

伴寰枢椎脱位颅底凹陷症患者后路减压失败的再手术治疗

王建华, 尹庆水, 夏 虹, 吴增晖, 艾福志, 马向阳, 章 凯

(广州军区广州总医院骨科 510010 广州市)

【摘要】目的:探讨伴有寰枢椎脱位的颅底凹陷症患者后路减压失败的再手术对策。**方法:**2006 年 2 月~2010 年 10 月我院收治 9 例在外院接受后颅窝减压手术术后症状加重的伴寰枢椎脱位颅底凹陷症患者, 入院时患者均有站立或行走不稳, 肢体麻木、无力, JOA 评分 7~11 分, 平均 7.8 ± 2.1 分, 影像学检查显示枕骨大孔周围大部分骨质均被咬除, 且均有明显的寰枢椎脱位, 枢椎齿状突向上脱入枕骨内并压迫脑干和延髓, 脑干脊髓角 $105^\circ \sim 138^\circ$, 平均 $125^\circ \pm 11^\circ$ 。均采用经口前路齿状突复位、钢板内固定、植骨治疗。随访患者神经功能改善情况, 术后 3 个月及末次随访时对患者进行 JOA 评分, 计算脊髓神经功能改善率; 在颈椎 MRI 片上测量脑干脊髓角, 并与术前比较。**结果:**手术均顺利完成, 未出现硬脊膜破裂、切口感染等并发症。随访 10~26 个月, 平均 14 个月, 9 例患者神经功能均有不同程度的改善, 术后 3 个月时 JOA 评分为 13.7 ± 1.8 分, 改善率为 64.1%; 脑干脊髓角改善至 $148^\circ \pm 15^\circ$ 。末次随访时 JOA 评分为 14.4 ± 2.1 分, 改善率为 71.7%; 脑干脊髓角维持良好。8 例患者在术后 6 个月左右复查 CT 均显示植骨达到骨性融合; 1 例患者随访期间头部外伤致内固定松动, 再次翻修, 随访 10 个月植骨获得骨性融合。**结论:**后颅窝减压术不能解决寰枢椎脱位造成的脑干前方压迫问题, 不适合治疗伴有寰枢椎脱位的颅底凹陷症, 经口前路齿状突复位钢板内固定手术可以将寰枢椎脱位有效复位, 恢复枕颈交界区域的有效椎管直径, 纠正脑干脊髓角度, 可以作为后颅窝减压失败后的补救手术。

【关键词】 颅底凹陷症; 寰枢椎脱位; 枕大孔减压术; 经口咽前路复位钢板

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.02.05

中图分类号: R687.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-02-0113-05

Revision surgery for basilar invagination associated with atlas-axis dislocation after failed magnum foramen decompression/WANG Jianhua, YING Qingshui, XIA Hong, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2012, 22(1): 113-117

【Abstract】 Objectives: To investigate the revision surgery for basilar invagination associated with atlas-axis dislocation after failed magnum foramen decompression. **Methods:** From February 2006 to October 2010, 9 cases suffering from basilar invagination associated with atlas-axis dislocation were included in this series. All cases underwent posterior magnum foramen decompression in other hospitals prior to admission into our institute, and all had neurofunction deteriorated. All patients presented with difficulty in standing or walking and limb numb or weakness. The preoperative JOA score was 7-11(average, 7.8 ± 2.1). Bone defect due to decompression around the magnum foramen was evidenced in the image, and all cases had atlas-axis dislocation with the brain stem compressed by the odontoid process of axis. The brain stem-medulla oblongata angle was $105^\circ \sim 138^\circ$ (average, $125^\circ \pm 11^\circ$). Revision surgery of transoral anterior reduction and fixation with transoral anterior reduction plate(TARP) was performed. The JOA score was used to evaluate the neurofunction, and the brain stem-spinal angle was measured for evaluating the decompression. **Results:** All cases underwent the revision surgery successfully with no complication such as dura rupture, infection et al, and all 9 cases were followed up for 10-26 months(mean, 14 months) and all had neurofunction improved with different extent. The JOA scores improved from 7.8 ± 2.1 to 13.7 ± 1.8 three months after revision surgery with the improvement rate of 64.1%. The stem-spinal angles improved from $125^\circ \pm 11^\circ$ to $148^\circ \pm 15^\circ$ three months after revision surgery. At final follow-up, the average JOA score was 14.4 ± 2.1 with improvement rate of 71.7%, and the brain stem-medulla oblongata angle maintained well. 8 cases had bony union in CT scan 6 months after revision

第一作者简介: 男(1973-), 副主任医师, 研究方向: 脊柱外科的疑难病例诊治及相关基础与临床研究

电话: (020)36653536 E-mail: jianhuawangddr@163.com

surgery. 1 patient was subjected to the second revision due to instrument failure after an injury to the head, and got bony fusion 10 months later. **Conclusions:** Posterior magnum foramen decompression can not decompress the ventral side of brain stem, which cannot be used for basilar invagination complicated with atlas-axis dislocation, while anterior transoral reduction and instrumentation can manage this effectively and can be used as a salvation to the failed posterior magnum foramen decompression.

【Key words】 Basilar invagination; Atlas-axis dislocation; Magnum foramen decompression; Transoral anterior reduction plate

【Author's address】 The Orthopaedics Department Guangzhou Military General Hospital, Guangzhou, 510010, China

颅底凹陷症又名颅底陷入症,因颅颈交界区域各种发育畸形造成颅底扁平、内翻,齿状突脱位、内陷等,从而直接或间接压迫脑干和脊髓,引发各种神经症状。其形成原因不一,发病机制复杂,常给临床诊断和治疗带来困扰。临床上,因对颅底凹陷症的认识不足而导致误诊误治的现象并不少见。本研究对我院自 2006 年 3 月~2010 年 3 月收治的曾在外院诊治失误的颅底凹陷症病例进行再手术治疗,分析初次手术失败的原因,探讨再次手术的对策。

1 临床资料

1.1 一般资料

2006 年 3 月到 2010 年 3 月我院共收治在外院初次手术失败而转我院治疗的颅底凹陷症患者共 9 例,男 4 例,女 5 例。年龄 30~57 岁,平均 41.2 岁。均因不明原因四肢麻木、无力、行走困难等神经症状在外院诊断为颅底凹陷症,曾在外院接受了一次后颅窝减压手术(未作后路固定)。其中 5 例患者手术后短期肢体麻木、无力等症状有所缓解,术后半年~1 年肢体麻木、无力等症状加重;4 例患者在第一次后颅窝减压术后症状加重。第一次术前影像学资料不完整,无法准确判断第一次手术前的 Chiari 畸形情况;初次术后 X 线片和 CT 片均显示合并有寰枢椎脱位。入院时 JOA 评分 7~11 分,平均 7.8 ± 2.1 分,影像学检查均显示后颅窝减压手术后改变:枕骨大孔周围大部分骨质被咬除,均有明显的寰枢椎脱位,枢椎齿状突向上脱入枕骨内并压迫脑干,脑干脊髓角 $105^\circ \sim 138^\circ$,平均 $125^\circ \pm 11^\circ$ 。

1.2 手术方法

由于第一次手术采用的是后颅窝减压手术,9 例患者均合并有寰椎枕骨化,且均作了寰椎后弓和枕骨大孔周围骨质切除减压手术,不具备实施

枕颈固定的条件,均采用经口咽入路的手术方式。术前洁牙,洗必泰漱口 3d,常规口腔准备后接受手术。手术取仰卧位,维持颅骨牵引。洗必泰、碘伏清洗口腔 2 遍后消毒铺单。Codman 拉钩牵开口腔和舌,显露咽后壁(必要时纵向劈开软腭,以扩大显露)。取咽后壁正中切口,切开粘膜后,改用长柄电刀向两边剥离肌肉,充分显露枕骨斜坡和寰枢椎前方结构。首先磨平并切除部分寰椎前结节,清理寰椎前弓与枢椎齿状突间的瘢痕组织;然后对双侧寰枢椎小关节囊作松解。松解完成后,确定寰椎前方的侧块螺钉进钉点,钻孔,选择合适大小的经口咽前路复位钢板(transoral anterior reduction plate, TARP)行寰椎固定。然后在枢椎椎体上拧入 1 枚临时固定螺钉,安装 TARP 复位器,施加纵向及横向复位力,将陷入枕骨大孔的枢椎齿状突向下拉出,并向后推移寰椎前弓,促使其回到生理位置。透视下复位满意后,在枢椎两侧小关节下方钻孔,建立逆向椎弓根螺钉通道,并拧入 2 枚椎弓根螺钉,完成固定。将 TARP 复位器撤离,取髂骨植于两侧寰枢椎侧块关节上,缝合咽后壁肌肉和粘膜,完成手术。

术后随访 10~26 个月,平均 14 个月;术后 3 个月及末次随访时对患者进行 JOA 评分,计算第二次手术后的脊髓功能改善率。在颈椎 MRI 片上测量脑干延髓角,并与术前比较,判断手术减压效果。

1.3 统计学处理

所有数据输入 SPSS 14.0 软件进行统计学分析处理,采用配对资料的 t 检验进行统计学差异比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

手术均顺利完成,未出现硬脊膜破裂及切口感染等并发症。4 例患者因不具备枢椎逆向椎弓

根螺钉固定的条件,采用 6 孔 TARP 钢板固定;5 例患者采用逆向枢椎椎弓根螺钉固定的 4 孔 TARP。术后 9 例患者神经压迫症状均有不同程度的缓解,复查颈椎 X 线片和 CT 显示齿状突均获得理想复位,内固定位置良好,MRI 显示脑干压迫解除,脑干脊髓角由术前的 $125^{\circ}\pm 11^{\circ}$ 改善到 $148^{\circ}\pm 15^{\circ}$ (图 1、2)。术后随访 10~26 个月,平均 14 个月,9 例患者神经功能均有不同程度的改善,术后 3 个月和末次随访时的 JOA 评分见表 1,平均改善率分别为 64.1% 和 71.7%;脑干脊髓角维持良好。8 例患者在术后 6 个月左右复查 CT 均显示植骨达到骨性融合;1 例患者术后 3 个月时不慎摔倒,头部外伤致螺钉松动,再次入院行经口咽前路翻修手术,随访 10 个月可见植骨获得骨性融合,随访至今未出现其他并发症。

3 讨论

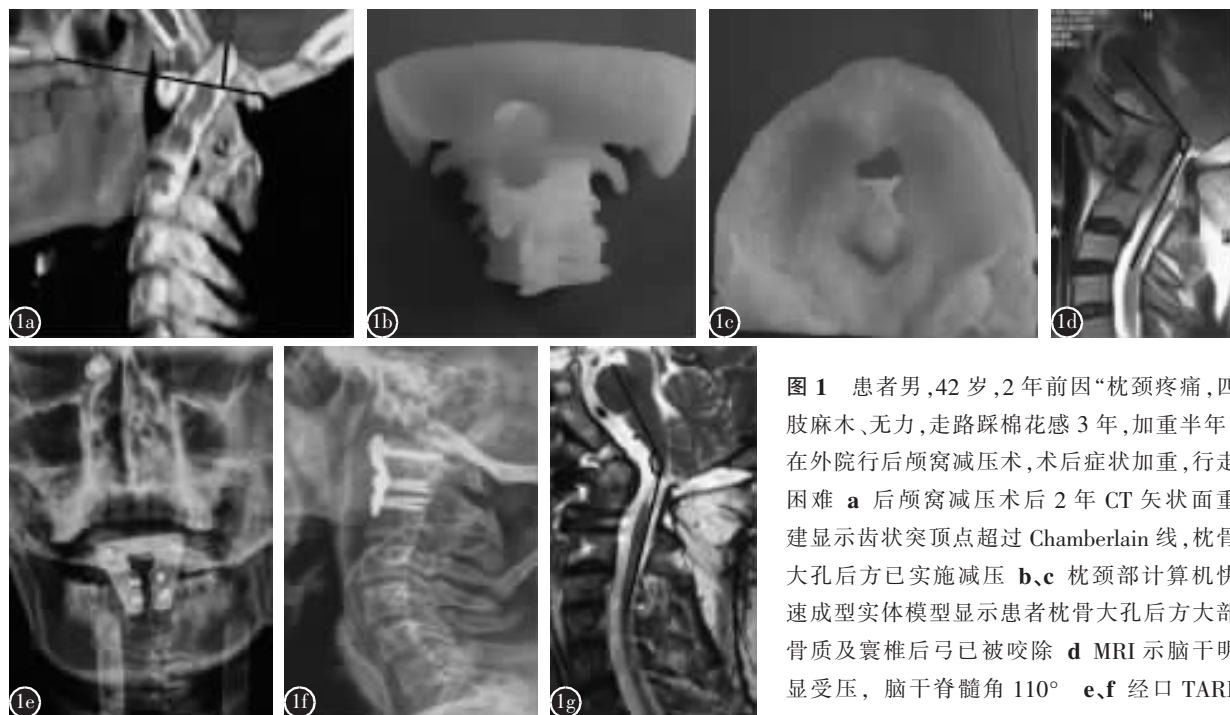


表 1 9 例颅底凹陷症患者二次手术前后 JOA 评分和脑干脊髓角

Table 1 JOA scores and cervical medullary angle after the second surgery for 9 patients with basilar invagination

	术前 pre	术后 3 个月 post-3 months	末次随访时 final follow up
JOA 评分(分) JOA scores	7.8 $\pm$ 2.1	13.7 $\pm$ 1.8 ^①	14.4 $\pm$ 2.1 ^①
脑干脊髓角($^{\circ}$) cervical medullary angle	125 $\pm$ 11	148 $\pm$ 15 ^①	148 $\pm$ 15 ^①

注:①与术前比较 $P<0.05$

Note:①Compared with pre surgery $P<0.05$

3.1 颅底凹陷症手术失败的原因分析

颅底凹陷症是一种较复杂的枕颈畸形,其形成原因主要与颅骨发育过程中各种畸形有关,如:颅底内翻、斜坡高拱、寰枢椎脱位、齿状突上移陷入枕骨大孔内等。由于其发病机制复杂,临床上可

根,钢板位置良好 g 术后 1 周脑干脊髓角度明显改善(140°),齿状突完全复位,脑干前方压迫解除

Figure 1 Male, 42 years old, underwent posterior magnum foramen decompression occipital cervical pain, four limbs numb, weak, step on cotton feeling 3 years ago. After the first operation, he complain of aggravation of neurofunction and difficulty im walking **a** The patient underwent posterior magnum foramen decompression and the bone around the magnum foramen were removed decompression, the CT scan show the tip of odontoid exceed the chamberlain line **b, c** The fast produced model of patient show the bone around the magnum foramen and the posterior arch of atlas have been removed largely **d** The MR show the medulla were compressed by the odontoid from anterior, and the cervical medullary angle is 110° **e, f** The odontoid has been reduced fully, the instrumentation is well-placed **g** the cervical medullary angle increased significantly(140°) and complete decompression was achieved



图 2 患者男, 38 岁, 2 年前因“枕颈疼痛, 四肢麻木、无力, 行走不稳 4 年, 加重 1 年”在外院行后颅窝减压术, 术后症状加重, 行走困难, 站立不稳 **a、b** 第二次术前 CT 二维重建图像显示患者齿状突顶点超过 Chamberlain 线, 枕骨大孔周围大部分骨质已经咬除 **c、d、e** 三维重建显示枕骨大孔后方已实施减压, 枕骨大孔周围大部分骨质被咬除, 寰椎后弓及 C2、C3 椎板被咬除 **f** MRI 示脑干明显受压, 颈段脊髓空洞, 脑干脊髓角 137° **g、h** 经口 TARP 固定手术后 1 周 X 线片示枢椎齿状突完全复位, 钢板位置良好 **i** 术后 1 周 MRI 显示脑干脊髓角度明显改善 (150°), 齿状突完全复位, 脑干前方压迫解除, 脊髓空洞减轻

Figure 2 Male, 38 years old, underwent posterior magnum foramen decompression 2 years ago in other hospital for occipital cervical pain, four limbs numb, weak, step on cotton feeling 4 years. After the first operation, he complain of aggravation of neurofunction and difficulty in walking **a, b** The CT scan show the tip of odontoid exceed the fishgold line distinctly, and the bone around the magnum foramen were removed for decompression before the second surgery **c, d, e** The three dimensional CT image show the bone around the magnum foramen and have been removed largely **f** The MR show the medulla was compressed by dens, the syringomyelia formation, the cervical medullary angle is 137° **g, h** Show the odontoid has been reduced fully after TARP surgery, the instrumentation and alignment is appropriately **i** Show the cervical medullary angle (150°) increased clearly 1 week after second surgery and the medulla compression from dens have been resolved, the syringomyelia decreased too

以见到不同类型的颅底凹陷症^[1-4]。正确认识不同类型颅底凹陷症的特征, 对于手术方式的选择及预后的判断具有十分重要的意义。笔者^[5]根据颅底凹陷症是否存在枕颈交界区结构性不稳情况, 将其分为枕颈交界区结构不稳定型(A 型)和枕颈交界区结构稳定型(B 型), 前者一般合并寰枢椎脱位, 脊髓压迫主要来自脱位的枢椎齿状突, 治疗的目标应该是尽可能将陷入枕骨大孔的枢椎齿状突复位, 并实施合理的内固定和植骨, 以获得长期

的减压和稳定; 后者一般以扁平颅底、后颅窝容积减小、合并 Chiari 畸形为特征, 其寰枢椎解剖关系正常, 不存在脱位和失稳, 脊髓和神经的压迫主要来自后方疝出枕骨大孔的小脑扁桃体 (Chiari 畸形), 所以手术方式以后颅窝减压为主。也有少数患者既有枕颈交界区的结构性不稳又合并有 Chiari 畸形的情况, 将其归入 A II 型。本组 9 例患者均在外院接受了后颅窝减压手术, 其中有 5 例患者在术后半年到 1 年内病情获得一定程度的缓

解,但之后症状又逐渐加重并恶化。分析其原因,可能这些患者是 A II 型,既有寰枢椎脱位,又合并有 Chiari 畸形,采用后颅窝减压术后,来自小脑扁桃体的后方压迫得以减轻,症状有所缓解,但前方的寰枢椎脱位依然存在,所以术后的远期效果不好,症状不但无改善,反而逐渐加重。正确的做法是在第一次手术时,进行适度后颅窝减压的同时,结合前路寰枢椎松解,将寰枢椎尽可能在牵引下复位并辅以前路或者后路的内固定^[9]。另外 4 例患者的症状在术后加重,可能系 A 型患者,该型病例根本不宜采用后颅窝减压手术,而应该采用经口咽前路松解、复位,结合前路或者后路手术实施固定的方式进行治疗,其疗效不佳与手术方式的选择不当有关。

3.2 A 型颅底凹陷症的再手术策略

本组病例均因手术方式的选择不当而导致疗效不佳或手术失败。其原因在于对颅底凹陷症的本质特征认识不足,对手术原理把握不够有关。对于枕颈交界区结构性不稳型颅底凹陷症患者,如果已经错误地实施了后颅窝减压手术,该采取何种方式进行再手术补救呢?

如果没有寰枕融合情况,寰椎结构完整的话,理论上可以考虑先经口前路松解,然后行后路寰枢椎椎弓根螺钉固定。但 A 型颅底凹陷症患者绝大部分合并有寰椎枕化情况,且已作后颅窝减压手术,枕骨大孔周围的骨质已大部分切除,CT 扫描结果显示已不具备枕骨固定的条件。所以,只有前路经口咽减压内固定手术才是可行的选择。

经口前路复位钢板(TARP)是一种新型的经口前路寰枢椎复位固定系统。该系统最早主要用于各种类型的寰枢椎脱位的治疗,后经发展,发现亦可用于伴寰枢椎脱位的颅底凹陷症的治疗,而且取得了很好疗效^[7,8]。该系统用于寰枢椎脱位手术的特点是:①采用经口咽前路的方法充分显露寰枢椎,可以直接对增生的瘢痕组织进行松解,并通过 TARP 与复位钳的配合,将寰枢椎脱位进行复位和固定。②与前路松解+后路固定的方法相比,其手术只需要一个切口和入路,手术均在直视下进行操作,松解和复位是一个连续的过程,手术可控制性强,复位直接。所以即使对于那些所谓

“固定型”的齿状突脱位,亦能收到很好的复位效果。③TARP 经过不断的改进和完善,目前第Ⅲ代 TARP 采用逆向椎弓根螺钉技术固定,其整体生物力学性能与后路椎弓根螺钉固定技术相当,是一种理想的前路寰枢椎内固定系统。对于本组的 9 例患者,由于第一次扩大的后颅窝减压手术造成再次手术时后路固定困难,这时选择 TARP 系统从前路减压,复位和固定一次完成,术后影像学观察齿状突均获理想复位,脑干前方压迫解除,脑干脊髓角恢复,脊髓空洞减轻或消失。

综上所述,加深对颅底凹陷症的认识,尽可能采用正确的方法实施第一次手术治疗是获得最佳疗效的保证。对合并寰枢椎脱位的 A 型或 A II 型颅底凹陷症采用后路减压手术是导致手术失败的重要原因。经口前路 TARP 复位内固定术是对该类手术失败病例较好的补救手段。

4 参考文献

1. Goel A, Bhatjiwale M, Desai K. Basilar invagination: a study based on 190 surgically treated cases[J]. J Neurosurg, 1998, 88(6): 962-968.
2. Iskandar BJ, Hedlund GL, Grabb PA, et al. The resolution of syringohydromyelia without hindbrain herniation after posterior fossa decompression[J]. J Neurosurg, 1998, 89(2): 212-216.
3. Goel A. Treatment of basilar invagination by atlantoaxial joint distraction and direct lateral mass fixation [J]. J Neurosurg Spine, 2004, 1(3): 281-286.
4. Goel A, Shah A, Rajan S, et al. Vertical mobile and reducible atlantoaxial dislocation[J]. J Neurosurg Spine, 2009, 11(1): 9-14.
5. 王建华, 尹庆水, 夏虹, 等. 颅底凹陷症的分型及其意义[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(4): 290-294.
6. Jian FZ, Chen Z, Wrede KH, et al. Direct posterior reduction and fixation for the treatment of basilar invagination with atlantoaxial dislocation[J]. Neurosurgery, 2010, 66(4): 678-687.
7. 尹庆水, 艾福志, 章凯, 等. 经口咽前路寰枢椎复位钢板系统的设计及其即时复位作用(附 5 例临床报告)[J]. 解放军医学杂志, 2004, 29(3): 226-229.
8. 尹庆水, 艾福志, 章凯, 等. 经口咽前路寰枢椎复位钢板系统的研制与初步临床应用[J]. 中华外科杂志, 2004, 42(6): 325-329.

(收稿日期:2011-05-30 修回日期:2011-08-08)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)