

临床论著

关节螺钉固定技术在下颈椎不稳中的应用

马维虎, 刘观燚, 徐荣明, 孙韶华, 黄雷, 应江伟, 蒋伟宇

(宁波市第六医院骨科 315040 浙江省宁波市)

【摘要】目的:探讨经关节螺钉固定技术在下颈椎不稳中的临床应用效果。**方法:**2003 年 2 月至 2006 年 3 月共收治下颈椎不稳患者 28 例,均采用后路经关节螺钉固定,运用 Klekamp 技术,以侧块中心点内侧 1mm 为进钉点,进钉角度在矢状面上尾倾 40°,在冠状面上外倾 20°,行四层皮质固定。其中经关节螺钉作为锚钉结合颈椎后路内固定系统使用 21 例,单独应用经关节螺钉固定 7 例,其中联合前路手术 13 例,均行植骨融合术。**结果:**共置入 86 枚经关节螺钉,术中所有螺钉均成功置入,未出现椎动脉和神经根损伤等螺钉置入相关的并发症。术后随访 5 个月~3 年,平均 17 个月。1 例患者的 1 枚螺钉术后 1 个月出现松动,经加强外固定 3 个月后植骨融合。其余患者无内固定并发症发生,均获得植骨融合。**结论:**下颈椎经关节螺钉固定具有适应范围广、操作简单、相对安全、固定可靠及经济等优点,值得更广泛使用。

【关键词】 颈椎;内固定器;经关节螺钉

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2008)-02-0119-04

The transarticular screw fixation technique applying to the unstable lower cervical spine/MA Weihu, LIU Guanyi, XU Rongming, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2008, 18(2):119-122

【Abstract】 Objective: To evaluate the clinical result of transarticular screws fixation technique in rebuilding the stability of lower cervical spine. **Method:** From February 2003 to March 2006, twenty-eight cases with lower cervical instability were treated with posterior transarticular screws. The Klekamp transarticular screw technique was performed in this study. The screw insertion point located 1mm medial to the midpoint of the lateral mass and the direction of the screw was 40° caudally in the sagittal plane and 20° laterally in the axial plane. As the screw was inserted, multicortical (four-layer) purchase was achieved. Transarticular screws were used as anchors combined with the posterior cervical fixation system in 21 cases, and used alone as facet screw fixation itself in 7 cases. Anterior decompression and fusion were combined in 13 patients. **Result:** A total of 86 transarticular screws were successfully inserted. There were no vasal-neurotic complications related to screw insertion. The follow-up period ranged from 5 months to 3 years (mean 17 months). Only one screw loosening, but fusion was achieved when a strengthen external fixation was added in 3 month. Solid fusion was verified in the other patients. **Conclusion:** Transarticular screws fixation in the lower cervical spine is an efficient and reliable technique for it has the advantages of wide indication, easy to manipulation, rather safety, reliable fixation and money saving. This technique deserves more widely use.

【Key words】 Cervical vertebrae; Internal fixator; Transarticular screws

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Ningbo Sixth People's Hospital, Ningbo, 315040, China

1987年, Magerl 和 Seeman^[1]首次提出应用经关节螺钉固定治疗寰枢椎不稳。这一固定技术在生物力学上明显优于其他寰枢固定方法,术后即刻稳定性好,融合率高,已是一项上颈椎固定常规技术^[2]。腰椎经关节螺钉也已大量使用,并有很好的安全性和生物力学优势^[3-5]。然而在下颈椎,经关节螺钉固定报道较少。我院自 2003 年 2 月至

2006 年 3 月,采用经关节螺钉固定技术治疗下颈椎不稳 28 例,临床疗效满意,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 20 例,女 8 例;年龄 23~70 岁,平均 46 岁。患者均表现为局部症状和神经系统症状:6 例颈肩部疼痛,四肢瘫痪;15 例有四肢及躯干不同程度的疼痛、麻木、无力及感觉障碍,四肢肌力减退,7 例上肢放射性疼痛。28 例均有不同程度的

第一作者简介:男(1964-),主任医师,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0574)87801999-2107 E-mail:fengleling@nbip.net

脊髓损伤, 其中完全性损伤 2 例, 不完全性损伤 26 例。根据美国脊柱脊髓损伤学会(ASIA)1992 年修订标准分级: A 级 2 例, B 级 3 例, C 级 10 例, D 级 13 例。经颈椎正、侧位 X 线片和 CT、MRI 检查证实为下颈椎严重不稳定性损伤、椎管狭窄或椎管内占位, 其中颈椎骨折脱位 17 例(单纯小关节脱位 2 例, C4/5 1 例, C5/6 1 例; C4/5 骨折脱位 2 例, C5/6 7 例, C6/7 6 例); 退行性颈椎不稳并椎管狭窄(C3~C7)3 例, 颈椎后纵韧带骨化症(C2~C7)5 例, 椎管内肿瘤 3 例(C4~C5 1 例, C5~C6 2 例)。

1.2 手术方法

对前、后路均有压迫者, 选择前、后路联合手术, 对单纯关节突脱位、骨折不严重或脊髓前方压迫不明显者行后路手术。本组单独后路手术 15 例, 联合前路手术减压植骨固定 13 例。17 例颈椎骨折脱位的患者术前均行持续颅骨牵引, 颈椎保持中立位。采用气管插管全麻, 俯卧位, 常规颈后正中入路, 骨膜下剥离椎旁肌肉, 显露病变节段及其相邻上、下各 1 个椎体的椎板至两侧关节突外侧缘, 根据具体情况行椎板切除减压和关节突关节复位。经关节螺钉固定技术: 采用 Klekamp^[6]置钉方法, 以侧块中心点内侧 1mm 为进钉点, 进钉角度在矢状面上尾倾 40°, 在冠状面上外倾 20°, 由头侧向尾侧穿关节突关节复合体, 钻透上下关节突, 行 4 层皮质固定(图 1)。用磨钻开口后钻孔, 测深, 攻丝, 选择合适的内固定器械(固定 1~2 个节段选择单纯螺钉或 Axis 钉板系统; 2 个节段以上选择 Vertex 系统)。本组以钉板形式固定 15 例(Axis system), 钉棒形式固定 6 例(Vertex system), 单独经关节螺钉固定 7 例(Axis system 中的直径 3.5mm 皮质骨螺钉)。后路小关节间植骨: 在安放内固定系统前, 用高速磨钻处理植骨床, 磨去小关节间后方关节软骨, 把从减压时椎板或棘突获得的碎骨行小关节间植骨融合。经关节固定的螺钉长度一般在 14~18mm。本组应用经关节螺钉结合侧块螺钉 3 例, 结合椎弓根螺钉固定 2 例, 其中侧块螺钉应用 Roy-Camille 技术^[7], 椎弓根螺钉则应用徐荣明等^[8]介绍的方法置钉。联合前路减压固定植骨融合术 13 例, 均行椎间植骨融合术, 其中 9 例行钛网植骨, 4 例取髂骨植骨。

术毕放置负压引流, 逐层缝合关闭切口, 有颅骨牵引者术后即刻除去牵引, 颈围持续外固定 8~

12 周。术后定期复查拍摄颈椎标准的正侧位 X 线片评价螺钉的位置和颈椎的序列, 术后 3 个月时常规拍摄颈椎屈伸动力位 X 线片判断是否固定节段小关节间成功融合, 如果 X 线片判断困难, 则行颈椎 CT 片及 CT 三维重建以明确植骨融合情况。

2 结果

共置入 86 枚经关节螺钉, 其中 64 枚螺钉以钉板和钉棒形式固定, 22 枚以单独螺钉固定。术中 1 例在 C6/7 行关节螺钉固定时出现下关节突劈裂, 改为 C7 椎弓根螺钉固定; 其余螺钉均成功置入, 未出现椎动脉和神经根损伤等螺钉置入相关的并发症。患者均获得随访, 时间 5 个月~3 年, 平均 17 个月。1 例术后 1 个月螺钉出现松动, 经加强外固定制动 3 个月后又达到融合。患者均无颈痛和神经根刺激症状。神经功能改变情况见表 1。随访中复查 X 线片及 CT 示植骨均融合, 未见螺钉、钢板松动或断裂(图 2)。

3 讨论

创伤、肿瘤及医源性骨性结构破坏等因素均可引起颈椎不稳, 往往需要颈椎后路的固定和融合。目前侧块螺钉和椎弓根螺钉固定广泛用于下颈椎不稳的治疗, 然而这两种方法各有其限制。经关节螺钉可以作为一种新的颈椎后路固定方法不仅具有四层皮质固定良好的生物力学稳定性, 而且经临床证实安全、有效, 可以作为颈椎侧块螺钉和椎弓根螺钉固定技术的补充^[6, 9-13]。

3.1 下颈椎经关节螺钉置钉技术及固定方式

根据目前的文献报道下颈椎经关节螺钉主要有三种不同的置钉方法。(1)Klekamp 技术: 以侧块中心点内侧 1mm 为进钉点, 进钉角度为在矢状面上尾倾 40°, 在冠状面上外倾 20°^[6]; (2)Takayasu 技术: 以侧块中、上 1/3 的中心点为进钉点, 进钉角度为在矢状面上尾倾 60°~80°, 在冠状面上外倾 0°^[12]; (3)Dalcanto 技术: 以侧块中心点尾侧 2mm 为进钉点, 进钉角度为在矢状面上尾倾 40°, 在冠状面上外倾 20°^[11]。

我们在临床中选用 Klekamp 技术, 以侧块中心点内侧 1mm 为进钉点, 在矢状面上尾倾 40°, 在冠状面上外倾 20°, 相对安全, 并能较多的握持下关节突的皮质骨。

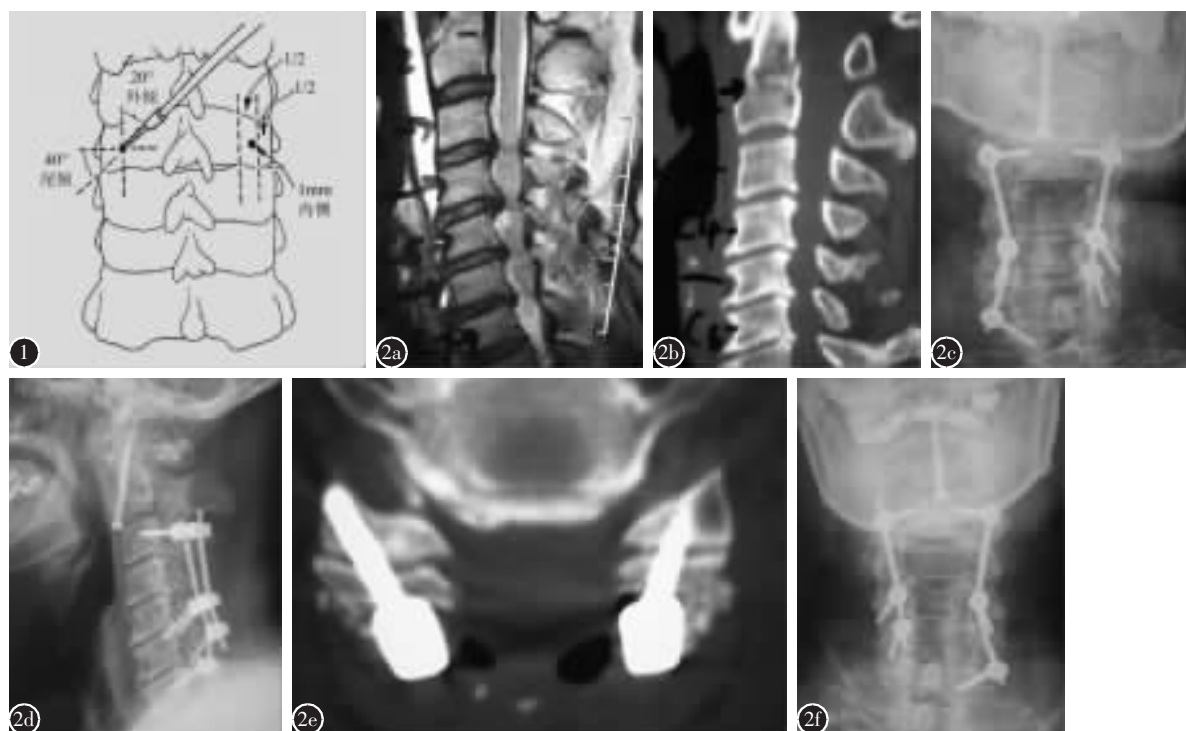


图 1 下颈椎 Klekamp 经关节螺钉技术:以侧块中心点内侧 1mm 为进钉点,进钉角度为在冠状面上外倾 20°,在矢状面上尾倾 40° 图 2 患者,男,71 岁,颈椎管狭窄并齿状突骨折不全瘫痪,行前路齿状突螺钉固定,后路减压,双侧 C3 椎弓根螺钉,C5/6、右侧 C6/7 经关节螺钉,左侧 C7 椎弓根螺钉固定 a 术前 MRI 片示 C3~C7 颈椎管狭窄 b 术前 CT 片示颈椎管狭窄并齿状突骨折 c、d 术后 X 线正、侧位片示 C3~C7 螺钉位置良好 e 术后 CT 示经关节螺钉较好的穿关节突关节固定,长度适当 f 术后 8 个月颈椎 X 线片示内固定位置良好,未见螺钉松动、脱出,植骨已融合

表 1 28 例患者术前及末次随访时 ASIA 分级情况

术前 ASIA 分级	n	末次随访时 ASIA 分级				
		A	B	C	D	E
A	2	2				
B	3			2	1	
C	10				7	3
D	13					13

经关节螺钉既可单独螺钉固定也可以作为锚钉结合颈椎后路内固定系统以钉板或钉棒形式使用。后路 Axis 钉板系统其钢板钉孔为“8”字形,有 60° 的最大横向跨角和 104° 的最大纵向跨角,能很好的适应经关节螺钉固定的角度需要;后路 Vertex 钉棒系统包括不同尺寸的棒和一系列的万向螺钉,能突破钢板钉孔对螺钉角度的限制,从而更好地满足不同患者的需要。

3.2 手术适应证、禁忌证及术中注意事项

下颈椎经关节螺钉作为一种新的颈椎后路固定方法,具有广泛的手术适应证。适应于各种原因引起的颈椎不稳的稳定性重建,如颈椎骨折脱位,退行性颈椎不稳及各种疾病需后路椎板切除减压

之后的颈椎后路稳定性重建。固定节段从 C2,3 到 C7,T1 水平均适用^[12]。有关节突骨折的患者不宜单独使用经关节螺钉固定。

术中钻孔、置钉在钻透上下关节突时,术者应注意体会明显的突破感,特别是通过上下关节面软骨下骨时,具有较大的阻力。由于 C6,7 的侧块较薄,在这一水平的经关节螺钉的长度一般较短,约在 14~16mm。关节间融合是必要的一步,我们通常用磨钻除去小关节后侧少量的关节软骨,从病变节段的棘突取碎骨行关节间植骨。在完成前路经关节螺钉固定后,根据需要再行前路手术。

3.3 经关节螺钉固定技术的优缺点

侧块螺钉和椎弓根螺钉固定技术是目前治疗各种原因引起的下颈椎不稳的主要后路内固定方法。虽然侧块螺钉固定在临床上广泛使用,但由于生物力学上的相对不足,对于一些需要多节段固定,特别是有骨质疏松的患者,使用侧块螺钉固定往往是相对不足。此外,有高达 28.6% 的患者因使用侧块螺钉而出现颈神经根刺激症状^[13,14];侧块螺钉固定的术后松动率约为 10%^[15,16]。椎弓根螺

钉固定可以提供颈椎三柱的稳定性,然而由于血管神经损伤的高风险^[17,18]使此项技术的应用仍存在争议。与侧块螺钉和椎弓根螺钉相比,经关节螺钉固定相对简易、安全^[11,12]。本组无 1 例出现神经、血管损伤并发症。

另外,在一些先天畸形、肿瘤、创伤及以前的手术等引起的异常解剖和椎弓根螺钉、侧块螺钉置钉失败的情况下,经关节螺钉可作为一种补充固定方法使用。在椎板广泛成形术中经关节螺钉固定很容易进行小关节间融合,相比之下,这种情况下使用侧块螺钉则较困难^[19]。

下颈椎侧块螺钉或椎弓根螺钉都不能单独使用螺钉固定,必须以钉板或钉棒形式应用,而经关节螺钉既可在钉板系统或钉棒系统中作为锚钉应用,也可以单独螺钉使用。本组共有 7 例患者行单独螺钉固定,这样不仅可以省去钢板或钛棒的费用,而且如果颈椎单水平固定,所需螺钉数目也可以成对减少,侧块螺钉或椎弓根螺钉固定至少需四枚螺钉,而经关节固定只需 2 枚螺钉即可,即使作为锚钉使用,使用螺钉数目也可以少用 2 枚,相对经济。此外,经关节螺钉还可以结合侧块螺钉或椎弓根螺钉以钉板或钉棒形式固定,扩大了手术应用范围。

当然,经关节螺钉也存在着不足之处,由于螺钉在矢状面上有 40° 的尾倾角度,在靠近头侧的颈椎节段行经关节固定时,有时会因枕部的阻挡而使置钉相当困难。此外,由于下关节突皮质骨有限,进钉点应在侧块中心点偏内 1mm,置钉应特别小心,不宜过快,如进钉点偏外下方有时会在钻孔时劈裂下关节突,本组 1 例在 C6/7 行经关节固定时出现这种情况,钻孔时造成了下关节突的劈裂,后改 C7 椎弓根螺钉固定。

4 参考文献

- Magerl F, Seeman PS. Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. In Kehr P, Weidner A (eds). Cervical Spine I [M]. Vienna: Springer-Verlag, 1987. 322-327.
- Low HL, Redfern RM. C1, 2 transarticular screw fixation for atlantoaxial instability: a 6-year experience, and C1-2 transarticular screw fixation—technical aspects [J]. Neurosurg, 2002, 50(5): 1165-1166.
- Ferrara LA, Secor JL, Jin BH, et al. A biomechanical comparison of facet screw fixation and pedicle screw fixation: effects of short-term and long-term repetitive cycling [J]. Spine, 2003, 28(12): 1226-1234.
- Volkman T, Horton WC, Hutton WC. Transfacet screws with lumbar interbody reconstruction: biomechanical study of motion segment stiffness [J]. J Spinal Disord, 1996, 9(5): 425-432.
- Humke T, Grob D, Dvorak J, et al. Translaminar screw fixation of the lumbar and lumbosacral spine: a 5-year follow-up [J]. Spine, 1998, 23(10): 1180-1184.
- Klekamp JW, Ugbo JL, Heller JG, et al. Cervical transfacet versus lateral mass screws: a biomechanical comparison [J]. J Spinal Disord, 2000, 13(6): 515-518.
- Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C. Internal fixation of the unstable cervical spine by a posterior osteosynthesis with plates and screws. In: The Cervical Spine Research Society, eds. The Cervical Spine [M]. New York: Lippincott, 1989. 390-403.
- 徐荣明, 马维虎, 刘观葵, 等. 椎弓根螺钉技术在下颈椎不稳的安全使用方法 [J]. 中华创伤杂志, 2007, 23(1): 21-24.
- Roy-Camille R, Mazel C, Saillant G. Treatment of cervical spine injuries by a posterior osteosynthesis with plates and screws. In: Kehr P, Weidner A, eds. Cervical Spine [M]. Vienna: Springer-Verlag, 1987. 163.
- Roy-Camille R, Saillant G. Chirurgie du rachis cervical: Luxation-fracture des articulaires [J]. Nouvelle Presse Medicale, 1972, 1(37): 2484-2485.
- DalCanto RA, Lieberman I, Inceoglu S, et al. Biomechanical comparison of transarticular facet screws to lateral mass plates in two-level instrumentations of the cervical spine [J]. Spine, 2005, 30(8): 897-902.
- Takayasu M, Hara M, Yamauchi K, et al. Transarticular screw fixation in the middle and lower cervical spine: technical note [J]. J Neurosurg, 2003, 99(Suppl 1): 132-136.
- Graham AW, Swank ML, Kinard RE, et al. Posterior cervical arthrodesis and stabilization with a lateral mass plate [J]. Spine, 1996, 21(3): 323-328.
- Wellman BJ, Follett KA, Traynelis VC. Complications of posterior articular mass plate fixation of the subaxial cervical spine in 43 consecutive patients [J]. Spine, 1998, 23(2): 193-200.
- Fehlings MG, Cooper PR, Errico TJ. Posterior plates in the management of cervical instability: long-term results in 44 patients [J]. J Neurosurg, 1994, 81(3): 341-349.
- Anderson PA, Henley MB, Grady MS, et al. Posterior cervical arthrodesis and with AO reconstruction plates and bone graft [J]. Spine, 1991, 16(Suppl 3): 72-79.
- Karaikovic EE, Yingsakmongkol W, Gaines RW. Accuracy of cervical pedicle screw placement using the funnel technique [J]. Spine, 2001, 26(22): 2456-2462.
- Ludwig SC, Kramer DL, Balderston RA, et al. Placement of pedicle screws in the human cadaveric cervical spine [J]. Spine, 2000, 25(13): 1655-1667.
- Takayasu M, Takagi T, Nishizawa T, et al. Bilateral open-door cervical expansive laminoplasty using hydroxyapatite spacers and titanium screws [J]. J Neurosurg, 2002, 96(Spine 1): 22-28.

(收稿日期: 2007-05-09 修回日期: 2007-08-20)

(英文编审 陆宁)

(本文编辑 彭向峰)