

呼吸训练在脊柱侧弯患者中的应用

孙 琪

北京社会管理职业学院（民政部培训中心）

一、脊柱侧弯的概述

脊柱侧弯，它是一种脊柱的三维畸形，包括冠状位、矢状位和轴位上的序列异常。正常人的脊柱，后面观为直立的，并且躯干两侧对称。如果从前面观察，有双肩不等高或者，从后面观察，有后背左右不平，就应怀疑“脊柱侧凸”。脊柱侧弯主要依靠站立位的全脊柱 X 线片来进行诊断，如果正位 X 线片显示脊柱有大于 10 度的侧方弯曲，即可诊断为脊柱侧凸。轻度的脊柱侧凸通常无明显的不适，外观上会影响体型。较重的脊柱侧凸则会影响婴幼儿及青少年的生长发育，使身体畸形，对运动产生影响，严重者可以影响心肺功能、甚至累及脊髓，造成瘫痪。

二、脊柱侧弯对呼吸功能的影响

脊柱侧弯一般会导致胸廓的外形发生改变，从而限制胸廓运动，导致呼吸功能下降，通常会影响到呼吸的肺通气和肺换气过程。呼吸包括吸气和呼气，研究表明，脊柱侧弯患者患者的胸廓畸形会导致胸廓容积缩小，其吸气相和呼气相的胸廓容积均低于正常对照^[1]。呼吸运动的直接动力来自于呼吸肌的运动，呼吸肌的运动产生胸廓的运动，因此，胸廓的畸形会限制胸廓的运动^[2-4]。研究发现，脊柱侧弯患者胸廓的运动形式异常，胸廓运动双侧不对称，前后径扩张受限。肺下界移动度减低，从而影响到肺的扩张。

呼吸运动的完成除了胸廓和呼吸肌的参与，最重要的结构还在于肺脏。研究表明，幼儿时期，是肺泡生长的重要阶段。幼年时，肺脏体积增大，肺泡的数量也会不断增加。出生后第一年，肺泡数量增长最快，之后增长速度放缓，8~9 岁以后肺泡数量不再增加^[5]。对于早发型脊柱侧弯的患者来说，胸廓畸形，不仅会导致胸廓的畸形，限制患者的呼吸运动，同时也严重影响了患者肺脏的生长发育。

对于脊柱侧弯患者来说，呼吸运动的受限涉及到呼吸的每个过程。肺通气过程中，潮气量降低，呼吸频率增加，每分通气量降低。运动中，脊柱侧弯患者由于潮气量增幅受限，需要靠增加呼吸频率来提高每分通气量，通气效率低，最大摄氧量低。研究表明，脊柱侧弯患者对低氧和二氧化碳的反应在正常低限，提示可能存在通气调节的异常。

三、系统呼吸训练对脊柱侧弯患者肺功能的影响

詹雪^[7]等人对 53 例脊柱侧凸患者进行对照实验，将 53 例患者随机分为观察组 26 例和对照组 27 例，两组均给予常规护理，观察组入院后另外进行系统呼吸训练 6 个月。包括缩唇呼气训练、深呼吸训练、膈肌呼吸训练、吹气球训练、爬楼梯训练及咳嗽及排痰训练。2 组均于入院时、术前 1 天、术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月进行肺功能评估。评估

测定指标包括肺活量（VC）、肺活量占预计值的百分比、用力肺活量（FVC）、用力肺活量占预计值的百分比、第 1s 时间肺活量（FEV1）、1 秒率（FEV1 / FVC）。最大通气量（MVV）、最大通气量占预计值的百分比。评估结果为 2 组均于住院后 4~10 天（平均住院 7 天）后手术，手术前 1 天，观察组肺功能各项指标均较入院时及对照组明显提高，对照组治疗前后比较差异无统计学意义；术后 1 周，2 组肺功能各项指标与入院时比较均差异无统计学意义。2 组均随访 6 个月以上，观察组术后 3 个月及 6 个月时肺功能各项指标均较术后 1 周及同时点对照组明显提高，对照组治疗前后比较差异无统计学意义。实验证明呼吸训练对于脊柱侧弯患者是有临床意义的，能提高患者的呼吸功能。

四、呼吸训练在不同治疗中的应用

脊柱侧弯的患者由于严重程度的不同，其对呼吸功能的影响程度也参差不齐，对于肺活量减少，从而导致日常生活受到影响的患者来说，呼吸训练是必不可少的。呼吸训练分为胸式呼吸和腹式呼吸。根据不同的患者，我们进行有目的的呼吸训练，对患者的呼吸肌进行有效的训练，可在一定程度上改善胸廓的畸形，矫正胸椎的侧弯。增加患者的肺活量，通过内在力量的提升，是患者凹侧突出，呼吸功能提升。

随着脊柱侧弯的发病率逐年增长，在世界范围内也引起了广泛重视。现今的脊柱侧弯矫正形界，已形成了来自不同地域的七大门派。包括法国的 Lyon 训练法、德国的 Schroth 技术、意大利的脊柱侧弯的科学锻炼方法（SEAS）、西班牙的巴塞罗那脊柱侧弯物理治疗学校（BSPTS）、波兰的 Dobomed 方法、英国的 Side shift、波兰的脊柱侧弯的功能性个体治疗。这些治疗方法通过作用于脊柱来改变脊柱侧弯，同时结合了呼吸训练，使外形和生理都得到了改善。

法国的 Lyon 训练法合理应用石膏背架给予患者支撑，通过其特殊的运动方法与传统脊柱侧弯运动相结合，改善患者的脊柱侧弯，对患者进行平衡、肌力和耐力等训练，增加患者对姿势缺陷的意识，增加运动范围、脊柱的神经肌肉控制、躯干的协调和稳定性，提高肌力。Lyon 训练法会帮助患者改善呼吸方式，提高患者腹式呼吸的能力，在患者佩戴 Lyon 石膏模型时，利用膈肌的旋转角呼吸来增加患者的肺活量。

德国的 Schroth 技术，在患者进行 Schroth 矫正体操锻炼时，很多动作都要求配合呼吸控制，通过反复的深呼吸锻炼，可以提高患者的肺活量，同时，通过患者对呼吸的控制，可以是胸廓凹陷的部分扩张出来，一定程度上能恢复胸廓原有的形状，改善侧弯。Schroth 矫正体操这种呼吸法称之为旋转呼吸法，是在吸气时让胸廓凹侧突出，改善体表的对称度，

减少背部倾斜角。

意大利的脊柱侧弯的科学锻炼方法 (SEAS) 是一种个体化的治疗方法, 它通过评估为患者选择最适当最有效的运动方案, 帮助患者稳定脊柱并减少残疾。在 SEAS 的治疗中, 帮助患者重新获得对姿势的控制, 完成主动的 3D 矫正训练, 通过对呼吸的控制来纠正训练动作, 保持呼吸通畅, 对于肺活量减少的患者来说, 会对患者进行呼吸激活训练。

西班牙的巴塞罗那脊柱侧弯物理治疗学校 (BSPTS), 根据每个脊柱侧弯患者特定的曲线模式, 为每个患者量身定制强化训练方法。独特的旋转角呼吸 (RAB) 练习有助于脊椎和胸廓的旋转, 并能增加肺活量。这种独特的呼吸技术有助于从胸腔内扩张肋骨, 将肋骨向侧方和后方推动, 并帮助脊椎回到正常的、未扭曲的位置。

波兰的 Dobomed 方法是一种 3D 自主矫正技术, 注重胸椎的后凸和腰椎的前凸, 同时解决了躯干畸形和呼吸功能障碍。首先定位骨盆和肩部, 使其在运动期间主动保持对称、稳定, 并配合吸气和呼气, 来改善脊柱侧弯。Dobomed 方法使用 “phased-lock” 呼吸技术来帮助脊柱矫正和稳定。在呼吸期间, 吸气时, 在凹侧施加强大的局部压力, 而在呼气时在凹侧施加细微的促进作用; 呼气时, 躯干肌肉的等长收缩有助于稳定矫正或过度矫正。此外, 在吸气和呼气两个阶段, 凸侧肋间肌的激活允许不对称呼吸, 从而导致肋骨更加靠近凸侧, 改善脊柱侧弯。

英国的 Side shift 治疗是对脊柱侧弯进行主动姿势矫正, 重点在于冠状面的位移。在成人中, 主要的目的是减轻由于脊柱过度偏离中线所引起的机械性疼痛。训练方法包括呼吸练习, 以改善扩张的凹侧曲线和肋骨的凸侧曲线, 帮助改善肺活量。Side Shift 治疗使用与 Schroth 和 DoboMed 方法相同的呼吸机制, 基于旋转角呼吸的原理, 目标是呼吸到肋骨的凹陷处。

波兰的脊柱侧弯的功能性个体治疗 (FITS) 适用于少儿型特发性脊柱侧弯 (不论年龄不论严重程度), 它的治疗包含许多从其他治疗方法中选择的方法, 经过调整和修改, 形成了一个不同的脊柱侧弯治疗方法。每个病人都可根据其独特的畸形情况得到个性化的治疗方案。FITS 通过 3D 矫正呼吸让呼吸到达胸腔的凹处。让患者保持仰卧位, 使用脊柱侧凸仪, 可以评估呼吸训练对脊柱的矫正程度。FITS 可促进患者逐渐完成处于功能性姿势 (坐着和站着) 的呼吸练习。

对于脊柱侧弯患者来说, 脊柱形态的改变, 会导致胸廓结构的改变, 进而影响患者的呼吸功能, 从上述脊柱侧弯康复治疗的方法中, 我们发现, 在进行患者体态, 运动等训练的同时, 都会加有呼吸的训练和融合, 而旋转成角呼吸是应用最广泛的一种方法, 旋转成角呼吸是一种有意识和导向的三维呼吸, 呼吸向背侧或腹侧、外侧和头部方向。呼吸通常导向凹陷的位置, 同时有意识地降低横膈膜。患者在呼吸时有意识地将呼吸导向胸廓的凹位, 松散活动受限的肋骨, 以空气填充通气较少的肺部, 促进正确姿势。收缩凸处防止其扩大, 并将呼吸引导至凹处松弛的肌肉。治疗师可通过以下方法让患者掌握此呼吸过程: 患者处于仰卧位, 屈膝屈髋, 治疗师将手指分别放于患者肋骨凹处和凸处, 患者吸气, 肋骨顶

向凹侧手指处, 将凹侧肋骨打开; 吸气, 患者有意识的收凸侧肋骨, 反复进行呼吸。

五、讨论

脊柱侧弯是一种严重影响患者生活质量的疾病, 常并发有肺功能异常并呈进行性加重, 特别是胸段侧弯的患者, 胸廓的畸形对心肺的压迫使肺脏受压变形, 造成肺泡萎缩, 导致肺通气功能障碍和肺换气功能障碍。如果脊柱侧弯畸形不能得到及时矫正, 肺功能损害就会逐渐加重, 甚至导致呼吸衰竭和慢性肺源性心脏病^[8]。为了减少这种危及患者生命的并发症的发生, 对脊柱侧弯患者进行呼吸训练是非常必要的。Win^[38]等报道, 对患者进行呼吸训练, 可重新建立呼吸模式, 增加膈肌活动度, 提高肺泡换气量, 缓解呼吸困难, 改善患者的肺功能指标。

进行系统性呼吸训练应因人而异, 对于青少年患者, 在训练时可将游戏与呼吸训练相结合, 增加患者的主动性和配合度。对于幼儿及老年患者, 可采用比较缓慢、少运动的训练方法, 以保证患者的安全。

有效的呼吸训练需根据患者的脊柱侧弯程度, 合理的进行呼吸训练, 循序渐进, 在肺容量有效增加的同时, 也能对脊柱侧弯的矫正起到一定的作用。

参考文献:

- [1]Chu W C W, Li A M, Ng B K W, et al. Dynamic magnetic resonance imaging in assessing lung volumes, chest wall, and diaphragm motions in adolescent idiopathic scoliosis versus normal controls.[J]. Spine, 2006, 31(19): 2243.
- [2]Leong J C Y, Lu W W, Luk K D K, et al. Kinematics of the chest cage and spine during breathing in healthy individuals and in patients with adolescent idiopathic scoliosis.[J]. Spine, 1999, 24 (13): 1310-1315.
- [3]Kotani T . Three dimensional analysis of chest wall motion during breathing in healthy individuals and patients with scoliosis using an ultrasonography-based system[J]. Research Into Spinal Deformities, 2002, 4.
- [4]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, 2004, 29 (3): 298-302.
- [5]Emery J L, Mithal A . The Number of Alveoli in the Terminal Respiratory Unit of Man During Late Intrauterine Life and Childhood[J]. Archives of Disease in Childhood, 1960, 35 (184): 544.
- [6]Winter R B, Lonstein J E . Ultra-long-term follow-up of pediatric spinal deformity problems: 23 patients with a mean follow-up of 51 years[J]. Journal of Orthopaedic, 2009, 14 (2): 132-137.
- [7]詹雪, 吴丽莎, 张菁, 等. 系统呼吸训练对脊柱侧凸患者肺功能的影响[J]. 中国康复, 2014, 29 (1): 3.
- [8]仇建国, 王炜, 邱贵兴, 等. 术前肺功能检查在脊柱侧凸手术治疗中的作用[J]. 中华外科杂志, 2004, 042 (021): 1296-1298.

注: 北京社会管理职业学院资助项目, SGYYB2021-5,