

术前 CT 测量对胸腰椎椎弓根置钉准确性的影响

李龙付¹, 杨惠林², 李关兴¹, 严益军¹, 王兴平¹, 刘德俊¹

(1 苏州瑞兴医院骨科 215128 江苏省苏州市; 2 苏州大学附属第一医院骨科 215000 江苏省苏州市)

中图分类号: R687.3, R814.42 文献标识码: B 文章编号: 1004-406X(2008)-12-0949-02

椎弓根内固定技术及 CT 重建技术在脊柱外科的应用越来越广泛。2005 年 3 月~2007 年 6 月我科对进行胸腰椎椎弓根内固定术的 63 例患者术前行 CT 检查测量椎弓根的相关参数, 术中个性化置钉, 取得了良好的效果。同时随机选取 2000 年 1 月~2005 年 2 月由同一医生组完成但术前未进行 CT 测量的 72 例胸腰椎椎弓根内固定患者作为对照组, 比较两组患者螺钉置入的准确率。

临床资料 CT 测量组男 38 例, 女 25 例; 年龄 14~76 岁, 平均 39.2 岁。对照组男 44 例, 女 28 例; 年龄 13~68 岁, 平均 35.7 岁。CT 测量组患者术前常规行所要固定节段 CT 三维扫描, 将重建图像在 PACS 医生工作站上用测量工具进行测量, 或在 CT 片上用游标卡尺及量角器进行测量。在椎弓根最宽的水平切面图像上测量(图 1a): ①椎弓根最细处的外横径(PW); ②椎弓根内部松质骨的宽度即椎弓根的内横径(SBW); ③椎弓根中轴线与棘突延长线的夹角即椎弓根螺钉与脊柱矢状面的夹角(TSA); ④椎弓根中轴线及其在椎体内的延长线的长度即椎弓根的绝对长度(PL)。在椎弓根纵径最大的矢状切面图像上测量(图 1b): ①椎弓根最细处的外纵径(PH); ②椎弓根内部松质骨的内纵径(SBH); ③椎弓根中轴线与 L3 或 T9 上终板的夹角即椎弓根螺钉与脊柱水平面的夹角(SSA)。

手术方法 患者全麻后俯卧位, 腹部稍垫高, 使患者 L3 椎体的上终板与手术台基本垂直。常规暴露椎板及关节突关节。根据术前 CT 测量的椎弓根进针点与上下关节

突的关系并与 Louis 定位法^[1]进行比较, 适当调整来确定椎弓根的进针点。尖锥开口, 根据测量的 TSA 及 SSA 值用带有刻度的开口器插入椎弓根及椎体内的松质骨, 探针探查椎弓根各壁。螺钉直径的选择为 SBW 加 1.5mm 或 PW 的 80%, 长度选择为进针点至椎体前皮质距离的 80%, 先用比所要选用螺钉直径小 0.5mm 的丝攻攻出螺纹, 探针再次探查椎弓根四壁及前壁, 拧入螺钉后 C 型臂 X 线机透视确认。其中在脊柱侧凸患者中有 4 个椎弓根术前 CT 测量提示其直径在 3.5mm 以内, 采用经椎弓根-肋骨联合体固定方法。对照组为常规方法显露后完全根据 Louis 法进行定位, 并根据不同节段分别选取不同长度和直径的螺钉。

结果 CT 测量组共置入 268 枚椎弓根螺钉, 其中胸椎 30 个椎体, 螺钉 57 枚; 腰椎 107 个椎体, 螺钉 211 枚。对照组共置入 311 枚螺钉, 其中胸椎 28 个椎体, 螺钉 53 枚; 腰椎 136 个椎体, 螺钉 258 枚。两组患者术后均复查 CT 评价椎弓根螺钉置入的准确性: 将螺钉直径分成三等份, 切出 1/3 以内者为 I 度, 切出 1/3~2/3 者为 II 度, 切出大于 2/3 或完全切出者为 III 度(图 2)。CT 测量组 264 枚螺钉(除去 4 枚经椎弓根-肋骨联合体固定)中有 9 例 15 枚螺钉切出椎弓根皮质, 准确率 94.32%; 对照组有 17 例 39 枚螺钉切出椎弓根皮质, 准确率 87.46%; 两组患者具体的螺钉切出情况见表 1。将两组资料进行 u 检验, CT 测量组的螺钉切出率较对照组明显降低($u=2.811, P<0.01$)。

表 1 两组患者胸腰椎椎弓根螺钉切出情况

(枚)

	n	I 度					II 度					III 度					合计
		内	外	上	下	合计	内	外	上	下	合计	内	外	上	下	合计	
CT 测量组	264	3	5	1	3	12	1	2	0	0	3	0	0	0	0	0	15
对照组	311	9	11	5	1	26	4	4	0	0	8	2	3	0	0	5	39

讨论 椎弓根螺钉要准确通过椎弓根, 必须在三维空间上都完全正确。而胸腰椎椎弓根在不同个体之间、不同节段之间、甚至同一椎体的两侧椎弓根之间变化较大。因此为了提高置钉准确率, 必须进行个性化置钉。有学者提出在 X 线片上进行椎弓根进针点的测量^[2], 但 X 线片是

二维图像, 无法提供椎弓根三维信息。CT 三维重建图像为术者提供了包括椎弓根进针点定位、椎弓根螺钉进钉角度、椎弓根直径和长度等多方面的参数, 完全可以指导手术的进行。

椎弓根螺钉理想的进针点应在椎弓根中轴线上, 这样椎弓根的横径和纵径才能得到最大利用^[3]。Louis 定位法倡导在不同节段以不同的方法定位, 且主要以关节突为解剖标志进行定位, 不显露横突, 手术剥离少。本组进针点定位方法是: 垂直线主要根据 CT 矢状切面图像上椎弓根中

第一作者简介: 男(1976-), 医学学士, 主治医师, 研究方向: 脊柱外科

电话: (0512)65647201 E-mail: llf.1976ll@yahoo.com.cn

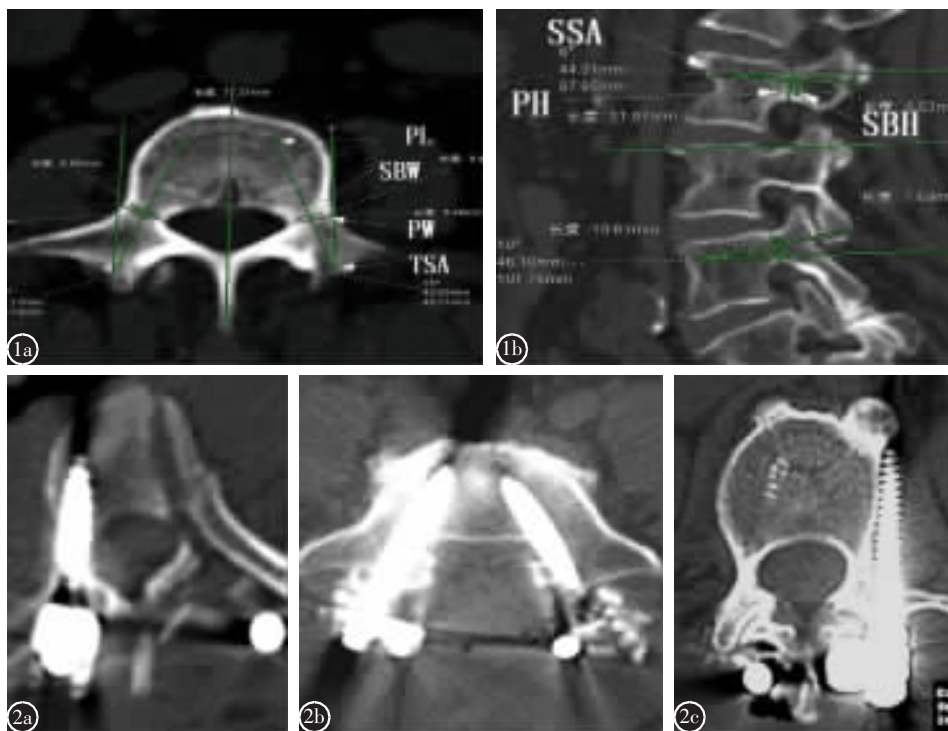


图 1 a 在 CT 椎弓根最宽的水平切面图像上测量椎弓根最细处的外横径(PW)、椎弓根内部松质骨的宽度即椎弓根的内横径(SBW)、椎弓根中轴线与棘突延长线的夹角即椎弓根螺钉与脊柱矢状面的夹角(TSA)、椎弓根中轴线及其在椎体内的延长线的长度即椎弓根的绝对长度(PL) b 在 CT 椎弓根纵径最大的矢状切面图像上测量椎弓根最细处的外纵径(PH)、椎弓根内部松质骨的内纵径(SBH)、椎弓根中轴线与 L3 或 T9 上终板的夹角即椎弓根螺钉与脊柱水平面的夹角(SSA) 图 2 将螺钉直径三等份, 切出 1/3 以内者为 I 度, 切出 1/3~2/3 者为 II 度, 切出大于 2/3 或完全切出者为 III 度 a 术后 CT 片示椎弓根螺钉切出 T10 左侧椎弓根外侧壁 I 度 b 术后 CT 片示椎弓根螺钉切出 L5 左侧椎弓根内侧壁 II 度 c 术后 CT 片示椎弓根螺钉切出 T7 右侧椎弓根外侧壁 III 度

轴线与下关节突下缘的关系, 水平线主要根据 CT 水平切面上椎弓根中轴线与上关节突外缘的关系。由于测量及手术时会出现误差, 因此术中要根据 Louis 法适当调整。进钉角度根据 TSA 及 SSA 值确定。TSA 是椎弓根螺钉与脊柱矢状面的夹角, 但在实际操作中由于椎体的解剖学矢状面术中无法确定, 我们用椎弓根中轴线与棘突的夹角作为 TSA 值。术中用一把 Kocher 钳夹住棘突, 开口器与 Kocher 钳之间的夹角就是 TSA 值。同样, SSA 是椎弓根螺钉与脊柱水平面的夹角, 由于体位的变化脊柱的水平面在术中会发生改变, 我们用椎弓根中轴线与 L3 或 T9 的上终板的夹角作为 SSA 值。这样摆体位时要使 L3 或 T9 与水平面垂直, 术前 C 型臂 X 线机定位时很容易做到。

螺钉直径及长度的选择同样重要。理想的螺钉直径应该是螺纹压缩全部的松质骨并切割部分皮质骨, 而不损伤皮质骨的强度。Misenhimen 等^[4]认为螺钉直径以不超过 PW 的 83% 为宜。我们在测量中发现, 在椎弓根外径较粗的脊柱节段如 L4、L5、T12 等其松质骨所占的比例较大, 相反如上胸椎等则松质骨所占的比例较小。因此选择螺钉直径的标准是: SBW 加 1.5mm 或 PW 的 80%。由于现有成品中螺钉最大直径只有 7mm, 因此在 L4、L5 置钉时选用 7mm 的螺钉。Krag 等^[5]建议螺钉的长度采用 PL 的 80% 左右。在沿椎弓根中轴线进针的理念下, 椎弓根的绝对长度

相对较长, 这样 PL 的 80% 已足以达到坚强固定。

本研究结果证明, 在椎弓根内固定术中根据术前的 CT 测量结果进行个性化置钉, 在提高置钉成功率及减少并发症方面都有良好的效果。

参考文献

1. Louis R. Spinal internal fixation with louis instrumentation. In: An HS, Cotler JM, eds. Spinal Instrumentation [M]. Baltimore: Williams and Wilkins, 1992. 183-196.
2. 马昕, 姜建元, 吕飞舟, 等. 腰椎椎弓根螺钉进针点个性化 X 线片定位法[J]. 复旦学报(医学版), 2005, 32(5): 614-616.
3. Weinstein JN, Rydevik BL, Rauschnig W. Anatomic and technical considerations of pedicle screw fixation [J]. Clin Orthop Relat Res, 1992, 284: 34-46.
4. Misenhimen GR. Anatomic analysis of pedicle cortical and cancellous diameter as related to screw size [J]. Spine, 1989, 14(4): 367-372.
5. Kray MH, Bengnnon BD, Pope MH, et al. Depth of instertion of transpedicular vertebral screw into human vertebrae: effect upon screw vertebra interface strength [J]. J Spinal Disord, 1988, 1(4): 287-294.

(收稿日期: 2008-07-29 修回日期: 2008-10-16)

(本文编辑 李伟霞)