

可视数字化悬吊系统联合肌电生物反馈对治疗青少年特发性 脊柱侧凸的临床效果观察

沙振山, 周雪莲

青海省妇女儿童医院 青海西宁

【摘要】目的 使用可视数字化悬吊系统量化肌电生物反馈 (EMG) 在青少年特发性脊柱侧凸 (AIS) 中的临床效果观察。**方法** 选取青海省妇女儿童医院 2023 年 6 月至 2024 年 5 月期间收治的 60 例 AIS 患儿, 其中观察组 30 例选取 EMG+施罗斯运动疗法,对照组 30 例仅选取传统施罗斯运动疗法, 均给与 80min/天, QD, 共两个疗程 (每疗程 4 周), 比较两组患者之间第一疗程、第二疗程中的躯干旋转角 (ATR)、cobb 角、冠状面胸廓躯干偏距。**结果** 显示两组之间的躯干旋转角 (ATR)、cobb 角、冠状面胸廓躯干偏距差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。但在治疗第一疗程、第二疗程中, 两组之间上述指标均明显改善 ($P<0.05$), 且观察组效果优于对照组 ($P<0.05$)。**结论** 肌电生物反馈联合传统施罗斯运动疗法在 AIS 中具有显著的临床效果。

【关键词】 可视数字悬吊系统; 特发性脊柱侧凸; 肌电生物反馈

【收稿日期】 2024 年 5 月 12 日 **【出刊日期】** 2024 年 6 月 27 日 **【DOI】** 10.12208/j.imrf.20240003

Observation on the clinical effect of visual digital suspension system combined with myoelectric biofeedback in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis

Zhenshan Sha, Xuelian Zhou

Qinghai Women and Children's Hospital, Xining, Qinghai

【Abstract】Objective To quantify the clinical effect of myoelectric biofeedback (EMG) in adolescent idiopathic scoliosis (AIS) using visual digital suspension system. **Methods** 60 children with AIS admitted to Qinghai Women and Children's Hospital from June 2023 to May 2024 were selected. Among them, 30 patients in the observation group received EMG+ Schroth exercise therapy, while 30 patients in the control group received only traditional Schroth exercise therapy, both of which were given 80min/ day, QD, a total of two courses (each course of 4 weeks). Trunk rotation Angle (ATR), Cobb Angle and coronal thorax trunk deviation were compared between the two groups in the first course and the second course. **Results** that there were no significant differences in trunk rotation Angle (ATR), Cobb Angle and coronal thorax trunk deviation between the two groups ($P > 0.05$). However, in the first course and the second course of treatment, the above indexes were significantly improved between the two groups ($P < 0.05$), and the effect of the observation group was better than that of the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Myoelectric biofeedback combined with traditional Schroth exercise therapy has a significant clinical effect in AIS.

【Keywords】 Visual digital suspension system; Idiopathic scoliosis; Myoelectric biofeedback

青少年特发性脊柱侧凸 (AIS) 现已经成为继肥胖之后的严重影响青少年身心健康的疾病, 其在全球范围内的患病率 0.93%-12%不等, 不同地区差异较大, 多数为 2%-3%, 其中西宁市在校初中生青少

年特发性脊柱侧凸发病率为 1.62%^[1]。施罗斯运动疗法^[2]在特发性脊柱侧凸中已经成为最有效的一种治疗方式之一, 通过旋转成角呼吸、侧方移动等帮助患者矫正脊柱侧凸, 但传统施罗斯训练过程当中很

多少年无法掌握运动要领, 用力不规范、侧方移动不到位, 呼吸训练时凹侧激活能力差等情况, 尤其正值青春期的青少年会比较在意自己的外表, 在经过治疗后见效缓慢或无效, 长期以往很多青少年都会出现消极情绪, 对其心理造成一定困扰^[3]。循环往复既不能保证训练的质量, 也无法保证训练的稳定性 and 持续性。研究表明, 肌电生物反馈 (EMG) 能够利用表面电极对肌肉舒缩情况进行反馈训练, 目的是使肌肉放松, 或使肌肉收缩力量增加^[4], 但单纯的 EMG 无法保证时效性和稳定性, 在训练过程当中无法保证在刺激过程当中发出正确方向的力去纠正脊柱侧凸, 可视化数字悬吊系统能够通过数据传递来清晰的展现训练过程当中用力方向及用力大小, 将患者自身动作和数字产生的结果相叠加, 及时调整训练动作; 本研究将基于可视数字化悬吊系统将

结合施罗斯运动疗法, 使用 EMG 对肌肉的刺激去探索在 AIS 人群中的应用。

1 对象和方法

1.1 对象

选取青海省妇女儿童医院 2023 年 6 月至 2024 年 5 月期间收治的 60 例 AIS 患儿, 其中观察组 30 例选取 EMG+施罗斯运动疗法, 对照组 30 例仅选取传统施罗斯运动疗法; 其中患儿的年龄、性别、侧弯部位、Risser 指数、Nash-Moe 指数等一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 详见表 1。

纳入标准: ①选取对象均符合青少年特发性脊柱侧凸诊断标准^[5]; ②ATR 角大于 5° ; ③ $10^\circ < \text{Cobb 角} < 30^\circ$; ④年龄 6-18 岁; ⑤认知及理解能力正常; 本研究均取得家长知情同意, 并签署知情同意书, 患儿一般资料见表 1、表 2。

表 1 患儿资料

		观察组	对照组	T/卡方	P
年龄		10.13±2.43	10.03±3.03	0.141	0.888
性别	男	11 (36.67%)	13 (43.33%)	0.278	0.598
	女	19 (63.33%)	17 (56.67%)		
胸段	否	20 (66.67%)	19 (63.33%)	0.073	0.787
	是	10 (33.33%)	11 (36.67%)		
胸腰段	否	19 (63.33%)	19 (63.33%)	0.000	1.000
	是	11 (36.67%)	11 (36.67%)		
腰段	否	21 (70.00%)	22 (73.33%)	0.082	0.774
	是	9 (30.00%)	8 (26.67%)		

表 2 患儿资料

	观察组	对照组	T	P
Risser 指数	1.17±1.46	1.1±1.6	0.168	0.867
Nash-Moe 指数	2.17±0.95	2±0.87	0.708	0.482

1.2 治疗方法

①观察组: 应用可视数字化悬吊系统和生物刺激反馈仪配合施罗斯运动疗法进行治疗, 治疗包括增强模式的生物反馈训练 (每次 20 分钟) 和悬吊系统全程参与的运动训练, 包含肌肉圆柱、池塘青蛙、门柄运动、肌肉盔甲等, 并结合侧卧、坐位、站立位的姿势矫正。

②对照组: 仅使用传统施罗斯运动疗法, 训练内容同观察组。两组训练均给与 80min/天, QD, 共

两个疗程 (每疗程 4 周)。

1.3 观察指标

观察两组患儿在第一疗程和第二疗程后的躯干旋转角 (ATR)、cobb 角、冠状面胸廓躯干偏距。

(1) ATR 角: 借助 Adam 实验测量, 使用 Scoliometer 测量角度; (2) cobb 角: 在 X 线上找到上端椎的椎体上缘和下端椎的椎体下缘, 沿着这两条线画延长线, 在两条线上做垂线, 两条垂线的交角即为 cobb 角; (3) 胸廓躯干偏距: C7PL 和

CSVL 之间的距离。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计软件, 躯干旋转角(ATR)、cobb 角、冠状面胸廓躯干偏距分别采用 $\bar{x} \pm s$ 的形式表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 计数资料组间比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿在治疗前 ATR 角无显著差异 (P

> 0.05) ; 治疗后, 观察组 ATR 角显著减小 ($P < 0.05$) , 且优于对照组 ($P < 0.05$) , 详见表 3。

2.2 两组患儿在治疗前 cobb 角无显著差异 ($P > 0.05$) ; 治疗后观察组 cobb 角显著减小 ($P < 0.05$) , 且优于对照组 ($P < 0.05$) , 详见表 4。

2.3 两组患儿在治疗前冠状面胸廓躯干偏距无显著差异 ($P > 0.05$) ; 治疗后观察组冠状面胸廓躯干偏距显著减小 ($P < 0.05$) , 且优于对照组 ($P < 0.05$) , 详见表 5。

表 3 患儿治疗前后 ATR 角对比

		观察组	对照组	P
初始	0ATR (°)	8.6±3.15	8.87±2.96	0.736
第一疗程	1ATR (°)	6.1±2.48	6.87±2.47	0.236
第二疗程	2ATR (°)	3.6±1.98	5.0±2.39	0.016
	P	<0.05	<0.05	

表 4 患儿治疗前后 cobb 角对比

		观察组	对照组	P
初始	0Cobb 角 (°)	18.03±6.17	18.37±5.87	0.831
第一疗程	1Cobb 角 (°)	12.6±5.1	14.97±5.0	0.072
第二疗程	2Cobb 角 (°)	8.1±4.24	11.67±4.68	0.003
	P	<0.05	<0.05	

表 5 患儿治疗前后冠状面胸廓躯干偏距对比

		观察组	对照组	P
初始	0 冠状面胸廓躯干偏距 (CM)	1.85±0.5	1.84±0.56	0.923
第一疗程	1 冠状面胸廓躯干偏距 (CM)	0.98±0.48	1.24±0.6	0.066
第二疗程	2 冠状面胸廓躯干偏距 (CM)	0.39±0.26	0.58±0.37	0.027
	P	<0.05	<0.05	

3 结论

施罗斯运动体操主要是依靠旋转成角呼吸和侧移运动来达到纠正脊柱侧弯的效果, 但是在实施过程当中尤其是在年龄较小的儿童当中都难以达到十分理想的效果, 其主要是因为人体姿势控制的多感觉输入和自己身体本身的空间位置是由不同的感觉系统构成, 而青少年特发性脊柱侧凸的青少年往往伴随着脊柱两侧肌力不均衡, 肌肉体态不同, 而造成大脑对人体在空间定位上的误差, 这也导致在训练过程当中青少年需要花一定的时间去学习、调整本身的运动模式, 而在可视化数字化悬吊系统的帮助下, 能够有效的将训练过程中的用力方向及大

小展现在患儿面前, 帮助患儿在训练过程当中刺激相对应的肌群, 能够更好的建立大脑对脊柱两侧感觉反馈, 在联合肌电生物反馈, 通过对运动肌群的刺激, 能够更好的激发肌纤维, 加强相应肌群的力量, 通过二者相结合的模式, 快速的推进患儿学习和调整的过程, 将本身的感觉传入增强, 并且改善大脑的整合能力, 能够更好更快速的取得疗效。

本研究显示, 三者相结合的训练方式能够有效的改善躯干旋转角 (ATR)、cobb 角、冠状面胸廓躯干偏距, 并且观察组结果高于对照组。并且在训练过程当中, 成角呼吸训练是最难实现的部分^[7], 不仅仅要掌握呼吸要领, 还需要掌握吸气方向, 引导

气流走向躯干凹陷的部分,但是在通过可视数字化悬吊系统,患儿可更清晰的看到需要膨胀的部分,能够更好的引导气流的走向,此外由于脊柱两侧肌群的不平衡,EMG可以很好的解决这个问题,刺激脊柱两侧肌纤维,促使达到双侧平衡,大大的提高患儿的康复效果,减轻患儿的心理负担,提高患儿对训练的主动性,主动参与,形成一个良性循环。

综上所述,可视数字化悬吊系统联合肌电生物反馈对治疗青少年特发性脊柱侧凸具有良好的效果。

参考文献

- [1] 贺元,关炳瑜,王晓锋,等.西宁市在校初中生青少年特发性脊柱侧凸发病率的调查研究[J].青海医药杂志,2018,48(04):69-71.
- [2] 张科技,杨学民,胡明瑞,等.施罗斯矫形体操在青少年脊柱侧弯康复治疗中的疗效分析[C]//中国中西医结合学会骨伤科专业委员会.2019 楚天骨科高峰论坛暨第二十六届中国中西医结合骨伤科学术年会论文集.[出版者不详],2019:1.
- [3] 张桂芳,黄焕杰,葛乐,等.青少年特发性脊柱侧凸患者的社会心理行为分析及应对措施探讨[J].中国康复医学杂志,2023,38(12):1656-1662+1668.
- [4] 陈利强,王花明,原永康.核心稳定性训练结合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者下肢运动及平衡功能的疗效观察[J].中国药物与临床,2020,20(01):106-108.
- [5] 晏锦胜,殷曙光,韦姜飞,等.青少年特发性脊柱侧凸的筛查与诊断研究进展[J].世界复合医学(中英文),2024,10(02):194-198.
- [6] 谷双昱.以姿势管理为基础的综合运动疗法对轻度青少年特发性脊柱侧凸疗效研究[D].上海体育学院,2024.
- [7] 胡一平,李诚志,王劲鹏.呼吸训练治疗轻度青少年特发性脊柱侧弯有效性的研究[C]//中国体育科学学会.第十三届全国体育科学大会论文摘要集——墙报交流(体质与健康分会)(一).[出版者不详],2023:2.

版权声明: ©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS