

应用 Solis 融合器置入治疗 II 型及 II a 型 Hangman 骨折的临床疗效

黄阳亮, 刘少喻, 梁春祥, 李浩森, 于滨生, 龙厚清, 韩国伟, 张旭华, 魏富鑫

(中山大学附属第一医院 510700 广州市)

【摘要】 目的: 评价 Solis 椎间融合器置入治疗 II 型及 II a 型 Hangman 骨折的临床疗效。**方法:** 2006 年 1 月~2011 年 11 月, 我科采用经前路 Solis 椎间融合器置入治疗 II 型及 II a 型 Hangman 骨折患者 17 例, 术中应用颈椎牵开器牵开椎间, 通过紧张韧带进一步复位骨折。其中男 11 例、女 6 例, 年龄 19~41 岁, 平均 26.2 岁, 按 Levine-Edwards 分类法 II 型 11 例, II a 型 6 例。于术后 1 周、3 个月、6 个月及末次随访时复查 X 线片, 记录术前及末次随访时的枢椎移位及成角数据, 记录术前及末次随访时的创伤后颈椎临床评分、颈部疼痛的 VAS 评分观察临床疗效。术前与末次随访时各数据间行 *t* 检验。**结果:** 手术时间平均为 78min (55~135min); 术中出血量平均为 22.5ml (10~50ml)。术中无喉上神经、咽喉壁及血管损伤, 术后无喉头水肿、血肿形成及伤口感染等手术并发症。平均随访 25.1 个月 (6~48 个月), 手术节段及骨折部位平均于 3 个月时骨性融合, 未见畸形愈合, 末次随访时融合器无下沉、无移位、椎间无塌陷。创伤后颈椎临床评分: 术前平均为 48 分 (45~63 分), 末次随访时为 92 分 (83~97 分); 颈部疼痛 VAS 评分术前平均为 6.9 分 (6~9 分), 末次随访时为 1.1 分 (0~2 分); 枢椎成角术前平均为 -8.6° (-20° ~ -6°), 末次随访时为 $+3.5^{\circ}$ (0° ~ $+8^{\circ}$); 枢椎移位术前平均为 3.4mm (1~5.5mm), 末次随访时为 1.2mm (0~2.0mm)。以上两组数据间差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。**结论:** 应用 Solis 椎间融合器置入治疗 Hangman 骨折可行, 手术操作简单、耗时短、创伤小、融合率高且有利于颈椎稳定。

【关键词】 颈椎; Hangman 骨折; 椎间融合术; 内固定器

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.02.10

中图分类号: R683.2, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-02-0137-05

Clinical outcomes of Solis implantation for type II and II a Hangman's fractures/HUANG Yangliang, LIU Shaoyu, LIANG Chunxiang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2012, 22(2): 137-141

【Abstract】 Objectives: To investigate the clinical outcomes of Solis implantation for type II and II a Hangman's fractures. **Methods:** From January 2006 to November 2011, a total of 17 cases with type II and II a Hangman's fractures underwent anterior Solis placement. There were 11 males and 6 females, with the average age of 26.2 (range, 19-41). The reduction was achieved by distracting the intervertebral space and strengthening the tension of ligaments during operation. X-ray radiograph was taken at 1 week, 3 month, 6 months and final follow-up. The angular variation and translational displacement at pre-operative and final follow-up were recorded, and the clinical post-traumatic neck score as well as neck pain VAS score were recorded and analyzed. **Results:** The average operative time was 78min (55-135min) and blood loss was 22.5mL (10-50 mL). There was no surgical-related complication such as neurovascular or pharynx injury. No laryngeal edema, haematoma or infection was noted either. All patients were followed up for an average of 25.1 months (range 6-48 months), and the solid fusion was evidenced 3 months later, no cage related complications were observed. The clinical post-traumatic neck score (Mayo) was 48 (range 45-63) and 92 (range 83-97) for preoperation and final follow-up respectively; the neck pain VAS score was 6.9 (range 6-9) and 1.1 (range 0-2) for preoperation and final follow-up respectively; the angular variation was -8.6° (range

基金项目: 广东省科技计划项目资助项目 (2008B030301303); 广州市黄埔区科技计划项目资助项目 (0931)

第一作者简介: 男 (1982-), 硕士, 住院医师, 研究方向: 脊柱外科

电话: (020) 82379597 E-mail: lansedeahi@yahoo.com.cn

通讯作者: 刘少喻 E-mail: gzsylu@tom.com

-20°~6°) and +3.5° (range 0°~8°) for preoperation and final follow-up respectively; the translational displacement was 3.4 mm (range 1~5.5mm) and 1.2mm (range 0~2.0mm) for preoperation and final follow-up respectively. There were significant differences between the data of preoperation and final followup ($P<0.05$).

Conclusions: The implantation of Solis for type II and II a Hangman's fractures is feasible, simple and minimal invasive, which promises the stability of cervical spine.

【Key words】 Cervical vertebrae; Hangman's fracture; Intervertebral fusion cage; Internal fixation

【Author's address】 The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen university, Guangzhou, 510700, China

Hangman骨折是常见的上颈椎骨折, 约占所有颈椎骨折的4%~7%^[1]。随着对 Hangman 骨折病理生理认识的深入、手术技巧及内固定技术的提高, 早期手术复位内固定并重建颈椎稳定性已被大多数学者接受。固定确实、融合率高的颈前路椎间植骨加钢板内固定术是治疗 II 型及 II a 型 Hangman 骨折的常用术式之一。但枢椎椎体位置较高, 显露有一定的难度, 尤其是颈短或肥胖患者, 术中或术后易引起一些并发症, 如: 术中过度牵拉损伤喉上神经; 螺钉位置不良导致内固定失败; 位于咽后壁的钢板可造成术后咽部不适。为避免上述手术方式的缺陷, 我科采用 Solis 椎间融合器治疗 II 型及 II a 型 Hangman 骨折, 取得了良好的临床疗效, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般情况

2006 年 1 月~2011 年 11 月我科共手术治疗 II 型及 II a 型 Hangman 骨折患者 17 例, 男 11 例、女 6 例, 年龄 19~41 岁、平均 26.2 岁。致伤原因: 交通意外 10 例, 高处坠落 4 例, 重物砸伤头部 3 例。患者均主诉颈部疼痛及活动受限, 1 例患者诉四肢麻木, 该患者感觉减退平面位于双侧锁骨, 但四肢肌力、肌张力未见异常, 生理反射对称, 病理反射未引出。余患者均无神经受损症状。入院后均行颈椎正侧位、三维 CT 检查以明确诊断并排除合并骨折。其中 7 例合并横突孔骨折; 4 例合并 C2 椎体后下缘撕脱性骨折; 1 例合并椎体骨囊肿; 1 例合并舌体裂伤, 经缝合止血。有 12 例患者术前行 MRI 检查, 均可见 C2/3 椎间盘信号改变, 但未见脊髓受压。按 Levine-Edwards 分类法^[2]分型, II 型 11 例, II a 型 6 例。

1.2 手术方法

入院后均行颅骨牵引, 骨折基本复位后行手术治疗。手术采用全身麻醉, 颈后伸位并下颌右偏 30°, 取左侧胸锁乳突肌前内缘斜切口, 长约

3cm, 逐层切开, 经血管鞘与内脏鞘间隙进入, 显露 C2/3 椎间盘; 定位透视确定椎间无误后, 于 C2 中下 1/3 交点与 C3 椎体中点置入椎体牵开器螺钉, 刮除 C2/3 椎间盘, 保留骨性终板; 椎间牵开器牵开椎间在牵开过程中利用颈椎周围韧带的张力进一步复位。修整椎间并保留后纵韧带; 根据试模选择合适的 Solis 融合器, 于髂前上棘后外 3~4cm 髂棘处作一长约 1cm 切口, 钻孔取骨, 将填满骨粒的 Solis 嵌入椎间, 拆除椎间牵开器, 将颈部后伸改为颈部稍前屈。透视明确融合器位置良好后, 冲净伤口, 负压引流, 逐层缝合关闭伤口, 术后佩戴颈围 10~12 周。

1.3 影像学评估

于术后 1 周、3 个月、6 个月及末次随访时复查 X 线片。记录融合时间, 融合标准为: (1) 椎体间融合器内有骨小梁通过; (2) 上下终板与融合器间无透亮带。同时观察有无椎间塌陷以及有无 Solis 移位。记录术前及末次随访时的枢椎成角 (α)、移位 (s) 数据。 α 定义为枢椎椎体下缘与 C3 椎体上缘间的夹角。如果前窄后宽向前则为正值; 反之则为负值; s 定义为枢椎后缘与 C3 椎体后缘间的距离。

1.4 临床疗效评估

记录术前、末次随访时的创伤后颈椎临床评分 (Mayo 评分)。该评分系统由颈部疼痛、颈椎活动能力、神经功能状况、日常生活、工作及阅读能力 6 大部分所组成, 分值各占 40、15、20、15、5 及 5 分, 从而构成一份总分为 100 的问卷, 有利于对患者病情进行综合评价。同时记录术前、末次随访时患者颈部疼痛的 VAS 评分, 以进一步明确颈部疼痛症状的改善情况。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 13.0 软件对枢椎成角、移位及创伤后颈椎临床评分数据行两样本均数的 t 检验, 对颈部疼痛的 VAS 评分行 Wilcoxon 检验。设 $P<0.05$ 有统计学意义。

2 结果

手术用时 55~135min, 平均 78min; 出血量 10~50ml, 平均 22.5ml。术中无喉上神经、咽喉壁及血管损伤, 术后无喉头水肿、血肿形成及伤口感染等手术并发症; 术前 1 例存在神经损害者, 术后第 2 天症状即缓解; 术后随访 6~48 个月, 平均 25.1 个月。术后 X 线片均显示 Solis 位置正常, 17 例患者均于术后 3 个月骨性融合, 有骨小梁通过 (图 1)。末次随访时均未见椎间隙塌陷或 Solis 移位, 未见畸形愈合。

术前及末次随访时颈椎临床评分、颈部疼痛的 VAS 评分、枢椎成角、枢椎移位的具体数据见表 1, 两者间差异具有显著性 ($P<0.05$)

3 讨论

Hangman 骨折, 亦称枢椎创伤性滑脱 (traumatic spondylolisthesis of axis, TSA), 为涉及枢椎双侧椎弓根、峡部或关节突的骨折。1981 年由 Effendi 分为 3 型^[3], 后由 Levine 和 Edwards 将其修改为 4 型, 分别为 I、II、IIa 及 III 型。该分类法

将无移位或成角畸形的 Hangman 骨折归为 I 型; 将合并后方小关节脱位的骨折归为 III 型; 将没有或仅有轻微移位但合并明显成角畸形的骨折归为 IIa 型; 将有明显移位的骨折归为 II 型^[2]。因后 3 种类型骨折成角或移位明显, 属不稳定骨折, 早期采用手术复位及内固定为宜^[1,4]。

既往有文献报道保守治疗的 Hangman 骨折患者占 74%, 其中一部分患者能够痊愈, 而另一部分患者的颈部疼痛并没有减轻^[4]。研究发现颈部疼痛症状与骨折部位融合残留前窄后宽的成角畸形有关, 成角越大、症状越重^[5]。进一步观察本研究成角数据, 可见术前角度均为负值, 术后角度均为正值。这一角度的改变在移位减小的前提下, 使枢椎椎弓的骨折端相互靠近, 可增大接触面积, 促进骨折愈合, 避免成角畸形从而减轻症状。另一方面, Hangman 骨折中受损的 C2/3 椎间盘也是疼痛的重要来源^[6]。该结构自我修复能力差, 退变后可导致颈椎失稳, 从而引起颈部疼痛。因此, 手术内固定治疗 Hangman 骨折可稳定骨折使之愈合, 减轻了患者疼痛症状, 降低了 VAS 评分, 较保守

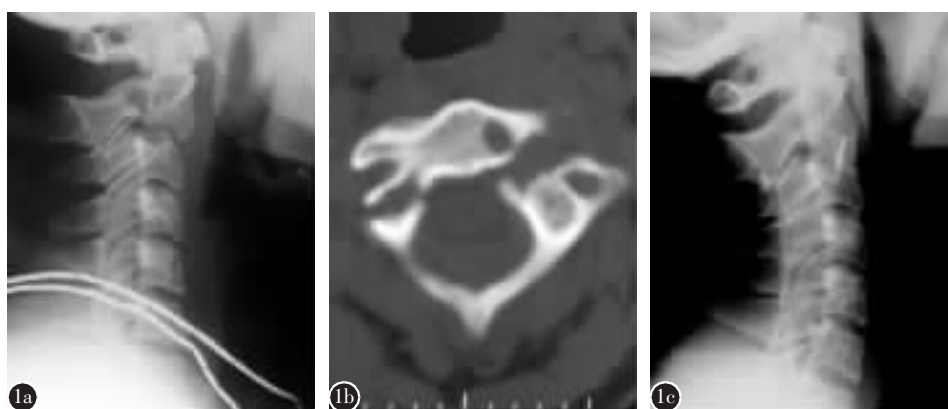


图 1 典型病例: 女性, 22 岁, 车祸致颈部疼痛 3 小时入院 a 术前颈椎侧位片, 枢椎椎体明显移位及成角 b 术前 CT 示 Hangman 骨折及 C2 椎体骨囊肿 c 术后 26 个月颈椎侧位片, 可见骨折部位及手术椎间已骨性融合, 融合器位置良好

Figure 1 Typical case Female, 22 year, 3 hours of neck pain caused by vehicle accident **a** X-ray picture demonstrated a Hangman's with significant angle and displacement **b** Pre-operative computed tomography showed that there was a bone cyst inside the vertebral body of axis and a Hangman's fracture **c** After 26 months, the fracture site and the operative segment were solid fused, the location of the cage was satisfied

表 1 临床评分及移位、成角数据

Tab 1 Data of clinical scores, angle variation and displacement ($\bar{x} \pm s$, $n=17$)

	创伤后颈椎临床评分 Clinical post-traumatic neck score	VAS评分 Visual analogue scale	枢椎成角 Angle(°)	枢椎移位 Displacement(mm)
术前(Preoperation)	48.3±6.7(45~63)	6.9±0.8(6~9)	-8.6±5.1(-20~6)	3.4±1.8(1~5.5)
末次随访(Final follow-up)	91.8±3.55(83~97) ^①	1.1±0.6(0~2) ^①	3.5±2.3(0~8) ^①	1.2±0.7(0~2.0) ^①

注: ①与术前比较 (Compared with preoperation) $P<0.05$

治疗有更好的临床疗效。

随着对 Hangman 骨折病理机制的认识不断深入、器械的发展和手术技巧的提高,手术治疗 Hangman 骨折已成为主流。手术治疗方式可分为前或后路。后路手术的方法主要有 C2 椎弓根螺钉内固定、C2 及 C3 椎弓根钉或侧块螺钉内固定及 C1~C3 椎板钩固定^[7]。由于第一种方式仅将 C2 骨折端固定,常因把持力不足,丢失的角度不易恢复,术中有损伤椎动脉及颈髓的可能;如合并有椎间盘损伤,在远期可能发生椎间盘退变,导致颈部疼痛或颈椎失稳症^[8]。第二种方式有良好的生物力学稳定性,但同样要求骨折线与椎弓根尽量垂直,且损伤椎动脉及颈髓的风险更高,另有部分患者枢椎椎弓根细小,不宜行后路椎弓根钉固定^[4]。C1~C3 椎板钩操作相对简便,手术风险小,但术后运动节段及颈部活动度丢失较多^[9]。后路手术创伤较大,术中对肌肉、韧带的剥离如原位缝合固定不良会引起术后轴性疼痛。

颈椎载荷的 80%~85% 由前柱传导,重建前方椎体稳定更符合颈椎的生物力学特点^[10,11],故许多医生采用前路手术内固定。钛板内固定是目前常用前路手术方式,虽然固定确实,但枢椎位置高,受下颌骨的阻挡显露困难,尤其是肥胖或颈短患者,常引起螺钉位置或方向失当,影响内固定的质量。有学者选用前方咽后入路以获得更为充分的显露,但术野重要结构多,手术程序繁琐,有喉上或舌下神经损伤报道^[12]。有学者使用前路 C2 及 C3 椎体螺钉固定术治疗 Hangman 骨折以避免上述风险,术中显露 C3 椎体后透视下置入螺钉贯通 C2、C3 椎体,虽然固定确实但无法进行椎间植骨融合^[13]。为避免以上不足,减少手术创伤,缩小手术显露范围,简化手术程序,从而降低手术并发症发生率,我科采用了 Solis 椎间融合器治疗 Hangman 骨折,结果说明该术式具良好的可行性。

有文献报道,早期椎间融合器不适于颈椎骨折的治疗^[14,15]。原因在于以下设计缺陷:(1)拧入过程造成终板破坏;(2)融合器与上下椎体的接触面不水平;(3)两者间弹性模量不相近。从而有椎间隙塌陷、融合器移位及脊髓损伤等手术并发症。Solis 椎间融合器设计则更为科学。其外观呈椎间盘状,置入过程不破坏骨性终板,接触面水平,面积大;且弹性模量与椎体相似,可减小应力遮挡,减少椎体骨质吸收,避免了椎间塌陷的发生;融合

器两侧配有钛合金顶针,拆除撑开器后可扎入骨性终板,增加稳定性;其上下缘的锯齿状边缘,进一步加大了摩擦力;临床应用融合率高,手术并发症少。配合专用的取骨钻,还可减少髂骨取骨量,减少供骨区疼痛的发生。此外,Solis 椎间融合器为聚醚酮材料,可透过 X 线,便于观察融合情况。术后 1 周内复查 X 线可见融合器内所填松质骨的中、低密度影,该影密度不均匀,且与上下终板有间隙;术后 3 个月观察到融合器内部均匀的中、高密度的骨小梁影及消失的上下终板间隙,可判断是否融合。现有生物力学实验已证实该术式的可行性^[16]。本组经长期随访,患者手术前后成角及移位均有明显改善,骨折部位及手术节段均骨性融合,未见内置物松动移位,与生物力学结果符合。因此,Solis 治疗 Hangman 骨折具有良好的临床可靠性。由于稳定性的产生依靠颈部肌肉、韧带的回缩张力,Solis 椎间融合器的缺点在于应用前需确保上述结构的良好功能。由于本研究术前均进行颅骨牵引,骨折复位后开展相关治疗,从而韧带功能得以确保,术后无融合器松动等并发症。

综上所述,我们认为应用 Solis 椎间融合器治疗 Hangman 骨折具有创伤小、操作简单、稳定确实、融合佳和经济等优点,值得应用和推广。

4 参考文献

1. 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.
2. Levine AM, Edwards CC. The management of traumatic spondylolisthesis of the axis [J]. J Bone Joint Surg (Am), 1985, 67(2): 217-226.
3. Effendi B, Roy D, Cornish B, et al. Fracture of the ring of the axis: a classification based on the analysis of 131 cases [J]. J Bone Joint Surg Br, 1981, 63(2): 319-327.
4. Li XF, Dai LY, Lu H, et al. A systematic review of the management of hangman's fracture[J]. Eur Spine J, 2006, 15(3): 257-269.
5. 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.
6. 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.
7. 罗为民, 刘晓岚, 熊波. Hangman 骨折的后路手术治疗[J]. 实用骨科杂志, 2006, 12(3): 237-239.
8. 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.
9. 高俊, 丁真奇, 洪加源, 等. Apofix 联合枢椎椎弓根螺钉内固定治疗 Hangman 骨折并寰枢椎不稳[J]. 中国骨伤, 2006, 19(5): 264-265.
10. White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine [M]. Philadelphia: Lippincott, 1978. 453-457.
11. Goel VK, Clausen JD. Prediction of load sharing among spinal components of a C5 /6 motion segment using the finite element approach[J]. Spine, 1998, 23(6): 684-691.
12. Park SH, Sung JK, Lee SH, et al. High anterior cervical approach to the upper cervical spine[J]. Surg Neurol, 2007, 68(5): 519-524.
13. 李浩森, 刘少喻, 梁春祥, 等. 前路内固定治疗 II 型及 II a 型 Hangman 骨折的疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(2): 107-110.
14. Matge G. Cervical cage Fusion with 5 different implants:250 cases[J]. Acta Neurochir, 2002, 144(6): 539-550.
15. Hacker RJ. Threaded cage for degenerative cervical disease [J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, 394(4): 39-46.
16. 黄阳亮, 刘少喻, 赵卫东, 等. Solis 椎间融合器治疗 II 型 Hangman 骨折的生物力学评价[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(4): 285-288.
- (收稿日期:2011-12-27 修回日期:2012-01-10)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 刘彦)

消息

第十二届国家级《脊柱畸形》继续教育学习班通知

由南京鼓楼医院脊柱外科举办的第十二届国家级“脊柱畸形”学习班,将于2012年4月20日~23日在南京举办。学习班采用理论授课、病例讨论及手术观摩相结合的形式进行交流,欧洲著名的脊柱外科专家将全程参与,并与中国医生进行深入的交流与互动。学习班授继续教育 I 类学分。详细内容请访问南京鼓楼医院脊柱外科网站 www.soscoliosis.com。

报名截止日期:2012年3月31日。

报到时间:2012年4月20日12:00~22:00。

地点:南京市中山路75号南京中心大酒店。

来信请寄:南京中山路321号南京鼓楼医院脊柱外科 张林林 收,邮编:210008。

联系电话:(025)83105121。