

经椎弓根楔形截骨前方垫高 - 后方闭合矫正术治疗静止期胸腰椎结核角状后凸畸形

张宝 卢炯炯 任磊 郭鑫 沈生军

【摘要】 目的 探讨经椎弓根楔形截骨前方垫高 - 后方闭合矫正术治疗静止期胸腰椎结核角状后凸畸形的临床疗效。方法 对 30 例静止期胸腰椎结核角状后凸畸形患者采用经椎弓根楔形截骨前方垫高 - 后方闭合矫正术治疗,观察患者术后切口愈合、感染、Cobb 角、视觉模拟评分法(VAS)评分及植骨融合情况。结果 患者均顺利完成手术,手术切口一期愈合,未发生切口感染等并发症。术后均获得随访,随访时间 3~45(24.4±7.4)个月。术后 1 周、末次随访后凸 Cobb 角均较术前明显减少,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);但末次随访与术后 1 周后凸 Cobb 角比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。VAS 评分由术前 4~8(5.4±1.3)分降至术后 1 周的 0~3(1.2±0.4)分,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后随访过程中,患者植骨均达到骨性融合。患者腰背部疼痛及神经功能障碍均得到不同程度改善。结论 经椎弓根楔形截骨前方垫高 - 后方闭合矫正术治疗静止期胸腰椎结核角状后凸畸形疗效满意,是一种较为安全、理想的手术方式。

【关键词】 后路 截骨术 胸腰椎结核 后凸畸形

胸腰椎是脊柱结核常见好发部位之一,且脊柱结核常发于经济欠发达和卫生条件差的地区,患者不能及时就诊,使得结核成为导致胸腰椎角状后凸畸形的常见原因。静止期胸腰椎结核角状后凸畸形不但影响美观^[1],而且随着角状后凸畸形的加重,会出现不同程度的腰背部疼痛、心肺及神经功能障碍^[2-4],对患者身心造成巨大影响。本文回顾分析 2014 年 6 月至 2018 年 3 月本院手术治疗的静止期胸腰椎结核角状后凸畸形患者的相关资料,对经椎弓根楔形截骨前方垫高-后方闭合矫正术的疗效作一探讨。

1 对象和方法

1.1 对象 本组患者 30 例,男 21 例,女 9 例;年龄 26~48(36.4±3.7)岁;发病时间 8~24(15.8±2.6)个月。主要临床表现为腰背部疼痛和胸腰段明显后凸畸形。后凸顶点均位于 T₁₀~L₂,术前后凸 Cobb 角 45°~80°(62.7±10.2)°。其中 8 例患者存在双下肢感觉及运动功能障碍,神经功能分级(Frankel 分级):B 级 1 例,C 级 3 例,D 级 4 例。均经过规范化抗结核治疗,术前 ESR、C 反应蛋白(CRP)值均在正常范围之内。

1.2 术前准备 所有患者术前均行全脊柱正侧位 X 线片、胸腰椎三维 CT、胸腰椎 MRI、肺功能、心脏彩超等检查及血常规、ESR、CRP、凝血功能、生化全套、血型鉴定及传染性疾病等检验。嘱患者术前每日吹气球锻炼肺功能,全脊柱侧位 X 线片上测量患者胸腰椎 Cobb 角、胸椎后凸角、腰椎前凸角、C₇ 铅线等指标,综合评估患者病情,详细制定手术方案。

1.3 手术方法 全身麻醉后,患者先行仰卧位,于左侧髂前上棘取髂骨备用,缝合切口后,取俯卧位,胸腰段术区皮肤常规消毒、铺巾,以顶椎为中心,取后正中切口约 20cm,切开皮肤、皮下脂肪组织、深筋膜及骨膜,骨膜下剥离椎旁肌,上下各显露约 3~4 个脊椎节段,于拟截骨区域上下各 2~3 个椎体椎弓根处定位,置双侧椎弓根钉道,C 型臂 X 线机监控位置良好并植入椎弓根钉(胸椎一般用直径 5.5mm,长度 45mm 的椎弓根钉;腰椎一般用直径 6.0mm,长度 45mm 的椎弓根钉),截骨操作者对侧放置临时固定棒固定各椎体。先于操作侧切除与病变椎体连接的部分肋骨、棘突、椎板、关节突及肋椎关节,显露硬膜囊并保护,清除病变椎体处病灶,骨刀切除角状后凸椎体部分椎弓根,利用磨钻小心将突入椎管内的骨质磨除,扩大椎管前壁,并继续利用刮勺清除前方骨质及椎间盘,操作侧截骨完成后采用预弯临时固定棒固定。采用同样方法处理对侧病椎的连接肋骨、棘突、椎板

DOI:10.12056/j.issn.1006-2785.2019.41.9.2018-2069

作者单位:810000 西宁,青海大学附属医院脊柱外科

通信作者:沈生军,E-mail:sucssj@163.com

及关节突,并切除部分椎弓根,磨钻磨除椎管内硬化骨,扩大椎管前壁并逐步清除除椎骨骨质及椎间盘。截骨完毕后探查硬脊膜囊无受压,脊髓搏动良好。左侧截骨椎间隙自后向前放置撑开钳,逐步撑开椎间隙,探查硬脊膜囊无压迫,将自体髂骨修剪成合适大小骨块后从右侧置入截骨椎间隙,达到支撑椎体前柱的作用。右侧放置固定棒维持脊柱稳定,左侧去除临时固定棒及撑开钳后同法放置固定棒,后方再利用合拢钳在椎弓根钉间加压合拢,后方闭合截骨间隙,同时探查硬脊膜囊有无受压、堆积效应。最后将自体碎骨植入髂骨块周围予以加强,冲洗手术切口,放置引流管 2 根,逐层缝合。

1.4 术后处理 术后预防性使用抗生素 3d,酌情使用脱水、止痛、营养神经等药物对症治疗。负压球引流量 $< 50\text{ml}/24\text{h}$ 后拔出引流管,嘱患者佩戴支具后逐步坐起,无不适反应后下床适当活动。术后复查站立位全脊柱正、侧位 X 线片,观察内固定器材位置是否良好及有无松动、断裂等情况。测量术后 Cobb 角,对比术前、术后 1 周 Cobb 角及视觉模拟评分法(VAS)评分,嘱患者术后每 3 个月门诊行全脊柱正、侧位 X 线片复查,判断矫正角度有无明显丢失、植骨融合等情况。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 20.0 统计软件。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,手术前后比较采用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

30 例患者均顺利完成手术,手术时间 3~4 (3.2±

0.3)h,术中出血量 400~1 000 (670±30)ml。术中均无大血管、脊髓、神经、食管及气管等损伤。手术切口均一期愈合,未发生延迟愈合、不愈合情况。术后患者住院 5~8 (6±0.5)d。术后所有患者均获得随访,随访时间 3~45 (24.4±7.4)个月。术后 1 周后凸 Cobb 角 $5^{\circ} \sim 42^{\circ}$ (22.8±3.2) $^{\circ}$,较术前明显减少,差异有统计学意义($P < 0.05$)。末次随访后凸 Cobb 角 $6^{\circ} \sim 47^{\circ}$ (25.2±3.6) $^{\circ}$,较术前明显减少,差异有统计学意义($P < 0.05$)。末次随访时后凸 Cobb 角与术后 1 周比较,后凸角度未见明显丢失,差异无统计学意义($P > 0.05$)。VAS 评分由术前 4~8 (5.4±1.3)分降至术后 1 周的 0~3 (1.2±0.4)分,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后随访过程中,患者植入的自体髂骨均达到骨性融合,且未出现内固定松动、断裂及异物反应等情况。患者腰背部疼痛症状均有不同程度缓解。在神经功能的恢复中,除 1 例 B 级神经功能损伤患者术后第 3 个月复查时无明显恢复以外,其余 7 例神经功能损伤患者均有不同程度的恢复。2 例 C 级损伤患者术后 12 个月复查时由 C 级好转为 D 级,24 个月复查时由 D 级好转为 E 级;1 例 C 级损伤患者术后 18 个月复查时由 C 级好转为 D 级;2 例 D 级神经功能损伤患者术后 12 个月复查时由 D 级好转为 E 级;1 例 D 级神经功能损伤患者术后 6 个月复查时由 D 级好转为 D+级,术后 15 个月复查时好转为 E 级;1 例 D 级神经功能损伤患者术后 6 个月复查时由 D 级好转为 E 级。典型病例影像学资料见图 1。



图 1 患者,男,36 岁。脊柱结核并 T₁₂~L₁ 椎体骨质破坏、后凸畸形 4 年(a:术前全脊柱正位 X 线片;b:术前全脊柱侧位 X 线片;c:术前三维 CT 片;d:术前 MRI 片;e:术后 1 周全脊柱正位 X 线片;f:术后 1 周全脊柱侧位 X 线片)

3 讨论

脊柱后凸畸形是最常见的脊柱畸形^[5],而脊柱结核是脊柱后凸畸形的常见原因之一,且常导致角状后凸

畸形。胸腰椎作为脊柱负重较大、活动频率较高、血运丰富的节段,其角状后凸畸形在临床中最为常见^[6-7]。静止期胸腰椎结核所致的角状后凸畸形主要表现为腰背部疼痛,多数伴有神经损害及功能障碍等临床表现。单

纯的抗结核治疗并不能解决甚至缓解这种情况,并且伴随着病程的延长,临床表现会越来越严重。因此,通过截骨矫形手术治疗静止期胸腰椎结核角状后凸畸形就成了一种理想的治疗方式^[8-9]。

目前对于胸腰椎结核所致的角状后凸畸形截骨矫形方式主要有经后路椎弓根椎体楔形切除闭合截骨术(pedicle subtraction osteotomy, PSO)、经后路椎板双侧关节突楔形切除、椎间隙前方张开截骨术(Smith-Peterson osteotomy, SPO)、脊柱节段切除后凸畸形矫正术(VCR)、前后路联合入路后凸畸形矫正技术及经椎弓根楔形截骨前方垫高-后方闭合矫正术^[10-12]。PSO 可有效矫正脊柱矢状面和冠状面畸形^[13-14], PSO 主要适用于强直性脊柱炎导致的脊柱畸形。此方法通过单纯后入路楔形截骨,不需对椎体前方进行撑开等处理,且单节段矫形率为 SPO 的 3 倍^[6],适用于后凸 $<50^{\circ}$ 的患者。但该方法在操作中可造成硬膜囊损伤及神经短缩,不适合多椎体节段的矫形。SPO 适合于 Cobb 角较小的后凸畸形,但该术式截骨处宽大,在闭合过程中易导致腹主动脉、脊髓的损伤及肠系膜血栓形成等并发症。经椎弓根楔形截骨前方垫高-后方闭合矫正术适用于 $<50^{\circ}$ 的胸腰椎角状后凸畸形,合并或不合并神经压迫,后凸局部不稳定,因后凸畸形导致的顽固性腰背痛等情况下的截骨矫形。该手术易导致脊髓侧方止血困难,矫形角度有限,过度矫形造成脊髓及硬脊膜囊短缩堆积等问题。前后路联合入路后凸畸形矫正技术主要适用于 $<90^{\circ}$ 的胸腰椎角状后凸畸形,手术主要在直视下松解切除后凸畸形椎间盘、韧带及椎体,减少脊髓周围操作。但其手术创伤巨大,前后两切口,且胸段后凸畸形需经胸腔手术,毗邻大血管,手术风险高。

脊柱结核导致的后凸畸形与其他疾病所致的后凸畸形相比,具有自身特点:(1)椎体前中柱破坏严重,后凸角往往较大,且多为角状性后凸,严重的角状后凸畸形常伴随脊髓损伤、心肺功能及巨大的身心健康问题^[7,14]。(2)顶椎区域的相邻椎体之间已相互融合,对于解剖标识难以清楚辨别。(3)椎管内硬脊膜囊与后纵韧带、黄韧带等粘连严重。综合以上因素,对于后凸角在 $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 之内的胸腰段后凸畸形,经椎弓根楔形截骨前方垫高-后方闭合矫正术能够取得预期的效果及较为理想的临床疗效^[13,15-17]。该方法的主要优势在于:(1)相较于前后路联合入路后凸畸形矫正技术,经椎弓根楔形截骨前方垫高-后方闭合矫正术也能够很好地纠正后凸畸形,同时减少了前后路联合入路后凸畸形矫正技术所致的大创伤^[18]。(2)该手术方式通过椎间隙进

入,截骨过程中只有一个截骨创面存在,与 PSO 相比,其减少了术中出血量,也有利于术后早期拔出负压引流管下床活动。(3)术中椎体前方通过取自体髂骨块植骨,相较于放置钛网和颗粒骨等植骨方式,其骨性融合时间相对较短,未见沉降等情况发生^[19-20]。而且在保持椎体理想高度的同时,与邻近椎体融合状况良好。(4)在恢复椎体前柱高度的同时,解决了因截骨矫形造成脊髓神经过度短缩、折叠和堆积的问题^[14,17,21],避免了脊髓神经损伤。当然,此种手术方式也存在一定的局限:(1)术中需要先行撑开,再行闭合,操作过程中容易损伤脊髓神经,对术者要求较高。(2)手术在脊髓周围操作较多,对于之前已行脊柱结核手术治疗的患者,二次手术粘连较重^[15-16],增加脊髓损伤风险。

本组 30 例患者在经椎弓根楔形截骨前方垫高-后方闭合矫正术治疗后,虽然角状性后凸畸形没有完全矫正,但腰背部疼痛及神经功能障碍等临床表现均得到不同程度恢复;术后随访发现骨性融合程度理想;椎弓根螺钉稳定的生物力学特性使得在随访过程中未见椎弓根钉拔出、断裂等情况;末次随访时测量的 Cobb 角与术后 1 周复查时测量的 Cobb 角相比无明显丢失;患者身心健康与术前相比均得到很大改善。

综上所述,经椎弓根楔形截骨前方垫高-后方闭合矫正术治疗后凸角于 $45^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 的静止期胸腰椎结核角状后凸畸形患者,具有出血量少、手术时间短、创伤小及术后临床表现改善明显等优势,是一种较为安全、理想的手术方式。

4 参考文献

- [1] 周志杰, 宋跃明, 刘立岷, 等. 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[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(1):27-33. DOI:10.3969/j.issn.1004-406X.2015.01.05.
- [2] Zhang H Q, Guo C F, Xiao X G, et al. One-stage surgical management for multilevel tuberculous spondylitis of the upper thoracic region by anterior decompression, strut autografting, posterior instrumentation, and fusion[J]. Journal of Spinal Disorders & Techniques, 2007, 20(4):263. DOI:10.1097/01.bsd.0000211281.68400.
- [3] Rajasekaran S. Natural history of Pott's kyphosis[J]. European Spine Journal, 2013, 22(4):634-640. DOI:10.1007/s00586-012-2336-6.
- [4] 卢雨征, 王志华, 郭立民, 等. 严重脊柱角状后凸畸形矫形策略及并发症分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(11):976-980. DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2016.11.04.
- [5] 杨阳, 刘斌, 戎利民, 等. 改良“蛋壳”技术治疗胸腰段侧后凸畸形[J]. 中国修复重建外科杂志, 2016, 1:72-76. DOI:10.7507/1002-1892.20160015.
- [6] 张宏其, 陈勇, 郭超峰, 等. 改良型经椎弓根截骨治疗小儿胸腰段治愈

- 型结核伴后凸畸形[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(11):961-966. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2015.11.01.
- [7] 郑国权, 王岩, 王景明, 等. 后路脊柱去松质骨截骨治疗 Pott's 角状后凸畸形的安全性及有效性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(1):18-23. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.01.04.
- [8] Yıldız F, Akgül T, Ekinçi M, et al. Results of closing wedge osteotomy in the treatment of sagittal imbalance due to ankylosing spondylitis[J]. Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica, 2016, 50(1):63-68. DOI: 10.3944/AOTT.2016.14.0059.
- [9] Wang MY, Bordon G. Mini-open pedicle subtraction osteotomy as a treatment for severe adult spinal deformities: case series with initial clinical and radiographic outcomes[J]. Journal of Neurosurgery Spine, 2016, 24(5):769-776. DOI:10.3171/2015.7.SPINE15188.
- [10] Jain AK, Sreenivasan R, Mukunth R, et al. Tubercular spondylitis in children[J]. Indian Journal of Orthopaedics, 2014, 48(2):136-144. DOI: 10.4103/0019-5413.128747.
- [11] Schwab F, Blondel B, Chay E, et al. The comprehensive anatomical spinal osteotomy classification[J]. Neurosurgery, 2014, 74(1):112-120. DOI: 10.1227/NEU.00000000000001820.
- [12] Curfs I, Grimm B, Van der Linde M, et al. Radiological Prediction of Posttraumatic Kyphosis After Thoracolumbar Fracture [J]. Open Orthopaedics Journal, 2016, 10(1):135-142. DOI:10.2174/1874325001610010135.
- [13] Xu H, Zhang Y, Zhao Y, et al. Radiologic and clinical outcomes comparison between single- and two-level pedicle subtraction osteotomies in correcting ankylosing spondylitis kyphosis [J]. Spine Journal Official Journal of the North American Spine Society, 2015, 15(2):290-297. DOI: 10.1016/j.spinee.2014.09.014.
- [14] 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. DOI:10.1097/brs.0b013e3181753bcd.
- [15] 张宝, 乔永玉, 沈生军, 等. 静止期胸腰段脊柱结核角状后凸畸形矫形方式的研究[J]. 临床医药文献杂志, 2018, 5(51):189-190. DOI: 10.16281/j.cnki.jocml.2018.51.111.
- [16] Donald PR. The chemotherapy of osteo-articular tuberculosis with recommendations for treatment of children[J]. Journal of Infection, 2011, 62(6):411. DOI:10.1016/j.jinf.2011.04.239.
- [17] 初同伟, 张莹, 张超, 等. 后路一期全脊椎截骨术治疗重度脊柱侧后凸畸形[J]. 第三军医大学学报, 2016, 38(21):2340-2344. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201604133.
- [18] 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]. European Spine Journal, 2010, 19(4):583. DOI: 10.1007/s00586-009-1234-z.
- [19] 吕军, 张喆, 吴健. 一期前后路联合入路治疗不全胸腰椎结核的初步报告[J]. 浙江医学, 2008, 30(7):712-714.
- [20] 沈生军, 官众, 任磊, 等. 一期前路病灶清除钛笼植骨内固定术治疗下颈椎结核[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(7):612-616. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.07.07.
- [21] Zhang X, Zhang Z, Wang J, et al. Vertebral column decancellation: a new spinal osteotomy technique for correcting rigid thoracolumbar kyphosis in patients with ankylosing spondylitis [J]. Bone Joint J, 2016, 98-B(5):672-678. DOI:10.1302/0301-620X.98B5.35726.

(收稿日期:2018-08-13)

(本文编辑:陈丽)

《浙江医学》对作者署名的一般要求

同时具备以下 3 项条件者方可署名为作者:(1)参与选题和设计或资料的分析与解释者;(2)起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容者;(3)能对编辑部的修改意见进行核修,在学术界进行答辩,并最终同意该文发表者;(4)除了负责本人的研究贡献外,同意对研究工作各方面的诚信问题负责。仅参与研究项目资金的获得或收集资料者不能列为作者,仅对科研小组进行一般管理者也不宜列为作者。对文章中的各主要结论,均必须至少有 1 位作者负责。作者中如有外籍作者,应征得同意,并在投稿时向编辑部提供相应证明材料。集体署名的文稿,在题名列出署名单位,于文末列出整理者姓名,并须明确该文的主要负责人,在论文首页脚注通信作者姓名、单位、邮政编码及 Email 地址。通信作者一般只列 1 位,由投稿者确定。如需注明协作组成员,则于文末参考文献前列出协作组成员的单位及姓名。作者的具体排序应在投稿前即确定,在编排过程中不应再改动,确需改动时必须出示单位证明。

对给予实质性帮助但不符合作者条件的单位或个人可在文后给予志谢,不宜将志谢人放在作者的位置上,以免混淆作者和被志谢者的权利和义务。

本刊编辑部