

·综述·

## 胸肺物理治疗的研究进展\*

王文丽<sup>1</sup> 李 脉<sup>1</sup> 敖丽娟<sup>1,2</sup>

肺康复治疗在慢性肺疾病治疗中的效果和科学性已被证实,它可改善患者的呼吸困难,提高运动耐力及生存质量,改善患者心理障碍及社会适应能力<sup>[1]</sup>。全面的肺康复治疗包括:运动训练、呼吸肌训练、健康教育、心理行为干预及其效果评价,其中运动训练是肺康复的核心,而更多的为胸肺物理治疗<sup>[2]</sup>。

近年来胸肺物理治疗(chest physiotherapy, CPT)越来越受到广大医护人员的重视,特别是在重症监护病房(ICU)、呼吸科等常发生呼吸道疾患、有大量痰液、呼吸功能下降的患者身上更为突出。目前在国内逐渐开展并重视胸肺物理治疗,给予的物理治疗方法很多,现就目前了解的胸肺物理治疗的研究进展综述如下。

### 1 胸肺物理治疗的定义

胸肺物理治疗是采取调节体位、拍击胸背、湿化雾化、吸引等手段,促使细小支气管内黏稠的分泌物排入较大的支气管内,并及时清除和改善通气的一种有效手段。它适用于有大量黏液和稠厚分泌物,呼吸功能降低或咳嗽无力的患者<sup>[3]</sup>。

胸肺物理治疗的目的是增加氧转运,改善通气—血流比,增加肺活量,减少呼吸做功,促进分泌物的排出<sup>[4]</sup>。

CPT目前广泛应用于呼吸科、胸外科、ICU等临床科室,尤其对长期卧床、活动障碍、营养缺乏及术后患者,可有效清除呼吸道分泌物,增加肺的顺应性,促进肺扩张,预防呼吸系统并发症,缩短患者住院时间<sup>[5]</sup>。

### 2 胸肺物理治疗的方法

胸肺物理治疗的主要治疗对象是呼吸系统功能障碍的患者,主要包括限制性通气障碍和阻塞性通气障碍两种情况。通过徒手疗法(如:呼吸训练、体位排痰法等)、运动疗法和物理因子疗法等改善肺部通气功能,提高呼吸效率。另外,指导患者自己咳痰,必要时治疗师给予帮助,同时促进肺残存功能最大限度的利用,以达到维持或改善患者的运动耐力为目的。

#### 2.1 呼吸训练

主要包括缩唇呼吸、腹式呼吸及强化呼吸肌的训练等。缩唇呼气及腹式呼吸训练,可使支气管内压增高,避免小气道过于关闭从而改善气体交换,能有效的提高PaO<sub>2</sub>,降低PaCO<sub>2</sub>,改善肺功能。缩唇呼吸的吸呼比为1:2,逐渐达到1:4<sup>[6]</sup>。

#### 2.2 体位引流

根据重力的原理,通过变换体位的方法促进肺部分泌物从小支气管向大支气管方向引流,防止肺萎缩及肺不张,保证支气管排痰通畅。同时体位引流能提高心肺功能氧转运能力。按肺段支气管走行方向确定体位,但是往往在做体位引流时受到禁忌证和患者病情的限制而常常采用改良的体位引流方法,常采取侧卧位、仰卧位和半坐卧位。

#### 2.3 叩击法

通过产生有节律的叩击,对呼吸道—肺部的直接震动,使附着管壁的痰液松动脱落,就像将装满番茄酱的瓶子倒过来叩击瓶底,可叩出番茄酱。但是有咯血、低血压、肺水肿以及未经引流的气胸、肋骨骨折、有病理性骨折者,禁做叩击。给患者做叩击时常结合体位引流。Pianosì等<sup>[7]</sup>指出在体位引流的姿势下运用叩击法,频率为3次/s。张春素等<sup>[8]</sup>报道单次叩击时间至少1—2min,感染部位增加2—5min,特殊患者5—20min。

#### 2.4 徒手肺扩张技术

又称为膨肺,是一种能够改善肺的静态和动态顺应性、松动痰液并处理肺不张的物理治疗技术,常运用于气管插管的患者,物理治疗师常运用徒手扩张技术来改善肺活量,增加黏液的松动和增加肺的顺应性,但是徒手扩张技术对气道阻力的研究目前还没有明确<sup>[9]</sup>。徒手肺扩张技术有潜在的血液流变学变化,Luke Anning等<sup>[10]</sup>在动物模型上证实,在吸气过程中运用肺扩张技术可增加胸腔内压,降低心输出量,从而出现代偿性的血管阻力和平均动脉压升高。肺扩张技术对循环功能有一定影响,可使前负荷减少,减少心输出量,还可以增加肺泡充氧,所以血压低、肺大泡的患者不宜应用徒手

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.09.026

\*基金项目:2010年云南省教育厅科学研究基金项目(2010Y179)

1 昆明医学院第二附属医院康复医学科,昆明,650101; 2 通讯作者  
作者简介:王文丽,女,硕士,主治医师; 收稿日期:2010-10-19

手肺扩张技术<sup>[11]</sup>。

## 2.5 咳嗽刺激法

对于儿童及意识不清不能配合的患者,可用咳嗽刺激法促进排痰。当患者开始呼气时,将食指或拇指放在颈部前外侧抵住气管(即胸骨切迹上方),动作轻柔并坚实地压向气管刺激咳嗽<sup>[12]</sup>。对于神经肌肉疾病或脊髓损伤患者,可以运用咳嗽器帮助把分泌物从大气道排出<sup>[13]</sup>。

## 2.6 最大吸气维持训练

最大吸气维持训练是让患者用力吸气后保持3s,这可以增加经肺压力、吸气量、增强吸气肌肌力、再建立或刺激肺扩张的正常模式。当有规律的重复这种训练,气道将持续开放,可改善或逆转肺不张<sup>[12]</sup>。但是有文献报道,对于不能有效地做深呼吸的患者禁用此方法<sup>[14]</sup>。如患者清醒,可每小时都做此训练,每次训练持续30—60s,重复4—5次,总的治疗时间要少于5min<sup>[15]</sup>。另外有呼吸训练装置运用最大吸气维持训练来改善呼吸肌和肺功能,可以让患者看见训练装置,给予视觉刺激,有助于患者更好的训练。大声的哭泣和笑都能够很好地训练到肺功能<sup>[3]</sup>。

## 2.7 用力呼气技术

用力呼气技术常结合呼吸控制训练,一般在呼吸控制训练后执行1—2次哈气训练以避免气道阻塞。Inal-Ince D等<sup>[16]</sup>研究报道主动呼吸循环技术(active cycle of breathing techniques, ACBT)在改善急性呼吸性酸中毒中有明显效果,并可以缩短非插管性机械通气(non-invasive ventilation, NIV)所需的时间。

## 2.8 吸痰

气管吸痰一般是由护士执行的。对于机械通气并发肺炎的患者,护士通常给予普通的气管吸痰技术,但是Valles等<sup>[17]</sup>报道胸肺物理治疗师进行的声门下吸痰可降低50%的机械通气并发肺炎的发生率。

## 2.9 湿化雾化

一般使用超声雾化机,在雾化液中加入 $\alpha$ 糜蛋白酶、地塞米松及相应的抗生素,对消炎、止咳、化痰、湿润气道有较好的效果,并可解除支气管痉挛,改善支气管功能,起到较好治疗作用,有利于痰液吸出。

## 2.10 运动疗法

主要为有氧运动训练和运动体操,其目的在于提高患者全身耐力,改善心肺功能,防止废用综合征。运动训练须确定目标心率,运动频率为3—5次/周,每次运动20—30min。

## 2.11 物理因子治疗

多采用超短波治疗,频率40.68MHz,波长7.3m,输出功率200W,电极采用胸前对置。杨冰报道中超短波外加热敷、低频磁等治疗方法对炎性物质吸收有很好疗效<sup>[18]</sup>。另外,Alice YM Jones等人报道应用经皮电神经刺激仪替代针

灸刺激穴位,患有慢性阻塞性肺疾病的患者在治疗后,其肺功能FEV<sub>1</sub>、6min步行距离及哮喘评分均有显著改善<sup>[19—22]</sup>。

## 3 康复评定方法

### 3.1 肺功能评价

常用指标选择有肺活量(VC)、残气量(RV)、功能残气量(FRV)、肺总量(TLC)、时间肺活量(FVC)、第1秒最大呼气量(FEV<sub>1</sub>)、呼气高峰流量(PEF)、最大通气量(MVV)、分钟通气量(MV)、通气血流比(V/Q)。

### 3.2 呼吸肌肌力测定

应用呼吸肌压力测定仪压力测定间接反映呼吸肌肌力,分别测定最大吸气压(maximal inspiratory pressure, MIP)和最大呼气压(maximal expiratory pressure, MEP)<sup>[6]</sup>。

### 3.3 运动肺功能试验

应用这种运动肺功能试验不但可以对患者最大耗氧量、最大负荷下的心率、二氧化碳排出量、氧脉搏、呼吸商以及通气、换气功能进行量化的评定,而且可以对患者的体力工作能力进行评定,从而为患者提供一个科学的运动处方<sup>[23]</sup>。

### 3.4 6min步行试验(six-minutes walk test, 6MWT)

通过测定6min内步行的距离,反映患者的日常生活能力。6MWT是一个评价运动能力次极量水平的试验,是对心肺运动试验的补充,但是不能代替心肺运动试验<sup>[24]</sup>。

### 3.5 Borg指数和呼吸困难VAS评分

采用刻度的方式去获得数据的评定,主要用于运动试验中的症状评价,简便易操作,很多研究都证明了这两种评估方法的可靠性和确定性<sup>[25]</sup>。

### 3.6 影像学检查

包括X线片、CT和磁共振成像等检查。

### 3.7 日常生活活动能力评价

常用的评价方法有很多,如Barthel指数、FIM等,但多数是针对肢体功能障碍者,而日本木田厚瑞教授在日常生活活动(activities of daily living, ADL)评分量表加入了Borg指数,ADL呼吸困难评分更好地反映了慢性肺病患者的ADL能力<sup>[6]</sup>。

### 3.8 生存质量评价

包括健康相关生存质量的总体量表,如疾病对生活的影响(SIP),疾病治疗结果研究(MOS-SF36)等;以及疾病特异性健康相关生存质量量表,如针对哮喘生活质量量表(AQLQ)、哮喘问卷等,针对COPD的圣·乔治呼吸问卷(SGRQ)、慢性呼吸问卷(CRQ)等<sup>[26—27]</sup>。

### 3.9 心理评定

常用心理测量工具和评定量表有韦氏智力测定、韦氏记忆测定、艾森格人格问卷、症状自评量表(SCL-90)、自评抑郁量表(SDS)、自评焦虑量表(SAS)、汉密顿抑郁量表(HAMD)和

汉密顿焦虑量表(HAMA)等<sup>[28]</sup>。

#### 4 胸肺物理治疗的临床研究进展

##### 4.1 慢性阻塞性肺病患者的胸肺物理治疗

慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary diseases, COPD)患者支气管内压下降,呼气时易发生气道陷闭,缩唇呼气可使支气管内压增高,避免小气道过于关闭而改善气体交换,因此,患者进行呼吸训练后,PaO<sub>2</sub>明显升高,PaCO<sub>2</sub>明显降低。而腹式呼吸的重建,可提高肺的伸缩性和肺泡通气,降低呼吸功耗,缓解呼吸困难。所以,缩唇呼气及腹式呼吸训练,能有效地提高PaO<sub>2</sub>,降低PaCO<sub>2</sub>,改善肺功能<sup>[29]</sup>。有研究证明肺康复效果与气道阻塞的严重程度无相关<sup>[25]</sup>,即轻重程度不同的COPD患者均能获益。

无创正压通气在COPD治疗中也具有一定的效果<sup>[30]</sup>。无创正压通气与CPT在COPD合并呼吸衰竭的治疗中具有协同作用<sup>[31]</sup>。

##### 4.2 开胸术后患者的胸肺物理治疗

开胸手术对心肺功能影响明显,开胸术后1周患者肺功能变化幅度大,术后第1天肺功能下降到术前的45%<sup>[32]</sup>。术后暂时的呼吸功能低下及由于手术创伤和胸腔置管,患者不能进行有效地深呼吸和咳嗽、排痰,易出现肺不张、肺部感染和呼吸衰竭等并发症。有研究表明,开胸术后6h开始头高位,雾化吸入后翻身拍背能使PaO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub>显著升高,PaCO<sub>2</sub>下降。

此外,呼吸系统并发症是颈髓损伤(CSCI)患者最常见的死亡原因,其中多数死于肺炎<sup>[33-34]</sup>。SCI损伤平面越高,肺炎的发生率就越高,如果支配膈肌运动的脊髓受损(C5以上平面),则肺炎的发生率可高达90%以上<sup>[35-36]</sup>。加强胸部物理治疗是颈髓损伤患者预防及控制呼吸道并发症、提高生存率、降低病死率的重要措施。

##### 4.3 ICU患者的胸肺物理治疗

有研究表明,CPT能促使肺分泌物排出而预防呼吸机相关性肺炎的发生<sup>[37]</sup>。CPT应用于ICU可减少肺分泌物的滞留,增加氧合作用以及再次扩张萎陷的肺段<sup>[38]</sup>,但是进入ICU的患者本身病情复杂,在研究中不能很好的排除许多影响因素,所以没有强有力的证据来证实物理治疗在ICU中的长远治疗效果<sup>[39]</sup>。

##### 4.4 小儿胸肺物理治疗

婴幼儿时期由于呼吸系统解剖生理的特点,黏液易阻塞。当发生炎症时,易导致通气功能障碍,引起缺氧和二氧化碳潴留<sup>[40]</sup>。CPT能改善通气,使呼吸肌收缩扩张良好,有效清除大小气道分泌物,降低气道阻力,增加肺的顺应性,减少细菌的侵袭力,促进肺的再扩张,增加局部灌注,从而改善缺氧,减少呼吸做功,帮助维持足够的肺容量,降低呼吸道感染

的发病率,降低急慢性肺部疾病的住院率。如果患儿自身咳嗽努力无效,胸部物理治疗可通过清除气道分泌物,降低气道阻力,促进肺的再扩张,进而改善胸部X线摄片和肺部听诊,从而缩短病程,减少住院日,使患儿早日康复<sup>[41]</sup>。

单纯药物气道雾化对婴幼儿肺炎并不一定有利,有文献报道,患毛细支气管炎的小婴儿可因雾化吸入后痰液阻塞引起窒息,最终导致心力衰竭而死亡<sup>[42]</sup>。而药物气道雾化后加强胸部物理治疗能显著提高疗效。

虽然目前缺乏足够的证据来评估CPT应用于不同年龄小儿的效果,但现存的文献表明在治疗小儿疾病方面CPT总的来讲是有效的。CPT用于治疗神经肌肉疾病、肺囊性纤维化、脑性瘫痪患儿具有显著效果。CPT对治疗先天性气道异常及新生儿拔管后的肺膨胀不全可能有效果。关于CPT在小儿方面应用的评估还需要将来进一步的研究证实<sup>[43]</sup>。

#### 5 展望

肺康复治疗对人体呼吸功能改善有明显的的作用,对提高个体的生存质量更有益处<sup>[44]</sup>。Garrod R等指出呼吸训练对于哮喘患者的生存质量是有明显益处的,吸气肌的训练可增强吸气肌的肌力,作用于支气管肺的物理治疗技术帮助痰液的清除,然而这些物理治疗技术的临床关联性和对发病率的长期影响至今仍然不清楚<sup>[45]</sup>。

Lau KS等的研究报道<sup>[46]</sup>:Acu-TENS刺激定喘穴(第7颈椎棘突下双侧旁开0.5寸)可以减轻COPD患者的呼吸困难症状。从临床的肺功能指标显示患者呼吸困难有改善,然而生理方面的改变没有客观依据,所以,现在已开始了生理机制方面的研究。

#### 参考文献

- [1] Elçi A, Börekçi S, Owayolu N, et al. The efficacy and applicability of a pulmonary rehabilitation programme for patients with COPD in a secondary-care community hospital[J]. *Respirology*, 2008, 13(5):703—707.
- [2] Sívori M, Almeida M, Benzo R, et al. New argentine consensus of respiratory rehabilitation 2008[J]. *Medicina (B Aires)*, 2008, 68(4): 325—344.
- [3] Balachandran A, Shivbalan S, Thangavelu S. Chest physiotherapy in pediatric practice[J]. *Indian Pediatr*, 2005, 42(6):559—568.
- [4] Stiller K. Physiotherapy in intensive care: Towards an evidence-based practice[M]. *Chest*, 2000, 118:1801—1813.
- [5] 任素琴,沈宁.胸部物理治疗在小儿肺炎和肺不张中的临床应用[J].*护理研究*,2007,21(7):1739—1741.
- [6] 孟申.肺康复[M].北京:人民卫生出版社,2007.
- [7] Pianosi P. Diagnostic and Therapeutic Procedures. *Kendigs' Disorder of the Respiratory Tract in Children* [M]. 6th ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1998. 106—129.

- [8] 张春素,赵军山.胸部物理治疗对预防机械通气患者肺部并发症的效果观察[J].中国误诊学杂志,2010,10(11):2541.
- [9] Choi JS, Jones AY. Effects of manual hyperinflation and suctioning in respiratory mechanics in mechanically ventilated patients with ventilator-associated pneumonia[J]. Australian Journal of Physiotherapy, 2005, 51(1):25—30.
- [10] Anning L, Paratz J, Wong WP, et al. Effect of manual hyperinflation on haemodynamics in an animal model[J]. Physiotherapy Research International, 2003, 8(3):155—163.
- [11] 付晓荣,朱淑萍.肺部物理疗法在婴幼儿支气管肺炎中的应用[J].临床医学,2004,24(9):66.
- [12] Anderson JM, Innocenti DM. Techniques used in chest physiotherapy. Cash' Textbook of Chest [M]. Heart and Vascular Disorders. 4th ed. New Delhi: Jaypee Brothers, 1993.325—363.
- [13] 徐涛.142例COPD患者的肺功能康复治疗与指导[J].中国现代医生,2009,23(8):52—53.
- [14] AARC (American Association for Respiratory Care) clinical practice guideline. Incentive spirometry[J]. Respir Care, 1991, 36(12):1402—1405.
- [15] Shapiro BA, Harrison RM, Macmarek M, Cane RD. Clinical Application of Respiratory care [M]. 3rd ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1985.133—147.
- [16] Inal-Ince D, Saveci S, Topeli A, et al. Active cycle of breathing techniques in non-invasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure [J]. Australian Journal of Physiotherapy, 2004, 50(2):67—73.
- [17] Vallés J, Artigas A, Rello J, et al. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia[J]. Annals of Internal Medicine, 1995, 122(3):179—186.
- [18] 杨冰.物理因子治疗慢性阻塞性肺疾病疗效观察[J].现代中西医结合杂志,2008,17(10):1514.
- [19] Jobst K, Chen JH, McPherson K, et al. Controlled trial of acupuncture for disabling breathlessness[J]. Lancet, 1986, 2(8521-8522):1416—1419.
- [20] Davis CL, Lewith GT, Broomfield J, et al. A pilot project to assess the methodological issues involved in evaluating acupuncture as a treatment for disabling breathlessness[J]. J Altern Complement Med, 2001, 7(6):633—639.
- [21] Lewith GT, Prescott P, Davis CL. Can a standardized acupuncture technique palliate disabling breathlessness: a single-blind, placebo-controlled crossover study[J]. Chest, 2004, 125(5):1783—1790.
- [22] Suzuki M, Ohno Y, Namura K, et al. A case of chronic obstructive pulmonary disease COPD successfully treated by acupuncture[J]. Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi, 2005, 43(5):289—295.
- [23] 李焕章,沈丽英,刘威,等.心肺运动试验对COPD的评估价值[J].中国康复医学杂志,1996,11(5):203—206.
- [24] American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 166(1):111—117.
- [25] Mahler D, Weinberg D, Wells C, et al. The Measurement of Dysnea[J]. Chest, 1984, 85(6):751—758.
- [26] Molken MR, Roos B, Van Noord JA. An empirical comparison of the St George's Respiratory Questionnaire(SGRQ) and the chronic Respiratory Disease Questionnaire(CRDQ) in the clinical trial setting[J]. Thorax, 1999(54):995—1003.
- [27] 方积乾,万崇华,郝元涛.与健康有关生存质量的研究概况[J].中国康复医学杂志,2000,15(1):40—43.
- [28] 姚树桥.医学心理学[M].第5版.北京:人民卫生出版社,2008.
- [29] 徐桂兰.呼吸训练对老年慢阻肺患者的康复疗效[J].中国伤残医学,2008,5(6):88—89.
- [30] Hoo GW. Nonpharmacologic adjuncts to training during pulmonary rehabilitation: the role of supplemental oxygen and noninvasive ventilation[J]. J Rehabil Res Dev, 2003, 40(5 Suppl 2):81—97.
- [31] 瞿云中,彭红,陈平等.胸部物理治疗联合间歇无创机械通气在慢性阻塞性肺疾病呼吸衰竭患者中的应用[J].中南大学学报(医学版),2009,34(7):655—658.
- [32] 陈鸿义.开胸术后早期肺通气变化[J].中华胸心血管外科杂志,1993,8(4):61.
- [33] Kelley A, Garshick E, Gross ER, et al. Spirometry testing standards in spinal cord injury[J]. Chest, 2003, 123(3):725—730.
- [34] DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse DP. Recent trends in mortality and death among persons with spinal cord injury [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80(11):1411—1419.
- [35] Carter RE. Unilateral diaphragmatic paralysis in spinal cord injury patients[J]. Paraplegia, 1980, 18(4):267—274.
- [36] Axen K, Pineda H, Shunfenthal I, et al. Diaphragmatic function following cervical cord injury: neurally mediated improvement[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1985, 66(4):219—222.
- [37] 景继勇,兰美娟,曾妃,等.综合胸部物理治疗对呼吸机相关性肺炎的预防作用[J].中华护理杂志,2004,39(2):100—101.
- [38] Ciesla ND. Chest physical therapy for patients in the intensive care unit[J]. Phys Ther, 1996, 76(6):609—625.
- [39] Clini E, Ambrosino N. Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit[J]. Respiratory Medicine, 2005, 99(9):1096—1104.
- [40] 宁寿葆,金百祥.儿科诊疗常规[M].上海:上海科学出版社,1999.203—204.
- [41] 乔春玲.气道雾化加胸部物理治疗婴幼儿肺炎的观察效果[J].护理实践与研究,2010,13(7):21—22.
- [42] 陈嘉凤.3例超声雾化吸入致严重不良后果的教训[J].实用护理杂志,2001,17(6):198.
- [43] 胡娅,陈静.小儿胸部物理治疗的研究进展[J].现代医药卫生,2008,13(24):2001—2002.
- [44] 卢雅娟,董玉华,刘雅芳,等.肺康复在呼吸系统疾病中的疗效评价[J]. Chinese Modern Medical & Clinical, 2006, 4(1):8—9.
- [45] Garrod R, Lasserson T. Role of physiotherapy in the management of chronic lung diseases: an overview of systematic reviews[J]. Respiratory Medicine, 2007, 101(12):2429—2436.
- [46] Lau KS, Jones AY. A single session of Acu-TENS increases FEV1 and reduces dyspnoea in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised, placebo-controlled trial [J]. Australian Journal of Physiotherapy, 2008, 54(3):179—184.