

后路闭合-张开式截骨治疗儿童静止期 胸腰椎结核后凸畸形

周忠杰, 宋跃明, 刘立岷, 李 涛, 刘 浩, 龚 全, 马立泰, 曾建成

(四川大学华西医院骨科 610041 四川省成都市)

【摘要】目的:探讨后路闭合-张开式截骨治疗儿童静止期胸腰椎结核后凸畸形的临床疗效。**方法:**2010 年 1 月~2012 年 12 月, 采用后路闭合-张开式截骨矫形治疗静止期胸腰椎结核所致后凸畸形的儿童患者 21 例, 男 14 例, 女 7 例。年龄 11.6 ± 2.7 (6~14 岁)。脊柱结核病程 86.3 ± 33.1 个月 (58~142 个月)。病变部位分布在 T2~L3, 其中累及 2 个椎体 4 例, 3 个椎体 11 例, 4 个椎体 6 例。6 例伴有神经损害, 其中 Frankel C 级 2 例, Frankel D 级 4 例。术前局部后凸 Cobb 角为 $68.4^\circ\pm 18.2^\circ$ ($40^\circ\sim 110^\circ$)。均采用后路闭合-张开式截骨矫形、椎管减压、椎弓根螺钉内固定植骨融合术治疗, 术后 3 个月、6 个月、12 个月及此后每年门诊随访, 通过脊柱正侧位 X 线片评价内固定位置及畸形矫正效果。**结果:**手术均顺利完成, 术中失血 $800\sim 1600\text{ml}$ ($1100\pm 244\text{ml}$); 手术耗时 $270\pm 74\text{min}$ ($210\sim 410\text{min}$)。手术固定节段 6.8 ± 1.6 个 (5~10 个)。1 例 T2~T5 侧后凸畸形伴双下肢不全瘫、Frankel C 级患者术后脊髓功能 Frankel 评级下降至 B 级; 未发生脑脊液漏、伤口感染等并发症。随访 28.8 ± 8.1 个月 (14~38 个月), 1 例发生术中脊髓损伤患者末次随访时神经功能恢复至 Frankel D 级, 另 5 例伴神经功能损害者恢复至正常。术后局部后凸 Cobb 角为 $24.6^\circ\pm 15.1^\circ$ ($4^\circ\sim 59^\circ$); 末次随访时局部后凸 Cobb 角为 $25.9^\circ\pm 15.0^\circ$ ($4^\circ\sim 61^\circ$), 矫正丢失 $1.3^\circ\pm 0.3^\circ$ ($0^\circ\sim 4^\circ$)。术前与术后、末次随访时比较差异有统计学意义 ($P<0.05$); 术后与末次随访时比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。患者腰背痛 VAS 评分由术前 4.3 ± 1.1 分 (2~7 分) 降至随访时的 0.8 ± 0.6 分 (0~2 分), 差异有统计学意义。所有患者植骨均融合良好, 无假关节形成及内固定失败。**结论:**后路闭合-张开式截骨矫形治疗儿童静止期胸腰椎结核后凸畸形可取得较满意的临床疗效。

【关键词】 脊柱结核; 后路; 截骨术; 后凸畸形; 儿童

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2015.01.05

中图分类号: R682.3, R529.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2015)-01-0027-07

Closing-opening wedge osteotomy for correction of the thoracic and lumbar kyphosis in pediatric static tuberculosis/ZHOU Zhongjie, SONG Yueming, LIU Limin, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2015, 25(1): 27-33

【Abstract】Objectives: To investigate the effect of closing-opening wedge osteotomy in correction of thoracic and lumbar kyphosis of pediatric static tuberculosis. **Methods:** From January 2010 to November 2012, a total of 21 pediatric patients with clear thoracic or lumbar kyphosis was treated in our hospital by using closing-opening wedge osteotomy. There were 14 males and 7 females, with the age ranging from 6 years to 14 years (mean 11.6 ± 2.67 years). The mean course of disease was 86.3 ± 33.1 months (range, 58-142 months). The location of the tuberculosis distributed from T2 to L3, with 2 vertebrae affected in 4 cases, 3 vertebrae affected in 11 cases, and 4 vertebrae affected in 6 cases. Six cases presented with neurological compromise: Frankel C in 2 cases, and Frankel D in 4. The preoperative Cobb angle of kyphosis was $40^\circ\sim 110^\circ$ (mean $68.4^\circ\pm 18.2^\circ$). Patients received closing-opening osteotomy, decompression, internal fixation and circumferential fusion in a posterior approach. Follow-up was performed at 3 months, 6 months, 12 months and each year thereafter. X-rays were used to evaluate the instrumentation's status and the deformity correction. **Results:** All surgeries were carried out as planned, with a mean blood loss of $1100\pm 244\text{ml}$, ranging from 800ml to 1600ml, operation time ranged from 210min to 410min (mean, $270\pm 74\text{min}$). The number of instrumentation and fusion segments was 5 to 10 vertebrae (mean 6.8 ± 1.6 vertebrae). One patient with T2-T5 scolionkyphosis and

第一作者简介: 男 (1981-), 讲师, 医学博士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (028)85422430 E-mail: pjzhouzhongjie@163.com

incomplete paraplegia presented neurofunction deterioration(Frankle grade C to B). No other complication such as cerebrospinal fluid leakage or wound infection was noted. The mean follow-up was 28.8 ± 8.1 months(from 14 months to 38 months). The patient experiencing spinal injury during the operation improved from Frankle grade B to D at final follow-up. Another 5 patients with neurological deficit recovered completely. Cobb angle of kyphosis decreased to 4° – 59° after operation(mean $24.6^\circ \pm 15.1^\circ$). At final follow-up, kyphosis angle was 4° – 61° ($25.9^\circ \pm 15.0^\circ$), with a loss of 0° – 4° (mean $1.3^\circ \pm 0.3^\circ$). The differences of kyphotic angle between pre-operation and post-operation and between pre-operation and final follow-up were significant ($P < 0.05$), while there was no significant difference between post-operation and the final follow-up. VAS score of back pain decreased from 4.3 ± 1.1 (2 to 7) at admission to 0.8 ± 0.6 (0 to 2) at final follow-up. The difference was also significant ($P < 0.05$). Bone fusion was achieved in all cases, and no implant related complication was noted. **Conclusions:** Closing-opening wedge osteotomy is an effective way for the correction of kyphosis caused by static tuberculosis, and the clinical outcomes are good.

[Key words] Spinal tuberculosis; Posterior surgical approach; Osteotomy; Kyphosis; Pediatric patient

[Author's address] Orthopaedics Department, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, 610041, China

儿童是脊柱结核的好发人群。虽然大多数病灶可以通过抗结核药物治疗,但继发的后凸畸形是一个不容忽视的临床问题。后凸除了影响患者的外观,还可能会造成躯干失平衡、影响儿童心肺发育,甚至导致迟发性的神经损害^[1-3]。静止期脊柱结核后凸畸形成人一般比较稳定,而儿童患者中约有 39% 仍会进展,甚至达到严重后凸^[4]。另外,儿童患者多体重轻,体质差,手术耐受能力不如成人。这些特点决定了儿童静止期结核后凸畸形的治疗有别于成人患者。后路闭合-张开式截骨(closing-opening wedge osteotomy, COWO)是处理严重脊柱后凸的一种截骨方式。楔形截骨后,先通过闭合操作短缩脊柱,然后以中柱为支点进行前柱撑开。该技术在避免脊柱过度短缩的同时能增加矫形度数,对于矫正脊柱静止期结核多个椎体融合的角状后凸畸形具有一定优势。我科近年应用该手术治疗儿童脊柱结核后凸畸形患者 21 例,回顾分析患者的临床资料,评估后路闭合-张开式截骨矫形治疗儿童静止期结核脊柱后凸的疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2010 年 1 月~2012 年 12 月收治 21 例陈旧性脊柱结核伴后凸畸形的儿童患者,男 14 例,女 7 例;年龄 11.6 ± 2.7 岁(6~14 岁);脊柱结核病程 86.3 ± 33.1 个月(58~142 个月)。均诊断为静止期胸腰椎结核继发后凸畸形。主要临床症状为背部后凸畸形、背部疼痛、肋骨-骨盆撞击痛等。1 例合

并右髋关节结核并已手术治愈,3 例既往有肺结核病史,1 例合并先天性侧凸(T10、T11 半椎体畸形),6 例合并脊柱侧凸(10° 以上),侧凸 Cobb 角为 $33.4^\circ \pm 5.7^\circ$ (28° ~ 39°)。6 例伴有神经功能损害,其中 Frankel C 级 2 例,D 级 4 例。术前均行脊柱病变节段正侧位 X 线片、脊柱全长正侧位 X 线片,病变部位及拟手术固定节段的三维 CT 及 MRI。脊柱结核的局部后凸 Cobb 角 $68.4^\circ \pm 18.2^\circ$ (40° ~ 110°),其中后凸角 $< 60^\circ$ 者 3 例, 60° ~ 90° 者 13 例, $> 90^\circ$ 者 5 例。受累椎体数量为 2~4 个,平均 3.1 ± 0.7 个,其中累及 2 个椎体 4 例,3 个椎体 11 例,4 个椎体 6 例。后凸顶点分布部位为 T2~L3,位于中上胸椎者(T2~T8)6 例,T9~T10 者 3 例,T11~L2 者 11 例,L3 者 1 例。脊柱平衡情况:除无法独自站立的 2 例 Frankel C 级患者外,C7 铅垂线(C7 Plumb line, C7PL)与骶骨中垂线距离为 1.3 ± 1.1 cm(0 ~ 3.2 cm);整体的脊柱矢状位平衡均基本在代偿范围内,C7 矢状面垂直轴线(sagittal vertical axis, SVA)位于骶骨后上角前后 5.5 cm 以内。

1.2 手术方法

患者全身麻醉、气管插管,在体感诱发电位监护下实施手术,采用自体血回输,预防性抗生素于术前 0.5~2 h 输入。患者取俯卧位,避免腹部受压。后正中切口显露后凸区域,根据手术设计的固定融合范围,上下显露 3~4 个脊椎节段。两侧暴露需要足够宽,胸椎截骨者显露至目标截骨脊椎双侧肋骨的肋椎关节外 2~3 cm,腰椎显露至双侧横突。在拟截骨区域上、下各 2~3 个节段置入椎弓

根螺钉, 然后于截骨操作侧的对侧依脊柱后凸弧度安置临时固定棒, 以防止截骨面完全离断时造成脊髓损伤。切除截骨平面相应的棘突、双侧椎板和关节突关节。胸椎截骨者在肋椎关节外侧切断肋骨, 并钝性分离胸膜和脊椎之间的间隙, 然后切除肋骨头及横突; 对于上胸椎截骨病例, 同时切除下位脊椎的肋骨头。对于腰椎截骨者, 在基底部切断顶椎的双侧横突。从两侧用骨膜剥离器对后凸节段的脊椎进行向外、向前的骨膜下钝性剥离, 显露脊柱后凸节段累及的相邻椎体及椎间隙(椎间盘)。利用骨刀、磨钻、刮匙进行楔形截骨, 根据残存的椎体情况切除所谓的“顶椎”, 必要时切除顶椎上位椎体后下角及下位椎体后上角以充分减压(图 1)。截骨时注意避免意外损伤脊髓, 离断时确保脊髓不承受任何张力。最后处理椎体后壁的骨质, 避免椎管内静脉丛出血, 并起到截骨过程中保护脊髓的作用。

替换下临时固定棒, 将预弯的固定棒与截骨面头端的各椎弓根螺钉相连, 通过复位钳和压棒器安置矫形棒, 并适当加压, 以前纵韧带为中心, 完成脊柱后凸的初步矫正(闭合)。依据硬脊膜的外观判断闭合程度。在闭合过程中要缓慢操作, 时刻注意并反复探查硬脊膜有无出现褶皱、弯曲、下坠、扭转等情况。一旦判断脊髓到达短缩的临界, 立刻停止短缩操作, 转而进行下一步的“张开”。测量截骨面的高度, 择取合适长度的钛网或三面皮质骨, 将充填好碎松质骨的钛网或块状自体骨植入椎间隙, 以椎间支撑体为支点, 谨慎地再次行脊柱后方结构闭合, 此过程中前方截骨处张开, 脊髓



图 1 截骨范围示意图(截骨范围包括一个或多个残存椎体形成的顶椎及相应的邻近椎间盘)

Figure 1 A diagram about the extent of osteotomy(One or more residual vertebrae bodies regarded as the apical vertebra should be removed, as well as the adjacent discs)

不会明显发生进一步短缩, 从而进一步完成后凸矫正(张开)。借助神经剥离子探查和术中透视核实截骨闭合面对合的情况以及支撑体的最终位置。将截骨及减压过程中切下的骨质修剪后植于截骨平面周围。采用自体骨(骨量不足时加人工骨)行后外侧植骨。

1.3 术后处理

术后患者卧床, 注意翻身, 多侧卧休息, 避免伤口长时间受压。抗生素用至引流管拔除当日。拔除引流管后拍 X 线片, 评估矫形及内固定情况。严格卧床 6 周, 戴支具下床活动。支具佩戴至术后 3 个月。术后 3、6、12 个月及其后每年门诊随访, 通过脊柱正侧位 X 线片评价内固定位置及畸形矫正效果, 14 例患者随访存有 CT 资料。

1.4 统计方法

合并侧凸患者仅有 6 例, 对于侧凸 Cobb 角术前术后比较采用描述性统计分析。对于术前、术后及末次随访时局部后凸角、C7PL、SVA、VAS 评分等计量资料比较采用自身配对 t 检验, $P < 0.05$ 时为差异有统计学意义。

2 结果

手术均顺利完成, 术中失血 $1100 \pm 244 \text{ ml}$ ($800 \sim 1600 \text{ ml}$); 手术耗时 $270 \pm 74 \text{ min}$ ($210 \sim 410 \text{ min}$)。手术固定节段 6.8 ± 1.6 个 ($5 \sim 10$ 个)。前方支撑材料 2 例采用肋骨, 4 例采用三面皮质髂骨, 15 例采用钛网和人工支撑体。1 例患者术前诊断为静止期结核 T2~T5 侧后凸畸形伴双下肢不全瘫(Frankel C 级), 局部后凸 104° , 侧凸 Cobb 角 35° , 术中见胸椎以 T4/5 为中心严重后凸, 凸向左侧, 胸髓被侧后凸的 T4、T5 椎及 T4、T5 肋骨小头顶向左后方, 胸髓前方及右侧受压严重, 胸髓细小, 周围有大量陈旧瘢痕粘连, 采用楔形截骨、胸髓环形彻底减压后硬膜囊搏动良好, 后方闭合加压至胸髓轻度皱缩, 此时体感诱发电位波幅较术前略有改善, 测量并置入合适高度钛网后, 进一步行前方张开矫形, C 型臂 X 线机复查内固定位置良好, 此时患者体感诱发电位波幅明显下降, 左侧最低降至 $0.5 \mu \text{V}$, 右侧最低降至 $0.7 \mu \text{V}$, 较基础值降低超过 50%, 探查脊髓硬膜有皱褶, 排除其他干扰后, 立即松开钉棒, 并适度撑开, 降低矫形幅度, 患者体感诱发电位波幅逐渐有所恢复, 左侧稳定至 $1.7 \mu \text{V}$, 右侧稳定至 $1.3 \mu \text{V}$, 术毕检查患者双

侧 Babinski 征为阳性,术后患者脊髓功能 Frankel 分级下降至 B 级,术后 X 线片及 CT 提示内置物位置满意,局部后凸 Cobb 角为 59° ,予以营养神经、康复锻炼处理。

术后未发生脑脊液漏、伤口感染等并发症。住院时间 15.7 ± 2.4 d (9~18d)。所有病例获得随访,随访时间 28.8 ± 8.1 个月(14~38 个月)。6 例术前合并侧凸畸形患者术前 Cobb 角为 $33.4^\circ \pm 3.9^\circ$ ($28^\circ \sim 39^\circ$); 术后侧凸矫正至 $8.7^\circ \pm 4.5^\circ$ ($2^\circ \sim 14^\circ$)。患者脊柱局部后凸的术后及随访情况见表 1。所有患者末次随访时均无假关节形成及内固定失败(图 2)。无固定节段远端或近端交界性后凸现象。1 例术后神经功能降至 B 级者半年后恢复至 D 级并维持至末次随访; 其余 5 例伴神经功能损害的患者术后均恢复至正常。患者腰背痛 VAS 评分由术前 4.3 ± 1.1 分(2~7 分)降至随访时的 0.8 ± 0.6 分

(0~2 分),差异有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

3.1 儿童静止期脊柱结核后凸畸形的特点

儿童是脊柱结核的好发人群^[4]。尽管药物治

表 1 21 例患者术前和术后局部后凸及脊柱平衡的影像学指标 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Radiographic parameters on local kyphosis and global spinal balance

	术前 Pro-operation	术后 Post-operation	末次随访 Final follow-up
后凸 Cobb 角($^\circ$) Cobb's angle of kyphosis($^\circ$)	68.4 ± 18.2	24.6 ± 15.1 ^①	25.9 ± 15.0 ^①
C7PL(cm)	1.3 ± 1.1	0.9 ± 1.2	0.9 ± 1.2
SVA(cm)	4.3 ± 2.3	3.4 ± 1.8	3.2 ± 1.5

注:①与术前比较 $P < 0.05$

Note: ①Compared with pro-operation, $P < 0.05$

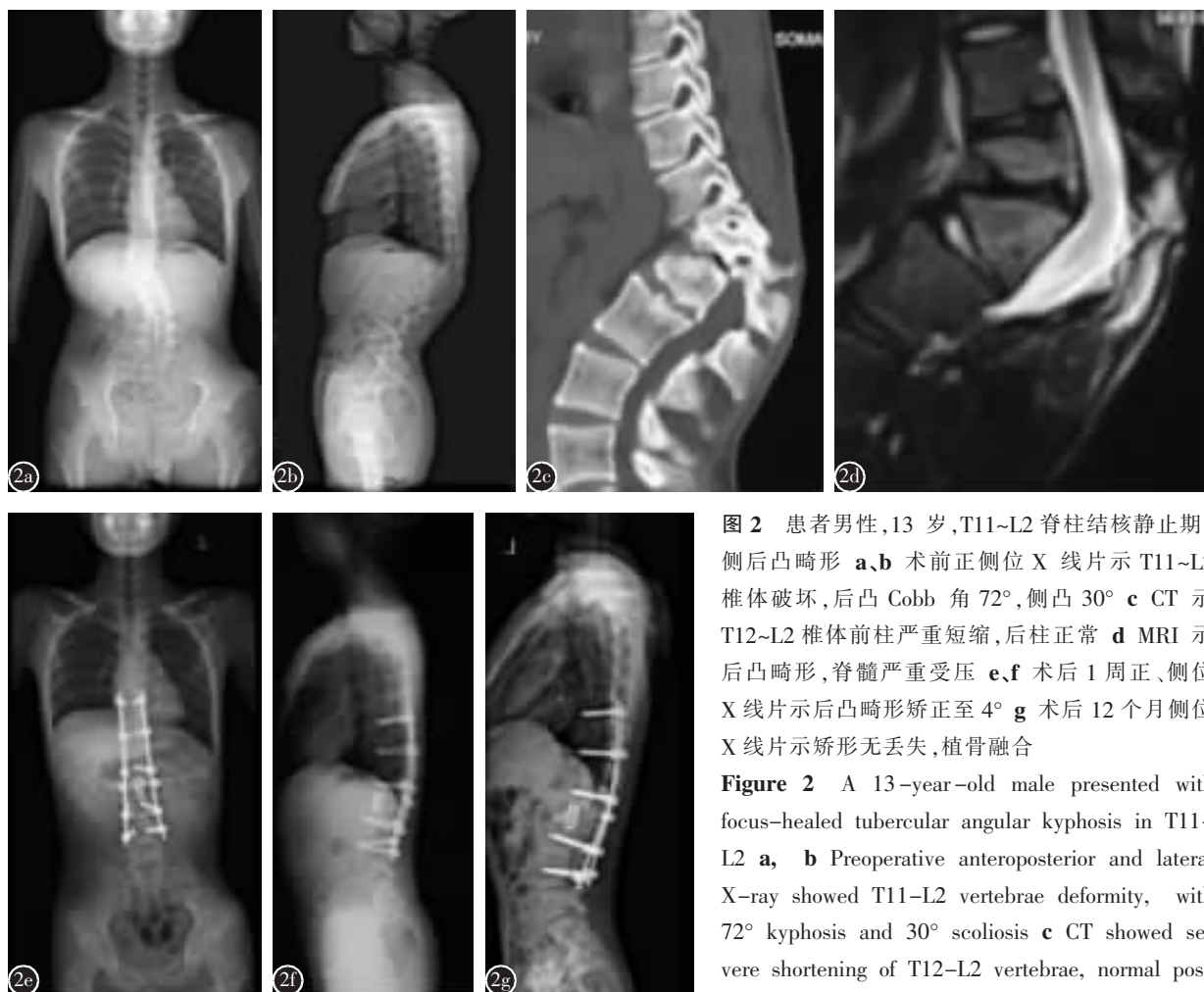


图 2 患者男性,13 岁,T11~L2 脊柱结核静止期,侧后凸畸形 a、b 术前正侧位 X 线片示 T11~L2 椎体破坏,后凸 Cobb 角 72° ,侧凸 30° c CT 示 T12~L2 椎体前柱严重短缩,后柱正常 d MRI 示后凸畸形,脊髓严重受压 e、f 术后 1 周正、侧位 X 线片示后凸畸形矫正至 4° g 术后 12 个月侧位 X 线片示矫形无丢失,植骨融合

Figure 2 A 13-year-old male presented with focus-healed tubercular angular kyphosis in T11-L2 a, b Preoperative anteroposterior and lateral X-ray showed T11-L2 vertebrae deformity, with 72° kyphosis and 30° scoliosis c CT showed severe shortening of T12-L2 vertebrae, normal posterior column d MRI showed the spinal cord compression at apex area e, f One week after surgery, anteroposterior and lateral X-ray showed kyphosis decreased to 4° g 12 months later, lateral X-ray showed bony union, Cobb angle is not obviously changed

compression at apex area e, f One week after surgery, anteroposterior and lateral X-ray showed kyphosis decreased to 4° g 12 months later, lateral X-ray showed bony union, Cobb angle is not obviously changed

疗对大多脊柱结核治疗有效,但继发后凸畸形是比较常见的临床问题。有研究显示,接受单纯药物治疗的患者脊柱后凸平均会加重 15° ,约 3%~5% 患者后凸畸形将大于 60° [2]。相比于成人患者,儿童更容易出现后凸畸形,而且约有 39% 的患者在结核治愈后脊柱后凸仍不断进展[4]。

脊柱结核所致的后凸畸形与其他非感染性病因所致的后凸畸形有几点不同[5]:(1)感染导致脊柱的解剖结构发生改变,部分解剖标识不清楚;(2)由于既往的感染病灶,椎管内包括硬脊膜在内可能与邻近组织存在粘连;(3)在顶椎区域存在多个残余椎体的融合,即多个椎弓根与前方“一个椎体”相连,后方的椎弓结构相对完整;(4)结核所致的后凸为角状后凸,严重的角状后凸畸形会导致迟发性瘫痪、心肺功能受损、胸廓-骨盆撞击疼痛及严重的外观问题。如何防止后凸畸形以及对于后凸畸形的矫正及控制是脊柱结核治疗中需要考虑的重要问题[6-8]。

3.2 闭合-张开截骨的技术优势、适应证及手术注意事项

后凸截骨矫形有多种术式及手术入路可以选择。按照矫形过程中对局部脊柱长度的影响,可以分为短缩截骨、张开截骨以及闭合-张开性截骨。Smith-Petersen 截骨是典型的张开性截骨,其切除关节突关节,通过闭合后柱张开前柱达到后凸矫形。但该截骨方式对后凸的矫形能力有限,另外张开性截骨有导致前方血管损伤的风险。经椎弓根截骨(PSO)为常用的闭合截骨,通过切除双侧椎弓根及楔形切除部分椎体,以前纵韧带为折点,脊柱短缩而达到后凸矫形,对前方的血管、脏器干扰小,同时骨面接触大,融合率高,一个节段的 PSO 在腰椎和胸椎分别矫形可达 35° 和 25° [9]。但如果需要更大程度的矫形,单节段 PSO 就无法满足矫形需求。

闭合-张开截骨是两种矫形原理的结合。与 SPO 类似的楔形截骨完成后,以前纵韧带为折点,通过对后柱闭合,完成部分后凸矫形,然后以中柱的骨质或钛网等支撑体为第二支点,完成前柱的撑开。张开矫形操作可以进一步增加矫形度数,同时避免脊髓或神经走行区的过度短缩。Qian 等[10]比较了闭合截骨和闭合-张开截骨治疗强直性脊柱炎胸腰段后凸畸形的疗效,在腰椎前凸的恢复、整体后凸矫形、矢状面平衡恢复以及截骨椎体的

截骨角度等数据上,闭合-张开截骨均要大于闭合截骨,闭合截骨的矫形度数(OVA)为 26.3° ,闭合-张开截骨 OVA 为 42.4° 。即平均可增加约 10° 的矫形能力。

根据目前文献报道,闭合-张开性截骨适用于结核、强直性脊柱炎、创伤、先天发育因素等导致的脊柱后凸畸形、期望矫形度数 40° 以上者[9-14]。同时,由于前方张开操作,有血管硬化征象的患者应慎重选择张开截骨[10]。本组患者均为儿童患者,术前 X 线片及 CT 均未发现有后凸局部前方血管钙化和硬化征象。

Schwab 等[15]提出了基于解剖的截骨术式分类。在该分类中将闭合-张开截骨划分为第 3 级,即椎弓根及部分椎体的切除。而实际上,针对于结核脊柱后凸的闭合-张开截骨,已经超出了强直性脊柱炎等后凸矫形时的 COWO 截骨范围。在结核后凸畸形手术中,常需楔形切除病灶椎体及其邻近椎间盘,甚至是整个前方楔形变的椎体,已属于 4 或 5 级截骨[13-15]。手术难度相对较大,需要注意如下几点。

(1)“闭合”的程度。截骨完成后,首先进行闭合矫形,而由闭合到张开的转折点的判断,主要是来自于对硬膜的外观观察。在闭合过程中需要缓慢操作,时刻注意硬脊膜有无出现褶皱、弯曲、下坠、扭转等情况。一旦判断脊髓接近到达短缩的临界,即应该停止短缩操作,进而行前柱的撑开。Kawahara 等[14]建议闭合矫形的参照角度为 30° ,认为在 30° 左右的闭合是安全的,然后转换为张开矫形。但对于脊柱结核角状后凸畸形,根据截骨的部位及后凸严重程度的不同,个体间存在较大差异,术中缓慢操作、仔细反复探查是必须的。

(2) 上胸椎不是进行闭合-张开截骨的手术禁忌。Rajasekaran 等[13]报道了 4 例于中上胸椎进行 COWO 截骨矫形的病例;Kawahara 等[14]报道的一组患者中,也有 1 例截骨部位位于 T5。但是上胸椎操作空间狭小,脊髓耐受能力低,手术精细程度要求更高。本组患者中有 6 例截骨平面位于中上胸椎,其中 1 例出现脊髓功能下降,该患者的截骨部位处于 T2~T5 椎。Rajasekaran 等[13]也有 1 例 T4~T6 结核后凸,术中因为螺钉的误置导致脊髓完全性损伤。

(3)“张开”的方式和方法。有多种方法可以进行前柱的张开。对于一般脊柱结构基本完整的疾

病,例如强直性脊柱炎后凸可以在 PSO 截骨闭合矫形后进一步加压,使前柱张开,将椎体后份(中柱)直接作为支点^[9,10]。除此之外,也可以利用器械对棒的折弯实现前方张开^[14]。本组病例采用的张开方法与 Rajasekaran 介绍的相同^[5,13]。当闭合达到临界程度后,安置合适长度的钛网或块状三面皮质骨,以其为支点前方张开。对于结核患者,前方组织的松解十分重要,否则张开操作将受到限制。另外,如果进行张开操作,前方大血管的情况评估是必须进行的,术中和术后均需特别留意血管及内脏牵拉损伤相关的并发症。

3.3 闭合-张开截骨的临床效果及并发症

Kawahara 等^[14]报道了后路一期 COWO 矫形治疗角状后凸畸形的临床效果,纳入 7 例患者,其中 5 例为创伤导致的后凸畸形,1 例为先天性,另 1 例为神经纤维瘤病;截骨部位:1 例位于 T5 椎,1 例位于 T11 椎,5 例位于 T12 椎;后凸角度由术前平均 67°矫正为平均 18°;躯干矢状面平衡得到明显改善,无神经损伤并发症及矫形的丢失。Chang 等^[9]回顾分析了 83 例脊柱后凸伴躯干矢状面失平衡并接受 COWO 患者的临床疗效,后凸原因包括创伤、强直性脊柱炎、退变等,未纳入胸椎角状后凸的患者;截骨部位分别选择在 L2 和 L3 椎,均为单节段截骨,患者截骨椎的角度由术前的平均后凸 12.1°矫正到平均前凸 30.1°,矫正角度平均为 42.2°,术后患者的躯干平衡也得到明显改善。但该组病例中有 9 例出现了交界性的后凸,其中 7 例位于近端,2 例位于远端;3 例腰骶段融合失败,假关节形成。Pang 等^[11]报道了 12 例闭合-张开截骨治疗结核继发后凸畸形的疗效,后凸由术前的 83.8°纠正到 27.6°,矫正角度达 56.2°,1 例术后发生伤口浅表感染,没有发生临近节段交界性后凸及内固定失败。Rajasekaran 等^[13]采用 COWO 治疗 17 例静止期脊柱结核后凸畸形,后凸角度由术前的 69.2°矫正到 32.4°,矫正度数为 36.8°,1 例螺钉置入方向错误导致脊髓损伤,2 例术后出现伤口浅表感染。本组患者术前局部后凸 Cobb 角平均 68.4°,术后后凸平均矫正到 24.6°,COWO 矫形度数为 44.2°,与文献报道结果相仿。术中发生神经损伤 1 例,没有血管损伤及脑脊液漏、伤口感染等并发症。本组患者虽然后凸较为严重,但是术前均未发现明显躯干失平衡,术前 SVA 为 +5.3~-5.5cm。分析可能与患者年龄轻、累

及椎节段局限、下腰椎多未受累、脊柱平衡调节代偿能力较强有关。术后及随访中 SVA 有减小趋势,但无显著性差异,至末次随访,未观察到交界性后凸现象。

对于脊柱结核迟发性瘫痪的患者,其脊髓功能恢复情况文献报道差别较大。影响神经功能恢复的因素可能与畸形的严重程度、神经损伤出现的时间、患者的年龄、损伤节段、脊髓损伤程度等因素有关。Moon 等^[17]报道了 33 例伴有胸腰椎畸形的脊柱结核患者的神经功能恢复情况,其中 7 例静止期结核手术后只有 1 例儿童患者的神经功能有改善。而 Basu 等^[3]随访了 17 例静止期结核合并脊髓损伤的患者,经过手术治疗,除 1 例 ASIA A 级的患者外,其他患者均获得至少 1 级的恢复,术前为 C 级的 9 例患者中,有 4 例恢复至 E 级。本组病例中,虽然 1 例神经功能受到矫形操作干扰,术后一过性神经症状加重,但从最终随访结果来看,本组 6 例有神经症状患者的术后恢复均较理想,可能与其神经症状轻微、儿童患者、脊髓神经的代偿能力尚可有关。

但本研究存在一定局限性。首先本研究为回顾性研究,没有设立对照组。另外,截骨节段分布在胸椎、胸腰段、腰椎,由于自身生理弯曲的影响,队列中个体间存在互相干扰,截骨对整体的胸椎后凸、腰椎前凸序列的影响无法进行比较。本组病例随访时间相对较短,对于交界性后凸现象仍有待进一步随访观察。尽管如此,本研究的结果仍可显示出 COWO 在治疗儿童静止期结核继发胸腰椎后凸畸形的有效性,可以认为 COWO 是一种合理的手术方案选择。

4 参考文献

1. Rajasekaran S. Natural history of Pott's kyphosis[J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 4): 634-640.
2. Rajasekaran S. Kyphotic deformity in spinal tuberculosis and its management[J]. Int Orthop, 2012, 36(2): 359-365.
3. Basu S, Rathinavelu S. Neurological recovery in patients of old healed tubercular rigid kyphosis with myelopathy treated with transpedicular decancellation osteotomy [J]. Eur Spine J, 2012, 21(10): 2011-2018.
4. Jain AK, Sreenivasan R, Mukunth R, et al. Tubercular spondylitis in children[J]. Indian J Orthop, 2014, 48(2): 136-144.
5. Rajasekaran S, Rishi Mugesh Kanna P, Shetty AP. Closing-opening wedge osteotomy for severe, rigid, thoracolumbar

- post-tubercular kyphosis[J]. Eur Spine J, 2011, 20(3): 343-348.
6. Moon MS. Tuberculosis of the spine: controversies and a new challenge[J]. Spine, 1997, 22(15): 1791-1797.
7. Moon MS, Kim I, Woo YK, et al. Conservative treatment of tuberculosis of the thoracic and lumbar spine in adults and children[J]. Int Orthop, 1987, 11(4): 315-322.
8. Rajasekaran S. The natural history of post-tubercular kyphosis in children: radiological signs which predict late increase in deformity[J]. J Bone Joint Surg Br, 2001, 83(7): 954-962.
9. Chang KW, Cheng CW, Chen HC, et al. Closing-opening wedge osteotomy for the treatment of sagittal imbalance [J]. Spine, 2008, 33(13): 1470-1477.
10. Qian BP, Wang XH, Qiu Y, et al. The influence of closing-opening wedge osteotomy on sagittal balance in thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis: a comparison with closing wedge osteotomy[J]. Spine, 2012, 37(16): 1415-1423.
11. Pang X, Li D, Wang X, et al. Thoracolumbar spinal tuberculosis in children with severe post-tubercular kyphotic deformities treated by single-stage closing-opening wedge osteotomy: preliminary report a 4-year follow-up of 12 patients[J]. Childs Nerv Syst, 2014, 30(5): 903-909.
12. Ji ML, Qian BP, Qiu Y, et al. Change of aortic length after closing-opening wedge osteotomy for patients with ankylosing spondylitis with thoracolumbar kyphosis: a computed tomographic study[J]. Spine, 2013, 38(22): E1361-1367.
13. Rajasekaran S, Vijay K, Shetty AP. Single-stage closing-opening wedge osteotomy of spine to correct severe post-tubercular kyphotic deformities of the spine: a 3-year follow-up of 17 patients[J]. Eur Spine J, 2010, 19(4): 583-592.
14. Kawahara N, Tomit K, Baba H, et al. Closing-opening wedge osteotomy to correct angular kyphotic deformity by a single posterior approach[J]. Spine, 2001, 26(4): 391-402.
15. Schwab F, Blondel B, Chay E, et al. The comprehensive anatomical spinal osteotomy classification [J]. Neurosurgery, 2014, 74(1): 112-120.
16. Kalra KP, Dhar SB, Shetty G, et al. Pedicle subtraction osteotomy for rigid post-tuberculous kyphosis[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(7): 925-927.
17. Moon MS, Moon JL, Moon YW, et al. Pott's paraplegia in patients with severely deformed dorsal or dorsolumbar spines: treatment and prognosis[J]. Spinal Cord, 2003, 41(3): 164-171.

(收稿日期:2014-09-07 修回日期:2014-10-29)

(英文编审 将欣/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)

消息

2015(长沙)脊柱外科焦点与争论学术会议 暨第三届《中国脊柱脊髓杂志》优秀论文评选通知

由中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会和《中国脊柱脊髓杂志》主办,湖南省康复医学会脊柱脊髓专业委员会、中南大学湘雅二医院承办的“2015(长沙)脊柱外科焦点与争论学术会议暨第三届《中国脊柱脊髓杂志》优秀论文评选”将于2015年4月17至19日在长沙华天酒店举办。会议将重点围绕脊柱畸形、脊柱转移性肿瘤和围手术期感染三方面主题,就其焦点问题采取专题演讲、病例讨论、资深专家点评方式进行深入的研讨和经验交流。诚邀骨科界同道出席本次会议,阐述您的观点和见解。同时,将对2011~2013年发表于《中国脊柱脊髓杂志》的临床论著和基础研究类文章进行优秀论文评选和表彰。

(1)征文范围:成人与儿童脊柱畸形;脊柱转移性肿瘤;脊柱外科围手术期感染等相关内容;(2)征文要求:提供500字以内的论文摘要(包括题目、目的、方法、结果及结论)。来稿请注明作者姓名、工作单位、通讯地址及联系电话;截稿日期:2015年3月16日。

报名及征文电子邮箱:f2spine@163.com。

会议地址:湖南省长沙市芙蓉区解放东路300号华天大酒店。

会议注册:现场注册,注册费800元,食宿统一安排,费用自理。委员免注册费,提供食宿,交通费自理。

报到时间:2015年4月17日8:00~22:00。

组委会联系人:王孝宾(13755136463),胡喻(13787006524)。

来信请寄:长沙市人民中路139号中南大学湘雅二医院脊柱外科 胡喻 收;邮编410011。