

· 论 著 ·

徒手置入 277 枚腰椎椎弓根螺钉的临床分析

杨 华, 邢维平, 尚显文, 张 皓, 宁 旭

(贵阳医学院附属医院脊柱外科 550001)

摘 要:目的 探讨徒手置入腰椎椎弓根螺钉的手术技巧,以便准确、可靠的徒手置入腰椎椎弓根螺钉。方法 2007 年 4 月至 2009 年 4 月对骨折、滑脱、椎管狭窄等不同情况的腰椎徒手进行椎弓根钉置入共 277 枚,记录置钉过程中穿破椎弓根皮质的部位、螺钉松动的原因、有无术中并发症等。术后评价螺钉位置,观察有无术后并发症的发生。结果 术后复查正侧位 X 线片,优良率为 95.3%。置钉过程中发生椎弓根皮质穿破 22 枚,总发生率为 7.94%,不同节段腰椎之间发生率的差异无统计学意义($P>0.05$)。术中因开路器改道、螺钉植入后发生螺钉松动 3 枚,因骨质疏松致螺钉松动 2 枚。术中未发生神经、血管、脏器损伤及脑脊液漏等并发症。术后观察无螺钉滑脱病例,无瘫痪加重病例,无神经、血管、脏器损伤病例。结论 熟悉腰椎椎弓根螺钉植入的每一个步骤及影响因素,徒手置入过程中重视手感并及时采取应对策略进行调整,可以获得安全、满意的置钉效果。

关键词:徒手;椎弓根;螺钉;手感

中图分类号:R681.57;R687.32

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2010)07-0801-03

A clinical analysis of manual placement of 277 lumbar pedicle screws

YANG Hua, XING Wei-ping, SHANG Xian-wen, et al.

(Department of Spine Surgery, Affiliated Hospital of Guiyang Medical College, Guiyang, Guizhou 550001, China)

Abstract: Objective To summarize and explore safe and accurate manual placement of lumbar pedicle screws. **Methods** Manual placement of 277 pedicle screws for conditions of lumbar fracture, lumbar spondylolisthesis, and lumbar spinal stenosis were carried out between April 2007 and April 2009. Locations of cortical perforation, reasons of loosened screws, and intraoperative complications were recorded. Post-operative assessment was made on screws' position and post-operative complications were also under observation. **Results** Postoperative AP and lateral radiography was carried out to evaluate the placement and the correct rate was 95.3% by the criterion of Tang Tiansi. Perforation of pedicle cortex was observed in 22 intraoperative screw insertion. The total incidence rate was 7.94%. The differences between the incidence rates at different lumbar regions were statistically insignificant ($P>0.05$), which meant there was no difference between different lumbar regions in terms of perforation of cortex. Three intraoperative loosened screws caused by intraoperative route change by path-opening screws and two postoperative loosened screws caused by osteoporosis were observed. No complication, including neurological, vascular, and organic injuries or leakage of cerebrospinal were observed during the operation. No screw falling-off, no deterioration of paralysis, and no neurological, vascular, and organic injury were observed in postoperative observation. **Conclusion** Mastering every step of pedicle screw insertion and impact factors, and paying close attention to intraoperative hand feeling and making necessary adjustment if needed are important to safe and accurate pedicle screw placement.

Key words: manual; pedicle; screw; hand feeling

徒手置入腰椎椎弓根螺钉(pedicle screw, PS)已广泛应用于临床,但仍有置钉穿破椎弓根皮质、螺钉松动等情况,甚至发生神经、血管、脏器损伤等并发症。本文报道 2007 年 4 月至 2009 年 4 月置入 277 枚腰椎椎弓根螺钉的手术技巧、影响因素及应对策略,以期提高腰椎椎弓根螺钉置入的准确度,避免并发症的发生。

1 临床资料

1.1 一般资料 患者 62 例,其中,男 41 例,女 21 例,平均年龄 48.2 岁。腰椎骨折 26 例 104 枚;腰椎结核 1 例 6 枚;腰椎管狭窄症 22 例 115 枚,其中 4 例 28 枚合并退行性脊柱侧弯;腰椎滑脱 8 例 32 枚;中央型腰椎间盘突出症 5 例 20 枚;共计 62 例 277 枚,其中 L₁ 置钉 48 枚, L₂ 置钉 44 枚, L₃ 置钉 25 枚, L₄ 置钉 76 枚, L₅ 置钉 84 枚。置入螺钉最长 55 mm,最短 40 mm;最大直径 6.5 mm,最小直径 5.5 mm。术前常规行腰椎正侧位 X 线片检查,腰椎滑脱患者加照双斜位片及屈伸位片,常规 CT 扫描了解骨质结构,常规 MRI 扫描了解椎间盘及椎管内情况;术后常规复查腰椎正侧位 X 线片。瘫痪患者中

Frankel 分级: A 级 11 例, B 级 7 例, C 级 5 例, D 级 32 例。术后随访 6~30 个月,平均 11 个月。

1.2 徒手置钉步骤 将徒手置入腰椎椎弓根螺钉技术分解为一些特定的步骤,这些步骤在每一腰椎椎弓根重复。患者取俯卧位,后正中切口,充分显露椎板、横突、关节突间关节,清除关节突上的软组织以利进针点的确定。以 Magerl 法确定进钉点,于皮质骨上用开路锥打孔,之后用开路器开路。参考患者 X 线片确定腰椎椎弓根螺钉进钉方向,将有刻度的开路器插入椎弓根松质骨内,当开路器自入钉点进入 20 mm 后即穿过椎弓根进入椎体,缓慢旋入至椎体皮质骨后缘。旋入过程仔细体会开路器在松质骨中前进的手感,如遇皮质骨阻挡的感觉或落空感,需调整方向。因椎弓根内径的大小存在个体差异,调整方向并不能保障开路器顺利进入并通过椎弓根至椎体皮质后缘,此时可使用直径 3 mm 甚至 2 mm 的螺纹式手钻逐渐顺椎弓根松质骨部分钻入椎体内。如果开路器进入的长度已足够则不必达椎体骨皮质后缘。拔出开路器,用椎弓根探针探触钉道 5 个不同的骨性面,确认 5 个骨性边界后,用止血钳夹住椎

弓根探子根部作标记并测量钉道长度。用骨蜡止血,插针定位,G 臂下透视确认定位针所在节段、位置、方向和长度。用直径 5.0 mm 的丝攻攻椎弓根钉道。如果丝攻通过有困难,就用直径更小的丝攻攻丝,再用椎弓根探子探触椎弓根通道,确保 5 个壁的完整性,将螺钉沿着钉道直线慢慢从椎弓根置入椎体。

1.3 术后复查正侧位 X 片 参考唐天驷等^[1]的观测方法及评定标准:从正位片观察螺钉是否位于椎弓根内,在侧位片上测量椎体前缘高度中点与后缘高度中点的连线(中位线)与螺钉的夹角,简称螺钉角。优:螺钉在椎弓根内,螺钉角小于 5°;良:螺钉在椎弓根内,螺钉角 6°~10°之间;可:螺钉在椎弓根内,螺钉角大于 11°;差:螺钉超出椎弓根或超出椎体进入椎间隙。

1.4 统计学方法 数据分析应用 SPSS12.0 统计软件,使用均数、频数(n)、率(%)等指标进行资料的一般性统计描述,采用 Fisher 确切概率法进行多组计数资料的比较。

2 结果

2.1 效果 参考唐天驷等的评定标准,本组评定结果优 193 枚,良 71 枚,可 13 枚,差 0 枚,优良率为 95.3%。

2.2 术中操作情况及术后观察情况 术中因开路器改道、螺钉植入后发生螺钉松动 3 枚,因骨质疏松致螺钉松动 2 枚。术中未发生神经、血管、脏器损伤及脑脊液漏等并发症。术后观察无螺钉滑脱病例,无瘫痪加重病例,无神经、血管、脏器损伤病例。

2.3 不同腰椎发生椎弓根皮质穿破情况 置钉过程中椎弓根皮质穿破 22 枚,总发生率为 7.94%。不同节段腰椎比较结果显示,腰 2 发生率最高(15.91%),腰 1、5 的发生率相同,居第 2 位(8.33%),其次是腰 4(3.95%),腰 3 居最末位(4.00%)。但以上不同节段腰椎之间发生率的差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 椎弓根皮质穿破的发生情况(n)

腰椎节段	发生	未发生	合计	阳性率(%)
腰 1 L ₁	4	44	48	8.33
腰 2 L ₂	7	37	44	15.91
腰 3 L ₃	1	24	25	4.00
腰 4 L ₄	3	73	76	3.95
腰 5 L ₅	7	77	84	8.33
总计	22	255	277	7.94

$$\chi^2=5.395, P=0.224.$$

3 讨论

3.1 进钉点选择及其调整 为解决术中进钉点定位问题,国内外学者总结出了多种行之有效的办法,理想的椎弓根入点是椎弓根轴线在椎骨后表面的投影点,李兵等^[2]使用高速螺旋 CT 测量 400 个腰椎椎弓根的入点坐标,发现椎弓根入点坐标存在很大的变异,各种入钉点定位方法均不能准确指导椎弓根螺钉置入。本组病例的入钉点均采用 Magerl 法,作者认为以横突确定进钉点的水平位置可以避免解剖学因素的干扰,因为横突总是存在的,而人字嵴定位则有峡部嵴或副突嵴解剖标志不清甚至解剖变异的可能,Magerl 法定点后再用人字嵴定位验证,二者定位结果一致则增加了可靠性。关节突外缘纵垂线确定纵向位置的优点是关节突外缘易于显露,对脊柱退变的患

者要排除上关节突增生的因素,咬除增生骨质以暴露真正的上关节突外缘。于海龙等^[3]用 EBT 测量 Magerl 法选择的进钉点至椎弓根轴线在椎骨后方投影点的距离,最小在 L₅,均值为 1.61 mm,最大在 L₂,均值为 3.27 mm。在实际操作过程中,定位靠的是目视,很难达到 CT 测量的准确度,但只要正确使用 Magerl 法定位,进钉点就不会与椎弓根轴线差距太大,定位点与椎弓根轴线在椎骨后表面投影点的偏差可以在置钉过程中纠正:当开路器进入时即遇皮质骨的阻挡感,则可向相反方向移动进钉点,具体方法是先用球磨磨除部分皮质,再用开路器插入。如采取上述方法仍未能确定进钉点,则可用适宜大小的刮匙刮除部分松质骨以寻找椎弓根后方入口,腰椎椎弓根直径较颈椎及胸椎椎弓根宽大,该方法作为补救措施行之有效。本组 277 枚椎弓根均找到其底部开口处,为顺利置钉创造了条件。扩大了进钉口可以使螺钉下沉致螺钉头与皮质充分接触以维持螺钉的把持力。

3.2 进钉方向及角度 在 L₁~L₃,椎弓根螺钉与矢状面呈 5°~10°的内倾夹角,在 L₄~L₅,椎弓根螺钉与矢状面呈 10°~15°的内倾夹角。在 L₁~L₄,椎弓根螺钉应与水平面平行,由于 L₅ 本身是倾斜的,进入方向应向下与水平面呈 10°的尾倾夹角。这是目前认可的一般规律,由于疾病种类的不同及解剖因素的差异,在实际操作时必须排除这些影响因素。为保证置钉顺利进行,置钉的水平面角(transverse section angle, TSA)及矢状面角(sagittal section angle, SSA)在目测确定后,开路器应缓慢旋入,避免用力过大致椎弓根皮质被开路器戳穿致神经、血管或内脏损伤, TSA 及 SSA 偏大或偏小均可能戳穿椎弓根皮质。在开路器逐渐旋转插入过程中,如有皮质骨阻挡感或落空感,则应考虑进钉方向与椎弓根轴线不一致,应及时调整方向,寻找开路器在松质骨中前进的手感。如经多方向调整后仍是皮质骨阻挡的感觉,则应考虑到椎弓根管径狭小的解剖因素,在 L₁~L₄ 均有椎弓根内横径小于 4 mm 的可能,且以 L₁、L₂ 的概率高^[4],故在手术操作时应重视这种解剖学因素。作者的方法是使用直径 3 mm 甚至 2 mm 的螺纹式手钻逐渐顺椎弓根松质骨部分旋入椎体内,可以减少穿破椎弓根的概率。使用螺纹式手钻虽然仍有戳穿椎弓根皮质的病例,但因螺纹式手钻的直径小,调整后仍可顺利置钉,避免了在置入困难的情况下,切除少许椎板,在直视下置入椎弓根螺钉^[5],也避免了椎弓根无法挽救而被迫延长置钉节段的情况。本组病例置钉过程中共穿破椎弓根皮质 22 枚,总发生率为 7.94%,不同节段腰椎之间发生率的差异无统计学意义($P>0.05$),这说明,尽管不同节段腰椎椎弓根的直径、角度有差异,但椎弓根皮质穿破的发生率差异无统计学意义。

3.3 置钉深度及螺钉的选择 术前 X 线、CT 测量可为选择螺钉直径提供依据,有助于个体化置钉^[6],同时,需要根据患者性别、年龄、体格大小及体位等因素做到心中有数。Krag 等^[7]认为椎弓根螺钉在椎体内的长度占据椎体矢状径的 80%较为适宜,若能恰好达到椎体前侧骨皮质而又未穿破为理想状态,能对脊柱前、中、后三柱进行固定。螺钉的长度除与个体因素有关外,还与进钉角度关系密切, TSA 及 SSA 偏大或偏小均可能使钉道长度发生改变。建立钉道时根据开路器插入的深度及手感来判断钉道的长度,再使用有刻度的椎弓根探子测量后选择螺钉长度。椎弓根螺钉把持椎弓根皮质骨能够增加椎弓根螺钉的固定强度^[8],故本组病例一般先拧入直径 5 mm 螺钉,再改换直径较大螺钉,根据螺钉在椎弓根中与皮质骨咬合

的手感及发出的“咔”声确定螺钉的直径,当螺钉直径为 6.5 mm 时则不按此要求选择螺钉,而是用丝攻攻丝后即置入螺钉。如果在开路器建立钉道时遇阻,通过直径较细的螺纹式手钻方能建立钉道,则先拧入直径为 4 mm 的螺钉再逐渐改换直径较大的螺钉,即使椎弓根内径偏小,但椎弓根螺钉置入前后椎弓根横径有膨胀现象^[9],所以,本组病例中尽管遇到了内径狭小的椎弓根,但使用的螺钉直径最小仍为 5.5 mm。

3.4 术后复查正侧位 X 线片 参考唐天驷等^[1]评定标准,置入螺钉优良率为 95.3%。术后 X 线片或 CT 检查为调整后的螺钉位置,术中很可能发生皮质穿破而调整钉道,术后无论哪一种影像学检查满意并不能说明置钉过程中没有发生神经损伤或其他并发症,方煌等^[10]有此类病例报道。本组病例中,进钉角度欠佳而调整钉道致螺钉松动 3 枚,钉道准备时无皮质穿破却因骨质疏松致螺钉拧入后松动 2 枚,钉道中植入骨条或骨质后再置钉^[11],术后摄片示位置亦满意,但把持力显著下降。故影像学只能是评价置入螺钉是否成功的标准之一,与术中记录的置钉情况可能不一致,这是植入椎弓根螺钉安全性评价至今尚无统一标准的原因之一。目前在三维导航系统辅助下或诱发电位监护下行椎弓根螺钉植入尚未普及,临床工作中仍然依靠徒手操作。本组结果说明依靠手感进行钉道准备的徒手腰推置钉方法简便、可靠,只要规范每一步操作细节,善于排除解剖结构、疾病种类、个体差异等干扰因素,争取一次操作成功,可以取得满意的置钉效果。

参考文献:

- [1] 唐天驷,杨惠林,倪才方,等. 112 例椎弓根螺钉位置分析[J]. 中华外科杂志,1993,31(7):411.

(上接第 800 页)

总之,放疗加同步化疗(NP 方案)加双膦酸盐治疗肺癌骨转移可提高肿瘤控制率和治疗效果,是一个较理想的治疗方法,值得临床推广应用。

参考文献:

- [1] 吴涛,崔东海,王晓芳. 非小细胞肺癌骨转移疗效对比研究[J]. 医药论坛杂志,2006,27(17):45.
- [2] 张青,胡云,张莉,等. 核素显像在肺癌骨转移诊断中的应用[J]. 重庆医学,2005,34(8):1136.
- [3] Coleman RE. Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbidity[J]. Clin Cancer Res,2006,12(20):6243.
- [4] Sugiura H, Yamada K, Sugiura T, et al. Predictors of survival in patients with bone metastasis of lung cancer[J]. Clin Orthop Relat Res,2008,466(3): 729.
- [5] 孙燕,赵平. 临床肿瘤学进展[M]. 北京:中国协和医科大学出版社,2005:183.
- [6] 黄河清,章五一,庞倩. 综合疗法治疗非小细胞肺癌骨转移 120 例临床分析[J]. 广东医学,2005,23(5):582.
- [7] Gebba V, Galetta D, Riccardi F, et al. Vinorelbine plus cisplatin versus cisplatin plus vindesine and mitomycin in stage III B-IV non-small cell lung carcinoma: a prospective

- [2] 李兵,姜保国,傅忠国,等. CT 重建椎弓根轴线投影点定位研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2003,13(9):551.
- [3] 于海龙,雷伟,朱锦宇,等. 三维 CT 重建模拟 3 种腰椎椎弓根螺钉置入方法的安全性分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2005,15(10):606.
- [4] 杜心如,赵玲秀,张一模,等. 胸腰椎椎弓根内径的测量及其临床意义[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2001,11(3):162.
- [5] 刘斌,肖丹,郑秋坚,等. 胸腰椎椎弓根螺钉内固定系统矫正青少年特发性侧凸[J]. 广东医学,2006,27(7):1032.
- [6] 王星,魏淑菊,谢学升,等. 术前 X 线及 CT 测量在个体化置钉治疗胸腰椎骨折中的应用研究[J]. 山东医药,2004,44(5):14.
- [7] Krag MH, Beynon BD, Pope MH, et al. Depth of insertion of transpedicular vertebral screws into human vertebrae: effect upon screw-vertebra interface strength[J]. J Spinal Disord,1986,1(4):287.
- [8] 唐杞衡,陈建海,姜保国,等. 椎弓根螺钉把持椎弓根皮质骨能够增加椎弓根螺钉的固定强度[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2005,15(7):429.
- [9] 韦兴,侯树勋,史亚民,等. 螺钉植入后椎弓根横径膨胀的初步观察[J]. 中华骨科杂志,2001,22(10):627.
- [10] 方煌,陈安民,罗永湘,等. 胸腰椎椎弓根螺钉误置的原因分析及对策[J]. 中华创伤骨科杂志,2004,6(11):1235.
- [11] 王祥善,陈金华,母心灵. 椎弓根螺钉断裂和松动脱出的原因分析[J]. 医药论坛杂志,2005,26(5):56.

(收稿日期:2009-09-18 修回日期:2009-10-09)

randomized study[J]. Lung cancer,2002,37(2):179.

- [8] Bobilev D, Lavrenkov K, Cohen Y, et al. Vinorelbine plus cisplatin as first-line combination chemotherapy for advanced non-small cell lung cancer: Retrospective analysis[J]. Oncology forum,2004,7(1):3.
- [9] 冯克海,胡长路. 长春瑞滨联合顺铂治疗非小细胞肺癌 60 例临床观察[J]. 临床肿瘤学杂志,2003,8(1):59.
- [10] Mori K, Kamiyama R, Kondo T, et al. Phase II study of the combination of vinorelbine and cisplatin in advanced non-small cell lung cancer[J]. Cancer chemotherapy pharmacol,2004,53(2):129.
- [11] Manus MP, Hicks RJ, Matthews JP, et al. Metabolic (fdg-pet) response after radical-radiotherapy for non-small cell lung cancer correlates with patterns of failure[J]. Int J Lung Cancer,2005,49(1):95.
- [12] 赵新华,张宜生,张华,等. 博宁治疗骨转移癌 36 例疗效观察[J]. 中国肿瘤临床与康复,2006,1(13):91.
- [13] 李莉,马秀梅,黄仁华,等. 双膦酸盐和 153 Sm-EDTMP 联合治疗肺癌骨转移 80 例量效关系探讨[J]. 山东医药,2009,49(19):11.

(收稿日期:2009-09-18 修回日期:2009-10-09)