

· 基础研究 ·

漏斗技术置入胸椎椎弓根螺钉准确性研究

王涛, 汤呈宣, 杨国敬, 余斌峰, 张力成
(温州医学院附属第三医院骨科, 浙江 瑞安 325200)

【摘要】 目的:对漏斗技术和徒手技术在胸椎椎弓根螺钉置入中的准确性和安全性进行对比研究。方法:采用 8 具胸椎标本,男性 5 具,女性 3 具;年龄 57~82 岁,平均 68 岁。随机分为 2 组,每组 4 具,利用漏斗技术和徒手技术分别进行椎弓根螺钉置入,然后 CT 扫描判断置入是否成功,对两种方法的成功率和危险性穿破率进行统计学对比分析。结果:漏斗技术置入 96 枚螺钉中成功 84 枚,徒手技术置入 96 枚中成功 73 枚,两种方法成功率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。漏斗技术危险性穿破 2 枚,徒手技术危险性穿破 9 枚,两种方法危险性穿破率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论:“漏斗技术”具有简单、经济、安全和实用等优点,可以减少神经根和硬膜囊的损伤机会。

【关键词】 胸椎; 内固定器; 尸体解剖

Comparison of accuracy of pedicle screw placement in the thoracic spine using funnel technique and free hand technique WANG Tao, TANG Cheng-xuan, YANG Guo-jing, YU Bin-feng, ZHANG Li-cheng. Department of Orthopaedics, third Hospital, Wenzhou Medicine College, Ruian 325200, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To study the accuracy the pedicle screw placement in the thoracic spine using funnel technique and free hand technique. **Methods:** Eight cadavers including 5 males and 3 females were analysed. The age ranged from 57 to 82 years (mean 68 years). Cadavers were randomly assigned to one of two instrumentation groups. In four cadavers, “funnel technique” was used for screw placement. In the remaining four cadavers, free hand technique then was used. Success of pedicle screw placement was judged by CT scan. The rate of success of two ways was compared using statistic analysis. **Results:** Ninety-six screws were inserted by “funnel technique” and free hand technique respectively, 84 of “funnel technique” were succeeded, and 73 of free hand technique were succeeded. Significant differences were found between two ways ($P<0.05$). Chanciness tressis occurred in “funnel technique” on 2 screws and free hand technique on 9 screws. There were significant differences in rates of chanciness tressis ($P<0.05$). **Conclusion:** Funnel technique is simple, safe and cost-effective alternative to any other thechnique for pedicle screw placement in thoracic spine, funnel technique is able to reduce the chance of critical injury of nerve root and dura.

Key words Thoracal vertebrae; Fracture fixation, internal; Aut opsy

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(8): 593-595 www.zggszz.com

椎弓根是脊柱最坚固的结构,经椎弓根螺钉固定可提供坚强的附着点,性能优于前路装置和后路钩棒系统^[1]。目前该方法已被广泛用于脊柱疾病的临床治疗。虽然椎弓根螺钉有着其他器械无法比拟的优点,但目前已有一些研究表明胸椎椎弓根螺钉置入存在较大的风险。我们在尸体研究中使用漏斗技术和徒手技术进行胸椎椎弓根螺钉置入,并对两种方法的准确性和安全性进行了对比,报告如下。

1 资料和方法

1.1 标本 8 具脊柱标本均来自温州医学院解剖教研室,男 5 具,女 3 具;年龄 57~82 岁,平均 68 岁;身高 148~165 cm,平均 154 cm。所有尸体标本未发现脊柱肿块、畸形、骨折,均有不同程度的骨质疏松。

1.2 分组 将 8 具脊柱标本按照随机数字表法分成 2 组,每

组 4 具,所有标本在螺钉置入前或置入中不进行 X 线或 CT 扫描,第 1 组使用漏斗技术置入椎弓根螺钉,第 2 组使用徒手技术置入椎弓根螺钉。

1.3 螺钉置入

1.3.1 漏斗技术^[2-4] 常规暴露,清除软组织。以胸椎下关节突关节面的中点与横突根部中点相交处(小关节下 1 mm)作为进钉点(见图 1a),用咬骨钳移除覆盖在椎弓根上的皮质,直径约 10 mm(见图 1b),用小刮匙移除椎弓根顶部的松质骨(见图 1c),继续移除松质骨直到椎弓根峡部。在椎弓根的皮质边界内形成一个漏斗状结构(见图 1d)。用直径 2 mm 探针仔细探测椎弓根峡部,如果允许,可以直径 4~5 mm 的探针探测(见图 1e)。如果没有发现问题则用丝攻进行攻丝(见图 1f)。所有椎弓根都利用球探来探测椎弓根四壁和椎体是否穿破以及测量通道的长度(见图 1g),最后根据测量的长度选择不同的螺钉置入(见图 1h)。

通讯作者:张力成 Tel:0577-65866002 E-mail:zhlich01@163.com

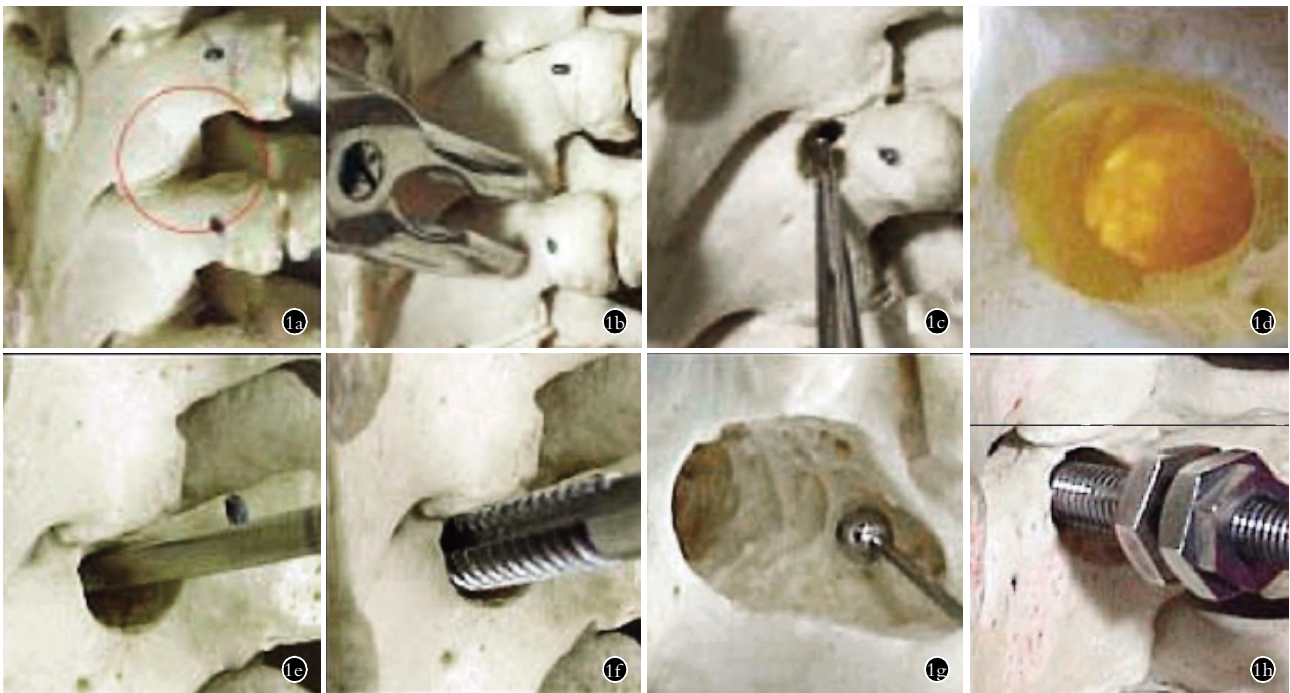


图 1 漏斗技术 **1a.**以胸椎下关节突关节的中点与横突根部中点相交处作为进钉点 **1b.**咬骨钳移除覆盖在椎弓根上的皮质 **1c.**小刮匙移除椎弓根顶部的松质骨 **1d.**继续移除松质骨直到椎弓根峡部,在椎弓根的皮质边界内就形成了一个漏斗状结构 **1e.**探针仔细探测椎弓根峡部 **1f.**发现无问题后用丝攻进行攻丝 **1g.**球探探测椎弓根四壁和椎体是否穿破及测量通道的长度 **1h.**根据测量的长度选择不同的螺钉置入

Fig.1 The funnel technique **1a.**The point of insertion was the intersection between the midline of the base of the transverse process and the midline of the facet joint **1b.**The posterior cortex overlying the top of the pedicle was removed by a rongeur **1c.**Removing the cancellous bone from the upper part of the pedicle with a small curette **1d.**With further removal of cancellous bone, the cortical margins of the pedicle then act as a funnel **1e.**Careful probing the pedicle isthmus with a pedicle probe **1f.**The pedicle was then tapped with a tap **1g.**A pedicle ball-tip probe was used to inspect the depth of the opening as well as all four walls of the pedicle for perforation **1h.**The pedicle screws were placed

1.3.2 徒手技术^[5-6] 进钉点的选择同漏斗技术,常规暴露,清除软组织。用咬骨钳移除覆盖在椎弓根上的皮质后利用胸椎开口器直接探入,再用球探接触 5 个不同的骨性面:低壁及内侧、外侧和上下壁。用球探确认 5 个骨性界面后,用止血钳夹住球探根部作标记后测量通道长度。攻丝后可再用球探接触椎弓根通道,最后置入螺钉。

1.4 评价标准 全部螺钉置入后利用 CT 扫描判断置入是否成功,螺钉穿破椎弓根的任何一面或穿出椎体外均为失败,只有螺钉保持在椎弓根内且无任何皮质的穿破才能视为成功。螺钉穿出皮质可分为向椎弓根的外侧、内侧、上方、下方及椎体前方穿出。穿出椎弓根皮质的螺钉根据螺钉有无触及硬膜囊和神经根可分为危险性和非危险性穿破(见图 2)。

1.5 统计学分析 对两种方法置入螺钉的结果用 SPSS 11.5 软件包进行分析,采用四格表资料的 χ^2 卡方检验,比较两种方法的成功率和危险性穿破率。

2 结果

8 具胸椎标本共置入螺钉 192 枚,其中用漏斗技术置入螺钉 96 枚,成功 84 枚(87.5%)。穿破椎弓根皮质 12 枚(12.5%),其中危险性穿破 2 枚(2/12,16.7%),非危险性穿破 10 枚(10/12,83.3%),穿破椎弓根外侧皮质 7 枚(7/12,58.3%),穿破内侧皮质 3 枚(3/12,25%),穿破下方皮质 2 枚(2/12,16.7%),无穿破椎弓根上方皮质和椎体的螺钉。使用徒手技术置入螺钉 96 枚,成功 73 枚(76.1%)。穿破椎弓根皮

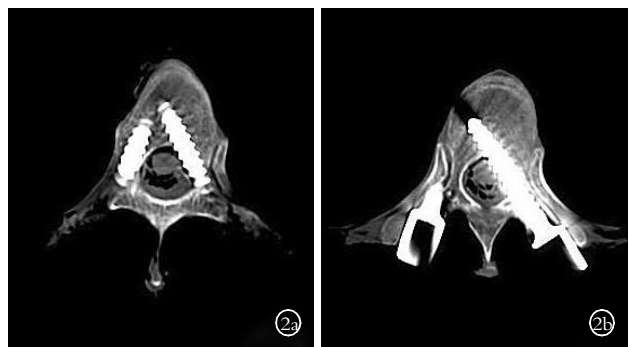


图 2 螺钉穿破椎弓根内壁,未触及硬膜囊(非危险性穿破) **图 3** 螺钉穿破椎弓根内壁,触及硬膜囊(危险性穿破)

Fig.2 Medial wall of pedicle tresised,but the screw didn't contact with dura(no chanciness tresis) **Fig.3** Medial wall of pedicle tresised and the screw contacted with dura (chanciness tresis)

质 23 枚(23.9%),其中危险性穿破 9 枚(9/23,39.1%),非危险性穿破 14 枚(14/23,60.9%),穿破椎弓根外侧皮质 10 枚(10/23,43.5%),穿破内侧皮质 7 枚(7/23,30.4%),穿破下方皮质 5 枚(5/23,21.7%),穿破上方皮质 1 枚(1/23,4%),无穿破椎体的螺钉。两种方法的成功率比较, $\chi^2=4.22,P<0.05$,差异有统计学意义,漏斗技术的成功率高于徒手技术。两种方法危险性穿破率比较, $\chi^2=4.72,P<0.05$,差异有统计学意义,漏斗技术的危险性穿破率低于徒手技术(见表 1)。

表 1 漏斗技术和徒手技术准确性比较结果(枚)

Tab.1 Comparison of accuracy with funnel technique and free hand technique(screw)

| 组别 | 置入螺钉 | 成功(%) | 危险性穿破(%) |
|----------|------|-----------|----------|
| 漏斗技术 | 96 | 84(87.5%) | 2(16.7%) |
| 徒手技术 | 96 | 73(76.1%) | 9(39.1%) |
| χ^2 | | 4.22 | 4.72 |
| <i>P</i> | | <0.05 | <0.05 |

3 讨论

经椎弓根螺钉固定技术是脊柱外科中发展最快的内固定技术之一,虽然椎弓根螺钉技术在腰椎固定中已得到广泛应用。但是由于胸椎椎弓根复杂的解剖结构,变异较大,且周围毗邻许多重要组织器官,容易伤及邻近组织,存在许多潜在风险,故其技术操作难度大。近年,虽然椎弓根螺钉技术在胸椎的应用中迅速发展,但螺钉的放置技术仍缺乏统一标准^[7-8]。目前,随着数字技术的发展,计算机辅助导航技术已逐步应用于胸椎椎弓根螺钉置入中,以减少螺钉误置率和并发症^[9-11]。但是该技术所需设备昂贵,使用费用高,操作复杂且费时,在我国大部分医院尚未得到推广应用。

已有一些学者对徒手技术的准确性进行过研究,Hart 等^[12]置入螺钉 128 枚,成功率 62%;Schizas 等^[13]对 13 例患者置入螺钉 60 枚,成功率 61.5%;Rajasekaran 等^[14]共置入螺钉 236 枚,成功率 77%。他们认为使用徒手技术置入螺钉主要是依靠对解剖标志的准确判断和医师的临床经验。我们在研究中也发现,由于胸椎椎弓根解剖复杂,变异较大,各个学者由于研究对象不同,对解剖标志的判断存在很大争议,目前尚无统一标准,医师对解剖标志的判断主要依靠自己的临床经验。加之不同的医师临床经验差距很大,在解剖标志的判断,进钉点、进钉方向、进钉角度以及螺钉直径和长度的选择上都存在较大差异。而且关于徒手技术的描述很多,目前尚没有一套统一的标准和程序,主要依靠医师的个人经验进行操作。上述种种原因造成螺钉置入过程中的“盲置”,我们认为这是造成徒手技术的误置率和危险性穿破率高于漏斗技术的主要原因。

漏斗技术由一系列简单明了的操作程序组成,步骤明确,可操作性强,具有良好的可重复性。在使用漏斗技术的过程中,从椎弓根的顶部开始,我们逐渐移除椎弓根内的松质骨直到椎弓根峡部,这样,从椎弓根的顶部到峡部就形成了一个漏斗状结构。我们认为这个“漏斗”具有一定程度上的“导航”作用,利用这个“漏斗”,可以基本上判断出进钉方向、角度以及螺钉直径,且上述操作都在直视下进行,所以在很大程度上避免了“盲置”。我们认为这是“漏斗技术”成功率高于徒手技术的主要原因。另外,“漏斗”的制作过程是用刮匙逐渐移除椎弓根顶部到峡部的松质骨,是一个循序渐进的过程,并且是在直视下进行,这样可以明显减少脊髓和神经根损伤的风险,即使在“漏斗”制作过程中发现椎弓根壁已穿破,也可

及时调整,从而将脊髓和神经根损伤的风险降到最低。这也是漏斗技术的危险性穿破率低于徒手技术的主要原因。

漏斗技术具有简单、经济、安全和实用等优点,虽然我们的研究只局限在胸椎,但我们相信漏斗技术在颈椎、腰椎也同样适用。

参考文献

- [1] 马维虎,孙韶华,徐荣明,等.全椎弓根螺钉治疗特发性脊柱侧凸.中国骨伤,2008,21(6):407-410.
- [2] Yingsakmonkol W,Karaikovic E,Gaines RW,et al. The accuracy of pedicle screw placement in the thoracic spine using the "Funnel Technique";Part 1. A cadaveric study. J Spinal Disord Tech,2002,15(6):445-449.
- [3] Viau M,Tarbox BB,Wonglertsiri S,et al. Thoracic pedicle screw instrumentation using the "Funnel Technique";part 2. Clinical experience. J Spinal Disord Tech,2002,15(6):450-453.
- [4] Yingsakmonkol W,Hangsaphuk N,Lerdlam S,et al. The accuracy of pedicle screw placement in thoracic spine using the funnel technique in idiopathic scoliosis. J Med Assoc Thai,2007,90(1):96-105.
- [5] Kim YJ,Lenke LG,Bridwell KH,et al. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine:is it safe? Spine,2004,29(3):333-342.
- [6] Kim YJ,Lenke LG. Thoracic pedicle screw placement;free-hand technique. Neurol India,2005,53(4):512-519.
- [7] 徐丽明,顾锐,林野,等.多节段椎弓根螺钉内固定治疗中上胸椎骨折脱位.中国骨伤,2008,21(8):603-605.
- [8] 张仲华,李士杰,胡华刚,等.旁正中入路椎弓根螺钉治疗胸腰段椎体骨折.中国骨伤,2007,20(3):198.
- [9] Kim KD,Patrick Johnson J,Bloch BSO,et al. Computer-assisted thoracic pedicle screw placement;an in vitro feasibility study. Spine,2001,26(4):360-364.
- [10] Kothe R,Matthias Strauss J,Deuretzbacher G,et al. Computer navigation of parapedicular screw fixation in the thoracic spine;a cadaver study. Spine,2001,26(2):496-501.
- [11] Jang JS,Lee WB,Yuan HA,et al. Use of a guide device to place pedicle screws in the thoracic spine;a cadaveric study. Technical note. J Neurosurg,2001,94(Suppl 2):328-333.
- [12] Hart RA,Hansen BL,Shea M,et al. Pedicle screw placement in the thoracic spine. A comparison of image-guided and manual techniques in cadavers. Spine,2005,30(12):326-331.
- [13] Schizas C,Theumann N,Kosmopoulos V. Inserting pedicle screws in the upper thoracic spine without the use of fluoroscopy or image guidance. Is it safe? Eur Spine J,2007,16(5):625-629.
- [14] Rajasekaran S,Vidyadhara S,Ramesh P,et al. Randomized clinical study to compare the accuracy of navigated and non-navigated thoracic pedicle screws in deformity correction surgeries. Spine,2007,32(2):56-64.

(收稿日期:2009-01-20 本文编辑:王玉蔓)