

• 基础研究 •

后路经寰枕关节螺钉固定钉道的测定

章允志¹, 严望军², 刘海燕¹, 周许辉², 李家顺², 贾连顺²

(1. 台州曙光医院 台州市骨科研究所 台州市脊柱外科研究所, 浙江 台州 318050 2 第二军医大学附属长征医院骨科)

【摘要】 目的: 明确后路寰枕关节经关节螺钉固定的技术参数; 探讨枕颈部经关节螺钉内固定技术的临床意义。方法: 30例含完整寰枕关节干燥骨性标本, 直视下行后路寰枕关节经关节克氏针植入后行 X 线摄片, 在 X 线片上测量寰枕关节经关节螺钉固定的钉道角度和长度。结果: 寰枕关节经关节螺钉固定的钉道理想角度为: 螺钉方向在矢状面的上倾角为 $(53.3 \pm 3.4)^\circ$, 在冠状面的内倾角为 $(20.0 \pm 2.6)^\circ$ 。钉道长度为 (29.28 ± 2.46) mm。结论: 寰枕关节后路经关节螺钉植入存在一定的方向性和钉道长度, 结合后路 C₁-C₂ 经关节螺钉内固定后可视为能满足当前临床需要的一种相对理想的枕颈融合内固定术式。

【关键词】 寰枕关节; 螺钉; 内固定; 临床解剖学; 枕颈融合

Determination of the parameters in posterior atlanto-occipital transarticular screw trajectory ZHANG Yunzhi¹, YAN Wang-jun, LIU Hai-yan, ZHOU Xu-hui, LI Jia-shun, JIA Lian-shun. Shuguang Hospital of Taizhou, Taizhou 318050 Zhejiang, China

ABSTRACT Objective To clarify the technical parameters in posterior atlanto-occipital transarticular screw fixation and discuss the clinical significance of occipitocervical junction fixation with transarticular screws **Methods** Posterior atlanto-occipital transarticular Kirschner wire implantation was performed under visual control on 30 dried bony specimens that contained complete atlanto-occipital articulation, and cephalocaudal and lateral X-rays were taken on which the angle and the length of the screw trajectory were measured **Results** The atlanto-occipital transarticular screw trajectory was cephalad tilting in sagittal plane and medially tilting in coronal plane; the ideal angle of the trajectory was $(53.3 \pm 3.4)^\circ$ upper tilting in sagittal plane and $(20.0 \pm 2.6)^\circ$ midline tilting in coronal plane Length of the trajectory was (29.28 ± 2.46) mm **Conclusion** Direction and length of trajectory are the key of posterior atlanto-occipital transarticular fixation, if combined with C₁-C₂ transarticular fixation it will be an ideal fixation method for occipitocervical fusion

Key words Atlanto-occipital joint; Screw; Internal fixation; Clinical anatomy; Occipitocervical fusion

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma 2007, 20(4): 227-229 www.zgsszz.com

对于枕寰枢复合体严重不稳及其造成的神经压迫, 目前多主张进行外科干预, 而枕颈融合术则是可供选择的措施之一, 但现有的枕颈部内固定技术均为跨越寰枕关节内固定^[1-4]。Groh在2001年曾报道对1例寰枕关节脱位钢丝结扎内固定失败后进行翻修的病例, 采用后路寰枕关节经关节螺钉内固定结合枕骨钛板内固定后成功获得融合^[5]。Gonzalez等^[6]对这一技术结合寰枢椎经关节螺钉进行枕颈融合内固定进行了生物力学研究, 结果显示, 枕寰枢经关节螺钉内固定力学稳定性与现有的枕骨颈椎钉棒系统相当。但寰枕关节后路经关节螺钉固定的具体技术参数国内外尚未具体明了。临床解剖学研究结果表明, 寰枕关节后路经关节螺钉内固定在解剖上具有可行性, 且明确了进钉点和螺钉指向。本实验拟通过干燥骨性标本模拟操作, 进一步明确寰枕关节经关节螺钉内固定钉道角度和长度, 同时探讨该技术潜在的临床意义。

1 材料和方法

1.1 材料 30具包括完整寰枕关节的干燥骨性标本(第二军医大学解剖教研室提供), 标本的种族、出生地域、性别及年龄不详, 外观排除畸形和破损。电钻(日本Hitachi公司), 直径2.5 mm的克氏针(美国Styker公司), Philips Super M 100 X线摄片机(荷兰), X线胶片(Fuji公司, 日本), 量角器(精确度0.1°, 上海), 电子游标卡尺(精确度0.01 mm, 日本)。

1.2 观察项目与方法 将颅骨顶部水平锯去, 标本在寰枕关节完全复位状态下, 在寰椎后弓与侧块下关节突移行处中点进针, 同侧枕骨髁前上方为理想出针点。用电钻将克氏针在直视下穿透寰椎侧块, 然后继续进针达枕髁前上方, 完成克氏针植入固定。固定后的标本进行头尾投照摄片和侧位摄片, 在成像的X线胶片上用量角器测量克氏针在矢状面上的前倾角和在水平面上的内倾角。摄片后将克氏针在进针点处予以标志, 用电子游标卡尺测量标志后的克氏针进入骨组织的长度作为钉道长度(见图1-4)。

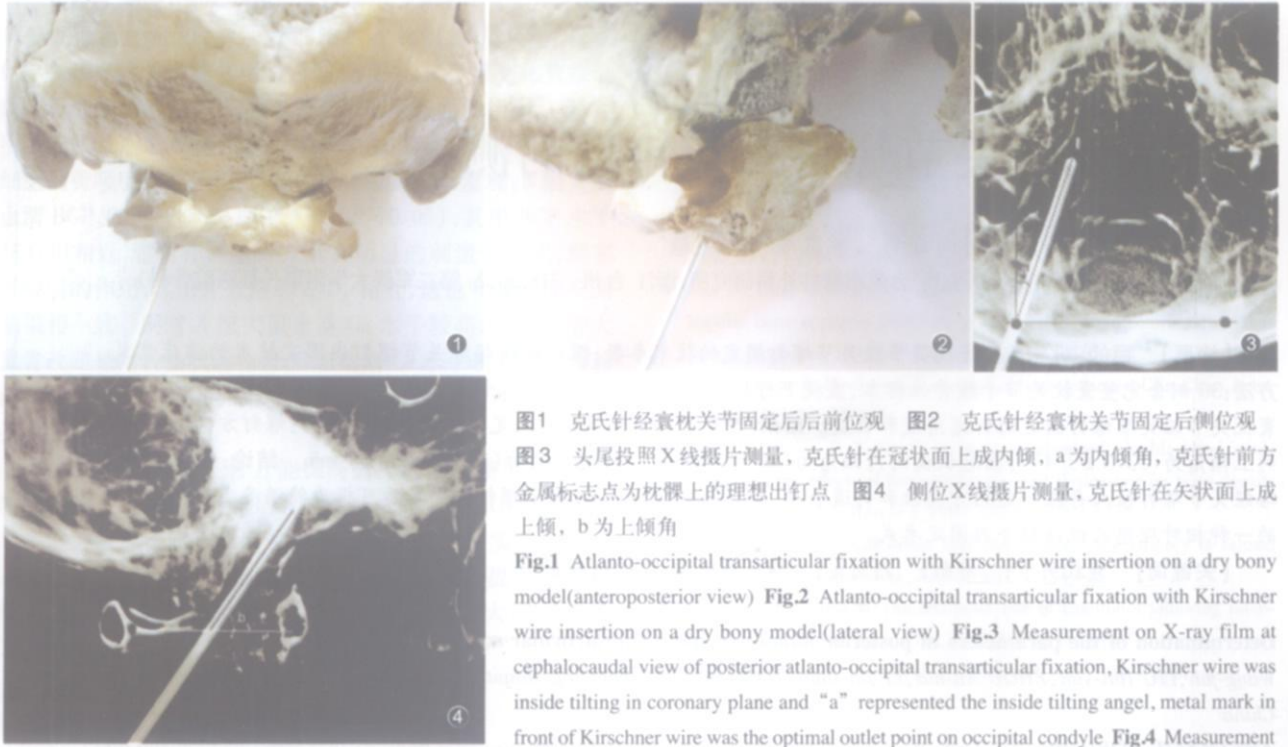


图1 克氏针经寰枕关节固定后前后位观 图2 克氏针经寰枕关节固定后侧位观 图3 头尾投照X线摄片测量,克氏针在冠状面上成内倾, a为内倾角,克氏针前方金属标志点为枕髁上的理想出钉点 图4 侧位X线摄片测量,克氏针在矢状面上成上倾, b为上倾角

Fig.1 Atlanto-occipital transarticular fixation with Kirschner wire insertion on a dry bony model(anteroposterior view) Fig.2 Atlanto-occipital transarticular fixation with Kirschner wire insertion on a dry bony model(lateral view) Fig.3 Measurement on X-ray film at cephalocaudal view of posterior atlanto-occipital transarticular fixation, Kirschner wire was inside tilting in coronary plane and "a" represented the inside tilting angel, metal mark in front of Kirschner wire was the optimal outlet point on occipital condyle Fig.4 Measurement on X-ray film at lateral view of posterior atlanto-occipital transarticular fixation, Kirschner wire was upper tilting in sagittal plane and "b" represented the upper tilting angel

1.3 统计学处理 应用 SPSS 10.0 软件进行统计学分析, 数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 *t* 检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

通过干燥标本模拟后, 寰枕关节经关节螺钉的钉道在矢状面上成上倾, 在冠状面上成内倾, 左右两侧略有不同, 但无统计学差异 ($P > 0.05$, 见表 1), 钉道的理想角度为: 螺钉方向在矢状面的上倾角 (a) 为 $(53.3 \pm 3.4)^\circ$, 在冠状面的内倾角 (b) 为 $(20.0 \pm 2.6)^\circ$ 。螺钉钉道长度 (L) 同样存在两侧个体差异, 但无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 1), 理想的钉道长度为 (29.28 ± 2.46) mm (见表 1)。

表 1 后路经寰枕关节螺钉钉道的理想角度和长度 [$\bar{x} \pm s$ (min-max), $n = 30$]

Tab 1 The optimal angle and length of the trajectory for posterior atlanto-occipital transarticular screw [$\bar{x} \pm s$ (min-max), $n = 30$]

部位	上倾角 (°)	内侧角 (°)	钉道长度 (mm)
左侧	53.3 ± 3.4	20.0 ± 2.6	29.29 ± 2.46
	(48.7~60.2)	(14.5~26.1)	(22.89~34.37)
右侧	53.3 ± 3.3	20.0 ± 2.7	29.28 ± 2.46
	(48.9~59.8)	(14.7~26.4)	(24.01~35.40)
理想角度及长度	53.3 ± 3.4	20.0 ± 2.6	29.28 ± 2.46
	(48.7~60.2)	(14.5~26.4)	(22.89~35.40)

3 讨论

3.1 枕颈融合内固定现状 枕颈融合术最早可追溯到

1927年, Foerster首次报道对进行性寰枢关节脱位四肢瘫痪者行后路减压, 采用自体腓骨移植于枕骨和 C₂ 棘突之间。而在植骨基础上附加内固定也已近 70 年^[7]。内固定的应用显著提高了植骨融合率^[1-2,4]。然而各种内固定应用中, 均有其相应的优缺点。对现有临床常用枕颈部内固定器械和固定方式进行比较, 不难发现: 枕颈部固定最主要的区别在于枕部的固定, 即枕部固定的位置和方式。其余颈椎的固定可以有多种组合。钢丝和钛缆固定枕骨的方法, 由于力学稳定性上的缺陷和操作时要求进入硬膜外腔, 基本不作为首选。枕部螺钉固定的位置, 现有内固定主要集中在枕骨大孔后上方枕鳞及其临近区域, 要求枕骨骨质厚度大于 8 mm, 最少也要有 6 mm^[8]。但枕鳞周围骨质厚度个体差异较大, 最薄时不足 2 mm, 因此临床上, 枕颈融合内固定后, 枕骨螺钉脱出现象比较常见^[9]。另外, 枕鳞周围枕骨内板区域有汇窦和横窦分布, 一旦损伤容易造成出血, 甚至硬膜外血肿形成。依据 Grob 等^[10]的观点, 理想的枕颈部内固定应具备以下特点: ①提供足够的力学稳定性; ②内固定系统的硬件固定时, 不要求进入椎管或颅内; ③能在固定的同时, 进行减压; ④内固定系统只固定受累的不稳节段, 如寰枕不稳只固定寰枕关节, 寰枢不稳只固定寰枢关节。

Magerl 等^[11]提出的 C₁-C₂ 经关节螺钉技术使枕颈融合内固定可采用更加坚强的螺钉技术固定, 经关节螺钉内固定的力学稳定性已被证明优于传统的各类内固定技术。另一方面 Hams 等^[12]在 2001 年报道了在上颈椎采用 C₁ 侧块螺钉内固定技术, 使枕颈部内固定技术在外科显露上突破了传统,

并提出了分节段固定的概念。国外也有学者在临床上实施了寰枕关节后路经关节螺钉内固定的个案。但尚未见此术式的临床报道和其相关的基础研究。

3.2 后路寰枕关节经关节螺钉内固定技术参数 我们对枕寰枢复合体的相关临床解剖学测量结果已证实, 后路寰枕关节经关节螺钉内固定在解剖上具有可行性, 并初步明确了螺钉的进钉点和出钉点, 以及螺钉植入的允许区域和禁忌区域。本实验则进一步明确了螺钉的钉道方向, 理想的钉道角度是: 在矢状面上的上倾角为 $(53.3 \pm 3.4)^\circ$, 在冠状面的内倾角为 $(20.0 \pm 2.6)^\circ$; 钉道长度为 (29.28 ± 2.46) mm。但本实验只是测定了标准的后路寰枕关节经关节螺钉内固定时螺钉的钉道角度和长度。由于存在解剖上的个体差异, 以及枕颈部病理状态下的解剖移位, 因此在临床实际应用时, 按照上述角度植钉并非完全安全。此时尚需要明确后路寰枕关节经关节螺钉植入在安全区域时, 螺钉角度可调整的范围。我们下一步将在这方面进行深入的研究。

3.3 枕颈部后路经关节螺钉内固定的适应证和禁忌证 单纯后路寰枕关节经关节螺钉内固定在临床实际应用中意义并不大, 因临床上仅仅寰枕关节存在脱位或不稳定的病例少见。枕骨髁、寰椎和枢椎在功能上是一个完整的复合体, 当枕寰枢复合体出现全面不稳时, 部分患者需要行枕颈融合术。寰枕关节经关节螺钉结合 $C_1 - C_2$ 经关节螺钉内固定则可完成枕颈融合, 我们将此术式命名为枕颈部后路经关节螺钉内固定术。此术式基本能满足前述 Grob 提出的理想枕颈部内固定技术的新型枕颈融合内固定技术。其具体手术适应证与传统枕颈融合术的适应证相同, 主要有: ①寰枕关节脱位和骨折脱位; ②各种病因造成的寰枢关节脱位, 且难以整复者; ③寰枢关节脱位伴脊髓受压, 需要进行枕骨大孔后缘与寰椎后弓切除减压者。具体病因涉及创伤、炎症、肿瘤、先天畸形、神经肌肉病变等。本术式尤其适合枕骨大孔后缘扩大减压切除后, 寰椎和枢椎后部结构薄弱、缺如和骨折者, 以及传统枕颈融合内固定失败后的翻修手术。对于单纯寰枕关节脱位则是后路寰枕关节经关节螺钉内固定的绝对适应证, 无须附加 $C_1 - C_2$ 经关节螺钉内固定。

然而, 并非所有需要枕颈融合的病例均可采用后路经关

节螺钉内固定。对于枕骨髁和寰椎侧块发育畸形, 如枕骨髁和寰椎侧块缺如或较小、先天性寰枕融合等; 结核或肿瘤造成寰枕关节破坏。应视为此术式的禁忌证。此时, 应重视术前的明确诊断和影像学检查, 特别是 CT 扫描。

参考文献

- 1 Apostolides PJ, Dickman CA, Sonntag VKH. Occipitocervical wiring techniques. In Dickman CA, Spetzler RF, Sonntag VKH, eds. Surgery of the craniovertebral junction. New York: Thieme, 1998: 795-808.
- 2 Akum iK, Takada T, Shono Y, et al. Posterior occipitocervical reconstruction using cervical pedicle screws and plate/rod systems. Spine, 1999; 24(4): 1425-1434.
- 3 Singh SK, Rickards L, Apfelbaum RI, et al. Occipitocervical reconstruction with the Ohio Medical Instruments Loop: results of a multicenter evaluation in 30 cases. J Neurosurg, 2003; 98(3 Suppl): 239-246.
- 4 Huckell CB, Buchowski JM, Richardson WJ, et al. Functional outcome of plate fusions for disorders of the occipitocervical junction. Clin Orthop Relat Res, 1999; 359: 136-145.
- 5 Grob D. Transarticular screw fixation for atlanto-occipital dislocation. Spine, 2001; 26(6): 703-707.
- 6 Gonzalez LF, Crawford NR, Chamberlain RH, et al. Craniovertebral junction fixation with transarticular screws: biomechanical analysis of a novel technique. J Neurosurg, 2003; 98(2 Suppl): 202-209.
- 7 饶书城. 脊柱外科手术学. 北京: 人民卫生出版社, 1993: 175-179.
- 8 Ebraheim NA, Lu J, Binyan A, et al. An anatomic study of the thickness of the occipital bone: implications for occipitocervical instrumentation. Spine, 1996; 21(15): 1725-1730.
- 9 Lieberman IH, Webb JK. Occipitocervical fusion using posterior titanium plates. Eur Spine J, 1998; 7(4): 308-312.
- 10 Grob D, Dvorak J, Panjabi MM, et al. The role of plate and screw fixation in occipitocervical fusion in rheumatoid arthritis. Spine, 1994; 19(22): 2545-2551.
- 11 Magerl F, Seeman PS. Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. In Kehr P, Weidner A, eds. Cervical Spine. New York: Springer-Verlag, 1985: 322-327.
- 12 Hams JM, Elcher RP. Posterior $C_1 - C_2$ fusion with polyaxial screw and rod fixation. Spine, 2001; 26(22): 2467-2471.

(收稿日期: 2006-06-10 本文编辑: 李为农)

《当代脊柱内固定技术》已经出版

由著名骨科专家徐荣明、贾连顺、陈统一主编的《当代脊柱内固定技术》已经由上海科技教育出版社出版。本书与当前国外脊柱外科的最新技术接轨, 内容包括相关基础知识、各种脊柱内固定技术的应用, 其中颈椎椎弓根螺钉固定技术、侧块固定技术、腰骶部固定技术以及骨盆骨折的内固定技术等手术技术非常新颖。本书内容新颖, 实用性强。书中大量图片有助于读者理解, 适合各级骨科医生、研究生阅读。全国新华书店、医药卫生书店有售。定价: 98元。需邮购者请与王庆医生联系。地址: 浙江省宁波市中山东路 1059号宁波市第六医院骨科。邮编: 315040, Tel 13205748139。