

## • 综述 •

## 齿状突骨折螺丝钉内固定的治疗进展

杨双石<sup>1</sup> 孙材江<sup>2</sup>

(1. 解放军 188 医院骨科中心, 广东 潮州 521000; 2. 湖南医科大学附属二医院骨科, 湖南 长沙)

自 1981 年 Bohler 首次报道采用螺丝钉直接内固定治疗齿状突骨折以来, 各国学者已证实与传统的治疗方法相比, 直接螺丝钉内固定治疗可显著提高齿状突骨折的愈合率, 并明显改善患者愈后的生活质量, 被认为是一种积极而又乐观的选择, 兹将有关进展综述如下:

## 1 齿状突骨折的流行病学

齿状突骨折占脊柱骨折的 1%~2%, 占颈椎骨折的 10%~14%, Reynier Y<sup>[1]</sup> 等通过统计, 致伤原因主要系交通事故, 其次为坠落伤、潜水。发病年龄峰值在 20~30 岁。其中 Anderson's II 型、浅 III 型骨折占齿状突骨折中的 50%~84.2%。Blauty M 等<sup>[2]</sup> 发现儿童齿状突骨折在脊柱骨折中约占 0.2%, 其中 1.5%~3% 伴有颈髓损伤。主要系外伤作用于头部引起的一时性头颈部侧屈、过伸性损伤。近几年来, 随着交通事业、建筑业等发展, 年发生率呈增多趋势。

## 2 螺丝钉内固定治疗的适应症和并发症

直接螺丝钉内固定治疗不仅获得较先前方法更高的骨折愈合率, 且愈后最大限度地保存了头颈部正常的生理活动范围。现较普遍接受的适应症是: 按照 Anderson 和 D'Alonzo 分型, 主要适用于 Anderson's II 型和浅 III 型骨折。I 型和深 III 型常采用保守治疗便可达到治愈。Eysel P<sup>[3]</sup> 等依临床外科治疗的需要, 按骨折线的走向对相当于 Anderson's II 型骨折分为 A、B、C 三个亚型, 即骨折线走向为水平方向、前上向后下、后上向前下, 其中 C 型不宜行前路螺丝钉直接内固定治疗。儿童型骨折, 实际上多为骨骺分离, 一般采用保守治疗, 部分高龄患者不愿或难以忍受长时间石膏固定或 Halo vest 支架固定者, 也可采用此法。

手术常采用经颌下入路, 途经颈部许多重要的血管、神经, 手术创伤大。常因操作不当引起医源性并发症, 如喉上神经、喉返神经、迷走神经、颈部血管损伤等, 初期发生率达 17%~25%<sup>[4,5]</sup>, 以后随着手术技巧的提高及手术器械的改进, 医源性并发症已显著下降。

## 3 国内的治疗状况

齿状突在具有特殊结构和功能的枕颈部中发挥枢轴作用。骨折后, 常引起枕颈部不稳, 继发或加重延髓或高位颈髓的损伤而出现四肢瘫。在我国, 其治疗方式主要有两种: 一是保守治疗, 如 Halo vest 支架固定, 颅骨牵引, 或(和)牵引后 Mimmera 氏石膏固定。另一种是针对骨折后造成的枕颈部不稳而采取的经后路枕颈部(C<sub>6</sub>C<sub>3</sub>)融合术或经前、后路寰枢关节固定、融合术。部分学者采用经前路 C<sub>1,2</sub>间融合、齿状突骨折处植骨术; 对骨折后引起的难复性陈旧性寰枢关节脱位并四肢瘫, 刘景发等采用经口齿状突、寰枢前弓切除、减压、C<sub>1,2</sub>

侧关节融合术, 部分同期或后期加行后路枕颈部或寰枢关节融合术, 均获得较好的疗效。但治疗存在的问题主要有: 保守治疗中, 尤其对齿状突 II 型、浅 III 型骨折, 其骨折不愈、假关节的发生率较高, 后期常需行后路枕颈部或寰枢关节融合术治疗。Ersmark H<sup>[6,7,8]</sup> 等复习不同学者非手术治疗齿状突骨折的结果, 不愈合率为 4.8%~62.5%, 而 Bohler 等(1982) 复习结果为 18%~97.6%, 并认为骨折不愈随移位程度增大而提高, 陈旧性骨折保守治疗均难愈合, 牵引外固定治疗后, 仅暂时减轻症状。另外行枕颈部或寰枢关节融合固定治疗, 虽能稳定枕颈部, 但枕颈部因此丧失了大部分的生理活动功能, 如点头、头颈部旋转活动, 严重影响患者愈后的生活质量, 并加速中、下段颈椎的退变。

## 4 螺丝钉内固定治疗状况

Bohler<sup>[9]</sup> 于 1981 年首次报道后, G、Borne 等采用 36~40mm 长的 AO 钉治疗 9 例, Krasuski M 利用 AO 钉治疗 6 例。Etter C 运用带套管的螺钉进钉系统治疗 23 例, Hamilton A 等也采用此法治疗。A. Antrique, Hasegawa T 及 Fujii E 等均采用加压螺丝钉经前路经枢椎体内固定齿状突。Meier V<sup>[10]</sup> 利用两根克氏针经颈前枢椎体腹侧入路穿刺至齿状突, 将空心螺钉套入, 在 X 线屏监视下进行内固定。T. Pentelny<sup>[11]</sup> 采用前路将弯成 80° 的“L”型板相连的两钉, 一钉自椎体入路固定齿状突, 另一钉交叉固定于枢椎体内。1992 年 Knoringer P<sup>[12]</sup> 采用单枚双螺曲螺丝内固定, 与上述各种方法相比, 螺钉几乎能完全包埋于椎体中, 能消除钉尾对局部的慢性刺激, 减轻因慢性刺激而引起的咽喉部不适, 并可降低外科手术的危险性。Vichard P<sup>[13]</sup> 对合并有骨质疏松症的患者, 采用三叶状平板, 自板上—钉固定于枢椎体, 另一钉自 C<sub>3</sub> 前方固定于 C<sub>3</sub> 椎体内中, 再自板上孔穿入克氏针固定齿状突后, 再改为加压螺丝钉固定。采用此法还特别适用齿状突向前移位一枚螺丝钉难以固定好齿状突, 且 C<sub>2,3</sub> 有轻度移位的患者。Rainov NG<sup>[14]</sup> 等采用 HSS 系统(Hollow spreading Screw System) 操作治疗 35 例, 并认为具有与双螺曲螺钉治疗相似的临床效果。儿童齿状突骨折作为一类特殊类型的骨折, 实际上为牙下软骨结合处骨折, 在骨折类型上少见, 但儿童多为此类骨折。以生物进化史的观点看, 牙下软骨结合部可视为一个椎间盘, 常采用保守治疗便可达到治愈。Junge A<sup>[15]</sup> 对一个 3 岁儿童, 因骨折向前移位明显并有四肢瘫, 予以单枚圆形螺丝钉固定, 获骨性愈合而后神经症状消失。Pitzler F<sup>[16]</sup> 对 7 例高龄(>70 岁) 患者进行治疗, 其中 5 例早期予以螺丝钉内固定治疗或加后路融合。2 例病人死于术后多器官功能衰竭, 剩余 5 例中 4 例获骨性愈合。认为虽然高龄患者手术治疗存

在较高的死亡率,但手术可提供一个较好的治疗机会,愈后生活质量显著提高,建议对某些高龄患者宜早期进行内固定治疗。

### 5 与治疗相关的生物力学研究

Brain J<sup>[17]</sup> 利用生物力学实验证实,侧屈易引起 II 型骨折,过伸性损伤易引起 III 型骨折。临床利用螺丝钉内固定治疗时,螺丝钉的类型不一,数目有单钉、双钉。在与临床治疗相关的生物力学研究中, Sassor R<sup>[18]</sup> 认为 II 型骨折内固定后并不能恢复原来固有的稳定性,单钉和双钉在载荷至破坏的强度上统计学无显著性差别。Brain J<sup>[17]</sup> 认为内固定仅能提供 50% 的非骨折状态下的稳定性。Graziano G<sup>[19]</sup> 认为单钉与双钉内固定后,在屈曲、扭转试验中强度无显著性差别,单钉与双钉固定可提供相似的稳定性。Wening V<sup>[20]</sup> 认为双钉内固定能最大限度地保证旋转时的稳定性,并建议避免使用直径较小的螺钉。杨双石<sup>[21]</sup> 等分别对单枚和双枚直径 3.5mm 的加压螺丝钉和单枚直径 4.5mm 的自制齿状突加压螺丝钉进行 II 型骨折内固定后的生物力学研究,发现在由前向后水平方向的剪切刚度中,单钉和双钉一样均只能提供正常状态 50% 左右的稳定性;在扭转刚度比较中,正常状态与三组螺丝钉固定组之间无显著性差异;在由后向前水平方向剪切刚度比较中,直径 3.5mm 的单钉与双钉组与正常状态下相比有显著性意义,直径 4.5mm 的单钉组小于正常状态下数值,但两者间统计学上无显著意义。说明齿状突骨折内固定治疗时,可采用单枚螺丝钉,但直径不宜偏小,术后需防止头部后仰、过伸动作,为保证骨折愈合过程中所必须的稳定性,中立位头颈部石膏固定亦有必要。临床上 Cheng KW<sup>[22]</sup> 分别运用直径 4.5mm、3.0mm 的单枚双螺曲螺钉治疗 7 例,其中 5 例经随访发现直径 3.0mm 内固定组术后骨折部有移位现象,但两组骨折愈合率均为 100%,且均有正常的头颈部活动。

### 6 治疗展望

齿状突骨折直接螺丝钉内固定治疗,在我国仅刘景发<sup>[23]</sup> 等报道 5 例。因手术操作难度较大,危险性大,且术中需 C 型臂 X 光机监视,手术只能在少数医院及少数熟悉操作的医师中进行,推广亦需一定的时间,但该术式已逐步接受并证实为一种积极而乐观的选择,开展并推广该术式,并继续寻求一种创伤较小,操作相对容易的手术途径及研究相关的内固定器械是一个值得探讨的难题,这对提高患者愈后的生活质量具有重大意义。

### 参考文献

[1] Reynier Y, Lenr G, Diaz Vazquez P, et al. Evaluation of 138 fractures of the cervical spine during a recent 5-year period (1979-1983). Therapeutic approaches. *Nearo Chirurgie*, 1985, 31(2): 153-160.

[2] Blauth M, Schmidt U, Lange U. Injuries of the cervical spine in children. *Unfallchirurg*, 1998 Aug, 101(8): 590-612.

[3] Eysel p, Roeser k. Ventral or dorsal spondylosis in dens basal fracture a new classification for choice of Surgical approach. *Zentralbl Neurochir*. 1993, 54(4): 159-165.

[4] Etter c, Coscia M, Ganz R, et al. Bone screw osteosynthesis of dens

fractures. Technical surgical aspects and results. *Unfallchirurg*, 1989 May, 92(5): 220-226.

[5] Etter C, Coscia M, Jaberg H, et al. Direct anterior fixation of dens fractures with a cannulated screw system. *Spine*, 1991 Mar, 16(3 Suppl): S25-32.

[6] Ersmark H, Daler N, Kalen R. Cervical spine injuries a follow-up of 332 patients. *Paraplegia*, 1991 Jan, 28(1): 25-40.

[7] Hadley M N, Dickmar CA, Brower CM, et al. Acute axis fractures: a review of 229 cases. *J Neurosurg*, 1989 Nov, 71(5 pt 1): 642-647.

[8] Hansser AD, Cabanelr ME. Fractures of dens in adult patients. *J Trauma*, 1987 Aug, 27(8): 928-934.

[9] Bohler J. Schraubenosteosynthese von Frakturen des Dens Axis. *Vir fallheikunde*, 1981, 84: 221-223.

[10] Meier V, Knopf W, Klages G, et al. Instrumentation for hollow screw osteosynthesis of basal dens axis fractures. *Zentralbl Neurochir*, 1987, 48(4): 303-307.

[11] T. Pentelenyi, I. Szarvas, L. Bodrogi. Screw fixation of odontoid fractures: Preliminary report. *Injury*, 1988, 19(3): 139-142.

[12] Knoringer P. Osteosynthesis of injuries and rheumatic or congenital instabilities of the upper cervical spine using double threaded screws. *Neurosurg Rev*. 1992, 15(4): 275-283.

[13] Vichant P, Gagneux E, Garbuio P. Osteosynthesis of the odontoid process by a clover-shaped plate. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 1996, 82(7): 663-667.

[14] Rainov NG, Heidecke V, Burkert W. Direct anterior fixation of odontoid fractures with a hollow spreading screw system. *Acta Neurochir Wien*, 1996, 138(2): 146-153.

[15] Junge A, Gotzer L, Wiemers F. Surgical Management of a dens fracture in a 3-year-old child. Clinical case report and discussion with reference to the literature. *Unfallchirurg*, 1994, Aug, 97(8): 410-412.

[16] Pitzer T, Caspar W, Steude WZ, et al. Dens fracture in elderly patients and surgical management. *Aktuelle Traumatol*, 1994, Apr, 24(2): 56-59.

[17] Brain J. Doherty, Michael H, Heggness, Stephen I. Esses. A Biomechanical study of Odontoid fractures and fracture fixation. *Spine*, 1993, 18(2): 178-184.

[18] Sassor R, Poherty-BJ, Crawford MG, et al. Biomechanics of odontoid fractures fixation. Comparison of the one and two screw technique. *Spine*, 1993, Oct, 18(14): 1950-1953.

[19] Graziano G, Jagers C, Lee M, et al. A comparative study of fixation techniques for type II fractures of the odontoid process. *Spine* 1993 Dec; 18(16): 2382-2387.

[20] Wening V, Amling M, Jungbluth KH, et al. Morphology of the surgically treated dens fracture. *Unfallchirurgie*, 1994, Jun, 20(3): 125-130.

[21] 杨双石, 刘景发, 翟文亮, 等. 齿状突骨折直接螺丝钉固定方法的实验研究. *骨与关节损伤杂志*, 1996, 11(4): 227-230.

[22] Cheng KW, Liu YW, Cheng PG, et al. one Herbert doublethreaded compression screw fixation of displaced type II odontoid fractures. *J Spinal Disord*, 1994, Feb, 7(1): 62-69.

[23] 刘景发, 吴增晖, 徐国洲, 等. 寰枢椎骨折与脱位的外科治疗. *中华创伤杂志*, 1998, 14(3): 169-171.