

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.01.013

文章编号: 1005-8982(2019)01-0071-05

寰椎椎弓根螺钉置入的解剖学及临床效果分析*

王建华¹, 付金利¹, 裴铎², 孙贺¹, 李哲¹, 刘正蓬¹

(1. 承德医学院附属医院 脊柱外科, 河北 承德 067000; 2. 承德医学院 生物医学工程系, 河北 承德 067000)

摘要: 目的 研究寰椎椎弓根螺钉置入的解剖学及临床效果。**方法** 选取46例由承德医学院解剖教研室提供的健康完整的寰椎标本予以解剖学测量, 明确寰椎椎弓根螺钉进钉点与置钉的角度。选取2013年3月—2015年3月于承德医学院附属医院接受后路寰椎椎弓根螺钉内固定术治疗的寰椎不稳患者30例为对照组, 置钉方式为传统置钉。另取2015年8月—2017年8月同院接受后路寰椎椎弓根螺钉内固定术治疗的寰椎不稳患者33例为实验组, 以局部解剖标志为参考的寰椎徒手椎弓根置钉方式置钉。比较两组各项手术指标, 手术前后Oswestry功能障碍指数问卷表(ODI)及日本骨科协会评估治疗分数(JOA评分), 术后并发症发生情况。**结果** 实验组手术时间、术中失血量、置钉时间均低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。手术前后两组患者ODI及JOA评分比较差异无统计学意义($P > 0.05$); 而术后两组患者ODI评分均低于术前, JOA评分均高于术前, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 以局部解剖标志为参考的寰椎徒手椎弓根置钉方式置钉效果更佳, 有利于改善患者的脊柱功能以及颈椎功能。

关键词: 寰椎/颈椎; 椎弓根螺钉/骨螺丝; 解剖学; 脊柱功能; 颈椎功能

中图分类号: R683

文献标识码: A

Anatomical and clinical effect of atlas pedicle screw implantation*

Jian-hua Wang¹, Jin-li Fu¹, Duo Pei², He Sun¹, Zhe Li¹, Zheng-peng Liu¹

(1. Department of Spine Surgery, Affiliated Hospital of Chengde Medical University, Chengde, Hebei 067000, China; 2. Department of Biomedical Engineering, Chengde Medical University, Chengde, Hebei 067000, China)

Abstract: Objective To study anatomical and clinical effect of atlas pedicle screw implantation. **Methods** A total of 46 atlas sample were measured by crew from Department of Anatomy, Chengde Medical College for information of entry point and angle of pedicle screws. Totally 30 cases of control group who were admitted into our hospital from March 2013 to March 2015 underwent posterior atlantoaxial internal fixation by conventional pedicle screw way for treatment of atlantoaxial instability. Another 33 cases in experimental group who were admitted into our hospital during August 2015 to August 2017 underwent posterior atlantoaxial internal fixation with local anatomical landmarks for treatment of atlantoaxial instability. The operation indexes, ODI and JOA score before and after surgery, and postoperative complications were recorded in two groups. **Results** operation time, intraoperative blood loss and insertion time in experimental group were decreased significantly when compared with those in control group ($P < 0.05$). No obvious differences in ODI and JOA scores pre- and post-surgery were identified between groups ($P > 0.05$). ODI was decreased while JOA was increased post-surgery greatly in both groups when compared with that prior to surgery ($P < 0.05$). **Conclusion** Local anatomical landmarks is a promising pre-surgery evaluating

收稿日期: 2018-09-27

* 基金项目: 河北省承德市科技支撑计划项目 (No: 201606A049)

[通信作者] 孙贺, E-mail: 1138895977@qq.com

system for atlas screw placement.

Keywords: atlas/cervical vertebrae; pedicle screw/bone screws; anatomy; cervical spine function; cervical vertebra function

寰椎椎弓根结构较为复杂,且解剖变异性大,加之与脊髓、椎动脉等多种组织相邻,增加了寰枢椎不稳患者的临床治疗难度^[1]。迄今为止,临床上主要采用经椎弓根螺钉内固定治疗此类患者,虽然具有一定的固定效果,但目前所采用的操作方式也存在较高的椎弓根螺钉穿透率及较低的置钉准确率,从而在很大程度上增加了周围血管及神经损伤的风险,进一步增加了致残率与病死率^[2]。随着医疗水平的不断进步,人们在追求椎弓根螺钉置入的安全性与准确度的同时,还应兼顾可有效减少操作损伤的措施。有研究显示^[3],寰椎椎弓根螺钉内固定术中螺钉的置入尤为重要,一旦发生偏差,极易损害患者的周围组织结构,进而可能引发严重后果,甚至会导致死亡。由此,本文通过研究寰椎椎弓根螺钉置入的解剖学及临床效果,目的在于为临床提供一种更佳的寰椎椎弓根螺钉置入方式,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 标本及工具

选取 46 例由承德医学院解剖教研室提供的健康完整的寰椎标本。该标本不限性别、年龄、身高、体重等,排除畸形、骨折或病理性破坏的标本。工具主要包括标本切割用具、精度为 0.02 mm 的游标卡尺、精度为 1 mm 的直尺、精度为 0.1 的量角器等。

1.2 患者一般资料

选取 2013 年 3 月—2015 年 3 月于承德医学院附属医院接受后路寰枢椎切开复位内固定术治疗的寰枢椎不稳患者 30 例为对照组。其中,男性 18 例,女性 12 例;年龄 32 ~ 64 岁,平均 (44.9 ± 5.4) 岁;病因:寰枢椎脱位 13 例,寰椎横韧带损伤 10 例,齿状突骨折 5 例,其他 2 例。另取 2015 年 8 月—2017 年 8 月于承德医学院附属医院接受后路寰枢椎切开复位内固定术治疗的寰枢椎不稳患者 33 例为实验组。其中,男性 21 例,女性 12 例;年龄 35 ~ 67 岁,平均 (45.2 ± 5.6) 岁;病因:寰枢椎脱位 15 例,寰椎横韧带损伤 11 例,齿状突骨折 5 例,其他 2 例。两组性别、年龄及病因比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:①由各种原因引发的寰枢椎不稳;②均采用后路寰枢椎切开复位内固定术。排除标准:

①伴有心、肝、肾等脏器功能严重障碍无法耐受手术者;②影像学检查结果显示不适合采用椎弓根螺钉置入治疗者;③因畸形或变异等原因导致椎弓根螺钉难以置入者;④研究过程中因发生严重不良事件无法继续研究者;⑤治疗依从性较差者。两组患者均签署知情同意书,该院伦理委员会已批准。

1.3 治疗方法

1.3.1 寰椎进钉点和出钉点的选择 寰椎进钉点:选择寰椎侧块下方的内外缘中点与后弓上投影距离椎动脉沟底部的后弓最薄处的垂直距离 2 mm 处(见图 1)。寰椎出钉点:选择过寰椎侧块腹侧上方的内外缘中点以及进钉点矢状面,并经由该矢状面的寰椎侧块上下缘的中点为出钉点(见图 2)。于进钉点采用磨钻磨开骨皮质,并顺着进钉点与出钉点的连线反向采用攻丝钻入至椎体前缘骨皮质,将 3.5 mm 直径的寰椎椎弓根螺钉置入,保证螺钉中轴线和进钉点与出钉点轴线保持一致(见图 3)。螺钉置入的横向角(X)选择为寰椎椎弓根螺钉中轴线和正中矢状面之间的角度;纵向角(Y)则选择为寰椎椎弓根螺钉中轴线和寰椎所在平面形成的角度。

1.3.2 测量指标 椎动脉沟底部的后弓最薄处的高度 H(见图 4)和宽度 W(见图 5)。进钉点与寰椎后结节之间的垂直距离为 S_1 (见图 6)。钉道全长 AB 即为进钉点到出钉点的直线距离。于置钉方向上寰椎侧块内的钉道长度 BC;椎弓根钉在寰椎椎弓根内的长度为 $AC=AB-BC$ (见图 7)。寰椎侧块的背侧下方内外缘

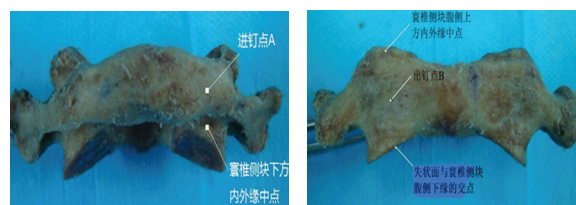


图 1 进钉点

图 2 出钉点



图 3 钉道剖面示意图

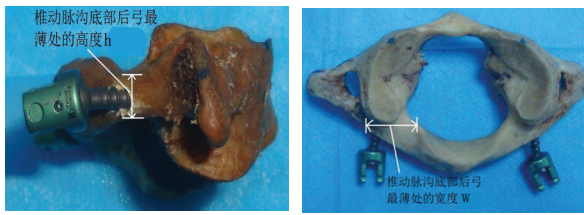


图 4 椎动脉沟底部的后弓最薄处的高度示意图 图 5 椎动脉沟底部的后弓最薄处的宽度示意图



图 6 进钉点 A 与寰椎后结节之间垂直距离示意图



图 7 钉道全长 (AB) 示意图

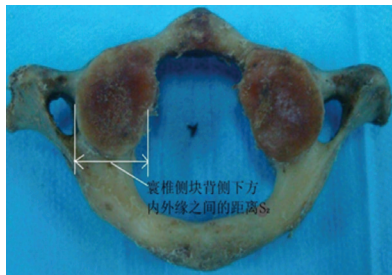


图 8 寰椎侧块背侧下方内外缘之间的距离示意图

之间的距离 S_2 (见图 8), 寰椎侧块的背侧下方外缘和内外缘中点之间的距离为 $S_2/2$ 。纵向角 Y (见图 9); 横向角 X (见图 10)。

1.3.3 置钉方式及随访 两组患者均采用后路寰枢椎切开复位内固定术治疗, 其中对照组予以传统方式置

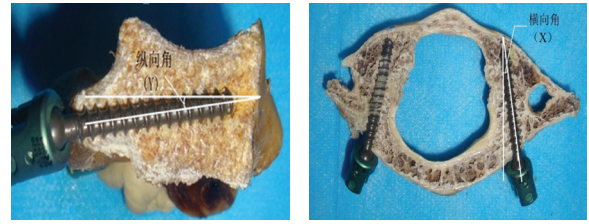


图 9 纵向角 (Y) 示意图 图 10 横向角 (X) 示意图

钉。实验组患者给予以局部解剖标志为参考的寰椎徒手椎弓根置钉方式置钉。对两组患者均进行为期 12 个月的随访。

1.4 观察指标

分析 46 套寰椎标本测量结果。分别比较两组手术时间、术中失血量及置钉时间, 治疗前后 Oswestry 功能障碍指数问卷表 (ODI 评分) 及日本骨科协会评估治疗分数 (JOA 评分) 变化情况, 术后并发症发生情况。ODI 量表主要包括腰痛 / 腿痛程度、个人生活料理情况、提举重物、行走、坐立、站立、睡眠、性生活、社会生活以及旅游共 10 个项目, 每个项目得分 0 ~ 5 分, 总分 0 ~ 50 分, 得分越高表示患者脊柱功能障碍情况越严重^[4]。颈椎 JOA 评分主要包括上肢运动功能、下肢运动功能、感觉以及膀胱功能 4 个方面, 总分 0 ~ 17 分, 得分越低表示患者颈椎功能障碍情况越严重^[5]。并发症主要包括椎动脉或静脉丛损伤、寰椎后弓骨折以及颈枕区疼痛加重等。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 统计软件, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较采用 t 检验, 计数资料用例 (%) 表示, 采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 46 套寰椎标本测量结果分析

将标本左右两侧数据合并记录, 钉道长度取左右两侧数值小的一侧记录。见表 1。

2.2 两组各项手术指标比较

两组手术时间、术中失血量、置钉时间比较, 差

表 1 46 套寰椎标本测量结果分析 ($\bar{x} \pm s$)

对象	H/mm	W/mm	AB/mm	BC/mm	AC/mm	S_1 /mm	S_2 /mm	$S_2/2$ /mm	X (°)	Y (°)
寰椎标本	4.6 \pm 1.5	9.5 \pm 2.0	26.1 \pm 4.4	20.4 \pm 3.3	5.7 \pm 0.6	21.2 \pm 3.5	11.1 \pm 1.1	5.6 \pm 0.3	10.9 \pm 5.2	4.1 \pm 0.7

异有统计学意义 ($P < 0.05$), 实验组均低于对照组。见表 2。

2.3 两组手术前后 ODI 及 JOA 评分比较

两组患者手术前后 ODI 及 JOA 评分比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 而术后两组患者 ODI 评分均低于术前, JOA 评分均高于术前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 两组术后并发症发生情况比较

两组椎动脉或静脉丛损伤、寰椎后弓骨折以及颈枕区疼痛加重发生率比较, 差异无统计学意义 ($P >$

0.05)。见表 4。

表 2 两组各项手术指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间 / min	术中失血量 / ml	置钉时间 / (min/枚)
实验组	33	98.18 ± 7.38 [†]	171.53 ± 23.32 [†]	2.27 ± 0.42 [†]
对照组	30	163.47 ± 21.13	405.33 ± 31.42	3.49 ± 0.61
t 值		16.678	33.739	9.317
P 值		0.000	0.000	0.000

注: † 与对照组比较, $P < 0.05$

表 3 手术前后两组 ODI 及 JOA 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	ODI		t 值	P 值	JOA		t 值	P 值
		术前	术后			术前	术后		
实验组	33	37.35 ± 10.41	17.22 ± 4.10 [†]	10.336	0.000	9.02 ± 1.23	14.08 ± 2.68 [†]	9.858	0.000
对照组	30	38.04 ± 10.32	16.84 ± 4.03 [†]	10.481	0.000	9.08 ± 1.24	13.61 ± 2.37 [†]	9.276	0.000
t 值		0.264	0.370			0.193	0.734		
P 值		0.793	0.712			0.848	0.466		

注: † 与治疗前比较, $P < 0.05$

表 4 两组术后并发症发生情况比较 例 (%)

组别	n	椎动脉或静脉丛损伤	寰椎后弓骨折	颈枕区疼痛加重
实验组	33	1 (3.03)	1 (3.03)	0 (0.00)
对照组	30	3 (10.00)	2 (6.67)	2 (6.67)
χ^2 值		1.284	0.458	2.272
P 值		0.257	0.498	0.132

3 讨论

寰枢椎不稳是骨科临床上较为常见的疾病之一, 通常需要重建寰枢椎的三柱稳定性^[6]。寰椎椎弓根内固定技术由于具有较佳的生物力学稳定性, 近年来开始在临床上被重点关注。然而, 由于寰椎椎弓根存在较复杂的解剖结构, 椎弓根螺钉置入过程中易对患者的周围重要神经血管造成不同程度的损伤, 进一步引发一系列严重并发症, 从而对患者的生命健康安全产生极大威胁^[7-8]。近年来, 随着计算机辅助三维导航系统的不断发展, 在一定程度上提高了寰椎椎弓根内固定的置钉准确率, 但该方式操作复杂, 费用较大, 在临床应用中具有一定的局限性^[9-10]。目前临床上首选的椎弓根螺钉置入方式为徒手置钉法。

本文结果表明, 寰椎进钉点与后结节的垂直距离为 (21.2 ± 3.5) mm, 钉道全长 (AB) 为 (26.1 ± 4.4) mm, 寰椎侧块背侧下方内外缘的距离 S_2 为 (11.1 ± 1.1) mm, X 为 (10.9 ± 5.2)°, Y 为 (4.1 ± 0.7)°。表明置钉取 X 6° ~ 16°、Y 3° ~ 5°; 选择直径为 3.5 mm, 长度为 21.7 ~ 30.5 mm 的螺钉更符合解剖学结构。与此同时, 实验组手术时间、术中失血量、置钉时间均低于对照组。提示以局部解剖标志为参考的寰椎徒手椎弓根置钉方式置钉具有更好的安全性。主要原因可能与该置钉方式有效减少术中过度剥离有关。此外, 手术前后两组患者 ODI 及 JOA 评分比较无差异; 而术后两组患者 ODI 评分均低于术前, JOA 评分均高于术前。表明两种置钉方式均可有效改善患者的脊柱功能与颈椎功能, 且效果相当。分析原因, 笔者认为以局部解剖标志为参考的寰椎徒手椎弓根置钉方式可为手术治疗提供精确的进钉点与进钉角度, 为患者的术后康复提供了有利的生物力学稳定性的同时, 有效避免对周围组织造成不必要的损伤, 从而为患者脊柱功能与颈椎功能的恢复创造了有利条件。

综上所述, 以局部解剖标志为参考的寰椎徒手椎弓根置钉方式置钉效果更佳。然而, 本文存在样本量不足的缺点, 结果可能出现偏差。由此, 在往后的临

床研究中,应增加样本量,从而取得更加准确的数据,为临床治疗方案的制定提供参考依据。

参 考 文 献:

- [1] SHEN K, DENG Z, YANG J, et al. Biomechanical study of novel unilateral C1 posterior arch screws and C2 laminar screws combined with an ipsilateral crossed C1-C2 pedicle screw-rod fixation for atlantoaxial instability[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2017, 137(10): 1349-1355.
- [2] 付兆宗,陈忠羨,梁胜根,等.寰椎后弓椎板钩联合枢椎椎弓根螺钉治疗寰枢椎脱位的临床研究[J].蚌埠医学院学报,2017,42(5): 622-625.
- [3] 李长红,贺永进,王飞,等.螺旋CT结合图像后处理对上颈椎椎弓根的解剖学测量数据及临床意义探究[J].山西医药杂志,2016,45(9): 1003-1006.
- [4] 石海浪,王欢,崔少千,等.颈椎减压手术治疗以坐骨神经痛为表现的颈腰综合症的临床效果分析[J].中国骨与关节杂志,2016,5(11): 808-811.
- [5] 李金泉,龚冰南,徐皓,等.寰枢椎融合与颈枕融合治疗上颈椎疾患的临床疗效比较[J].中华临床医师杂志:电子版,2013,7(4): 1544-1548.
- [6] MORALES L C, ALVARADO F, CORREDOR J A, et al. Bilateral C1 laminar hooks combined with C2 pedicle screw fixation in the treatment of atlantoaxial subluxation after Grisel syndrome[J]. Spine J, 2016, 16(12): 755-760.
- [7] 赵文龙,倪斌,郭群峰,等.后路寰枢椎经关节螺钉结合寰椎椎板钩与寰枢椎椎弓根螺钉固定融合治疗寰枢椎脱位的疗效比较[J].中国脊柱脊髓杂志,2017,27(1): 10-16.
- [8] 韩岳,夏群,徐宝山,等."徒手法"个体化颈椎椎弓根螺钉技术治疗上颈椎骨折脱位[J].中华创伤杂志,2011,27(2): 110-114.
- [9] 张少杰,王星,张元智,等.个性化导航模板辅助儿童颈椎椎弓根螺钉置入与徒手置入准确性的对比研究[J].中国脊柱脊髓杂志,2014,24(11): 1020-1024.
- [10] 董春科,李配瑶,谭明生,等.后路辅助寰椎椎弓根螺钉置钉技术的研究进展[J].中国矫形外科杂志,2016,24(20): 1884-1887.

(王荣兵 编辑)