

Hangman 骨折的治疗进展

黄阳亮, 刘少喻

【关键词】 颈椎; 脊柱骨折; 脊柱融合术; 综述文献

【中图分类号】 R 683.2 【文献标识码】 A 【文章编号】 1672-2957(2008)02-0116-03

Hangman 骨折, 也称枢椎创伤性滑脱 (traumatic spondylolisthesis of axis, TSA), 为涉及枢椎椎弓根、峡部、关节突的骨折, 往往伴有椎间盘和前、后纵韧带的损伤^[1], 占颈椎骨折的 4% ~ 7%^[2]。由于上颈椎宽大的椎管空间及骨折本身自减压的病理机制, TSA 较少合并脊髓损伤^[3]。Müller 等^[4]报道有神经功能损害者占 10.3%。由于椎间盘及韧带自我修复能力很差, 如不处理合并损伤的 C₂/C₃ 椎间盘及韧带将导致椎间盘退变而引起颈椎不稳^[5,6]

1 TSA 的分型

1981 年 Effendi 等^[7]对 131 例患者的侧位 X 线片进行观察, 依据骨折位移的形态表现将 TSA 分为 3 种类型: I 型单独的枢椎线性骨折, 无明显移位, 受伤机制为轴向载荷与过度后伸; II 型枢椎椎体向前明显移位, 常合并 C₂/C₃ 椎间盘的破坏, 受伤机制为过度后伸及回弹屈曲; III 型枢椎椎体明显向前移位合并 C₂/C₃ 关节突关节脱位, 受伤机制为先屈曲然后回弹过伸。各型的发生率分别为 65%、28% 和 7%。1985 年 Levine 和 Edwards^[8]对 Effendi 分型予以修定, 增加了 II a 型——前纵韧带保持完好, 骨折没有或中等位移, 但有严重的成角畸形, 受伤机制为屈曲牵张。以上分型主要以侧位 X 线片为基础, 通过骨折形态学以及寰枢椎与下颈椎的相对关系进行划分, 但不能为 TSA 中椎间盘或韧带损伤提供诊断依据。

在治疗方案制定上 Li 等^[9]推荐 Levine-Edwards 分型的 I、II 及 II a 型 TSA 可行非手术治疗。但实际工作中, 一些“稳定的”TSA 非手术治疗后效果欠佳。Wilson 等^[10]报道了 1 例无移位的 TSA 患者经 6 周非手术治疗后出现不稳, 行经口颈前路 C₂/C₃ 椎间融合后症状消失。Watanabe 等^[11]报道了 9 例行 Halo-vast 治疗的患者中, 经平均 63 个月的随访后 4 例产生了持续性的颈部疼痛。陈雄生等^[6]对

21 例 TSA 患者行术前 MRI 检查, 发现 6 例无枢椎脱位和成角被划分入 Effendi I 型的 TSA 患者存在椎间盘损伤, 其中 5 例动力位 X 线片显示存在不稳; 并认为现有的分类方法主要以 C₂/C₃ 移位和成角的程度不同为依据, 不伴有移位的椎间盘损伤往往被分入损伤较轻的类型中。因此, Wilson 等^[10]认为 I 型 Effendi 骨折需要进一步细分以明确是否合并间盘韧带损伤。Heller 等^[5]认为 Levine 和 Edwards 分型对于判断骨折稳定与否帮助不大, 应行动力位 X 线片及 MRI 检查予以明确。Müller 等^[4]基于椎间盘及韧带的病理变化将 Effendi II 型骨折划分为: ①伸展型, 前纵韧带及椎间盘损伤, 而后纵韧带无损伤, 骨折稳定, 可行非手术治疗; ②屈曲型, 成角 > 11°, 需手术行前路植骨融合; ③滑脱型, 前后纵韧带及椎间盘损伤, 骨折极不稳定, 需避免牵引, 应行内固定治疗。

2 TSA 的非手术治疗

颅骨牵引 1 ~ 3 周, 待骨折复位后行 Halo-vast 固定 3 个月是 TSA 非手术治疗的常用措施^[12]。Vieweg 等^[13]回顾分析了 35 篇 Halo-vast 治疗上颈椎骨折的文献, 其中 TSA 172 例 (稳定型), 融合率为 99%, 认为 TSA 所形成的接触面较宽, 骨折愈合较容易。而外科治疗适用于非手术治疗失败及合并间盘、韧带损伤的不稳定骨折。Vaccaro 等^[14]对 33 例 II, II a 型 Levine 和 Edwards 骨折进行了早期 halo 架外固定 (平均: II 型 2 d; II a 型 4.7 d), 结果发现 27 例 II 型骨折中 6 例成角 ≥ 12° 的骨折不愈合。Watanabe 等^[11]报道了 9 例行 Halo-vast 治疗的患者经平均 63 个月的随访后 4 例产生了持续性的颈部疼痛, 其认为骨折线涉及枢椎下关节面的损伤患者应行手术治疗。另外 Vertullo 等^[15]回顾分析了 266 位使用 Halo 架治疗的患者, 其中 6% 的患者出现了置钉处感染, 3.7% 的患者出现了螺钉松动, 1.1% 的患者出现置钉处疼痛, 2.6% 的患者出现 Halo 架头环松脱, 2.3% 的患者出现严重的头痛。因此有学者

作者简介: 黄阳亮 (1982 -), 硕士在读, 医师

作者单位: 510700 广东, 中山大学附属第一医院黄埔院区脊柱外科

使用硬性颈围治疗 TSA, Coric 等^[16] 回顾了 39 例用硬性颈围治疗、骨折位移 $< 6\text{ mm}$ 的 TSA 患者, 经术后随访未出现不稳, 未残留神经后遗症, 其认为对于移位 $< 6\text{ mm}$ 、未合并颈椎其他部位骨折的 TSA 患者, 使用硬性颈围治疗是可行的。

3 TSA 的手术治疗

随着对 TSA 认识的深入、手术技术的提高、内固定器械的发展和人们对提高生活质量的要求上升, 早期手术内固定治疗 TSA 已被越来越多的脊柱外科医生们接受^[2, 6, 17, 18], 而且早期手术具有以下优点: ①即刻、更好、更稳定的复位; ②较高的融合率; ③较短的治疗期, 更好的生活质量^[19]。

3.1 TSA 前路手术

TSA 常伴有椎间盘和前、后纵韧带的损伤^[1], 甚至 X 线片中表现较轻的 TSA 也可存在此类问题^[5, 6, 10]。Heiko 等^[5] 认为术前动力位 X 线片评价为稳定的 Levine 和 Edwards 分型骨折, 术中仍可观察到因间盘纵韧带受损引起的 $C_{2,3}$ 间不稳。Goel 等^[20] 的生物力学实验证实颈椎轴向载荷的 80% ~ 85% 是经前柱传导的, 即前柱承担着脊柱稳定的大部分功能, 特别是在上颈椎, 保证前柱的稳定并最终达到融合为治疗的关键。因此, 有学者基于 TSA 病理改变及生物力学特点而开展前路手术。李浩森等^[21] 认为后路手术不能处理损伤的椎间盘和韧带, 在骨折愈合后仍存在 $C_{2,3}$ 节段的不稳因素, 从而根据显露困难与否采用不同的内固定融合方式, 开展钢板内固定术 7 例, $C_{2,3}$ 椎体螺钉内固定 3 例, 椎间融合器 (Solis) 置入术 1 例, 均取得骨性融合。Junge 等^[17] 对 16 例 MRI 确定合并韧带 - 间盘损伤的患者行 Robinson 术式减压, 钢板固定术 6 ~ 8 周后所有病例骨折融合, 无颈部持续疼痛。Suchomel 等^[19] 对 30 例 TSA 患者行前路植骨钢板内固定术后经过平均 7.3 年的随访, 除 3 例患者诉颈部活动障碍外, 未出现中度以上颈部疼痛 (使用疼痛自我评价问卷调查, 分级 1 ~ 5, 1 为最好, 此研究无 1 例 > 2), 并认为应加强对 TSA 伴随椎间盘损伤的重视, 以免导致疼痛及不稳。Schofferman 等^[22] 对 9 例上颈椎损伤而引起颈源性疼痛的患者行前路椎间盘切除融合术, 其中 C_{2-4} 椎间 7 例, $C_{2,3}$ 椎间 1 例, C_{2-5} 椎间 1 例, 术后经平均 37 个月的随访, 所有患者症状改善, 56% 的患者头痛症状完全消失。李红宇等^[18] 在行 30 例 TSA 颈前路带锁钢板内固定术后所有病例骨性愈合, 但报道了 6.67% 的手术并发症, 其中 1 例出现手术显露过程中喉上神经损伤; 1 例切口延迟愈合。任先军等^[23] 采用高位前方咽后入路, 术中依据几个

重要标志性结构为基位, 在下颌三角内外侧的颈动脉鞘、上方的舌下神经和外下方的喉上神经组成一个框架结构, 将其分别牵开后可形成一个安全的操作空间, 避免了颈前神经血管损伤。8 例患者骨折良好复位, 无椎体移位及成角畸形, 无神经功能损害。陈雄生等^[6] 行前路手术治疗 TSA 患者 21 例, 其中前路植骨钢板内固定术 18 例, 人工骨与自体骨混合 syncage 植入术 3 例, 术后皆骨性融合, 仅 2 例残留轻微颈痛, 但不影响日常生活。

3.2 TSA 后路手术治疗

Verheggen 等^[2] 认为除了创伤性椎间盘突出压迫脊髓外, 无论有无椎间盘或前后纵韧带损伤, TSA 皆可行后路手术。其使用后路 C_2 椎弓根螺钉内固定治疗 II 型骨折 5 例, II a 型骨折 8 例, III 型骨折 3 例, 皆固定融合、改善成角畸形、保存了上颈椎旋转功能。Boullosa 等^[24] 认为 TSA 前路手术显露复杂, 从而应用后路 C_2 椎弓根螺钉内固定治疗 8 例患者, 应用 $C_{2,3}$ 椎弓根合并侧块螺钉内固定治疗 2 例患者; 但术后 1 例患者出现频发颈部疼痛。Abumi 等^[25] 回顾分析了 180 例后路椎弓根钉治疗颈椎疾患的病例, 其中共置入螺钉 712 枚, 1 例出现椎动脉损伤, 骨蜡填塞后出血停止; 45 枚螺钉 (6.7%) 穿破椎弓根, 在此 45 枚螺钉中 2 例引起神经根症状。Mandel 等^[26] 从形态学上研究了枢椎的峡部, 通过 CT 对 205 例患者 C_2 峡部进行量度, 发现约有 11.7% 的人 C_2 峡部冠状面横截面直径 $< 5\text{ mm}$ 。因而在行后路 C_2 椎弓根钉植入术时约有 1/10 的人不可避免因为峡小的枢椎峡部而使得术中椎动脉及脊髓损伤机率增加。可见后路置钉技术因无法于直视下进行, 加上解剖学的人体差异性, 并发症较多。从而有学者推荐使用 CT 引导下的后路内固定。Taller 等^[27] 于 CT 引导下后路 C_2 椎弓根内固定术治疗 TSA 患者 10 例, 经过平均 33.3 个月的随访, 未出现术中或术后并发症, 所有螺钉准确固定。

3.3 各种内固定器械的生物力学比较分析

李凭跃等^[28] 对 C_2 椎弓根内固定术治疗各型 TSA 生物力学性能予以探讨, 结果发现 I, II a 型骨折固定后稳定性较好, 但 II 型骨折较差。II 型骨折不适合行 C_2 椎弓根钉固定, 因为不确切的固定可加速 C_2/C_3 椎间盘的退变, 从而引起颈椎不稳^[10]。李凭跃等^[28] 又行 C_2/C_3 椎弓根侧块钢板固定治疗 III 型 TSA 的稳定性分析, 发现后路钢板稳定性明显强于前路钢板。在另一项对比前路钢板与后路椎弓根钉的生物力学实验中, Arand 等^[29] 得出如下结论: 前路钢板较后路椎弓根钉固定更稳定, 而且在临床中所见的 TSA 多合并不等量的前方间盘 - 韧带复合

体损伤,因此前方固定是更为彻底及稳定的治疗方式,只有在前方间盘-韧带复合体无较大损伤时后路 C₂椎弓根固定术才合适。Duggal 等^[30]比较分析了前路钢板、C₂椎弓根钉及 C₂、₃椎弓根侧块钢板内固定治疗 Effendi II 型骨折的生物力学特性,发现 C₂椎弓根钉稳定性最差,椎弓根侧块钢板内固定稳定性最好。

综上所述,可以认为 TSA 大多同时合并有不同程度的椎间盘和前后纵韧带损伤,而对这些损伤的处理与否,在治疗 TSA 的近、远期效果中起着不可忽视的作用。手术内固定已被认为是治疗 TSA 的较佳选择^[5,6],但不管是前路钢板内固定或是后路内固定,其技术要求较复杂、风险较高、创伤较大,而且有个体的差异的存在。因此,在微创外科理念方兴未艾的今天,以 TSA 的病理生理为依据,进一步寻找更有效、更安全、更简单的术式和植入物将有助于 TSA 早期治疗和康复。

参考文献

- [1] Calatayud MV, Maiman DJ. Management of Hangman's fracture [J]. Surg Neurol, 1997, 47(4):326-327.
- [2] Verheggen R, Jansen J. Hangman's fracture: arguments in favor of surgical therapy for type II and III according to Edwards and Levine [J]. Surg Neurol, 1998, 49(3):253-262.
- [3] Clawson Kay, Iverson Larry. Manual of Orthopaedics [M]. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001:164.
- [4] Müller EJ, Wick M, Muhr G. Traumatic spondylolisthesis of the axis: treatment rationale based on the stability of the different fracture types [J]. Eur Spine J, 2000, 9(2):123-128.
- [5] Koller H, Kathrein A. Letter to the Editor concerning: A systematic review of the management of hangman's fractures by Xin-Feng Li et al. (2006) Eur Spine J 15:257-269 [J]. Eur Spine J, 2006, 15(9):1415-1418.
- [6] 陈雄生, 贾连顺, 曹师锋, 等. Hangman 骨折伴椎间盘损伤的诊断与外科治疗 [J], 中华外科杂志, 2004, 42(12):712-715.
- [7] Effendi B, Roy D, Cornish B, et al. Fractures of the ring of the axis. A classification based on the analysis of 131 cases [J]. J Bone Joint Surg Br, 1981, 63-B(3):319-327.
- [8] Levine AM, Edwards CC. The management of traumatic spondylolisthesis of the axis [J]. Bone Joint Surg Am, 1985, 67(2):217-226.
- [9] Li XF, Dai LY, Lu H, et al. A systematic review of the management of hangman's fractures [J]. Eur Spine J, 2006, 15(9):257-269.
- [10] Wilson AJ, Marshall RW, Ewart M, et al. Transoral fusion with internal fixation in a displaced hangman's fracture [J]. Spine, 1999, 24(3):295-298.
- [11] Watanabe M, Nomura T, Toh E, et al. Residual neck pain after traumatic spondylolisthesis of the axis [J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(2):148-151.
- [12] No authors listed. Isolated fractures of the axis in adults [J]. Neurosurgery, 2002, 50(3 Suppl):S125-39.
- [13] Vieweg U, Schultheiss R. A review of halo vest treatment of upper cervical spine injuries [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2001, 121(1-2):50-55.
- [14] Vaccaro AR, Madigan L, Bauerle WB, et al. Early halo immobilization of displaced traumatic spondylolisthesis of the axis [J]. Spine, 2002, 27(20):2229-2233.
- [15] Vertullo CJ, Duke PF, Askin GN. Pin-site complications of the halo thoracic brace with routine pin re-tightening [J]. Spine, 1997, 22(21):2514-2516.
- [16] Coric D, Wilson JA, Kelly DL Jr, et al. Treatment of traumatic spondylolisthesis of the axis with nonrigid immobilization: a review of 64 cases [J]. J Neurosurg, 1996, 85(4):550-554.
- [17] Junge A, El-Sheik M, Celik I, et al. Pathomorphology, diagnosis and treatment of "hangman's fractures" [J]. Unfallchirurg, 2002, 105(9):775-782.
- [18] 李红宇, 才志勇, 徐盛明, 等. C2/3 前路植骨融合内固定术治疗不稳定性 Hangman 骨折 [J]. 脊柱外科杂志, 2005, 3(3):151-153.
- [19] Suchomel P, Hradil J, Barsa P, et al. Surgical treatment of fracture of the ring of axis - "hangman's fracture" [J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2006, 73(5):321-328.
- [20] Goel VK, Clausen JD. Prediction of load sharing among spinal components of a C5-C6 motion segment using the finite element approach [J]. Spine, 1998, 23(6):684-691.
- [21] 李浩森, 刘少喻, 梁春祥, 等. 前路内固定治疗 II 型及 IIa 型 Hangman 骨折的疗效 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(2):107-110.
- [22] Schofferman J, Garges K, Goldthwaite N, et al. Upper cervical anterior discectomy and fusion improves discogenic cervical headaches [J]. Spine, 2002, 27(20):2240-2244.
- [23] 任先军, 张峡, 王卫东, 等. Hangman 骨折的前路手术治疗 [J]. 中华创伤杂志, 2005, 21(7):496-498.
- [24] Boullosa JL, Colli BO, Carlotti CG Jr, et al. Surgical management of axis' traumatic spondylolisthesis (Hangman's fracture) [J]. Arq Neuropsiquiatr, 2004, 62(3B):821-826.
- [25] Abumi K, Shono Y, Ito M, et al. Complications of pedicle screw fixation in reconstructive surgery of the cervical spine [J]. Spine, 2000, 25(8):962-969.
- [26] Mandel IM, Kambach BJ, Petersilge CA, et al. Morphologic considerations of C2 isthmus dimensions for the placement of transarticular screws [J]. Spine, 2000, 25(12):1542-1547.
- [27] Taller S, Suchomel P, Luk S R, et al. CT-guided internal fixation of a hangman's fracture [J]. Eur Spine J, 2000, 9(5):393-397.
- [28] 李凭跃, 尹庆水, 夏虹, 等. C2 椎弓根螺钉内固定术治疗 Hangman 骨折的生物力学评价 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2005, 20(3):175-178.
- [29] Arand M, Neller S, Kinzl L, et al. The traumatic spondylolisthesis of the axis. A biomechanical in vitro evaluation of an instability model and clinical relevant constructs for stabilization [J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2002, 17(6):432-438.
- [30] Duggal N, Chamberlain RH, Perez-Garza LE, et al. Hangman's fracture: a biomechanical comparison of stabilization techniques [J]. Spine, 2007, 32(2):182-187.

(收稿日期:2008-01-24)

(本文编辑 张 丽)