

· 临床研究 ·

下颈椎经关节螺钉钉棒系统形式固定的临床研究

周雷杰¹, 陆继业², 梁彪¹, 徐荣明¹

(1.宁波市第六医院脊柱外科, 浙江 宁波 315040; 2.宁波大学医学院附属医院脊柱外科, 浙江 宁波 315020)

【摘要】 目的:探讨下颈椎经颈后正中入路采用经关节螺钉钉棒形式固定的应用。**方法:**自 2005 年 7 月至 2009 年 7 月, 在 11 例下颈椎创伤性骨折脱位, 9 例颈椎管狭窄的后路固定中应用经关节螺钉以 Vertex 钉棒系统形式固定。其中男 16 例, 女 4 例; 年龄 29~76 岁, 平均 51 岁, 均行颈椎后路经关节螺钉内固定植骨融合、减压(其中 3 例结合前路手术)。经关节螺钉置钉方法: 以侧块中心点内侧 1 mm 为进钉点, 进钉角度在矢状面上尾倾 35°~40°, 在冠状面上外倾 15°~20°。术后摄颈椎 X 线片, 评价螺钉位置和颈椎的序列和植骨融合情况。**结果:**共置入经关节螺钉 88 枚, 其中 10 枚于 C_{3,4}, 20 枚于 C_{4,5}, 32 枚于 C_{5,6}, 26 枚于 C_{6,7}。术中所有螺钉均成功置入, 未出现椎动脉、神经根和脊髓损伤等置钉相关并发症且均获得植骨融合, 无内固定断裂失败。JOA 评分: 术后 1 周平均改善率 55.8%, 其中优 5 例, 良 7 例, 可 7 例, 差 1 例, 优良率为 60%; 术后 3 个月平均改善率为 74.5%, 其中优 6 例, 良 8 例, 可 6 例, 优良率 75%。术前与术后 3 个月 JOA 评分比较有统计学差异。**结论:**后路经关节螺钉钉棒形式内固定是一种有效的下颈椎固定形式, 经过初步临床应用发现具有固定可靠, 操作简单等优点。但这一新的固定形式, 尚需长期的临床随访和观察。

【关键词】 颈椎; 椎管狭窄; 脊柱骨折; 脱位; 内固定器; 并发症

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2011.07.002

Clinical study of posterior transarticular fixation with rod-screw in the lower cervical vertebrae ZHOU Lei-jie, LU Ji-ye*, LIANG Biao, XU Rong-ming. *Department of Spinal Surgery, the Affiliated Hospital of Medical School of Ningbo University, Ningbo 315020, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore the effects of posterior transarticular fixation with rod-screw in treating fracture and dislocation, spinal stenosis of lower cervical vertebrae. **Methods:** From July 2005 to July 2009, 11 patients with cervical fracture and dislocation and 9 with spinal stenosis of lower cervical vertebrae underwent operation with transarticular fixation with rod-screw (Vertex system). There were 16 cases male and 4 cases female, ranging in age from 29 to 76 years with an average of 51 years. All patients underwent decompression, internal fixation and fusion through posterior approach (combined with anterior approach in 3 cases). The method of insertion of screw: the starting point located in medial 1 mm of the midpoint of the lateral mass, angle in sagittal plane was 15°-20° of caudal clinism and in coronal plane was 35°-40° of external clinism. The position of screws, the cervical array, bone graft and fusion were observed by X-ray films. **Results:** A total of 88 transarticular screws were successfully inserted, 10 screws located in C_{3,4}, 20 in C_{4,5}, 32 in C_{5,6}, 26 in C_{6,7}. There were no complications related to screw insertion, such as injury of the vertebral artery, nerve roots and the spine cord. All patients obtained bone fusion without internal fixation breaking. The improvement rate of JOA was 55.8% at the 1st week after operation, 5 cases got excellent results, 7 good, 7 fair, 1 poor; the improvement rate of JOA was 74.5%, at the 3rd month after operation, 6 cases got excellent results, 8 good, 6 fair. There was significant difference in the JOA between before operation and at the 3rd month after operation. **Conclusion:** The transarticular screw fixation with rod-screw in the lower cervical spine is an effective fixation, which has advantages of rigid stability, convenience to perform, and can reduce operative risk in initial application, but the long-term follow-up is very necessary.

KEYWORDS Cervical vertebrae; Spinal stenosis; Spinal fractures; Dislocations; Internal fixators; Complications
Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(7):538-540 www.zggszz.com

下颈椎后路内固定技术目前主要为颈椎椎弓根螺钉和侧块螺钉, 但前者有较高技术要求, 而后者在生物力学上有所不足。下颈椎经关节螺钉固定虽然具有固定可靠、操作安全的特点, 但一直没有在临床上引起重视。自 2005 年 7 月至 2009 年 7 月, 我们在

20 例下颈椎疾病的后路手术中运用经关节螺钉钉棒形式固定, 取得满意的疗效, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 20 例, 男 16 例, 女 4 例; 年龄 29~76 岁, 平均 51 岁。其中下颈椎创伤性骨折脱位 11 例, 颈椎管狭窄 9 例。11 例外伤者的颈椎损伤类型: 双侧小关节脱位合并椎体压缩性骨折 5 例, 双侧

通讯作者: 陆继业 E-mail: lucian0301@163.com

小关节骨折脱位合并椎体爆裂骨折 3 例, 椎体爆裂骨折 3 例。下颈椎创伤性骨折脱位者均有影像学不稳定征象, 需行后路固定和融合。外伤患者有脊髓损伤 7 例, Frankel 等^[1]分级: B 级 2 例, C 级 3 例, D 级 2 例。

1.2 治疗方法

1.2.1 治疗方案

对于下颈椎创伤性骨折脱位患者, 术前行颅骨牵引, 手术行后路切开复位, 双侧小关节间植骨, 以 Vertex 钉棒系统 (美国 Sofamor Danek 公司) 固定; 对于颈椎椎管狭窄患者, 行后路减压, 经关节螺钉 Vertex 钉棒系统固定, 其中联合前路椎体次全切除、减压、钛网植骨内固定 3 例, 单纯后路减压内固定 6 例。颈椎椎管狭窄的病例根据术前评估术中椎板切除减压范围广泛, 术后可能会影响到颈椎稳定性者, 均在减压前进行预置螺钉固定。

1.2.2 手术方法

全麻气管插管后, 将患者置于俯卧位, 外伤者行持续颅骨牵引, 颈部固定于头架上保持中立位。常规颈后正中入路, 根据需要显露固定节段, 骨膜下剥离椎旁肌肉及其相邻椎骨的椎板至两侧关节突外侧缘。根据需要行后路的减压, 将骨折脱位复位或联合前路手术, 具体的手术情况根据每例患者的具体病情有所不同, 但都进行了经关节螺钉固定钉棒系统内固定, 小关节间植骨融合。经关节螺钉置钉方法: 以侧块中心点内侧 1 mm 为进钉点, 进钉角度在矢状面上尾倾 35°~40°, 在冠状面上外倾 15°~20°, 行关节突关节固定 (图 1)。用磨钻在进钉点开口后, 用颈椎后路内固定专用定深手钻以每次 2 mm 的深度递进钻孔, 用套钻定螺钉方向和角度, 用测深器测孔深度, 并探知骨孔四壁是否为骨质、远端是否穿透, 攻丝后, 选择预弯适当合适长度、规格的 Vertex 钉棒系统, 置入合适长度的皮质骨螺钉固定。螺钉直径 3.5 mm, 长度一般在 16~20 mm。用磨钻磨去小关节间关节软骨, 用减压碎骨或从棘突获得的碎骨粒行小关节间植骨。

1.2.3 术后处理

有颅骨牵引者, 术后即刻去除颅骨牵引。颈围保护时间 8~12 周。

1.3 观察项目与方法

①观察术中术后神经血管损伤情况, 有无内固定失败及其他相关并发症发生。②术后随访阶段性复查, 摄颈椎标准正侧位 X 线片, 评价螺钉的位置和颈椎的序列。术后 3 个月常规拍摄颈椎屈伸动力位 X 线片, 判断固定节段是否融合。如果 X 线片判断困难, 则行颈椎 CT 扫描以明确植骨融合情况。③术后 1 周及 3 个月按照 JOA 17 评分标准, 对神经功能进行评价, 并根据以下公式计算脊髓功能改善率: 术后改善率 = [(术后评分 - 术前评分) / (17 分 - 术前评分)] × 100%。术后脊髓功能改

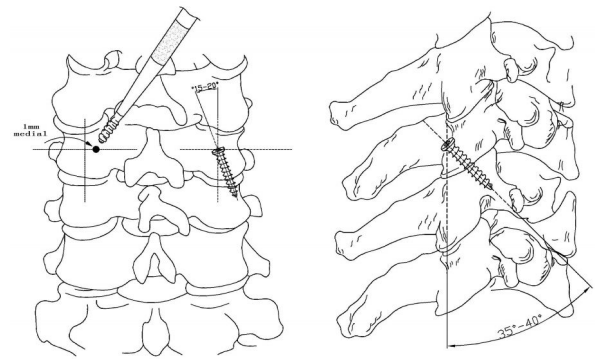


图 1 经关节螺钉置钉方法正侧位示意图: 以侧块中心点内侧 1 mm 为进钉点, 进钉角度在矢状面上尾倾 35°~40°, 在冠状面上外倾 15°~20°

Fig. 1 The AP and lateral conceptual diagram of transarticular screw insertion; the starting point located in medial 1 mm of the midpoint of the lateral mass, angle in sagittal plane was 15°~20° of caudal clinism and in coronal plane was 35°~40° of external clinism

善率 >70% 为优, 70%~50% 为良, 49%~30% 为可, <30% 为差。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 17.0 统计软件。数据以均数 ± 标准差表示, 对术前和术后 3 个月 JOA 评分进行配对 *t* 检验, 检验水准取 $\alpha=0.01$ 。

2 结果

本组共置入经关节螺钉 88 枚, 其中 10 枚于 C_{3,4}, 20 枚于 C_{4,5}, 32 枚于 C_{5,6}, 26 枚于 C_{6,7}。术中无血管、神经损伤; 术后无植骨不融合, 内固定断裂失败, 肺部、泌尿系统感染, 褥疮等并发症发生。术后 X 线及 CT 检查示所有经关节螺钉均固定良好, 无假关节形成和颈椎不稳等。本组均获随访, 时间 6 个月~2 年 7 个月, 平均 13 个月。平均融合时间 3.5 个月 (3~5 个月)。术后神经系统恢复按 JOA 标准评定: 术后 3 个月平均提高了 4.1 分。术后 1 周平均改善率为 55.8%, 其中优 5 例, 良 7 例, 可 7 例, 差 1 例, 优良率为 60%; 术后 3 个月平均改善率为 74.5%, 其中优 6 例, 良 8 例, 可 6 例, 优良率为 75%。术前和术后 6 个月 JOA 评分比较有统计学差异 (见表 1)。

3 讨论

3.1 下颈椎经关节螺钉置钉的技术特点

经关节螺钉以侧块中、上 1/3 的中心点为进钉点, 向尾侧倾斜 60°~80°, 向侧方倾斜 0°, 从上向尾侧穿关节突关节和关节柱前方皮质。由于椎动脉和颈神经根就在下颈椎关节柱的前方, 所以术中需在侧方透视下置钉, 钉道通过上下关节突 4 层皮质骨, 当钉尖刚穿过关节突最远端皮质一个螺纹即止。Xu 等^[2]通过解剖学研究发现以侧块后方中心点为进钉点较安全。选择侧块中心点内侧 1 mm 为螺钉进钉点, 以更多的握持关节突的皮质骨, 本组螺钉钉道长 16~20 mm。

侧块后方中心点至横突孔外缘的连线与矢状面

表 1 20 例患者术前和术后 3 个月 JOA 评分结果($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.1 The results of JOA scoring of 20 patients between preoperation and the 3rd month after operation($\bar{x}\pm s$, score)

时间	运动功能(8分)		感觉功能(6分)			膀胱功能(3分)	总分(17分)
	上肢运动	下肢运动	上肢感觉	下肢感觉	躯干感觉		
术前	2.10±0.91	2.50±0.83	0.60±0.60	1.00±0.46	1.75±0.55	2.60±0.60	10.55±1.64
术后 3 个月	3.15±0.75	3.40±0.60	1.55±0.51	1.75±0.44	1.90±0.31	2.90±0.31	14.65±2.01*

注:与术前比较: * $t=-9.706, P<0.001$

Note: Compared with preoperative, * $t=-9.706, P<0.001$

夹角在 C₃-C₅ 向内侧成角, 男性为 6.0°~6.3°, 女性为 5.3°~5.5°; 在 C₆ 向外侧成角, 男性为 6.4°, 女性为 5.4°, 如果从侧块中心点进钉, 在 C₃-C₅ 螺钉垂直于侧块的后表面, 在 C₆ 向外倾 10°, 是不会损伤到横突孔内的椎动脉^[8]。本组患者经关节螺钉外倾角度为 15°~20°, 足以避开侧块前方的椎动脉, 未发现椎动脉损伤并发症。由于神经根位于侧块腹侧椎间孔的神经沟中, 所以螺钉在矢状面的尾倾角度不宜过大, 以免侵犯神经根。本组螺钉尾倾角为 35°~40°。

3.2 下颈椎经关节螺钉的固定形式 经关节固定即可单独螺钉固定, 也可以以钉棒形式或钉板形式固定。Takayasu 等^[3]成功在 19 例患者中经关节螺钉作为锚钉结合颈椎后路固定系统使用, 1 例以钉板形式, 18 例以钉棒形式; 在另 6 例患者中则单独使用经关节螺钉固定。单独经关节螺钉固定相对经济, Takayasu 等^[3]推荐钉棒系统固定, 因为像 Vertex 钉棒系统的万向螺钉可以更好的满足不同患者需要。

3.3 经关节钉棒形式固定的优势和手术适应证 经关节钉棒形式固定具有以下优点: ①可以更好的塑形, 恢复颈椎的前凸弧度, 维持颈椎的序列, 对脱位进行复位和维持复位; ②钢板形式固定, 钢板钉孔会限制螺钉置入正确位置, 而钉棒形式固定, 万向螺钉可以避免钢板的不足; ③钉棒形式固定由于棒连接上下节段的螺钉, 使之成为一个整体, 可较单独螺钉固定更好的控制颈椎旋转活动。生物力学研究^[4]发现经关节钉棒系统固定组较侧块螺钉和单独螺钉固定组能明显增强颈椎失稳节段的稳定性。其中在后伸、侧弯和旋转 3 个方向运动中, 经关节钉棒系统固定的移动范围与单独螺钉固定组比较均显著减小, 其中在轴向旋转运动中差异最为明显。

虽然单独经关节螺钉固定颈椎关节突关节复合体, 螺钉握持上位椎骨的下关节突尾侧的皮质骨、上下关节突的软骨下骨、下位椎骨的上关节突腹侧皮质骨, 既可以达到 4 层皮质固定的稳定性, 也可以提供侧块螺钉更强的稳定性, 但较在钉棒系统中作为锚钉固定则相对不足^[4]。所以在下颈椎选择经关节固定, 建议以钉棒系统固定, 即可以满足对置钉角度的需要, 又可以获得足够的固定稳定性^[3-4]。

下颈椎经关节螺钉钉棒形式具有广泛的手术适

应证。创伤性颈椎骨折脱位、退行性病变如颈椎病等引起的颈椎不稳等各种需颈椎后路稳定重建的情况均适用经关节螺钉钉棒形式固定或联合其他内固定技术固定^[3]。

3.4 小结 总之, 明显不同于寰枢关节, 下颈椎关节突关节在术中可以直视下用螺钉固定。解剖学研究发现下颈椎经关节螺钉技术神经根损伤的风险低于侧块螺钉技术, 具有较椎弓根螺钉和侧块螺钉更好的安全性^[5-6]; 由于螺钉穿上下关节突 4 层皮质骨, 生物力学研究发现经关节螺钉具有较侧块螺钉更好的力学稳定性^[4]; 初步临床研究发现下颈椎经关节螺钉操作简单、相对安全、固定可靠, 值得进一步推广^[3], 但这一新的固定形式, 尚需长期的临床随访和观察。

参考文献

[1] Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, et al. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia[J]. Paraplegia, 1969, 7(3): 179-192.

[2] Xu R, Ebraheim NA, Nadaud MC, et al. The location of the cervical nerve roots on the posterior aspect of the cervical spine[J]. Spine, 1995, 20(21): 2267-2271.

[3] 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(1 Suppl): 132-136.

[4] 徐荣明, 刘观斌, 马维虎, 等. 下颈椎经关节螺钉钉棒系统固定的生物力学研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(12): 924-927.

Xu RM, Liu GY, Ma WH, et al. Biomechanical study of transarticular screw-rod system fixation in the lower cervical spine[J]. Zhongguo Ji Zhi Ji Sui Za Zhi, 2007, 17(12): 924-927. Chinese.

[5] 刘观斌, 徐荣明, 马维虎, 等. 下颈椎经关节螺钉和 Magerl 侧块螺钉与脊神经关系的解剖学比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8(10): 965-969.

Liu GY, Xu RM, Ma WH, et al. Transarticular screws versus Magerl lateral mass screws: an anatomic comparison of their possible effects on injury to spinal nerve roots[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2006, 8(10): 965-969. Chinese.

[6] 赵刘军, 徐荣明. 中下颈椎经关节螺钉的基础与临床研究进展[J]. 中国骨伤, 2007, 20(6): 430-432.

Zhao LJ, Xu RM. Basic and clinical progression of screw fixation through posterior middle-low cervical vertebra[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2007, 20(6): 430-432. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2010-09-19 本文编辑: 王宏)