

胸腰段椎弓根螺钉植入的节段性变化及坐标法研究

陈光磊¹ 李高文¹ 钟冰¹ 江汉² 朱剑华³

(11 广东省粤北人民医院, 广东 韶关 512026; 2. 天津市脊柱外科医院, 天津; 31 广东医学院, 广东 湛江)

=摘要> **目的** 设计一种椎弓根螺钉的植入方法, 提高椎弓根螺钉的植入准确率。**方法** 对 20 组胸腰段椎体标本的椎弓根的测量及其形态学的研究, 选用坐标方式进行进针点标识, 纵轴小关节面上顶点作垂直线为纵轴, 横突纵轴为坐标横轴, 用 5.2mm 克氏针从进针点循椎弓根方向入针约 15~ 20mm 处, 剪去骨外部针尾, 留置定位用, 并通过透视或拍摄前后位片, 了解定位针头与椎弓根的关系, 指导我们进行椎弓根螺钉的植入。**结果** 应用本方法在 20 组胸腰段(T₁₀~ L₅)椎体标本上进行椎弓根螺钉植入的研究表明: T₁₀至 L₅ 的进针点呈节段性变化。本方法设计合理, 准确率达 100%, 临床上应用于 86 例胸腰段骨折患者, 其中爆裂型骨折 42 例, 压缩性骨折 34 例, Chance 骨折 4 例, 骨折脱位 6 例, 置钉的优良率达 93.6%。**结论** 本方法是椎弓根螺钉植入的一种实用有效方法, 临床应用证明操作简便可靠, 能有效提高植入的成功率。

=关键词> 骨折 骨折固定术, 内 胸椎 腰椎

The study of implantation position of screw into thoracolumbar pedicle of vertebral arch by using system of coordinates and its changes with different segments CHEN Guanglei, LI Gao wen, ZHONG Bing, et al. The Yuebei People's Hospital of Guangdong Province(Guangdong Shaoguan, 512026)

=Abstract> **Objective** To design an implantation method of pediculus arcus vertebrae screw, so as to increase accuracy of implantation **Methods** The pedicle of vertebral arch of 20 thoracolumbar vertebral specimens were measured and the morphological study was done in the experiment. All implantation positions were signed in frame of axes, of which vertical line from topmost of longitudinal small articular facet was used as vertical ordinate and transverse process longitudinal as horizontal coordinate. The Kirschner pin of 5.2mm was implanted into pedicle of vertebral arch of patients for about 15~ 20 mm from implantation positions which had been determined in experimental study and the outside part of the end of the pin was cut. Fluoroscopy examination was performed or A/P position X-ray photo was taken to observe the location relationship of the head of the pin with pedicle of vertebral arch, so as to introduce the implantation of pediculus arcus vertebrae screw. **Results** The implantation positions of T₁₀ ~ L₅ showed segmental changes. The experimental study showed that this method is reasonably designed and the accurate ratio reached to 100%. 86 patients of fracture of thoracolumbar vertebral were treated with this implantation method, in which 42 cases were of burst type, 34 with compression fracture, 4 with Chance fracture and 6 with fracture-dislocation. The excellent and good rate of 93.6% was obtained. **Conclusion** This is a practical and effective method for implantation of pediculus arcus vertebrae screw. It can be carried out easily, fixed with stability and effective with successful ratio of implantation.

=Key Words> Fracture Fracture fixation, internal Thoracic vertebrae Lumbar vertebrae

椎弓根螺钉类内固定系统在下胸椎及腰椎骨折中

的固定作用已得到公认, 其优点有: ① 固定节段少, 不影响脊柱功能锻炼; ② 三维方式固定, 稳固性大增; ③ 旋转渐进式矫正病椎的高度, 均衡性好, 可有效避免脊髓的进一步损伤^[1]。故已在临床上日益广泛应用, 不

断深入研究,不断完善。目前,椎弓根螺钉的植入方法主要有: Weinstein^[2]、Roy-Lamille^[3]、Magerl、以及国内邹德威^[4]、侯树勋等^[5]提出的方法,但据统计,都存在不同程度的失败率,为了进一步提高植入的准确率,我们反复研究了广东省胸腰椎段椎体标本的形态,结合临床实践在此提出我们设计的进针方式,手术中证明实用可靠,准确度有提高。

1 实验研究

1.1 材料与工具 尸体解剖出的完整胸₁₀~腰₅椎体 8 组,干燥椎体标本胸₁₀~腰₅共 12 组,每组均为 8 只椎体,游标卡尺、直尺、角尺、量角器及 C 型臂 X 线机等。

1.2 测量值 椎弓根的宽度(W):指椎弓根的最狭窄处的宽度;高度(H):指最狭窄处的高度;长度(L):指进针点至椎弓根与椎体连接处之距离;各数值列表如下。

表 1 T₁₀~L₅ 椎弓根各形态的数据表(单位: mm)

部位	宽度(W)	高度(H)	长度(L)
T ₁₀	6.1? 1.3	10.5? 1.3	16.2? 1.8
T ₁₁	7.8? 1.5	13.0? 1.5	17.1? 1.7
T ₁₂	7.8? 1.6	13.3? 1.5	18.3? 1.9
L ₁	6.5? 1.2	13.2? 1.4	20.3? 1.5
L ₂	6.8? 1.3	13.0? 1.5	20.0? 1.5
L ₃	8.6? 1.5	13.1? 1.3	21.5? 1.6
L ₄	9.6? 1.8	13.1? 2.0	20.6? 1.7
L ₅	12.5? 2.2	18.0? 3.1	20.5? 1.8

从中可看出,宽度数值从 T₁₀~₁₂和 L₁~₅两段中是递增的,但于 L₁处出现转折点,L₁要比 T₁₂值小,我们在临床上要注意这点变化。椎弓根横截面形态为椭圆形^[6],这从高度与宽度值差亦可看出,即在按宽度选定椎弓根螺钉的直径后,植入时,椎弓根高度是有选择余地的。

1.3 进针点的测定 测量方法:采用坐标法测量,以上关节突的关节面的最高点作垂直线为坐标纵轴,以横突的中点的水平线为横轴,其交点为 0;纵轴的 0 点以上为正,以下为负值。各进针点在坐标上标识的位置如图 1,将各进针点连结后,显然,进针点随椎体节段的递增呈自上而下、外逐渐伸展。

1.4 进针方向的测量 采用 e、f 角方法测量,e 角为椎弓根纵轴与椎体矢状轴的夹角,f 角为椎弓根的纵轴与椎体水平轴的夹角^[7],其数值如表 2 及图 1。

表 2 T₁₀~L₅ 的 e、f 角数据表(单位:度)

夹角	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
e	3	5	5	10	10	11	14	25
f	10	8	5	10	5	3	0	0

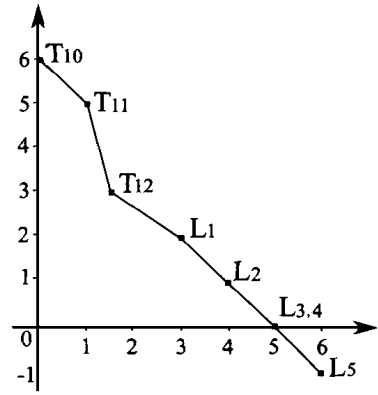


图 1 T₁₀~L₅ 进针点位置图(单位:mm)

2 临床研究

2.1 临床资料 胸腰椎骨折患者 86 例,其中男性 72 例,女性 14 例,年龄 18~52 岁,L₁骨折 35 例,T₁₂骨折 26 例,L₂骨折 15 例,T₁₁骨折 6 例,L₃骨折 4 例,骨折按 Denis 分型^[7]:爆裂型骨折 42 例,压缩性骨折 34 例,Chance 骨折 4 例,骨折脱位 6 例,脊髓神经功能损伤指数按 ASIAc97 分型^[8]:B 级 6 例,C 级 48 例,D 级 32 例。

2.2 治疗方法 病人全麻或硬膜外麻,俯卧位,双肩及双髂嵴处垫起,悬空腹部,让腰背部过伸,利用前纵韧带及椎间盘的牵引作用而使腰椎前凸有所恢复,甚至病椎亦受牵拉而高度有所增加,这可以从 C 型臂 X 线机透视或 X 线机拍片中证实。

常规暴露术野,显露病椎及其上一个半,下一个椎体的椎板,确定病椎的上、下椎体的上关节突。用尖刀探查出上关节面,定出椎弓根的进针点位置,稍作咬除骨皮质后,如腰椎可咬除副突,如胸椎,因其横突凸向后,影响操作,需视进针点位置酌情咬除横突;锐锥开口后,用 52mm 克氏针圆头按椎弓根的 e、f 角方向作来回旋转入深度约 16~20mm(椎弓的长度),探查骨隧道四壁明确为骨质后,剪去骨外部克氏针,采用 C 型臂 X 线机/床边 X 线机透视/拍正位片,观察克氏针头部是否位于椎弓根显影的圆圈的中心,如有偏离,需尽可能作适当调整;然后,取出定位克氏针,改用 52mm 的手术探子循此骨道进入约 40mm 后,透视下直抵椎体前缘皮质下 3mm,测量其长度为螺钉通道的长度(LSP),即为选用螺钉之长度,再根据术前的 X 线片,测量椎弓根的宽度,选择足够粗口径的螺钉,拧入椎弓根,钉头最好位于椎体前缘皮质下,但注意不要穿破皮质,以避免损伤大血管。

2.3 治疗结果 本组手术例数 86 例,共计椎弓根螺钉 344 枚,术后拍片评估置钉准确程度,评定标准分 4 等级: 1 优,椎弓根螺钉位椎弓根内,钉与椎体

水平轴夹角(SSA角)小于 $5b$;°良,椎弓根螺钉位椎弓根内,SSA角介于 $5b\sim 10b$;»可,螺钉穿破椎弓根皮质,稳固性未受明显影响; $\frac{1}{4}$ 差,螺钉完全穿出椎弓根。经统计发现:优280枚,良42枚,可20枚,差2枚,优良率达9316%,其中差者因骨折严重,椎弓根受到暴力冲击发生畸形,术后2周复查,按ASIAc 97指数评定神经功能约有1级以上的恢复。

3 讨论

3.1 植入椎弓根螺钉的关键 进针点的选定及进针方向的准确。Roy²Lamille、Weinstein、Magerl、Louis以及我国侯树勋、邹德威、胡有谷等学者就此问题已作了不懈的努力,给我们提供了大量的宝贵资料,但仍存在一定的螺钉穿破椎弓根皮质比例;如Weinstein等^[2]报道21%,Gertzbein等^[9]于CT发现2811%等,众所周知,这不仅可能造成神经根损伤、穿破硬脊膜软膜致脑脊液外漏,甚至圆锥及马尾神经均受到损伤,而且螺钉的固定作用亦受到影响。

3.2 关于椎弓根的长度 在此,需加以说明一点,以往测量椎弓根的长度是进针点到椎体前缘的长度^[5,7,10],这与椎弓根的解剖形态不相符;其实,进针点到椎体前缘的长度为螺钉通道长度(LSP),椎弓根的长度顾名思义应是其解剖上的长度,即进针点到椎弓根与椎体连接处的长度,之所以要端正这一概念,是因为在临床上进行椎弓根穿针定位时有着指导意义。

我们按测得椎弓根的长度入针后,留置定位,通过透视/拍片,了解定位针头与椎弓根显示的圆圈关系^[11],有助于我们术中判断穿针正确与否,如穿针针头在圈内,说明穿针正确;再者,根据此处与圈的左、右距离,可给我们螺钉直径时提供依据。当然,测量穿针点到椎体前缘的距离(LSP)亦重要,因为这是选择螺钉长度的指标。

3.3 螺钉的选择 螺钉穿破椎弓根的另一原因是:盲目追求直径粗的螺钉,无论螺钉植入准确度如何,过粗椎弓根螺钉都会逼破椎弓根皮质,故此,需要用一种科学的方法来选择合适的螺钉。我们的方法是:术前,使用增强椎弓根显影方法拍脊椎前后正位片,测量椎弓根显影的宽度,除去X光放大的因素,

再减去椎弓根皮质的厚度(115mm @2mm),初步得出所要选用椎弓根螺钉的口径,再结合术中透视定针与椎弓根左右距离,并参考标本数值,综合考虑后选定螺钉的口径^[12]。

值得注意的是:依据我们对广东省范围标本的测量,与304医院侯树勋等人测量结果相比,结果发现北方标本的椎弓根宽度比广东省的宽约018mm,这可能与南方人相对较北方人矮小有关,在选择螺钉时要考虑到这一点。

随着椎弓根螺钉的广泛应用,逐渐发现椎弓根钉切割松质骨现象,其固定强度主要取决于钉2骨间的界面强度^[1],如选择的螺钉过细会造成术后脊柱前凸的丧失,随着时间的推移,不同程度丢失病椎复位后的高度,已有部分学者提出椎弓根螺钉应尽量靠近终板安装。

由上述论述可见,选择足够粗螺钉的重要性,同时,亦要注意合适程度,以免过粗逼破椎弓根皮质,降低稳固程度。

参考文献

- [1] 史亚民,侯树勋. Dick教授谈Dick钉系统治疗胸腰椎骨折. 中国脊柱脊髓杂志, 1998, 8(3): 159.
- [2] Weinstein JN, Rydevik BL, Rauschnig W. Anatomic and technical considerations of pedicle screw fixation. Clin Orthop, 1992, 284: 34.
- [3] Roy²Lamille R. Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. Clin Orthop, 1986, 203: 7.
- [4] 邹德威. 脊柱椎弓根螺钉的植入技术及RF手术要点. 中国脊柱脊髓杂志, 1994, 10(5): 227.
- [5] 侯树勋,史亚民,国人下胸椎及腰椎根形态学特点及其临床意义. 中华骨科杂志, 1994, 14(4): 222225.
- [6] 郭世绂. 临床骨科解剖学. 天津:天津科技出版社, 1990. 92209.
- [7] 赵定麟. 脊柱外科学. 上海:上海科技文献出版社, 1996. 426444.
- [8] 关骅. 脊髓损伤残疾预防与早期康复. 中国脊柱脊髓杂志, 1998, 8(2): 103105.
- [9] Gertzbein SD, Robbins SE. Accuracy of pedicle screw placement in vivo. Spine, 1990, 15: 11.
- [10] 王景臣,王殿栓,王泽辉,等. 胸腰椎横突、副突和乳突的解剖学观测及其临床意义. 中国临床解剖学杂志, 1998, 2: 152154.
- [11] 刘浩,饶书城,沈怀信,等. 术中照片对判断胸腰段椎弓螺钉位置的价值. 中国脊柱脊髓杂志, 1993, 3(3): 126.
- [12] 谭军,万年宇,左金良,等. 胸腰段椎弓根螺钉准确植入方法的实验和临床研究. 中国脊柱脊髓杂志, 1996, 6(3): 992102.

(收稿:20001017 修回:20002020 编辑:李为农)