

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.03.027

桥接组合式内固定系统结合 Nice 结与锁定钢板治疗锁骨中段粉碎性骨折疗效比较研究 *

成 超 徐雪平 陆大明 朱金宏 陈 宁

(江苏大学附属昆山医院创伤骨科 江苏 昆山 215300)

摘要 目的:对比桥接组合式内固定系统(OBS)结合 Nice 结与锁定钢板治疗锁骨中段粉碎性骨折的疗效。**方法:**回顾性选取 2021 年 6 月至 2022 年 1 月间在我院接受治疗的锁骨中段粉碎性骨折患者($n=66$)的临床资料。根据手术方式的不同将患者分为 A 组(锁定钢板治疗, 32 例)和 B 组(桥接组合式内固定系统结合 Nice 结, 34 例), 对比两组临床症状恢复情况、并发症发生率、视觉疼痛模拟评分(VAS)、Constant-Murley 评分和肩关节活动度。**结果:**两组骨折愈合时间对比无差异($P>0.05$)。B 组术中出血量少于 A 组, 手术时间短于 A 组($P<0.05$)。两组术后 3 个月 Constant-Murley 评分升高, VAS 评分下降($P<0.05$), B 组术后 3 个月 VAS 评分低于 A 组, Constant-Murley 评分高于 A 组($P<0.05$)。两组术后 3 个月前屈、后伸、内旋、外旋的肩关节活动度增大($P<0.05$), 且 B 组术后 3 个月前屈、后伸、内旋、外旋的肩关节活动度均大于 A 组($P<0.05$)。两组并发症发生率组间比较无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**OBS 与锁定钢板治疗锁骨中段粉碎性骨折相比, OBS 结合 Nice 结治疗可减少术中出血量, 缩短手术时间, 促进骨折愈合, 扩大肩关节活动度, 改善肩关节功能, 疗效更好。

关键词:桥接组合式内固定系统; Nice 结; 锁定钢板; 锁骨中段粉碎性骨折; 疗效

中图分类号:R683.41 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)03-534-05

Comparative Study on the Efficacy of Bridge Combined Type Internal Fixation System Combined with Nice Knot and Locking Plate in the Treatment of Comminuted Fracture of Middle Clavicle*

CHENG Chao, XU Xue-ping, LU Da-ming, ZHU Jin-hong, CHEN Ning

(Department of Traumatic Orthopedics, Kunshan Hospital Affiliated to Jiangsu University, Kunshan, Jiangsu, 215300, China)

ABSTRACT Objective: To compare the efficacy of bridge combined type internal fixation system (OBS) combined with Nice knot and locking plate in the treatment of comminuted fractures of middle clavicle. **Methods:** The clinical data of patients with comminuted fractures of the middle clavicle ($n=66$) who were admitted to our hospital from June 2021 to January 2022 were retrospectively analyzed. According to the different surgical methods, the patients were divided into group A (locking plate treatment, 32 cases) and group B (bridge combined type internal fixation system combined with Nice knot, 34 cases). The recovery of clinical symptoms, incidence of complications, visual pain analogue scale (VAS), Constant-Murley score and shoulder joint range of motion were compared in the two groups. **Results:** There was no significant difference in fracture healing time in the two groups ($P>0.05$). The amount of bleeding in group B was less than that in group A, and the operation time was shorter than that in group A ($P<0.05$). The Constant-Murley score increased in the two groups at 3 months after operation, and VAS score decreased ($P<0.05$). The VAS score in the group B at 3 months after operation was lower than that in the group A, and the Constant-Murley score was higher than that in the group A ($P<0.05$). The range of motion of shoulder joint of forward flexion, backward extension, internal rotation and external rotation in the two groups at 3 months after operation increased ($P<0.05$), and the range of motion of shoulder joint of forward flexion, extension, internal rotation and external rotation in the group B at 3 months after operation were higher than those in the group A ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications in the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** OBS is compared with locking plate in the treatment of comminuted fractures of the middle clavicle, OBS combined with Nice knot can reduce intraoperative blood loss, shorten operation time, promote fracture healing, expand the range of motion of shoulder joint, improve shoulder joint function, and which have better curative effect.

Key words: Bridge combined type internal fixation system; Nice knot; Locking plate; Comminuted fracture of middle clavicle; Efficacy

Chinese Library Classification(CLC): R683.41 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)03-534-05

* 基金项目:江苏省卫生健康委科研项目(M20200672)

作者简介:成超(1987-),男,硕士,主治医师,研究方向:创伤骨科、手外科, E-mail: gcbolt@126.com

(收稿日期:2022-05-27 接受日期:2022-06-22)

前言

人体的锁骨位于皮下,是上肢与躯干间唯一的骨性联系,主要的作用在于维持肩关节结构,增加上肢活动范围,提高劳动有效率^[1]。锁骨骨折占全身骨折的2%~5%,以锁骨中段骨折最为常见^[2,3]。引起锁骨中段粉碎性骨折的原因较多,包括跌倒后肩部着地、道路交通事故和体育运动损伤等,需及时予以相关治疗^[4]。在临床工作中,骨科医师通常予以解剖复位及内固定治疗^[5]。临床常用的内固定方式主要为锁定钢板内固定术,具有较好的稳定性,但由于其产生的应力遮挡作用,会导致并发症(包括骨不连、骨折延迟愈合及锁骨螺钉孔处二次骨折等)发生风险增加^[6]。桥接组合式内固定系统(OBS)将钢板螺钉内固定系统、外固定支架系统、髓内钉系统的优势相结合,具有应用灵活,可塑性好,锁定机制多样,术后骨折愈合快等优点,目前已被广泛应用于治疗骨盆、四肢骨折内固定手术^[7,8]。考虑到锁骨中段粉碎性骨折患者中的骨块体积通常较小以至于无法使用螺钉固定,因此有学者提出结合 Nice 结进行手术处理,Nice 结可使缝线达到极限张力,适合于骨折块的捆扎固定^[9]。故本次研究观察 OBS 结合 Nice 结治疗锁骨中段粉碎性骨折疗效,并与锁定钢板内固定治疗进行对比,以期临床术式选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选取 2021 年 6 月至 2022 年 1 月间在我院接受治疗的锁骨中段粉碎性骨折患者($n=66$)的临床资料。纳入标准:(1)明确的外伤病史;(2)经电子计算机断层扫描(CT)或 X 线等证实为新鲜单侧锁骨中段粉碎性骨折;(3)受伤前肩关节功能正常;(4)临床资料完整、符合手术指征。排除标准:(1)影像学检查不足,导致骨折无法分类;(2)合并肩锁关节脱位;(3)多发伤患者;(4)患者有心、肺、肝、肾等脏器不全者;(5)病理性、开放性骨折;(6)造血系统、内分泌等严重原发性疾病。根据手术方式的不同将患者分为 A 组(锁定钢板治疗,32 例)和 B 组(OBS 结合 Nice 结,34 例),其中 A 组男 20 例,女 12 例;年龄 21~65 岁,平均(39.84 ± 5.29)岁;致伤原因:交通事故伤 10 例,跌倒 15 例,运动伤 7 例;受伤至手术时间 0~3 d,平均(1.84 ± 0.41)d。B 组男 19 例,女 15 例;年龄 21~63 岁,平均(38.72 ± 4.38)岁;致伤原因:交通事故伤 13 例,跌倒 14 例,运动伤 7 例;受伤至手术时间 0~3 d,平均(1.79 ± 0.32)d。两组一般资料对比无明显差异($P>0.05$),组间具有可比性。

1.2 方法

术前均行血生化、三大常规、心电图、凝血四项等一般检查,拍摄 X 线片、CT 等明确骨折情况。手术过程均由同一组医师完成。OBS 为天津市威曼生物材料有限公司生产。锁定钢板为上海三友医疗器械股份有限公司生产。术前 0.5 h 常规预防感染应用注射用头孢唑肟钠(山东润泽制药有限公司,国药准字 H20183120,规格:按头孢唑肟计算 1.5 g)1.5 g。选用仰卧沙滩椅位,两组患者均采用颈丛加臂丛神经阻滞麻醉,患肢肩部垫高。A 组:沿锁骨区做横行切口,切开皮肤、皮下组织、颈阔肌,暴露骨折断端,将骨折复位,安置锁骨锁定钢板。固定结束后冲洗伤口及术区,逐层缝合伤口,无菌敷料覆盖。B 组:沿锁骨区做横行切口,切开皮下组织、皮肤、颈阔肌,暴露骨折断端,复位骨折,钳夹固定。使用 1-3 根 0#PDS II 套圈线(ETHICON, W9236T)打 Nice 结捆扎骨折块。选取合适长度的钉棒并进行对应的预弯后组合滑块,将组合好的 OBS 放置于骨膜外,远近端各以 3 枚卡块及螺钉固定。再次透视,证实复位满意后予冲洗,严密止血后逐层缝合,无菌敷料覆盖。两组术后辅助前臂吊带固定 2-4 周。指导患者术后 1-2 天开始肩关节功能锻炼。术后 2 周指导患者行肩关节钟摆运动及上举运动。

1.3 观察指标

(1)观察两组术中出血量、手术时间、骨折愈合时间及并发症(内固定失败、骨折延期愈合、畸形愈合、感染、皮肤刺激症等)发生情况。(2)采用视觉疼痛模拟评分(VAS)^[10]、Constant-Murley 评分^[11]评估两组术前、术后 3 个月的肩关节疼痛和功能状况。其中 Constant-Murley 评分总分 100 分,包括对日常生活的影响程度(20 分)、上举活动度(10 分)、疼痛程度(15 分)、外旋活动度(10 分)、肌力(25 分)、外展活动度(10 分)、内旋活动度(10 分),总分值越高,则肩关节功能越好。VAS 总分 10 分,分数越高,疼痛感越强烈。(3)术前、术后 3 个月采用量角器测量两组肩关节活动度,包括前屈、后伸、内旋、外旋。

1.4 统计学方法

采用 SPSS23.0 软件进行统计学分析,Constant-Murley 评分、肩关节活动度等计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验,并发生率、性别比例等计数资料以比或率表示,行卡方检验。 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床症状恢复情况指标对比

B 组手术时间短于 A 组,术中出血量少于 A 组($P<0.05$)。两组骨折愈合时间对比无差异($P>0.05$)。见表 1。

表 1 临床症状恢复情况指标对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of clinical symptom recovery indicators ($\bar{x} \pm s$)

Groups	Operation time(min)	Intraoperative blood loss(mL)	Fracture healing time(weeks)
Group A($n=32$)	69.74 ± 3.28	33.28 ± 2.71	12.96 ± 0.35
Group B($n=34$)	64.59 ± 2.73	28.56 ± 2.68	12.81 ± 0.36
t	6.949	7.112	1.716
P	0.000	0.000	0.091

2.2 量表评分对比

两组术前 VAS、Constant-Murley 评分组间比较差异无统

计学意义($P>0.05$),两组术后 3 个月 VAS 评分下降,Constant-Murley 评分升高($P<0.05$),B 组术后 3 个月 Con-

stant-Murley 评分高于 A 组, VAS 评分低于 A 组($P<0.05$)。见 表 2。

表 2 量表评分对比(分, $\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of scale scores (scores, $\bar{x} \pm s$)

Groups	Time	VAS	Constant-Murley score
Group A(n=32)	Before operation	5.43± 0.67	46.91± 7.49
	3 months after operation	2.48± 0.36	73.53± 6.16
	t	22.465	-15.809
	P	0.000	0.000
Group B(n=34)	Before operation	5.52± 0.78	45.84± 6.47
	3 months after operation	1.76± 0.39 ^a	83.58± 5.96 ^a
	t	24.992	-24.666
	P	0.000	0.000

Note: Compared with group A at 3 months after operation, ^a $P<0.05$.

2.3 肩关节活动度对比

两组术前前屈、后伸、内旋、外旋的肩关节活动度组间比较差异无统计学意义($P>0.05$), 两组术后 3 个月前屈、后伸、内

旋、外旋的肩关节活动度增大($P<0.05$), 且 B 组术后 3 个月前屈、后伸、内旋、外旋的肩关节活动度均大于 A 组($P<0.05$)。见表 3。

表 3 肩关节活动度对比(° , $\bar{x} \pm s$)
Table 3 Comparison of range of motion of shoulder joint (° , $\bar{x} \pm s$)

Groups	Time	Forward flexion	Backward extension	External rotation	Internal rotation
Group A(n=32)	Before operation	105.28± 7.27	29.37± 5.18	53.28± 5.29	41.58± 4.18
	3 months after operation	151.92± 13.28	42.74± 6.09	70.36± 6.27	58.38± 5.27
	t	-17.542	-9.578	-11.924	-14.290
	P	0.000	0.000	0.000	0.000
Group B(n=34)	Before operation	104.63± 9.47	29.61± 6.72	53.91± 6.17	40.94± 3.72
	3 months after operation	169.36± 14.81a	54.02± 7.38a	79.92± 5.84a	67.48± 4.85a
	t	-21.006	-14.022	-17.595	-24.831
	P	0.000	0.000	0.000	0.000

Note: Compared with group A at 3 months after operation, ^a $P<0.05$.

2.4 并发症发生率对比

两组骨折均完全愈合, B 组出现 1 例皮肤刺激症, 并发症发生率为 2.94%(1/34), 考虑和锁骨处软组织较少有关。A 组出现 2 例畸形愈合, 并发症发生率为 6.25%(2/32), 肩部外观有一定影响, 但不影响肩部功能。两组并发症发生率组间比较无统计学差异($\chi^2=0.416$, $P=0.519$)。

2.5 典型病例

见图 1, 图 2。

3 讨论

锁骨中段骨折是常见的肩部损伤, 治疗多数采用非手术治疗^[12]。但对于存在粉碎情况的锁骨中段骨折而言, 非手术治疗疗效差, 骨折愈合时间长, 术后骨折畸形愈合率高, 早期功能差, 故此类患者多首选手术治疗^[13]。锁定钢板治疗是锁骨中段粉碎性骨折患者既往常用的内固定方式, 可在一定程度上促进骨折愈合^[14]。但锁定钢板治疗需要较多的剥离骨膜, 会影响骨

折周边的血运正常周转, 容易造成继发性损伤; 而且锁骨位置表浅, 打结后钢丝结或克氏针首尾易导致患者不适感明显, 手术体验感下降^[15]。OBS 通过不同螺钉的选择实现了多种固定模式, 既往的研究发现其对于多节段骨折、不同程度的粉碎性骨折及骨质疏松患者有着个体化治疗的特点^[16-18]。Nice 结由法国 Nice 地区的 Pascal Boileau 医师发明, 此类打结方式尤其适用于骨折部位的切开复位和重建^[19,20]。本研究就此展开探讨, 以观察 OBS 结合 Nice 结治疗的临床应用价值。

本次研究结果显示, 与锁定钢板治疗锁骨中段粉碎性骨折相比, OBS 结合 Nice 结治疗可缩短手术时间, 减少术中出血量, 促进骨折愈合。这可能是因为 OBS 具有以下几个优点: (1) 塑形灵活, 可根据特定解剖形态的要求, 将圆柱形的连接棒塑形成相应的形状, 方便简洁, 大大缩短手术时间; (2) OBS 上的锁定螺钉在保证内固定牢固的基础上, 还可任意旋转连接棒, 实现万向锁定联合固定机制; (3) 在使用 OBS 手术时, 无需大量切开软组织、骨膜, 大大减少术中出血量, 有助于保护骨折周

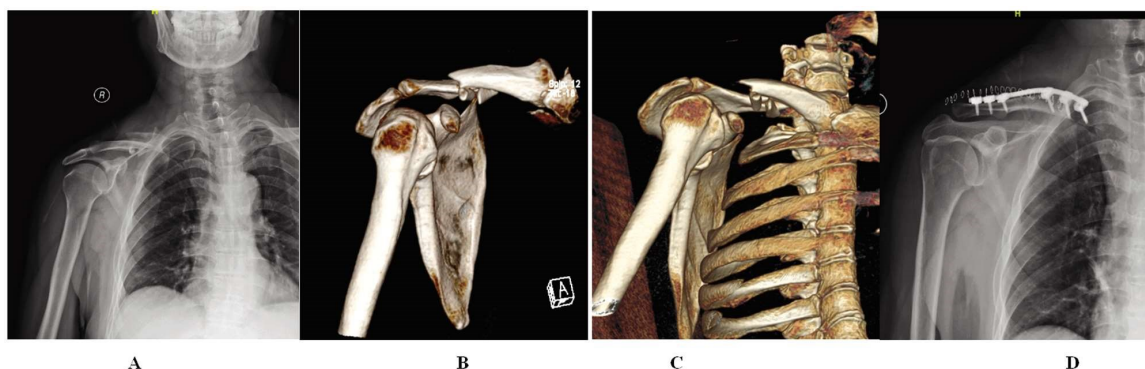


图1 桥接组合式内固定系统结合 Nice 结的典型病例影像图

Fig.1 Typical case image of bridge combined type internal fixation system combined with Nice knot

注:男性,52岁,外伤致右肩疼痛、活动受限2小时入院。查体:右锁骨区肿胀,畸形,压痛。X片里CT提示锁骨中段粉碎性骨折,断段有数枚小骨块(图A-C)。完善术前检查后急诊手术行锁骨骨折切开复位内固定,术中复位骨折后用3道可吸收缝线捆扎固定后使用OBS固定(图D)。

Note: The male patient, aged 52 years old, who was admitted to hospital trauma caused right shoulder pain and limited mobility for 2 hours. Physical examination: swelling, deformity, tenderness in the right clavicular region. In the X-ray, CT showed a comminuted fracture of the middle clavicle, with several small bone fragments (Figure A-C). Open reduction and internal fixation of clavicle fracture were performed in emergency operation after improving preoperative examination, and OBS fixation was used after 3 absorbable sutures were used to bind and fix the fracture during operation (Figure D).

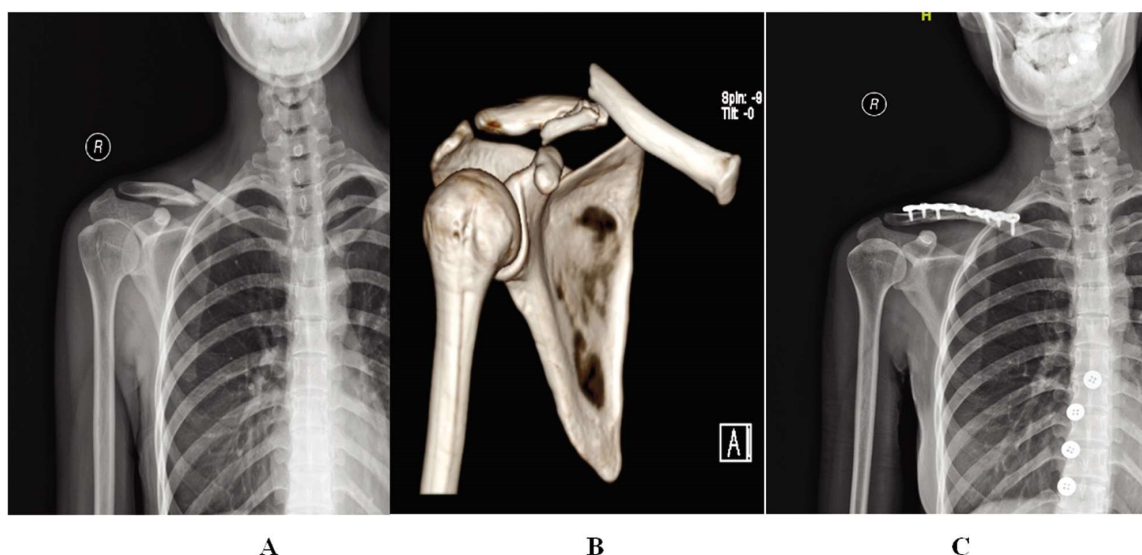


图2 锁定钢板的典型病例影像图

Fig.2 Typical case image of locking plate

注:女性,25岁,摔伤至右肩疼痛、活动受限3小时入院。查体:右锁骨区肿胀,畸形,压痛。X片里CT提示锁骨中段粉碎性骨折(图A-B)。完善术前检查后急诊手术行锁骨骨折切开复位内固定(图C)。

Note: The female patient, aged 25 years old, who was admitted to hospital with pain in her right shoulder and limited mobility for 3 hours after falling. Physical examination: swelling, deformity, tenderness in the right clavicular region. In the X-ray, CT showed comminuted fracture of the middle clavicle (Figure A-B). Open reduction and internal fixation of clavicle fracture were performed after improving preoperative examination (Figure C).

围的血运正常运行,对于促进骨折愈合、缩短骨折愈合时间有着积极的作用;(4)对于一些牵引复位效果不理想的骨折,OBS手术可通过撑开器推动连接块在连接棒上的滑动,以达到理想骨折复位,节约了术者在骨折复位上的精力^[21-23]。而 Nice 结则因其特殊的打结方式,在锁骨中段粉碎性骨的内固定中具有以下优势:操作简便,无需特殊辅助性器械;打结过程中线结逐渐收紧,可有效避免方结、外科结等固定前松动的现象;双线环绕骨折块,生物力学更优,接触较外科结等更大^[24-26]。OBS结合 Nice 结治疗锁骨中段粉碎性骨折可提供良好的复位效果、足够的固定强度,便于临床症状改善。本次研究结果还发现,OBS结合 Nice 结治疗锁骨中段粉碎性骨折,可有效减轻术后疼痛,改

善肩关节功能,扩大肩关节活动度。分析原因:锁骨锁定钢板通常为平面设计,锁钉固定方向平行,无法多角度固定。OBS可以通过调整夹块角度达到多角度固定^[27]。另生物力学研究表明^[28],捆扎技术特别适合固定径向移位的骨折块。而锁骨中段粉碎性骨折患者的大多数骨折块都是径向移位的。经 Nice 结固定后,可以为骨折块提供足够的捆扎力度,保持骨折固定的稳定性,有助于骨折的愈合,为患者肩关节功能恢复提供良好的基础^[29]。研究也显示,两组不良反应发生率组间对比无差异,可见 OBS结合 Nice 结治疗安全性较好。需注意的是,OBS夹块需夹紧圆棒才能发挥作用,但是,在操作过程中如夹块发生旋转会出现夹块无法夹紧圆棒,旋紧螺钉后需直视观察夹块夹紧情况^[30],

因此笔者认为 OBS 不适合小切口操作, 应纳入术前术式选择考虑范畴。

综上所述, 与锁定钢板治疗锁骨中段粉碎性骨折相比, OBS 结合 Nice 结治疗可缩短手术时间, 减少术中出血量, 促进骨折愈合, 改善肩关节功能, 扩大肩关节活动度, 具有良好的治疗效果。本次研究尚存在一些不足, 如本研究纳入的样本容量较小, 临床研究随访时间较短, 后期需进行大样本、多中心的临床实践, 更加客观地评估 OBS 的安全性及有效性。

参考文献(References)

- [1] Wu J, Bai HX, Zhang Z. Clavicle pain[J]. *Skeletal Radiol*, 2018, 47(6): 847-848
- [2] Van Tongel A, De Wilde L, Shimamura Y, et al. Fracture patterns in midshaft clavicle fractures [J]. *Acta Orthop Belg*, 2021, 87 (3): 501-507
- [3] Morgan C, Bennett-Brown K, Stebbings A, et al. Clavicle fractures[J]. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2020, 81(7): 1-7
- [4] Burnham JM, Kim DC, Kamineni S. Midshaft Clavicle Fractures: A Critical Review[J]. *Orthopedics*, 2016, 39(5): e814-e821
- [5] Wiesel B, Nagda S, Mehta S, et al. Management of Midshaft Clavicle Fractures in Adults [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2018, 26 (22): e468-e476
- [6] 陈云丰. 锁骨中段骨折的并发症 [J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2017, 5(4): 318
- [7] 唐承杰, 刘晶晶. 桥接组合式内固定系统对复杂四肢骨折患者肢体功能恢复及生活质量的影响 [J]. *实用医院临床杂志*, 2020, 17(4): 253-256
- [8] 高加智, 辛杰, 王洪玉. 不同桥接组合式内固定系统重建骨盆后环稳定性的有限元分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28(4): 342-348
- [9] 霍星辰, 李永利, 蔡长生, 等. Nice 结辅助锁定钢板治疗成人锁骨中段粉碎性骨折疗效分析 [J]. *大连医科大学学报*, 2021, 43(5): 434-437
- [10] Faiz KW. VAS--visual analog scale [J]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2014, 134(3): 323
- [11] Vrotsou K, Ávila M, Machón M, et al. Constant-Murley Score: systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies[J]. *Qual Life Res*, 2018, 27(9): 2217-2226
- [12] 李国坤, 查晔军, 蒋协远. 锁骨中段骨折的治疗现状 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25(16): 1486-1489
- [13] 林朋. 锁骨中段骨折的处理[J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2019, 7 (2): 191
- [14] 管国义, 陈家麟, 许戈辉, 等. 锁定钢板结合自体骨治疗锁骨中段粉碎性骨折的疗效评价[J]. *河北医学*, 2016, 22(5): 716-718
- [15] 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
- [16] Kang L, Liu H, Ding Z, et al. Ipsilateral proximal and shaft femoral fractures treated with bridge-link type combined fixation system [J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1): 399
- [17] 董红华, 江磊, 周丽娜, 等. 桥接组合式内固定系统治疗肩胛骨粉碎性骨折临床效果 [J]. *武警后勤学院学报 (医学版)*, 2020, 29(4): 40-43
- [18] 周飞, 隋凤, 于跃芹, 等. 桥接组合式内固定系统治疗高龄股骨粗隆间骨折的临床研究 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2014, 29(8): 813-814
- [19] Wu G, Chen YQ, Chen CY, et al. Clinical outcomes of doubled-suture Nice knot augmented plate fixation in the treatment of comminuted midshaft clavicle fracture[J]. *BMC Surg*, 2021, 21(1): 270
- [20] Boileau P, Alami G, Rumian A, et al. The Doubled-Suture Nice Knot [J]. *Orthopedics*, 2017, 40(2): e382-e386
- [21] 罗金全. 经皮微创桥接组合式内固定系统内固定与切开复位重建钢板内固定治疗锁骨骨折的比较研究 [J]. *中医正骨*, 2021, 33(6): 1-5
- [22] 孔令超, 何高, 李业奎, 等. 桥接组合式内固定系统治疗 Edinburgh II B 型锁骨骨折的疗效[J]. *临床骨科杂志*, 2019, 22(4): 458-461
- [23] 吴桐, 熊鹰, 李焕龙, 等. 桥接组合式内固定系统与锁定钢板治疗锁骨中段骨折的 Meta 分析 [J]. *中国组织工程研究*, 2021, 25(18): 2923-2929
- [24] Hill SW, Chapman CR, Adeeb S, et al. Biomechanical evaluation of the Nice knot[J]. *Int J Shoulder Surg*, 2016, 10(1): 15-20
- [25] Collin P, Laubster E, Denard PJ, et al. The Nice knot as an improvement on current knot options: A mechanical analysis[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2016, 102(3): 293-296
- [26] Hu F, Liu X, Liu F, et al. Intraoperative Nice knots assistance for reduction in displaced comminuted clavicle fractures [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22(1): 467
- [27] 蒋帅, 顾卫东, 王忍, 等. 桥接组合式内固定系统和锁定钢板治疗锁骨骨折的效果比较 [J]. *江苏大学学报 (医学版)*, 2018, 28(3): 264-266, 270
- [28] Perren SM, Fernandez Dell'Oca A, Lenz M, et al. Cerclage, evolution and potential of a Cinderella technology. An overview with reference to periprosthetic fractures [J]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*, 2011, 78(3): 190-199
- [29] 杨飞, 付中国. 尼斯结联合解剖锁定钢板治疗成人锁骨中段粉碎骨折疗效分析[J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2018, 6(3): 171-176
- [30] 张辰阳, 曹志强. 桥接组合式内固定系统治疗肱骨干粉碎性骨折的临床效果分析 [J]. *中国医学前沿杂志 (电子版)*, 2019, 11(05): 39-42
- [28] 余晓辉, 周阳春. SCCA、TSGF 和 CA125 在宫颈癌患者血清中的表达水平及其与宫颈癌分期的相关性分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2018, 39(9): 1131-1134
- [29] 段金霞, 芦翼飞, 范暖东, 等. TCT 联合 CEA、CA125、CA153 检测对宫颈癌的诊断价值[J]. *实用癌症杂志*, 2021, 36(12): 2054-2057
- [30] 陈海燕, 王志莲, 郝敏. SOX9 与肿瘤的研究进展[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2016, 10(3): 424-428

(上接第 509 页)

- [26] Yanatsanejit P, Chalertpet K, Sukbhattee J, et al. Promoter methylation of tumor suppressor genes induced by human papillomavirus in cervical cancer [J]. *Oncol Lett*, 2020, 20 (1): 955-961
- [27] Wang HY, Lian P, Zheng PS. SOX9, a potential tumor suppressor in cervical cancer, transactivates p21WAF1/CIP1 and suppresses cervical tumor growth[J]. *Oncotarget*, 2015, 6(24): 20711-20722