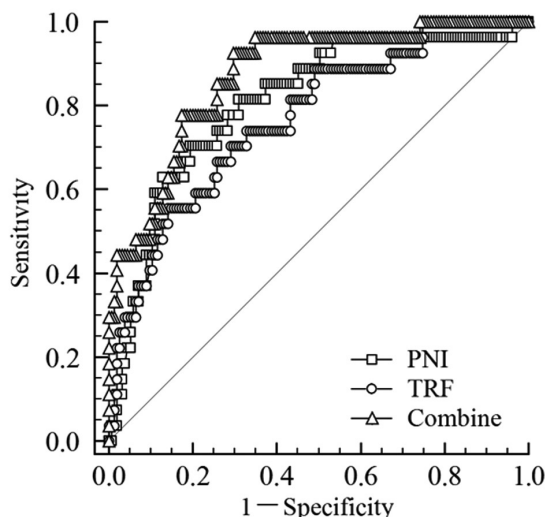


图 1 PNI 和血清 TRF 水平单独与联合预测老年 HF 患者术后 PWH 的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of PNI and serum TRF level alone and in combination predicting PWH in elderly HF patients

3 讨论

近年来随着我国社会人口老龄化的加剧,OP 患病率持续升高,由此导致的骨折病例越来越多^[2]。老年人发生 HF 后,因高龄导致的卧床时间延长、活动减少等原因,可引起废用性骨丢失,进一步加重 OP 严重程度,并加速或加剧术后并发症,严重影响老年 HF 患者术后功能恢复^[3]。切口愈合是指组织对创伤的反应及修复的过程,PWH 是指术后切口裂开、渗液、延迟愈合等情况,会增加切口浅部或深部感染、假体感染几率,阻碍患者术后康复^[4]。本研究结果显示,252 例接受手术治疗老年 HF 患者术后 PWH 发生率为 10.71% (27/252),稍低于谢峰等^[14]报道的 13.79%,可能与病例选择不同有关,同时也说明老年 HF 患者术后 PWH 发生率较高。

多项研究表明,营养不良与老年 HF 患者术后 PWH 密切相关,谢峰等^[14]研究报道,术前营养正常的老年 HF 患者,术后切口愈合时间明显缩短。郭彦华等^[15]研究报道,早期肠内营养干预能缩短老年股骨颈骨折患者术后切口愈合时间,降低切口皮肤坏死几率。但关于营养不良相关指标与老年 HF 患者术后 PWH 的关系及其预测价值尚缺乏研究。白蛋白是肝脏合成和分泌的一种蛋白质,占血浆总蛋白的 40%~60%,具有维持机体营养、抗炎、增强免疫等多种功能^[16]。白蛋白作为一种负时相反应蛋白,在感染、炎症发生时均能影响肝脏白蛋白合成,因此白蛋白降低也反映免疫功能降低^[17]。淋巴细胞是体积最小的白细胞,是机体免疫应答功能的重要组成部分,不仅能反映免疫

功能,同时也参与蛋白质回收、营养物质运输等功能,因此 LC 也能反映营养状况^[18]。PNI 是根据白蛋白和 LC 计算得出反映营养状况和炎症状况的客观指标,最初用于胃癌患者术后手术并发症风险预测^[7],近年来多项研究报道,PNI 还与其他多种疾病患者预后有关。在老年骨质疏松性椎体压缩骨折中,低 PNI 是患者术后近期不良的危险因素^[19]。在老年 HF 中,低 PNI 是患者 1 年内死亡的危险因素^[6]。本研究结果显示,PWH 组 PNI 明显降低,PNI 升高是老年 HF 患者术后 PWH 的保护因素,说明 PNI 降低与老年 HF 患者术后 PWH 密切相关。切口愈合需要营养物质的补充,PNI 降低反映老年 HF 患者存在营养不良,影响切口愈合。同时免疫功能也是切口愈合的重要环节,能通过抑制伤口感染和促进组织重塑、代谢调节促进伤口愈合^[20]。PNI 综合了白蛋白和 LC 对免疫功能的影响,PNI 降低反映老年 HF 患者免疫功能下降,影响切口愈合。

铁是维持人体红细胞代谢和辅助骨髓造血的重要元素,铁缺乏和代谢、利用障碍均可导致营养性缺铁性贫血,降低细胞免疫功能,最终导致整体营养状况和免疫力下降^[21]。TRF 是血浆中主要的含铁蛋白质,负责运载由消化管和红细胞吸收与释放的铁,促进红细胞生成,因此 TRF 被作为一种缺铁反映指标。同时 TRF 也是一种负时相反应蛋白,在炎症、感染时也会随着白蛋白等营养物质下降,且相比白蛋白 20 d 左右的半衰期,LC 10~20 d 左右的半衰期,TRF 半衰期仅 7 d,能更加敏感地反映机体营养状况^[22]。这可能也是单独白蛋白、LC 不能反映老年 HF 患者术后 PWH 的原因。有研究报道,髌部骨折患者随着血清 TRF 水平降低,30 d 死亡率显著增加^[23]。本研究结果显示,PWH 组血清 TRF 水平明显降低,TRF 水平升高是老年 HF 患者术后 PWH 的保护因素,说明血清 TRF 水平降低与老年 HF 患者术后 PWH 密切相关。分析也与血清 TRF 水平降低反映营养不良、免疫功能下降,影响切口愈合有关。同时血液红细胞是促进伤口愈合的重要细胞,红细胞缺乏可导致切口周围血液供应不足,影响切口愈合^[24]。本研究中术中出血量增加是老年 HF 患者术后 PWH 的危险因素可能也与此有关。铁是促进红细胞生成的重要营养物质,铁元素缺乏可导致红细胞合成减少,影响伤口愈合^[25]。而 TRF 作为一种负责铁运输的蛋白,血清 TRF 水平降低反映铁元素缺乏,增加术后 PWH 风险。本研究结果还显示,糖尿病是老年 HF 患者术后 PWH 的危险因素,分析与糖尿病患者高血糖状况下抑制组织再生能力,延缓切口愈合有关。切口愈合需要从组织中索取蛋白质和其他组织因子,糖尿病患者因葡萄糖利用异常,不能将葡萄糖转化为蛋白质和其他物质,不利于组织愈合^[26]。同时糖尿病患者皮肤组织含糖量增加,有利于外界病菌在伤口中滋生,加之糖尿病患者胰岛素抵抗影响免疫功能,免疫功能下降不足以抑制病菌繁

殖,易引发局部感染延迟切口愈合^[27,28]。BMI ≥ 18.5 kg/m²是老年 HF 患者术后 PWH 的保护因素,分析与营养不良有关。BMI 是反映体重和营养状况的可靠指标,营养不良发生后体重可明显下降,进而降低 BMI。《中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)》和欧洲临床营养和代谢学会均建议将 BMI < 18.5 kg/m²作为营养不良的判断标准^[29,30]。本研究 ROC 曲线分析显示,PNI 和血清 TRF 水平单独与联合预测老年 HF 患者术后 PWH 的 AUC 分别为 0.808、0.770、0.871,二者联合预测老年 HF 患者术后 PWH 的 AUC 较二者单独预测显著增加,说明 PNI、血清 TRF 均能作为老年 HF 患者术后 PWH 的辅助预测指标,且联合预测价值较高。

综上所述,术前 PNI 和血清 TRF 水平降低是老年 HF 患者术后 PWH 的危险因素,二者联合对老年 HF 患者术后 PWH 的预测价值较高。但本研究单中心研究,还需多中心研究验证;同时还需进一步研究证实 PNI、血清 TRF 与老年 HF 患者术后 PWH 的关系。

参考文献(References)

- [1] 赵奎,张梅刃,曾啸,等. 耳穴压豆疗法对老年髌骨骨折患者术后谵妄、睡眠时间及焦虑水平的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(12): 2386-2390
- [2] 白求恩公益基金会创伤骨科专业委员会,中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会,中国老年医学学会骨与关节分会创伤骨科学术工作委员会,等. 老年髌骨骨折的骨质疏松症诊疗专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14(8): 657-663
- [3] Peeters CM, Visser E, Van de Ree CL, et al. Quality of life after hip fracture in the elderly: A systematic literature review[J]. Injury, 2016, 47(7): 1369-1382
- [4] Alexiou KI, Roushias A, Varitimidis SE, et al. Quality of life and psychological consequences in elderly patients after a hip fracture: a review[J]. Clin Interv Aging, 2018, 24(13): 143-150
- [5] 康焱,周宗科,杨惠林,等. 中国骨科手术加速康复切口管理指南[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11(1): 3-10
- [6] Min K, Beom J, Kim BR, et al. Clinical Practice Guideline for Postoperative Rehabilitation in Older Patients With Hip Fractures [J]. Ann Rehabil Med, 2021, 45(3): 225-259
- [7] Onodera T, Goseki N, Kosaki G. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery of malnourished cancer patients [J]. Nihon Geka Gakkai Zasshi, 1984, 85(9): 1001-1005
- [8] 刘涛,李飞龙,邓云平. 术前预后营养指数、血小板淋巴细胞比值与老年髌骨骨折患者预后的关系 [J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(23): 2830-2833, 2838
- [9] 周根秀,谢青梅,张成娟,等. 老年髌骨骨折患者术后 1 年死亡率与术前血清指标及术后营养指导的相关性分析 [J]. 中国骨伤, 2021, 34(7): 605-611
- [10] Marx, Gertie F. American Society of Anesthesiologists [J]. Obstetric Anesthesia Digest, 1982, 2(1): 31
- [11] 中国老年医学学会骨与关节分会创伤骨科学术工作委员会. 老年髌骨骨折诊疗专家共识 (2017)[J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(11): 921-927
- [12] Wang L, Yu W, Yin X, et al. Prevalence of Osteoporosis and Fracture in China: The China Osteoporosis Prevalence Study [J]. JAMA Netw Open, 2021, 4(8): e2121106
- [13] 吴晓天,陈农,何小健,等. 股骨粗隆间骨折髓内固定手术失败危险因素因素的 Meta 分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(10): 1021-1025
- [14] 谢峰,秦敏,易宏伟. 老年髌骨骨折患者髌关节置换术前营养状况对术后切口愈合的影响 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(10): 1014-1018
- [15] 郭彦华,白云飞,石明祥. 早期肠内营养对老年股骨颈骨折术后营养状况及免疫功能的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(21): 4591-4594
- [16] Deng S, Gao J, Zhao Z, et al. Albumin/Procalcitonin Ratio Is a Sensitive Early Marker of Nosocomial Blood Stream Infection in Patients with Intra-Cerebral Hemorrhage[J]. Surg Infect (Larchmt), 2019, 20(8): 643-649
- [17] Zhu L, Chen M, Lin X. Serum albumin level for prediction of all-cause mortality in acute coronary syndrome patients: a meta-analysis[J]. Biosci Rep, 2020, 40(1): BSR20190881
- [18] 张沛荣,罗志强,方宁,等. 不同途径肠内营养联合益生菌对食管癌患者术后 T 淋巴细胞的影响[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2021, 28(7): 870-874
- [19] 钱三祥,薛刚,路友群,等. 预后营养指数对老年骨质疏松性椎体压缩骨折术后近期预后的影响 [J]. 颈腰痛杂志, 2022, 43(2): 229-232
- [20] 姜琦,李京蔓,侯亚义. 巨噬细胞参与伤口愈合和组织再生的研究进展[J]. 中国免疫学杂志, 2020, 36(6): 759-766
- [21] Haschka D, Hoffmann A, Weiss G. Iron in immune cell function and host defense[J]. Semin Cell Dev Biol, 2021, 115(7): 27-36
- [22] Mbagwu C, Sloan M, Neuwirth AL, et al. Preoperative Albumin, Transferrin, and Total Lymphocyte Count as Risk Markers for Postoperative Complications After Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review [J]. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 2020, 4(9): e19.00057
- [23] Weisel JW, Litvinov RI. Red blood cells: the forgotten player in hemostasis and thrombosis [J]. J Thromb Haemost, 2019, 17(2): 271-282
- [24] Norring-Agerskov D, Bathum L, Pedersen OB, et al. Biochemical markers of inflammation are associated with increased mortality in hip fracture patients: the Bispebjerg Hip Fracture Biobank [J]. Aging Clin Exp Res, 2019, 31(12): 1727-1734
- [25] 中国营养学会" 缺铁性贫血营养防治专家共识 " 工作组. 缺铁性贫血营养防治专家共识[J]. 营养学报, 2019, 41(5): 417-426
- [26] Wan R, Weissman JP, Grundman K, et al. Diabetic wound healing: The impact of diabetes on myofibroblast activity and its potential therapeutic treatments[J]. Wound Repair Regen, 2021, 29(4): 573-581
- [27] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4): 315-409
- [28] Cezar R, Desigaud D, Pastore M, et al. Insulin resistance is linked to a specific profile of immune activation in human subjects [J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 12314
- [29] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华医学会糖尿病学分会, 等. 中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2021, 13(11): 1-55
- [30] Volkert D, Beck AM, Cederholm T, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics [J]. Clin Nutr, 2022, 41(4): 958-989