

·临床研究·

轻中度青少年特发性脊柱侧凸患者肺功能研究*

杜青¹ 周璇¹ 陈楠¹ 杨晓颜¹ 梁菊萍¹ 孙锐^{2,3}

摘要

目的:研究轻中度青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis,AIS)患者肺功能特征。

方法:选取68例AIS患者作为AIS组,20例健康青少年作为正常对照组,采用肺功能仪测定研究对象用力肺活量(FVC)、FVC预计值(FVC pred)、FVC占预计值百分数(FVC pred%)、第1秒用力呼气量(FEV1)、FEV1预计值(FEV1 pred)、FEV1占预计值百分数(FEV1 pred%)、FEV1占FVC百分数(FEV1/FVC%)。

结果:AIS组FEV1 pred%、FEV1/FVC%分别为(85.60±11.60)、(88.40±6.84),对照组分别为(93.20±9.39)、(91.00±3.13),AIS组FEV1 pred%、FEV1/FVC%均低于正常对照组,差异有显著性意义。不同侧凸类型、不同性别AIS患者FVC pred%、FEV1 pred%、FEV1/FVC%差异无显著性意义。患者年龄与FVC、FVC pred、FEV1、FEV1 pred正相关,患者Cobb角与肺功能指标无关。

结论:轻、中度AIS患者存在肺功能障碍,患者肺功能与年龄正相关,与侧凸类型、性别、Cobb角没有相关性。

关键词 青少年;特发性;脊柱侧凸;肺功能

中图分类号:R744, R563 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2016)-07-0752-04

A study on pulmonary function in patients with mild- to- moderate adolescent idiopathic scoliosis/DU Qing, ZHOU Xuan, CHEN Nan, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2016, 31(7): 752—755
Abstract

Objective: To investigate the pulmonary function of mild-to-moderate adolescent idiopathic scoliosis (AIS) patients.

Method: For this study, 68 AIS patients and 20 healthy subjects were recruited. Forced vital capacity (FVC), FVC pred, FVC pred%, forced expiratory volume in first second (FEV1), FEV1 pred, FEV1 pred%, and FEV1/FVC% of normal subjects and AIS patients were measured.

Result: FEV1 pred% and FEV1/FVC% of AIS patients were (85.60±11.60) and (88.40±6.84), meanwhile those of normal subjects were (93.20±9.39) and (91.00±3.13). Compared with normal controls, AIS had lower FEV1 pred% and FEV1/FVC%. No significant difference in FVC pred%, FEV1 pred% and FEV1/FVC% was found among different curve patterns and gender of AIS patients. There was a positive correlation between FVC, FVC pred, FEV1, FEV1 pred and age in AIS patients. However, there was no correlation between pulmonary function and Cobb angle in AIS patients.

Conclusion: Mild-to-moderate AIS patients have pulmonary dysfunction generally. The pulmonary function has a positive correlation with the age, but no correlation with the curve pattern, gender and Cobb angle in mild-to-moderate AIS patients.

Author's address Rehabilitation Department of Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, 200092

Key word adolescent; idiopathic; scoliosis; pulmonary function

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.07.007

*基金项目:上海市科学技术委员会资助项目(13401903400);崇明县科学技术委员会资助项目(CKY2013-03);上海市残联系统康复人才培养三年行动计划优秀学科带头人项目

1 上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科,上海,200092; 2 上海交通大学医学院附属新华医院儿心血管科; 3 通讯作者
作者简介:杜青,女,主任医师; 收稿日期:2015-05-28

青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)是一种复杂的、三维脊柱畸形,病因未知,患病率为2%—3%^[1]。AIS畸形进展会导致一系列健康问题,包括身体形象被破坏、早期背部退行性病变^[2-3]、肺功能损害^[4]、心理压力^[5]等。

许多研究报道严重脊柱侧凸对肺功能的损害,AIS患者存在通气功能障碍^[4,6-10]。严重AIS患者(Cobb角 $>70^\circ$)肺功能损害明显^[11-13],大的侧弯角度(Cobb角 $>80^\circ$)或者旋转角度较大的患者甚至会出现肺功能不全^[4]。以往的研究认为侧凸角度较小的患者在静止状态下无呼吸困难等症状^[14],无心脏畸形,但其肺功能也会受影响^[15],最大运动耐量试验时患者通气量和最大摄氧量显著减少^[8],在运动中对化学刺激的反应时会出现异常的通气模式^[16]。目前AIS患者肺功能的研究主要集中在重度脊柱侧凸患者,而对于轻中度AIS患者肺功能的研究较少。

本研究旨在评估轻、中度AIS患者的肺功能,并研究AIS患者性别、年龄、侧凸类型、侧凸严重程度对肺功能的影响,为临床评估和治疗提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择2012年6月—2013年9月,来上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科就诊的,符合纳入标准的AIS患者68例,作为AIS组,其中男13例,女55例,胸腰双弯型28例,胸弯型12例,胸腰单弯型17例,腰弯型11例,年龄平均 (12.1 ± 2.0) 岁。选取20例健康受试对象作为正常对照组,其中男6例,女14例,年龄平均 (11.7 ± 1.2) 岁。所有受试对象及其监护人对试验均知情同意,并由受试对象的监护人签署知情同意书,自愿参加本课题研究。本研究已得到上海交通大学医学院附属新华医院伦理委员会批准。

AIS组纳入标准:年龄为10—18岁的脊柱侧凸患者,病因不明,Cobb角 10° — 50° ,Risser征 ≤ 3 ,无治疗史,无神经系统、呼吸系统、骨骼肌肉系统、心血管系统疾病等,无手术史。

AIS组排除标准:外伤、手术史,年龄 <10 岁或 >18 岁;先天性疾病或其他疾病引起的脊柱侧凸。

对照组纳入标准:年龄10—18岁,体检无脊柱

畸形、Cobb角 $<10^\circ$,Risser征 ≤ 3 ,身体健康,无神经系统疾病、呼吸系统疾病、骨骼肌肉等其他系统疾病和手术史。

1.2 试验方法和仪器设备

所有AIS患者首先进行站立位全脊柱X线正位片拍摄。由同一名康复医师使用标准的工具测量(量角器和直尺),利用Cobb方法在X线正位片上测量脊柱侧凸严重程度,记录Cobb角度值,对于胸腰双弯型患者,取其最大Cobb角进行记录。

肺功能测定仪是特发性脊柱侧凸患者最常用的检测肺功能的设备^[17]。本研究采用意大利科时迈(COSMED)公司的QuarkPFT4肺功能仪,所有检测均由同一技师操作。所有受试对象静息20min后坐位进行肺功能检查。每位受试对象至少接受两次测量,两次误差 $<5\%$,取最佳一次记录^[18]。测量指标包括用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、FVC预计值(FVCpred)、FVC占预计值百分数(FVCpred%)、第1秒用力呼气量(forced expiratory volume in first second, FEV1)、FEV1预计值(FEV1pred)、FEV1占预计值百分数(FEV1pred%)、FEV1占FVC百分数(FEV1/FVC%)。

1.3 统计学分析

原始数据使用SPSS 17.0软件包进行处理。计量数据以均数 $\pm$ 标准差表示,进行独立样本 t 检验、单因素方差分析、Pearson相关性分析;计数数据(率)进行 χ^2 检验。

2 结果

2.1 所有受试对象的一般资料

AIS组与正常对照组性别构成比、年龄、身高、体重差异无显著性意义。见表1。

2.2 AIS组与正常对照组肺功能情况比较

AIS组患者的FEV1pred%、FEV1/FVC%低于正常对照组,差异有显著性意义。AIS组患者和正常对照组的FVC、FVCpred、FVCpred%、FEV1、FEV1pred差异无显著性意义。见表2。

2.3 不同侧凸类型和性别AIS患者肺功能情况比较

胸腰双弯型、胸腰单弯型、腰弯型AIS患者FVC、FEV1比胸弯型AIS患者低。胸腰双弯型、胸

腰单弯型患者FVC pred 低于胸弯型患者。胸腰单弯型AIS患者FEV1 pred 低于胸弯型患者。不同侧凸类型AIS患者FVC pred%、FEV1 pred%、FEV1 / FVC%差异无显著性意义。不同性别AIS患者FVC、FVC pred、FVC pred%、FEV1、FEV1 pred、FEV1 pred%、FEV1/FVC%差异无显著性意义。见表3。

表1 研究对象的一般资料

参数	AIS组(n=68)	正常对照组(n=20)
性别		
女[n(%)]	55(80.9)	14(70.0)
男[n(%)]	13(19.1)	6(30.0)
年龄(岁)	12.1±2.0	11.7±1.2
身高(cm)	152.6±14.4	150.5±8.4
体重(kg)	43.2±9.4	40.3±8.2
最大Cobb角(°)	21.8±8.5	< 10

2.4 AIS患者年龄、最大Cobb角与肺功能的相关性
AIS患者年龄与FVC、FVC pred、FEV1、FEV1 pred 正相关,有显著性意义($P < 0.01$)。AIS患者最大Cobb角与FVC、FVC pred、FVC pred%、FEV1、FEV1 pred、FEV1 pred%、FEV1/FVC%无相关。见表4。

表2 AIS组与正常对照组肺功能情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

参数	AIS组(n=68)	正常对照组(n=20)
FVC	2.53±0.74	2.61±0.57
FVC pred	2.88±0.79	2.82±0.53
FVC pred%	88.30±12.60	92.70±8.82
FEV1	2.22±0.65	2.37±0.51
FEV1 pred	2.60±0.67	2.54±0.42
FEV1 pred%	85.60±11.60 ^①	93.20±9.39
FEV1 / FVC%	88.40±6.84 ^②	91.00±3.13

与正常对照组相比:① $P < 0.01$;② $P < 0.05$

表3 不同侧凸类型、性别AIS患者肺功能情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

参数	侧凸类型				性别	
	胸腰双弯型(n=28)	胸弯型(n=12)	胸腰单弯型(n=17)	腰弯型(n=11)	男性(n=13)	女性(n=55)
FVC	2.50±0.81 ^②	3.10±0.74	2.31±0.53 ^①	2.21±0.38 ^①	2.80±0.98	2.46±0.66
FVC pred	2.84±0.75 ^②	3.39±1.03	2.58±0.52 ^②	2.76±0.72	3.26±1.24	2.78±0.63
FVC pred%	87.50±14.00	93.00±10.80	89.30±9.40	83.00±14.20	86.90±8.56	88.60±13.50
FEV1	2.19±0.73 ^②	2.73±0.70	1.99±0.42 ^①	2.02±0.34 ^①	2.53±0.94	2.15±0.55
FEV1 pred	2.59±0.62	3.03±0.82	2.34±0.47 ^①	2.49±0.65	2.83±1.03	2.55±0.55
FEV1 pred%	83.60±11.60	90.90±9.87	85.50±8.55	84.40±16.30	90.20±12.00	84.50±11.40
FEV1 / FVC%	88.00±7.07	88.50±8.58	86.90±6.13	91.40±4.47	90.40±6.71	87.90±6.84

与胸弯型相比:① $P < 0.01$;② $P < 0.05$

表4 AIS患者年龄、最大Cobb角与肺功能的相关性

参数	年龄相关系数	最大Cobb角相关系数
FVC	0.594 ^①	-0.024
FVC pred	0.663 ^①	-0.029
FVC pred%	-0.039	-0.025
FEV1	0.611 ^①	-0.020
FEV1 pred	0.686 ^①	-0.024
FEV1 pred%	0.000	-0.049
FEV1 / FVC%	0.080	0.001

相关性:① $P < 0.01$

3 讨论

本研究显示 AIS 组 FEV1 pred%、FEV1 / FVC%均低于正常对照组,差异有显著性意义,提示轻中度AIS患者存在肺功能受限。以往的研究发现AIS患者肺通气功能异常,表现为TLC、VC、FVC、FEV1及预测比的下降^[9-10]。本研究结果与以往研究一致。目前AIS患者肺功能障碍的原因尚不清楚。有研究认为特发性脊柱侧凸患者胸壁活动度的减少

是导致肺功能不全的原因之一^[19]。

本研究中,虽然胸腰双弯型、胸腰单弯型、腰弯型AIS患者FVC、FEV1 低于胸弯型患者,胸腰双弯型、胸腰单弯型患者FVC pred 低于胸弯型患者,胸腰单弯型AIS患者FEV1 pred 低于胸弯型患者,但是不同侧凸类型AIS患者FVC pred%、FEV1 pred%、FEV1/FVC%没有差异,提示不同侧凸类型的轻中度AIS患者的肺功能并没有差异。Weinstein等^[3]对195例未经治疗的AIS患者肺功能进行评估,发现只有在以胸弯为主的患者才会出现明显的肺功能障碍。有研究发现严重的脊柱侧凸患者有中重度肺功能损害,而腰弯型患者肺功能障碍程度较轻,认为腰段侧凸对胸廓及呼吸肌影响不如胸段侧凸明显,对肺功能造成的损害亦有限^[20]。但此研究中患者的侧凸角度(Cobb角 > 40°)明显大于本研究的AIS患者(平均Cobb角21.8±8.5°),研究结果的不一致可能与此有关。

AIS患者肺功能的影响因素众多,包括侧凸严重程度、脊柱旋转程度^[21]、胸椎后凸角、手术方式等。本研究发现轻中度AIS患者年龄与FVC、FVC pred、FEV1、FEV1 pred正相关,有显著性意义;AIS患者性别、最大Cobb角与肺功能无关。以往有研究发现脊柱侧凸患者肺通气功能和Cobb角成负相关^[7,9]。但也有研究认为AIS患者肺功能与Cobb角无关^[22]。因此,需要进一步的研究来证实AIS患者Cobb角与肺功能的关系。

综上所述,轻、中度AIS患者存在肺功能障碍。轻、中度AIS患者年龄与肺通气功能正相关,侧凸类型、性别、Cobb角不是轻、中度AIS患者肺功能的影响因素。因此在轻、中度AIS的康复诊疗中也应注意肺功能监测和呼吸训练,从而减少AIS患者的心肺功能损害。对于引起轻、中度AIS患者肺功能障碍的原因有待进一步探索研究,轻、中度AIS患者中远期肺功能的情况需要进一步的随访。

参考文献

- [1] Lonstein JE. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment [J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, (443):248—259.
- [2] Danielsson AJ, Nachemson AL. Back pain and function 22 years after brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study-part I[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(18):2078—2086.
- [3] Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, et al. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study[J]. JAMA, 2003, 289(5):559—567.
- [4] Dreimann M, Hoffmann M, Kossow K, et al. Scoliosis and chest cage deformity measures predicting impairments in pulmonary function: a cross-sectional study of 492 patients with scoliosis to improve the early identification of patients at risk[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(24):2024—2033.
- [5] Kinel E, Kotwicki T, Podolska A, et al. Quality of life and stress level in adolescents with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment[J]. Stud Health Technol Inform, 2012, (176):419—422.
- [6] 王伟.特发性脊柱侧凸脊柱高度损失率与肺功能的关系[J].现代康复,2001,5(10):86.
- [7] 黄爱兵,邱勇,钱邦平.特发性与先天性脊柱侧凸患者肺功能障碍的差异性比较[J].中国脊柱脊髓杂志,2008,18(7):512—516.
- [8] Ramírez M, Martínez-Llorens J, Bagó J, et al. Significant ventilatory functional restriction in adolescents with mild or moderate scoliosis during maximal exercise tolerance test[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(13):1512.
- [9] Johnston CE, Richards BS, Sucato DJ, et al. Correlation of preoperative deformity magnitude and pulmonary function tests in adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(14):1096—1102.
- [10] Sperandio EF, Alexandre AS, Yi LC, et al. Functional aerobic exercise capacity limitation in adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine J, 2014, 24(10):2366—2372.
- [11] Koumbourlis AC. Scoliosis and the respiratory system[J]. Paediatr Respir Rev, 2006, 7(2):152—160.
- [12] 劳立峰,沈建雄,翁习生,等.重度脊柱侧凸患者术前肺功能检查及其临床意义[J].中华临床医师杂志(电子版),2013,7(13):5880—5883.
- [13] Lao L, Weng X, Qiu G, et al. The role of preoperative pulmonary function tests in the surgical treatment of extremely severe scoliosis[J]. J Orthop Surg Res, 2013, (8):32.
- [14] Cooper DM, Rojas JV, Mellins RB, et al. Respiratory mechanics in adolescents with idiopathic scoliosis[J]. Am Rev Respir Dis, 1984, 130(1):16—22.
- [15] Mankin HJ, Graham JJ, Schack J. Cardiopulmonary function in mild and moderate idiopathic scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1964, (46):53—62.
- [16] Smyth RJ, Chapman KR, Wright TA, et al. Ventilatory patterns during hypoxia, hypercapnia, and exercise in adolescents with mild scoliosis[J]. Pediatrics, 1986, 77(5):692—697.
- [17] Durmala J, Tomalak W, Kotwicki T. Function of the respiratory system in patients with idiopathic scoliosis: reasons for impairment and methods of evaluation[J]. Stud Health Technol Inform, 2008, (135):237—245.
- [18] 祝青腾,罗勇,徐卫国,等.上海市社区慢性阻塞性肺疾病高危人群患病状况调查[J].实用医学杂志,2010,26(14):2640—2643.
- [19] Kotani T, Minami S, Takahashi K, et al. An analysis of chest wall and diaphragm motions in patients with idiopathic scoliosis using dynamic breathing MRI[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2004, 29(3):298—302.
- [20] Newton PO, Faro FD, Gollogly S, et al. Results of preoperative pulmonary function testing of adolescents with idiopathic scoliosis. A study of six hundred and thirty-one patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(9):1937—1946.
- [21] Takahashi S, Suzuki N, Asazuma T, et al. Factors of thoracic cage deformity that affect pulmonary function in adolescent idiopathic thoracic scoliosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(1):106—112.
- [22] 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.