

临床论著

寰枢椎融合失败的原因探讨及其翻修术

许国华, 李家顺, 贾连顺, 叶晓健, 袁文, 陈德玉, 倪斌, 史建刚, 谢宁

(上海长征医院骨科 200003 上海市)

【摘要】目的:探讨寰枢椎融合失败的原因及其翻修方法。**方法:**对 17 例寰枢椎融合失败病例的影像学资料、固定融合方法、手术技术、病理因素、用药情况和再手术及其结果进行分析,寻找导致融合失败的原因。11 例再次行枕颈融合术,4 例行 Magerl 螺钉固定融合,1 例行 Gallie+Apofix 固定融合,1 例行 Magerl+Gallie 固定融合。**结果:**融合失败的原因主要有手术适应证选择不当、手术技术不佳、术前使用抗炎药等。翻修术后 17 例患者均获得随访,时间 3~28 个月(8.4 个月)。再次手术后 13 例 3 个月骨性融合,2 例 5 个月骨性融合,1 例 6.5 个月骨性融合,1 例融合失败。**结论:**寰枢椎融合手术适应证的选择是融合成败的关键,内植物类型的选择和手术技术与固定失败和骨不愈合密切相关,植骨床的准备和移植骨的紧密接触在骨融合中也起到重要作用,代谢、类固醇和非甾体类抗炎药的使用是导致融合失败的另一因素。

【关键词】寰枢椎;融合失败;原因;翻修术

中图分类号:R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2005)-01-0012-04

The reasons of atlantoaxial fusion failure and its prevention/XU Guohua,LI Jiashun,JIA Lianshun,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2005,15(1):12~15

【Abstract】Objective: To study the causes of atlantoaxial fusion failure and effective resolution. **Method:** 17 cases of atlantoaxial fusion failure were reviewed. The way of re-operation included occipital-cervical fusion (11 cases), Magerl screw (4 cases), Magerl screw+Gallie (1 case), Gallie+Apofix (1 case). Every case's pre-operative and post-operative radiography, pathology, technique of operation, fusion methods, re-operational results was compared in order to look for a leading cause of fusion failure. **Result:** The fusion failure cause was related of operation adaptation selection, operational techniques and medicine. 17 cases were observed clinically and radiography at an average of 8.4 months after revision. 13 cases got solid fusion 3 months after surgery, 2 cases got solid fusion 5 months after surgery, 1 case got solid fusion 6.5 months after surgery, 1 case failure. **Conclusion:** Indication selection is key of the success in the atlantoaxial fusion selecting the type of immobilization and operational techniques are essential to the prevent atlantoaxial fusion failure, adequate decortication of the C1 ring and compressive bone graft between the arches of C1 and C2 are important use of steroid and non-steroid anti-inflammatory drug (NSAID) may be other key reason leading to fusion failure.

【Key words】Atlantoaxial; Fusion failure; Cause; Revision

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Shanghai Changzheng Hospital, Shanghai, 200003, China

近年来,随着脊柱外科理论和手术技术的提高,对寰枢椎不稳定的认识 and 治疗方法有了很大提高,越来越多的医院已经开展了寰枢椎固定融合术。但随着手术例数的增加,需要翻修的病例数也越来越多。2000 年 1 月~2003 年 1 月我科收治寰枢椎融合失败患者 17 例,对这些融合失败的患者进行研究,旨在找出融合失败的原因进而对其预防,提高首次手术成功率。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组男 11 例,女 6 例,年龄 24~62 岁(47.6±2.6 岁),首次手术到再次手术时间为 1.2~6 年,中位时间为 2.1 年。首次手术前出现寰枢椎不稳的原因有:类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis, RA)4 例,齿状突畸形(congenital anomalies of the odontoid, CAO)7 例,齿状突陈旧性骨折(fractures of the dens, FD)3 例,横韧带无功能(transverse atlantal ligament insufficiency, TALI)3 例。其中 5 例有长期使用非甾体抗炎药(non-steroid anti-inflammatory drugs, NSAID)史,6 例

第一作者简介:男(1972-),主治医师,医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(021)63610109 E-mail:Xuguohuamail@163.com

手术前后使用糖皮质激素(glucocorticoids, GL), 1 例术前使用免疫抑制剂(immunosuppressive drugs, ID)。首次手术方式: 钢丝(钛缆)法 13 例, 椎板夹法 3 例, 经寰枢关节螺钉法 1 例。首次手术前 5 例寰枢椎未复位的病例手术后仍未达到复位状态。不愈合部位全部在植骨块和寰椎后弓之间。首次手术后症状均有不同程度的改善, 但随后出现症状加重者 8 例(包括局部症状和神经症状), 症状无变化或略有改善者 9 例。详见表 1。

1.2 翻修方法

所有患者经再次严格头颈胸外固定 3 个月且手术后时间为 8 个月仍未融合, 确定为融合失败。翻修手术前先行常规正侧位枕颈部 X 线检查, 其中 11 例无明显神经症状者行枕颈部动力位 X 线摄片检查。2 例常规枕颈部 X 线提示寰枢椎位置良好, 2 例过伸位寰枢椎解剖位置良好, 4 例动力位有复位倾向(给予颅骨牵引后 2 例解剖复位), 9 例位置不良。对 2 例寰枢椎位置良好者直接行寰枢椎经关节螺钉固定, 4 例经牵引寰枢椎解剖复位者拟行经关节螺钉固定(2 例过伸位位置良好者术前给予颅骨牵引), 3 例成功(图 1~5), 1 例螺钉置入困难, 术中改用 Apofix 椎板夹固定, 11 例寰枢椎位置不良者行枕颈固定融合。均采用自体髂骨块植骨, 术后枕颌胸石膏或支具固定。

2 结果

融合失败主要与手术适应证选择不当、手术技术不佳和术前使用抗炎药物有关。17 例患者均获得随访, 时间 3~28 个月, 平均 8.4 个月。11 例有局部症状的患者翻修术后局部症状消失 10 例, 改善 1 例; 5 例有神经症状的患者翻修术后神经症状均有改善。手术后头颈胸石膏或支具固定, 3 个月时随访 13 例达到了骨性融合, 2 例延长外固定到 5 个月时达到骨性融合, 1 例外固定 6.5 个月时骨性融合, 1 例随访 12 个月植骨块与枕骨之间仍未达到骨性融合, 植骨块上端部分吸收。所有病例未见内固定物断裂等并发症。

3 讨论

寰枢关节作为脊柱运动范围最大的关节, 承担着颈椎 50% 的旋转和 12% 的侧屈运动, 其关节稳定性非常重要。当寰枢关节不稳定时可危及高位脊髓, 甚至导致高位截瘫和中枢性呼吸衰竭。对于该部位的不稳定外科手术治疗是最常用的方法。我们通过对融合失败病例进行回顾性研究, 探讨导致寰枢椎融合失败的原因及其预防措施。

3.1 寰枢椎融合手术适应证的选择

对寰枢椎不稳定外科治疗的目的是恢复寰枢关节的对位, 使用内固定提供稳定性, 采用植骨使

表 1 17 例寰枢椎融合失败患者的临床资料

病例	诊断	首次手术前用药及复位情况	首次手术方式	首次术后用药和复位	再次手术方式	间隔(年)	再手术外固定时间(月)
1	RA	NSNSAID; GL; 复位	Gallie	GL; 复位	枕颈融合	1.4	3
2	CAO	NSNSAID; 复位	Gallie	复位	Magerl	2.1	3
3	CAO	未复位	Gallie	未复位	枕颈融合	1.8	3
4	TALI	复位	Gallie	复位	Magerl	3.1	3
5	CAO	GL; 未复位	Apofix	GL; 未复位	枕颈融合	1.4	3
6	RA	ID; GL; 复位	Magerl	GL; 复位	Gallie+Magerl	2.7	3
7	CAO	复位	Gallie	复位	枕颈融合	4	3
8	RA	NSNSAID; 未复位	Gallie	NSNSAID; 未复位	枕颈融合	2.5	6
9	CAO	复位	Apofix	GL; 复位	Gallie+Apofix	1.5	3
10	FD	复位	Gallie	复位	Magerl	2.2	3
11	FD	复位	Gallie	复位	Magerl	3.4	3
12	RA	复位	Gallie	未复位	枕颈融合	1.8	5
13	TALI	GL; 未复位	Gallie	GL; 未复位	枕颈融合	1.2	3
14	CAO	NSNSAID; GL; 未复位	Gallie	GL; 未复位	枕颈融合	2.2	8; 失败
15	CAO	NSNSAID; 复位	Gallie	复位	枕颈融合	6	3
16	TALI	GL; 复位	Gallie	GL; 复位	枕颈融合	2.1	5
17	FD	复位	Apofix	复位	枕颈融合	2.7	3

注: RA—类风湿性关节炎; CAO—齿状突畸形; FD—齿状突陈旧性骨折; TALI—横韧带无功能; NSNSAID—非甾体抗炎药; GL—糖皮质激素; ID—免疫抑制剂。未复位—未完全解剖复位; 复位—完全解剖复位



图 1 术前侧位 X 线片示齿状突 II 型骨折,寰枢椎半脱位
图 2 寰枢椎后路 Gallie 融合术后 3 个月 X 线片示寰枢椎再次出现脱位,植骨块与寰椎后弓间融合不良
图 3 术后 9 个月 X 线片示融合失败,植骨块与寰椎后弓间未融合,植骨块吸收
图 4 术后 20 个月植骨块与寰椎后弓之间间隙增大,植骨块上端已有骨硬化,假关节形成
图 5 后路翻修手术行寰枢椎经关节突螺钉固定、自体髂骨块植骨,术后 3 个月 X 线片示寰枢椎位置良好,植骨块与寰枢椎之间骨愈合

寰枢关节获得骨性融合。寰枢关节作为脊柱运动范围最大的关节,其维持关节稳定的机制最为复杂。这一运动节段的稳定性由齿状突及其周围的解剖结构所提供,包括寰椎、齿状突、寰椎横韧带、齿状突尖韧带和翼状韧带等,这些结构存在先天缺陷或者由于创伤和疾病(如齿状突骨折或病理性破坏、横韧带断裂或病理性损伤、类风湿性关节炎、感染等)等因素均可导致寰枢椎不稳定。寰椎横韧带和齿状突是这一部位稳定最为重要的结构,横韧带损伤目前还没有好的重建方法,齿状突原因导致的寰枢关节不稳定除齿状突骨折的前路螺钉固定外,目前也没有好的替代方法。对于这一节段稳定性的重建目前最常用的方案是寰枢关节融合术或枕颈融合术。枕颈融合范围较大,导致多节段运动功能的丧失,同时加重了融合节段下方关节退变,对寰枢关节不稳不是理想的治疗方法。寰枢关节融合是比较理想的方法,但寰枢关节融合手术适应证的选择是非常重要的,不论采用哪种寰枢关节融合方式,手术成功最关键的因素是寰枢关节的解剖复位,对不能解剖复位的患者寰枢椎经关节螺钉是无法置入的^[1,2],椎板夹的放置也是困难的。即使勉强采用了其它固定方法,如钢丝法或经 C1 侧块 C2 椎弓根螺钉钉棒系统固定法,不仅手术中脊髓或血管损伤的可能性增加,由于未复位导致寰枢椎生物力学的改变,其手术后失败的几率也将大为增加。对于术前 X 线未解剖

复位的患者虽然枕颈融合具有一定的缺陷,但为了预防寰枢关节脱位加重对高位脊髓造成危险也不失为一种相对合理的选择^[3]。因此,选择寰枢关节融合术最主要的适应证是术前寰枢关节能够达到解剖复位,否则应选用枕颈融合。本组有 5 例患者因为首次术前未复位采用寰枢椎固定融合而导致融合失败。

3.2 内置物的类型选择和应用的技术

内固定在寰枢关节的稳定作用是暂时性的,其主要作用是提供必须的融合环境,而最终的稳定是靠骨性融合获得的。目前对寰枢椎不稳的内固定可选择的方法很多,但不同的固定方法所提供的稳定性有很大差异。目前使用最广泛的有后路钢丝(钛缆)法、椎板夹法和经关节螺钉法。后路钢丝加自体骨块技术是寰枢关节融合最常用的方法,包括 Gallie 法、Brooks 法等。Gallie 法融合的成功率报道不一,文献报道^[4]不融合率高达 3%~25%,生物力学研究也发现后路钢丝技术不能充分控制旋转,这也是融合失败率较高的原因。由于类风湿关节炎性寰枢椎不稳和齿状突游离小骨造成的寰枢关节脱位关节面变形和关节退变增生,周围韧带及软组织的病理性变化和挛缩,术前复位比较困难,寰枢椎固定融合后失败的几率也较大^[5,6]。对 4 种寰枢椎后路融合技术(Gallie 法、Brook 法、Halifax 法、Magerl 法)的生物力学研究表明^[7,8],Gallis 法稳定性最小,在各种方向上的

运动范围 (ROM) 明显大于其它 3 种固定方法。Magerl 经关节螺钉固定对侧屈和轴向旋转最稳定。Halifax 夹、Brook 钢丝、Magerl 螺钉伸屈稳定性相等。在本组融合失败的病例中 13 例为 Gallie 法; 2 例椎板夹法, 其中 1 例脱钩, 考虑为手术中寰枢椎未解剖复位, 勉强使用椎板夹导致术后椎板夹脱钩, 植骨块与寰椎后弓分离; 1 例类风湿关节炎患者经关节螺钉失败, 可能与患者较长时间使用雷公藤多甙和非甾体类抗炎药, 同时手术时未联合使用钢丝加压植骨块有关。文献报道 Magerl 螺钉融合的成功率为 95%~100%^[9,10], 并且手术后不需严格的外固定。因此, 对于术前寰枢椎能够解剖复位的患者 Magerl 螺钉是首选的融合方法。对于单纯使用 Gallie 法融合的患者手术后有必要使用严格的颈部支具控制寰枢椎的运动, 尤其是对类风湿性关节炎致寰枢椎不稳和齿状突畸形性寰枢椎不稳建议手术后加用 Halo 支架或者头颈胸石膏或支具固定, 以期获得满意的融合结果。

3.3 植骨床的处理

在骨愈合过程中, 稳定和血供是两个决定性的因素, 寰椎后弓去皮质处理是融合成功与否的关键。充分的去皮质处理可为骨愈合面提供良好的血供以及提供必要的细胞因子 (如 BMP 等) 和骨髓成骨细胞, 植骨块和植骨床之间的加压可使植骨床与植骨块之间良好的接触, 为骨爬行替代提供必要的条件, 同时加压对骨融合也是非常重要的因素, 这些在手术中是可以注意并且是可以做到的。本组 1 例使用 Magerl 经关节螺钉固定失败的患者在翻修时经充分处理植骨床和采用 Cable 骨块加压, 术后 3 个月随访骨融合良好。在本组中不融合部位全部在植骨块和寰椎后弓之间, 也提示了寰椎后弓植骨床的处理和骨块加压技术与融合成败有关。

3.4 代谢和药物对融合失败的影响

各种疾病如营养不良、激素、酶缺乏和药物因素都可干扰骨的融合。这些因素在骨愈合中扮演着重要的角色。激素、免疫抑制剂以及非甾体类抗炎药可明显抑制成骨细胞的游动、分泌和细胞分裂^[11], 对软骨内成骨和膜内成骨都有明显的抑制作用。针对这些因素手术前 2~3 周和术后 2 周应该停止或减少使用类固醇、抗炎剂、免疫抑制剂和细胞毒素类药物。对营养不良或吸收不良的患者

要给予营养支持, 纠正酶、激素、维生素和矿物质的缺乏。本组 10 例患者手术前后使用激素、免疫抑制和非甾体类抗炎药物, 与术后植骨不融合有一定的关系。

总之, 寰枢椎之间假关节形成主要出现在寰椎后弓和植骨块之间, 并且大多伴随着内置物的失败。这些大都由于手术适应证的选择、手术技术、病理因素、药理因素和生物力学等原因引起, 应引起重视并采取有效的预防措施。

4 参考文献

1. Low HL, Redfern RM. C1-C2 transarticular screw fixation for atlantoaxial instability: a 6-year experience, and C1-C2 transarticular screw fixation: technical aspects [J]. Neurosurg, 2002, 50(5): 1165-1166.
2. Foustas KN, Smisson HF, Robinson JS. C1-C2 transarticular screw fixation for atlantoaxial instability: a 6-year experience [J]. Neurosurg, 2002, 50(3): 672-673.
3. Dai LY, Yuan W, Ni B, et al. Surgical treatment of nonunited fractures of the odontoid process with special reference to occipitocervical fusion for unreducible atlantoaxial subluxation or instability [J]. Eur Spine J, 2000, 9(2): 118-122.
4. Reilly TM, Sasso RC, Hall PV. Atlantoaxial stabilization: clinical comparison of posterior cervical wiring technique with transarticular screw fixation [J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(3): 248-253.
5. Sandhu FA, Pait TG, Benzel E, et al. Occipitocervical fusion for rheumatoid arthritis using the inside-outside stabilization technique [J]. Spine, 2003, 28(4): 414-419.
6. Grob D, Schutz U, Plotz G, et al. Occipitocervical fusion in patients with rheumatoid arthritis [J]. Clin Orthop, 1999, 366: 46-53.
7. Melcher RP, Puttlitz CM, Kleinstueck FS, et al. Biomechanical testing of posterior atlantoaxial fixation techniques [J]. Spine, 2002, 27(22): 2435-2440.
8. Richter M, Schmidt R, Claes L, et al. Posterior atlantoaxial fixation: biomechanical in vitro comparison of six different techniques [J]. Spine, 2002, 27(16): 1724-1732.
9. Haid RW Jr, Subach BR, McLaughlin MR, et al. C1-C2 transarticular screw fixation for atlantoaxial instability: a 6-year experience [J]. Neurosurg, 2001, 49(1): 65-70.
10. Suchomel P, Stulik J, Klezl Z. Transarticular fixation of C1-C2: a multicenter retrospective study [J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2004, 71(1): 6-12.
11. Dickman CA, Sonntag VK. Surgical management of atlantoaxial nonunions [J]. J Neurosurg, 1995, 83(2): 248-253.

(收稿日期: 2004-08-02 修回日期: 2004-10-08)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 卢庆霞)