

· 论 著 ·

颈枕融合术治疗复杂颅颈交界区畸形的疗效分析

欧阳光 徐海涛 陈治标 黄书岚 吴立权 朱晓楠 陶 祥

【摘要】目的 探讨颈枕融合术治疗复杂颅颈交界区畸形的疗效。**方法** 回顾性分析 2012 年 2 月至 2018 年 2 月武汉大学人民医院神经外科行枕颈融合术治疗的 23 例复杂颅颈交界区畸形的临床资料。3 例行经口齿状突切除+后路枕颈固定融合术, 20 例行寰枢椎复位+后颅窝减压+后路枕颈固定融合术。**结果** 术后 2 周齿状突与钱氏线距离、日本骨科协会评分、延髓-脊髓角、寰齿间距较术前均明显改善($P<0.05$)。23 例术后随访半年至 5 年, 均未出现关节松动, 内固定及植骨均较为牢靠; 复查头颈部 MRI 均示脊髓压迫明显减轻, 寰枕关节复位良好, 内固定固定良好。**结论** 颈枕融合术治疗复杂颅颈交界区畸形是一种安全且有效的方式。

【关键词】 颅颈交界区畸形; 颈枕融合术; 寰枢关节脱位; 疗效

【文章编号】 1009-153X(2018)10-0644-04

【文献标志码】 A

【中国图书资料分类号】 R 742.8; R 651.1[†]

Curative effect of cervico-occipital fusion on complex craniocervical junction malformation

OUYANG Guang, XU Hai-tao, CHEN Zhi-biao, HUANG Shu-lan, WU Li-quan, ZHU Xiao-nan, TAO Xiang. Department Of Neurosurgery, Renmin Hospital, Wuhan University, Wuhan 430060, China

【Abstract】 Objective To investigate the curative effect of cervico-occipital fusion on complex craniocervical junction malformation (CCJM). **Methods** Of 23 patients with CCJM undergoing cervico-occipital fusion in our department from February, 2012 to February, 2018, 3 were treated by odontoid resection and posterior cervico-occipital fixation and 20 were treated by atlantoaxial reposition, posterior cranial fossa decompression and posterior cervico-occipital fixation. The efficacy and safety of the surgery were analyzed. **Results** The distance between odontoid and Chamberlain line, the Japanese Orthopedic Association (JOA) score, the cervico-medullary angle, and the atlantodontoid interval were significantly improved after the operation compared to those before the operation ($P<0.05$). These 23 patients were followed up from a half to 5 years after the operation. No joint loosening were observed and the internal fixation or bone graft were reliable in all the patients. **Conclusion** Cervico-occipital fusion is a safe and effective surgical method to treat CCJM.

【Key words】 Craniocervical junction malformation; Cervico-occipital fusion; Atlantoaxial dislocation; Curative effect

颅颈交界区畸形是指由于先天畸形、创伤或炎症反应等, 引起颅颈交界区结构如枕骨、寰椎、枢椎、椎动脉、神经及软组织等的异常改变, 造成寰枢椎不稳, 继而导致延髓及高位脊髓受压。颅颈交界区畸形包括寰椎枕化、颅底凹陷、寰枢椎脱位、扁平颅底、寰枢椎发育畸形、颈椎分节不全、Chiari 畸形、脊髓空洞症、颅底压迹和颅骨沉降等^[1]。临床常见颅颈交界区畸形通常为多种畸形并存。目前, 对于颅颈交界区畸形的诊断与治疗, 仍然是神经外科学界的难题。2012 年 2 月至 2018 年 2 月采用枕颈融合术治疗复杂颅颈交界区畸形共 23 例, 疗效确切, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 23 例中, 男 12 例, 女 11 例; 年龄 28~71 岁, 平均 53.5 岁。23 例均存在不同程度颈枕部疼痛和颈部活动受限, 9 例表现为分离性感觉障碍, 1 例术前有胸闷, 7 例术前存在不同程度锥体束受损体征。22 例先天性畸形中术前诊断为寰枕关节融合 9 例, Chiari 畸形 11 例, 脊髓空洞 9 例, 颅底凹陷 12 例, 颈椎分节不全 6 例, 齿状突发育不全 3 例, 齿状突肥大 1 例; 另 1 例为类风湿关节炎致寰枢关节不稳。

1.2 影像学检查 术前均行颈椎张口位及动力位 X 线检查, 颅底及颈椎 CT 平扫+三维重建以了解颈椎稳定性、寰枢椎脱位类型、齿状突的性状、椎弓根的宽度、高度和角度及枕骨厚度等; 行头颈部 MRI 检查以评估延髓和颈髓受压情况; 行头颈部 CTA 检查以了解椎动脉 V3 段走行及椎静脉丛分布异常情况。

1.3 手术方法 对可复性寰枢椎脱位, 全麻成功后仰

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2018.10.002

作者单位: 430060 武汉, 武汉大学人民医院神经外科 (欧阳光、徐海涛、陈治标、黄书岚、吴立权、朱晓楠、陶 祥)

通讯作者: 徐海涛, E-mail: xuhaitaorenmin@163.com

卧位行颅骨牵引术,牵引成功后以 6~10 kg 重量牵引下行术中透视。若透视见寰椎关节复位良好则翻身取俯卧位,头屈曲持续牵引,取枕下后正中切口,切开皮肤,牵开肌肉,暴露枕骨鳞部、枕骨大孔后缘、寰椎及 C2~4 后弓;铣刀铣开枕骨瓣约 3 cm×3 cm,磨除枕骨大孔后缘和寰椎后弓,暴露寰枕筋膜以达到骨性减压的目的。暴露 C2~3 椎体侧块,分别于两侧 C1 和 C2 椎弓根植入螺钉,透视下见齿状突及寰椎前弓下降复位良好,予以连接杆固定于枕骨行枕颈固定融合,取自体枕骨和/或髂骨行移植覆盖,置硬膜外引流管,逐层缝合。对于合并脊髓空洞症,多数可不予以特殊处理。对于难复性寰枢椎脱位,则先经口前入路行关节松解,必要时磨除患椎前弓及齿状突,然后再行后正中入路减压及枕颈融合术。

1.4 术后处理与评估 术后取平卧位,轴线翻身,根据伤口愈合情况予以抗生素 3~14 d。术后 14 d 复查颅骨及颈椎 CT 平扫+三维重建,评估齿状突下移复位情况;复查头部+颈椎 MRI,了解延髓-脊髓角恢复情况。手术前后采用寰齿间距评估寰枢椎水平脱位情况,齿状突与钱氏线距离评估垂直移位情况,延髓-脊髓角评估脑干、脊髓受压情况,日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分评估功能障碍改善情况。

1.5 统计学分析 采用 GraphPad 6.0 软件分析;定量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 *t* 检验;*P*<0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 手术效果 术后 2 周,颈神经根、脑神经症状及锥体束受损症状均有明显改善;脊髓空洞症状术后均明显恢复。术后寰齿间距、齿状突与钱氏线距离、JOA 评分、延髓脊髓角较术前均明显改善 (*P*<0.05, 表 1)。术后 1 例因脑脊液漏致颅内感染,1 例术后 5 年因枕部头皮菲薄致内固定材料外露行内固定取出。无术中椎动脉损伤,无脑干脊髓损伤。

2.2 随访结果 术后随访 0.5~5 年;未出现关节松动,内固定及植骨均较为牢靠。复查头颈部 MRI 均示脊髓压迫明显减轻,寰枕关节复位良好,内固定固定良好 (图 1、2)。

表 1 复杂颅颈交界区畸形颈枕融合术治疗前后疗效比较

评估时间	ADI(mm)	H 值(mm)	CMA(°)	JOA(分)
术前	7.3±2.3	16.3±3.8	138.0±15.5	10±1.9
术后 2 周	3.6±1.4*	5.8±1.7*	155.3±6.9*	13±1.1*

注:与术前相应值比,**P*<0.05;ADI. 寰齿间距;H. 齿状突与钱氏线距离;CMA. 延髓脊髓角;JOA. 日本骨科协会评分

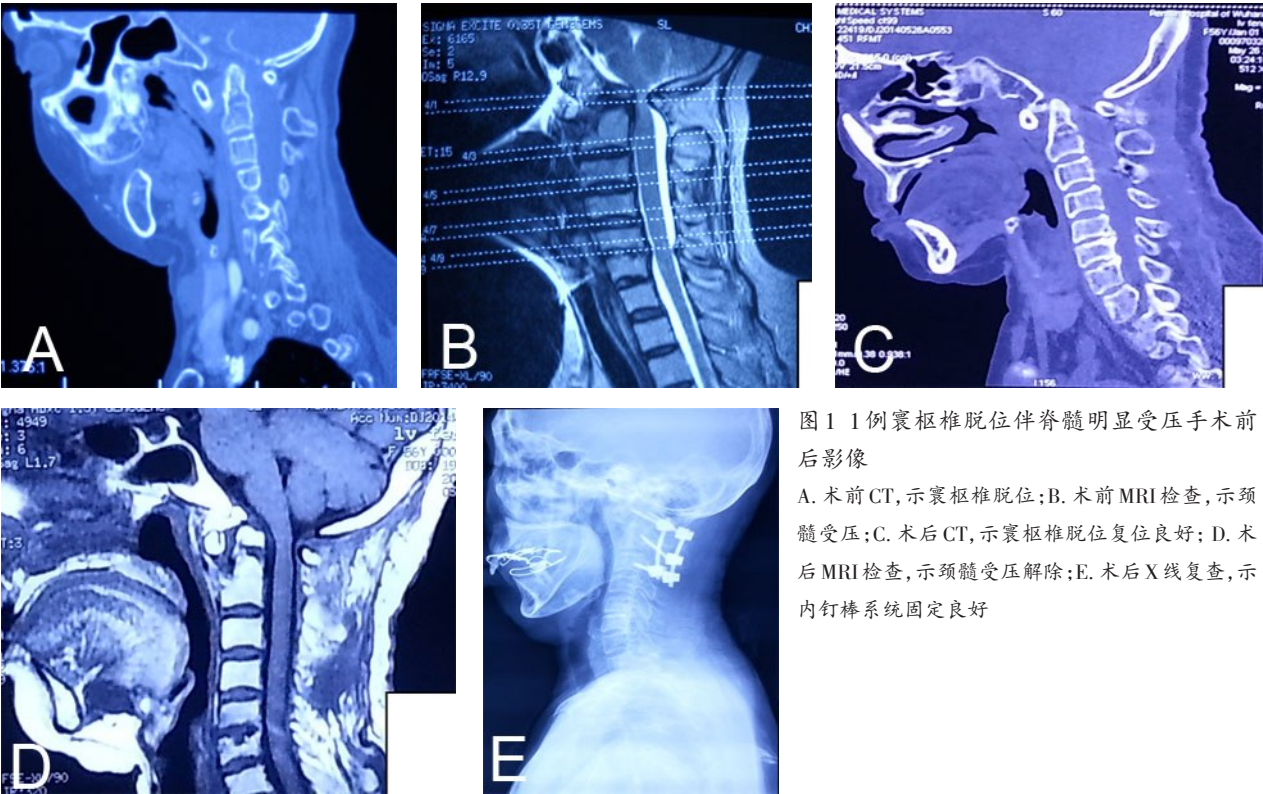


图 1 1 例寰枢椎脱位伴脊髓明显受压手术前后影像
A. 术前 CT, 示寰枢椎脱位; B. 术前 MRI 检查, 示脊髓受压; C. 术后 CT, 示寰枢椎脱位复位良好; D. 术后 MRI 检查, 示脊髓受压解除; E. 术后 X 线复查, 示内钉棒系统固定良好

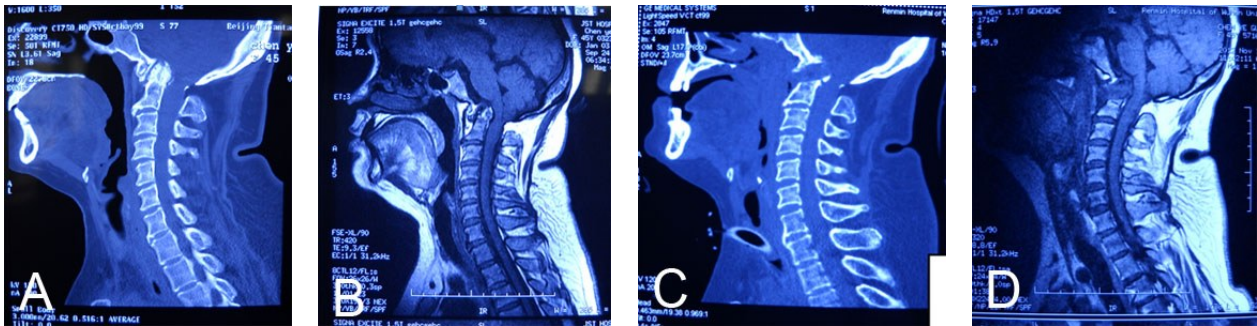


图 2 1 例齿状突肥大伴颅底凹陷手术前后影像

A. 术前 CT 矢状位, 示齿状突肥大, 颅底凹陷; B. 术前 MRI 矢状位, 示上颈髓受压; C. 术后 2 周 CT 矢状位, 示齿状突切除; D. 术后 2 周 MRI 矢状位, 示上颈髓受压解除

3 讨论

颅颈交界区畸形的诊断多依靠影像学参数的测量, 例如 Chamberlain 线、McGregor 线、McRae 线和双乳突连线等, 均可用于判断颅底凹陷; 寰齿前间距 > 3 mm, 或寰齿后间距 < 13 mm 可判断寰枢关节脱位; Wackenheim 线、颅底点与齿突尖距离、颅底点到 C2 椎体后缘直线垂直距离及颅底点到寰椎后弓前缘垂直直线长度与枕后点到寰椎前弓后缘长度比值 (Powers 比率) 可用于判断是否存在寰枕关节脱位及其脱位类型; 延髓-脊髓角能直接反映延髓、脊髓受压程度, 延髓-脊髓角与斜坡枢椎角具有一定相关性, 因此可通过 CT 斜坡枢椎角间接反映延髓、脊髓受压。前颅底和斜坡夹角 > 140° 可考虑存在扁平颅底。目前, 许多学者提出颅颈交界区畸形影像学测量的新指标, 包括寰枢外侧关节前倾角、后倾角及外倾角等, 认为与颅底凹陷、寰枢关节脱位存在一定关系^[2]。

颅颈交界区畸形的治疗原则为解除对延髓、脊髓或神经根的压迫, 同时维持颅颈交界区的稳定性。通常颅底凹陷分为稳定型和不稳定型。稳定型又称为斜坡型, 病因常为先天性, 常更容易合并扁平颅底, 寰椎及枕骨斜坡的同步上移容易导致颅后窝狭窄而引起 Chiari 畸形。若稳定型病人并不存在脑干和/或脊髓受压, 可暂不治疗; 如合并有小脑扁桃体下疝畸形, 则需 Y 形剪开硬脑膜, 将小脑扁桃体复位; 若小脑扁桃体硬化, 可切除, 取自体筋膜或人工硬脑膜严密扩大缝合, 以达到减压的目的; 对于合并脊髓空洞症, 多数可不处理。

目前, 关于 Chiari 畸形颅后窝减压术后是否需行内固定以及是否需要行空洞-蛛网膜下腔分流术, 尚存在争议^[3]。我们认为 Chiari 畸形通常是颅底凹

陷的表现形式之一, 如果是稳定型, 可仅行颅后窝减压; 如果为不稳定型, 则需同时行内固定, 否则可能加重颅颈交界区的不稳定。对于是否需行脊髓-空洞蛛网膜下腔分流术, 需要根据病人脊髓空洞的严重程度及减压的效果是否彻底等具体情况决定。本文仅对 1 例范围广泛的症状性脊髓空洞病人行空洞-蛛网膜下腔分流术, 其余均采取保守治疗, 术后随访脊髓空洞均有不同程度恢复, 可能的原因为脑脊液循环通路改善。

不稳定型多是寰枢关节脱位或寰枕关节脱位导致颅颈交界区的不稳定, 齿状突上移导致延髓或颈髓受压。对于单纯寰枢椎脱位, 可行直接牵引复位后枕颈固定融合术; 对于难复性和不可复性寰枢关节脱位, 治疗方案大致分为两类, 其一为单纯后路手术, 包括枕颈撑开复位固定和 C1~2 侧块关节松解复位固定; 另一类为前后方联合入路 (一期行经口齿状突切除, 再行后路固定融合术)。

目前, 随着复位技术的发展及内固定技术的进步, 加上术中关节松解和机械牵拉, 使得单纯后入路能解决更多的难复性脱位。Jian 等^[4]通过使用改良钉-棒系统, 能完成垂直及水平复位, 解除脊髓压迫, 实现后入路的复位。后入路的早期有 Gallie 钢丝和 Halifix 椎板夹固定等方式, 但稳定性差, 后期逐渐演变成寰枢椎侧方固定术式, 包括椎弓根螺钉技术、Gole 法侧块螺钉固定技术等。近年来发现, 椎弓根螺钉固定治疗期抗拔除能力更强, 且植骨融合率更高^[5,6]。目前, 对于枕颈融合术式多采用枕骨-C1-C2 椎弓根固定术或枕骨-C2 椎弓根固定术, 两种方式稳定性无明显差异, 采取何种方式固定通常取决于病人畸形的类型, 若病人存在寰枕融合或寰椎侧块发育畸形通常采取枕骨-C2 椎弓根融合术。也有学者认为寰椎椎弓根螺钉植入风险较高, 因此推荐采

用枕骨-C2 椎弓根融合术^[7]。除固定融合外,植骨融合在维持颅颈交界区后期稳定性至关重要,植骨所用自体骨通常来源于切除的部分枕骨、C1 后弓、部分 C2 棘突及颅后窝减压时咬除的部分骨质。

目前,对于枕颈融合术适应证,仍存在较大争议。有学者认为,对于颅颈交界区不稳的病人,必须进行枕颈融合术,确保其稳定性,防止因寰枢椎不稳导致高位脊髓甚至脑干受压^[8]。但有学者否认这一观点,认为枕颈融合术后病人颈椎活动受限,故应该严格掌握其适应证^[9]。我们认为,枕颈融合应充分结合病人年龄、颅颈交界区畸形的类型及手术方式个性化决定。本文 1 例术前诊断为齿状突肥大、硬膜囊受压,一期经口齿状突切除,后期行后入路内固定术,术后无脑脊液漏及颅内感染等并发症,术后 3 月复查硬膜囊受压解除,临床症状及功能障碍得到改善。

颅颈交界区畸形手术复杂,常导致各种各样并发症,其中主要包括:①脑脊液漏。如术中剪开硬脑膜行扩大缝合术,则术后脑脊液漏较为常见,易导致伤口愈合不良,甚至颅内感染危及病人生命,原因多为硬脑膜缝合不够严密及内固定术后局部存在一定腔隙所致。对于术后脑脊液漏病人,可早期预防性使用抗生素,并行腰大池引流术,硬膜外引流管可延迟至伤口愈合后拔除。②椎动脉损伤。一般而言,病人非优势侧椎动脉损伤可无明显症状,但优势侧椎动脉损伤可出现小脑及脑干大面积梗死。椎动脉损伤多因术中螺钉植入不当所致,部分病人椎动脉压迹过深导致后弓菲薄,部分病人可能存在椎动脉走行变异,因此术前应充分评估椎动脉损伤的风险,术中应反复透视,确保螺钉植入的方向正确。同时可结合术中微血管多普勒超声探测椎动脉走行,避免椎动脉损伤。术后并发症还包括螺钉植入松动、植骨融合不佳、脑干脊髓损伤和术后呼吸困难等。本文 23 例中,1 例因脑脊液漏导致颅内感染,抗生素治疗后恢复;1 例术后 5 年因头皮菲薄出现固定杆外露,因病人植骨融合良好,行内固定取出;1 例术后出现吞咽困难,可能是直接复位导致局部软组织肿胀,术后 2 周吞咽困难逐渐好转,3 周后完全消失。

总之,颅颈交界区畸形表现较为复杂,总的原则为解除脑干、脊髓压迫,重建颅颈交界区稳定性,术前应该仔细分析病人畸形类型,结合病人临床表现制定个体化的手术方式。枕颈融合术能有效维持颅颈交界区稳定性,是治疗复杂颅颈交界区畸形是一

种安全有效的方式。

【参考文献】

[1] Pang D, Thompson DN. Embryology, classification, and surgical management of bony malformations of the craniovertebral junction [J]. *Adv Tech Stand Neurosurg*, 2014, 40: 19-109.

[2] Yin YH, Yu XG, Zhou DB, *et al*. Three-dimensional configuration and morphometric analysis of the lateral atlantoaxial articulation in congenital anomaly with occipitalization of the atlas [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(3): E170-173.

[3] Goel A. Is atlantoaxial instability the cause of Chiari malformation? Outcome analysis of 65 patients treated by atlantoaxial fixation [J]. *J Neurosurg Spine*, 2015, 22(2): 116-127.

[4] 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.

[5] Nordon IM, Hinchliffe RJ, Brar R, *et al*. A prospective double-blind randomized controlled trial of radiofrequency versus laser treatment of the great saphenous vein in patients with varicose veins [J]. *Ann Surg*, 2011, 254(6): 876-881.

[6] Lee SH, Kim ES, Sung JK, *et al*. Clinical and radiological comparison of treatment of atlantoaxial instability by posterior C1-C2 transarticular screw fixation or C1 lateral mass-C2 pedicle screw fixation [J]. *J Clin Neurosci*, 2010, 17(7): 886-892.

[7] Clarke MJ, Rd TL, Kumar R, *et al*. Occipitocervical fusion in elderly patients. [J]. *World Neurosurg*, 2012, 78(3-4): 318-325.

[8] Ahmad S, Rehman L, Bokhari I, *et al*. Posterior occipitocervical decompression with fixation and fusion in Craniovertebral junction compression [J]. *Pakistan J Med Sci*, 2017, 33(5): 1194-1198.

[9] Zuckerman SL, Kreines F, Powers A, *et al*. Stabilization of tumor-associated craniovertebral junction instability: indications, operative variables, and outcomes [J]. *Neurosurgery*, 2017, 81(2): 251-258.

(2018-07-15 收稿, 018-09-22 修回)