

## 先天性分节不全型脊柱畸形的诊断和治疗进展

## Advancement of diagnosis and treatment of congenital spinal deformity complicated with failure of segmentation

尹 稳, 李 超

(安徽医科大学阜阳临床学院骨科 236003 安徽省阜阳市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.03.17

中图分类号: R682.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-03-0283-04

先天性分节不全型脊柱畸形是胚胎时期形成的一种脊柱发育异常, 病理解剖复杂, 矫正方法不同于其他先天性脊柱畸形, 手术难度大、风险高, 无确定的手术模式, 有关报道甚少。其实分节不全型脊柱畸形在先天性脊柱畸形中并非少见, 在侧凸畸形中占 18%~42%, 在后凸畸形中占 21%, 仅次于先天性半椎体畸形, 但在导致脊柱畸形的进展因素中, 分节不全椎体畸形比半椎体畸形的危害性更大<sup>[1-4]</sup>, 尤其单侧骨桥形成的多椎体分节不全, 导致椎体两侧生长发育失衡, 脊柱畸形进展快, 较小年龄即可发生严重畸形, 且常伴有代偿性弯曲和胸廓畸形等。早在 20 世纪 30 年代就有学者对先天性分节不全型脊柱畸形进行了病因学研究, 但对其畸形的预防和治疗至今仍是一项亟待解决的难题。现就其诊断和治疗进行综述。

## 1 诊断

### 1.1 临床表现

先天性分节不全型脊柱畸形常合并多系统畸形, 发病早, 但初生儿常无任何症状和体征, 多在肺部感染进行胸片检查时发现, 或以其他系统先天性异常如脊柱裂、排尿或进食困难等为首发症状。因此, 早期诊断困难。当伴发半椎体畸形时, 归属为混合型脊柱畸形。骨桥发生的部位最常见于胸椎<sup>[1-5]</sup>, 好发于女性, 常发现于 5 岁前及青春期, 因双肩不等高、剃刀背、胸廓受限、骨盆倾斜、躯干失平衡等畸形就诊。根据骨桥位置不同, 畸形表现为侧凸、后凸、前凸等。部分先天性脊柱畸形以腰背痛为首发症状, 且在該型患者中最多见, 38% 的患者因为不能耐受疼痛而需手术治疗<sup>[6]</sup>。畸形的进展速度及畸形程度与骨桥的范围、数目及位置有关。阻滞椎患者畸形较轻, 平均每年进展不超过 0.5°, 畸形不会超过 20°<sup>[6]</sup>, 可表现为躯干缩短, 很少形成严重畸形。单侧骨桥形成所致的侧凸畸形位于胸椎时, 平均每年进展 2°~6.5°; 位于胸腰段时, 进展迅速, 每年可达 6°~

9°; 位于腰椎时平均每年进展 5°<sup>[7]</sup>。先天性后凸及侧后凸患者中前方骨桥占 13%, 较侧前方骨桥(8%)多见, 但后者所致畸形更为严重<sup>[8]</sup>。单侧骨桥伴对侧半椎体畸形进展速度最快、畸形程度最为严重, 多见于胸椎, 当位于胸腰段及腰椎时, 每年进展可超过 14°<sup>[7]</sup>。对于骨骼发育成熟的患者, 如果脊柱已明显失衡或伴有代偿性弯曲, 畸形仍可继续进展。虽然先天性分节不全型脊柱畸形进展迅速, 但神经损伤少见<sup>[8]</sup>。

### 1.2 影像学检查

影像学检查是先天性分节不全型脊柱畸形的重要诊断和鉴别依据。由于该型患者常伴发多系统畸形, 术前应常规对相关系统进行超声检查, 尤其对于心血管、消化及泌尿系统。X 线平片是评估骨骼成熟情况、初次检查及随访的首选, 但对于先天性分节不全骨桥的发现率仅为 19.6%<sup>[9]</sup>。骨桥的形成可发生于出生前或出生后, 年龄较小的患儿, 部分骨桥呈软骨性, 加上椎体旋转及后柱的影响, X 线平片很难全面显示骨桥的范围、数目及位置。三维 CT 重建技术是明确诊断和鉴别诊断的最佳方法, 对骨桥的发现率可达 100%<sup>[10]</sup>。其不仅可在任意平面显示先天性脊柱畸形的整体和细微结构, 而且可以准确测量椎弓根、椎板、椎体和椎管的长度、宽度及角度, 显示软骨性骨桥, 明确是否合并半椎体畸形、并肋畸形以及胸廓畸形程度, 为临床诊断、畸形评估、术后肺功能检测及手术方案的制定, 特别是椎弓根螺钉的置入提供重要依据。MRI 技术的应用可以早期发现合并的脊髓畸形(如脊髓拴系、纵裂、空洞、肿瘤等), 避免术中损伤神经, 也可随访观察患者术前椎间盘骨化和椎间盘生长情况, 作为手术治疗的决策依据<sup>[11]</sup>。对于多种畸形复合存在的重度先天性脊柱畸形, 由于解剖结构的严重变异, 术前 CT 及 MRI 仍难辨认识别解剖结构。近年来, 脊柱三维 CT 快速成型技术的应用使复杂的手术简单化, 缩短手术时间, 减少术中出血, 手术操作进一步精确, 降低了手术风险, 手术成功率更高。

## 2 治疗方法

### 2.1 保守治疗

第一作者简介: 男(1988-), 硕士在读, 研究方向: 脊柱外科  
电话: (0558)2515266 E-mail: awen3341402@yahoo.com.cn  
通讯作者: 李超 E-mail: fylichao2008@sina.com

对于先天性分节不全型脊柱畸形的初发患者,根据骨桥形成的范围、数目及位置,对畸形进行早期评估。单侧骨桥所致轻度生长发育期畸形患者,早期支具外固定治疗至关重要。尤其当骨桥远端的椎间盘数目难以维持脊柱平衡时,需采用支具治疗<sup>[11]</sup>。保守治疗的目的在于减缓畸形进展,控制上下代偿弯的发生,协助维持躯体平衡,推迟手术年龄。但单侧骨桥形成患者畸形发展迅速,并且呈僵硬性,即使早期接受支具治疗,多数患者最终仍发展为重度畸形,手术矫形仍是最终的治疗方案。

## 2.2 手术治疗

**2.2.1 生长棒技术** 生长棒技术作为一种非融合技术,其治疗目标之一为维持脊柱的正常生长,待脊柱达到生长终点时,再予以后侧融合固定。主要包括:(1)单侧生长棒技术,即在畸形椎体上下端使用椎板钩或者椎弓根螺钉固定,凹侧多次皮下撑开。(2)双侧生长棒技术,由于单侧生长棒固定的稳定性差,双棒技术的应用不仅可以使固定牢固,减少断钉、断棒及脱钩的发生率,而且增加了初次手术的矫正效果,有取代单侧生长棒固定的趋势。为减少对上胸段脊柱的干扰,孙琳等<sup>[12]</sup>借鉴垂直可撑开人工钛肋骨假体(vertical expandable prosthetic titanium rib, VEPTR)技术将上方支撑点放置于肋骨位置,避免了脊柱自发性融合的发生,获得了满意的效果。尽管如此,生长棒技术矫形术后感染、内固定松动断裂及脊柱骨折、融合等并发症的发生率仍高达 40%<sup>[13]</sup>。该技术的适应证目前尚未统一,主要用于脊柱存在明显纵向生长潜能,畸形达到 50°且进行性加重,侧凸柔韧性好或松解后可以达到较好柔韧性的患者,年龄以 5~10 岁较为适宜<sup>[14,15]</sup>。由于后侧撑开有加重脊柱后凸的倾向,因此脊柱后凸畸形是生长棒应用的禁忌证。

**2.2.2 VEPTR 技术** 71%的先天性肋骨发育异常患者伴发先天性分节不全型脊柱侧凸,并且在胸椎侧凸畸形中,单侧骨桥形成最常见<sup>[16]</sup>。凹侧并肋畸形常导致凹侧胸廓发育受限,肺功能进行性减退,导致胸廓发育不良综合征(TIS)。传统的融合技术限制了胸椎的生长高度,对胸廓本身也是一种限制,并且很难有效控制畸形的进展。Campbell 等<sup>[17]</sup>设计的钛肋技术尤其适用于凹侧并肋合并先天性分节不全型脊柱侧凸,通过凹侧楔形胸廓截骨撑开直接扩大凹侧胸腔,采用人工钛肋置入行肋-肋、肋-椎或肋-骨盆固定支撑,每 6 个月撑开矫形一次,不仅有效改变了凹侧肺功能,而且获得了满意的矫形效果,使凹侧骨桥获得与凸侧椎体相同的生长高度。主要适应证<sup>[18]</sup>:(1)患者年龄大于 6 个月,并且手术年龄越小,肺功能改善越明显;(2)脊柱侧凸进展迅速,凹侧胸廓有 3 个或 3 个以上的肋骨融合,顶椎形态异常;(3)侧凸凹侧胸廓高度低于对侧胸廓高度>10%(肺的活动空间<90%);(4)进展性 TIS,呼吸功能严重减退。但该技术尚处于发展阶段,并未成熟,并发症发生率较高,依靠凹侧肋骨撑开矫形,应力较为集中,术后易出现肋骨疲劳骨折,且需要反复行肋骨撑开术,易

导致肋骨自发融合,远期疗效有待进一步观察。

**2.2.3 骨桥切除骨水泥衬垫技术** 骨桥切除骨水泥衬垫技术是一种新的非融合技术,包括骨桥、相邻椎体骺板切除术及骨水泥衬垫置入两部分,手术不需置入内固定。2011 年 Bollini 等<sup>[19]</sup>提出将骨桥、椎体间的骨化部分,连同受累的前纵韧带及其后方的骨膜一并切除,直至正常椎间盘组织,确保骨桥、前纵韧带及其后方骨膜清除彻底,以达到骨桥的完全松解,随之用骨水泥填塞骨桥、骺板切除的间隙,防止骨桥再形成,以达到椎体分节的目的,使原有骨桥部位获得生长的潜能,同时可起到椎间盘样衬垫作用。采用该技术治疗 3 例患者,术后随访椎体发育正常,椎间高度逐步恢复。但该技术仅适合于年龄较小、椎间盘 MRI T2 像显示骨桥以外的椎间隙信号正常的儿童。目前,该技术尚处于初步研究中,适应证较为狭窄,缺乏大量病例报道予以验证,远期疗效有待进一步观察。

**2.2.4 骨骺阻滞技术** 先天性分节不全型脊柱畸形罕见伴发神经受压损伤症状<sup>[9]</sup>,因此手术不需进入椎管,采用单纯后侧 Moe 氏融合安全可靠。对于 Cobb 角超过 50°,骨骼发育尚未成熟,年龄较大的先天性分节不全型脊柱畸形,采用前侧骨桥切除,椎间松解,联合前后侧融合可以提高脊柱畸形的矫正率。同时由于凹侧椎体间骨化形成,先天性生长受限,采用该技术极少发生曲轴现象<sup>[19]</sup>,曾被作为治疗进展期分节不全型脊柱畸形的“金标准”。其融合目的:(1)对于生长发育期的儿童,由于脊柱凹侧保留着一定的生长潜力,凸侧骨骺阻滞,畸形可以得到逐步矫正;(2)腰骶后侧融合可以缓解腰椎代偿性过度前凸所致的腰背痛;(3)防止畸形进展。融合的同时,使用内固定可以加强脊柱的稳定性及增加植骨融合率。但由于手术植骨需求量较大,融合节段较多,45%的患者畸形仍继续进展,再次手术率高(24%~39%),且融合本身明显影响患儿胸廓躯干的继续生长,43%~64%的胸廓融合患者肺功能低于正常的 50%<sup>[20]</sup>。因此,骨骺阻滞术不能作为先天性分节不全型脊柱畸形的理想手术方案。

**2.2.5 截骨技术** 包括骨桥截骨技术、楔形截骨技术和全脊椎切除术。

(1) 骨桥截骨技术由 Hodgson 于 1965 年首次报道,1966 年 Bickel 对该技术进行改进,提出了联合关节融合治疗,术后支具外固定的应用至关重要。凹侧骨桥截骨可从形态学病因上对其松解,便于凹侧撑开,可获得约 36%的矫形效果<sup>[9]</sup>。主要适用于轻度脊柱畸形患者,若伴有融合肋、骨性脊髓纵裂,应同时予以切除<sup>[21]</sup>。对半椎体形成伴对侧骨桥形成患者,行骨桥截骨的同时应将半椎体切除<sup>[22,23]</sup>。

(2) 楔形截骨技术分为顶椎楔形截骨技术和双极楔形截骨技术。顶椎楔形截骨技术对于骨骼发育成熟的脊柱畸形矫正已较为成熟,但由于重度先天性分节不全型脊柱畸形顶椎被融合于未分节的节段中部,其解剖结构与其他类型脊柱畸形的顶椎有显著差别。采用传统的单一顶椎楔形截骨治疗分节不全型脊柱畸形,在顶椎截骨的凹侧保留

的是单侧骨桥的骨性结构,当顶椎凸侧截骨间隙加压闭合矫形时,凹侧骨桥会发生突然断裂,易导致截骨间隙椎体间位移,引起脊髓剪切损伤<sup>[9]</sup>。2005 年宋跃明等<sup>[24]</sup>对包括 6 例先天性分节不全型脊柱侧凸的 18 例先天性脊柱侧凸患者采用该术式治疗,术前 Cobb 角 40°~58°,平均 50°,术后 Cobb 角 5°~20°,平均 9°,术后随访,矫形无丢失;2 例患者术后出现神经损伤。该术式仅适用于中度先天性分节不全型脊柱畸形,且畸形矫正过程中易损伤神经。双极楔形截骨技术是为了预防单一顶椎楔形截骨治疗分节不全型脊柱畸形所引起的脊髓剪切损伤。2011 年 Li 等<sup>[4]</sup>首次提出双极楔形截骨技术。该技术摒弃了传统的顶椎截骨理念,对分节不全脊柱段的上、下端椎分别采用楔形截骨,同时保留截骨凹侧椎间纤维环、黄韧带及小关节作为截骨面闭合的软性旋转铰链,使截骨间隙获得了相对稳定,防止了凸侧截骨面加压闭合过程中的脊髓剪切损伤。该报道中,10 例患者术前冠状位侧凸 Cobb 角为 83°~139°,平均 102°;侧凸柔韧性 7.8%~20.1%,平均 14.0%;2 例合并胸椎后凸畸形,Cobb 角分别为 68°和 101°;2 例合并胸椎前凸畸形,Cobb 角均为 0°;术后平均随访 34.4 个月,侧凸 Cobb 角矫正至 12°~53°,平均 35°,侧凸矫正率平均 66%;2 例胸椎后凸 Cobb 角分别矫正至 21°和 48°,平均矫正 61%;2 例胸椎前凸患者畸形矫正至后凸 21°和 27°;无 1 例患者因截骨矫形造成脊髓损伤。该术式不仅使截骨间隙的加压闭合矫形更加安全,而且大大提高了重度脊柱畸形的矫正率。主要适用于骨骼发育成熟的重度僵硬性先天性分节不全型脊柱畸形。

(3)全脊椎切除技术,对于角状后凸、侧凸等极为严重的重度僵硬性脊柱畸形,截骨往往很难改变顶椎的畸形,顶椎全脊椎切除技术能够平移椎体,有利于前、后柱进行积极的脊柱重建。对于先天性分节不全型脊柱畸形,由于顶椎的骨性融合,往往需要多个脊椎同时切除<sup>[25]</sup>,椎体切除闭合矫形后 2cm 以内的脊椎缩短对脊髓是安全的,当脊柱缩短较大时,可以采用 cage 或者钛网椎体间嵌入植骨融合<sup>[26]</sup>。由于手术难度较大,手术时间较长,出血多,对患者心肺功能及前方大血管影响大,前后路分期手术曾被作为全脊椎切除手术方式的“金标准”。近年来,一些学者<sup>[27,28]</sup>探索对先天性分节不全型脊柱畸形患者采用一期后路全脊椎切除(PVCR),获得了满意的手术效果,使年龄较小、心肺功能欠佳的患者成功进行手术矫形成为可能。Wang 等<sup>[29]</sup>提出的改良 VCR(MVCR)技术为重度先天性分节不全型脊柱畸形的矫正提供了一种更为安全可靠的手术方式。

总之,先天性分节不全型脊柱畸形已逐渐引起国内外学者的重视,其治疗重点在于早期发现、早期评价、早期干预。治疗方案的选择应根据患者分节不全类型、年龄大小及个体差异进行全面综合分析制定个体化治疗原则,没有固有的手术方式。对于骨骼发育尚未成熟的患者,非融合技术是一种较为理想的畸形矫正方法,尤其是骨桥切除骨水泥衬垫技术的提出,为非融合技术开辟了一条无需内

固定置入的新方法;对于骨骼发育成熟的中重度脊柱畸形的患者,截骨矫形技术是一种有效的畸形矫正方法,双极楔形截骨技术的提出为重度先天性分节不全型脊柱畸形矫正提供了一种新的、更为安全、有效的截骨方法。

### 3 参考文献

- McMaster MJ, Ohtsuka K. The natural history of congenital scoliosis: a study of two hundred and fifty-one patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 1982, 64(8): 1128-1147.
- Shahcheraghi GH, Hobbi MH. Patterns and progression in congenital scoliosis[J]. J Pediatr Orthop, 1999, 19(6): 766-775.
- McMaster MJ, Singh H. Natural history of congenital kyphosis and kyphoscoliosis: a study of one hundred and twelve patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 1999, 81(10): 1367-1383.
- Li C, Fu Q, Zhou Y, et al. Surgical treatment of severe congenital scoliosis with unilateral unsegmented bar by concave costovertebral joint release and both-ends wedge osteotomy via posterior approach[J]. Eur Spine J, 2011, DOI: 10.1007/s00586-011-1972-6.
- Mayfield JK, Winter RB, Bradford DS, et al. Congenital kyphosis due to defects of anterior segmentation [J]. J Bone Joint Surg Am, 1980, 62(8): 1291-1301.
- Debnath UK, Goel V, Harshavardhana N, et al. Congenital scoliosis-Quo vadis[J]. Indian J Orthop, 2010, 44(2): 137-147.
- Marks DS, Qaimkhani SA. The natural history of congenital scoliosis and kyphosis[J]. Spine, 2009, 34(17): 1751-1755.
- Khanna N, Molinari R, Lenke L. Exertional myelopathy in type 2 congenital kyphosis[J]. Spine, 2002, 27(22): 488-492.
- 赵鹏, 毕万利, 李宁. 螺旋 CT 后处理技术对青少年先天性脊柱畸形的诊断价值[J]. 山东大学学报(医学版), 2007, 45(8): 825-829.
- Hedequist DJ, Emans JB. The correlation of preoperative three-dimensional computed tomography reconstructions with operative findings in congenital scoliosis[J]. Spine, 2003, 28(22): 2531-2534.
- Bollini G, Guillaume JM, Launay F, et al. Progressive anterior vertebral bars: a study of 16 cases[J]. Spine, 2011, 36(6): 423-428.
- 孙琳, 孙保胜, 张学军, 等. 双侧生长棒技术矫治儿童脊柱侧弯[J]. 中华小儿外科杂志, 2009, 30(8): 555-558.
- 赵宇, 邱贵兴, 王以朋, 等. 单侧与双侧生长棒治疗早发性脊柱侧凸的近期疗效比较[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(5): 442-446.
- 王岩. 早发性脊柱侧凸患者生长棒矫形的术前评估[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(3): 169-170.
- 王以朋. 脊柱生长棒(双棒)技术在早发性脊柱侧凸中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(3): 173-174.
- Tsirikos AI, McMaster MJ. Congenital anomalies of the ribs and chest wall associated with congenital deformities of the spine[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(11): 2523-2536.

17. Campbell RM Jr, Hell-Vocke AK. Growth of the thoracic spine in congenital scoliosis after expansion thoracoplasty [J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85(3): 409-420.
18. Campbell RM Jr, Smith MD, Hell-Vocke AK. Expansion thoracoplasty: the surgical technique of opening-wedge thoracostomy[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(Suppl): 151-164.
19. Terek RM, Wehner J, Lubicky JP. Crankshaft phenomenon in congenital scoliosis: a preliminary report [J]. J Pediatr Orthop, 1991, 11(4): 527-532.
20. Karol LA. Early definitive spinal fusion in young children[J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(5): 1323-1329.
21. 王汉林, 刘玉昌, 于振武, 等. 青少年先天性上胸椎侧弯的治疗[J]. 中华小儿外科杂志, 2004, 25(5): 400-403.
22. Ruf M, Jensen R, Letko L, et al. Hemivertebra resection and osteotomies in congenital spine deformity [J]. Spine, 2009, 34(17): 1791-1799.
23. 王迎松, 鲁宁, 张颖. 后路病椎切除经椎弓根内固定治疗儿童及青少年先天性脊柱侧后凸畸形[J]. 中国修复重建外科杂志, 2010, 24(4): 424-429.
24. 宋跃明, 刘立岷, 李涛, 等. 前后方一期截骨矫正先天性脊柱侧凸[J]. 脊柱外科杂志, 2005, 3(4): 229-230.
25. Lenke LG, Sides BA, Koester LA, et al. Vertebral column resection for the treatment of severe spinal deformity[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(3): 687-699.
26. 李超, 付青松, 周宇, 等. 后路全脊椎切除顶椎管三维同心闭合矫形治疗重度脊柱角状后凸畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(12): 887-893.
27. Suk SI, Chung ER, Kim JH, et al. Posterior vertebral column resection for severe rigid scoliosis[J]. Spine, 2005, 30(14): 1682-1687.
28. 仇建国, 王升儒, 邱贵兴. 一期后路全脊椎切除术治疗严重僵硬性脊柱畸形的疗效 [J]. 中华骨科杂志, 2010, 48(22): 1694-1700.
29. Wang Y, Zhang Y, Zhang X, et al. A single posterior approach for multilevel modified vertebral column resection in adults with severe rigid congenital kyphoscoliosis: a retrospective study of 13 cases[J]. Eur Spine J, 2008, 17(3): 361-372.

(收稿日期: 2011-08-30 修回日期: 2011-11-28)

(本文编辑 卢庆霞)

## 消息

### 第三届全国全脊椎肿瘤切除术学习班暨脊柱外科新技术论坛通知

由复旦大学附属中山医院骨科主办的第三届全国全脊椎肿瘤切除术学习班暨脊柱外科新技术论坛将于 2012 年 5 月 4 日~7 日在上海复旦大学附属中山医院召开。前两届学习班先后邀请了 30 余位讲课教授, 包括田伟、袁文、郭卫、杨述华、邱勇、杨惠林、许建中、罗卓荆、徐荣明、王欢、陈其昕、徐华梓、赵凯、姜建元、李明、张伟滨、梁裕、刘祖德、肖建如、赵杰、吕飞舟教授(排名不分先后)。参加学员 200 余人, 其中正高和副高职称 60% 以上。反馈表调查显示学员们对该学习班的授课质量非常满意, 均反映通过实践操作与理论授课相结合的学习方式收获很大, 技术水平有实质性的提高。整个课程包括理论授课和实践操作两部分, 仍将邀请国内著名专家教授前来授课。理论授课: 将以颈、胸、腰、骶椎肿瘤全脊椎切除技术、经椎弓根截骨技术、上颈椎椎弓根螺钉技术以及颈人工椎间盘技术等脊柱高难度手术为重点学习内容, 讨论弹性固定、微创腰椎内固定以及腰椎 TLIF 等脊柱外科新技术的临床应用, 学习交流目前脊柱外科领域非常感兴趣的一些新理论、新策略, 颈椎及胸腰椎的翻修手术技巧, 复杂胸腰椎骨折的处理等。实践操作: 学员 6 人一组, 利用新鲜尸体标本, 自己动手解剖操作与重点手术模拟相结合。包括全脊椎切除技术、颈人工椎间盘技术、单侧螺钉内固定技术、腰椎弹性固定、腰椎 TLIF 技术等。为保证学习效果, 学习班名额限制 100 人。其中参加实践操作为 48 人, 要求有一定的脊柱外科临床经验。学习班结业后将授予国家级继续医学教育 I 类学分 10 分证书。欢迎来自全国的骨科医师参加。理论听课+实践操作学费为 1800 元, 仅参加理论听课学费为 1000 元。食宿统一安排, 费用自理。日程安排: 5 月 4 日报到, 5~6 日正式授课, 5 月 7 日结业及撤离。

请要参加实践操作的学员尽早将学费 1800 元汇入(上海中山医疗科技发展公司, 1001220709004678928, 工行上海市建国西路支行), 汇款时请在汇款单备注栏里注明参加第三届脊柱学习班及报名医师的姓名, 并把汇款凭证发 E-mail 至: lu.yanjiong@zs-hospital.sh.cn, 收到凭证后我们将与您联系确认。因实践操作的名额有限, 往届报名人数大大超过限额, 参加实践操作的学员以收到汇款凭证的先后顺序来安排。实践操作报名截止日期: 2012 年 4 月 15 日。

联系方式: 上海市枫林路 180 号骨科 董健主任、姜晓幸主任、陆彦炯医师。邮政编码: 200032。电话: (021) 64041990 转 2336, 手机: 13917306891, E-mail: lu.yanjiong@zs-hospital.sh.cn。