

一期三柱截骨术治疗先天性脊柱侧凸合并脊髓异常的临床研究

刘志昂, 张 陆, 刘 军, 姜 岩, 高军胜, 高松明, 张 冲, 刘 杰
(郑州人民医院骨科 450003 郑州市)

【摘要】目的:评价一期三柱截骨术治疗先天性脊柱侧凸合并脊髓异常患者的有效性及安全性。**方法:**以 2015 年 1 月~2017 年 5 月我院收治的 62 例先天性脊柱侧凸合并脊髓异常患者为研究对象,男 32 例,女 30 例,年龄 4~35 岁,平均 15.3 ± 8.3 岁;46 例具有神经症状。所有患者均行一期三柱截骨矫形术,术后随访 12 个月。记录手术时间、术中出血量及术后并发症发生情况;在术前、术后 3 个月及末次随访时,采用脊柱裂神经量表(SBNS)对患者的神经功能进行评估,采用视觉模拟评分(VAS)评价疼痛程度,对患者进行全脊柱正侧位 X 线检查,测量冠状位 Cobb 角、矢状位后凸 Cobb 角、躯干偏移,计算矫正率及丢失率。**结果:**手术平均时间与术中平均出血量分别为 565.3 ± 140.8 min、 3570.6 ± 1855.4 ml;术后 3 个月平均冠状位 Cobb 角为 $41.7\pm 17.7^\circ$,平均矫正率为 $(62.5\pm 13.8)\%$;平均矢状位后凸 Cobb 角为 $38.5\pm 11.2^\circ$,平均矫正率为 $(66.4\pm 22.6)\%$;末次随访时平均冠状位 Cobb 角为 $43.7\pm 16.6^\circ$,平均丢失率为 $(1.9\pm 1.1)\%$;平均矢状位后凸 Cobb 角为 $39.7\pm 11.3^\circ$,平均丢失率为 $(2.3\pm 1.4)\%$;术后 3 个月及末次随访时的 Cobb 角、躯干偏移、SBNS 评分及 VAS 疼痛评分均得到明显改善($P<0.05$);术前 28 例 SBNS 分级为 II 级的患者恢复至 I 级,9 例 SBNS 分级为 III 级的患者恢复至 II 级;14 例腰骶部疼痛患者、9 例下肢肌力下降患者、8 例大小便功能障碍患者及 4 例下肢细小患者得到改善;发生术后并发症 8 例,包括 3 例脑脊液漏、2 例伤口感染及 3 例泌尿系感染。**结论:**一期三柱截骨术治疗先天性脊柱侧凸合并脊髓异常患者安全有效,且能促进神经功能的恢复。

【关键词】先天性脊柱侧凸;三柱截骨术;脊髓畸形;脊髓纵裂;脊髓空洞;脊髓拴系

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2019.02.05

中图分类号:R682.3,R687.3 文献标识码 A 文章编号:1004-406X(2019)-02-0123-06

Clinical study of one-stage three-column osteotomy in treatment of congenital scoliosis combined with spinal cord deformity/LIU Zhiang, ZHANG Lu, LIU Jun, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2019, 29(2): 123-128

【Abstract】 Objectives: To evaluate the effectiveness and safety of one-stage three-column osteotomy in treatment of patients with congenital scoliosis combined with spinal cord deformity. **Methods:** 62 patients with congenital scoliosis combined with spinal cord deformity from January 2015 to May 2017 were studied. Including 32 male and 30 female patients, aged 15.3 ± 8.3 years(7-35 years) and 46 patients with neurological symptoms. All patients underwent one-stage three-column osteotomy and were followed up for 12 months. The operative time, intraoperative blood loss and postoperative complication was recorded. The neurological function was evaluated by spina bifida neurological scale (SBNS), the pain degree was evaluated by visual analogue scale(VAS), the coronal Cobb angle, sagittal posterior convex Cobb angle, trunk migration were measured by positive and lateral position X-ray of total spine, the correction rate and loss rate were calculated before operation, at 3 months after operation and at final follow-up. **Results:** The operative average time, intraoperative average blood loss was 565.3 ± 140.8 min, 3570.6 ± 1855.4 ml, respectively. At 3 months after operation, the average coronal Cobb angle was $41.7\pm 17.7^\circ$ and the average correction rate was $(62.5\pm 13.8)\%$, the average posterior convex Cobb angle was $38.5\pm 11.2^\circ$ and the average correction rate was $(66.4\pm 22.6)\%$. At final fol-

基金项目:河南省卫生与计划生育委员会资助项目(编号:201303216)

第一作者简介:男(1977-),硕士研究生,副主任医师,研究方向:脊柱及关节外科

电话:13598877403 E-mail:liuzhiang1968@126.com

low-up, the average coronal Cobb angle was $43.7^{\circ} \pm 16.6^{\circ}$ and the average loss rate was $(1.9 \pm 1.1)\%$, the average posterior convex Cobb angle was $39.7^{\circ} \pm 11.3^{\circ}$ and the average loss rate was $(2.3 \pm 1.4)\%$. At 3 months after operation and at final follow-up, the Cobb angle, trunk migration, SBNS score and VAS score was significantly improved ($P < 0.05$). 28 patients were improved from preoperative SBNS grade II to grade I, 9 patients were improved from preoperative SBNS grade III to grade II. There were 14 patients with lumbosacral pain, 9 patients with lower limb muscle strength decreased, 8 patients with urination and defecation function disturbance, 4 patients with lower limbs tiny which was improved. There were 8 cases of postoperative complications including 3 patients with cerebrospinal fluid leak, 2 patients with wound infection and 3 patients with urinary system infection. **Conclusions:** One-stage three-column osteotomy was safe and effective in the treatment of patients with congenital scoliosis combined with spinal cord deformity and it could promote the recovery of neurological function.

【Key words】 Congenital scoliosis; Three-column osteotomy; Spinal cord deformity; Split cord malformation; Syringomyelia; Tethered spinal cord syndrome

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Zhengzhou People's Hospital, Zhengzhou, Henan, 450003, China

脊柱侧凸是一个或多个脊柱节段发生侧方弯曲,同时伴有椎体旋转、矢状面前(后)凸的减少或增加,是脊柱在三维结构上发生的一种畸形^[1]。国际脊柱侧凸研究学会将脊柱侧凸定义为:采用 Cobb's 法对全脊柱正侧位 X 线片的脊柱弯曲进行测量,若向左或右偏离均超过 10° ,可以被诊断为脊柱侧凸^[2]。按照不同病因可以将脊柱侧凸分为:先天性脊柱侧凸、特发性脊柱侧凸、神经肌肉型脊柱侧凸、神经纤维瘤病性脊柱侧凸、创伤性脊柱侧凸及间质病变型脊柱侧凸 7 种类型。如果胚胎的发育受到外界的影响,神经管及体节的形成就会受到影响,从而会导致脊柱侧凸及脊髓畸形的发生,因此先天性脊柱侧凸患者经常合并脊髓畸形,脊髓畸形比较常见的类型为脊髓纵裂、脊髓空洞及脊髓拴系^[3]。目前,关于先天性脊柱侧凸患者合并脊髓畸形发生率的报道相差比较大,廖理达^[4]通过 MRI 发现先天性脊柱侧凸患者中脊髓畸形的发生率为 38%。

截骨手术是临床上治疗脊柱侧凸的主要手段之一,截骨手术能够使脊柱序列得到重构,从而起到缓解症状以及矫形的作用。在 2015 年, Schwab 等对截骨手术进行了分级,共 6 级,3 级以上的截骨手术均为三柱截骨术,主要包括全脊椎截骨术(VCR)、经椎弓根楔形截骨术(PSO)等^[5]。目前,是否可以在对脊髓畸形不进行处理的前提下,而对先天性脊柱侧凸患者合并脊髓畸形患者实施三柱截骨术还存在争议,且关于一期三柱截骨术用于先天性脊柱侧凸合并脊髓畸形患者的有效性及安

全性方面的报道还比较少见。因此,本研究将以分别合并脊髓纵裂、脊髓空洞、脊髓拴系的先天性脊柱侧凸患者为研究对象,观察一期三柱截骨术治疗后患者的矫形效果、神经功能变化及术后并发症情况,评价其有效性及安全性,为临床治疗方案的制定提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

以 2015 年 1 月~2017 年 5 月我院收治的 62 例先天性脊柱侧凸合并脊髓畸形患者为研究对象,其中男 32 例,女 30 例,年龄 4~35 岁,平均年龄 15.3 ± 8.3 岁。病例纳入标准:(1)所有患者均被诊断为先天性脊柱侧凸,还包括侧后凸及后凸;(2)经全脊柱 CT 及 MRI 检查,证实患者只合并脊髓纵裂、脊髓空洞、脊髓拴系中的一种脊髓畸形;(3)SBNS 分级为 I~III 级;(4)所有患者均进行一期三柱截骨术,术前未经其他手术处理;(5)临床资料完成,依从性较好者;(6)经医院医学伦理委员会审核批准,均签署知情同意书。病例排除标准:(1)具有脊柱的手术史;(2)脊柱骨折或病理性假关节者,伴有恶性肿瘤者;(3)孕妇及哺乳期妇女;(4)精神异常者。62 例患者的冠状位 Cobb 角为 $97.6^{\circ} \pm 23.4^{\circ}$ 、冠状位躯干偏移 2.8 ± 2.1 mm;43 例同时存在矢状位后凸畸形,矢状位后凸 Cobb 角为 $89.5^{\circ} \pm 13.8^{\circ}$ 、矢状位躯干偏移 2.6 ± 1.9 mm;柔韧性 $(13.3 \pm 3.6)\%$;形成障碍 33 例、分节不良 10 例、混合型 19 例;2 例主弯位于颈胸段,50 例主弯

位于胸段, 10 例主弯位于胸腰段; 先天性脊柱侧凸伴脊髓纵裂 23 例, I 型脊髓纵裂 11 例、II 型脊髓纵裂 12 例; 先天性脊柱侧凸伴脊髓拴系 19 例; 天性脊柱侧凸伴脊髓空洞 20 例; 腰骶部疼痛 18 例、46 例具有神经症状、下肢肌力下降者 12 例、大小便功能障碍者 8 例、下肢细小者 6 例; 32 例患者采用全脊椎截骨术(VCR)、30 例患者采用经椎弓根楔形截骨术(PSO)。

1.2 手术方法

所有患者均采用后路一期三柱截骨术进行治疗。患者俯卧位, 全身麻醉, 进行常规消毒铺巾后实施手术。根据预先选定需要处理的节段进行切口范围的选择, 将脊柱节段进行逐层切开并显露, 将椎弓根固定螺钉置入到矫形节段, 然后进行三柱截骨矫形手术。按照侧凸的类型及程度对截骨手术方式进行确定, 对 I 型脊髓纵裂患者, 首先于骨性纵隔所在节段行椎旁肌肉显露, 骨膜下剥离显露骨性纵隔, 以咬骨钳或磨钻切除骨性纵隔, 探查骨性纵隔是否完全切除并彻底止血; 对 II 型脊髓纵裂, 截骨矫形前不予处理纤维纵隔; Cobb 角大于 90° 、柔韧性小于 20% 的患者行全脊椎截骨术(VCR), 于顶椎区凸侧距离肋横突关节 2cm 处切断并切除近端肋骨约 2~3cm, 咬除该椎体全椎板及其上、下关节突。于凸侧经横突-椎弓根-椎体切除前方椎体及其邻近上、下椎间盘和软骨终板。同法处理凹侧, 使之与凸侧贯通。截骨完毕后使用平移技术安装内固定系统, 凸侧加压闭合截骨间隙, 凹侧撑开完成矫形; Cobb 角在 $65^\circ\sim 90^\circ$ 之间且柔韧性小于 20% 的患者行经椎弓根楔形截骨术(PSO), 于顶椎区凸侧距离肋横突关节 2cm 处切断并切除近端肋骨约 2~3cm, 咬除该椎体椎板及其上、下关节突。凸侧经横突-椎弓根-椎体切除前方椎体及其邻近上、下椎间盘和软骨终板, 凹侧打开椎间孔, 形成冠状面凸侧宽、凹侧窄的截骨间隙。使用平移技术安装内固定系统, 行凸侧加压闭合截骨间隙, 凹侧撑开完成矫形。将切除的椎板和椎体修剪成碎骨粒, 植入截骨间隙。然后通过后路融合、加压闭合截骨间隙的方法矫正侧凸, 最后按照解剖层次对椎旁肌肉、筋膜、皮肤依次进行缝合。所有患者均在术中体感诱发电位(SEP)及运动诱发电位(MEP)监测, 若 SEP 的波幅下降超过 50% 或 MEP 出现消失, 应当使手术操作立即停止, 进行血容量补充、提升血压等; 观

察脊髓监护改变, 若无改善, 应探查截骨断端及内固定装置, 减少矫形力度改善脊髓皱褶引起的脊髓缺血, 若有必要可以进行唤醒试验。

1.3 疗效评价指标

术后随访 12 个月。记录手术时间、术中出血量及术后并发症发生情况, 采用脊柱裂神经量表(SBNS)对患者的估神经功能进行评估, 在术前、术后 3 个月及末次随访时, 采用脊柱裂神经量表(SBNS)对患者的估神经功能进行评估, 进行视觉模拟评分(VAS)疼痛评分, 对患者进行全脊柱正侧位 X 线检查, 测量冠状位 Cobb 角及矢状位后凸 Cobb 角、躯干偏移, 计算矫正率及丢失率。冠状位平衡通过测量前后位 X 线片躯干位移(TS)评估, 即站立位全脊柱正位 X 光相 C7 椎体中心铅垂线到 S1 中心铅垂线的距离。矢状位平衡则通过测量矢状位垂直轴线(SVA)评估, 即站立位全脊柱侧位 X 光相 C7 椎体中心铅垂线到 S1 后上角的距离。

SBNS 评分包括: 肌力(6 分)、反射(4 分)、大小便功能(5 分)。每项评分分别为 6 分、4 分、5 分, 总评分为 15 分。分级标准: 总评分 15 分为 I 级, 患者的脊髓功能完整; 总评分 11~14 分为 II 级, 患者能够进行自主活动但是伴有肌力减弱; 总评分 6~10 分为 III 级, 患者能够进行自主活动但是伴有不完全性瘫痪或大小便功能障碍; 总评分 4~5 分为 IV 级, 患者不能够对生活进行自理; 总评分 3 分为 V 级, 患者需要进行完全卧床。VAS 疼痛评分总分 10 分, 评分越低, 表示疼痛程度越轻。

Cobb 角矫正率、末次随访 Cobb 角丢失率的计算。Cobb 角矫正率 = (术前 Cobb 角 - 术后 3 个月的 Cobb 角) / 术前 Cobb 角 $\times 100\%$ 。Cobb 角丢失率 = (末次随访 Cobb 角 - 术后 3 个月的 Cobb 角) / 术后 3 个月的 Cobb 角 $\times 100\%$ 。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 18.0 医学统计软件进行统计分析, 计数资料比较采用 χ^2 检验; 计算量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 t 检验; 以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 手术效果

所有患者的手术均顺利完成, 随访过程中无病例脱落。手术平均时间为 565.3 ± 140.8 min, 术中

平均出血量为 $3570.6 \pm 1855.4 \text{ml}$; 冠状位 Cobb 角平均矫正率为 $(62.5 \pm 13.8)\%$ 、冠状位 Cobb 角平均丢失率为 $(1.9 \pm 1.1)\%$ 、矢状位后凸 Cobb 角平均矫正率为 $(66.4 \pm 22.6)\%$ 、矢状位后凸 Cobb 角平均丢失率为 $(2.3 \pm 1.4)\%$; 术后 3 个月及末次随访时的冠状位及矢状位后凸 Cobb 角、冠状位及矢状位躯干偏移、SBNS 评分及 VAS 疼痛评分均明显低于术前 ($P < 0.05$), 术后 3 个月与末次随访时之间冠状位及矢状位后凸 Cobb 角、冠状位及矢状位躯干偏移、SBNS 评分及 VAS 疼痛评分的比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 1、图 1)。

37 例患者的神经功能获得不同程度的改善。术前 SBNS 分级为 II 级的 32 例患者中有 28 例恢复至 I 级, 术前 SBNS 分级为 III 级的 14 例患者中有 9 例恢复至 II 级 (表 2)。

18 例腰骶部疼痛的患者中 14 例得到改善, 改善率为 77.8%; 12 例下肢肌力下降的患者中 9 例得到改善, 改善率为 75.0%; 8 例大小便功能障碍患者的症状均消失, 改善率为 100.0%; 6 例下肢细小的患者中 4 例得到改善, 改善率为 66.7%。

2.2 术后并发症情况

无死亡、断钉断棒、永久性神经并发症、肺栓塞、下肢深静脉血栓、肺部感染、假关节形成等严重术后并发症发生。共发生术后并发症 8 例, 发生率为 12.9%, 8 例术后并发症包括: 3 例患者在术后出现脑脊液漏, 通过采取间断夹闭引流管、头低脚高位等措施, 在 1 周后对引流管进行顺利拔除; 2 例患者出现伤口感染, 3 例患者出现泌尿系感染, 均经过抗感染治疗后好转出院。

3 讨论

3.1 先天性脊柱侧凸合并脊髓畸形患者手术方式的选择

合并脊髓纵裂的先天性脊柱侧凸患者进行矫形手术的目的是在获取满意的矫形效果的同时, 避免对患者的神经功能产生损害。对于该类患者的临床治疗策略, 脊柱外科医生一直存有争议。在实施矫形手术前是否需要脊髓纵裂进行预防性切除是争议的关键。传统的观念认为, 在实施脊柱矫形术之前对脊髓纵裂进行切除能够避免造成新的神经功能损害或降低原有的神经功能损害, 但是研究报道显示, 行预防性纵裂切除术并不能对神经系统症状进行明显改善, 而纵裂切除术

会增加切口感染及脑脊液漏等术后并发症的发生风险^[6,7]。

传统的治疗理念认为在脊柱矫形术的操作过程中会增加损害先天性脊柱侧凸合并脊髓拴系患者的神经功能, 以往的治疗策略是先对患者进行脊髓拴系松解术, 再在松解术后 3~6 个月对患者实施脊柱矫形术^[8]。近年来, 有学者对先天性脊柱侧凸合并脊髓拴系患者进行了一期手术治疗方面的研究, 通过对先天性脊柱侧凸与脊髓拴系进行一期处理和分期处理的有效性、安全性, 结果显示, 分期手术处理的手术时间、术中出血量以及住院时间等方面均明显大于一期手术处理, 而一期手术处理的术后并发症并没有明显增加^[9]。因此可以说明对先天性脊柱侧凸合并脊髓拴系患者实施一期手术进行同时处理可能是一种比较安全且有效的方法。

有些学者主张在先天性脊柱侧凸合并脊髓空洞患者实施脊柱矫形术之前可以对脊髓空洞畸形进行引流术、经腹膜的分流、枕骨大孔减压术等预防性外科手术处理, 其认为进行早期空洞引流能够对神经功能损害起到改善或阻止的作用^[10]。近年来, 越来越多的学者认为可以直接对先天性脊

表 1 手术前后冠状位 Cobb 角及矢状位后凸 Cobb 角、躯干偏移、SBNS 评分及 VAS 评分的比较

Table 1 Comparison of coronal Cobb angle and posterior convex Cobb angle, trunk migration, SBNS score, VAS score before and after surgery

	术前 Preoperation	术后 3 个月 3 months postoperation	末次随访 Final follow- up
冠状位 Cobb 角(°) Coronal Cobb angle (degrees)	97.6±23.4	41.7±17.7 ^①	43.7±16.6 ^{①②}
矢状位后凸 Cobb 角 (°) Posterior convex Cobb angle(degrees)	89.5±13.8	38.5±11.2 ^①	39.7±11.3 ^{①②}
冠状位躯干偏移(cm) Coronal trunk migration	2.8±2.1	1.7±1.5 ^①	1.4±1.1 ^{①②}
矢状位躯干偏移(cm) Convex trunk migration	2.6±1.9	2.3±1.8 ^①	2.1±1.1 ^{①②}
SBNS 评分(分) SBNS score(points)	12.6±1.9	14.3±1.2 ^①	14.7±1.2 ^{①②}
VAS 评分(分) VAS score(points)	5.3±1.8	1.5±1.3 ^①	1.6±1.2 ^{①②}

注: ①与术前比较 $P < 0.05$; ②与术后 3 个月比较 $P > 0.05$

Note: ①Compared with preoperation, $P < 0.05$; ②Compared with 3 months postoperation, $P > 0.05$



图 1 女性患者,13 岁,先天性脊柱侧凸合并 I 型脊髓纵裂,手术后无明显畸形丢失 a 术前正位 X 线片示主胸弯 Cobb 角 92° b 术前侧位 X 线片示主胸弯 Cobb 角 92° c 术前 CT 示 I 型脊髓纵裂 d 术前 MRI 示 I 型脊髓纵裂 e 骨性纵隔位于 L3、L4 之间 f 全脊椎截骨术后正位 X 线片示冠状位 Cobb 角为 35° g 全脊椎截骨术后侧位 X 线片示冠状位 Cobb 角为 35° h 术后 1 年正位 X 线片示冠状位 Cobb 角为 37° i 术后 1 年侧位 X 线片示冠状位 Cobb 角为 37°

Figure 1 A 13-year-old girl presented with congenital scoliosis associated with type I split cord malformation, there was no obvious orthopaedic loss after operation a Preoperative anteroposterior X-ray showed the major curve angle was 92° b Preoperative lateral X-ray showed the major curve angle was 92° c Preoperative CT showed the type I split cord malformation d Preoperative MRI showed the type I split cord malformation e The bone mediastinum was located between L3 and L4 f The anteroposterior X-ray showed Cobb angle was 35° after total spine osteotomy g The lateral X-ray showed Cobb angle was 35° after total spine osteotomy h The anteroposterior X-ray showed Cobb angle was 37° 1 year after operation i The lateral X-ray showed Cobb angle was 37° 1 year after operation

表 2 术前与末次随访 SBNS 分级的比较

Table 2 Comparison of SBNS grade between preoperation and final follow-up

术前 Preoperation	n	末次随访 Final follow-up		
		I 级 Grade I	II 级 Grade II	III 级 Grade III
I 级 Grade I	6	6		
II 级 Grade II	32	28	4	
III 级 Grade III	14		9	5

柱侧凸合并脊髓空洞患者实施一期脊柱矫形手术。张宏其等^[4]对脊柱侧凸合并脊髓空洞患者实施分组研究,一组患者先对脊髓空洞进行外科处理后再行择期脊柱矫形术,另外一组直接进行脊柱矫形术,结果显示,两组的矫形效果与并发症发生率均没有明显差异。

本研究将这一问题进行了深入研究,对分别

合并脊髓纵裂、脊髓空洞、脊髓拴系的先天性脊柱侧凸患者均实施了一期三柱截骨术。三柱截骨术不仅是脊柱侧凸矫形的重要手段,也是治疗脊髓畸形的一种新方法,其通过截骨的方法间接减轻脊髓、神经根及终丝纵轴的张力,起到促进神经功能恢复的作用,取得较好的手术效果,提高矫正率^[12]。本组病例中,术前 28 例 SBNS 分级为 II 级的患者恢复至 I 级,9 例 SBNS 分级为 III 级的患者恢复至 II 级;14 例腰骶部疼痛患者、9 例下肢肌力下降患者、8 例大小便功能障碍患者及 4 例下肢细小患者得到改善,从术后 3 个月开始,患者 SBNS 评分及 VAS 疼痛评分均得到明显改善;术后 3 个月冠状位 Cobb 角矫正率为 (62.45 ± 13.78)%;矢状位后凸 Cobb 角矫正率为 (66.41 ± 22.57)%;末次随访时冠状位 Cobb 角丢失率为 (1.87 ± 1.14)%,矢状位后凸 Cobb 角丢失率为

(2.28 ± 1.42)%, 其矫正率远高于其他分期手术的 Gupta 等^[13]的研究报道,可以说明,一期三柱截骨术用于先天性脊柱侧凸合并脊髓异常患者的治疗,随访时矫正率没有明显丢失,能够获取较好的矫正效果。

3.2 一期三柱截骨术的手术安全及术后并发症

本研究中的手术时间与术中出血量分别为 $565.3\pm 140.8\text{min}$ 、 $3570.6\pm 1855.4\text{ml}$,与王鹏等^[14]的研究报道无明显差异;对于术后并发症的研究报道显示,采用脊柱截骨术对脊柱侧凸进行治疗的术后并发症发生率在 17.9%~59.0%之间^[15]。在本组病例中,有 8 例患者出现术后并发症,发生率为 12.90%,包括 3 例脑脊液漏、2 例伤口感染及 3 例泌尿系感染,无死亡、断钉断棒、永久性神经并发症、肺栓塞、下肢深静脉血栓、肺部感染、假关节形成等严重术后并发症发生。因此,一期三柱截骨术用于先天性脊柱侧凸合并脊髓畸形患者的治疗并不会增加术后并发症的风险,特别是神经功能损害方面的风险,可以说明一期三柱截骨术是安全的。

综上所述,一期三柱截骨术用于先天性脊柱侧凸合并脊髓畸形患者的治疗,能够有效提高脊柱侧凸的矫正率,并对神经功能恢复起到促进作用,不增加术后并发症的发生率,特别是没有发生永久性神经功能损害。我们认为采用一期三柱截骨术用于先天性脊柱侧凸合并脊髓畸形患者的治疗是一种安全有效的方法。但是由于样本量还不够,随访时间只有 1 年,还需要进一步深入地进行多中心研究,进行长时间的随访。

4 参考文献

1. 沈超,陶惠人,黄景辉,等. 脊柱缩短截骨术治疗合并脊髓拴系的先天性脊柱侧凸 [J]. 中华骨科杂志, 2014, 34 (9): 909-914.
2. 郭建伟,仇建国,王升儒,等. 后路半椎体切除治疗先天性脊

柱侧凸的并发症及预防策略[J]. 中华外科杂志, 2014, 52(8): 566-570.

3. 刘明,陶惠人,段春光,等. 脊柱截骨术治疗合并脊髓纵裂伴脊髓拴系综合症的先天性脊柱侧凸 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(1): 30-36.
4. 廖理达. 三柱截骨术治疗合并脊髓畸形的脊柱侧凸的安全性及有效性研究[D]. 北京协和医学院, 2017.
5. 林鹏程,王华锋,梁珪清,等. 脊柱侧凸合并脊髓病变的手术治疗进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(4): 366-369.
6. 夏青. 先天性脊柱侧凸合并 I 型脊髓纵裂畸形的影像学 and 临床治疗研究[D]. 山东大学, 2016.
7. 周航,周太峰,苏培强. 先天性脊柱侧凸的病因学研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(1): 82-85.
8. 郑毅全,仇建国,王升儒,等. 后路一期全脊椎切除治疗严重、僵硬先天性脊柱侧后凸/后凸畸形[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9(5): 371-375.
9. Feng F, Shen J, Zhang J, et al. Characteristics and clinical relevance of the osseous spur in patients with congenital scoliosis and split spinal cord malformation[J]. J Bone Joint Surg Am, 2016, 98(24): 2096-2102.
10. 刘明. 先天性脊柱侧凸合并脊髓纵裂的临床研究[D]. 第四军医大学, 2016.
11. 张宏其,周振海,王龙杰,等. 一期后路矫形治疗脊柱侧凸合并无症状脊髓拴系患者的临床研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(3): 193-198.
12. Feng F, Tan H, Li X, et al. Radiographic characteristics in congenital scoliosis associated with split cord malformation: a retrospective study of 266 surgical cases [J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2017, 18(1): 420-425.
13. Gupta N, Rajasekaran S, Balamurali G, et al. Vertebral and intraspinal anomalies in Indian population with congenital scoliosis: a study of 119 consecutive patients[J]. Asian Spine J, 2016, 10(2): 276-281.
14. 王鹏,邵婷婷,李冬梅. 单纯脊髓拴系综合征合并脊髓空洞外科治疗进展[J]. 武警医学, 2017, 28(3): 304-307.
15. 刘福云,陈小龙. 脊髓纵裂合并脊柱畸形的诊断与治疗[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2016, 31(11): 805-809.

(收稿日期:2018-07-27 修回日期:2018-11-21)

(英文编审 郑国权/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)