

临床论著

两种截骨矫形术治疗强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形的围手术期并发症比较

朱泽章,邱 勇,王 斌,俞 杨,钱邦平,朱 锋,马薇薇,孙 旭

(南京大学医学院附属鼓楼医院脊柱外科 210008 南京市)

【摘要】目的:比较两种截骨矫形术式治疗强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形的围手术期并发症,分析原因并提出预防措施。**方法:**1997 年 7 月~2007 年 12 月,在我院行强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形截骨矫形治疗且有完整资料记录的患者共 93 例。根据截骨术式的不同分为两组:多节段经关节突“V”形截骨组(PWO 组)共 32 例,男 29 例,女 3 例,年龄 22~60 岁,胸腰段后凸 Cobb 角 24°~78°,平均 53.4°;单节段经椎弓根椎体截骨组(TWO 组)共 61 例,男 53 例,女 8 例,年龄 20~56 岁,胸腰段后凸 Cobb 角 30°~82°,平均 56.2°。统计两组患者的围手术期并发症。**结果:**所有患者术中、术后无死亡、无感染。PWO 组术中气管套管脱落 1 例(3.1%),术中螺钉松动 2 例(6.2%),硬脊膜破裂 4 例(12.5%),神经根损伤 1 例(3.1%),术后胃肠道并发症 5 例(15.6%)。TWO 组术中螺钉松动 3 例(4.8%),术中截骨端脱位 2 例(3.2%),硬脊膜破裂 1 例(1.6%),术中大出血 5 例(8.1%),神经并发症 5 例(8.2%),术后麻痹性肠梗阻 3 例(4.8%),后凸过度纠正 1 例(1.6%)。**结论:**由于截骨方法的差异,PWO 与 TWO 手术具有不同的围手术期并发症发生构成。应采取针对性的预防处理措施,以减少并发症的发生。

【关键词】强直性脊柱炎;后凸;截骨;并发症

中图分类号:R682.3,R619 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2008)-12-0895-05

Perioperative complications of osteotomy correction for thoracolumbar kyphosis in ankylosing spondylitis: a comparison between polysegmental wedge osteotomies and transpedicular wedge osteotomy/ZHU Zezhang, QIU Yong, WANG Bin, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2008, 18(12):895-899

【Abstract】 Objective: To analyze perioperative complications between polysegmental wedge osteotomies and transpedicular wedge osteotomy for thoracolumbar kyphosis in ankylosing spondylitis. **Method:** 93 patients were divided into two groups. Group 1 of 32 cases underwent polysegmental wedge osteotomy (PWO), including 29 males and 3 females with an age range of 22 to 60 years. Group 2 was corrected by mono-level transpedicular wedge osteotomy (TWO). There were 61 cases (53 males, 8 females) with an age range from 20 to 56 years. Perioperative complications were compared between two groups. **Result:** No death and infection occurred. In group 1, perioperative complications included tracheal tube pull-out during operation in 1 cases (3.1%), dural tear in 4 (12.5%), intraoperative pedicle screw looseness in 2 (6.2%), gastrointestinal complications in 5 (15.6%), and nerve root injury in 1 (3.1%). In group 2, pedicle screw looseness during operation occurred in 3 cases (4.8%), intraoperative dislocation in 2 (3.2%), dural tear in 1 (1.6%), paralytic ileus in 3 (4.8%), massive bleeding in 5 (8.1%), neurologic deficit in 5 (8.2%), and kyphosis overcorrection in 1 (1.6%). **Conclusion:** Two kinds of osteotomy techniques have different pattern of perioperative complications. Appropriate measures for each technique may play an efficient role in reducing perioperative complications.

【Key words】 Ankylosing spondylitis; Kyphosis; Osteotomy; Complications

【Author's address】 Spine Surgery, Drum Tower Hospital, Nanjing University Medical School, Nanjing, 210008, China

胸腰椎后凸畸形是强直性脊柱炎(ankylosing

spondylitis, AS)病变后期的特征性表现。脊柱后路截骨可恢复患者的矢状面平衡和平视,是治疗 AS 所致胸腰椎后凸畸形的有效方法。多节段经关节突“V”形截骨术(polysegmental wedge osteotomy, PWO)和单节段经椎弓根椎体截骨术(transpedic-

基金项目:南京市卫生局课题(编号:YKK05096)

第一作者简介:男(1973-),副主任医师,医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(025)83304616-12101 E-mail:zhuzezhang@126.com

ular wedge osteotomy, TWO) 为目前临床上应用最多的两种标准化矫形技术^[1-3]。国内外文献对这两种截骨的手术方法、矫形效果报道较多^[4-5], 但缺少对两种术式并发症的系统比较。由于这两种截骨术具有不同的适应证和特点, 其手术并发症也有相应的特殊性。1997 年 7 月~2007 年 12 月, 我院采用上述两种术式治疗且有完整资料记录的强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形患者 93 例, 回顾性总结该组病例, 比较分析两种截骨手术围手术期并发症的发生率及原因, 并提出预防措施。

1 资料与方法

1.1 一般资料

93 例患者根据截骨术式的不同分为两组: PWO 组, 为脊柱前柱骨化程度轻的患者, 共 32 例, 男 29 例, 女 3 例, 年龄 22~60 岁, 平均 35.2 岁, 胸腰段后凸 Cobb 角 24°~78°, 平均 53.4°。TWO 组, 为脊柱前柱完全骨化或主动脉有明显粥样硬化或钙化的患者, 共 61 例, 男 53 例, 女 8 例, 年龄 20~56 岁, 平均 37.8 岁, 胸腰段后凸 Cobb 角 30°~82°, 平均 56.2°。

1.2 手术方法

患者全麻下俯卧于弓型托架上, 胸腰部后正中切口, 在术前确定的固定区内置入 TSRH 经椎弓根螺钉 (Medtronic, 美国)。

截骨方法: (1) 多节段经关节突“V”形截骨: 适应证为脊柱前柱骨化程度轻的患者。从椎板间隙中央开始暴露椎管, 沿关节突关节向椎间孔方向用磨钻磨一骨槽, 使截骨线与水平线成 30°~40° 夹角, 截骨槽宽度 5~7mm, 如伴有脊柱侧凸, 适当加宽凸侧的截骨面, 切除截骨槽底部的骨皮质, 以免闭合矫形时压迫神经根, 但尽可能保留下位椎弓根的完整, 使内固定强度不受影响。(2) 单节段经椎弓根椎体截骨: 适应证为脊柱前柱骨化严重的病例。用“V”形截骨方法对截骨椎的上下关节突进行关节截骨, 确认“V”形截骨槽不能闭合后, 切除双侧椎板和整个椎弓根。用气动磨钻钻入椎体, 产生一个可以使髓核钳进出的隧道, 以逐步切除椎体内松质骨, 在闭合截骨面之前切除脊髓前方的椎体后壁。用骨刀对双侧椎体侧壁进行截骨, 最后潜行修正上位椎板下缘和下位椎板上缘, 确认神经根上缘无残留椎弓根皮质。

缓慢调节弓形架, 同时术者缓慢按压截骨平

面上下棘突帮助复位, 使截骨面靠拢闭合。放置预弯固定棒, 进行加压后锁紧矫形。将切除的棘突、椎板修剪成长条骨行后外侧植骨融合术。手术在全程 SEP 监护下完成。

1.3 术后处理及并发症统计

术后支具保护 3~6 个月。所有病例均获 3 个月以上随访, 统计两组患者的围手术期并发症。两组之间手术前后的胸腰段后凸角比较采用 *t* 检验。围手术期并发症比较采用 Pearson Chi-Square 检验。所有资料采用 SPSS 13.0 统计软件进行分析, 检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

PWO 组患者经关节突“V”形截骨范围: T11~L4 8 例; T12~L4 21 例; T12~L5 3 例。术后胸腰段后凸 Cobb 角 0°~30°, 平均 14.3°, 矫正率 73.6%。TWO 组患者的截骨椎体分布: T12 2 例; L1 11 例; L2 30 例; L3 18 例。术后 Cobb 角为 5°~38°, 平均 19.1°, 矫正率 66.0%。两组之间的矫正效果比较无显著性差异 ($P>0.05$) (表 1)。

所有患者术中、术后无死亡、无感染。两组患者围手术期并发症统计结果见表 2。PWO 组术中硬脊膜破裂发生率显著高于 TWO 组 ($P<0.05$), 其余并发症发生率两组间无显著性差异 ($P>0.05$)。

PWO 组 1 例 (3.1%) 患者在复位过程中发生气管套管脱落, 立即改为仰卧位, 重新插管后完成矫形手术。2 例 (6.2%) 在复位过程中对螺钉加压锁紧时各发生 1 枚螺钉轻度拔出, 予以螺钉处充分植骨, 术后石膏外固定 6 个月。这 2 例患者末次随访时 X 线片示螺钉无明显松动。4 例 (12.5%) 患者截骨过程中因硬脊膜菲薄且与黄韧带紧密粘连, 分离时发生硬脊膜撕裂, 无法修补, 予以凝胶海绵填塞, 术后未见脑脊液漏。1 例 (3.1%) 患者术中左侧 L1 神经根被电刀灼伤, 术后出现神经支配区感觉减退。5 例 (15.6%) 患者术后发生胃肠道

表 1 两种手术矫正效果的比较 ($\bar{x}\pm s$)

	PWO 组 (n=32)	TWO 组 (n=61)
年龄 (岁)	35.2±18.2	37.8±13.4 ^①
胸腰段后凸角 (°)		
术前	53.4±14.2	56.2±16.8 ^①
术后	14.3±7.9	19.1±10.4 ^①
后凸矫正率 (%)	73.6±7.5	66.0±6.8 ^①

注: ①与 PWO 组比较 $P>0.05$

表 2 两种截骨矫形手术的围手术期并发症比较 (例)

	PWO组 (n=32)	TWO组 (n=61)
术中气管套管脱落	1(3.1%)	0
术中螺钉松动	2(6.2%)	3(4.8%)
术中截骨端脱位	0	2(3.2%)
硬脊膜破裂	4(12.5%)	1(1.6%) ^①
术中大出血(>4000ml)	0	5(8.1%)
神经并发症	1(3.1%)	5(8.2%)
术中神经根损伤	1(3.1%)	4(6.5%)
术后短暂性不全瘫	0	1(1.6%)
胃肠道并发症	5(15.6%)	3(4.8%)
肠系膜上动脉综合征	1(3.1%)	0
十二指肠穿孔	1(3.1%)	0
麻痹性肠梗阻	3(9.4%)	3(4.8%)
后凸过度纠正	0	1(1.6%)

注:①与 PWO 组比较 $P<0.05$

并发症,其中 1 例术后第 5 天逐渐出现恶心和间歇性呕吐,伴肠鸣音常活跃,经上消化道钡餐造影证实为肠系膜上动脉综合征,予以左侧卧位、禁食、胃肠减压和维持水电平衡等治疗后症状消失;3 例术后 3d 内出现麻痹性肠梗阻,予禁食,胃肠减压 2~4d 后缓解;1 例术后第 3 天诉进行性加重的剧烈腹痛,查体见患者面色苍白、呈板状腹、腹部压痛和反跳痛明显,X 线腹部平片上可见到膈下游离气体,立即行剖腹探查,术中见十二指肠穿孔,予以穿孔修补,术后症状逐渐改善。

TWO 组 4 枚螺钉(3 例)在复位过程中加压锁紧时发生轻度拔出,这 3 例患者术前均有明显的骨质疏松,4 枚螺钉均位于截骨椎的上下相邻椎,行螺钉处充分植骨,术后石膏外固定 6 个月,术后 1 年复查时螺钉无明显移位。2 例(3.2%)患者术前均同时合并有严重的冠状面侧凸畸形,手术需同时纠正脊柱侧凸和后凸,术中发生截骨上下端脱位,但没有出现神经并发症。1 例(1.6%)术中发生硬脊膜破裂。5 例(8.2%)发生神经并发症,其中神经根损伤 4 例,损伤原因为电刀灼伤 1 例,经椎弓根截骨时因出血较多、视野不清晰而误伤神经根 3 例。L2 神经根损伤 2 例,L1 神经根损伤 1 例,L3 神经根损伤 1 例。术后出现短暂性右侧下肢不全瘫 1 例,此患者术中截骨面闭合后出现 SEP 波形降低,潜伏期延长,唤醒试验发现右侧肢体运动障碍,立即予以松开内固定,潜行扩大截骨面的上椎板下缘和下椎板上缘,重新矫形内固定。术后右下肢不全瘫逐渐改善,3 个月复查时,患肢

神经功能已恢复正常。3 例(4.8%)术后发生麻痹性肠梗阻的患者经保守治疗后恢复。5 例(8.1%)截骨过程中出血较多(>4000ml),1 例(1.6%)术后后凸纠正过度,术后诉双眼轻度仰视。

3 讨论

3.1 PWO 和 TWO 治疗 AS 患者胸腰段后凸畸形的临床疗效

自从 1945 年 Smith-Peterson 首先采用腰椎截骨治疗 AS 患者脊柱后凸畸形以来,多种截骨术式相继报告。目前临床上应用最多的截骨方法为 PWO 和 TWO。1949 年 Wilson 等首先报道了腰椎 PWO 治疗 AS 所致的胸腰段后凸畸形;1980 年代,Zeilke 等规范化了此截骨技术,并通过使用经椎弓根内固定施加矫正力,获得了满意的外观改善。该截骨方法使后凸畸形的矫正分布在多个节段,有利于恢复矢状面圆滑的生理曲线。Van Royen 等^[1]对 21 例患者采用该截骨法矫形,其中 20 例矫正度为 25.6°(0°~52°),平均每个截骨水平纠正 9.5°。由于在闭合后份截骨面时前方椎间隙产生不同程度的张开,因而此技术要求脊柱前柱骨化较轻、椎间隙无明显狭窄、无病理性骨折。

最早应用“脊柱非延长性截骨矫形”概念的是 Scudese^[6]、Thomasen^[7]等扩展和标准化了该截骨方式,即经椎弓根进行椎体截骨,可以保证在矫形时截骨椎的塌陷。由于后凸的纠正并不依赖于前方椎间隙的张开,因而即使椎间盘完全骨化、脊柱已呈严重竹节样改变的患者,TWO 术也可对其后凸进行纠正。其矫正度数一般约 30°~40°。Chen 等^[3]报告单节段 TWO 的平均矫正度为 34.5°(15°~60°),患者满意率 98.7%。Chang 等^[8]报道对单个椎体截骨纠正度最高可达 60°。邱勇等^[4]报道了 23 例行 PWO 和 31 例行单节段 TWO 的患者分别获得了 44°和 36°的矫正度,95.7%和 93.5%的主观满意率,认为二者临床疗效相似。

3.2 PWO 和 TWO 围手术期并发症比较

Van 等^[1]对 1966~1998 年期间关于 AS 胸腰椎后凸截骨治疗的文献进行了回顾性分析,围手术期死亡率 PWO 组为 2.4%,TWO 组为 1.3%,死亡原因包括血管、胃肠道及肺部并发症等。Willems 等^[9]统计发现 PWO 组硬脊膜撕裂发生率为 25%,TWO 组为 19%,不可逆性神经并发症 PWO 组为 5%,TWO 组为 9.6%。Kim 等^[10]采用

TWO 治疗了 43 例 AS 后凸畸形患者, 术后出现麻痹性肠梗阻 5 例, 单眼失明 2 例, 神经并发症 5 例, 其中 4 例为短暂性神经根损伤, 另 1 例为 T12 水平脊髓受压, 术后第一天再手术去除压迫脊髓的骨块后神经功能逐渐恢复。Chang 等^[8]对 54 例 AS 患者行 TWO 矫形术, 硬膜撕裂 3 例, 麻痹性肠梗阻 3 例, 3 例术后一侧股四头肌肌力减弱, 经再次手术行椎管扩大、神经根减压后, 患侧股四头肌肌力恢复。Hehne 等^[11]回顾了 PWO 治疗的 177 患者, 死亡率 2.3%, 死亡原因为心肺并发症, 不可逆性并发症 2.3%, 可逆性并发症为 18.1%。

本研究中, PWO 组患者硬脊膜撕裂发生率为 12.5%, 显著高于 TWO 组; 胃肠道并发症发生率达 15.6%; 仅 1 例 (3.1%) 术中神经根损伤。TWO 组神经并发症发生率为 8.2%; 5 例 (8.1%) 术中大出血 (>4000ml); 1 例 (1.6%) 术中发生硬脊膜破裂; 3 例 (4.8%) 术后有胃肠道并发症 (麻痹性肠梗阻)。比较两组病例的围手术期并发症, 我们发现两种截骨矫形术式具有不同的并发症构成。PWO 组以硬膜撕裂和胃肠道并发症多见, 而神经并发症少且损伤轻; TWO 组神经并发症多见且较严重, 术中出血多, 但硬膜破裂、胃肠道并发症发生率相对低。

3.3 围手术期并发症的原因分析及预防

TWO 引起神经系统并发症的风险比 PWO 术高, 原因可能在于: (1) TWO 术为三柱截骨, 是通过截骨椎的塌陷来纠正后凸, 这会造成椎管在矢状面上的成角。如果复位力过大, 远端脊柱发生矢状面旋转, 导致术中截骨上下端脱位。如患者同时合并有严重侧凸, 手术需同时纠正后凸和侧凸, 术中也容易发生截骨端脱位。(2) 由于脊髓相对于截骨后短缩的脊柱显得太长, 脊髓会发生扭曲皱褶。(3) 如果截骨面切除不彻底, 闭合时可引起脊髓或背侧神经根受压。由于 AS 患者硬脊膜菲薄, 与骨化的黄韧带粘连紧密, 截骨中切除黄韧带、分离硬脊膜时容易发生硬脊膜撕裂。因此在分离过程中应仔细操作, 破裂的硬脊膜如无法修补, 不应强行缝合, 可予明胶海绵覆盖。本研究中 PWO 组硬脊膜破裂发生率高于 TWO 组, 可能原因是 PWO 组需经关节突“V”形截骨 4~5 个椎间隙, 而 TWO 组为 2 个椎间隙; 此外 AS 患者顶椎处硬脊膜粘连最严重, 也最容易破裂, 而 TWO 组中相当一部分患者的截骨椎为顶椎远端的椎体, 而非顶椎。

本研究中, PWO 组胃肠道并发症发生率高于 TWO 组, 且比 TWO 组严重, 这可能与 PWO 组在闭合后份截骨面时, 前方椎间隙产生不同程度的张开, 脊柱前柱发生延长, 进而增加了前方腹腔脏器的张力有关, 特别是对于后凸畸形病史较长和椎旁软组织挛缩的患者。而单节段 TWO 在闭合截骨面时, 由于椎体发生塌陷而完全避免了脊柱前柱的延长, 因而可减少腹腔脏器受到牵拉。胃肠道并发症的预防措施包括: 围手术期使用胃粘膜保护剂, 加强全身支持治疗, 维持水、电解质和酸碱平衡, 必要时行胃肠减压。对于术前重度胸腰段后凸患者, 术后 5~7d 开始出现恶心和间歇性呕吐, 要考虑到发生肠系膜上动脉综合征的可能性。本组虽无血管并发症的发生, 但仍应引起警惕。主动脉或其分支撕裂与动脉壁弹性降低有关, 见于老年和截骨后脊柱发生延长的患者。一般认为钙化、没有弹性或栓系的血管受到牵拉后, 血管壁的内层或中间层撕裂, 导致血管破裂或动脉瘤形成。Chang 等^[8]建议对于大于 50 岁的老年患者, 以及主动脉有粥样硬化或钙化的患者, 应采用 TWO, 以减少血管并发症。

由于 AS 患者的后凸畸形常常累及包括颈椎在内的整个脊柱, 脊柱的屈伸活动受限而缺乏代偿能力, 而 TWO 是经椎弓根椎体截骨后通过截骨椎塌陷来矫正后凸的, 容易发生过度矫正, 因此必须准确控制截骨后所获得的矫形角度, 避免过度矫正。术前通过确定截骨角度和截骨范围, 术中根据 C 型臂透视精确控制矫形程度, 从而准确获得术前计划一致的矫形角度, 以避免过度矫正的发生^[12]。尽管新骨形成是 AS 发病机理的核心, 但患者常伴有骨质疏松和低骨量。这种看似矛盾的特征归因于骨形成和骨吸收过程的不一致。由于破骨细胞活性的增加, 可使椎体发生不受控制的骨吸收, 导致脊柱骨强度降低^[13]。AS 患者椎体、椎弓根均较正常同龄人粗大, 因此为了降低骨质疏松患者螺钉松动拔出的风险, 应选择更大直径和长度的椎弓根螺钉, 以增加螺钉的把持力。此外, 截骨面复位闭合时应避免使用瞬间暴力, 螺钉加压锁紧时配合使用手法缓慢按压截骨面上下的椎板, 减少螺钉松动拔出的发生。

4 参考文献

1. Van Royen BJ, Kleuver M, Slot GH. Polysegmental lumbar pos-

- terior wedge osteotomies for correction of kyphosis in ankylosing spondylitis[J].Eur Spine J,1998,7(2):104-110.
- Berven SH,Deviren V,Smith JA, et al. Management of fixed sagittal plane deformity:results of the transpedicular wedge resection osteotomy[J].Spine,2001,26(18):2036-2043.
 - Chen IH,Chien JT,Yu TC.Transpedicular wedge osteotomy for correction of thoracolumbar kyphosis in ankylosing spondylitis,experience with 78 patients[J].Spine,2001,26(16): E354-360.
 - 邱勇,朱泽章,吕锦瑜,等.强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形两种截骨矫形术式的疗效比较 [J]. 中华骨科杂志,2002,22 (12): 719-722.
 - Van Royen BJ,De Gast A. Lumbar osteotomy for correction of thoracolumbar kyphotic deformity in ankylosing spondylitis:a structured review of three methods of treatment[J].Ann Rheum Dis,1999,58(7):399-406.
 - Scudese VA, Calabro JJ. Vertebral wedge osteotomy:correction of rheumatoid(ankylosing) spondylitis[J].JAMA,1963,186:627-631.
 - Thomasen E. Vertebral osteotomy for correction of kyphosis in ankylosing spondylitis [J].Clin Orthop Relat Res,1985,194: 142-152.
 - Chang KW,Chen YY,Lin CC,et al. Closing wedge osteotomy versus opening wedge osteotomy in ankylosing spondylitis with thoracolumbar kyphotic deformity[J].Spine,2005,30(14):1584-1593.
 - Willems KF,Slot GH,Anderson PG,et al. Spinal osteotomy in patients with ankylosing spondylitis:complications during first postoperative year[J].Spine,2005,30(1):101-107.
 - Kim KT,Suk KS,Cho YJ, et al. Clinical outcome results of pedicle subtraction osteotomy in ankylosing spondylitis with kyphotic deformity[J].Spine,2002,27(6):612-618.
 - Hehne HJ,Zielke K,Böhm H.Polysegmental lumbar osteotomies and transpedicled fixation for correction of long-curved kyphotic deformities in ankylosing spondylitis;report on 177 cases[J].Clin Orthop Relat Res,1990,258:49-55.
 - 肖联平,江毅,刘智,等.强直性脊柱炎后凸畸形的外科治疗[J].中国脊柱脊髓杂志,2004,14(9):527-530.
 - Geusens P,Vosse D,van der Linden S. Osteoporosis and vertebral fractures in ankylosing spondylitis [J].Curr Opin Rheumatol,2007,19(4):335-339.
- (收稿日期:2008-06-04 修回日期:2008-08-01)
(英文编审 陆 宁)
(本文编辑 卢庆霞)

(上接第 886 页)



图1 a 术前X线片示右侧全髋关节置换术后改变,右侧盆腔有一游离克氏针 b 术前CT示移位克氏针一端位于椎管内,约为L4/5椎间隙水平 c 术后6d X线片示右侧盆腔内克氏针已完全取出

不清,如采取前路手术可能取出较为困难。在手术前必须CT准确定位,明确克氏针周围的毗邻关系,避免取针时损伤周围组织。手术中需要咬除L4、L5右侧半椎板,清晰暴露针尾及周围的组织,仔细分离,计划好退针的方向,沿克氏针的纵轴方向取出。

克氏针移位进入椎管虽然少见,但后果较严重。髋关节置换固定骨块或者其他如锁骨骨折需要置入克氏针固定时,克氏针末端应弯曲成角,角度最好大于90°,术后应定期随访,骨折愈合或植骨融合后应及时取出克氏针,以避免类似情况发生

参考文献

- Durpekt R,Vojáček J,Lischke R,et al. Kirschner wire migration from the right sternoclavicular joint to the heart:a case

report[J].Heart Surg Forum,2006,9(6):840-842.

- 戴晓华,方晓明,王跃东.腹腔镜下取出腹腔内移位克氏针1例报告[J].中国微创外科杂志,2005,7(6):22-24.
- Shahlaie K, Chang DJ, Anderson JT. Nonmissile penetrating spinal injury:case report and review of the literature [J].J Neurosurg Spine,2006,4(5):400-408.
- 王树青,梅炯,倪明,等.锁骨骨折内固定术后克氏针移位进椎管一例[J].中华创伤杂志,2008,24(8):660-661.
- Priban V,Toufar P.A spinal cord injury caused by a migrating Kirschner wire following osteosynthesis of the clavicle:a case review[J].Rozhl Chir,2005,84(7):373-375.

(收稿日期:2008-10-14 修回日期:2008-11-11)

(本文编辑 李伟霞)