

气息调整结合特定性运动训练治疗青少年特发性脊柱侧弯患者的疗效观察

李 竞

郑州大学第五附属医院康复工程科, 河南 郑州

收稿日期: 2024年11月20日; 录用日期: 2024年12月13日; 发布日期: 2024年12月23日

摘 要

目的: 本研究旨在观察气息调整结合特定性运动训练对青少年特发性脊柱侧弯患者(Adolescent Idiopathic Scoliosis, AIS)的疗效, 并探讨该治疗方法在改善脊柱侧弯的角度, 延缓侧弯进程, 提高生活质量中的作用。方法: 本研究将60名脊柱侧弯患者随机分为干预组和对照组。干预组接受气息调整训练结合常规康复治疗, 对照组仅接受常规康复治疗。训练前后对Cobb角度轴向躯干旋转角(Axial Trunk Rotation, ATR)、中文版脊柱侧凸研究学会患者22项问卷(Chinese Scoliosis Research Society Patient Questionnaire-22, SRS-22)进行评估。结果: 干预组患者治疗前后Cobb角(1.61 ± 0.85 比 1.12 ± 0.62 , $t = 2.553$, $p = 0.013$)、ATR (3.93 ± 1.91 比 2.5 ± 1.42 , $t = -1.003$, $p = 0.02$)的改善情况显著优于对照组($p < 0.05$), 但是, 干预组和对照组患者治疗前后SRS-22分值改善情况差异不显著。结论: 与单一脊柱侧弯特定性训练相比, 气息调整结合特定性运动训练在脊柱侧弯康复治疗中能更好地改善AIS患者的脊柱侧弯情况。

关键词

气息调整, 特定性运动训练, 青少年, 特发性脊柱侧弯, 疗效

Observation on the Efficacy of Breath Adjustment Combined with Specific Exercise Training on Adolescent Idiopathic Scoliosis Patients

Jing Li

Department of Rehabilitation Engineering, The Fifth Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou Henan

Received: Nov. 20th, 2024; accepted: Dec. 13th, 2024; published: Dec. 23rd, 2024

文章引用: 李竞. 气息调整结合特定性运动训练治疗青少年特发性脊柱侧弯患者的疗效观察[J]. 临床个性化医学, 2024, 3(4): 2013-2019. DOI: 10.12677/jcpm.2024.34283

Abstract

Purpose: This study aims to observe the effect of breath adjustment combined with specific exercise training on patients with adolescent idiopathic scoliosis (AIS), and to investigate the role of this treatment in improving the angle of scoliosis, slowing down the progression of the scoliosis, and improving the quality of life. **Methods:** In this study, 60 patients with scoliosis were randomly divided into intervention group and control group. The intervention group received breath adjustment training combined with conventional rehabilitation treatment, while the control group only received conventional rehabilitation treatment. Cobb angle axial trunk rotation (ATR) and Chinese Scoliosis Research Society Patient Questionnaire-22 (SRS-22) were evaluated before and after training. **Results:** The improvement of Cobb angle (1.61 ± 0.85 vs. 1.12 ± 0.62 , $t = 2.553$, $p = 0.013$) and ATR (3.93 ± 1.91 vs. 2.5 ± 1.42 , $t = -1.003$, $p = 0.02$) in the intervention group before and after treatment was significantly better than the control group ($p < 0.05$). However, there was no significant difference in the improvement of SRS-22 scores between the intervention group and the control group before and after treatment. **Conclusion:** Compared with single scoliosis-specific training, breath adjustment combined with specific exercise training in scoliosis rehabilitation treatment can better improve the scoliosis condition of AIS patients.

Keywords

Breath Adjustment, Specific Exercise Training, Adolescents, Idiopathic Scoliosis, Efficacy

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

青少年特发性脊柱侧弯(Adolescent Idiopathic Scoliosis, AIS)是指脊柱的一个或数个节段相对于正常的中心线向侧方弯曲,并伴随椎体异常旋转的情况[1]。AIS 在女性和男性中的发病率分别为 1.22%和 0.87% [2]。脊柱侧弯不仅会引起姿势异常,而且会影响运动功能、消化功能、心肺功能、心理健康等[3]。2016 年,国际脊柱侧弯矫形与康复治疗协会(International Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment, SOSORT)发表的《特发性脊柱侧弯生长发育期的矫形外科和康复治疗指南》建议将特定性运动疗法作为 Cobb 角 $\leq 40^\circ$ 的脊柱侧弯患儿治疗的第一步[4]。脊柱侧弯特定性训练(scoliosis specific exercise, SSE)是指以特定性主动矫正模式为基础,并结合肌力训练、平衡训练、手法矫正等,将门诊治疗与家庭康复相结合的治疗方法[5]。气息调整训练主要通过特定的呼吸技巧改善患者的肺功能,膈肌功能,躯干对称性和心理状态[6]。目前研究表明气息调整训练有助于改善脊柱侧弯患者的呼吸功能[6]。但是,针对气息调整训练与特定性运动训练相结合对脊柱侧弯患者治疗效果的研究不足,且主要以心肺功能为结局指标,因此,本研究将对比 2 周气息调整训练配合特定性运动训练相结合与特定性运动疗法对 AIS 患者的治疗效果,从而为临床采用 SSE 合并气息调整训练治疗 AIS 提供依据。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取 2023 年 9 月份到 2024 年 9 月到郑州大学第五附属医院就诊的 60 名 AIS 患者参与了本次研究。

纳入标准:

- ① 确诊为 AIS;
- ② 年龄: 10~18 岁;
- ③ 脊柱冠状面 Cobb 角: 25~45°;
- ④ Risser 征分级 ≤ 4 级;
- ⑤ 患儿及其监护人签署知情同意书。

排除标准:

- ① 患有神经性疾病和精神类疾病, 无法完成治疗;
- ② 患有脊柱相关疾病, 有手术病史;
- ③ 患有慢性上呼吸道疾病;
- ④ 就诊前接受过其它相关治疗, 如矫形体操, 矫形器治疗, 手法治疗等;
- ⑤ 被试在治疗期间同时进行矫形器治疗。

60 名 AIS 被试通过选择不透明的密封信被随机分配到对照组和干预组, 密封信内装有由计算机生成的随机序列。由一名物理治疗师根据研究计划全程监督被试进行训练。另一名不清楚被试分组情况的物理治疗师负责对被试进行评估。所有被试均被告知研究细节, 并签署知情同意书。本研究已经通过郑州大学第五附属医院伦理委员会审批(伦理审查编号: KY2022028)。

2.2. 干预方法

在基线评估后, 对照组按照 SSE 进行训练, 干预组在原有训练的基础上增加气息调整训练。所有被试每周到医院进行 5 天康复指导, 每天 2 次, 每次 1~2 小时, 共 2 周。由两名物理治疗师监督所有被试的治疗。

2.2.1. 对照组干预方式

根据被试的影像学、体态、功能等专项评估, 制定个性化的 SSE 训练[7], 内容主要包括: ① 每天 10 分钟的热身训练。主要包括: 拉伸训练和低强度的有氧训练。② 强化体操训练: 根据侧弯的情况, 让患者依次在侧卧位、跪位、坐位和站立位等进行特定性运动训练[8]。

2.2.2. 干预组干预方式

干预组的治疗在对照组的基础上, 每天增加 5~10 分钟的深层膈肌呼吸锻炼, 脊柱旋转式呼吸抗阻训练(通过深呼吸抵抗覆盖在患者脊柱凹侧的弹力带或沙袋), 呼吸节律训练。并制定相应的家庭作业, 要求患者加强气息调整训练。

2.3. 评定方法及观察指标

在患者治疗前, 治疗第二周分别评估被试的 Cobb 角, 轴向躯干旋转角 (Axial Trunk Rotation, ATR), 中文版脊柱侧凸研究学会患者 22 项问卷(Chinese Scoliosis Research Society Patient Questionnaire-22, SRS-22)。

2.3.1. Cobb 角

Cobb 角是评估脊柱侧弯的金标准[9]。被广泛用于评估脊柱侧弯的治疗效果和进行情况。Cobb 角是指上端椎的上终板和下端椎的下终板的延长线的夹角[10]。传统手工测量 Cobb 角需要在 X 光片上进行, 但是, 长期或者频繁地接受 X 光片检查可能会对人体造成一定的辐射伤害[11]。目前, 一些研究发现便携式三维超声系统能够准确地应用于脊柱侧弯的无辐射评估, 而且操作简便, 携带方便[12]。本研究采用

便携式超声脊柱侧弯评估系统(型号: SCN201) [13], 获得患者全脊柱超声图像, 由一名康复治疗师在超声图像上测量 Cobb 角。

2.3.2. ATR

轴向躯干旋转角(Axial Trunk Rotation, ATR)是指脊柱在发生侧弯旋转后的度数。被试双脚打开, 与髌同宽, 背对治疗师站立, 缓慢的向前弯腰, 直至被试脊柱两侧不等高最显著的位置。治疗师将 scoliometer 的中间凹槽置于棘突处, 避免外力导致的误差, 然后读取水银颗粒相对应的数值。

2.3.3. SRS-22 评分

本研究采用简体中文版脊柱侧凸研究学会 22 项问卷表(Scoliosis Research Society Patient Questionnaire-22, SRS-22) [14]。SRS-22 是一种简单、实用的脊柱侧弯专用的健康相关的生存质量测评工具。SRS-22 包括 5 个维度(疼痛、心理健康、功能活动、自我形象和满意度), 共 22 个问题。每一个维度的结果都通过均值来表示, 评分越高表明越满意[15]。

2.4. 统计学方法

本研究使用 SPSS 26.0 对数据进行统计分析, 将数据进行正态性检验和方差齐性检验。若经过分析, 数据符合正态分布且方差齐性, 则以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示; 组间治疗效果对比采用独立样本 t 检验, 组内治疗效果对比采用配对样本 t 检验。组间和组内对比采用非参数秩和检验和卡方检验。p < 0.05 认为差异有统计学意义。

3. 结果

共有 60 名符合纳入和排除标准的患者被纳入此次研究, 其中男性 15 例, 女性 45 例, 平均年龄(24.37 ± 2.1)岁, 平均 BMI (18.48 ± 3.12) kg/m², cobb 角(31.5 ± 8.18)°, ATR (9.83 ± 3.86)° (表 1)。

Table 1. General information of the two groups of patients
表 1. 两组患者的一般资料

项目	组别	对照组(n = 30)	实验组(n = 30)	t/Z 值	p
性别	男	9	6	-0.885	0.08
	女	21	24		
年龄(岁)		14.2 $\pm$ 0.34	14.53 $\pm$ 0.46	0.585	0.071
身高(cm)		165.57 $\pm$ 1.21	162.27 $\pm$ 1.48	-1.730	0.466
体重(kg)		50.67 $\pm$ 2.03	49.467 $\pm$ 2.26	-0.395	0.559
BMI (kg/m ²)		18.38 $\pm$ 0.60	18.57 $\pm$ 0.55	0.233	0.911
Cobb 角(°)		31.99 $\pm$ 1.56	31.02 $\pm$ 1.45	-0.455	0.756
ATR (°)		10.33 $\pm$ 0.70	8.2 $\pm$ 0.68	0.402	0.402

3.1. Cobb 角

如表 2 所示, 经过 2 周的治疗后, 两组患者的 cobb 角均有改善, 且实验组的治疗效果显著大于对照组(1.61 ± 0.85 比 1.12 ± 0.62 , t = 2.553, p = 0.013) (见表 2)。

3.2. ATR 角

经过两周治疗后，两组患者的 ATR 均有显著改善，且实验组的治疗效果显著大于对照组(3.93 ± 1.91 比 2.5 ± 1.42 , $t = -1.003$, $p = 0.02$) (见表 2)。

3.3. SRS-22 评分

经过两周治疗后，两组的患者的疼痛(实验组: -0.12 ± 0.26 ; $t = -2.41$; $p = 0.02$; 对照组: 0.14 ± 0.21 ; $t = -3.4$; $p = 0.002$)，功能活动(实验组: -0.1 ± 0.24 ; $t = -2.289$; $p = 0.03$; 对照组: 0.06 ± 0.14 ; $t = -2.56$; $p = 0.016$)，心理健康(实验组: -0.17 ± 0.17 ; $t = -5.53$; $p < 0.001$; 对照组: 0.10 ± 0.16 ; $t = -3.40$; $p = 0.002$)，自我形象(实验组: -0.20 ± 0.21 ; $t = -5.305$; $p < 0.001$; 对照组: 0.15 ± 0.16 ; $t = -5.16$; $p < 0.001$) 等显著改善(见表 2)。但是，两组之间的治疗效果差异不显著。

Table 2. Comparison of the results of the two groups of patients before and after treatment
表 2. 两组患者治疗前后结果对比

结果	治疗前		治疗后		组内对比						两组间对比		
	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组			对照组			数值	t	p
					数值	t	p	数值	t	p			
Cobb 角	31.02 ± 7.92	31.99 ± 8.53	29.58 ± 7.86	30.93 ± 8.68	1.61 ± 0.85	10.43	0.01	1.12 ± 0.62	9.95	<0.001	0.49 ± 0.19	2.553	0.013
ATR	9.33 ± 3.87	10.33 ± 3.85	5.4 ± 2.50	7.83 ± 3.04	3.93 ± 1.91	11.276	<0.001	2.5 ± 1.42	9.6	<0.001	1.43 ± 0.99	-1.003	0.02
疼痛	4.85 ± 0.29	4.77 ± 0.37	4.97 ± 0.09	4.94 ± 0.14	-0.12 ± 0.26	-2.41	0.02	0.14 ± 0.21	-3.4	0.002	-0.02 ± 0.075	0.321	0.749
功能活动	4.87 ± 0.28	4.86 ± 0.28	4.97 ± 0.92	4.96 ± 0.09	-0.1 ± 0.24	-2.289	0.03	0.06 ± 0.14	-2.56	0.016	0.033 ± 0.05	-0.656	0.514
自我形象	4.25 ± 0.53	4.28 ± 0.57	4.46 ± 0.43	4.5 ± 0.44	-0.20 ± 0.21	-5.305	<0.001	0.15 ± 0.16	-5.16	<0.001	0.08 ± 0.06	-0.96	0.341
心理健康	4.57 ± 0.34	4.66 ± 0.32	4.75 ± 0.27	4.82 ± 0.21	-0.17 ± 0.17	-5.53	<0.001	0.10 ± 0.16	-3.40	0.002	0.09 ± 0.06	1.732	0.89
自我满意			4.4 ± 0.724	4.5 ± 0.68							-0.1 ± 0.182	-0.551	0.584

4. 讨论

青少年正处于骨骼快速生长阶段，如果脊柱侧弯得不到及时的干预，侧弯角度可能会进一步恶化。早期干预有助于改善脊柱侧弯角度的进展[16]。本研究对 60 名青少年脊柱侧弯患者进行了 2 周的运动训练干预。治疗后，cobb 角、ATR、SRS-22 的分值均较治疗前明显好转，差异具有统计学意义。与单一的 SSE 相比，SSE 结合气息调整训练能够更加有效地改善 cobb 角和 ATR。

4.1. SSE 的作用

SSE 是一种有效的保守治疗方法[17]。它根据三维矫正原则，通过特定的体位和运动，帮助患者减少

侧弯的角度,调整椎体的旋转,纠正肌肉的不平衡,维持脊柱的稳定性[18]。2014年,Marco等的研究发现SSE有助于脊柱侧弯患者的cobb角度,改善患者的生活质量[18]。Delong等在2020年发表的研究也证明了SEE可以有效的控制侧弯进展[19],与本研究结果类似。

4.2. 气息调整训练

AIS患者常伴随椎体旋转。椎体旋转会加剧脊柱的三维畸形,引起对患者呼吸功能的不良影响,破坏脊柱的稳定性,限制患者的运动功能。气息调整训练有助于缓解因脊柱侧弯所引起的呼吸功能受限,改善胸廓对称性与扩展能力[20]。气息调整与特定性运动训练的结合,为AIS的保守治疗提供了一种多维度的综合干预方案。气息调整训练的重点在于通过呼吸扩展胸廓,增强横膈膜功能。SSE强调通过特定的体位和运动,改善侧弯角度。两者相结合有助于激活横膈膜与核心肌群的协同作用,提高患者运动的协调性,强化神经肌肉的重塑和自我矫正[21],提升主动自我矫正的能力,改善AIS患者生活质量。本研究证明,气息调整训练与SSE联合使用有助于提高AIS患者的治疗效果,与郭玮等[22],Kuru等[21]的研究结果一致。

4.3. 局限性

本研究的样本量较小,随访时间相对较短,而且没有根据不同侧弯类型和不同侧弯程度的患者进行更加精细的分组。未来的研究可以进一步扩大样本量,延长随访时间,并探索与其它的康复干预的组合效果,以进一步优化脊柱侧弯患者的康复治疗方案。

5. 结论

气息调整结合特定性运动训练为AIS患者提供了一种有效的保守治疗方法。其在改善侧弯角度、疼痛、心理健康、功能活动、自我形象等方面具有显著的临床应用价值。但是本研究仍然具有一定的局限性,有待于在以后的研究中完善。

参考文献

- [1] 顾耀明,周永德,吉士俊,郑斌,蒋涛,那荣祥. 实验性脊柱侧弯脊柱结构变化的观察[J]. 中华骨科杂志, 1996(6): 17-20.
- [2] Chazono, M., Soshi, S., Kida, Y., et al. (2012) Height Velocity Curves in Female Patients with Idiopathic Scoliosis. *Studies in Health Technology and Informatics*, **176**, 202-205.
- [3] 陶静,胡君,赵立伟. 脊柱侧弯矫形器的临床应用[J]. 科技导报, 2019, 37(22): 87-93.
- [4] Negrini, S., Donzelli, S., Aulisa, A.G., Czaprowski, D., Schreiber, S., de Mauroy, J.C., et al. (2018) 2016 SOSORT Guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation Treatment of Idiopathic Scoliosis during Growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*, **13**, Article No. 3. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>
- [5] Moramarco, M., Fadzan, M., Moramarco, K., Heller, A. and Richter, S. (2016) The Influence of Short-Term Scoliosis-Specific Exercise Rehabilitation on Pulmonary Function in Patients with Ais. *Current Pediatric Reviews*, **12**, 17-23. <https://doi.org/10.2174/1573396312666151117120514>
- [6] Basbug, G., Gurses, H.N., Zeren, M. and Elmadag, N.M. (2023) Effects of Inspiratory Muscle Training on Respiratory Muscle Strength, Respiratory Function and Functional Capacity in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. *Wiener klinische Wochenschrift*, **135**, 282-290. <https://doi.org/10.1007/s00508-023-02197-1>
- [7] Berdishevsky, H., Lebel, V.A., Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., et al. (2016) Physiotherapy Scoliosis-Specific Exercises—A Comprehensive Review of Seven Major Schools. *Scoliosis and Spinal Disorders*, **11**, Article No. 20. <https://doi.org/10.1186/s13013-016-0076-9>
- [8] 袁望舒,沈建雄,陈丽霞,等. 脊柱侧凸特定性训练对轻度青少年特发性脊柱侧凸的治疗价值[J]. 协和医学杂志, 2020, 11(1): 40-44.
- [9] 刘晓民,王哲,郭伟,等. 基于掩膜分割的Cobb角测量方法[J]. 北京工业大学学报, 2021, 47(11): 1284-1291.

-
- [10] Zhang, J., Lou, E., Le, L.H., Hill, D.L., Raso, J.V. and Wang, Y. (2008) Automatic Cobb Measurement of Scoliosis Based on Fuzzy Hough Transform with Vertebral Shape Prior. *Journal of Digital Imaging*, **22**, 463-472. <https://doi.org/10.1007/s10278-008-9127-y>
 - [11] 韩斌. X 射线在医学影像诊断领域的发展及应用[J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(16): 37-39.
 - [12] Lai, K.K., Lee, T.T., Lee, M.K., Hui, J.C. and Zheng, Y. (2021) Validation of Scolioscan Air-Portable Radiation-Free Three-Dimensional Ultrasound Imaging Assessment System for Scoliosis. *Sensors*, **21**, Article 2858. <https://doi.org/10.3390/s21082858>
 - [13] 孙贝, 邓忠良, 晏铮剑. 超声在脊柱疾病诊断及治疗中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2019, 19(26): 70-71.
 - [14] 谢晶晶, 刘祖德. 简体中文版脊柱侧凸研究会 22 项问卷量表的信度与效度评价[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(26): 5153-5156.
 - [15] 周璇, 杜青, 赵黎, 等. 中文版 SRS-22 问卷评估青少年特发性脊柱侧凸患者生活质量的研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(9): 668-671.
 - [16] Weiss, H.R. and Goodall, D. (2008) The Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) According to Present Evidence. A Systematic Review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, **44**, 177-193.
 - [17] Zapata, K.A., McIntosh, A.L., Jo, C. and Virostek, D. (2023) The Addition of Daytime Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises to Adolescent Idiopathic Scoliosis Nighttime Bracing Reduces Curve Progression. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, **43**, 368-372. <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000002391>
 - [18] Monticone, M., Ambrosini, E., Cazzaniga, D., Rocca, B. and Ferrante, S. (2014) Active Self-Correction and Task-Oriented Exercises Reduce Spinal Deformity and Improve Quality of Life in Subjects with Mild Adolescent Idiopathic Scoliosis. Results of a Randomised Controlled Trial. *European Spine Journal*, **23**, 1204-1214. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3241-y>
 - [19] Liu, D., Yang, Y., Yu, X., Yang, J., Xuan, X., Yang, J., et al. (2020) Effects of Specific Exercise Therapy on Adolescent Patients with Idiopathic Scoliosis. *Spine*, **45**, 1039-1046. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000003451>
 - [20] Cheng, J.C., Castelein, R.M., Chu, W.C., Danielsson, A.J., Dobbs, M.B., Grivas, T.B., et al. (2015) Correction: Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Nature Reviews Disease Primers*, **1**, Article No. 15068. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.68>
 - [21] Kuru, T., Yeldan, İ., Dereli, E.E., Özdiñçler, A.R., Dikici, F. and Çolak, İ. (2015) The Efficacy of Three-Dimensional Schroth Exercises in Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Clinical Rehabilitation*, **30**, 181-190. <https://doi.org/10.1177/0269215515575745>
 - [22] 郭玮, 范杰诚, 刘俊义. 呼吸训练联合矫形操在脊柱侧弯康复中的应用观察[J]. 中国处方药, 2024, 22(6): 161-165.