

· 临床研究 ·

经椎弓根蛋壳技术治疗胸腰椎畸形

岳兵¹, 蒋国强¹, 盛伟斌², 卢斌¹, 欧阳甲¹, 罗科锋¹, 陆继业¹, 买尔旦²

(1. 宁波大学医学院附属医院脊柱外科, 浙江 宁波 315020; 2. 新疆医科大学第一附属医院脊柱外科, 新疆 乌鲁木齐 830054)

【摘要】 目的: 评估经椎弓根蛋壳技术治疗胸腰椎畸形的临床疗效。方法: 2008 年 12 月至 2011 年 12 月, 应用经椎弓根蛋壳技术治疗不同病因所致的胸腰椎畸形 36 例, 男 20 例, 女 16 例; 年龄 20~58 岁, 平均 45 岁; 其中先天性半椎体畸形 5 例, 陈旧性结核畸形 12 例, 陈旧性创伤性畸形疼痛 14 例, 强直性脊柱炎后凸畸形 5 例。对患者的腰痛、Oswestry 功能评分和影像学改变进行观察。结果: 36 例患者的平均手术时间为 245 min, 平均出血量为 1 900 ml。所有患者获得 1 年以上随访, 术后 1 年所有患者获得融合。术前、术后 1 周、术后 1 年患者的腰痛 VAS 评分分别为 7.2 ± 1.4 , 2.5 ± 1.0 , 1.8 ± 0.5 ; ODI 指数分别为 $(72.50 \pm 10.80)\%$, $(42.50 \pm 11.10)\%$, $(22.50 \pm 7.90)\%$; 术后 1 周及术后 1 年 VAS 评分、ODI 指数较术前均有明显改善。后凸 Cobb 角分别为 $(76.31 \pm 2.52)^\circ$, $(23.66 \pm 1.16)^\circ$, $(23.67 \pm 1.16)^\circ$; 侧凸 Cobb 角分别为 $(71.86 \pm 4.02)^\circ$, $(30.81 \pm 2.33)^\circ$, $(30.82 \pm 2.32)^\circ$ 。术后 1 周、术后 1 年后后凸及侧凸 Cobb 角较术前均有明显变小, 术后 1 年与术后 1 周比较差异无统计学意义。结论: 应用经椎弓根蛋壳技术治疗胸腰椎畸形可取得理想矫形效果及临床疗效。

【关键词】 椎弓根蛋壳技术; 胸腰椎畸形; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.05.003

Treatment of thoracolumbar deformity with transpedicular eggshell technique YUE Bing*, JIANG Guo-qiang, SHENG Wei-bin, LU Bin, OU YANG Jia, LUO Ke-feng, LU Ji-ye, and MAI Er-dan. *Department of Spinal Surgery, the Affiliated Hospital of Medical School of Ningbo University, Ningbo 315020, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the clinical effects of transpedicular eggshell technique in treating thoracolumbar deformity. **Methods:** From December 2008 to December 2011, 36 patients with thoracolumbar deformity were treated with transpedicular eggshell technique. There were 20 males and 16 females with an average age of 45 years old (ranged from 20 to 58). Among them, 5 cases were congenital hemivertebrae deformity, 12 cases were secondary to tuberculous deformity, 14 cases were post-traumatic deformity with pain, 5 cases were ankylosing spondylitis. Low back pain, living ability, scoliotic Cobb angle were analyzed according to VAS scoring, Oswestry Disability Index (ODI), radiological examination. **Results:** Average operative time was 245 min and average bleeding was 1 900 ml in 36 patients. All patients were followed up more than 1 year and obtained bone fusion at 1 year after operation. Preoperative, postoperative at 1 week and 1 year, VAS scoring was 7.2 ± 1.4 , 2.5 ± 1.0 , 1.8 ± 0.5 , respectively; ODI was $(72.50 \pm 10.80)\%$, $(42.50 \pm 11.10)\%$, $(22.50 \pm 7.90)\%$, respectively; kyphosis Cobb angle was $(76.31 \pm 2.52)^\circ$, $(23.66 \pm 1.16)^\circ$, $(23.67 \pm 1.16)^\circ$, respectively; lumbar scoliosis Cobb angle was $(71.86 \pm 4.02)^\circ$, $(30.81 \pm 2.33)^\circ$, $(30.82 \pm 2.32)^\circ$, respectively. Postoperative at 1 week and 1 year, above data had obviously improved than that of preoperative ($P < 0.05$); and there was no significant difference in Cobb angle between postoperative at 1 week and postoperative at 1 year ($P > 0.05$). **Conclusion:** Treatment of thoracolumbar deformity with transpedicular eggshell technique could obtain effective correcting and clinical results.

KEYWORDS Transpedicular eggshell technique; Thoracolumbar deformity; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(5):363-366 www.zggszz.com

胸腰椎畸形可以由多种致病因素引起, 如先天性半椎体、创伤、结核、强直性脊柱炎等, 不但影响患者的美观, 而且常引起疼痛及活动受限, 严重的可出现神经功能损害及影响心肺功能。随着畸形的加重,

需进行手术治疗。手术目的是矫正畸形、稳定脊柱、减轻疼痛和改善神经功能。而胸腰椎手术矫形的方方法有很多, 临床应用较广泛的是经椎弓根蛋壳技术^[1]。笔者自 2008 年 12 月至 2011 年 12 月应用经椎弓根蛋壳技术治疗不同病因所致的胸腰椎畸形 36 例, 效果满意, 现报告如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料 本组 36 例, 男 20 例, 女 16 例; 年

基金项目: 宁波市医学科技计划项目(编号: 2008008)

Fund program: Medical Technology Plan of Ningbo City (No. 2008008)

通讯作者: 蒋国强 E-mail: jgq6424@hotmail.com

Corresponding author: JIANG Guo-qiang E-mail: jgq6424@hotmail.com

龄 20~58 岁,平均 45 岁;病程 3 个月~3 年 1 个月,平均 1 年 6 个月;先天性半椎体畸形 5 例,陈旧性结核畸形 12 例,陈旧性创伤伴畸形疼痛 14 例,强直性脊柱炎后凸畸形 5 例。所有患者有顽固性不同程度腰背部疼痛,术前视觉模拟疼痛评分(VAS)为 7.2 ± 1.4 , Oswestry 残疾指数(ODI 指数)为 $(72.50 \pm 10.80)\%$, 神经功能按 Frankel 分级:C 级 1 例,D 级 5 例,E 级 30 例。影像学检查均有胸腰椎侧凸和(或)后凸畸形,手术指征明显。曾接受手术治疗 8 例,非手术治疗 28 例。

1.2 治疗方法 术前计划:所有患者术前常规行脊柱 X 线、三维 CT 及 MRI 检查,测量侧凸及后凸角,计划截骨平面及角度。评估手术耐受情况并完善术前准备。全麻成功后,俯卧于脊柱手术床上,腹部悬空。脊柱后正中入路,常规骨膜下剥离显露以伤椎为中心上下各 2 个节段,于伤椎头、尾侧各植入 2 对椎弓根螺钉。先安装一侧椎弓根螺钉连接棒进行临时固定,后凸顶椎的另一侧椎弓根利用椎弓根探子确定其入点和深度,适当扩大入口,冰水冲洗下磨钻进行常规蛋壳技术^[1]操作,尽量保持椎弓根内壁的完整。再安装术侧椎弓根螺钉连接棒,相同操作对侧椎弓根。由两侧进行椎管前部的贯通,利用咬骨钳或磨钻打薄椎体外壁,利用刮匙清除头侧软骨终板(根据情况决定是否行椎间盘切除),采用磨钻横向打磨椎体越过中线,咬除椎体后壁,对脊髓和神经根进行减压。以骨刀对椎体前壁及侧壁造成微骨折(保留部分前方皮质作为铰链)。通过调整体位及加压螺钉,闭合截骨面而完成后凸及侧凸畸形,确保无神经卡压,间隙内填充自体骨。切口放置引流后逐层关闭。术中全程皮层体感诱发电位(CSEP)监护。术后支具保护 2~6 个月至融合。

1.3 观察项目与方法 分别于术后 1 周及 1 年进行随访。内容包括:通过 VAS 评分及 ODI 指数评估手术前后的腰背部疼痛减轻情况和生活能力改善情况;比较手术前后的 X 线片,了解后凸及侧凸角(Cobb 角)的变化,必要时行 CT 检查了解植骨融合情况。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 17.0 统计学软件,数据用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,手术前后 VAS 评分、ODI 指数及 Cobb 角采用 *t* 检验进行分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组患者的截骨水平分别为:T₁₁ 1 例,T₁₂ 5 例,L₁ 20 例,L₂ 7 例,L₃ 3 例。手术时间为 220~332 min,平均 245 min。术中出血 1000~2400 ml,平均 1900 ml。本组切口情况:甲级愈合 30 例,乙级愈合 6 例。乙级

愈合 6 例中 5 例为切口周围稍有红肿,拆线时间延长约 3 d。1 例切口出现脂肪液化表现,经 1 周换药后,顺利拆线出院。无硬膜撕裂、神经损伤、血管损伤等并发症。

所有患者获得 1 年以上随访,腰背痛均有不同程度的缓解,术前、术后 1 周、术后 1 年的 VAS 评分分别为 7.2 ± 1.4 , 2.5 ± 1.0 , 1.8 ± 0.5 ; ODI 指数分别为 $(72.50 \pm 10.80)\%$, $(42.50 \pm 11.10)\%$, $(22.50 \pm 7.90)\%$, 术后 1 周及术后 1 年的 VAS 评分、ODI 指数较术前均有明显改善,术后 1 年较术后 1 周改善更明显,见表 1。术后 1 周、术后 1 年的后凸及侧凸 Cobb 角较术前均有明显变小,术后 1 年与术后 1 周比较差异无统计学意义,见表 2。神经功能 1 例 C 级恢复至 D 级,3 例 D 级恢复至 E 级。术后 1 年所有患者已融合,未出现内固定松动、断裂等情况(典型病例见图 1-2)。

表 1 36 例胸腰椎畸形患者手术前后的 ODI 评分($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Items of ODI score of 36 patients with thoracolumbar deformity before and after operation($\bar{x} \pm s$)

项目	术前	术后 1 周	术后 1 年
疼痛的程度(分)	3.50±0.85	1.67±0.83	1.33±0.87
日常生活自理能力(分)	4.24±1.73	2.21±0.96	1.56±0.91
提物(分)	3.11±1.06	1.96±1.06	1.15±0.56
行走(分)	3.85±0.98	1.85±0.89	1.36±1.73
坐(分)	2.26±0.89	1.83±0.97	1.01±0.69
站立(分)	3.18±0.84	2.15±1.13	1.36±0.78
睡眠(分)	3.13±0.96	1.56±0.95	0.86±0.65
性生活(分)	3.29±1.25	1.77±0.84	1.26±0.92
社会活动(分)	3.90±1.86	2.51±1.21	1.48±0.88
旅游(分)	3.05±1.01	1.23±0.68	1.34±0.83
总评(%)	72.50±10.80	42.50±11.10 [■]	22.50±7.90 [□]

注:与术前比较,■*t*=13.26,*P*=0.000;□*t*=21.95,*P*=0.000;■与□比较,*t*=9.11,*P*=0.000

Note: Compared with preoperative data, ■*t*=13.26, *P*=0.000; □*t*=21.95, *P*=0.000; ■与□比较, *t*=9.11, *P*=0.000

3 讨论

经椎弓根蛋壳技术是 20 世纪 40 年代由 Michele 和 Krueger 发明,从脊柱后方通过椎弓根进行椎体病变的活检和椎体感染的引流技术。在 20 世纪 70 年代初,Heinig 利用这项技术进行脊柱骨折的前方减压,即通过椎弓根将椎体挖空后,再将后凸的骨折块夯入挖空后的椎体内,并于 20 世纪 80 年代发表论文时命名为“蛋壳”技术(eggshell procedure)^[2]。同一时期,Thomasen^[3]也利用椎弓根进行椎体的楔形截骨,矫正脊柱后凸畸形,称为经椎弓根闭合楔形截骨术(transpedicle closing wedge osteotomy)。

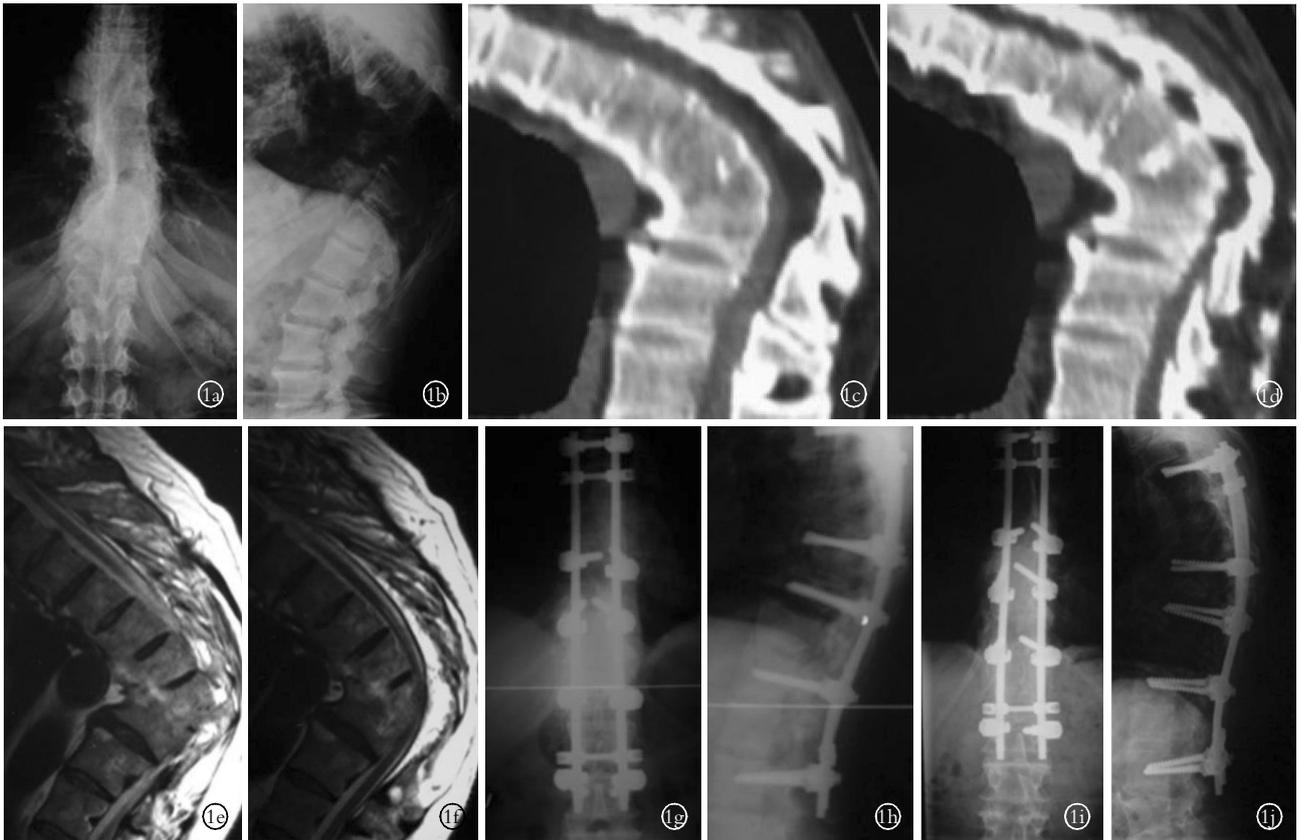


图 1 男性患者, 46 岁, T₈-T₁₀ 结核性后凸畸形, Frankel E 级 **1a, 1b, 1c, 1d.** 术前正侧位 X 线片和 CT 示角状后凸畸形, Cobb 角为 85° **1e, 1f.** 术前 MR 示脊髓受压变形 **1g, 1h.** 术后 1 周正侧位 X 线片 **1i, 1j.** 术后 1 年正侧位 X 线片
Fig.1 A 46-year-old male patient with T₈-T₁₀ tuberculous kyphosis and nerve function was Frankel E **1a, 1b, 1c, 1d.** Preoperative AP and lateral X-rays and CT showed angular kyphosis and Cobb angle was 85° **1e, 1f.** Preoperative MR showed obvious spinal cord compression **1g, 1h.** AP and lateral X-rays at 1 week after operation **1i, 1j.** AP and lateral X-ray at 1 year after operation

表 2 36 例胸腰椎畸形患者手术前后的后凸及侧凸 Cobb 角 ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Tab.2 Kyphotic and scoliotic Cobb angle of 36 patients with thoracolumbar deformity before and after operation ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

项目	术前	术后 1 周	术后 1 年
后凸 Cobb 角	76.31±2.52	23.66±1.16 [▲]	23.67±1.16 [△]
侧凸 Cobb 角	71.86±4.02	30.81±2.33 [■]	30.82±2.32 [□]

注:与术前比较, [▲]t=106.20, P=0.000; [△]t=106.36, P=0.000; [■]t=52.07, P=0.000; [□]t=52.10, P=0.000。 [▲]与[△]比较, t=1.67, P=0.103。 [■]与[□]比较, t=1.71, P=0.096

Note: Compared with preoperative data, [▲]t=106.20, P=0.000; [△]t=106.36, P=0.000; [■]t=52.07, P=0.000; [□]t=52.10, P=0.000. [▲]vs [△], t=1.67, P=0.103; [■]vs [□], t=1.71, P=0.096

Been 等^[4]的研究表明前后路联合矫形和单纯后路矫形,术后的纠正丢失虽然有差异,但矢状面的满意度、融合率和疼痛的缓解方面无统计学差异。后路经椎弓根椎体截骨即“蛋壳”技术优点:①通过后路手术完成椎管前方的减压,避免了前路手术;②矫正能力可靠,既往解剖学研究发现单节段的“蛋壳”技

术可以纠正 36° 的后凸畸形^[5];③通过适当改变矫形旋转轴心点,能够获得充分的矫形,而脊髓部位的后柱仍然为短缩,减少了脊髓及大血管的损伤;④截骨面闭合后稳定,且截骨面为松质骨,愈合快,易于融合,一般短节段固定即可获得良好的畸形矫正。

在临床工作中,笔者还简化了此手术方法,自行设计和制造专用手术器械,用不同角度的环钻、长刮勺、反向刮勺,在椎板截骨前,经椎弓根用环钻进入椎体,钻挖刮推,去除松质骨,使椎体只剩皮质呈蛋壳状,然后后部切除椎板、椎弓根,保护脊髓神经,直视下加压使椎体后部变扁呈底边在前的梯形,然后上内固定达到矫形的目的。后方残余的椎板缺损可以通过人工椎板覆盖进行保护。实际中发现应用自行设计的专用手术器械,方便了手术操作,降低了手术风险及瘫痪率,缩短了手术时间。

为确保手术过程顺利,笔者认为以下几点需要注意:①蛋壳技术是不得已时采取的手术方法,实施时要充分考虑到其难度和风险,术前需确立详尽手术计划(如截骨部位、角度、范围等);②此类手术时间长、出血多,要有充足的血源,可使用预存式、稀释

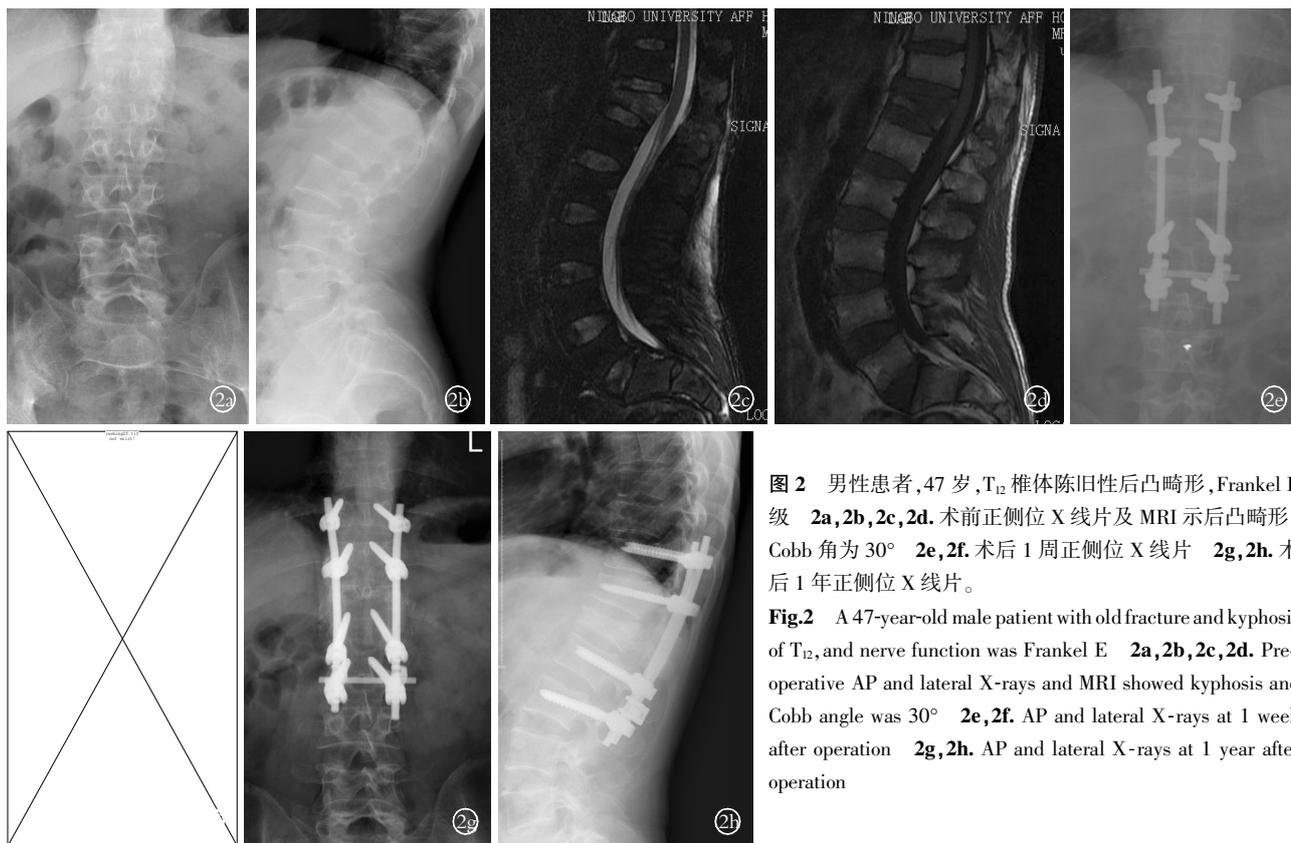


图 2 男性患者,47 岁,T₁₂ 椎体陈旧性后凸畸形, Frankel E 级 2a,2b,2c,2d. 术前正侧位 X 线片及 MRI 示后凸畸形, Cobb 角为 30° 2e,2f. 术后 1 周正侧位 X 线片 2g,2h. 术后 1 年正侧位 X 线片。
Fig.2 A 47-year-old male patient with old fracture and kyphosis of T₁₂, and nerve function was Frankel E 2a,2b,2c,2d. Pre-operative AP and lateral X-rays and MRI showed kyphosis and Cobb angle was 30° 2e,2f. AP and lateral X-rays at 1 week after operation 2g,2h. AP and lateral X-rays at 1 year after operation

式、回收式自体血回输技术;③手术时必须要有全程皮层体感诱发电位(CSEP)监护^[6],如发现诱发电位异常则尽快调整矫正角度,必要时给予适量甲泼尼龙针静滴,可以减少术中脊髓损伤的机会,增加手术安全性;④在截骨时临时放置椎弓根钉固定棒可加强局部稳定及缓冲振荡,避免脊髓损害,确保截骨操作的安全;⑤术中出血主要集中在去除椎管内壁和后壁的过程中,控制硬膜外静脉丛的出血十分困难,无论是双极电凝还是止血纱布均不能有效控制出血,关键在于去除椎管内壁和后壁前,用磨钻有效打薄残余骨质以方便去除椎管周围的骨性结构,可减少对硬膜外静脉丛的干扰和操作时间。

通过实践笔者认为经椎弓根蛋壳技术可以用来治疗先天性半椎体、结核及强直性脊柱炎所致脊柱后凸畸形、复杂脊柱爆裂骨折及陈旧性骨折后凸畸形、重度僵硬性脊柱侧后凸畸形等疾病。当患者出现脊柱后凸 $\geq 30^\circ$ 的畸形进行性加重,或进行性加重的神经症状时也可以应用经椎弓根蛋壳技术进行治疗。在逐步扩大术式的适应证时,也要注意其禁忌证:如患者的全身情况是否可以耐受手术;生物力学差,合并严重骨质疏松症等。

应用经椎弓根蛋壳技术治疗胸腰椎畸形可取得理想的矫形效果及临床疗效,而且因避免了前路手

术,明显减少了手术创伤及并发症,是一种安全、有效的手术方法。

参考文献

[1] 张永刚. 什么叫“蛋壳”技术[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2006,16(3):224.
 Zhang YG. What is eggshell technique[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi,2006,16(3):224. Chinese.
 [2] Heinig CF,Boyd BM. One stage vertebrectomy or eggshell procedure[J]. Orthop Trans,1985,9(11):130-136.
 [3] Thomasen E. Vertebral osteotomy for correction of kyphosis in ankylosing spondylitis[J]. Clin Orthop,1985,194:192-197.
 [4] Been HD,Bouma GJ. Comparison of two types of surgery for thoracolumbar burst fractures:combined anterior and posterior stabilization versus postenor instrumentation only[J]. Acta Neurochir (Wien),1999,141(4):349-357.
 [5] Li F,Sagi HC,Liu B,et al. Comparative evaluation of single-level closing-wedge vertebral osteotomies for the correction of fixed kyphotic deformity of the lumbar spine;a cadaveric study[J]. Spine (Phila Pa 1976),2001,26(21):2385-2391.
 [6] 蒋国强,欧阳甲,陆建猛,等. 脊柱外科手术中皮层体感诱发电位监护与临床研究[J]. 浙江创伤外科,2006,8(4):361.
 Jiang GQ,OuYang J,Lu JM,et al. The intra-operative cortical somatosensory evoked potential monitoring and clinical research of spinal surgery[J]. Zhe Jiang Chuang Shang Wai Ke,2006,8(4):361. Chinese.

(收稿日期:2013-12-11 本文编辑:王宏)