

• 论 著 •

老年髋关节置换术患者围术期血清 VitD、CK、CRP/ALB 水平变化及其对预后的预测价值*

李 润¹, 沈 沐^{1△}, 杨 渊², 金 佳¹, 姜习凤¹, 郁嘉娴³

1. 苏州大学附属第二医院骨关节科, 江苏苏州 215000; 2. 西安交通大学附属红会医院/关节病医院, 陕西西安 710068; 3. 江苏省常熟市第二人民医院骨科, 江苏常熟 215501

摘 要:目的 探究老年髋关节置换术患者围术期血清维生素 D(VitD)、肌酸激酶(CK)、C 反应蛋白与清蛋白比值(CRP/ALB)水平变化及对预后的影响。**方法** 选取 2020 年 11 月至 2021 年 11 月于苏州大学附属第二医院行髋关节置换术治疗的 110 例老年股骨颈骨折患者, 术后 6 个月通过 Harris 髋关节功能评分(HHS)评估预后情况, 比较预后良好组(HHS 分值 ≥ 80 分)、预后不良组(HHS 分值 < 80 分)术前一般资料、疼痛程度[疼痛视觉模拟评分法(VSA 评分)]、病情程度[急性生理功能和慢性健康状况评分系统 II (APACHE II 评分)]和围术期血清 VitD、CK、CRP/ALB 水平, 分析术前血清 VitD、CK、CRP/ALB 与疼痛程度、病情程度的相关性, 并分析术后血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测老年股骨颈骨折患者髋关节置换术预后的价值。**结果** 预后良好组术后 6 个月 HHS 分值高于预后不良组($t = 12.175, P < 0.05$); 预后不良组骨质疏松症发生率、术前 APACHE II 评分高于预后良好组($P < 0.05$); 预后不良组术前、术后 3 d 血清 VitD 水平均低于预后良好组, CK、CRP/ALB 均高于预后良好组($P < 0.05$); 术前血清 VitD 水平与 APACHE II 评分呈负相关, 血清 CK、CRP/ALB 与 APACHE II 评分呈正相关($P < 0.05$); 术后 3 d 血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测老年股骨颈骨折患者髋关节置换术后 6 个月预后不良的曲线下面积(AUC)均 > 0.700 , 联合预测的 AUC 最大, 为 0.938。**结论** 老年髋关节置换术患者围术期血清 VitD、CK、CRP/ALB 与病情程度及预后密切相关, 术后早期检测各指标水平在预测预后方面具有一定价值。

关键词: 髋关节置换术; 维生素 D; 肌酸激酶; C 反应蛋白与清蛋白比值; 预后

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2023.08.011

中图法分类号: R446.1

文章编号: 1673-4130(2023)08-0951-05

文献标志码: A

Changes in serum VitD, CK, CRP/ALB levels and their predictive value for prognosis in elderly patients undergoing hip arthroplasty during the perioperative period*

LI Jian¹, SHEN Mu^{1△}, YANG Yuan², JIN Jia¹, JIANG Xifeng¹, YU Jiaxian³

1. Department of Osteoarthritis, Second Affiliated Hospital of Suzhou University, Suzhou, Jiangsu 215000, China; 2. Red Society Hospital Affiliated to Xi'an Jiaotong University/Joint Disease Hospital, Xi'an, Shaanxi 710068, China; 3. Department of Orthopedics, Changshu Second People's Hospital, Changshu, Jiangsu 215501, China

Abstract: Objective To investigate the changes of serum vitamin D (VitD), creatine kinase (CK), C-reactive protein and albumin ratio (CRP/ALB) levels and their effect on prognosis in elderly patients undergoing hip arthroplasty during the perioperative period. **Methods** A total of 110 elderly patients with femoral neck fracture who underwent hip arthroplasty in the Second Affiliated Hospital of Suzhou University from November 2020 to November 2021 were selected. The Harris hip function score (HHS) was used to evaluate the prognosis at 6 months after the operation. Preoperative general information, degree of pain [visual analog pain assessment (VSA score)], severity of illness [acute physiological function and chronic health status scoring system II (APACHE II score)], and perioperative serum levels of VitD, CK, CRP/ALB between the good prognosis group and the poor prognosis group were compared, the correlation of preoperative serum VitD, CK, CRP/ALB levels with pain degree and disease degree was analyzed, the value of postoperative serum VitD, CK, CRP/ALB levels in predicting the prognosis of elderly patients with femoral neck fracture after hip arthroplasty was also analyzed. **Results** The HHS of the good prognosis group was higher than that of the

* 基金项目: 江苏省优势学科建设工程项目(YSHL0803-448)。

作者简介: 李润, 男, 主任医师, 主要从事关节外科与运动医学方向的研究。△ 通信作者, E-mail: 291833997@qq.com。

poor prognosis group at 6 months after operation ($t = 12.175, P < 0.05$). The incidence of osteoporosis and the preoperative APACHE II score in the poor prognosis group were higher than those in the good prognosis group ($P < 0.05$). The levels of serum VitD before and 3 days after the operation in the poor prognosis group were lower than those in the good prognosis group, and the levels of CK and CRP/ALB were higher than those in the good prognosis group ($P < 0.05$). The preoperative serum VitD level was negatively correlated with APACHE II score, while serum CK, CRP/ALB were positively correlated with APACHE II score ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of serum VitD, CK, CRP/ALB at 3 days after surgery predicting poor prognosis at 6 months after hip arthroplasty in elderly patients with femoral neck fractures were all > 0.700 , and the AUC of the joint prediction was the largest, which was 0.938. **Conclusion** Perioperative serum levels of VitD, CK and CRP/ALB in elderly patients undergoing hip arthroplasty are closely related to the severity of the disease and prognosis. Early detection of various indicators after surgery has certain value in predicting prognosis.

Key words: hip arthroplasty; vitamin D; creatine kinase; C-reactive protein to albumin ratio; prognosis

股骨颈骨折为老年群体常见骨折,主要由意外摔伤、交通事故等引起,其发生率占全身骨折的 3.58%,占髋部骨折的 48%~54%,其中约 60%的患者选择髋关节置换术治疗^[1-2]。髋关节置换术具有术后恢复快、几乎无需二次手术等优势,可明显改善患者髋关节功能,但术后仍存在感染、深静脉血栓等并发症的可能,不利于患者预后改善^[3]。目前,临床多采用 C 反应蛋白(CRP)等反映髋关节置换术患者创伤和炎症程度,有助于预后判断^[4]。有研究显示,在骨科患者术后感染诊断方面,CRP 与清蛋白比值(CRP/ALB)的诊断价值明显高于 CRP、ALB 单独诊断^[5]。此外,有证据表明,血清维生素 D(VitD)水平变化与老年脊柱手术后患者感染风险有关,肌酸激酶(CK)水平可反映髋关节置换术患者肌肉损伤程度,有助于评估预后^[6-7]。但血清 VitD、CK、CRP/ALB 在老年髋关节置换术患者围术期变化情况的相关研究鲜见报道,本研究重点对此进行探讨,并分析各指标水平对预后的预测价值,旨在为临床治疗提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 11 月至 2021 年 11 月于苏州大学附属第二医院行髋关节置换术治疗的 110 例老年股骨颈骨折患者,其中男 63 例,女 47 例;年龄 60~79 岁,平均(67.74 ± 3.85)岁;骨折 Garden 分型^[8]:Ⅲ型 65 例,Ⅳ型 45 例。纳入标准:(1)符合股骨颈骨折诊断标准^[9];(2)由同一组医生行经前外侧入路微创小切口全髋关节置换术,手术成功完成;(3)年龄 60~79 岁;(4)无全髋关节置换术禁忌;(5)已签署同意书。排除标准:(1)感染性疾病;(2)风湿性关节炎、膝骨性关节炎等疾病;(3)严重心脑血管肝肾功能障碍;(4)恶性肿瘤;(5)严重营养不良。术后 6 个月通过 Harris 髋关节功能评分(HHS)^[10]评估预后情况,分为预后良好组(HHS 分值 ≥ 80 分)、预后不良组(HHS 分值 < 80 分)。本研究经苏州大学附属第二医

院伦理委员会审批通过。

1.2 血清指标检测方法 所有患者均于术前、术后 3 d 采集空腹静脉血 3 mL,离心处理(半径 8 cm,转速 3 500 r/min,时间 5 min)取血清,采用酶联免疫吸附试验(试剂盒厂家:武汉华美生物工程)测定血清 VitD、CK、CRP、ALB 水平,并计算 CRP/ALB。

1.3 观察指标 (1)术后随访 6 个月,采用 HHS 评估预后情况,HHS 包括功能、疼痛、活动度、畸形 4 个方面,总分 100 分,分为优(> 90 分)、良(80~90分)、一般(70~ < 80 分)、差(< 70 分)4 个等级,本研究将 HHS 分值 ≥ 80 分判定为预后良好,HHS 分值 < 80 分判定为预后不良。(2)收集预后良好组、预后不良组术前一般资料[性别、年龄、体质量指数、骨折 Garden 分型、骨折至手术时间、美国麻醉师协会(ASA)分级^[11]、合并症(高血压、糖尿病、高脂血症、骨质疏松症)]、疼痛程度、病情程度,采用视觉模拟评分法(VSA 评分)^[12]评估疼痛程度,总分 10 分,分值越高疼痛越严重;采用急性生理功能和慢性健康状况评分系统 II(APACHE II 评分)^[13]评估病情程度,总分 71 分,评分越高病情越严重。(3)比较预后良好组、预后不良组围术期(术前、术后 3 d)血清 VitD、CK、CRP/ALB。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计学软件进行数据处理及统计分析。计数资料采用频数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验。采用 Pearson 相关系数模型分析术前血清 VitD、CK、CRP/ALB 与 VSA 评分、APACHE II 评分的相关性。通过受试者工作特征(ROC)曲线评价术后血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测老年股骨颈骨折患者髋关节置换术预后的价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 预后情况 110 例老年股骨颈骨折患者髋关节置换术后均完成 6 个月随访,无病例脱落,术后 6 个月 HHS 分值 63~96 分,平均(84.73 ± 5.37)分,其中

76 例患者 HHS 分值 ≥ 80 分(预后良好组), 平均 (89.26 ± 6.13) 分; 34 例患者 HHS 分值 < 80 分(预后不良组), 平均 (74.59 ± 5.12) 分。

2.2 不同预后患者术前一般资料、疼痛程度、病情程度比较 预后良好组性别、年龄、体质量指数、骨折 Garden 分型、骨折至手术时间、ASA 分级、高血压、糖尿病、高脂血症与预后不良组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 预后不良组骨质疏松症发生率、术前 APACHE II 评分较预后良好组高 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 不同预后患者术前一般资料、疼痛程度、病情程度 [$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	预后良好组($n=76$)	预后不良组($n=34$)	t/χ^2	P
性别			0.377	0.539
男	45(59.21)	18(52.94)		
女	31(40.79)	16(47.06)		
年龄(岁)	67.35 ± 3.64	68.61 ± 4.30		
体质量指数(kg/m^2)	23.52 ± 2.07	24.10 ± 2.21		
骨折 Garden 分型(型)			0.770	0.380
Ⅲ	47(61.84)	18(52.94)		
Ⅳ	29(38.16)	16(47.06)		
骨折至手术时间(d)	2.76 ± 0.85	3.07 ± 0.98		
ASA 分级(级)			0.493	0.483
Ⅰ	50(65.79)	20(58.82)		
Ⅱ	26(34.21)	14(41.18)		
合并症				
高血压	7(9.21)	5(14.71)	0.274	0.601
糖尿病	12(15.79)	7(20.59)	0.379	0.538
高脂血症	5(6.58)	3(8.82)	0.001	0.983
骨质疏松症	15(19.74)	13(38.24)	4.236	0.040
VSA 评分(分)	6.21 ± 1.75	6.79 ± 1.82	1.587	0.116
APACHE II 评分(分)	10.38 ± 2.19	15.02 ± 2.23	10.212	< 0.001

表 2 不同预后患者围术期血清 VitD、CK、CRP/ALB 水平 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	VitD(ng/mL)		CK(U/L)		CRP/ALB	
		术前	术后 3 d	术前	术后 3 d	术前	术后 3 d
预后良好组	76	26.53 ± 4.39	26.71 ± 4.25	78.29 ± 8.37	312.74 ± 39.26^a	2.21 ± 0.65	3.02 ± 0.84^a
预后不良组	34	22.19 ± 3.71	22.26 ± 3.66	85.41 ± 9.65	346.28 ± 41.57^a	2.94 ± 0.71	4.19 ± 1.15^a
t		5.016	5.288	3.930	4.066	5.289	5.997
P		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

注:与同组术前比较,^a $P < 0.05$ 。

表 3 术前血清指标水平与 VSA 评分、APACHE II 评分的相关性			
指标	VitD	CK	CRP/ALB
VSA 评分			
r	-0.158	0.149	0.181
P	0.734	0.752	0.697

2.3 不同预后患者围术期血清 VitD、CK、CRP/ALB 比较 预后不良组术前、术后 3 d 血清 VitD 水平均较预后良好组低, CK、CRP/ALB 均较预后良好组高 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.4 术前血清指标水平与 VSA 评分、APACHE II 评分的相关性 相关性分析结果显示, 术前血清 VitD、CK、CRP/ALB 与 VSA 评分无明显相关性 ($P > 0.05$); 术前血清 VitD 水平与 APACHE II 评分呈负相关, 血清 CK、CRP/ALB 与 APACHE II 评分呈正相关 ($P < 0.05$)。见表 3。

续表 3 术前血清指标水平与 VSA 评分、APACHE II 评分的相关性			
指标	VitD	CK	CRP/ALB
APACHE II 评分			
r	-0.426	0.395	0.458
P	< 0.001	< 0.001	< 0.001

2.5 术后血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测预后的价值 以预后不良组为阳性样本,预后不良组为阴性样本,绘制术后 3 d 血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测老年股骨颈骨折患者髋关节置换术后 6 个月预后不良的

ROC 曲线,结果显示,术后 3 d 血清 VitD、CK、CRP/ALB 单独预测的曲线下面积(AUC)分别为 0.744、0.779、0.764,联合预测的 AUC 最大,为 0.938。见表 4、图 1。

表 4 术后 3 d 血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测预后的价值

指标	AUC	95%CI	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	P
VitD	0.744	0.652~0.822	24.65 ng/mL	70.59	78.95	<0.001
CK	0.779	0.689~0.852	329.73 U/L	70.61	81.54	<0.001
CRP/ALB	0.764	0.674~0.840	3.57	73.53	71.05	<0.001
联合预测	0.938	0.875~0.975	—	88.24	90.79	<0.001

注:—表示无数据。

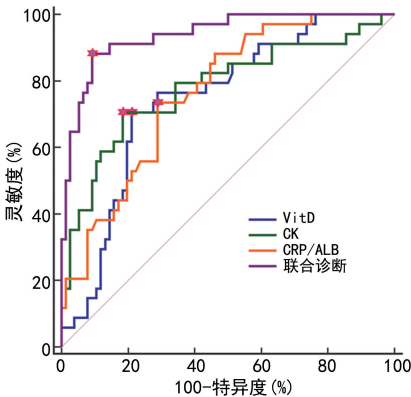


图 1 术后 3 d 血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测预后不良的 ROC 曲线

3 讨 论

HHS 是一种经过临床大量研究验证的工具,主要用于测量个体的髋关节功能状态,在全髋关节置换术后评估方面具有较高可靠性^[14-15]。因此本研究采用 HHS 分值评估老年髋关节置换术患者预后情况,结果显示患者术后 6 个月平均 HHS 分值为 84.73 分,进一步说明髋关节置换术治疗能明显改善老年股骨颈骨折患者髋关节功能,疗效良好。

本研究发现,髋关节置换术后不良患者骨质疏松症发生率明显高于预后良好患者,提示骨质疏松症与老年髋关节置换术患者预后有关。骨质疏松症是一种以骨量减少、骨组织结构异常变化为特征的骨代谢疾病,可导致脆性增加,引发疼痛、骨骼变形,导致关节功能降低^[16]。近年有研究指出,VitD 缺乏与骨质疏松症的发生发展密切相关,VitD 是调节肠道钙吸收最重要的激素,VitD 缺乏可引起肠道钙吸收障碍,导致机体发生负钙平衡,从而形成骨代谢障碍^[17-18]。本研究发现,老年髋关节置换术患者术前血清 VitD 水平与 APACHE II 评分呈负相关,即术前血清 VitD 水平越低,患者病情越严重,其原因可能与血清 VitD 水平降低导致骨代谢障碍、增加骨质疏松症患病率有关,而且预后不良患者术前、术后 3 d 血清 VitD 水平明显低于预后良好患者,说明围术期血清

VitD 水平降低与患者预后不良有关。张治水等^[19]研究显示,VitD 缺乏能抑制骨小梁形成、钙盐代谢,导致骨质流失、骨量减少,不利于患者髋关节置换术后髋关节功能恢复,支持本研究结论。

股骨颈骨折可引起不同程度骨骼肌损伤,特别是存在骨折位移的股骨颈骨折患者,骨骼肌损伤程度较高。CK 是评估骨骼肌损伤程度的重要指标,当骨骼肌发生损伤后,CK 水平可在短时间内迅速升高^[20]。本研究发现,血清 CK 水平与老年髋关节置换术患者术前病情程度呈正相关,原因考虑为术前病情越严重,骨折引起的骨骼肌损伤程度越高,导致 CK 大量分泌并释放入血,引起血清 CK 水平升高。骨折及骨骼肌损伤等都会刺激机体大量释放炎症因子,CRP/ALB 是反映机体炎症状态的新指标,在感染病情诊断、预后预测方面具有较高应用价值^[21]。本研究结果显示,术前血清 CRP/ALB 也与老年髋关节置换术患者术前病情程度呈正相关,有助于评估术前病情程度。本研究采用的微创小切口全髋关节置换术虽创伤相对较小,但不可避免会损伤骨骼肌结构,加重机体炎症反应程度,可进一步促进血清 CK 水平升高和 CRP/ALB 增加,因此本研究术后 3 d 血清 CK、CRP/ALB 明显高于术前。此外,有研究显示,术前较高的炎症反应是老年股骨颈骨折患者髋关节置换术后早期假体周围感染的危险因素,给患者预后造成不利影响^[22]。本研究发现,不同预后患者术前、术后 3 d 血清 CK、CRP/ALB 差异有统计学意义($P<0.05$),预后不良患者各指标水平明显升高。说明围术期血清 CK 水平升高及 CRP/ALB 增加不利于老年髋关节置换术患者术后髋关节功能恢复。

基于上述研究结果,本研究推测围术期血清 VitD、CK、CRP/ALB 或许能预测老年髋关节置换术患者预后情况,本研究选择术后 3 d 血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测预后,结果显示,术后 3 d 血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测老年股骨颈骨折患者髋关节置换术后 6 个月预后不良的 AUC 均 >0.700 ,具有一定预测价值,特别是联合预测的 AUC 为 0.938,预测效能

较高,可为临床预估老年髋关节置换术患者预后情况提供更准确参考依据。

综上可知,老年髋关节置换术患者术前血清 VitD、CK、CRP/ALB 与病情程度有关,术后各指标水平与预后密切相关,围术期检测各指标水平有助于评估术前病情、预测预后。但本研究仍存在一定不足,如样本选取范围较狭窄,仅为老年股骨颈骨折患者,一定程度上限制了研究结果的泛化,且未动态监测髋关节置换术后血清 VitD、CK、CRP/ALB 变化情况,术后短期内不同时间段血清 VitD、CK、CRP/ALB 预测预后的差异性尚未明确,在未来工作中仍需进一步完善。

参考文献

- [1] 刘泽民,吕欣,刘晋元,等. 髋部骨折 2 342 例流行病学分布特点的单中心分析[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24 (32):5085-5091.
- [2] AUGAT P,BLIVEN E,HACKL S. Biomechanics of femoral neck fractures and implications for fixation[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(Suppl 1):S27-S32.
- [3] GRUENWALD K J, ARATA M A, FISHER S E. Complication rates for the anterior approach to total hip arthroplasty[J]. Orthopedics, 2020, 43(3):e147-e150.
- [4] MEIER M P, BAUER I J, MAHESHWARI A K, et al. Predicting the exception-CRP and primary hip arthroplasty[J]. J Clin Med, 2021, 10(21):4985.
- [5] 牛海娜,贾瑛,张娜. 骨科患者术后感染危险因素及围术期血清 C 反应蛋白、白蛋白水平监测价值分析[J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(4):64-67.
- [6] 裴斐,袁伟. 中老年脊柱手术后患者血清维生素 D 和 T 细胞亚群水平变化与术后感染的关系[J]. 现代预防医学, 2019, 46(7):1330-1333.
- [7] 王勇,徐友高,郑健伟. 直接前方入路结合加速康复外科对高龄患者人工髋关节置换术后康复效果的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(22):2439-2442.
- [8] FISCHER H, MALEITZKE T, EDER C, et al. Management of proximal femur fractures in the elderly: current concepts and treatment options[J]. Eur J Med Res, 2021, 26(1):86.
- [9] 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.
- [10] 姚勇,鄢建新,吴钢. 术前血沉、CRP、D-D 水平对老年髋关节置换术后预后的评估价值[J]. 海南医学院学报, 2020, 26(1):63-67.

- [11] SMALL L T, LAMPKIN M, VURAL E, et al. American Society of Anesthesiologists Class as predictor for perioperative morbidity in head and neck free flaps[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2019, 161(1):91-97.
- [12] CHIAROTTO A, MAXWELL L J, OSTELO R W, et al. Measurement properties of visual analogue scale, numeric rating scale, and pain severity subscale of the brief pain inventory in patients with low back pain: a systematic review[J]. J Pain, 2019, 20(3):245-263.
- [13] 谭静,李霁霏. APACHE II 评分与血清肝素结合蛋白预测人工髋关节置换术后感染的价值[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(10):1051-1053.
- [14] KUMAR P, SEN R, AGGARWAL S, et al. Reliability of Modified Harris Hip Score as a tool for outcome evaluation of total hip replacements in Indian population[J]. J Clin Orthop Trauma, 2019, 10(1):128-130.
- [15] HERSNAES P N, GROMOV K, OTTE K S, et al. Harris Hip Score and SF-36 following metal-on-metal total hip arthroplasty and hip resurfacing - a randomized controlled trial with 5-years follow up including 75 patients [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1):781.
- [16] KARACHALIOS T S, KOUTALOS A A, KOMNOS G A. Total hip arthroplasty in patients with osteoporosis [J]. Hip Int, 2020, 30(4):370-379.
- [17] LIU C, KUANG X, LI K, et al. Effects of combined calcium and vitamin D supplementation on osteoporosis in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Food Funct, 2020, 11(12):10817-10827.
- [18] POLZONETTI V, PUCCIARELLI S, VINCENZETTI S, et al. Dietary intake of vitamin D from dairy products reduces the risk of osteoporosis[J]. Nutrients, 2020, 12(6):1743.
- [19] 张治水,魏志凌,王玉景,等. 血清 25(OH)D、甲状旁腺激素水平与老年骨质疏松症病人全髋关节置换术预后的相关性[J]. 实用老年医学, 2021, 35(12):1258-1261.
- [20] 李颖,杨俊生,杨智伟,等. 牵引式外固定支架治疗胫腓骨骨折伴筋膜间隔综合征的疗效[J]. 中华创伤杂志, 2021, 37(12):1078-1082.
- [21] 庞苏迎,童天夫,李美,等. NLR、PLR 及 CRP/ALB 对老年脑卒中相关性肺炎的诊断和预后评估价值[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(21):2599-2603.
- [22] 丁祖运,陈优民,吴富华,等. 老年股骨颈骨折患者半髋关节置换术后早期感染的风险因素分析[J]. 中国骨与关节杂志, 2019, 8(7):543-546.

(收稿日期:2022-08-02 修回日期:2022-12-10)