

· 一切为了人民健康——我们这十年 ·  
· 述 评 ·

## 寰枢椎脱位的中西医结合治疗

谭明生

(中日友好医院脊柱外科, 北京 100029)

**摘要:**寰枢椎脱位(atlantoaxial dislocation, AAD)曾被在国际骨科界被视为“手术禁区”,死亡率极高。随着现代外科基础研究和诊疗技术的进步,其外科临床疗效也越来越好。然而,颅底和上颈椎的各种解剖变异和畸形,如颅底凹陷合并AAD、先天性寰枢椎椎弓根狭窄和高位异常椎动脉,增加了手术的难度和风险;再如严重AAD压迫所致延髓和上颈髓损伤的治疗,仍然是AAD对现代医学治疗的挑战。针对这一临床难题,个性化应用多种稳定性重建技术是有效的解决方案;寰枢椎脱位并发多发伤和内科疾病是寰枢椎脱位围手术期处理的主要问题;多学科团队模式也是解决这一问题的有效途径。“从督论治”脊柱疾病的学术观点和“脊髓减压疏通督脉”的治疗理念,也为探讨解决脊髓损伤神经功能康复临床难题提供了新的思路。

**关键词:**寰枢椎脱位, 手术治疗, 椎弓钉固定, 中医, 西医

**中图分类号:** R684.7      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2022) 21-1921-04

**Management of atlantoaxial dislocation with traditional Chinese medicine and Western medicine // TAN Ming-sheng. Department of Spinal Surgery, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China**

**Abstract:** Atlantoaxial dislocation (AAD) has been internationally regarded as the "surgical exclusion zone", with a very high mortality. With the progress of modern surgical basic research and diagnosis and treatment technology, its clinical outcome is getting better and better. However, various anatomical variations and malformations of the skull base and upper cervical vertebrae, such as basilar invagination combined with AAD, congenital atlantoaxial pedicle stenosis and high abnormal vertebral artery, increase the difficulty and risk of surgery. Another example is the clinical problem of medulla oblongata and upper cervical spinal cord injury caused by severe AAD compression, which is still a challenge to modern medical treatment. To solve this clinical problem, individualized application of multiple stability reconstruction techniques is an effective solution. Multiple injuries and medical diseases are the main problems in the perioperative management of atlantoaxial dislocation, while multidisciplinary team model is also an effective way to solve this problem. The academic viewpoint of "treating spinal diseases from the perspective of governor" and the treatment principle of "dredging the governor arteries by decompression of the spinal cord" also provide new ideas for exploring and solving the clinical difficulties of neurological function rehabilitation in spinal cord injury.

**Key words:** atlantoaxial dislocation, surgical treatment, pedicle screw fixation, traditional Chinese medicine, Western medicine

寰枢椎脱位(atlantoaxial dislocation, AAD)是上颈椎创伤和疾病的病理转归结果,主要特点是寰枢椎侧块关节面失去正常对合关系和延髓压迫,导致严重残疾,甚至威胁生命。寰枢椎脱位的手术治疗长期以来一直是一个棘手的问题,因为其解剖关系复杂,靠近生命中心的延髓、椎动脉和较大的椎间静脉丛。严重寰枢椎脱位造成延髓生命中枢损伤的死亡率高达35%<sup>[1]</sup>。寰枢椎是颈椎中活动度最大的节段,其旋转活动占整个颈椎旋转活动(120°~160°)的50%以上。因

此,合理的寰枢椎脱位外科分型和治疗原则对其治疗的效果、安全性和颈椎功能的保留具有重要意义。

近年来,随着现代外科诊疗技术的进步,特别是寰枢椎解剖学研究、寰枢椎内固定技术的发展以及对寰枢椎脱位的认识和临床分型的进步,寰枢椎脱位的治疗取得了重大突破,使寰枢椎脱位成为一种可以有效治疗的疾病。

### 1 分型

临床分型在疾病治疗中起着关键作用。目前,寰枢椎脱位有几种分型,如 Greenberg 分型<sup>[2]</sup>、Fielding 和 Hawkins 分型<sup>[3]</sup>、尹氏分型<sup>[4]</sup>、谭氏分型(也称为 TOI 分型)<sup>[5]</sup>。其中谭氏分型定义界定清楚,与相应的处理脱位策略之间的逻辑关系严谨,具有良好的临床应用价值<sup>[6,7]</sup>,对大多数寰枢椎脱位的诊断和治疗具有指导意义。谭氏分型将寰枢椎脱位分为 3 型/4 亚型,其中:T 型寰枢椎脱位是指可以通过牵引方式复位,其根据不同病因和病程进一步分为 T1 和 T2 亚型;O 型寰枢椎脱位意味着可以通过手术方式复位;I 型寰枢椎脱位是不可复性脱位。对于 T1 型寰枢椎脱位,建议使用牵引或矫形器 8~10 周;对于 T2 型,建议牵引复位,然后后路 C<sub>1/2</sub> 固定和融合;对于 O 型,建议先经口前路松解,然后后路复位固定;对于 I 型,建议进行减压和原位固定<sup>[5]</sup>。

## 2 手术技术

寰枢椎内固定技术的发展使寰枢椎脱位的治疗有了质的飞跃。1910 年, Mixer 和 Osgood 报道了用硬丝线捆绑寰椎后方和枢椎棘突的方法,这也是第一篇关于寰枢椎不稳外科治疗的文章<sup>[28]</sup>。自从 1939 年 Gallie 首次报道使用椎板钢丝进行寰枢椎固定以来,寰枢椎稳定技术取得了很大进展。后路寰枢椎固定技术分为 6 种主要类型:钢丝、椎板夹、寰枢椎经关节螺钉、螺钉-钢板系统固定、螺钉-杆系统固定和钩螺钉系统固定技术<sup>[8]</sup>。由于新的固定技术的发展,钢丝技术和椎板夹技术的临床应用越来越少。钉棒系统是应用最广泛的寰枢椎固定技术,是经关节螺钉和钩螺钉系统的有效替代方法。此外,前路固定技术,如前路经关节螺钉技术和经口寰枢椎复位钢板系统固定技术,也是一种螺钉-钢板系统,是有效的技术补充<sup>[9]</sup>。

虽然大多数寰枢椎脱位可以通过寰枢椎钉棒固定和融合得到有效治疗。然而,各种解剖变异和畸形,如椎弓根狭窄和高位异常椎动脉,增加了手术的难度和风险,对寰枢椎脱位的治疗提出挑战。先进的现代技术手段,如 3D 打印技术、快速成型钻模板辅助技术和导航技术,可以降低手术风险并实现精确的螺钉放置,为解决各种手术问题提供了新的可能技术<sup>[9-13]</sup>。个性化应用多种固定技术也是有效的解决方案。三维打印模型可以实现术前颅颈交界区 1:1 个性化复位标本,对标本进行模拟手术和手术训练。可见,现代手术技术进步使各种困难的寰枢椎脱位手术成为可能,可以更加有效、安全地治疗许多以前难以

治疗的复杂病例。当寰椎椎弓根太窄而无法使用椎弓根螺钉固定时,可以使用侧块螺钉技术,如果螺钉放置困难,可以使用寰椎椎板钩技术。当高位异常椎动脉增加椎弓根螺钉置入风险时,可以使用轴向椎板螺钉、Pars 螺钉或轴向椎板钩技术<sup>[7]</sup>。临床上,应根据具体情况选择合适的内固定技术,以最小的风险达到寰枢椎脱位的治疗目的。

## 3 中国成就

过去 10 年,我国脊柱外科专家在寰枢椎外科领域的开拓性研究和成就,引起了国内外同行的密切关注。总体来讲,随着现代科学技术的发展和基础研究工作的深入,寰枢椎疾病诊疗的新理念、新方法、新技术不断涌现,寰枢椎脱位疾病的外科临床疗效越来越好。中长期随访结果显示,术后基于 JOA 评分的脊髓功能改善率或优良率约为 70%。但是,由于外科技术或综合治疗方案的选择不恰当,导致手术失败,患者颈椎功能严重受损,需要再次手术和翻修的病例也呈现明显上升趋势。由此可见,脊柱外科医师正面临着挑战性的问题,即如何应用新概念、究竟应该选择哪一种新技术和固定方法。对于创伤性寰枢椎不稳和寰枢椎脱位的治疗,是否“需要外科治疗”?是否只有“寰枢椎内固定融合”?是否需要“更广泛的枕颈融合”?“新技术就真的越新越好吗”?以及“如何根据患者的自身情况选择更加个体化的治疗方案”?这些都是每个脊柱外科医师需要思索和探究的难题。此外,中医药是中国古代传统文化的精华,是中国几千年智慧的结晶。中西医结合治疗 AAD 有哪些优势?国内上颈椎外科领域的学者们围绕上述问题,在脊柱医学理论创新、疾病机制解析、稳定性重建和中医药辅助恢复脊髓功能等基础与临床研究方面取得了一系列具有重大国际影响的成果。主要包括:

### 3.1 发现寰椎“力核”解剖学结构

治疗 AAD 最有效的治疗措施是“重建寰椎稳定,解除延髓压迫”。自 1963 年以来,椎弓根钉一直是重建脊柱稳定性最常用、最有效的关键技术,由于人类寰椎与其他 24 节椎骨不同,没有椎体和椎弓根,缺乏建立椎弓根钉的解剖学基础。针对上述难题,国内学者通过大量解剖学、生物力学、影像学和临床研究,将寰椎后弓类比椎弓根,侧块类比椎体,发现寰椎也有类似其他椎骨的椎弓根样“力核”结构,具备置入锚定螺钉的条件,并建立新理论;提出寰椎椎弓根钉通道的建立方法,贯穿寰椎“力核”结

构,具有三柱三维生物力学特征的脊柱稳定性重建的寰椎椎弓根钉<sup>[29, 30]</sup>,相比德国 Harms 技术,其钉道长,抗拔出力强,术中出血少,解决了传统 AAD 手术出血多、内固定失败率高和术中复位差等难题<sup>[10, 11]</sup>。美国 Baylor 医学院针对寰椎椎弓根钉,通过影像学和解剖学研究,发现与国际同类技术对比,椎弓根钉无论从安全性还是手术成功率上讲,都值得临床广泛应用。在重建脊柱稳定性生物力学研究方面,有研究采用寰椎椎弓根钉模型有限元分析发现,与 Goel 技术相比,寰椎椎弓根钉钉道长,骨-钉界面大,螺钉把持力强<sup>[12, 13]</sup>。因此,寰椎椎弓根钉拥有优异的生物力学性能,能减少术中、术后并发症,在 AAD 稳定性重建中具有可靠的临床价值,在设计手术方案时应优先考虑<sup>[14-16]</sup>。寰椎椎弓根钉已被国际同行推荐为传统的 Goel 和 Harms 技术的替代方法,并被国际 AO Spine 和 Elsevier 收录,录制视频教学推广<sup>[17]</sup>。

### 3.2 发现脊髓是“督脉实质”的重要组成部分

2020 年 Science 公布世界最前沿的 125 项科学问题,其中包括中医的经络系统有科学依据吗?针对这一科学难题,国内中西医结合的学者们,从脊柱外科角度展开研究。受《黄帝内经》“督脉贯脊;刺骨无伤髓,髓伤则销铄酸痛,体解依然不去矣”启发,研究者们通过动物实验和临床研究,发现脊髓是“督脉实质”的重要组成部分,证明了《黄帝内经》“督脉贯脊”理论的科学性,为“脊髓减压,疏通督脉”新疗法提供了理论依据。

基于上述理论依据,创建球囊压迫脊髓动物模型,模拟古籍“刺骨伤髓”损伤,采用球囊排空模拟脊髓减压手术,显示实验动物的行为学及各项病理指标改变显著优于单纯激素和单纯中医药治疗,表明“销铄酸痛,体解”等督脉不通症状已经解除,证明了对于严重压迫性脊髓损伤,手术减压是最有效的治疗方法<sup>[18]</sup>。临床研究结果显示,脊髓减压与疏通督脉密切相关<sup>[19, 20]</sup>,此外,进一步的研究还发现督脉电针治疗可能与抑制 Caspase 3、9、12 表达和血小板活化因子(platelet activating factor, PAF)释放相关。补阳还五汤汤剂,作用机制可能与抑制 NLRP1/Caspase-1 焦亡通路相关,为揭示中医药治疗脊髓损伤机制提供了实验依据<sup>[18, 21-23]</sup>。

根据督脉与脊髓的密切联系,针对严重的椎管狭窄,中西药疗效均不好,手术治疗是唯一有效的手段,近年来的研究认为通过椎管减压达到疏通督脉的作用,“减压即是疏通督脉”,即“以通为用”。这一理念的提出是对中医理论的丰富和发展<sup>[24]</sup>。

### 3.3 制定首部中西医结合 AAD 指南

针对国内外 AAD 传统诊疗存在严重“诊断分型界定不清,治疗策略选择混乱”现状。TOI 临床分型和中西医结合 AAD 指南,为解决 AAD 诊疗中的临床难题提供了已成共识的学术性指导意见<sup>[5, 25]</sup>。有研究统计,自 2002 年以来,寰椎 PST 等新技术开展以来,我国上颈椎手术数量迅速上升,几乎是 2000 年前的 10 倍<sup>[26]</sup>。Elliott<sup>[27]</sup>发表在《World Neurosurg》上一项 21 789 例样本的 meta 分析显示:近 10 年来,与寰椎椎弓根钉相关的论文数及总病例数持续成线性增长。由此可见,目前该技术已在全球广泛临床应用<sup>[28]</sup>。

## 4 展望

随着研究和技术的发展,寰椎椎脱位的治疗取得了重大突破。大多数寰椎椎脱位问题可以通过现有的临床分类和内固定技术解决。然而,各种解剖变异和畸形,如椎弓根狭窄和高位异常椎动脉,增加了手术的难度和风险。再如严重 AAD 压迫所致延髓损伤,曾让古代名医扁鹊发出过“六不治”望病兴叹的感慨,今天仍然是对现代医学的挑战。虽然先进的现代医疗设备和微创技术为解决各种手术问题提供了新的可能方法,但是严重脊髓损伤后神经功能的治疗和康复还任重道远。目前各种现代先进技术的应用仍未能实现寰椎椎脱位的完美治疗,这就给后续的研究提出了更高的目标和要求。

### 参考文献

- [1] Evaniew N, Yarascavitch B, Madden K, et al. Atlantoaxial instability in acute odontoid fractures is associated with nonunion and mortality [J]. Spine J, 2015, 15 (5): 910-917.
- [2] Greenberg AD. Atlanto-axial dislocations [J]. Brain, 1968, 91 (4): 655-684.
- [3] Fielding JW, Hawkins RJ. Atlanto-axial rotatory fixation. (Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint) [J]. J Bone Joint Surg Am, 1977, 59 (1): 37-44.
- [4] 尹庆水,刘景发,夏虹,等.寰椎椎脱位的临床分型、外科治疗和疗效评定[J].中国脊柱脊髓杂志,2003,13(1):39-42.
- [5] 谭明生,张光铂,王文军,等.寰椎椎脱位的外科分型及其处理对策[J].中国脊柱脊髓杂志,2007,17(2):111-115.
- [6] 谭明生,麻昊宁,郝定均,等.寰椎椎脱位 TOI 外科分型临床应用的前瞻性多中心研究[J].中华骨科杂志,2015,35(5):465-473.
- [7] 袁文,刘洋.寰椎椎脱位的分型及手术治疗现状(述评)[J].中国骨伤,2016,29(10):875-877.
- [8] Huang DG, Hao DJ, He BR, et al. Posterior atlantoaxial fixation: a review of all techniques [J]. Spine J, 2015, 15 (10): 2271-2281.

- [9] 姜良海, 谭明生, 董亮. 3D打印导板在脊柱置钉中的应用研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(10): 908-911.
- [10] 李佳佳, 姜泽威, 吴瑞. 3D打印导板辅助后路寰枢椎螺钉固定治疗齿状突骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(14): 1311-1313.
- [11] Currier BL, Yaszemski MJ. The use of C<sub>1</sub> lateral mass fixation in the cervical spine[J]. Curr Opin Orthop, 2004, 15(3): 184-191.
- [12] 王慧敏, 谭明生, 张光铂, 等. 寰枢椎后弓侧块螺钉固定通道的影像学测量[J]. 中国矫形外科杂志, 2003, 11(1): 35-38.
- [13] 吴鑫杰, 谭明生. 寰枢椎后路内固定技术的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(6): 528-532.
- [14] Lin JM, Hipp JA, Reitman CA. C<sub>1</sub> lateral mass screw placement via the posterior arch: a technique comparison and anatomic analysis[J]. Spine J, 2013, 13(11): 1549-1555.
- [15] 尹庆水, 夏虹, 王建华. 寰枢椎脱位治疗的现状与展望[J]. 脊柱外科杂志, 2011, 9(3): 129-130.
- [16] Pu X, Luo C, Lu T, et al. Clinical application of atlantoaxial pedicle screw placement assisted by a modified 3D-printed navigation template[J]. Clinics (Sao Paulo), 2018, 73: e259.
- [17] Jha RT, Ditz N, Dowlati E, et al. Placement of C<sub>1</sub> lateral mass screw—alternative technique: 2-dimensional operative video[J]. Oper Neurosurg (Hagerstown), 2020, 19(3): E297.
- [18] Wang YL, Qi YN, Wang W, et al. Effects of decompression joint Governor Vessel electro-acupuncture on rats with acute upper cervical spinal cord injury[J]. Neural Regen Res, 2018, 13(7): 1241-1246.
- [19] 谭明生, 李显, 张恩忠, 等. 寰枢椎脱位外科治疗与疏通督脉瘀阻相关性研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25(11): 915-919.
- [20] 移平, 谭明生, 吕国华, 等. 督脉瘀阻型寰枢椎脱位手术联合中药治疗的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(1): 14-18.
- [21] 谭明生, 齐英娜, 姜良海, 等. 球囊导管构建大鼠督脉瘀阻型上颈脊髓损伤模型的研究[J]. 中医正骨, 2016, 28(12): 1-5.
- [22] 齐英娜, 谭明生. 补阳还五汤对督脉瘀阻型脊髓损伤内质网应激和血小板活化因子的影响[D]. 北京中医药大学, 2018.
- [23] 移平, 王延雷, 谭明生, 等. 督脉不同穴位组合电针对急性上颈段脊髓损伤影响的实验研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(6): 1-5.
- [24] 谭明生. “病证结合, 从督论治”颈脊髓损伤的思考[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2018, 26(2): 1-2.
- [25] 谭明生, Goel A, Abumi K, 等. 寰枢椎脱位中西医结合诊疗指南(2019)[J]. 中国骨伤, 2020, 33(1): 27-38.
- [26] 张光铂. 我国上颈椎外科已跨入国际先进行列[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(5): 385-386.
- [27] Elliott RE, Tanweer O. The prevalence of the ponticulus posticus (arcuate foramen) and its importance in the Goel-Harms procedure: meta-analysis and review of the literature[J]. World Neurosurg, 2014, 82(1-2): e335-343.
- [28] Mixer SJ, Osgood RB. IV. Traumatic lesions of the atlas and axis[J]. Ann Surg, 1910, 51(2): 193-207.
- [29] 谭明生, 张光铂, 李子荣, 等. 寰枢椎测量及其经后弓侧块螺钉固定通道的研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(1): 5-8.
- [30] Tan MS, Wang HM, Wang YT, et al. Morphometric evaluation of screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass[J]. Spine, 2003, 28(9): 888-895.

(收稿:2022-08-31 修回:2022-09-25)  
(本文编辑:郭秀婷)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 本刊关于学术不端处理意见的声明

为维护学术刊物的严肃性和科学性,也为维护本刊的声誉和广大作者的正当权益,本着对广大读者、作者负责的精神,本刊编辑部再次重申坚决反对剽窃、抄袭他人稿件的行为;一经查实,给予如下处理:撤稿、杂志和网站通告、通知作者单位给予相应处理、3年内不刊登该作者为第一作者的稿件。对信息虚假及数据伪造、篡改和剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为,据其性质、情节轻重以及造成的影响程度,给予如下处理:如稿件未刊登一律退稿,如稿件已刊登一律撤稿,并通知作者单位,2年内不刊登该作者为第一作者的稿件。

为倡导优良学风,规范学术行为,净化学术空气,凡向本刊投稿的作者均须严格遵守《中华人民共和国著作权法》等国家有关法律、法规,杜绝学术不端行为。

附:一稿两投和一稿两用的认定:凡属原始研究的报告,同语种一式两份投寄不同的杂志,或主要数据和图表相同,只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿,分别投寄不同的杂志,属一稿两投;一经为两个杂志刊用,则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志,以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志,不属一稿两投。但作者若要重复投稿,应向有关杂志编辑部作出说明。

《中国矫形外科杂志》编辑部