

临床论著

胸廓成形对脊柱侧凸患者后路
矫形术后肺功能的影响

张 兴, 邱 勇, 朱 锋, 俞 扬, 吕 峰, 丁 旗, 季明亮, 林小龙

(南京医科大学鼓楼临床医学院脊柱外科 210008 南京市)

【摘要】目的:探讨胸廓成形术对严重脊柱侧凸患者后路矫形手术后肺功能的影响。**方法:**我院脊柱外科 2007 年 1 月~2009 年 12 月收治的 30 例胸弯 Cobb 角大于 70°伴有肺功能障碍的脊柱侧凸且有完整资料的患者纳入本研究。男 12 例,女 18 例;年龄 11~34 岁,平均 18.8±6.2 岁;术前 Cobb 角 70°~140°,平均 101.0°±19.9°。所有患者均行后路矫形手术和凸侧胸廓成形术。术前、术后 3 个月和 2 年时应用肺功能检查(PFT)评估患者的肺功能状况,分析肺功能变化率与术后恢复时间的关系。**结果:**侧凸 Cobb 角矫正至 53.0°±20.9°,平均矫正率为 49.2%。随访 3~24 个月,平均 12.8 个月,与术前肺功能参数相比,术后 3 个月时患者的肺活量(VC)下降了 15.0%,VC 实测值与预计值的百分比(VC%)下降了 15.8%,用力肺活量(FVC)下降了 16.5%,FVC 实测值与预计值的百分比(FVC%)下降了 17.3%,第一秒用力呼气量(FEV1)下降了 12.7%,FEV1 实测值与预计值的百分比(FEV1%)下降了 13.1%,与术前比较均有显著性差异($P<0.05$)。其中 8 例患者随访时间达到 2 年,末次随访时患者的肺功能参数略高于术前的基础水平,但无统计学差异($P>0.05$)。术后肺功能参数(VC、VC%、FVC、FVC%、FEV1、FEV1%)变化率均与手术后的恢复时间成正相关。**结论:**严重脊柱侧凸患者后路矫形同时进行胸廓成形术后肺功能在近期内会明显下降,但是随着恢复时间的延长,肺功能逐渐回到术前基础水平。

【关键词】 脊柱侧凸;胸廓成形术;肺功能

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.09.07

中图分类号:R682.3,R448 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2011)-09-0736-04

Pulmonary function after thoracoplasty and posterior correction in scoliosis/ZHANG Xing, QIU Yong, ZHU Feng, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(9): 736-739

【Abstract】 Objective: To investigate the pulmonary function after thoracoplasty and posterior correction in scoliosis. **Method:** From January 2007 to December 2009, A total of 30 (12 males and 18 females) consecutive scoliosis patients with the Cobb angle over 70 degrees were recruited for this study. All patients with the mean age of 18.8±6.2 years old underwent posterior correction and thoracoplasty on the convex side. The absolute and percent predicted values of vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC), and forced expiratory volume in 1 second (FEV1) were evaluated by pulmonary function test. All these PFT parameters were collected before and 3 to 24 months after correction. **Result:** After surgery, the coronal Cobb angles decreased from 101.0°±19.9° (range, 70°-140°) to 53.0°±20.9° with a correction rate of 49.2%. At the 3th month follow-up, the absolute values of VC, FVC and FEV1 decreased 15.0%, 16.5% and 12.7% respectively, while the percent predicted values of VC, FVC and FEV1 decreased 15.8%, 17.3% and 13.1% respectively. All the parameters of the pulmonary function demonstrated a slight increase. 8 cases with 2-year follow-up had parameters a little bit higher than preoperative baseline, with no statistical significance ($P>0.05$). The increased absolute values and percent-predicted values of these parameters were associated with recovery time after operation. **Conclusion:** The short-term pulmonary function decreases after thoracoplasty and posterior correction in scoliosis patients, however gradually returns to baseline with time going.

【Key words】 Scoliosis; Thoracoplasty; Pulmonary function

基金项目:江苏省创新学者攀登项目(编号:BK2009001)

第一作者简介:男(1986-),医学硕士研究生在读,研究方向:脊柱外科

电话:(025)83304616-11303 E-mail:uzhangxing@gmail.com

通讯作者:邱勇

【Author's address】 Department of Spine Surgery, the Drum Tower Clinical Medical College of Nanjing Medical University, Nanjing, 210008, China

脊柱侧凸患者由于凸侧肋骨的隆起可造成胸廓畸形,膈肌活动度降低,凸凹侧呼吸不对称,此为患者肺功能损害的原因之一^[1,2]。目前广泛采用的后路三维矫形技术可良好矫正脊柱侧凸畸形,但不能很满意地改善“剃刀背”畸形,凸侧胸廓成形术仍然是改善“剃刀背”畸形的手段之一^[3,4]。有研究证实,单纯后路矫形手术可以逐步改善脊柱侧凸患者的肺功能^[5-8],但是也有临床报道脊柱后路矫形术后患者肺功能没有改善,甚至下降;还有学者认为可能是后路矫形时凸侧胸廓成形术影响了肺功能^[9-11]。目前胸廓成形术对脊柱侧凸患者后路矫形术后肺功能的影响国内尚未见报道。本研究拟探讨胸廓成形术对脊柱侧凸患者后路矫形术后肺功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院脊柱外科 2007 年 1 月~2009 年 12 月收治的有完整肺功能资料记录的胸弯 Cobb 角大于 70°并伴有肺功能障碍的脊柱侧凸患者 30 例,其中先天性脊柱侧凸患者 18 例,特发性脊柱侧凸 8 例,Ⅰ型神经纤维瘤病 3 例,马凡综合征 1 例;男性 12 例,女性 18 例;年龄 11~34 岁,平均 18.8±6.2 岁。患者均以胸弯为主弯,术前冠状面 Cobb 角为 70°~140°,平均 101.0°±19.9°。胸椎后凸 Cobb 角为 16°~115°,平均 60.7°±32.5°。术前肺活量(VC)平均为 1.98±0.71L,VC 实测值与预计值的百分比(VC%)为(56.8±17.5)%,用力肺活量(FVC)为 1.97±0.71L,FVC 实测值与预计值的百分比(FVC%)为(57.4±17.5)%,第一秒用力呼气量(FEV1)为 1.74±0.72L,FEV1 实测值与预计值的百分比(FEV1%)为(53.8±17.3)%。术后随访 3~24 个月,平均 12.8 个月。

1.2 治疗策略

所有患者均采用脊柱单一后路椎弓根螺钉三维矫形内固定技术,椎弓根螺钉置入困难时改用椎板钩或椎弓根钩,术中行广泛软组织及关节突截骨松解,使用平移和杠杆矫形力进行矫正^[12]。所有患者均同时接受胸廓成形术,在完成脊柱侧凸矫形内固定后,在原正中纵形切口内将凸侧胸腰

筋膜掀起,自椎旁肌与背阔肌肌间隙进入,暴露畸形肋骨,沿肋骨方向切开骨膜。用肋骨剥离器将肋骨骨膜轻轻推开,分离范围为内侧至肋横突关节。肋骨床完全剥离后,用肋骨咬骨钳咬断肋骨,切除肋骨 5~7cm,并使其内侧尽可能靠近横突,需要时可切除向后明显突起的横突,远端在肩胛下线附近。在肋骨断端涂骨蜡、肋骨床填明胶海绵止血。采用同样方法逐一显露并切断顶椎区附近 3~5 根肋骨^[13]。所有患者术后常规行呼吸功能恢复训练。

1.3 评估方法

患者于术后 3 个月及末次随访时分别行肺功能检查(肺功能检测仪,德国 Jaeger 公司产品)。采用变化率评估术后肺功能的变化,变化率=(术后肺功能参数-术前肺功能参数)/术前肺功能参数×100%。

1.4 统计学方法

数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 SPSS 13.0 统计软件,用配对 *t* 检验方法分别对各个患者术前、术后的肺功能参数进行统计比较,Pearson 相关分析对术后肺功能检查参数的变化率与术后恢复时间进行相关分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

脊柱矫形手术后侧凸冠状面 Cobb 角矫正至 15°~82°,平均 53.0°±20.9°,侧凸矫正率为 30.0%~81.9%,平均矫正率(49.2±15.4)%。胸廓成形术中未发生胸膜破裂、术后胸腔积液和肺部感染等相关并发症;术中 2 例内固定上端椎弓根螺钉置入困难,改行椎板钩或椎弓根钩固定。后路侧凸矫形术后无瘫痪、呼吸衰竭和死亡等并发症发生。

患者术后 3 个月时肺功能的变化见表 1。VC、VC%、FVC、FVC%、FEV1 和 FEV1%均较术前明显下降(*P*<0.05)。

共有 8 例患者术后随访达到 2 年,术后 2 年时肺功能参数见表 2。VC、VC%、FVC、FVC%、FEV1 和 FEV1%均较术前略有升高,但均无统计学差异(*P*>0.05)。

对术后肺功能参数的变化率与手术后时间行相关性分析发现,VC、VC%、FVC、FVC%、FEV1、

表 1 术前和术后 3 个月时的肺功能参数 ($n=30$)

肺功能参数	术前	术后 3 个月	较术前降低 (%)
VC(L)	1.98±0.71L	1.61±0.70L ^①	15.0±10.7
VC%(%)	56.8±17.5%	45.2±8.4% ^①	15.8±9.8
FVC(L)	1.97±0.71L	1.59±0.84L ^①	16.5±9.0
FVC%(%)	57.4±17.5%	45.2±8.3% ^①	17.3±8.2
FEV1(L)	1.66±0.61L	1.40±0.18L ^①	12.7±7.2
FEV1%(%)	53.8±17.3%	44.4±10.4% ^①	13.1±6.8

注:VC:肺活量;VC%:VC 实测值与预计值的百分比;FVC:用力肺活量;FVC%:FVC 实测值与预计值的百分比;FEV1:第一秒用力呼气量;FEV1%:FEV1 实测值与预计值的百分比;①与术前相应参数比较 $P<0.05$

表 2 术前和术后 2 年时的肺功能参数 ($n=8$)

肺功能参数	术前	术后 2 年	较术前升高 (%)
VC(L)	1.98±0.78L	2.11±0.89L	6.8±16.1
VC%(%)	57.7±14.8%	59.1±17.3%	2.4±12.7
FVC(L)	1.96±0.79L	2.09±0.91L	6.4±15.4
FVC%(%)	57.9±14.6%	59.5±18.6%	2.3±13.6
FEV1(L)	1.74±0.72L	1.90±0.86L	8.0±12.4
FEV1%(%)	56.6±15.9%	60.3±21.2%	5.1±12.6

注:与术前相应参数比较 $P>0.05$

FEV1%的变化率均与手术后的恢复时间成正相关;相关系数分别为 0.56、0.543、0.6、0.598、0.606、0.535, P 值均小于 0.05。说明随着术后恢复时间的延长,患者的肺功能状况逐渐改善。

3 讨论

严重脊柱侧凸畸形患者常伴有中重度呼吸功能障碍^[14,15]。脊柱胸段的侧凸畸形常因为凸侧肋骨隆起的“剃刀背”造成胸廓畸形、膈肌活动度降低、凸凹侧呼吸不对称,直接或间接降低胸壁及肺顺应性,造成脊柱侧凸患者慢性呼吸功能障碍,并随着时间的推移逐渐进展加重^[1,2,16]。刘臻等^[14]的研究认为 Cobb 角 $\geq 90^\circ$ 、顶椎位于 T4~T8、发病年龄 <10 岁及受累椎体数目 >7 个是脊柱侧凸患者肺功能受损的主要危险因素。既往文献显示无论何种病因引起的脊柱侧凸,一旦其胸弯的 Cobb 角大于 70° ,即可引起脊柱侧凸患者的胸壁和肺顺应性明显下降,进而引起肺容量的显著下降^[15]。故本研究选择 Cobb 角大于 70° 的患者作为研究对象。

有文献表明目前广泛采用的脊柱侧凸后路三维矫形技术在有效矫正侧凸畸形的同时,可以有效改善脊柱侧凸患者的肺功能^[5-8]。然而后路矫形

手术虽然可以有效纠正侧凸畸形,但却无法完全解决“剃刀背”畸形^[12,13]。严重的“剃刀背”畸形不仅影响外观,引起患者背部疼痛、呼吸功能受限、自卑感及心理障碍,而且降低了患者对脊柱侧凸矫形手术的满意度。直接或间接降低了患者的生活质量,甚至降低了患者的生存预期^[17,18]。胸廓成形术仍然被认为是改善严重“剃刀背”畸形的重要手段之一^[3,4],但是胸廓成形术却破坏了胸廓的完整性和稳定性,损伤了局部呼吸肌。这对于伴有肺功能障碍的脊柱侧凸患者是不利的^[19,20]。既往研究也表明在脊柱侧凸的治疗过程中,任何涉及破坏胸廓完整性的措施都将在短期内进一步损伤脊柱侧凸患者的肺功能。Kim 等^[7]在研究 AIS 患者术后肺功能变化的时候发现胸廓成形术或者前路手术都会使肺功能短期内出现降低。Greggi 等^[21]也同样发现 AIS 患者在胸廓成形术后短期内会出现肺功能的进一步损害。本研究结果显示脊柱侧凸患者在行后路矫形手术和胸廓成形术之后,患者的侧凸 Cobb 角从术前的平均 101.0° 矫正至术后平均 53.0° ,矫正了 49.2%,脊柱的侧凸畸形得到了显著改善;但与此同时,术后 3 个月时患者的肺功能参数中 VC 下降了 15.0%,VC%下降了 15.8%,FVC 下降了 16.5%,FVC%下降了 17.3%,FEV1 下降了 12.7%,FEV1%下降了 13.1%,均有统计学差异。证实了后路矫形术联合胸廓成形术在改善患者侧凸畸形和“剃刀背”畸形的同时,因为破坏了胸廓的完整性和稳定性而使术后肺功能短期内出现了进一步损伤,与上述文献报道结果一致。

本研究结果还显示,脊柱侧凸患者在行后路矫形术和胸廓成形术之后肺功能的变化率与术后恢复的时间存在明显的正相关,说明在术后短时间内患者的肺功能虽然出现明显下降,但是随着术后恢复时间的延长,患者的肺功能状况逐渐改善。本组患者在术后 2 年时,肺功能参数略高于术前的基础值,但没有统计学差异,说明脊柱侧凸患者的肺功能参数恢复到了与术前相似的水平。Chen 等^[22]在研究 AIS 患者胸廓成形术后肺功能变化的时候也同样发现术后 3 个月时 FVC、FEV1 均有显著下降,术后 1 年时才恢复至术前水平,与本研究结果相似。Lenke 等^[10]也报告了类似的结果,即术后 3 个月 FVC 平均减少 16%,2 年随访时恢复至术前水平。本研究结果显示后路矫形联

合胸廓成形术后肺功能恢复的规律与文献报道类似。

综上所述,我们认为胸廓成形术会使后路矫形术后脊柱侧凸患者的肺功能出现进一步损害,相关肺功能参数显著下降,但是随着恢复时间的延长,可逐渐恢复,在术后 2 年时肺功能可恢复到术前基础水平。因此对于术前肺功能严重受损的患者要慎行胸廓成形术。

4 参考文献

- Giordano A, Fuso L, Galli M, et al. Evaluation of pulmonary ventilation and diaphragmatic movement in idiopathic scoliosis using radioaerosol ventilation scintigraphy [J]. Nucl Med Commun, 1997, 18(2): 105-111.
- Leong JC, Lu WW, Luk KD, et al. Kinematics of the chest cage and spine during breathing in healthy individuals and in patients with adolescent idiopathic scoliosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1999, 24(13): 1310-1315.
- Asher M, Manna B, Lark R. Coronal and transverse plane trunk asymmetry correction following torsional segmental spinal instrumentation for idiopathic scoliosis [J]. Stud Health Technol Inform, 2002, 88: 393-394.
- Harvey CJ Jr, Betz RR, Clements DH, et al. Are there indications for partial rib resection in patients with adolescent idiopathic scoliosis treated with Cotrel-Dubousset instrumentation [J]? Spine (Phila Pa 1976), 1993, 18(12): 1593-1598.
- Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, et al. A prospective evaluation of pulmonary function in patients with adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical approach used for spinal arthrodesis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(1): 82-90.
- Lenke LG, Bridwell KH, Baldus C, et al. Analysis of pulmonary function and axis rotation in adolescent and young adult idiopathic scoliosis patients treated with Cotrel-Dubousset instrumentation [J]. J Spinal Disord, 1992, 5(1): 16-25.
- Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical procedure [J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(7): 1534-1541.
- Pehrsson K, Danielsson A, Nachemson A. Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis: a 25 year follow up after surgery or start of brace treatment [J]. Thorax, 2001, 56(5): 388-393.
- Graham EJ, Lenke LG, Lowe TG, et al. Prospective pulmonary function evaluation following open thoracotomy for anterior spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(18): 2319-2235.
- Lenke LG, Bridwell KH, Blanke K, et al. Analysis of pulmonary function and chest cage dimension changes after thoracoplasty in idiopathic scoliosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1995, 20(12): 1343-1350.
- Upadhyay SS, Ho EK, Gunawardene WM, et al. Changes in residual volume relative to vital capacity and total lung capacity after arthrodesis of the spine in patients who have adolescent idiopathic scoliosis [J]. J Bone Joint Surg Am, 1993, 75(1): 46-52.
- 朱锋, 邱勇, 王斌, 等. 青少年脊柱侧凸的后路 CDH Legacy 矫形内固定技术与疗效 [J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(19): 1441-1444.
- 朱泽章, 邱勇, 王斌, 等. 胸椎侧凸后路凸侧胸廓成形术后胸腔并发症及其预防 [J]. 中国骨伤, 2008, 21(4): 249-251.
- 刘臻, 邱勇, 王斌, 等. 脊柱侧凸患者肺功能影响因素的分析及临床意义 [J]. 中华医学杂志, 2008, 88(35): 2457-2460.
- Kearon C, Viviani GR, Kirkley A, et al. Factors determining pulmonary function in adolescent idiopathic thoracic scoliosis [J]. Am Rev Respir Dis, 1993, 148(2): 288-294.
- 朱泽章, 邱勇, 王斌, 等. 严重脊柱侧凸患者围手术期并发症及其预防 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14(4): 226-8+32.
- Barrett DS, MacLean JG, Bettany J, et al. Costoplasty in adolescent idiopathic scoliosis: objective results in 55 patients [J]. J Bone Joint Surg Br, 1993, 75(6): 881-885.
- Harding IJ, Chopin D, Charosky S, et al. Long-term results of Schollner costoplasty in patients with idiopathic scoliosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(14): 1627-1631.
- Geisse AE, Ogilvie JW, Cohen M, et al. Thoracoplasty for the treatment of rib prominence in thoracic scoliosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1994, 19(14): 1636-1642.
- Steel HH. Rib resection and spine fusion in correction of convex deformity in scoliosis [J]. J Bone Joint Surg Am, 1983, 65(7): 920-925.
- Greggi T, Bakaloudis G, Lolli F, et al. Thoracoplasty in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis [J]. Stud Health Technol Inform, 2008, 140: 289-293.
- Chen SH, Huang TJ, Lee YY, et al. Pulmonary function after thoracoplasty in adolescent idiopathic scoliosis [J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, 399: 152-161.

(收稿日期: 2011-06-15 修回日期: 2011-07-27)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)