

髓内固定系统与关节置换术治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折的效果比较

饶根云¹ 樊天右² 谢友军¹

[摘要] 目的:探讨并比较髓内固定系统(PFNA)与关节置换术治疗老年人股骨粗隆间骨折患者的近期效果及对髋关节功能恢复的影响。方法:回顾性分析 2015 年 5 月至 2017 年 5 月本院收治的 93 例年龄 ≥ 60 岁的老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者病例资料,根据手术方案分为 PFNA 组(52 例)和人工关节置换组(41 例),观察两组手术情况、术后恢复情况及并发症发生率,术前及术后 14 d、3 个月进行 Harris 髋关节功能评估,检测两组术前及术后 7 d I 型前胶原氨基端前肽(PINP)、 β -胶原降解产物(β -CTx)、白介素-4(IL-4)、白介素 6(IL-6)水平变化。结果:PFNA 组术中出血量少于人工关节置换组,手术时间、下床活动时间、完全负重时间长于人工关节置换组,差异有统计学意义($P < 0.05$);PFNA 组术后 14 d、3 个月 Harris 评分均低于人工关节置换组,差异有统计学意义($P < 0.05$);PFNA 组术后 7 d 血清 PINP 水平高于人工关节置换组,血清 β -CTx、IL-4 及 IL-6 水平低于人工关节置换组,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组术后并发症发生率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论:PFNA 与关节置换术治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折各具优势,其中 PFNA 手术创伤小,术后短期内骨代谢指标及炎症因子水平改变明显,关节置换术有利于患者早期下床活动,术后短期关节功能恢复好。

[关键词] 股骨粗隆间骨折;骨质疏松;髓内;髋关节置换术;骨代谢

[中图分类号] R684.32 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2019)10-0043-05

Comparison on Curative Effect of PFNA and Arthroplasty on Intertrochanteric Fractures in the Elderly

RAO Genyun¹ FAN Tianyou² XIE Youjun¹

¹ Department of Orthopaedics, Wandong People's Hospital, Chuzhou 239000, Anhui China;

² Department of Orthopedics, TCM Hospital Affiliated to Shanghai University of Chinese Medicine, Shanghai 200800, China.

Abstract Objective: To explore and compare short-term curative effect of proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) and arthroplasty on elderly patients with intertrochanteric fractures and their influences on hip function recovery. **Methods:** A retrospective analysis was performed on case data of 93 elderly patients with osteoporotic intertrochanteric fractures aged not less than 60 years old who were admitted to the hospital from May 2015 to May 2017. According to different surgical plans, they were divided into PFNA group (52 cases) and arthroplasty group (41 cases). The operation status, postoperative recovery and incidence of complications in both groups were observed. Before surgery, at 14 d and 3 months after surgery, Harris hip function was applied to evaluate hip function. Before surgery and at 7 d after surgery, changes in levels of procollagen I N-terminal peptide (PINP), β -collagen degradation products (β -CTx), interleukin-4 (IL-4) and interleukin-6 (IL-6) in both groups were detected. **Results:** The intraoperative blood loss in PFNA group was less than that in arthroplasty group, while operation time, leaving bed time and full weight-bearing time were longer than those in arthroplasty group ($P < 0.05$). At 14 d and 3 months after surgery, Harris score in PFNA group was lower than that in arthroplasty group ($P < 0.05$). At 7 d after surgery, serum PINP level in PFNA group was higher than that in arthroplasty group, while levels of serum β -CTx, IL-4 and IL-6 were lower than those in arthroplasty group ($P < 0.05$). There was no significant difference in incidence of postoperative complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** There are advantages of both PFNA and arthroplasty in treatment of elderly osteoporotic intertrochanteric fractures. The surgical trauma of

PFNA is little, changes of bone metabolism indexes and inflammatory factors levels are significantly in the short term, while arthroplasty is beneficial to early leaving bed activity, short-term joint function recovery after surgery is good.

¹ 安徽滁州市皖东人民医院骨科(安徽 滁州, 239000)

² 上海中医药大学附属中医医院骨科

Keywords: intertrochanteric fracture; osteoporosis; intramedullary; arthroplasty; bone metabolism

股骨粗隆间骨折占全身骨折的 3.58%，相当一部分患者伴随骨质疏松^[1,2]。髓内固定系统(PFNA)是临床治疗股骨粗隆间骨折的首选手术方案之一，具有手术创伤小、恢复时间短等优势；人工髋关节置换术是较早用于治疗该骨折的术式，技术成熟，便于早期负重活动。骨质疏松性骨折患者术后长期卧床治疗会加速骨丢失，观察两种手术对骨代谢指标的影响，理论上对评估术后骨折愈合情况有一定价值。本研究采用回顾性分析方式对两种手术进行了比较分析。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2015 年 5 月至 2017 年 5 月本院收治的年龄 ≥ 60 岁的老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者 93 例的临床资料。根据手术类型分为 PFNA 组和人工关节置换组。

1.2 诊断及纳入标准

1)符合股骨粗隆间骨折诊断标准况，且经 X 线、CT 等影像学明确诊断为股骨粗隆间骨折；2)符合《中国骨质疏松性骨折治疗指南》^[3]，CT 扫描骨密度显示， $T \leq -2.5SD$ ；3)年龄 ≥ 60 岁；4)可耐受麻醉及手术操作；5)患者及家属了解各手术的优劣，同意接受手术治疗；6)初次接受治疗的闭合性骨折，且为单侧骨折。

1.3 排除标准

1)伴随其他部位骨折、陈旧性骨折或下肢多段骨折影响康复训练；2)既往患肢髋、膝关节功能不良，无法独立或扶拐行走；3)病理性骨折(骨肿瘤、骨结核等引起的骨折)；4)合并血液性疾病、凝血功能障碍；5)严重肝、肾功能障碍；6)严重冠心病、经治疗无法控制的高血压、精神疾病；7)临床资料或随访资料不全。

1.4 方法

所有患者术前均进行详细检查，合并糖尿病、高血压、心脑血管系统疾病者给予积极对症治疗，待病情控制后，心功能、血生化指标达到或接近正常水平后再行手术治疗。

1.4.1 PFNA 组 硬膜外麻醉后取健侧卧位，C 臂机透视下进行复位牵引，复位良好后，于大粗隆顶点上方取 3 cm 手术切口，安全带固定躯干，软性固定会阴区。C 臂机透视下闭合复位直至满意，于粗隆尖上方距离大粗隆 3 cm 处取 2~4 cm 手术切口，选择合适规格 PFNA 主钉穿插经骨折区进入髓腔，直至粗隆下股骨中央髓腔内部，C 臂机确定位置后进行扩髓，插入合适直径的髓内钉，透视位置良好后，经针孔打入导针，经骨折处直至股骨头软骨下约 5 cm 处，C 臂机透视导针

位置良好，测深、扩孔后打入合适的抗螺旋刀片，远端交锁钉固定，C 臂机透视证实内固定位置是否满意，检查有无活动性出血等，如无异常留置负压引流管，逐层关闭切口。

1.4.2 人工关节置换组 硬膜外麻醉满意后取健侧卧位，以股骨大粗隆为中心，经髋后外侧入路取 15 cm 切口，常规分离皮下组织，充分显露股骨粗隆骨折部位。于转子间上方 1.0~1.5 cm 处“T”型切开关节囊，对关节囊进行截骨处理，暴露骨距 1.0~1.5 cm，取出股骨头，开口器进行近端、远端扩髓，冲洗髓腔，暂时安放合适扩髓器，保留大、小粗隆等大的骨块附着筋膜，测量取出股骨头直径，选择合适股骨假体柄试模满意后，冲洗髓腔，将适配的股骨柄假体插入髓腔远端栓，直至距离假体远端 1.5 cm 位置，骨水泥枪插入髓腔内至髓腔栓，一边注入骨水泥一边向外腔退，期间持续加压股骨假体近端直至骨水泥完全凝固。围绕股骨假体复位骨折块，“8”字捆绑法捆绑固定，复位髋关节，被动活动髋关节，期间动作应轻柔，预防股骨颈骨折。2 号肌腱线缝合关节囊及外旋肌肉，留置负压引流管，逐层关闭切口。

1.4.3 术后处理 所有患者术后卧床制动，密切监测生命体征、切口渗出情况，如伤口辅料渗血较多及时更换辅料同时加压包扎；密切观察引流管，保证引流管通常，记录每天的引流量及引流液性状及颜色，术后 48 h 拔出引流管；给予常规治疗：包括预防性应用抗生素至术后 48 h，常规止痛、抗凝、纠正水电解质失衡、抗骨质疏松等治疗。指导患者进行早期康复训练，其中 PFNA 组术后 3 d 内被动活动下肢关节，1 周内主动活动下肢关节，术后 2~6 周根据恢复情况在家属或医护人员帮助下下床活动，术后定期复查 X 线检查结果逐渐进行负重锻炼。人工关节置换组患者早期进行下肢肌肉、关节活动，术后 1 周在助步器帮助下行走。

1.5 观察指标

1)记录手术时间、术中出血量、下床活动时间、完全负重时间；2)术前及术后 14 d、3 个月参照 Harris 髋关节功能评分评估患者关节功能，Harris 髋关节功能评分内容包括疼痛、步态等，评分范围为 0~100 分， ≥ 90 分为优，80~89 分为良，70~79 分为中， < 70 分为差，以优+良作为优良例数；3)术前及术后 7 d 均行空腹静脉采血，罗氏公司 E170 电化学发光免疫分析仪检测血清 I 型前胶原氨基端前肽(PINP)、 β -胶原降解产物(β -CTX)水平，试剂盒均为原装试剂；采用酶联免

疫吸附法(ELISA)检测白介素-4(IL-4)、白介素-6(IL-6)水平,试剂盒均由上海谷研生物提供。

1.6 统计学方法

采用 SPSS18.0 统计学软件,计数资料用率表示,采用 χ^2 检验,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,各组治疗前后评分采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验。

$P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组患者性别、年龄、身体质量指数(BMI)、骨折分型、患侧、致伤原因、基础疾病等比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者基本资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别比 (男/女)	年龄/岁	BMI/(kg·m ⁻²)	骨折分型		
					A1	A2	A3
PFNA 组	52	38/14	73.15±3.97	23.94±1.16	9	28	15
人工关节置换组	41	27/14	74.11±4.02	23.81±1.20	4	26	11
统计检验量		$\chi^2=0.56$	$t=1.151$	$t=0.528$	$\chi^2=0.121$		
P		0.451	0.253	0.598	0.729		

组别	患侧		致伤原因			高血压	糖尿病	COPD
	左	右	跌倒伤	外力撞伤	其他			
PFNA 组	21	31	29	17	6	24	13	11
人工关节置换组	18	23	24	13	4	19	9	10
统计检验量	$\chi^2=0.033$		$\chi^2=0.116$			$Z=0.008$	$Z=0.118$	$Z=0.137$
P	0.856		0.949			0.929	0.731	0.711

注:COPD 为慢性阻塞性肺疾病。

2.2 手术指标及术后恢复情况比较

时间、下床活动时间、完全负重时间长于人工关节置换组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

PFNA 组术中出血量少于人工关节置换组,手术

表 2 两组患者手术指标及术后恢复情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间/min	术中出血量/mL	下床活动时间/d	完全负重时间/d
PFNA 组	52	145.64±22.36	331.19±41.94	14.49±2.69	85.09±6.64
人工关节置换组	41	129.13±19.85	471.62±48.33	4.31±1.40	5.33±2.06
t		3.712	14.987	21.981	74.080
P		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

2.3 Harris 评分比较

前升高,且人工关节置换组较 PFNA 组改善明显,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

两组术前 Harris 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$),两组术后 14 d、3 个月 Harris 评分均较治疗

表 3 两组术前及术后 14 d、3 个月 Harris 评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术前	术后 14 d	术后 3 个月
PFNA 组	52	21.13±4.16	76.22±4.75	85.27±5.19
人工关节置换组	41	20.89±4.29	83.84±5.33	91.03±5.97
t		0.272	7.278	4.972
P		0.786	<0.01	<0.01

2.4 两组术前及术后 7 d 血清 IL-4 和 IL-6 水平比较

水平较术前下降,且 PFNA 组术后 7 d 较人工关节置换组改善更加明显,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

两组术前血清 IL-4 和 IL-6 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$),两组术后 7 d 血清 IL-4 和 IL-6

表 4 两组术前及术后 7 d 血清 IL-4、IL-6 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	IL-4/(pg·mL ⁻¹)		IL-6/(ng·L ⁻¹)	
		术前	术后 7 d	术前	术后 7 d
PFNA 组	52	42.16±5.94	53.73±7.28	179.67±34.16	112.55±21.08
人工关节置换组	41	43.65±5.39	60.11±6.07	181.97±31.22	138.21±23.51
t		1.251	4.509	0.335	5.539
P		0.214	<0.01	0.739	<0.01

2.5 两组术前及术后 7 d 血清骨代谢指标比较

统计学意义($P>0.05$),两组术后 7 d 血清 PINP 水平较术前上升,血清 β -CTx 较术前下降,且 PFNA 组术

两组术前血清 PINP 和 β -CTx 水平比较,差异无

后 7 d 较人工关节置换组改善更加明显,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

表 5 两组术前及术后 7 d 血清骨代谢指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	PINP/(ng·mL ⁻¹)		β-CTX/(pg·mL ⁻¹)	
		术前	术后 7 d	术前	术后 7 d
PFNA 组	52	43.79±5.16	61.98±7.13	589.94±39.48	471.18±32.19
人工关节置换组	41	44.37±5.52	53.26±6.02	584.32±41.02	496.51±35.50
<i>t</i>		0.522	6.264	0.670	3.600
<i>P</i>		0.603	<0.01	0.505	0.001

2.6 两组术后 3 个月内并发症发生情况

PFNA 组 2 例呼吸道感染,1 例压疮,尿路感染 1 例;人工关节置换组 1 例呼吸道感染,2 例切口感染,两组患者术后并发症发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。呼吸道感染患者、尿路感染患者给予抗感染治疗后痊愈;2 例浅表切口感染患者经积极换药、清除伤口液化物、保持术区清洁等治疗后痊愈。

3 讨论

老年患者因身体机能衰退,合并多种内科疾病,且骨质条件变差,多数患者伴随骨质疏松,出现骨质疏松性骨折的概率较高。以往临床多采用保守治疗,但患者需长期卧床,可能加重内科疾病,部分患者骨折部位经牵引复位后,存在复位不良、髌关节外翻畸形等并发症,故多数研究者推荐在无手术禁忌情况下,首选手术治疗^[4]。

PFNA 是在 PFN 基础上开创的微创髓内固定系统,打入 PFNA 螺旋刀片时可很好地填压螺旋刀片周围骨质,从而获得良好的锚合力,增加股骨头抗旋、抗切出能力,防止复位骨质丢失,在骨质疏松性股骨近端骨折治疗中有独特优势^[5]。骨折生物力学特点要求必须重视保护骨折端局部软组织和血运,为破坏骨生长发育提供正常生理环境;PFNA 在 C 臂机透视下进行闭合复位,术中无需剥离骨膜,对骨折端血运的影响小,符合骨折生物力学特点,能够缩短骨折愈合时间;配有精确的定位装置,提高操作准确性,缩短手术时间。陈伯亮等^[6]研究指出,PFNA 治疗老年粗隆间骨折软组织损伤小,骨折愈合快,术后内固定松动、断裂等发生率低。蔡振存等^[7]研究报道,PFNA 与动力髌螺钉治疗老年 A2 型股骨粗隆间骨折效果基本一致,但前者操作简便、更具微创性。然而,其在临床应用中需多次进行透视明确闭合复位满意、导针置入满意等,可能延长手术时间;就高龄不稳定粗隆间骨折患者来说,螺旋刀片植入中产生的旋转力可能造成再次骨折,且无法满足早期活动的要求^[8,9]。

近年来关节置换术在将骨质疏松性骨折中应用较为广泛,其符合人体生物解剖学特点,术后患者可早期下床活动,减少由长期卧床的引起的并发症,有利于髌关节功能早期恢复^[10]。然而,该手术也存在手术创伤

大、术中失血量多、软组织损伤严重、费用高等缺点;另外还有研究报道,采用骨水泥假体时可能造成血压升高,增加术后心脑血管疾病发生风险^[11]。因此,目前,国内外关于选择何种手术方案治疗骨质疏松性股骨粗隆间骨折尚存在争议。

本研究中 PFNA 手术时间相对较长,可能与术中闭合复位加不佳、螺钉交锁困难、术中多次透视检查等有关,而人工关节置换经后侧切口进入可充分暴露术野,直视下进行骨折复位、安装假体等,但手术切口大、软组织损伤严重,也是其失血过多的主要原因^[12]。在下床活动时间、完全负重时间上,人工关节置换组明显优于 PFNA 组,主要原因为人工关节置换术后患者可获得即刻稳定和关节功能,术后 1 周可完全负重,而 PFNA 虽然能够提供良好的内固定,但早期负重可能导致骨折端移位及内固定松动、断裂等,造成手术失败,一般在足够卧床时间后,根据术后 X 线检查结果确定负重时间。另外,与 PFNA 组患者相比,人工关节置换患者在短时间内可获得更好的髌关节功能恢复效果,一方面人工关节置换术中对外旋肌群损伤小,且能够对大小粗隆进行复位、固定,重建断裂肌肉组织,另一方面患者可早期进行负重活动,利于髌关节功能恢复,与兰天等^[13]和郭建博等^[14]研究结果一致。

IL-6 是一种多功能生物活性因子,其不仅是重要的炎性因子,还是促进骨吸收的重要因子,可刺激破骨细胞生成,促进骨吸收,可参与骨质疏松发生。罗干等^[19]研究指出,IL-6 可诱导骨髓干细胞分化形成破骨细胞,增加骨吸收能力;IL-1 由单核巨噬细胞产生,为破骨细胞激活因子,具有刺激骨吸收的作用^[20]。因此,笔者认为了解骨折术后炎性因子变化,不仅能体现手术应激反应,还可间接了解骨愈合情况。本研究中 PFNA 组术后 7 d IL-1 和 IL-6 水平低于人工关节置换组($P<0.05$),原因可能包括以下方面:人工关节置换手术创伤大、软组织受损严重,可能造成术后短时间内炎性水平大量升高;人工关节置换术后假体周围骨吸收。

骨折愈合过程是一个多因素参与的过程,其中断端骨细胞、周围细胞坏死后由破骨细胞清除,成骨细胞形成新骨,并促进骨愈合,故骨折标志物可反映骨

折-愈合的过程^[15]。前 I 型胶原在成骨细胞中合成,经特异蛋白水解酶作用后可分解出 PINP,故 PINP 与成骨活动情况密切相关,可反映骨形成代谢情况^[16]。 β -CTx 是 I 型胶原 C-末端交联肽(CTx)的一种,是 I 型胶原代谢的产物,正常生理状态下,血清 β -CTx 含量较低,但在病理过程下, I 型胶原降解增加,血清 β -CTx 水平显著升高,可作为反映破骨细胞活性及骨吸收速率的重要指标^[17]。本研究中,两组术后骨代谢指标均较术前改善,考虑与骨愈合机制、术后 7 d 疼痛缓解、术后抗骨质疏松治疗可抑制骨吸收等有关。然而,与 PFNA 组相比,人工关节置换组患者短期 PINP 和 β -CTx 下降更加明显,但有研究认为 PFNA 术后患者需长期卧床治疗会影响骨愈合,适用于骨质疏松程度轻的患者^[18],而本研究结果则显示 PFNA 术后 7 d 改善更加明显,考虑与人工关节置换组术后假体周围骨吸收有关,但两组远期骨代谢指标还有待进一步研究。

综上所述,PFNA、人工关节置换术治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折均可改善关节功能,且术后并发症较少,其中 PFNA 属于微创手术,可减少手术创伤,降低炎症因子水平,短期内骨代谢指标改善更加明显;而人工关节置换术可达到即刻稳定,有利于患者早期下床活动,缩短术后负重时间,但手术创伤大,临床应根据患者全身状况、对手术耐受程度、骨折分型等选择最合适的方法进行手术治疗,改善其生存质量。

不足之处及下一步研究方向:本研究纳入样本较少,且为回顾性研究,有待进行大范围、多中心、前瞻性研究,提高研究结果的客观性;随访时间较短,未观察两组术后远期疗效、炎症因子及骨代谢指标的变化,可能造成研究结果出现偏移,下一步研究有待进行长时间随访,动态观察炎症因子、骨代谢指标变化,并进一步分析其与骨折愈合的关系。

参考文献

- [1] KEMPEGOWDA H,RICHARD R,BORADE A,et al. Obesity is associated with high peri-operative complications among surgically treated intertrochanteric fracture of the femur[J]. J Orthop Trauma,2017,31(7):352-357.
- [2] 徐又佳,刘强,吴斗,等. 国外对骨质疏松性骨折防治的临床建议[J]. 中华创伤杂志,2018,34(2):175-176.
- [3] 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组. 骨质疏松性骨折诊疗指南[J]. 中华骨科杂志,2017,37(1):1-10.
- [4] 王林祥,王兵,赵滨,等. 肱骨近端骨折的治疗进展[J]. 中国老年学杂志,2017,37(2):489-491.
- [5] 林晓毅,林凤晖,刘复安,等. 两种体位下 PFNA 治疗老年股骨粗隆间骨折的比较[J]. 中国中医骨伤科杂志,2017,

- 25(6):37-40.
- [6] 陈伯亮,魏玉珊,赵轶男,等. InterTan 髓内钉、PFNA 内固定术治疗老年不稳定型股骨粗隆间骨折围手术期失血量对比观察[J]. 山东医药,2017,57(31):67-70.
- [7] 蔡振存,王鑫森,初金泽,等. 老年人 A2 型股骨粗隆间骨折 PFNA 和 DHS 固定疗效比较[J]. 中国老年学杂志,2016,36(17):4279-4281.
- [8] 陈坚锋,冯宗权,邹勇根,等. 股骨近端骨折 PFNA 内固定的治疗体会[J]. 中国矫形外科杂志,2017,25(22):2096-2099.
- [9] 程建,雷会宁,冯仕明,等. PFNA 与 DHS 治疗不稳定型股骨粗隆间骨折的 Meta 分析[J]. 重庆医学,2016,45(21):2956-2961.
- [10] 刘欢欢,关亚军,王巧霞,等. 比较人工股骨头置换术和全髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折的疗效及对生活质量的影响[J]. 中国老年学杂志,2017,37(6):1457-1458.
- [11] 冯硕,查国春,郭开今,等. 单髁关节置换的临床应用:最好技术与最好疗效[J]. 中国组织工程研究,2017,21(19):3072-3079.
- [12] 史斌,安静,陈龙刚,等. 人工膝关节置换术后疼痛影响因素的分析[J]. 中国组织工程研究,2017,21(7):993-997.
- [13] 兰天,单战,吴金春. 人工关节置换与股骨近端髓内钉治疗高龄不稳定股骨转子间骨折的对照[J]. 中国组织工程研究,2018,22(3):362-367.
- [14] 郭建博,姜曼,李书强,等. 骨质疏松性股骨粗隆间骨折的手术方式比较[J]. 中国骨质疏松杂志,2017,23(4):464-468.
- [15] 及金宝,林兴喜,朱翔蓉,等. 骨代谢标志物对社区绝经后骨质疏松症患者发生髌部骨质疏松及骨折的评估作用[J]. 中国全科医学,2016,19(14):1625-1628.
- [16] 韩丽敏,魏丽荣,杜玉珍. 骨代谢标志物 tPINP 和 β -CTx 及 BAP 在肺癌骨转移中的临床应用[J]. 中华检验医学杂志,2017,40(11):860-864.
- [17] 霍少川,董路珏,唐宏宇,等. 骨代谢生化指标与绝经后骨质疏松性腰椎骨折相关性分析[J]. 重庆医学,2017,46(1):48-50.
- [18] 付玉平,李宏伟,王帅,等. 关节置换和股骨近端髓内钉治疗高龄股骨粗隆间骨折的疗效研究[J]. 中国医科大学学报,2017,46(12):1092-1094.
- [19] 罗干,李广,张超,等. 骨质疏松患者外周血 Th17 细胞比例变化及其与血清 IL-17、IL-23、IL-6、RANKL 水平的关联性[J]. 山东医药,2016,56(39):85-87.
- [20] 郑红,李进涛,赵宏斌,等. 恒古骨伤愈合剂促进骨细胞增殖缓解骨质疏松症树鼯的分子机制[J]. 中药药理与临床,2017,33(4):133-136.

(收稿日期:2019-04-15)