

下颈椎椎板螺钉固定可行性解剖学研究*

张伟¹,付晓玲²,吴凯²,陈伟高²,吴庆^{2△}

(1. 新余钢铁医院骨科,江西新余 338000;2. 南昌大学第二附属医院骨科,南昌 330006)

摘要:目的 探讨下颈椎(C₃~C₇)椎板螺钉技术用于成人后路颈椎内固定的可行性。方法 取 9 具甲醛溶液固定湿润成人下颈椎标本,其中男 6 具,女 3 具,年龄 38~63 岁,平均 51.9 岁,平均身高 165.6 cm。测量 C₃~C₇ 椎板厚度(T)、高度(H)、椎板长度(L1、L2)以及椎板长轴和矢状面的夹角(A)。结果 成年男性 C₃~C₇ 椎板的 T、H、L1、L2 较成年女性大,不同性别间的椎板 T、H、L1、L2 比较,差异有统计学意义(P<0.05),同性别左、右侧之间差异无统计学意义(P>0.05);C₃~7 平均 T 为 4.70、3.87、3.30、3.84、5.16 mm,所测 T 大于 4.00 mm 占 54.4%;C₃ T 大于 4.00 mm 占 77.8%,C₄ T 大于 4.00 mm 占 61.1%,C₆ T 大于 4.00 mm 占 33.3%,C₇ 椎板厚度大于 4.00 mm 占 88.9%。结论 下颈椎交叉椎板螺钉在解剖学上是可行的,能够在直视下操作,可准确估计钉道的长度以及进钉角度,可用于解剖异常患者,及在其他固定模式失败时作为替代方式。

关键词:内固定器;解剖学;下颈椎;椎板螺钉

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.06.016

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)06-0681-03

Anatomical study about the feasibility of cervical vertebral lamina screws*

Zhang Wei¹, Fu Xiaoling², Wu Kai², Chen Weigao², Wu Qing^{2△}

(1. Department of Orthopedics, Xingang Central Hospital, Xinyu, Jiangxi 338000, China; 2. Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang, Jiangxi 330006, China)

Abstract: Objective To investigate the feasibility of the lower cervical spine (C₃ - C₇) lamina screw technique for fixing adult posterior cervical spine. **Methods** We chose 9 formalin fixed moist adult cervical specimens, which consist of male 6 and female 3 of the age 38 to 63 years old. The average age is 51.9 years old and the average height is 165.6 cm. Then we measured the thickness and height of C₃ - C₇ lamina, the lamina length of L1, L2, and the lamina of axis and the sagittal plane angle. **Results** The thickness and height of C₃ - C₇ lamina, and the lamina length of L1 and L2 of adult male is bigger than adult women. There was statistical significance between the thickness, height, lamina length difference of different genders lamina (P<0.05), but no significant difference between the left and the right (P>0.05). The average lamina thickness of C₂, C₃, C₄, C₅, C₆, C₇ were respectively 4.70, 3.87, 3.30, 3.84 and 5.16 mm. The lamina thickness which was more than 4.00 mm accounted for 54.4%. The lamina thickness of C₃, C₄, C₆, C₇ which was more than 4.00 mm accounted respectively for 77.8%, 61.1%, 33.3%, and 88.9%. **Conclusion** Crossing lamina screws in cervical spine is feasible in anatomy. The operation can make under direct vision, and can accurately estimate the screw path length and entry angle. Patients with anatomic abnormalities can be used as an alternative fixation technique or as fixed in the fixed mode fails. So the results can provide a reference for clinical application.

Key words: internal fixators; anatomy; lower cervical spine; lamina screw

下颈椎创伤、退变、畸形、肿瘤、炎症等影响下颈椎的稳定性,颈椎不稳的结构重建需要手术固定融合。临床上最为常用的方法是:椎弓根螺钉固定、侧块螺钉固定、经关节螺钉固定等。经椎板螺钉固定术是一种新近出现的颈椎后路内固定方式^[1]。这种技术相对简便而安全,该技术与椎弓根钉内固定相比,具有操作简单、血管损伤概率小等优点,并已被证实可以有效应用于枢椎和高位胸椎固定^[2-3]。在下颈椎,情况就复杂得多,对这一部位,研究证实了儿童患者可以使用经椎板螺钉^[4],但是尚无研究表明年龄与椎板螺钉可行性的相关性。Alvin等^[5]认为,经椎板螺钉技术在下颈椎也有相当的用武之地。本研究对 C₃~C₇ 椎板螺钉固定技术有关的解剖学数据进行了测量,为临床应用提供参考,现报道如下。

1 材料与方 法

1.1 材料 选取南昌大学医学院解剖学教研室提供的 9 具甲

醛溶液固定湿润成人下颈椎标本(C₃~C₇),切除椎旁肌肉及所有韧带、椎间盘、椎间关节囊,所有标本均经肉眼,X线片检查,排除畸形、骨质疏松等病理异常。其中男 6 例,女 3 例,年龄 38~63 岁,平均 51.9 岁,平均身高 165.6 cm。

1.2 测量器具与测量指标 (1)测量器具:采用国产游标卡尺(杭宇牌,精确度 0.02 mm)测量下颈椎的线性解剖指标,用量角器(精确度 0.1)测量椎板棘突角度。(2)测量内容(图 1)。椎板长度(L1):从同侧椎板与棘突交界点至同侧椎板与下关节突交界点的距离;椎板长度(L2):从对侧椎板与棘突交界点至同侧椎板与下关节突交界点的距离;椎板厚度(T):测量椎板中部最窄处的厚度;椎板的高度(H):测量双侧椎板中点头、尾侧边缘的距离;椎板长轴与矢状面的夹角(A);记录所有实测数据。

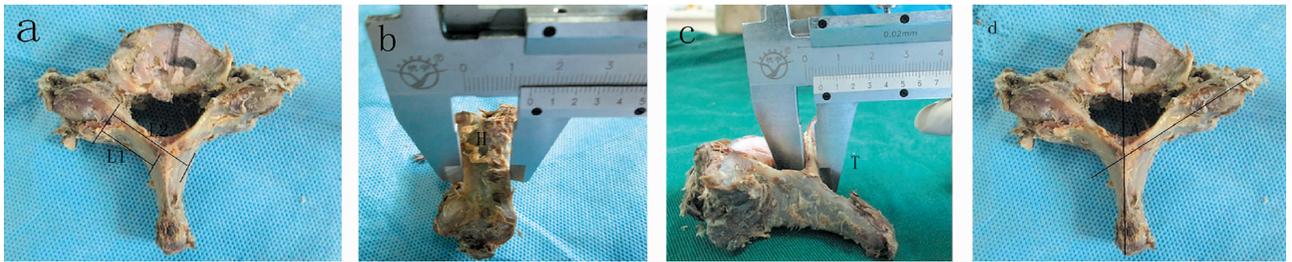
1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件进行分析,对左右两

侧数据采用配对 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

9 具甲醛溶液固定湿润成人下颈椎标本中,成年男性 $C_3 \sim C_7$ 椎板除 A 以外的 T 、 H 、 L_1 、 L_2 较成年女性大,不同性别间的 T 、 H 、 L_1 、 L_2 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);同性别椎

板左、右侧之间存在变异及不对称性,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。所有 $C_3 \sim C_7$ 平均 T 各为 4.70、3.87、3.30、3.84、5.16 mm,所测 T 大于 4.00 mm 占 54.4%, C_3 T 大于 4.00 mm 占 77.8%, C_4 T 大于 4.00 mm 占 61.1%, C_6 T 大于 4.00 mm 占 33.3%, C_7 T 大于 4.00 mm 占 88.9%,见表 1。



A: L_1 , L_2 ; B: H ; C: T ; D: A。

图 1 测量内容

表 1 各椎体测量指标均数

椎体	L_1 (mm)		L_2 (mm)		H (mm)		T (mm)		A (°)
	左	右	左	右	左	右	左	右	
C_3	24.52	24.42	33.40	33.64	13.13	13.25	4.68	4.72	50.99
C_4	23.79	21.66	32.43	30.25	12.79	13.31	3.85	3.90	49.11
C_5	23.34	23.22	32.92	32.97	13.14	12.96	3.37	3.22	49.11
C_6	22.88	22.84	31.40	32.04	14.61	14.30	3.90	3.77	51.11
C_7	25.39	25.41	32.36	32.32	16.21	16.15	5.17	5.14	50.90

3 讨 论

下颈椎固定比较常用的有几个方法,包括侧块螺钉固定和椎弓根螺钉固定和各种钢缆技术。临床上较常用的技术通常是侧块螺钉固定及椎弓根螺钉固定。然而,椎弓根螺钉带来相当大的神经和血管并发症^[6-8]。近年来,椎板螺钉固定技术主要应用于 C_2 及上胸椎并得到广泛应用,新的固定技术,特别是涉及脊髓的问题需要广泛的可行性和安全性评估才可以被接受为标准的做法,Wright^[1]的经椎板螺钉固定技术操作相对简单,具有可靠的力学固定强度,最近成为受欢迎的一种颈椎后路固定技术之一,该技术适用人群相对广泛,解剖限制较少,但有螺钉进入椎管内的潜在危险,特别适用于解剖异常患者,在其他的固定模式失败时作为替代固定技术或作为主要固定技术。其主要优点是后路颈椎融合术无损伤椎动脉的危险,在螺钉置入过程中,椎板结构均暴露在视野中,可在直视下置入螺钉,不需要术中导航系统辅助等;然而,这项技术缺点包括螺钉可能突破椎板的腹侧皮质进入椎管侵犯颈髓,多轴螺钉头的位置导致在骨移植和安置硬件较困难易造成椎板损伤。

韩国 Hong 等^[9]对于 11 位患者行下颈椎椎板固定,6 枚固定于 C_7 ,6 枚固定于 C_6 ,7 枚固定于 C_5 ,7 枚固定于 C_4 ,7 枚固定于 C_3 ,1 枚固定于 T1,证实椎板螺钉固定于下颈椎可行。Wang^[10]也在成人下颈椎固定中使用了经椎板螺钉固定。Jang 等^[11]对 13 例创伤及退行疾病患者进行了经 C_7 椎板螺钉固定,手术期间没有螺钉进入椎管,没有神经血管损伤;临床和影像学平均随访时间约 19 个月,在这段时间里,没有螺钉退钉及螺杆断裂等。他们的结论是,椎板固定是一种简单的技术,不受血管位置结构影响,并提供高稳定的下颈椎。

国内外学者通过放射学研究为脊柱内固定技术提供详细的形态学数据,但是影像学数据也存在一定局限性^[12-13]。不同的解剖和病理解剖学变异,可以限制获得足够的固定或固定点的颈椎。本研究通过解剖学分析为下颈椎椎板螺钉固定提供详细的形态学数据,这些研究将是理想的,因为他们将提供更好的解剖可行性和安全性评估。

本研究发现,成年男性 $C_3 \sim C_7$ 椎板除 A 以外 T 、 H 、 L_1 、 L_2 较成年女性大,差异有统计学意义($P < 0.05$);同性别椎板左、右侧之间存在变异及不对称性,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。在所有标本中 C_5 的椎板厚度最小,以大于 4.00 mm 为标准,无 1 例可行经椎板螺钉固定,与 Xu 等^[14]对 37 具成人尸体 $C_2 \sim C_7$ 椎体椎板的 T 、 H 进行解剖学分析中发现, C_5 椎板厚度是 $C_2 \sim C_7$ 中最低一致。值得注意的是, C_7 椎板 $T > 4.00$ mm 为 88.9%,而 C_3 和 C_4 在一个较低的利率(C_3 : 77.8%, C_4 : 61.1%);曹进等^[15]对 22 具成人经 C_7 骨标本进行分析,得出 C_7 后路椎板螺钉固定是可行的,适用于多数患者(73.0%),稍低于本研究得出的数据。

综上所述,下颈椎椎板螺钉固定技术是一个安全的和有效的技术。下颈椎交叉椎板螺钉在解剖学上是可行的,能够在直视下操作,可准确估计钉道的长度以及进钉角度,大部分成人 C_3 、 C_4 、 C_7 可以进行经椎板螺钉固定,可用于解剖异常患者,在其他的固定模式失败时作为替代固定技术或作为主要固定方式,本次测量结果可为临床应用提供参考。

参考文献:

[1] Wright NM. Posterior C_2 fixation using bilateral, crossing

- C₂ laminar screws: case series and technical note[J]. *J Spinal Disord*, 2004, 17(2): 158-162.
- [2] Patel AJ, Cherian J, Fulkerson DH, et al. Computed tomography morphometric analysis for translaminar screw fixation in the upper thoracic spine of the pediatric population[J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2011, 7(4): 383-388.
- [3] Ma XY, Yin QS, Wu ZH, et al. C₂ anatomy and dimensions relative to translaminar screw placement in an Asian population[J]. *Spine*, 2010, 35(6): 704-708.
- [4] Joshua J, Chern MD. Computed tomography morphometric analysis for axial and subaxial translaminar screw placement in the pediatric cervical spine[J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2009, 3(2): 121-128.
- [5] Alvin MD, Abdullah KG, Steinmetz MP, et al. Translaminar Screw fixation in the subaxial cervical spine: Quantitative laminar analysis and feasibility of unilateral and bilateral translaminar virtual screw placement[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(12): E745-751.
- [6] Mueller CA, Roessler L, Podlogar M, et al. Accuracy and complications of transpedicular C₂ screw placement without the use of spinal navigation[J]. *Eur Spine J*, 2010, 19(5): 809-814.
- [7] Neo M, Sakamoto T, Fujibayashi S, et al. The clinical risk of vertebral artery injury from cervical pedicle screws inserted in degenerative vertebrae[J]. *Spine*, 2005, 30(24): 2800-2805.
- [8] Yoshida M, Neo M, Fujibayashi S, et al. Comparison of the anatomical risk for vertebral artery injury associated with the C₂-pedicle screw and atlantoaxial transarticular screw[J]. *Spine*, 2006, 31(15): E513-517.
- [9] Hong JT, Sung JH, Son BC, et al. Significance of laminar screw fixation in the subaxial cervical spine[J]. *Spine*, 2008, 33(16): 1739-1743.
- [10] Wang MY. Cervical crossing laminar screws: early clinical results and complications[J]. *Neurosurgery*, 2007, 61(5 Suppl 2): 311-316.
- [11] Jang SH, Hong JT, Kim IS, et al. C₇ posterior fixation using intralaminar screws: early clinical and radiographic outcome[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2010, 48(2): 129-133.
- [12] Abuzayed B, Tutunculer B, Kucukyuruk B, et al. Anatomic basis of anterior and posterior instrumentation of the spine: morphometric study[J]. *Surg Radiol Anat*, 2010, 32(1): 75-85.
- [13] Chen Y, Zeng J, Guan J, et al. Reformatted computed tomographic evaluation of the thoracic pedicle in a Chinese population for the surgical application of transpedicular screw placement[J]. *Surg Radiol Anat*, 2010, 32(5): 463-468.
- [14] Xu R, Burqar A, Ebraheim NA, et al. The quantitative anatomy of the laminae of the spine[J]. *Spine*, 1999, 24(2): 107-113.
- [15] 曹进, 徐荣明, 仲肇平, 等. C₇ 后路椎板螺钉固定解剖学可行性研究[J]. *中国骨伤*, 2010, 23(4): 282-285.

(收稿日期: 2013-10-05 修回日期: 2013-12-17)

(上接第 680 页)

- 南方医科大学学报, 2011, 31(8): 1458-1460.
- [4] 赵苏瑛, 吴倩, 高峰, 等. 血清 miR-155 水平检测在乳腺肿瘤患者早期诊断中的研究[J]. *国际检验医学杂志*, 2012, 33(13): 1569-1571.
- [5] 孔飞飞, 邱欣欣, 陈光辉, 等. 靶向 YB-1 的 microRNA 表达载体的构建及其对 MB-MDA-231 细胞增殖的影响[J]. *激光杂志*, 2011, 32(4): 67-69.
- [6] 李学成, 王宗华, 梁光萍, 等. miR-138 在胃黏膜癌变过程中的表达及意义[J]. *临床检验杂志*, 2011, 29(7): 520-522.
- [7] 陈陵, 陈婷, 蔡永国, 等. 胃黏膜癌变过程中 hTERT 和相关基因表达的变化及其临床意义[J]. *胃肠病学和肝病杂志*, 2006, 15(5): 443-447.
- [8] Yu ST, Chen L, Wang HJ, et al. hTERT promotes the invasion of telomerase-negative tumor cells in vitro[J]. *Int J Oncol*, 2009, 35(2): 329-336.
- [9] Mitomo S, Maesawa C, Ogasawara S, et al. Downregulation of miR-138 is associated with overexpression of human telomerase reverse transcriptase protein in human anaplastic thyroid carcinoma cell lines[J]. *Cancer Sci*, 2008, 99(2): 280-286.
- [10] 熊晓峰, 陈陵, 范亚川, 等. 负载 hTERT 调控相关 miR-138 复制缺陷型腺病毒的包装及鉴定[J]. *重庆医学*, 2011, 40(9): 896-898.
- [11] Wang W, Zhao LJ, Tan YX, et al. MiR-138 induces cell cycle arrest by targeting cyclin D3 in hepatocellular carcinoma[J]. *Carcinogenesis*, 2012, 33(5): 1113-1120.
- [12] Xu C, Fu H, Gao L, et al. BCR-ABL/GATA1/miR-138 mini circuitry contributes to the leukemogenesis of chronic myeloid leukemia[J]. *Oncogene*, 2012, 2012: 557.
- [13] Song T, Zhang X, Wang C, et al. MiR-138 suppresses expression of hypoxia-inducible factor 1alpha (HIF-1alpha) in clear cell renal cell carcinoma 786-0 cells[J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2011, 12(5): 1307-1311.
- [14] Zhao X, Yang L, Hu J, et al. miR-138 might reverse multidrug resistance of leukemia cells[J]. *Leuk Res*, 2010, 34(8): 1078-1082.
- [15] 陈陵, 梁光萍, 邹利全, 等. miR-138 对人胃腺癌细胞 SGC-7901 增殖的影响[J]. *中国肿瘤临床*, 2011, 38(13): 755-758.

(收稿日期: 2013-09-18 修回日期: 2013-11-22)