

- [35] Fregly BJ, Reinbolt JA, Rooney KL, et al. Design of patient-specific gait modifications for knee osteoarthritis rehabilitation. *IEEE Trans Biomed Eng*, 2007, 54:1687-1695.
- [36] Andrews M, Noyes FR, Hewett TE, et al. Lower limb alignment and foot angle are related to stance phase knee adduction in normal subjects: a critical analysis of the reliability of gait analysis data. *J Orthop Res*, 1996, 14:289-295.
- [37] Guo M, Axe MJ, Manal K. The influence of foot progression angle on the knee adduction moment during walking and stair climbing in pain free individuals with knee osteoarthritis. *Gait Posture*, 2007, 26:436-441.
- [38] Wang JW, Kuo KN, Andriacchi TP, et al. The influence of walking mechanics and time on the results of proximal tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg Am*, 1990, 72:905-913.
- [39] Ramsey DK, Snyder-Mackler L, Lewek M, et al. Effect of anatomic realignment on muscle function during gait in patients with medial compartment knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 2007, 57:389-397.
- [40] Thorstensson CA, Henriksson M, von Porat A, et al. The effect of eight weeks of exercise on knee adduction moment in early knee osteoarthritis-a pilot study. *Osteoarthritis Cartilage*, 2007, 15:1163-1170.
- [41] Van der Esch M, Steultjens M, Harlaar J, et al. Knee varus-valgus motion during gait—a measure of joint stability in patients with osteoarthritis? *Osteoarthritis Cartilage*, 2008, 16:522-525.
- [42] 李放, 张凯莉, 朱艺, 等. 膝关节骨关节炎的屈伸膝肌存在脊髓水平的选择性抑制. *中华物理医学与康复杂志*, 2001, 23:108-109.
- [43] 俞晓杰, 吴毅, 胡永善, 等. 膝关节骨关节炎患者等长、等速向心和等速离心测试的观察比较. *中华物理医学与康复杂志*, 2006, 28:469-472.
- [44] Hubley-Kozey CL, Deluzio KJ, Landry SC, et al. Neuromuscular alterations during walking in persons with moderate knee osteoarthritis. *J Electromyogr Kinesiol*, 2006, 16:365-378.
- [45] Lewek MD, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Control of frontal plane knee laxity during gait in patients with medial compartment knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 2004, 12:745-751.
- [46] 李放, 范振华, 屠丹云, 等. 膝关节骨关节炎屈伸肌训练效果的差异性. *中华物理医学与康复杂志*, 2003, 25:475-476.
- [47] 顾旭东, 李建华, 许志生, 等. 速离心训练对膝关节骨关节炎患者的影响. *中华物理医学与康复杂志*, 2005, 27:335-338.
- [48] Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, et al. Risk factors for incident radiographic knee osteoarthritis in the elderly: the Framingham Study. *Arthritis Rheum*, 1997, 40:728-733.
- [49] DeVita P, Hortobágyi T. Obesity is not associated with increased knee joint torque and power during level walking. *J Biomech*, 2003, 36:1355-1362.
- [50] Browning RC, Baker EA, Herron JA, et al. Effects of obesity and sex on the energetic cost and preferred speed of walking. *J Appl Physiol*, 2006, 100:390-398.

(修回日期:2009-01-12)

(本文编辑:阮仕衡)

· 临床研究 ·

康复干预对气道高反应性患者肺功能的影响

陈文静 刘敏

【摘要】目的 探讨康复干预对轻、中度气道高反应性患者肺功能的影响。**方法** 轻、中度气道高反应性患者 60 例,随机分为对照组 30 例和观察组 30 例,对照组采用常规药物治疗,观察组在常规药物治疗的基础上增加呼吸功能训练、适宜的有氧运动训练和心理指导等。应用肺功能仪检测 2 组患者治疗前和治疗 2、4、8 周后的用力肺活量(FVC)、第一秒用力呼气量(FEV_{1.0})、用力呼气 50% 流速(FEF₅₀)、用力呼气中期流速(MMEF)。**结果** 治疗 2、4、8 周后,观察组的 FVC 实测值占预计值的百分比(FVC%)、FEV_{1.0} 实测值占预计值的百分比(FEV_{1.0}%)、FEF₅₀ 实测值占预计值的百分比(FEF₅₀%)、MMEF 实测值占预计值的百分比(MMEF%)均明显高于对照组($P < 0.05$)。**结论** 对气道高反应性患者采用呼吸功能训练等措施早期干预,可明显改善肺功能,延缓或防止发展成为慢性阻塞性肺疾病(COPD)。

【关键词】 肺功能; 气道高反应; 呼吸功能锻炼; 有氧运动

气道高反应性(airway hyperresponsiveness, AHR)是因吸入气道内的各种刺激(如物理、化学、生物等)而引起的气道缩窄反应^[1]。近年来,随着工业快速发展,生存环境污染日趋严重,空气中有害物质日益增加,导致空气对呼吸道刺激增强,进而使以 AHR 为主所引起的呼吸系统疾病如肺炎、不典型哮喘及

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)等发病率逐年增高。据世界卫生组织估计,预计到 2020 年,呼吸道疾病所造成的经济负担将在各种疾病中排到第五位,并成为第三大死亡原因^[1]。目前,许多医务人员和患者只重视呼吸道疾病发作期的药物治疗,忽略了呼吸力学的改变存在于 AHR 患者呼吸道疾病发生、发展的每一个阶段中,从而导致患者生活质量的下降、气道重塑的加重以及肺功能的衰退^[2,3]。为了探讨康复干预对轻、中度 AHR 患者肺功能的影响,本研究对 60 例轻、中度气道 AHR 患者分组治疗前、后的肺

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2009.04.018

作者单位:271000 泰安,泰安市中心医院呼吸科(陈文静);泰安市肿瘤医院肺科(刘敏)

功能数据进行了监测和分析,现报道如下。

资料与方法

一、临床资料

选取 2004 年 6 月至 2006 年 6 月在我院呼吸内科门诊就诊的轻、中度 AHR 患者 60 例,所有患者经胸部 X 线片及心电图检查均正常。入选标准:①症状以咳嗽、憋喘和胸闷为主要表现,伴有季节性、间歇性发作及环境因素诱发史的首次发病的患者;②按美国胸科协会(American Thoracic Society,ATS)肺功能检测标准^[4],以非特异性刺激组胺吸入支气管激发试验阳性评测,符合 AHR 轻度和中度的患者;③排除组胺吸入支气管激发试验 AHR 阴性、AHR 极轻度和 AHR 重度的患者,同时排除有吸烟史的患者。将 60 例 AHR 患者随机分为对照组和观察组。对照组患者 30 例中,男 22 例,女 8 例;年龄 25~45 岁,平均年龄(39.2±6.1)岁;病程 6 个月~10 年,平均(3.5±4.3)年。观察组患者 30 例中,男 25 例,女 5 例;年龄 23~46 岁,平均年龄(39.1±6.1)岁;病程 4 个月~10 年,平均(3.5±4.1)年。2 组患者性别、年龄、症状、病程及基础肺功能检测数据统计学分析,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

二、治疗方法

2 组患者均于入组时即开始常规抗炎、平喘等药物治疗,观察组在此基础上增加呼吸功能训练、适宜的有氧运动训练和心理指导等。

腹式呼吸训练:采用卧、坐、立位练习均可,以腹部吸鼓收缩的方式进行。吸气时用鼻孔深深吸入至最大肺活量,呼气时则唇缓慢呼出至最小残气量。呼气时间要比吸气时间长 1~2 倍。训练时间为每次 5 min,逐渐增加至每次 10~15 min,每日训练 2~3 次。做此项训练时,可一手放于胸前,一手放于腹部,胸部尽量保持不动,呼气时稍用力压腹部,腹部尽量回缩,吸气时则对抗手的压力将腹部鼓起,以保证正确锻炼^[5]。

胸式呼吸训练:取仰卧位,手放在胸骨下段双侧肋缘交界处,平静呼吸。吸气时胸廓隆起,腹部尽量保持平坦;呼气时胸廓回缩。为保证训练正确,可将手放于胸骨下段双侧肋缘交界处,呼气时将手轻轻压向脊柱,吸气时仍用力下压,让手对抗腹肌的力量,使其不能隆起。每分钟呼吸 12~14 次,每次 3~5 min,每日训练 5~6 次^[6]。

深呼吸训练(也称为混合式呼吸训练,即将上述 2 种呼吸方式结合在一起):采用坐位、卧位或侧卧位均可,全身肌肉自然放松,缓慢深吸气至最大肺容量后屏气,屏气时间开始为 2~5 s,逐渐增加至 10 s,然后缓慢呼气至残气量。连续呼吸 10~20 次,早、晚各 1 次,长期坚持训练。

有氧运动训练:根据患者自身情况选择步行、踏车、登梯、游泳和扩胸走等有氧运动训练。从小运动量开始,循序渐进,适可而止,以免造成运动损伤。开始每次 10~20 min,每日 3~4 次,逐渐延长至每次 40~60 min,每日 1~2 次。进而使运动训练更具规律性并融于日常生活。运动训练时需监测心率,最高心率指标为(170-年龄/min),当心率超过自己心率指标时即应停止运动训练或减少运动量^[7,8]。

心理指导:由于气道高反应性患者易受气候、环境等因素的影响,呼吸道症状如咳嗽、胸闷、憋气等反复发作,易出现焦虑、烦躁、易怒和抑郁等情绪。为此,要向每个患者详细介绍发

病特点、训练的必要性和重要性,使其树立战胜疾病的信心,变被动训练为主动训练。

三、肺功能检测与数据采集

采用德国 JAEGER 公司产 PFT 肺功能仪及雾化激发检测系统。受检患者取坐位,自然放松,含口器,夹鼻,头稍上仰,平静呼吸约 30 s。让患者先缓慢呼气至残气位,再让其迅速地吸气至最大肺总量位,然后用力快速呼气至残气位。如此测试 2~4 次,取数据和图形最好的一次。2 组患者均于治疗前(停用皮质类固醇激素 48 h,停用茶碱类、 β_2 受体兴奋剂 24 h)和治疗 2,4,8 周后检测肺通气功能,包括用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第一秒用力呼气量(first second forced expiratory volume, FEV_{1.0})、用力呼气流速(forced expiratory flow, FEF₅₀)、用力呼气中期流速(maximal mid-expiratory flow, MMEF)。肺通气功能以实测值占预计值的百分率,即 FVC 的实测值占预计值的百分比(FVC%)、FEV_{1.0} 的实测值占预计值的百分比(FEV_{1.0}%)、FEF₅₀ 实测值占预计值百分比(FEF₅₀%)以及 MMEF 实测值占预计值百分比(MMEF%)表示。

四、统计学分析

采用 SPSS 10.0 版数据统计软件进行统计学分析,所有数据均以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较及治疗前、后比较采用 t 检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

治疗 2,4,8 周后,对照组肺功能各项指标与治疗前比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);而观察组在治疗 2,4,8 周后,肺功能各项指标与治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),与对照组同时时间点(治疗 2 周和 4 周后)比较,差异亦有统计学意义($P<0.05$),且在治疗 8 周后,差异更为显著($P<0.01$),详见表 1。

表 1 2 组患者治疗前、后不同时段肺功能各项指标比较(% , $\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	FVC%	FEV _{1.0} %	FEF ₅₀ %	MMEF%
对照组	30				
治疗前		93.18 ± 8.15	83.56 ± 8.25	64.06 ± 10.70	62.08 ± 10.55
治疗 2 周后		95.18 ± 8.20 ^a	85.03 ± 8.15 ^a	66.56 ± 8.18 ^a	63.05 ± 8.09 ^a
治疗 4 周后		95.20 ± 8.15 ^a	85.50 ± 8.15 ^a	66.62 ± 8.15 ^a	63.20 ± 8.09 ^a
治疗 8 周后		93.15 ± 8.20 ^a	83.53 ± 8.05 ^a	64.04 ± 8.20 ^a	62.06 ± 8.10 ^a
观察组	30				
治疗前		93.15 ± 8.25	83.50 ± 8.15	64.68 ± 8.18	62.50 ± 8.85
治疗 2 周后		101.20 ± 8.15 ^{bc}	90.05 ± 8.05 ^{bc}	69.10 ± 8.05 ^{bc}	67.15 ± 8.10 ^{bc}
治疗 4 周后		106.45 ± 8.05 ^{bc}	97.35 ± 8.10 ^{bc}	74.25 ± 8.10 ^{bc}	72.15 ± 8.05 ^{bc}
治疗 8 周后		107.65 ± 8.10 ^{bd}	97.60 ± 8.25 ^{bd}	74.60 ± 8.15 ^{bd}	72.20 ± 8.10 ^{bd}

注:与本组治疗前比较,^a $P>0.05$,^b $P<0.05$;与对照组同时时间点比较,^c $P<0.05$,^d $P<0.01$

讨 论

AHR 是由于气道对吸入气道内的各种刺激(如物理、化学、

生物等)而引起的气道缩窄反应。正常人对于这类刺激的反应程度较轻或无反应;而某些人由于其气管、支气管处于一种异常敏感状态,对这类刺激表现出一种过强和/或过早的反应。此反应可直接引起气道平滑肌收缩及黏膜充血水肿,导致气管腔狭窄和阻力增高,进而出现不同程度的气流受阻,气道慢性炎症反应、迷走神经反应性增高。气道平滑肌力学改变是产生 AHR 的病理学基础^[9,10]。早期这种过度收缩反应起始于小气道,引起黏膜充血、水肿、粘液腺和纤维组织增生,使管壁增厚、管腔狭小,平滑肌敏感性增强,以至于使膜性气道变形、口径变小、呼气阻力增加及流速下降,导致患者平静呼吸时呼气末肺内气体容量逐渐增加,造成肺泡过度充气,致使呼吸肌舒缩无力,限制了胸廓的运动^[11]。患者吸气量减少,自感呼吸困难,自主运动量及运动幅度减小。长期活动受限也促使呼吸肌发生废用性萎缩,以至呼吸功能减弱、呼吸肌弹性减低及膈肌活动幅度减小而造成不同程度的呼吸力学改变。

COPD 早期病变主要局限于细小气道^[12,13]。轻或/中度 AHR 是引起细小气道损害的主要病理生理特征。因此,早期及时给予综合呼吸功能训练,通过深呼吸、腹式和胸式呼吸训练,增强呼吸肌的力量,扩大并增加胸廓的运动幅度,特别是增大膈肌下移的距离,以达到有效地扩展气道、降低阻力、改善呼吸质量的目的。文献报道,平静吸气时膈肌下移约 2 cm,深吸气时可下移达 7~10 cm,而膈肌每下移 1 cm,肺容积则可扩大约 270 ml(即产生 270 ml 的潮气量)^[14]。增加肺活量和通气量,阻止因活动受限、废用性呼吸肌萎缩及功能部分丧失引起的肺组织弹性降低,则可能有效地防止肺功能减退。这也是本文研究的生理学基础。

本研究结果显示,观察组患者早期给予心理指导、运动训练和呼吸功能训练第 8 周后,FVC% 和 FEF₅₀% 均有明显改善,与治疗前比较,分别提高 16% 和 15%。而缩唇呼吸训练能延缓呼气气流下降,提高气道内压力,防止小气道过早陷闭,则有利于降低功能残气量,提高气体交换率。AHR 是引起呼吸道疾病长期反复发作、迁延难愈形成 COPD 的主要原因。据梁瑞梅^[15]报道,对已患 COPD 的患者肺功能进行体育锻炼,结果与非体育锻炼组变化相仿,提示 COPD 形成后再进行体育锻炼,其治疗作用甚微。远不及在气道高反应期甚至更早进行。这也是本研究的宗旨所在。

从呼吸运动的进行过程可知,呼吸运动主要依靠两部分呼吸肌的舒缩来完成,分别表现为胸部和腹部的活动。胸式呼吸是以肋间肌舒缩为主引起肋骨和胸骨的运动,胸廓前后径及左右径增大,表现以胸廓活动为主;腹式呼吸则是以膈肌舒缩为主的运动,使胸廓的上下径增大,左右前后径缩小,表现以腹部活动为主。吸气时,膈肌收缩,圆顶变平,腹腔脏器如肝、脾等随之下降,于是腹壁隆起;呼气时则相反,腹壁向内复位。深呼吸则将以以上两种呼吸方式结合起来,以完全式呼吸的形式进行,深吸气时膈肌下降,腹部区域先隆起,然后充满胸部区域的下半部分,再慢慢向上充满胸部区域的上半部分,而后气体充满整个肺部,双肩微微上移,最大限度地扩张整个胸腔。缓慢呼气时,膈肌慢慢上移,按相反的顺序,依次放松肩部、胸部、腹

部,最后收缩腹部肌肉结束呼气。加之适宜的有氧运动训练,使患者的肺功能、心脏泵血功能及整体身体素质均有提高,增强了体质、提高了免疫力和抗病能力,最终达到治疗和预防病程进展的目的。呼吸训练,方法简单,做起来单调,自我进行,缺少监督,往往难于坚持;不够重视,随意性强,是难于获取持久疗效的主要原因之一。所以,定期对患者进行训练督导和心理指导是非常重要的。

呼吸功能训练、有氧运动训练并进行心理指导,方法简单、经济方便,不增加患者负担,无需特别设备,长期坚持能有效地扩张气道、扩大和增强胸廓的运动幅度,增加肺活量和通气量,减缓肺功能下降速度,预防和减少 COPD 发生,提高患者生活质量。有较高的推广实用价值。

参 考 文 献

- [1] 何权瀛,林江涛. 现代呼吸系统疾病诊断学. 北京:中国协和医科大学出版社,2002;304-306.
- [2] 冯靖,陈宝元,朱宝玉,等. 老年慢性阻塞性肺部疾病稳定期患者呼吸力学和炎症状态的研究. 中华老年医学杂志,2006,25:332-335.
- [3] 李晓南,张劲农. 社区综合性干预对慢性阻塞性肺部疾病患者肺功能和生活质量的影响. 中华物理医学与康复杂志,2003,25:105-108.
- [4] American Thoracic Society. Standardization of spirometry. Am J Respir Crit Care Med,1995,152:1107-1136.
- [5] 沈曼玲. 呼吸功能锻炼对缓解期慢性阻塞性肺部疾病患者的影响. 护理学报,2007,14:54-55.
- [6] 王倩,金荣疆. COPD 缓解期的康复治疗国内进展. 中国康复,2008,23:56-58.
- [7] 董意波. 提高慢性阻塞性肺部疾病患者生存质量的护理. 上海护理,2006,11:20-21.
- [8] 刘江生. 心脏病患者运动的意义和运动处方. 中华物理医学与康复杂志,2008,30:64-66.
- [9] 朱蕾,刘又宁,于润江. 临床肺功能. 北京:人民卫生出版社,2004:172-175.
- [10] 熊亮,陶晓南. 气道高反应性发生机制及与之相关临床疾病. 国际呼吸杂志,2006,26:223-225.
- [11] 崔德健. 慢性阻塞性肺疾病的发病机制. 中国医学论坛报,2007,4:10.
- [12] 韩兴国,于湘春. 功能锻炼配合营养疗法治疗稳定期慢性阻塞性肺部疾病的疗效观察. 中华物理医学与康复杂志,2007,29:207-208.
- [13] 陈文静. 最大呼气流量-容积曲线测定对不典型呼吸困难患者测试临床意义. 社区医学杂志,2006,4:22-23.
- [14] 东燕,张莹荣. 慢性阻塞性肺部疾病患者的呼吸功能锻炼依从性的调查及护理对策. 中国康复,2007,22:65-66.
- [15] 梁瑞梅. 慢性阻塞性肺气肿病人的健康指导. 实用医技杂志,2004,11:1918-1919

(修回日期:2009-01-17)

(本文编辑:阮仕衡)