

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.20.001
文章编号: 1005-8982 (2025) 20-0001-07

关节疾病专题·论著

血清OSTN、SII水平在老年股骨粗隆间骨折股骨近端防旋髓内钉术后的变化及其临床意义*

余欢欢¹, 朱俊勇², 燕敏³

(1. 锦州医科大学 研究生学院, 辽宁 锦州 121001; 2. 武汉大学 公共卫生学院, 湖北 武汉 430071; 3. 十堰市人民医院 创伤骨科2病区, 湖北 十堰 442000)

摘要: 目的 分析血清骨织素(OSTN)、全身免疫炎症指数(SII)水平在老年股骨粗隆间骨折股骨近端防旋髓内钉(PFNA)术后的变化及其临床意义。**方法** 回顾性分析2023年1月—2023年12月十堰市人民医院收治的92例老年股骨粗隆间骨折PFNA术患者的临床资料。术后随访2年, 参照Harris髋关节功能评分, 分为预后良好组(Harris评分≥80分)和预后不佳组(Harris评分<80分)。于术前、术后1 d及术后10个月检测患者血清OSTN及SII水平, 观察其变化情况, 并比较两组临床资料, 分析股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后的影响因素, 血清OSTN、SII水平对股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后的预测价值。**结果** 92例患者术前1 d、术后1 d及10个月的血清OSTN水平和SII比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)；血清OSTN水平呈下降趋势, SII呈先升高再降低趋势。2年后随访, 92例患者中有71例Harris评分≥80分。预后不佳组糖尿病率、重度骨质疏松占比及SII水平均高于预后良好组($P < 0.05$), 术后1 d的OSTN水平低于预后良好组($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示: 糖尿病[$\hat{OR} = 3.047$ (95% CI: 1.060, 8.758)]、重度骨质疏松[$\hat{OR} = 3.462$ (95% CI: 1.239, 9.674)]、OSTN低水平[$\hat{OR} = 0.056$ (95% CI: 0.019, 0.163)]及SII高水平[$\hat{OR} = 1.004$ (95% CI: 1.001, 1.007)]均为PFNA术后远期预后不佳的危险因素($P < 0.05$)。受试者工作特征曲线结果表明, 血清OSTN联合SII预测股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后的曲线下面积为0.891 (95% CI: 0.835, 0.967), 敏感性为81.40% (95% CI: 0.726, 0.905), 特异性为91.50% (95% CI: 0.834, 0.985)。**结论** 老年股骨粗隆间骨折患者PFNA术后血清OSTN水平下降, SII先升后降。两者联合可更好地预测PFNA术后远期预后, 可通过其指导临床治疗, 改善预后。

关键词: 股骨粗隆间骨折; 骨折股骨近端防旋髓内钉术; 骨织素; 全身免疫炎症指数; 老年

中图分类号: R683.42

文献标识码: A

Changes in serum OSTN and SII following PFNA in elderly patients with intertrochanteric fractures and their clinical significance*

Yu Huan-huan¹, Zhu Jun-yong², Yan Min³

(1. Graduate School of Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121001, China; 2. School of Public Health, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430071, China; 3. Trauma Orthopedics Ward 2, Shiyan People's Hospital, Shiyan, Hubei 442000, China)

Abstract: Objective To analyze the changes in serum osteocrin (OSTN) and systemic immune-inflammation index (SII) in elderly patients with intertrochanteric fractures after proximal femoral nail antirotation (PFNA) and their clinical significance. **Methods** The clinical data of 92 elderly patients with intertrochanteric fractures treated by PFNA at Shiyan People's Hospital from January 2023 to December 2023 were retrospectively analyzed. After 2

收稿日期: 2025-01-02

* 基金项目: 辽宁省科学技术计划项目(No:2022-YGJC-07)

[通信作者] 朱俊勇, E-mail: Zhujunyong1974@163.com; Tel: 13339996906

years of follow-up, the patients were divided into the good prognosis group (Harris Hip Score ≥ 80) and the poor prognosis group (Harris Hip Score < 80) based on the Harris Hip Score. Serum OSTN levels and the SII were determined 1 day before surgery, 1 day after surgery and 10 months after surgery to observe their changes, and the clinical data of the two groups were compared to analyze the factors affecting the long-term prognosis of patients with intertrochanteric fractures after PFNA. The predictive value of serum OSTN levels and the SII for the long-term prognosis of patients with intertrochanteric fractures after PFNA was also assessed. **Results** In the 92 patients, comparison of the serum OSTN levels and the SII at 1 day before surgery, 1 day after surgery and 10 months after surgery showed significant differences ($P < 0.05$). The serum OSTN level showed a decreasing trend ($P < 0.05$), whereas the SII increased initially and subsequently declined ($P < 0.05$). Two years after the follow-up, 71 of the 92 patients had ≥ 80 points on the Harris Hip Score. The prevalence of diabetes mellitus, the proportion of severe osteoporosis and the SII in the poor prognosis group were higher than those in the good prognosis group ($P < 0.05$), and the serum OSTN level at 1 day after surgery was lower in the poor group than that in the good prognosis group ($P < 0.05$). The multivariable Logistic regression analysis revealed that diabetes mellitus [$\hat{OR} = 3.047$ (95% CI: 1.060, 8.758)], severe osteoporosis [$\hat{OR} = 3.462$ (95% CI: 1.239, 9.674)], low serum OSTN levels [$\hat{OR} = 0.056$ (95% CI: 0.019, 0.163)] and high SII levels [$\hat{OR} = 1.004$ (95% CI: 1.001, 1.007)] were risk factors for poor prognosis after PFNA surgery ($P < 0.05$). Receiver operating characteristic curve analysis demonstrated that the area under the curve of serum OSTN combined with SII in predicting the long-term prognosis of patients with intertrochanteric fractures after PFNA was 0.891 (95% CI: 0.835, 0.967), with the sensitivity being 81.40% (95% CI: 0.726, 0.905) and the specificity being 91.50% (95% CI: 0.834, 0.985). **Conclusion** In elderly patients with intertrochanteric fractures after PFNA, the serum OSTN level decreases and the SII rises before going down. The combination of the two indicators better predicts the long-term outcomes of patients after PFNA and may guide clinical management to improve prognosis.

Keywords: intertrochanteric fracture; proximal femoral nail antirotation; osteocrin; systemic immune-inflammation index; elderly

股骨粗隆间骨折是一种常见的老年人骨科损伤,且随着年龄的增长,骨密度降低、骨质疏松及肌肉力量减弱,使老年人更容易发生股骨粗隆间骨折^[1]。这类骨折往往需要手术干预,股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)术是一种常用的手术方式,可用于稳定骨折,促进早期恢复^[2]。

在老年股骨粗隆间骨折的术后恢复过程中,骨代谢相关标志物的变化可能会对骨愈合及术后功能恢复产生影响。其中,血清骨织素(Osteocrin, OSTN)和全身免疫炎症指数(systemic immune-inflammation index, SII)被认为是潜在的影响因子^[3-4]。OSTN是一种与骨代谢密切相关的生物标志物,其在骨折愈合过程中发挥着重要作用;SII可用于评估机体炎症反应,而炎症反应是骨折愈合和骨代谢中的一个关键因素^[5-6]。基于此,本研究分析血清OSTN、SII水平在老年股骨粗隆间骨折PFNA术后的变化及其对远期预后的影响,这有助于揭示这些生物标志物在骨折愈合和功能恢复中的作用,为临床治疗提供新的预测指标和治疗靶点,进而优化治

疗方案,为老年股骨粗隆间骨折的治疗和康复提供新的科学依据和指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2023年1月—2023年12月十堰市人民医院收治的92例老年股骨粗隆间骨折PFNA术患者的临床资料。纳入标准:①年龄 ≥ 60 岁;②经X射线或CT检查确诊为股骨粗隆间骨折;③符合手术指征,顺利行PFNA术;④无陈旧性或病理性骨折;⑤精神正常,依从性良好;⑥临床资料及随访资料完整。排除标准:①既往有股骨外伤或手术史;②合并其他骨疾病,如骨关节炎、骨结核等;③合并全身多发性骨折;④造血、免疫系统疾病;⑤合并感染性疾病;⑥心肺、肝肾等重要脏器功能损害;⑦恶性肿瘤;⑧失访。

1.2 方法

1.2.1 PFNA术 采用全身麻醉或硬膜外麻醉,患者取仰卧位,双下肢置于牵引床上,健侧屈曲牵引患肢,C臂机监视复位良好后,消毒铺巾,在大粗隆

上向近端作一纵行切口(约3 cm), 分离臀中肌, 显露大转子顶点, 在股骨大粗隆顶点开槽, 置入导针至髓腔, 扩髓, 旋入PFNA主钉至合适位置, 安装侧方瞄准器, 调整前倾角, 定位套筒, 钻入螺纹导针, 透视下确定导针位置、深度, 打入螺旋刀片, 确定刀片位置良好后锁定, 打入远端锁定螺钉, 透视确定骨折内固定位置良好后, 安装尾帽, 冲洗、止血, 放置负压引流管, 逐层关闭, 术毕。术后给予低分子肝素钙预防下肢血栓。

1.2.2 血清指标检测方法 术前、术后1 d 及术后10个月, 空腹状态下抽取肘静脉血3 mL, 3 000 r/min离心15 min, 离心半径8 cm, 后取上清液置于-80 °C冰箱中保存待测。采用酶联免疫吸附试验测定OSTN水平, 全自动血液分析仪(日本希森美康株式会社, 型号: KX-21 pocH-100i)测量血常规, 包括血小板计数(platelet count, PLT)、中性粒细胞计数(Neutrophil, NEU)、淋巴细胞计数(Lymphocyte, LYM), 计算SII, $SII = PLT \times NEU / LYM$ 。试剂盒均购自南京赛泓瑞生物科技有限公司。比较92例患者术前、术后1 d 及术后10个月的血清OSTN及SII水平。

1.3 预后判定标准

术后随访2年, 采用Harris髋关节功能评分评估患者预后情况, 以80分为界分为两组: 预后良好组(Harris评分≥80分)和预后不佳组(Harris评分<80分)。

1.4 临床资料收集

收集入院时的性别、年龄、吸烟史、饮酒史、合并症[糖尿病、高血压(控制良好, <130/90 mmHg)]、骨折原因、骨质疏松程度、骨折至手术时间、手术时间、术中出血量、抗炎药物的应用(阿司匹林、布洛芬、对乙酰氨基酚)、术后开始负重时间及术后1 d 的OSTN及SII水平。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 26.0软件。计数资料以构成比或率(%)表示, 比较用 χ^2 检验; 计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用t检验或方差分析。影响因素的分析用多因素一般Logistic回归模型; 绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术前、术后1 d 及术后10个月患者血清OSTN、SII水平比较

术前、术后1 d 及术后10个月92例患者血清OSTN、SII水平比较, 经方差分析, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术后1 d 血清OSTN水平低于术前1 d($P < 0.05$), 术后1 d 的SII高于术前1 d($P < 0.05$); 术后10个月血清OSTN和SII水平均低于术后1 d($P < 0.05$); 术后10个月血清OSTN水平和SII均低于术前1 d($P < 0.05$)。血清OSTN水平在术后呈下降趋势, SII在术后呈先升高再降低趋势。见表1。

表1 术前、术后1 d 及术后10个月的血清OSTN、SII水平比较($n=92$, $\bar{x} \pm s$)

时间	血清OSTN/(ng/mL)	SII
术前1 d	1.15 ± 0.24	935.16 ± 147.28
术后1 d	1.06 ± 0.21	994.25 ± 161.37
术后10个月	0.87 ± 0.18	882.37 ± 153.42
F值	42.055	12.131
P值	0.000	0.000

2.2 术后2年的预后情况

术后2年, 92例患者中71例Harris评分≥80分。

2.3 预后良好组与预后不佳组基本资料比较

预后良好组与预后不佳组糖尿病率、骨质疏松程度构成、术后1 d 的OSTN、SII水平比较, 经 χ^2 /t检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 预后不佳组糖尿病率、重度骨质疏松占比及SII水平均高于预后良好组, 术后1 d 的OSTN水平低于预后良好组。预后良好组与预后不佳组性别构成、年龄、吸烟史、饮酒史、高血压、骨折原因、骨折至手术时间、手术时间、术中出血量、抗炎药物的应用、术后开始负重时间构成比较, 经 χ^2 /t检验, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

2.4 股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后的危险因素

以股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后是否不佳为自变量(否=0, 是=1), 是否合并糖尿病(否=0, 是=1)、骨质疏松(轻中度=0, 重度=1)、术后1 d 的OSTN(实测值)、SII(实测值)为因变量, 进行多因素一般Logistic回归分析, 结果显示: 糖尿病[$\hat{OR} = 3.047$

表2 预后良好组与预后不佳组临床资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	吸烟史 例/例(%)	饮酒史 例/例(%)	糖尿病 例/例(%)	高血压 例/例(%)
预后不佳组	21	9/12	71.25 \pm 3.46	7(33.33)	5(23.81)	15(71.43)	8(38.10)
预后良好组	71	25/46	72.49 \pm 3.51	20(28.17)	20(28.17)	32(45.07)	20(28.17)
χ^2 / t 值		0.407	1.427	0.208	0.156	4.506	0.754
P值		0.524	0.157	0.648	0.693	0.034	0.385
组别	骨折原因 例/例(%)			骨质疏松(轻/中/重度)/例	骨折至手术时间/(h, $\bar{x} \pm s$)	手术时间/(min, $\bar{x} \pm s$)	术中出血量/(mL, $\bar{x} \pm s$)
	跌倒	坠落	其他				
预后不佳组	15(71.43)	5(23.81)	1(4.76)	3/4/14	30.25 \pm 3.58	65.34 \pm 6.13	185.36 \pm 42.62
预后良好组	45(63.38)	20(28.17)	6(8.45)	25/20/26	29.04 \pm 3.62	62.98 \pm 6.24	167.31 \pm 46.28
χ^2 / t 值		0.722		2.431	1.349	1.529	1.597
P值		0.471		0.015	0.181	0.130	0.114
组别	抗炎药物的应用 例/例(%)			术后开始负重时间 例/例(%)	术后1d的OSTN/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	SII ($\bar{x} \pm s$)	
	阿司匹林	布洛芬	对乙酰氨基酚	<7 d	≥ 7 d		
预后不佳组	12(57.14)	6(28.57)	3(14.29)	5(23.81)	16(76.19)	0.95 \pm 0.21	1065.28 \pm 182.65
预后良好组	49(69.01)	17(23.94)	5(7.04)	12(16.90)	59(83.10)	1.13 \pm 0.24	943.37 \pm 158.43
χ^2 / t 值		1.461		0.513		3.339	2.990
P值		0.482		0.474		0.001	0.004

(95% CI: 1.060, 8.758)、重度骨质疏松 [$\hat{OR} = 3.462$ (95% CI: 1.239, 9.674)]、OSTN 低水平 [$\hat{OR} = 0.056$ (95% CI: 0.019, 0.163)] 及 SII 高水平 [$\hat{OR} = 1.004$ (95% CI: 1.001, 1.007)] 均为 PFNA 术后远期预后不佳的危险因素 ($P < 0.05$)。见表3。

表3 股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后的多因素一般Logistic回归分析参数

因素	b	S_b	Wald χ^2 值	P值	\hat{OR} 值	95% CI	
						下限	上限
糖尿病	1.114	0.539	4.277	0.039	3.047	1.060	8.758
骨质疏松	1.242	0.524	5.607	0.018	3.462	1.239	9.674
OSTN	-2.886	1.274	5.132	0.023	0.056	0.019	0.163
SII	0.004	0.002	5.614	0.018	1.004	1.001	1.007

2.5 血清OSTN、SII水平对股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后的预测价值

ROC曲线结果表明, 血清OSTN联合SII预测股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后的曲线下面

积(area under the curve, AUC)为0.891(95% CI: 0.835, 0.967), 敏感性为81.40%(95% CI: 0.726, 0.905), 特异性为91.50%(95% CI: 0.834, 0.985)。见表4和图1。

表4 血清OSTN、SII水平预测股骨粗隆间骨折患者PFNA术后远期预后的效能分析

指标	截断值	AUC	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
OSTN	1.02 ng/mL	0.701	0.562	0.829	47.60	0.384	0.562	93.00	0.846	0.976
SII	961.70	0.702	0.569	0.825	85.70	0.764	0.942	57.70	0.486	0.658
联合	-	0.891	0.835	0.967	81.40	0.726	0.905	91.50	0.834	0.985

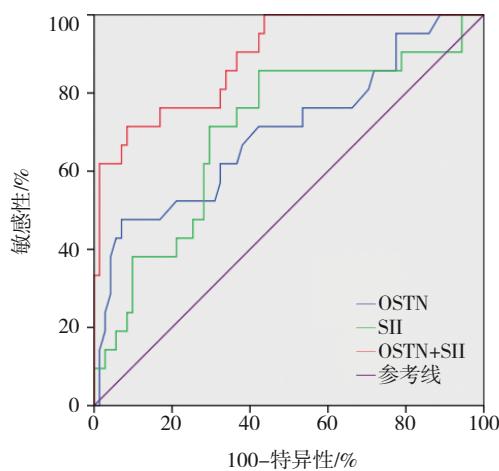


图1 血清 OSTN、SII 水平预测股骨粗隆间骨折患者 PFNA 术后远期预后的 ROC 曲线

3 讨论

PFNA 是一种股骨近端内固定系统, 可作为股骨粗隆间骨折的常用手术方法, 尤其适用于老年患者, 因而受到多数骨科医生的青睐^[7-8]。积极的手术治疗可使骨折端获得即时稳定、减轻患者疼痛, 使患者能早期下床活动, 减少长期卧床引起的并发症, 如肺部感染、压疮、下肢深静脉血栓形成等, 从而达到治疗效果, 并保证术后生活质量。但 PFNA 术也存在一定的风险和并发症, 如感染(切口感染、肺部感染)、出血、深静脉血栓等, 影响生活质量。有研究显示, 老年股骨粗隆间骨折患者 PFNA 术后可能会出现一些长期的功能障碍, 降低生活质量^[9]。

OSTN 是一种在骨骼和其他结缔组织中表达的非胶原蛋白, 可通过抑制 Wnt 信号通路来减少骨形成, 参与骨代谢, 因此在骨折愈合过程中, OSTN 的水平变化能反映骨愈合的状态和进程, 可将其作为一项评估骨折愈合潜力的指标^[10-11]。OSTN 的高表达有助于骨折愈合, 因此术后早期血清 OSTN 水平升高与骨折愈合相关, 较高的 OSTN 水平可能表明骨的重建和修复能力较强, 因此可以作为一个潜在的骨折愈合指标^[12-13]。本研究中, 与术前相比, 术后血清 OSTN 水平呈降低趋势, 这是由于骨折发生后, 机体会启动一系列复杂的生理反应来促进骨折愈合, 包括骨组织的再生和修复, 这使得骨代谢相关蛋白质(诸如 OSTN)水平会有所升高, 参与骨折愈合过程, 且随着骨折愈合的进展, 骨组织逐渐修复并恢复正常功能, OSTN 水平会逐渐下降并趋于正常; 而 PFNA 术也可促进骨折更快地愈合, 使 OSTN

水平更快恢复, 故其水平在术后呈逐渐下降趋势。

SII 是一种基于血常规的复合炎症指标, 用于评估机体的免疫和炎症状态, 其水平反映了骨折后机体的应激反应和愈合过程中的炎症反应情况, 升高表示机体处于免疫抑制和炎症状态, 近年来被应用于多种疾病的预后评估, 故可依据其在评估炎症状态和预测疾病预方面的潜力作为老年股骨粗隆间骨折患者的预后评估指标^[14-15]。在骨折愈合过程中, 局部的炎症反应是正常且必要的, 但过度的炎症反应则可能抑制骨愈合。SII 升高往往提示全身存在较严重的炎症反应, 这可能影响骨折愈合的质量和速度, 尤其是在老年患者中, 免疫功能的衰退使其更容易出现慢性炎症状态, 从而延缓骨折愈合^[16-17]。本研究中, SII 在术后先升后降, 这是由于手术也是一种创伤性操作, 会引起机体的炎症反应, 使 SII 升高, 且骨折也会引发炎症反应, 进一步提高 SII; 术后 10 个月, 随着手术创口愈合和骨折逐渐恢复, 机体的免疫炎症反应逐渐减弱, 导致 SII 下降; 此外抗炎药物的应用、积极的康复治疗均可间接影响 SII 水平的变化。本研究中抗炎药物的应用、术后开始负重时间比较, 差异无统计学意义, 已排除了这些因素对 SII 水平的影响。

OSTN、SII 可在一定程度上反映骨折患者的愈合情况, 能够评估患者术后手术及康复效果^[18-19]。而 Harris 评分能够全面反映髋关节的恢复情况, 包括功能和外观, 用于评估老年股骨粗隆间骨折 PFNA 术后的手术效果及康复速度^[20-21], 故本研究中以该评分判定患者的远期预后, 结果显示: 预后不佳组 SII 水平高于预后良好组, OSTN 水平低于预后良好组。此外, 本研究还首先通过单因素分析评估 OSTN、SII 和部分基线资料与术后预后的关系, 在基线资料选择时除了基础的性别、年龄、骨质疏松程度及血清 OSTN、SII 外, 还依据临床相关性(如糖尿病^[22-23]、高血压^[24-25]等慢性病可能会影响骨折的愈合), 将这些因素纳入单因素分析。但因本研究是回顾性分析, 可能存在选择偏倚和信息偏倚, 未来可以考虑随机化分组来弥补这一方面的不足。本研究中将上述单因素分析中差异有统计学意义的指标进行多因素一般 Logistic 回归分析, 认为 SII、OSTN 为患者术后远期预后不佳的影响因素, ROC 曲线结果表明两者联合可更好地预测患者的远期预

后。OSTN 和 SII 在骨愈合过程中可能相互作用, 共同影响骨折的愈合进程。OSTN 通过调节骨形成来影响骨折的愈合质量; SII 可通过反映机体的免疫炎症反应状态来影响骨折愈合的环境, 故联合检测 OSTN 和 SII 有助于更全面地评估骨折患者的预后, 提高预测的准确性。这一结果提示临床医师在预测老年股骨粗隆间骨折股骨患者术后远期预后时, 同时参考 SII 和 OSTN 水平可能会提供更准确、更全面的信息, 这对于指导临床实践、优化治疗方案具有重要意义。但本研究也存在以下缺陷: ①样本量有限, 仅阐明了血清 OSTN、SII 水平在老年股骨粗隆间骨折 PFNA 术后变化趋势及其对预后影响, 未来还需进一步扩大样本量、深入探究变化机制并延长随访时间, 不断完善研究成果, 为临床治疗提供更坚实的依据; ②虽然文中的 ROC 曲线结果表明 OSTN 联合 SII 的 AUC 为 0.891, 但回顾性分析可能导致选择偏倚, 且缺乏对照组, 加上样本量较小, 可能存在过拟合的风险, 未来还需采用交叉验证方法来进一步验证这些结果。

综上所述, 老年股骨粗隆间骨折患者 PFNA 术后血清 OSTN 水平呈现下降趋势, SII 呈现先升高再降低的趋势, 如合并糖尿病、重度骨质疏松、OSTN 低水平、SII 高水平可能提示术后预后不佳, 且 OSTN 联合 SII 可更好地预测患者术后远期预后, 因此医师在治疗过程中需重视上述指标, 在出现 OSTN 水平偏低时, 可能提示骨再生潜能不足, 可术前联合使用促骨形成药物; SII 水平升高时, 则反映高炎症状态, 可术前短期使用白细胞介素-6 抑制剂或强化抗炎治疗, 改善局部微环境, 从而制订个性化的治疗方案, 改善远期预后。

参 考 文 献 :

- [1] SEKIMURA T, SON S J, LEE C. Reverse obliquity intertrochanteric femur fractures: technical Tips to avoid failure[J]. *J Orthop Trauma*, 2023, 37(10S): S19-S25.
- [2] CAO M D, YANG Z M, LU H D. A succinct technique for the extraction of the proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) after unlocking failure: a case report[J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1): 300.
- [3] 翟江波, 衡德忠, 姚鹏. 血清骨组织素联合I型前胶原氨基端前肽检测对老年股骨粗隆间骨折股骨近端防旋髓内钉术后髋关节功能不良的预测价值[J]. 中国医药导报, 2023, 20(27): 90-94.
- [4] 张银网, 刘瑾瑜, 宋云霄, 等. 术前 SII 水平与开放性骨折患者内固定术后感染的相关性[J]. 检验医学, 2022, 37(11): 1071-1074.
- [5] 施意鸿, 杨元华, 闫固宁, 等. 血清骨组织素与老年股骨粗隆间骨折损伤的关系[J]. 武汉大学学报(医学版), 2023, 44(9): 1128-1131.
- [6] 李梓萌, 刘昊川, 马伶俐, 等. 血清 NLR 和 SII 与绝经后骨质疏松椎体压缩骨折的相关性及对短期预后的预测价值[J]. 中华内分泌外科杂志, 2023, 17(6): 744-747.
- [7] GUAN G P, WANG X, WANG C, et al. Comparison of PFNA and DHS in the treatment of sarcopenia with Seinsheimer type V subtrochanteric fracture[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2023, 27(10): 4442-4449.
- [8] WANG W, NI B, SHEN H, et al. Meta-analysis of InterTan, PFNA and PFNA-II internal fixation for the treatment of unstable intertrochanteric fractures in elderly individuals[J]. *Acta Orthop Belg*, 2023, 89(1): 51-58.
- [9] 张双伟, 王朝君, 徐凤周, 等. 加速康复外科对老年股骨粗隆间骨折患者髋关节功能、生活质量及术后认知的影响[J]. 河北医药, 2021, 43(10): 1470-1474.
- [10] WANG J S, KAMATH T, MAZUR C M, et al. Control of osteocyte dendrite formation by Sp7 and its target gene osteocrin[J]. *Nat Commun*, 2021, 12(1): 6271.
- [11] 康夏, 田浩, 钱进, 等. 骨组织素抑制破骨细胞分化改善肿瘤骨转移中骨溶解的机制研究[J]. 中华乳腺病杂志(电子版), 2023, 17(6): 329-339.
- [12] NISHIGUCHI Y, HATA Y, DATE R, et al. Osteocrin, a bone-derived humoral factor, exerts a renoprotective role in ischemia-reperfusion injury in mice[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2022, 37(3): 444-453.
- [13] WATANABE-TAKANO H, OCHI H, CHIBA A, et al. Mechanical load regulates bone growth via periosteal Osteocrin[J]. *Cell Rep*, 2021, 36(2): 109380.
- [14] 刘立柱, 李超艺, 林诗炜, 等. 虫草素通过抑制氧化应激和炎症反应对骨折愈合的影响研究[J]. 天津中医药, 2022, 39(3): 380-385.
- [15] 曹玉巧, 杨永红, 杨妹音. 血清炎症指标、D-二聚体及骨生化指标变化在骨折愈合中的价值[J]. 实验室检测, 2024, 2(9): 103-106.
- [16] XIAO D, FANG L, LIU Z T, et al. DNA methylation-mediated Rbpjk suppression protects against fracture nonunion caused by systemic inflammation[J]. *J Clin Invest*, 2023, 134(3): e168558.
- [17] 郑苗苗, 吴楠, 朱祥, 等. cGAS-STING 通路通过调节巨噬细胞参与骨折愈合的研究进展[J]. 安徽医药, 2024, 28(11): 2131-2134.
- [18] DI D S, ZHOU H L, CUI Z B, et al. Frailty phenotype as mediator between systemic inflammation and osteoporosis and fracture risks: a prospective study[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2024, 15(3): 897-906.
- [19] 刘耕, 王聪, 刘雪娇. 老年髋部骨折术后肺部感染的 Logistic 回归分析及血清免疫炎症因子检测价值[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2023, 20(3): 130-134.
- [20] 刘杰. PFNA 内固定术对老年股骨粗隆间骨折术后关节功能恢复的影响研究[J]. 当代医药论丛, 2024, 22(9): 57-60.

- [21] 郭峰, 张宝强, 熊咏民. 锁定钢板结合钛缆对髋关节置换术后假体周围骨折患者 Harris 评分与骨折愈合时间的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(14): 30-32.
- [22] 郭旗, 张濛, 张舜. 激活细胞自噬对 2 型糖尿病大鼠骨折愈合的作用[J]. 中华实验外科杂志, 2025, 42(2): 300-303.
- [23] 刘建平, 白梅花, 李景周. 红花注射液联合西乐葆对足踝骨折合并糖尿病切开复位内固定术后患者的临床疗效[J]. 中成药, 2025, 47(2): 680-683.
- [24] 臧慧萃. 应用 FRAX 工具评估原发性高血压患者骨折风险的临床价值[D]. 南昌: 南昌大学, 2023.
- [25] 王威, 陈益果, 黄洪波, 等. 高血压对骨折患者微循环及骨折愈合的影响[J]. 吉林医学, 2023, 44(3): 685-688.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 余欢欢, 朱俊勇, 燕敏. 血清 OSTN、SII 水平在老年股骨粗隆间骨折股骨近端防旋髓内钉术后的变化及其临床意义[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(20): 1-7.

Cite this article as: YU H H, ZHU J Y, YAN M. Changes in serum OSTN and SII following PFNA in elderly patients with intertrochanteric fractures and their clinical significance[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(20): 1-7.