

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.12.030

弹性髓针在青少年锁骨中段骨折治疗中的应用研究*

许腾飞 申文瀚[△] 邓森龙 毅 李文博

(武警重庆市总队医院骨科 重庆 400061)

摘要目的:回顾性研究弹性髓针(EMN)在青少年锁骨中段骨折(MCF)治疗中的应用效果。**方法:**纳入2016年1月-2019年6月于我院接受治疗的MCF患者66例,依据手术方法分为EMN组(n=35)与锁定钢板内固定(LPF)组(n=31)。EMN组行EMN治疗,LPF组行LPF治疗。观察两组术中出血量、手术时间、切口长度、住院时间、骨折愈合时间等手术相关指标。比较两组术前及术后3d纤维蛋白原(Fg)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血酶原时间(APTT)等凝血功能指标。比较两组术前及术后7d视觉模拟量表(VAS)评分及血清去甲肾上腺素(NE)、5-羟色胺(5-HT)、P物质(SP)水平。比较两组术前及术后30d肩关节活动度及肩关节功能评分,记录两组术后并发症。**结果:**EMN组术中出血量少于LPF组,手术时间、切口长度、住院时间短于LPF组($P<0.05$);两组骨折愈合时间无差异($P>0.05$)。术后3d,EMN组PT水平高于LPF组,Fg、APTT水平均低于LPF组($P<0.05$)。术后7d,EMN组VAS评分、5-HT、SP、NE水平均低于LPF组($P<0.05$)。术后30d,两组肩外展、肩前屈活动度及肩关节功能评分均无差异($P>0.05$)。EMN组术后并发症发生率低于LPF组。**结论:**EMN治疗青少年MCF创伤小,对机体凝血功能影响小,可有效缓解患者术后疼痛,促进患者肩关节功能恢复,降低术后并发症发生风险。

关键词:弹性髓针;青少年;锁骨中段骨折;凝血功能;疼痛;肩关节功能

中图分类号:R683 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2020)12-2338-04

Application of Elastic Marrow Needle in Treatment of Midshaft Clavicle Fracture in Adolescents*

XU Teng-fei, SHEN Wen-han[△], DENG Miao, LONG Yi, LI Wen-bo

(Department of Orthopaedics, Chongqing Armed Police Corps Hospital, Chongqing, 400061, China)

ABSTRACT Objective: A retrospective study was conducted to analyze the therapeutic effect of Elastic marrow needle (EMN) on middle clavicle fracture (MCF) in adolescents. **Methods:** 66 MCF patients admitted to our hospital from January 2016 to June 2019, they were divided into EMN group (n=35) and locking plate internal fixation (LPF) group (n=31) according to the method of operation. EMN group was treated with EMN, LPF group was treated with LPF. The intraoperative bleeding volume, operation time, incision length, hospitalization time and fracture healing time were observed between the two groups. Fibrinogen (Fg), prothrombin time (PT) and activated partial prothrombin time (APTT) were compared before and 3 days after operation between the two groups. The visual analogue scale (VAS) scores before and 7 days after operation and the levels of serum norepinephrine (NE), 5-hydroxytryptamine (5-HT), substance P (SP) were compared between the two groups. The shoulder motion and shoulder function scores between the two groups before and 30 days after operation were compared, postoperative complications were recorded between the two groups. **Results:** The intraoperative bleeding volume in EMN group was less than that in LPF group, the operation time, incision length, hospitalization time were shorter than that in LPF group ($P<0.05$), there was no difference in fracture healing time between the two groups ($P>0.05$). 3 d after operative, the level of PT in LFP group was higher than that in LPF group, the levels of Fg, APTT in LFP group were lower than those in LPF group ($P<0.05$). 7 d after operative, the VAS scores, the levels of 5-HT, SP, NE in LFP group were lower than those in LPF group ($P<0.05$). 30 d after operative, there was no difference in shoulder abduction, shoulder flexion range of motion and shoulder joint function score between the two groups ($P>0.05$). The incidence of postoperative complications in EMN group was lower than that in LPF group. **Conclusion:** EMN treatment of adolescent MCF has less trauma and less influence on coagulation function. It can effectively relieve postoperative pain, promote shoulder function recovery and reduce the risk of complications.

Key words: Elastic marrow needle; Adolescent; Middle clavicle fracture; Coagulation function; Pain; Shoulder function

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

Article ID: 1673-6273(2020)12-2338-04

* 基金项目:重庆市卫生和计划生育委员会面上项目(20162630)

作者简介:许腾飞(1986-),男,本科,主治医师,研究方向:关节外科与创伤骨科, E-mail:18523452167@163.com

△ 通讯作者:申文瀚(1982-),男,本科,主治医师,研究方向:关节外科与创伤骨科, E-mail:67216249@qq.com

(收稿日期:2019-10-25 接受日期:2019-11-21)

前言

锁骨外具皮质骨,内部富含松质骨,且无髓腔,解剖结构独特,若遇暴力极易发生中段骨折^[1-3]。锁骨为躯干与上肢带骨连接的重要骨性结构,若治疗不当常易导致锁骨长度丢失、畸形愈合以及肌力平衡丧失,影响肩部活动度及上肢运动能力^[3-5]。对于锁骨中段骨折(Middle clavicle fracture, MCF),既往多行锁定钢板内固定(Locking plate internal fixation, LPF)治疗,该术式尽管固定牢固,复位确切,但却存在创伤大、并发症多等缺点,尤其不适用于正处于生长发育期的青少年^[6-8]。作为微创技术,弹性髓针(Elastic marrow needle, EMN)具有符合锁骨解剖结构,创伤小,恢复快,内固定物少,可满足青少年生长发育的需要等优势,已逐渐应用于青少年 MCF 的临床治疗^[9,10]。本研究回顾性分析 EMN 应用于青少年 MCF 的临床治疗,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2016 年 1 月-2019 年 6 月于我院接受治疗的 MCF 患者 66 例,纳入标准:经影像学诊断为 MCF 患者;闭合性骨折患者;无神经血管损伤症状患者;患者或监护人知情同意;手术适应症患者;新鲜骨折患者。排除标准:锁骨近、远端骨折患者;开放性骨折患者;病理性骨折患者;锁骨粉碎性骨折或 OTA 分型为 C 型患者;陈旧性骨折患者;合并脏器损伤或其他部位骨折患者;肝肾功能异常患者;依从性差患者;免疫性疾病患者。将上述 MCF 患者依据手术方法分为 EMN 组(n=35)与 LPF 组(n=31),EMN 组男 22 例,女 13 例,年龄 12-17 岁,平均(14.42±1.58)岁;体质量指数 19.39-24.27kg/m²,平均(22.07±2.01)kg/m²;受伤至手术时间 2-6d,平均(3.45±0.33)d;骨折原因:交通撞伤 17 例,坠落伤 13 例,运动创伤 5 例;位置:左侧 19 例,右侧 16 例;OTA 分型:A 型 22 例,B 型 13 例;骨折类型:横行骨折 25 例,斜行骨折 10 例。LPF 组男 19 例,女 12 例,年龄 11-18 岁,平均(14.35±1.52)岁;体质量指数 18.12-25.36kg/m²,平均(21.98±2.33)kg/m²;受伤至手术时间 2-7d,平均(3.51±0.39)d;骨折原因:交通撞伤 14 例,坠落伤 12 例,运动创伤 5 例;位置:左侧 16 例,右侧 15 例;OTA 分型:A 型 20 例,B 型 11 例;骨折类型:横行骨折 23 例,斜行骨折 8

例。两组一般资料比较无差异($P<0.05$),均衡可比。

1.2 方法

EMN 组行 EMN 治疗,患者行颈丛神经阻滞麻醉,取仰卧位,头转至健侧,肩部垫高,于胸锁关节约 1 cm 位将皮肤切开,皮下组织钝性分离至锁骨,将骨皮质刺破,进入锁骨髓腔,于锁骨近端开口将 EMN(2.0 mm)插至骨折端,骨折端同期闭合复位,C 臂 X 线机下,将 EMN 经骨折端继续插入至锁骨远端,观察 EMN 在髓腔内长度,确认骨折端完整复位,将 EMN 折弯并将其尾部剪断,旋转 EMN 断端使其紧贴骨面,术毕缝合。术后常规处理。LPF 组行 LPF 治疗,患者行颈丛神经阻滞麻醉,取仰卧位,头转至健侧,肩部垫高,于骨折端横行切开,完全暴露骨折断端,手法复位,取恰当锁定钢板固定,术毕缝合。术后常规处理。

1.3 观察指标

观察两组术中出血量、手术时间、切口长度、住院时间、骨折愈合时间等手术相关指标。于手术前后抽取患者空腹静脉血 5 mL,低温离心 15min,离心速度为 3000 r/min,吸取上清液,以凝固法检测两组术前及术后 3d 纤维蛋白原(Fibrinogen, Fg)、凝血酶原时间(Prothrombin time, PT)、活化部分凝血酶原时间(Activated partial prothrombin time, APTT)等凝血功能指标。以荧光分光光度法检测两组术前及术后 7d 血清去甲肾上腺素(Norepinephrine, NE)、5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)、P 物质(Substance P, SP)等疼痛因子水平,疼痛程度以视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分法进行评价^[11],总分为 10 分,分数越高代表疼痛程度越强。肩关节功能以 Constant-Murley 肩关节评分系统评价^[12]。检测均依据仪器操作规范及试剂盒说明书进行。记录两组术后并发症发生情况。

1.4 统计学处理

采用 SPSS23.0 统计软件分析,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组内比较行配对 t 检验、组间比较行独立样本 t 检验;计数资料以例数结合率描述,组间比较行 χ^2 检验。检验水准 α 为 0.05。

2 结果

2.1 两组手术相关指标比较

EMN 组术中出血量少于 LPF 组,手术时间、切口长度、住院时间短于 LPF 组($P<0.05$);两组骨折愈合时间无差异($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组手术相关指标比较($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of surgical related indicators between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Intraoperative bleeding volume(mL)	Operation time(min)	Incision length(cm)	Hospitalization time(d)	Fracture healing time (d)
EMN group(n=35)	49.76±5.19	59.86±6.24	1.46±0.16	8.64±0.88	12.64±1.38
LPF group(n=31)	85.93±8.80	80.59±8.28	8.95±0.92	13.29±1.52	12.07±1.37
t	20.614	11.564	47.407	15.422	1.681
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097

2.2 两组凝血功能指标比较

术前,两组 Fg、PT、APTT 水平均无差异($P>0.05$);与术前比较,术后 3 d 两组 PT 水平均降低,Fg、APTT 水平均升高

($P<0.05$);术后 3 d,EMN 组 PT 水平均高于 LPF 组,Fg、APTT 水平均低于 LPF 组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组凝血功能指标比较($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of coagulation function between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Times	Fg(g/L)	PT(s)	APTT(s)
EMN group(n=35)	Before operative	2.77±0.29	12.93±1.41	28.76±2.95
	3d after operative	3.07±0.31*	10.32±1.25*	31.29±3.29*
LPF group(n=31)	Before operative	2.79±0.31	12.89±1.38	28.72±2.92
	3d after operative	3.25±0.35*#	9.69±0.99*#	33.28±3.43*#

Note: Compared with before operative, * $P<0.05$; Compared with EMN group, # $P<0.05$.

2.3 两组 VAS 评分及疼痛因子比较

($P<0.05$), EMN 组 VAS 评分及 5-HT、SP、NE 水平均低于 LPF

术前, 两组 VAS 评分及 5-HT、SP、NE 水平均无差异($P>0.05$)。见表 3。

05); 术后 7 d, 两组 VAS 评分及 5-HT、SP、NE 水平均低于术前

表 3 两组 VAS 评分及疼痛因子比较($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of VAS scores and pain factors between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Times	VAS(scores)	5-HT($\mu\text{mol/mL}$)	NE(pg/mL)	SP(ng/mL)
EMN group(n=35)	Before operative	8.30±0.85	0.96±0.13	5.48±0.57	232.47±24.28
	7 d after operative	4.53±0.47*	0.56±0.07*	3.17±0.24*	87.69±9.08*
LPF group(n=31)	Before operative	8.18±0.82	0.94±0.11	5.45±0.55	229.87±24.22
	7 d after operative	4.82±0.50*#	0.62±0.09*#	3.40±0.36*#	95.22±10.53*#

Note: Compared with before operative, * $P<0.05$; Compared with EMN group, # $P<0.05$.

2.4 两组患侧肩关节活动度及肩关节功能评分比较

功能评分均大于术前($P<0.05$); 术后 30 d, 两组肩外展、肩前屈

术前, 两组肩外展、肩前屈活动度及肩关节功能评分均无差异($P>0.05$)。见表 4。

差异($P>0.05$); 术后 30 d, 两组肩外展、肩前屈活动度及肩关节

表 4 两组患侧肩关节活动度及肩关节功能评分比较($\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of shoulder motion and shoulder joint function score between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Times	Shoulder abduction range of	Shoulder flexion range of	Shoulder joint function score
		motion($^{\circ}$)	motion($^{\circ}$)	
EMN group(n=35)	Before operative	19.40±2.23	24.58±2.52	60.76±6.28
	30d after operative	85.39±8.70*	80.18±9.22*	90.46±9.22*
LPF group(n=31)	Before operative	19.43±2.25	24.62±2.55	60.80±6.30
	30d after operative	87.38±9.16*	83.07±8.45*	91.75±9.23*

Note: Compared with before operative, * $P<0.05$.

2.5 两组术后并发症比较

16.13% ($P<0.05$)。见表 5。

EMN 组术后并发症发生率为 0.00%, 低于 LPF 组的

表 5 两组术后并发症比较[n(%)]

Table 5 Comparisons of postoperative complications between the two groups[n(%)]

Groups	Incisional infection	Screw loosening	Broken ends displacement	Total
EMN group(n=35)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
LPF group(n=31)	2(6.45)	1(3.23)	2(6.45)	5(16.13)
χ^2			6.015	
P			0.014	

3 讨论

锁骨结构独特, 直径小, 且无肌肉、韧带附着, 难以耐受较

强的剪应力, 若遇轴向符合及直接暴力常易发生骨折^[13,14]。青少年骨骼尚未完成, 生长及塑形能力较强, 发生 MCF 后若行 LPF 治疗, 不但创伤大, 还会影响锁骨的生成及塑形, 甚至导致锁骨

术后畸形发育,严重影响肩关节功能及外观,且钢板取出时需行切开手术,给患者带来二次创伤^[15,16]。EMN切口小,术中无需大面积剥离骨膜及软组织,尽量保护局部血供,术后可为骨折部位恢复提供充足的营养,促进骨折恢复^[17,18]。在锁骨髓腔内,EMN可顺应其弧度,便于推进,EMN头部能和锁骨肩峰端锚定良好,可有效避免松动及退出,既可防止刺穿锁骨肩峰端,又可防止因退钉产生的钉尾刺激征^[19]。EMN具有良好的弹性模量,完全符合生物力学及材料力学原理,可提供较强的固定刚度、强度以及抗扭转能力^[20]。EMN可产生低应力遮挡效应,又可将静力固定转变成微动力固定,在骨折断端产生压应力,刺激骨痂骨膜生长,促进骨折愈合。低应力遮挡效应还可减少锁骨骨载荷,增加EMN的稳定性^[21]。EMN术毕早期即可进行关节功能锻炼,促进肩关节功能恢复,并且EMN取出简便,对锁骨生长及塑形能力影响小^[22,23]。

在本研究中,EMN组术中出血量少于LPF组,手术时间、切口长度、住院时间短于LPF组,且术后并发症较少,两组骨折愈合时间及术后30d患侧肩关节活动度及肩关节功能评分无差异,提示EMN创伤小,术后恢复快,可获得与LPF相同的治疗效果。研究证明,骨折、手术导致的血管损伤出血、炎性反应均可导致血管内皮损伤,引发凝血因子水平改变,致使机体凝血机制异常,引发风险^[24,25]。Fg是纤维蛋白前体,其水平升高可导致机体凝血功能增强,PT、APTT是机体凝血系统功能的反映^[26]。本研究术后3d,两组PT均降低,Fg、APTT均升高,EMN组PT高于LPF组,Fg、APTT均低于LPF组,说明两种术式均可导致机体凝血功能改变,但EMN对机体凝血功能影响小。尽管手术创伤可导致机体凝血机制异常,但本研究并未发生深静脉血栓等凝血风险事件,其原因可能是本研究样本数较少,需于今后加大样本数继续进行研究。疼痛是衡量手术质量的重要指标,疼痛可导致机体强烈的应激反应,引发免疫失衡,加重局部炎症反应,导致骨折不愈合或延迟愈合^[27,28]。5-HT、SP、NE均为机体重要的疼痛因子,可引发并加重机体疼痛^[29,30]。本研究中,术后7dEMN组VAS评分及5-HT、SP、NE水平均低于LPF组,说明EMN可有效减少疼痛因子生成,缓解术后疼痛,有助于骨折愈合。

综上所述,EMN治疗青少年MCF创伤小,对机体凝血机制影响小,可有效缓解患者术后疼痛,促进患者肩关节功能恢复,且术后并发症发生率低。

参考文献(References)

- [1] Batash R, Debi R, Grinberg D, et al. Mechanical failure of plate breakage after open reduction and plate fixation of displaced midshaft clavicle fracture—a possible new risk factor: a case report [J]. J Med Case Rep, 2019, 13(1): 127
- [2] Li R, Ke T, Xiong S, et al. Comparison of the effectiveness of oblique and transverse incisions in the treatment of fractures of the middle and outer third of the clavicle[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2019, 28(7): 1308-1315
- [3] 李建栋, 吴晓鸿, 高金军. AO/ASIF 锁骨钩钢板对锁骨远端骨折患者的影响[J]. 贵州医药, 2019, 43(7): 1144-1145
- [4] 张成强, 钱蓓倩, 李笑天, 等. 新生儿锁骨骨折的临床特点及危险因素[J]. 中华围产医学杂志, 2017, 20(1): 27-30
- [5] 戴颖, 王强, 杨海波, 等. 克氏针内固定术与钢板内固定术治疗锁骨骨折的临床疗效比较 [J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(9): 1726-1728, 1706
- [6] Gadegone WM, Lokhande V. Screw Intramedullary Elastic Nail Fixation in Midshaft Clavicle Fractures: A Clinical Outcome in 36 Patients[J]. Indian J Orthop, 2018, 52(3): 322-327
- [7] Hosokawa T, Suto M, Tajika T, et al. Volar Locking Plate Fixation of Distal Radius Fracture with a Flexor Carpi Radialis Brevis and a Hypoplastic Pronator Quadratus [J]. J Orthop Case Rep, 2019, 9(3): 11-14
- [8] Saha MK, Alam MJ, Karim MR, et al. Results of Locking Compression Plate (LCP) Fixation in Humeral Shaft Nonunion[J]. Mymensingh Med J, 2019, 28(3): 515-519
- [9] Fuglesang HFS, Oksum MA, Wikerøy AKB. Mini-Invasive Intramedullary Fixation of Displaced Midshaft Clavicle Fractures with an Elastic Titanium Nail [J]. JBJS Essent Surg Tech, 2018, 8(2): e16
- [10] 刘永利, 李少庆, 陈东平. 弹性髓内针微创内固定治疗锁骨中段骨折 16 例[J]. 浙江医学, 2016, 38(8): 576-578
- [11] 胡亮, 姚保兵, 王业本, 等. 多维塑形钢板内固定治疗锁骨中段骨折的效果观察[J]. 山东医药, 2017, 57(48): 65-67
- [12] 王治洲, 伊力哈木·托合提, 徐超, 等. 联合腱与喙肩韧带双束重建喙锁韧带修复 Rockwood III 型肩锁关节脱位: 解剖学及临床试验验证[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(7): 1028-1035
- [13] Balfousias T, Apostolopoulos AP, Papanikolaou A, et al. Scapulothoracic Dissociation and Clavicle Fracture with Associated Brachial Plexus Palsy[J]. J Long Term Eff Med Implants, 2018, 28(3): 233-237
- [14] Hulsmans M, van Heijl M, Houwert R, et al. Intramedullary nailing of displaced midshaft clavicle fractures using a TEN with end cap: issues encountered[J]. Acta Orthop Belg, 2018, 84(4): 479-484
- [15] Calbiyik M, Taskoparan M, Ipek D. Surgical treatment of displaced clavicle fractures with a novel intramedullary device; comparison of less-invasive versus standard technique [J]. Acta Orthop Belg, 2018, 84(3): 331-337
- [16] Eichinger JK, Balog TP, Grassbaugh JA. Intramedullary Fixation of Clavicle Fractures: Anatomy, Indications, Advantages, and Disadvantages[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2016, 24(7): 455-464
- [17] Fuglesang HFS, Flugsrud GB, Randsborg PH, et al. Plate fixation versus intramedullary nailing of completely displaced midshaft fractures of the clavicle: a prospective randomised controlled trial[J]. Bone Joint J, 2017, 99-B(8): 1095-1101
- [18] 郭月超, 张玉舰, 王哲, 等. 弹性髓内针治疗儿童四肢长管状骨骨折[J]. 河北医药, 2019, 41(16): 2440-2443
- [19] Fu B. Minimally invasive intramedullary nailing of clavicular fractures by a new titanium elastic nail [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2016, 50(5): 494-500
- [20] Fuglesang HFS, Flugsrud GB, Randsborg PH, et al. Five-Year Follow-up Results of a Randomized Controlled Study Comparing Intramedullary Nailing with Plate Fixation of Completely Displaced Midshaft Fractures of the Clavicle in Adults [J]. JB JS Open Access, 2018, 3(4): e0009

- 部医学, 2017, 29(9): 1185-1193
- [10] 张超, 胡应琼. "止吐膏" 穴位贴敷防治肝癌介入术后患者恶心呕吐临床观察[J]. 山东医药, 2016, 56(4): 64-66
- [11] 马原, 刘杰, 帕洛诺司琼与格拉司琼联合应用对化疗所致恶心、呕吐的防治效果观察[J]. 中国中医急症, 2015, 24(3): 499-501
- [12] 朱建军, 张磊, 李艳, 沈氏达郁汤加减方联合艾司西酞普兰对肝癌介入术后抑郁患者生活质量的影响 [J]. 中西医结合肝病杂志, 2017, 27(4): 217-219
- [13] 叶思柳, 王邦才. 柴胡疏肝散配合针刺治疗功能性消化不良临床研究[J]. 新中医, 2018, 50(11): 180-182
- [14] 刘宝成, 来亚群, 刘永刚. 穴位贴敷对原发性肝癌 TACE 术后恢复的影响[J]. 陕西中医药大学学报, 2016, 39(5): 53-56
- [15] 苏志维, 付莉, 郑华斌, 等. 基于数据挖掘探析古代针灸对肠道运动的双向调节作用[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(6): 2202-2206
- [16] 瞿林柱, 曹洋, 赵媛媛, 等. 温胆汤合丁香柿蒂汤预防含铂方案化疗所致恶心呕吐临床研究[J]. 广州中医药大学学报, 2014, 31(3): 343-347
- [17] 杜亚青. 活络效灵丹辨证辅助治疗对中重度癌性疼痛的镇痛效应研究[J]. 重庆医学, 2017, 46(10): 1404-1407
- [18] 刘晨霞, 耿锋. 温胆汤对胃癌病患者中医证候积分的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(14): 17-20
- [19] 杨连祥. 黄连温胆汤治疗痰热内扰型失眠症的临床观察[J]. 世界睡眠医学杂志, 2018(5): 572-574
- [20] 陈亚昕, 万红娇, 朱金华, 等. 黄连温胆汤对 2 型糖尿病模型鼠空腹血糖、INS 及肠道菌群变化的影响[J]. 中药药理与临床, 2019(3): 2-7
- [21] 高姗姗, 郝利珍, 朱佳杰, 等. 活络效灵丹对 2 型糖尿病大鼠血管平滑肌细胞表型转化 miRNA-24 表达的影响 [J]. 中医药导报, 2015(3): 4-7
- [22] 袁怡. 活络效灵丹加味联合三黄洗剂治疗糖尿病皮肤溃疡临床研究[J]. 山西医药杂志, 2016, 45(20): 2410-2412
- [23] 王仁群, 任玉炳, 王文鹤, 等. 活络效灵丹加味治疗不稳定性锁骨骨折的临床疗效[J]. 陕西中医, 2015(12): 1621-1623
- [24] 鄢红玉, 郭剑华, 王建军, 等. 活络效灵丹加味方治疗膝关节急性软组织损伤临床观察[J]. 实用中医药杂志, 2019(6): 640-641
- [25] 杨素清, 杨茜, 王松岩, 等. 王玉玺治疗老年性带状疱疹后遗神经痛经验浅析[J]. 中国中医药信息杂志, 2015, 22(2): 107-108

(上接第 2341 页)

- [21] Frei B, Mayr J, de Bernardis G, et al. Elastic stable intramedullary nailing (ESIN) of diaphyseal femur fractures in children and adolescents: A strobe-compliant study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(14): e15085
- [22] Hulsmans M, van Heijl M, Houwert R, et al. Intramedullary nailing of displaced midshaft clavicle fractures using a TEN with end cap: issues encountered[J]. *Acta Orthop Belg*, 2018, 84(4): 479-484
- [23] Reisch T, Camenzind RS, Fuhrer R, et al. The first 100 patients treated with a new anatomical pre-contoured locking plate for clavicular midshaft fractures [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1): 4
- [24] 马翔宇, 项良碧, 刘兵, 等. 锁骨干骨折微创髓内固定治疗进展[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(5): 450-454
- [25] Tur Martí nez J, Petrone P, Axelrad A, et al. Comparison between thromboelastography and conventional coagulation test: Should we abandon conventional coagulation tests in polytrauma patients[J]. *Cir Esp*, 2018, 96(7): 443-449
- [26] Wei A, Liao L, Xiang L, et al. Congenital dysfibrinogenemia assessed by whole blood thromboelastography [J]. *Int J Lab Hematol*, 2018, 40(4): 459-465
- [27] Xu B, Mo C, Lv C, et al. Post-surgical inhibition of phosphatidylinositol 3-kinase attenuates the plantar incision-induced postoperative pain behavior via spinal Akt activation in male mice[J]. *BMC Neurosci*, 2019, 20(1): 36
- [28] Min Y, Hui-Yun G, Hou-Cheng Z, et al. The surgical treatment strategies for thoracolumbar spine fractures with ankylosing spondylitis: a case report[J]. *BMC Surg*, 2019, 19(1): 99
- [29] Gervais JA, Otis C, Lussier B, et al. Osteoarthritic pain model influences functional outcomes and spinal neuropeptides: A pilot study in female rats[J]. *Can J Vet Res*, 2019, 83(2): 133-141
- [30] Otto J, Forstenpointner J, Binder A, et al. Pharmacotherapy of chronic neuropathic pain[J]. *Internist (Berl)*, 2019, 60(7): 711-723