

• 临床报道 •

关节镜下经双骨隧道行腕三角纤维软骨复合体 小凹止点重建的疗效观察

田勇¹ 田江波² 武艺龙¹ 董家赫¹ 尚万山² 张海龙² 王孝辉^{2△}

[摘要] **目的:**观察经双骨隧道缝合治疗的三角纤维软骨复合体(TFCC)损伤(Atzei 2型)对腕关节功能的影响。**方法:**回顾性分析2018年3月至2022年6月收治且符合纳入标准的38例经双骨隧道行小凹止点重建的三角纤维软骨复合体损伤(Atzei 2型)患者的临床资料。其中男20例,女18例;年龄为19~40岁,平均为(30.26±4.90)岁。记录所有患者术前、术后6个月和12个月,腕关节屈伸、旋转偏、尺桡偏活动度及握力,术后12个月采用Mayo腕关节功能评分评价疗效。**结果:**所有患者均获得有效随访,随访时间为12~18个月。术后6个月及12个月,患者的平均腕关节屈伸活动度、旋转偏活动度、尺桡偏活动度及握力均优于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$);术后前6个月患者平均腕关节屈伸、旋转、尺桡偏活动度变化均优于术后6~12个月变化,差异有统计学意义($P<0.05$)。Mayo腕关节功能评分:优15例,良20例,可3例,差0例,优良率为92.11%。**结论:**对于三角纤维软骨复合体(Atzei 2型)损伤,经双骨隧道行小凹止点重建术后的早期腕关节功能恢复良好,有操作简单、手术时间短等优点。

[关键词] 三角纤维软骨复合体;关节镜;双骨隧道;小凹止点重建

[中图分类号] R687 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2025)03-0076-05

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.250314

Observation of the Therapeutic Effect of Arthroscopic Reconstruction of the Lunate Attachment of the Triangular Fibrocartilage Complex through Double Bone Tunnels

TIAN Yong¹ TIAN Jiangbo² WU Yilong¹ DONG Jiahe¹ SHANG Wanshan²
ZHANG Hailong² WANG Xiaohui^{2△}

¹ Graduate School, Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, China;

² Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopedic Hospital), Luoyang 471002, Henan China.

Abstract Objective: To assess the impact of repair of triangular fibrocartilage complex (TFCC) injuries (Atzei type II) via a double bone tunnel suture technique on wrist joint function. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 38 patients with TFCC injuries (Atzei type II) who underwent a foveal avulsion reconstruction surgery through a double bone tunnel from March 2018 to June 2022. The study included 20 males and 18 females, with an age range of 19 to 40 years old and a mean age of (30.26±4.90) years old. Preoperative and postoperative wrist flexion-extension, pronation-supination, ulnar-radial deviation, and grip strength were recorded at 6 and 12 months. The Mayo wrist score was used to evaluate the efficacy at 12 months postoperatively. **Results:** All patients were followed up effectively, with a follow-up period ranging from 12 to 18 months. At 6 and 12 months postoperatively, the mean wrist flexion-extension, pronation-supination, ulnar-radial deviation, and grip strength were all significantly better than preoperatively ($P<0.05$). The changes in wrist flexion-extension, pronation-supination, and ulnar-radial deviation during the first 6 months postoperatively were significantly better than those between 6 and 12 months postoperatively ($P<0.05$). The

Mayo wrist scores were as follows: excellent in 15 cases, good in 20 cases, fair in 3 cases, and poor in 0 cases, with a satisfactory rate of 92.11%. **Conclusion:** For TFCC injuries (Atzei type II), early wrist joint function recovery after foveal avulsion reconstruction surgery through a double bone

基金项目:洛阳市科技发展计划项目(2202010A)

¹ 河南中医药大学研究生院(郑州,450046)

² 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)

△通信作者 E-mail:963099784@qq.com

tunnel is good, with the advantages of a simple procedure and short operation time.

Keywords: triangular fibrocartilage complex; arthroscopy; double bone tunnel; lesser concave stop reconstruction

三角纤维软骨复合体(Triangular Fibrocartilage Complex, TFCC)对下尺桡关节稳定性起重要作用^[1]。临床上三角纤维软骨复合体小凹止点撕脱(Atzei 2 型)损伤经保守治疗无效的患者需行手术治疗^[2]。由于三角纤维软骨复合体-骨骼界面的愈合潜力尚不明确,近期有研究者提出增加三角纤维软骨复合体与足印区的接触面积可能更有利于早期愈合^[3],并提出了双骨隧道缝合、Y 型骨隧道等方法,但目前仍缺乏相关报道。本研究采用经双骨隧道三角纤维软骨复合体小凹止点重建术治疗 Atzei 2 型损伤患者,随访患者腕关节功能恢复效果,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选自河南省洛阳正骨医院运动医学、关节镜二科的三角纤维软骨复合体(Atzei 2 型)损伤并接受关节镜下小凹止点重建术患者 38 例。

1.2 纳入标准

MRI 提示为三角纤维软骨复合体(Atzei 2 型)损伤,且经双骨隧道行小凹止点重建术者;腕关节存在外伤史,出现下尺桡关节不稳、腕关节尺侧疼痛、活动受限者;损伤时间大于 3 个月,且经保守治疗无效者;临床资料完整者。

1.3 排除标准

合并骨折或神经、血管损伤者;存在尺骨正变异者;骨质疏松患者;无法耐受手术者。

2 方法

2.1 手术方法

患者取仰卧位,采用臂丛神经麻醉,常规捆扎止血带、消毒、铺巾后,患肢取肩关节外展 90°,肘关节屈曲 90°,示指和中指取手指套使前臂垂直悬吊于牵引塔,并使用 4~5 kg 质量牵引,于第三、四伸肌室之间使用 10 mL 注射器向关节腔内注射生理盐水,建立 3 条或 4 条入路,置入直径 27 mm 镜头,镜下检视近排腕骨、下尺桡关节、三角纤维软骨复合体等组织,建立第六伸肌鞘管的尺侧入路(6U 入路),建立桡尺远侧关节(DRUJ)入路,于桡尺远侧关节入路置入镜头,第六伸肌鞘管的尺侧入路置入探钩,行蹦床试验、探钩试验进一步确认三角纤维软骨复合体损伤类型,后于第六伸肌鞘管的尺侧入路置入无菌刨削刀和等离子射频,清理关节内增生滑膜组织,于关节镜监视下刨去瘢痕组织直至断端新鲜化,暴露尺骨小凹止点骨面,沿第六伸肌鞘管的尺侧入路纵行切开 1 cm 切口建立直拉中央

凹入路(DF),关节镜下配合探钩找到小凹止点三角纤维软骨复合体足印区,分离皮下组织暴露关节囊,用两个 21 号注射器针头标记定位掌背侧尺桡韧带断端,先用 $\Phi 1.2$ mm 克氏针从外侧直拉中央凹入路距离尺骨茎突尖端约 1.5 cm 处作为进针点,指向尺桡韧带背侧建立骨隧道,后用相同方法在与第一根克氏针水平相距 0.4 mm 处作为进针点,指向尺骨小凹处建立骨隧道。将 2 根可吸收聚噁烷酮尼龙线(PDS 线)套圈分别穿过 2 个 21 号注射器针头,通过两个骨隧道刺入,穿过背侧尺桡韧带距离断端约 3~4 mm 处,用蚊式钳将关节内 PDS 线环通过桡尺远侧关节入路拉出体外,针头退出,在体外将加强线穿入两个 PDS 线环,通过 PDS 线环拉入关节于骨隧道拉出体外,再用相同方法带 PDS 线环的针头通过骨髓道穿过掌侧尺桡韧带断端,将尾线通过骨隧道拉出拉紧打结固定。第一次缝合完成后再用相同方法以“十字形”进行第二次缝合。然后用“outside-in”方法缝合尺桡韧带浅支,手术结束缝合伤口,用无菌辅料包裹伤口。

2.2 术后处理

术后所有患者均抬高患肢,使用石膏以前臂旋后,腕关节背伸、尺偏位固定固定 6 周,并于术后 3 d 后进行手指屈伸锻炼;术后静脉滴注头孢呋辛钠(1.5 g, 1 次/d, 连续 3 d)预防感染;配合口服洛芬待因(2 次/d, 1 片/次,连续服用 1 周)消炎止痛;术后 4 周,嘱患者腕关节被动屈伸训练,6 周后拆除石膏,由被动活动转变为主动活动,3 个月逐渐恢复正常活动。

2.3 观察指标

记录患者术中的手术时间,术后随访比较患者术前、术后 6 个月和 12 个月的腕关节屈伸、旋转、尺桡偏活动度和握力,并使用改良 Mayo 腕关节功能评分^[4]作为末次随访的疗效指标。

2.4 统计学方法

统计数据均使用 SPSS 22.0 进行分析,对年龄、受伤至手术时间、手术费用、握力和腕关节屈伸、旋转、尺桡偏活动度等用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,先进行正态性检验,符合正态分布的变量组间比较用 t 检验,不符合正态分布则用秩和检验;对计数资料(性别、受伤侧别、Mayo 疗效评分标准疗效评价)用“例”表示,组间比较用卡方检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

3 结果

3.1 一般资料

所有患者均得到有效随访,随访时间为 12~18 个

月,临床资料完整。手术均顺利完成,术后伤口均一期愈合。病历资料中男 20 例,女 18 例;年龄为 19~40 岁,平均为 (30.26 ± 4.90) 岁;左侧 13 例,右侧 26 例;受伤至手术时间为 3~12 d,平均为 (7.40 ± 2.37) d;平均手术时间为 (57.06 ± 10.87) min。

3.2 腕关节功能比较

术前患者平均腕关节屈曲、旋转、尺桡偏活动度和握力分别为 $103.46^{\circ}\pm11.32^{\circ}$, $130.26^{\circ}\pm10.42^{\circ}$,

$25.23^{\circ}\pm4.55^{\circ}$ 及 (18.61 ± 2.51) N。术后 6 个月和 12 个月患者腕关节活动度及握力均优于术前,差异有统计学意义($P<0.05$)。

术后 6 个月患者的平均腕关节屈曲、旋转、尺桡偏活动度变化均优于术后 6~12 个月变化,差异有统计学意义($P<0.05$);术后 6 个月患者的平均握力变化与术后 12 个月相比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

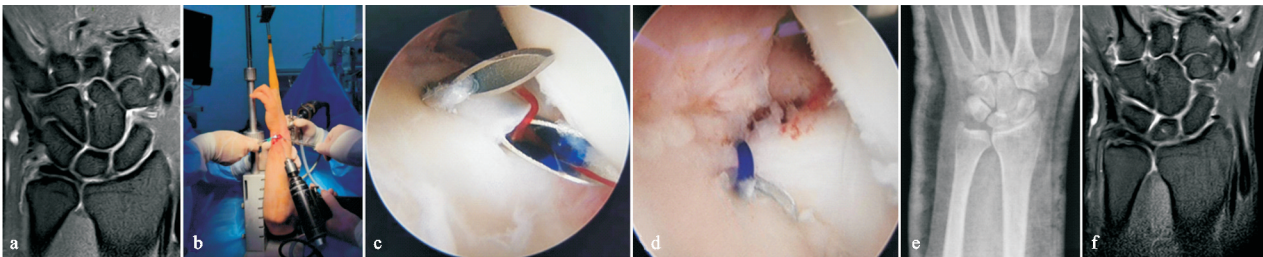
表 1 患者术后腕关节活动度及握力变化量($\bar{x}\pm s$)

结局指标	术后 6 个月变化	术后 6~12 个月变化	t	P
屈伸活动度/($^{\circ}$)	25.31 ± 6.46	21.69 ± 7.29	2.290	0.025
旋转活动度/($^{\circ}$)	17.66 ± 9.33	10.81 ± 9.28	3.207	0.002
尺桡偏活动度/($^{\circ}$)	36.88 ± 6.11	35.83 ± 4.75	2.869	0.005
握力/N	4.53 ± 3.54	3.07 ± 3.77	1.741	0.086

3.3 Mayo 腕关节功能评分比较

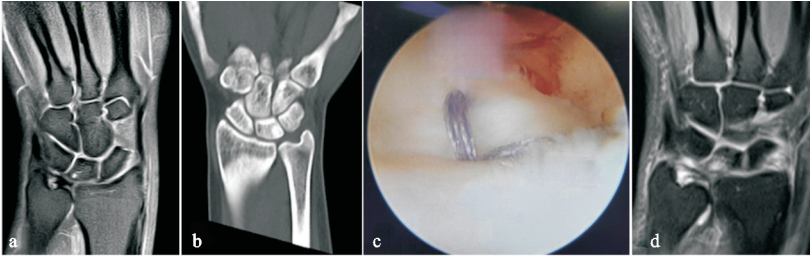
术后 12 个月 Mayo 腕关节功能评分:优 15 例,良

20 例,可 3 例,差 0 例,优良率为 92.11%。典型病例影像资料见图 1-图 3。



(a) 术前MRI提示三角纤维软骨复合体小凹止点损伤;(b) 术中建立尺桡骨隧道;(c) 术中镜下使用注射器针头过线;(d) 缝合后的三角纤维软骨复合体镜下观;(e) 术后腕关节正位X线片,提示骨隧道尚未完全愈合;(f) 术后12个月MRI提示三角纤维软骨复合体恢复张力,骨隧道已愈合

图 1 患者 1,男,28 岁,三角纤维软骨复合体(Atzei 2 型)损伤经骨隧道行三角纤维软骨复合体小凹止点重建术



(a) 术前MRI提示三角纤维软骨复合体小凹止点损伤;(b) 术前CT;(c) 缝合后的三角纤维软骨复合体;(d) 术后1年腕关节MRI提示三角纤维软骨复合体恢复连续性

图 2 患者 2,女,30 岁,三角纤维软骨复合体(Atzei 2 型)损伤经骨隧道行三角纤维软骨复合体小凹止点重建术



(a) 术前MRI提示三角纤维软骨复合体小凹止点损伤;(b) 术前X线片;(c) 术后MRI显示尺桡骨隧道;(d) 术后3个月MRI提示三角纤维软骨复合体恢复正常形态

图 3 患者 3,女,37 岁,三角纤维软骨复合体(Atzei 2 型)损伤经骨隧道行三角纤维软骨复合体小凹止点重建术

4 讨论

三角纤维软骨复合体是下尺桡关节的主要稳定器,主要起缓冲作用,其中尺桡韧带分为浅层和深层,均起自桡骨远端乙状切迹,其中尺桡韧带浅层止于尺骨茎突基底部,深层止于尺骨小凹中,尤其是深层尺桡

韧带对内外旋功能和下尺桡关节稳定性起着至关重要的作用^[5]。Palmer I B 型^[6] 损伤主要由于强大的扭转暴力或尺侧牵拉力导致的尺桡韧带尺侧撕脱,从而导致腕关节尺侧痛、活动受限、下尺桡关节脱位等症状,MRI 显示尺侧高信号影,尺桡韧带松弛等^[7]。欧

洲腕关节镜协会又将 Palmer I B 型损伤分为单纯浅层撕裂(Atzei 1 型)、小凹止点完全撕脱(Atzei 2 型)、近端撕裂(Atzei 3 型)和不可修复巨大撕裂(Atzei 4 型)^[8-9]。其中 Atzei 2/3 型损伤需要恢复深层尺桡韧带在小凹处的解剖结构,并对三角纤维软骨复合体进行小凹止点重建,期望能够恢复下尺桡关节稳定性。早期对于该类型损伤认识不足,仅对浅层损伤进行关节囊缝合,从而导致术后部分患者腕关节痛和下尺桡关节不稳的症状仍然存在^[10]。随着关节镜技术的发展,镜下探查已成为诊断三角纤维软骨复合体损伤的“金标准”^[11],镜下行蹦床试验和探钩试验鉴别深层和浅层损伤,并做出不同处理。临床上针对 Atzei 2/3 型损伤提出了多种不同的手术方法,分别有使用“outside-in”的经骨隧道重建和“all-inside”可吸收锚钉重建方法^[12-13],其中以经骨隧道重建最为常见^[14]。

早先有些研究比较了开放和关节镜下行小凹止点重建,结果显示关节镜下重建效果差于开放修复。普遍认为由于浅层尺桡韧带对视野的遮挡,通过关节镜入路观察深层尺桡韧带损伤十分困难,尤其是部分撕裂情况下^[15]。Atzei 2/3 型损伤患者大多为陈旧性损伤,同时经保守治疗 3 个月无效后再采取手术治疗,未愈合的三角纤维软骨复合体会转变为陈旧性损伤,术中的三角纤维软骨复合体撕裂处常出现不同程度的瘢痕愈合和纤维增生^[16],这也进一步增加准确获取骨隧道或植入锚钉的手术难度,需在在关节镜下使用刨削刀对损伤处进行充分的瘢痕组织清理至断端新鲜化和尺骨小凹处骨面的充分暴露,方便准确定位足印区以达到解剖重建,虽然关节镜通过桡尺远侧关节入路可以提供更好的视野,但视野仍然受限。本研究发现对撕脱的尺桡韧带使用锚钉重建的手术操作繁琐,难度高于经骨隧道重建,同时对腕关节的功能恢复效果也差于经骨隧道重建,术后患者满意度不高。Chia 等^[17]比较了锚钉和经骨隧道进行小凹止点重建,同样发现骨隧道组对腕关节活动度恢复优于锚钉组。Iwasaki 等^[16]认为可能是镜下锚钉重建无法对中央凹有效清理的结果,并强调了对慢性损伤清理中央凹的重要性。同时行锚钉重建术术后较容易发生锚钉的松脱和退钉,尤其常见于骨质疏松的患者,一旦发生则预示着手术失败。而经骨隧道缝合则是由关节外向关节内钻入克氏针,可以充分的顶起尺骨小凹处增生组织,镜下行中央凹清理更加充分,操作相对简单。

同时,建立骨隧道可以刺激松质骨出血,将肌腱锚定于骨隧道中,骨隧道中会释放含有生长因子的骨髓因子从而促进腱-骨愈合,增加重建肌腱的生物力学强度^[18],增加愈合后的稳定性。本研究结果显示,采用双骨隧道方法 6 个月和 12 个月腕关节功能恢复均优

于术前;且术后 6 个月患者腕关节活动度恢复程度优于术后 6~12 个月。Liu 等^[19]认为尺桡韧带小凹止点是印区宽阔,因此建立更宽的单隧道,或双隧道可能会更有利于三角纤维软骨复合体愈合,并且更为经济。笔者认为相较于单隧道,采用双骨隧道技术不仅可以更充分顶起尺骨小凹处骨软骨和软组织,促使软骨脱落,增加重建肌腱与骨质的接触面积,还可以允许两条缝合线成角度缝合撕脱的三角纤维软骨复合体,缝合更加牢固,并且可以明显减少单缝合线对三角纤维软骨复合体的剪切力,减小重建失败率。因此,笔者认为用双骨隧道将损伤新鲜化处理后的尺桡韧带嵌塞入尺骨头松质骨骨隧道可能会加快尺桡韧带的愈合。

术中操作的注意事项:1)建立 6U 入路和沿着 6U 入路建立 DF 入路时应注意避免损伤尺神经,当通过关节囊缝合尺桡韧带浅支时应避免线结对尺神经造成持续刺激;2)镜下行探钩实验和蹦床实验,若仅出现探钩试验阳性提示深层损伤(Atzei 2 型),若出现探钩试验、蹦床试验均阳性则提示浅层深层均存在损伤(Atzei 3 型);3)三角纤维软骨复合体断端必须得到有效清理至断端新鲜化,镜下清理三角纤维软骨复合体瘢痕愈合组织时,将镜头置于桡尺远侧关节入路会提供更好的镜下视野,应同时清理尺骨小凹足印区的结缔组织,尽可能暴露足印区松质骨并刺激骨髓出血;4)缝合尺桡韧带深层时,应于前臂旋前位缝合掌侧支,旋后位缝合背侧支,达到三维立体修复。

综上所述,对于三角纤维软骨复合体(Atzei 2/3 型)损伤,采用经双骨隧道行小凹止点重建术后的腕关节功能早期恢复良好,有着操作简单、手术时间短等优点。

参考文献

- [1] 魏本磊,韩清玺,张磊,等. 关节镜辅助穿骨固定修复腕三角纤维软骨复合体损伤[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(11): 918-922.
- [2] DUNN J C, POLMEAR M M, NESTI L J. Surgical repair of acute TFCC injury[J]. Hand (N Y), 2020, 15(5): 674-678.
- [3] PARK J H, KIM D, PARK J W. Arthroscopic one-tunnel transosseous foveal repair for triangular fibrocartilage complex(TFCC) peripheral tear[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2018, 138(1): 131-138.
- [4] AMADIO P C, BERQUIST T H, SMITH D K, et al. Scaphoid malunion[J]. J Hand Surg Am, 1989, 14(4): 679-687.
- [5] YEH K T, WU W T, WANG J H, et al. Arthroscopic foveal repair with suture anchors for traumatic tears of the triangular fibrocartilage complex[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1): 634.

- [6] PALMER A K. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification[J]. J Hand Surg Am, 1989, 14(4): 594-606.
- [7] 王朋涛, 卢承印, 张来福, 等. 腕关节镜结合切开复位内固定治疗老年桡骨远端骨折合并三角纤维软骨复合体损伤[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021, 29(12): 50-53.
- [8] ATZEI A. New trends in arthroscopic management of type 1-B TFCC injuries with DRUJ instability[J]. J Hand Surg Eur Vol, 2009, 34(5): 582-591.
- [9] 尹绍锴, 侯小琴, 周幅一, 等. 陈小砖教授治疗三角纤维软骨复合体损伤的临床经验[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30(7): 75-76.
- [10] ATZEI A, LUCHETTI R, GARAGNANI L. Classification of ulnar triangular fibrocartilage complex tears: a treatment algorithm for Palmer type I B tears[J]. J Hand Surg Eur Vol, 2017, 42(4): 405-414.
- [11] YIN Y B, LIU B, ZHU J, et al. Clinical and epidemiological features among patients with wrist arthroscopy surgery: a hospital-based study in China[J]. Orthop Surg, 2020, 12(4): 1223-1229.
- [12] 赵铜林, 魏本磊. 镜下穿双骨道修复三角纤维软骨复合体[J]. 中国矫形外科杂志, 2024, 32(6): 553-556.
- [13] ABE Y, FUJII K, FUJISAWA T. Midterm results after open versus arthroscopic transosseous repair for foveal tears of the triangular fibrocartilage complex[J]. J Wrist Surg, 2018, 7(4): 292-297.
- [14] KWON Y W, PARK J H, CHOI I C, et al. Revisional triangular fibrocartilage complex (TFCC) repairing arthroscopic one-tunnel transosseous suture: preliminary results[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2022, 142(2): 197-203.
- [15] HAUGSTVEDT J R, BERGER R A, NAKAMURA T, et al. Relative contributions of the ulnar attachments of the triangular fibrocartilage complex to the dynamic stability of the distal radioulnar joint[J]. J Hand Surg Am, 2006, 31(3): 445-451.
- [16] IWASAKI N, NISHIDA K, MOTOMIYA M, et al. Arthroscopic-assisted repair of avulsed triangular fibrocartilage complex to the fovea of the ulnar head: a 2-to 4-year follow-up study[J]. Arthroscopy, 2011, 27(10): 1371-1378.
- [17] HUNG C H, KUO Y F, CHEN Y J, et al. Comparative outcomes between all-inside arthroscopic suture anchor technique versus arthroscopic transosseous suture technique in patients with triangular fibrocartilage complex tear: a retrospective comparative study[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 600.
- [18] RUIZ I M, SANCHEZ A E, DIAZ H J, et al. Footprint preparation with nanofractures in a supraspinatus repair cuts in half the retear rate at 1-year follow-up: a randomized controlled trial[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2021, 29(7): 2249-2256.
- [19] LIU B, ARIANNI M. Arthroscopic ligament-specific repair for triangular fibrocartilage complex foveal avulsion: a novel technique[J]. Tech Hand Up Extrem Surg, 2020, 24(4): 175-181.

(收稿日期: 2024-07-07)

(上接第 75 页)

- [20] HAN Y, XIA Q, HU Y C, et al. Simultaneously combined anterior-posterior approaches for subaxial cervical circumferential reconstruction in a sitting position[J]. Orthop Surg, 2015, 7(4): 371-374.
- [21] 彭斯伟, 肖艳, 陈鹏, 等. 中医骨伤“筋骨”与“筋骨关联”探析[J]. 福建中医药, 2024, 55(2): 25-27.
- [22] 张向东, 廉杰, 赵启, 等. 平乐正骨“筋滞骨错”理论的辩证思维[J]. 中医正骨, 2017, 29(11): 44-45.
- [23] 王楠, 赵明宇, 寇赵渐, 等. 基于平乐正骨筋滞骨错理论探讨肩周炎的病机及治疗方法[J]. 中医正骨, 2023, 35(6): 56-58.
- [24] 翁溥男, 翁财, 胡微, 等. 基于筋骨理论探析筋骨失衡分型及治疗思路[J]. 亚太传统医药, 2024, 20(3): 211-214.
- [25] 元唯安, 詹红生, 杜国庆. 论“筋主骨从”观念在慢性筋骨病损诊疗中的临床意义[J]. 上海中医药杂志, 2019, 53(9): 12-15.
- [26] EISMONT F J, ARENA M J, GREEN B A. Extrusion of an intervertebral disc associated with traumatic subluxation or dislocation of cervical facets: case report[J]. J Bone Joint Surg Am, 1991, 73(10): 1555-1560.
- [27] 赵海洋, 李野, 陈晶, 等. 外伤性颈椎间盘撕裂的诊断和治疗策略[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2019, 29(9): 791-798.
- [28] 管恩超, 蒋盛旦, 王宇仁, 等. 颈椎间盘损伤影像学诊断的可靠性和一致性分析[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2017, 10(5): 361-367.
- [29] 徐军平, 关平, 宋江润, 等. 早期全麻下手法牵引复位治疗下颈椎骨折并关节突关节脱位 23 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(11): 52-55.
- [30] 唐辉, 徐永清, 尹德宏, 等. 合并关节突交锁的下颈椎骨折脱位的前路手术[J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(3): 279-282.
- [31] 公伟, 刘勇, 刘鹏. 椎间融合器联合锁定钛板在下颈椎骨折脱位前路术后早期稳定性的临床研究[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2020, 17(3): 29-32.
- [32] 韦学昌, 董胜利, 刘帅, 等. 前后路联合手术治疗颈椎骨折脱位并脊髓损伤的临床疗效[J]. 临床外科杂志, 2019, 27(12): 1083-1085.

(收稿日期: 2024-08-04)