

· 临床研究 ·

慢性阻塞性肺病患者呼吸功能及相关神经电生理研究初探

余红缨 董红娟

【摘要】目的 初步研究慢性阻塞性肺病(COPD)患者肺功能及其相关神经电生理指标,并探讨二者之间的关系。**方法** 对 50 例 COPD 患者进行肺功能及膈神经运动传导(PNC)检测,以 30 例因其他原因就诊并无呼吸系统疾患的患者作为对照。肺功能检测主要包括最大通气量(MVV)、一秒率($FEV_1/FVC\%$)和残气容积(RV/TLC%)。PNC 检测是在胸锁乳突肌后缘中点用电刺激膈神经,于第 7~8 肋间和剑突处记录膈肌复合动作电位(dCMAP)。**结果** ①COPD 患者肺功能各项指标均为异常,MVV、 $FEV_1/FVC\%$ 和 RV/TLC% 分别为 $(49.6 \pm 18.8)\%$ 、 $(62.5 \pm 16.4)\%$ 和 $(54.1 \pm 8.0)\%$ 。②2 组 PNC 潜伏期比较,差异无统计学意义;dCMAP 波幅比率比较,差异有统计学意义,即 COPD 患者的 dCMAP 波幅比率明显减低。**结论** COPD 患者 dCMAP 波幅比率减低可能与肺功能减退有一定关系,通过 PNC 检测可能为肺功能异常者提供膈肌功能障碍的信息。

【关键词】 慢性阻塞性肺病; 肺功能; 膈神经传导

Evaluation of pulmonary function and neurophysiological change in patient with chronic obstructive pulmonary disease YU Hong-ying*, DONG Hong-juan. * Department of Internal Medicine, Renmin Hospital, Wuhan University, Wuhan 430060, China

【Abstract】Objective To explore the association between the lung function and the related electroneurophysiological parameters in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods** Fifty COPD patients were studied. The lung function and the phrenic motor nerve conduction (PNC) were examined, respectively. Thirty cases of non-respiratory disorders served as control. The lung function tests included maximal voluntary ventilation (MVV%), forced vital capacity (FVC), force expiratory volume (FEV_1) and RV/TLC% (residual volume, RV; total lung capacity, TLC). The phrenic nerve was stimulated electrically at the midpoint of the posterior border of the sternomastoid muscle, and the diaphragmatic compound muscle action potential (dCMAP) was recorded between the 7th and 8th intercostal space and xiphoid process. **Results** The relative values of MVV%, $FVC_1/FVC\%$ and RV/TLC% were 49.6 ± 18.8 , 62.5 ± 16.4 and 54.1 ± 8.0 , respectively, which was significantly lower than that expected. There was no significant difference with regard to the PNC latency between the patients and the controls. The dCMAP amplitude ratio in the COPD patients was significantly lower than that of the controls, i. e., the dCMAP amplitude decreased in the COPD patients. **Conclusion** The decreased dCMAP might be associated with abnormal lung function. The PNC examination would provide valuable information for the evaluation of diaphragmatic dysfunction in those with abnormal lung function.

【Key words】 Chronic obstructive pulmonary disease; Lung function test; Phrenic nerve conduction

慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者的肺功能测试已成为呼吸内科的常规检查。膈肌为最重要的呼吸肌,其运动功能受膈神经支配,膈神经传导以及膈肌肌电活动的测定是评价呼吸功能障碍的客观依据之一。本研究旨在初步探讨 COPD 患者的肺功能和膈神经运动传导(phrenic nerve motor conduction, PNC)并推测二者间的关系。

对象与方法

一、检测对象

COPD 患者 50 例,均符合 COPD 临床诊断标

准^[1]。其中男 40 例,女 10 例;年龄 41~83 岁,平均 (67.5 ± 8.6) 岁。另选择 30 例因其他原因就诊但无呼吸系统疾患的患者作为对照组,其中男 22 例,女 8 例;年龄 40~78 岁,平均 (64.6 ± 14.7) 岁;无吸烟史。2 组年龄、性别均匹配,具有可比性。2 组均排除神经系统疾患,尤其是周围神经病、神经-肌肉接头疾病等,入组者经常规神经传导检测,均无异常。

二、检测方法

1. 肺功能检测:采用美国产 Sensor Medics Vmax229 型肺功能测定仪。患者均取端坐位进行肺功能测试,每人测 3 次,以最佳值作为测试结果。分析肺容积和通气功能中的 3 个主要参数:①最大通气量(maximal voluntary ventilation, MVV);②一秒率($FEV_1/FVC\%$),即第 1

作者单位:430060 武汉,武汉大学人民医院呼吸内科(余红缨),神经内科(董红娟)

秒用力呼吸量(force expiratory volume in the first second, FEV₁)占用力肺活量(forced vital capacity, FVC)的百分比;③残气容积(residual volume, RV),以 RV 占肺总量(total lung capacity, TLC)的百分比(RV/TLC%)作为判断指标。由于人的肺功能参数受性别、年龄、身高、体表面积等因素的影响,故在判定结果时以同性别、年龄和身高的人的预计值作为参照,以相对值即实测值占预计值的百分率(%)进行比较^[2]。

2. PNC 检测:采用美国 Nicolet-Viking IV 型肌电图仪,所有患者参照卢祖能等^[3]所拟的方法进行双侧 PNC 检测。用皮肤表面电极刺激膈神经,刺激电极阴极置于胸锁乳突肌后缘中点、甲状软骨水平,刺激时限 0.2 ms,电流强度 15~20 mA,于剑突和第 7~8 肋间隙与腋前线的交点处记录膈肌复合动作电位(diaphragmatic compound muscle action potentials, dCMAP)。由于 dCMAP 波幅绝对值的正常变异较大^[3],故先计算各受检者与正常平均值^[3]的比率,然后分别计算 2 组的平均波幅比率,波幅比率≤50%者为异常。

三、统计学分析

采用 SPSS 11.0 统计软件对数据进行分析。2 组各项肺功能参数、PNC 潜伏期和 dCMAP 波幅比较采用 *t* 检验, dCMAP 波幅异常率比较采用 χ^2 检验。

结 果

一、肺功能检测结果

COPD 组患者肺功能各项指标与对照组比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$, 表 1)。

表 1 COPD 组与对照组肺功能各项参数相对值的比较(%)

组 别	<i>n</i>	肺功能		
		MVV	FEV ₁ /FVC%	RV/TLC%
COPD 组	50	49.6 ± 18.8 *	62.5 ± 16.4 *	54.1 ± 8.0 *
对照组	30	94.4 ± 4.8	86.7 ± 9.6	34.6 ± 6.7

注:与对照组比较, * $P < 0.01$

二、PNC 检测结果

2 组患者 PNC 潜伏期比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);COPD 组 dCMAP 波幅比率与对照组比较,差异有统计学意义($P < 0.01$);44 例(88%)COPD 患者 dCMAP 波幅比率≤50%;对照组仅 1 例(3.3%)dCMAP 波幅比率≤50%,2 组差异有统计学意义($P < 0.01$),提示 COPD 患者的 dCMAP 波幅减低(表 2)。

表 2 PNC 检测各项参数值比较

组 别	<i>n</i>	PNC 潜伏期 (ms)	dCMAP 波幅 绝对值(μV)	dCMAP 波幅 比率(%)	异常率 (%)
COPD 组	50	6.96 ± 0.56	120.7 ± 50.3	42.8 ± 10.2 *	88.0 *
对照组	30	6.87 ± 0.43	351.5 ± 90.7	98.6 ± 9.4	3.3

注:与对照组比较, * $P < 0.01$;波幅绝对值转换成波幅比率后呈正态分布

讨 论

肺部原发性疾病、气道或胸壁机械性病损以及神经系统特定的功能障碍,包括缺乏中枢驱动(常由各种脑病所致)和呼吸肌无力(如前角细胞、周围神经、神经-肌肉接头、胸壁肌或膈肌病变)均可影响患者的呼吸功能^[4]。众所周知,COPD 患者有不同程度的肺功能减退。肺功能的初筛项目通常根据 FVC、MVV 等指标对通气功能作出初步判断;阻塞性通气功能障碍的特点以流速(如 FEV₁/FVC%)减低为主;结合 RV/TLC%与肺泡氮浓度可以判定阻塞性肺气肿的严重程度^[2]。故本研究分析的肺功能指标主要涉及 MVV、FEV₁/FVC%和 RV/TLC%。

已有许多报道对神经肌肉疾病所致的呼吸功能障碍患者进行了神经电生理评价,并认为 PNC 可客观地评价某些疾病过程,评估预后,提供膈神经损伤的定位诊断依据^[5-8]。1967 年, Davis^[9]首次应用电刺激膈神经,并用表面电极记录了 dCMAP。但在其后的很长一段时间,人们却忽视了膈神经传导的研究,主要原因是:①其准确性不如常规的肢体神经传导技术;②膈神经难以准确定位并进行刺激;③受检者有较强的不适感。后来有文献报道,采用针电极刺激技术可准确地刺激膈神经^[10]。如今,随着研究技术的成熟,大家普遍认为采用皮肤表面电极刺激膈神经,即可记录到波形稳定、重复性良好的膈肌肌电活动,且方法简便、无创,易被接受^[5-8]。

本研究的 PNC 检测结果表明,COPD 组的 PNC 潜伏期与对照组比较,差异无统计学意义,表明其膈神经传导具有完整性。dCMAP 波幅绝对值可受许多客观因素影响,正常变异较大^[3,11],呈非正态分布,但转换为波幅比率后则呈正态分布,本研究显示 COPD 组与对照组的波幅比率比较,差异有统计学意义。另外,在电诊断学中,一般将动作电位波幅比率不足正常值的 50% 视为异常^[11],本研究结果显示 2 组的异常率比较,差异有统计学意义。由此可间接推测,COPD 患者 dCMAP 波幅减低与肺功能异常之间存在相关性,提示可能存在膈肌的功能障碍,如膈肌无力或疲劳。

需要强调的是,神经受超强刺激作用后,其所支配的肌肉中所有纤维都将被兴奋而产生动作电位,共同参与组成复合性肌肉动作电位。除潜伏期外,电位波幅是另一个重要参数,它可反映所测神经纤维的数量和同步兴奋的程度。在运动传导检测中,量化分析波幅非常重要,但却常常被忽略。波幅与兴奋的肌纤维数量成正比,通过波幅的大小可大致地估计出执行功能的神经纤维和肌肉纤维的总量。另外,dCMAP 波幅降低,虽然也可能是由于膈神经或膈肌本身的病变所致,但本研究中

的 COPD 组患者入选前已行肢体神经的常规神经传导检测,基本上排除了神经、肌肉疾病的可能性。

参 考 文 献

- 1 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺病学组. 慢性阻塞性肺病诊治指南. 中华结核和呼吸杂志, 2002, 25: 453-460.
- 2 戚仁铎, 王友赤. 诊断学. 第 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 1998. 255-260.
- 3 卢祖能, 汤晓芙. 电刺激膈神经传导及膈运动诱发电位正常值研究. 卒中与神经疾病, 1995, 2: 119-122.
- 4 Bolton CF. Clinical neurophysiology of the respiratory system. Muscle Nerve, 1993, 16: 809.
- 5 Gourie-Devi M, Ganapathy GR. Phrenic nerve conduction time in Guillain-Baïre syndrome. J Neurol Neurosurg Psychiatr, 1985, 48: 245.
- 6 Carter GT, Kilmer DD, Bonekat HW, et al. Evaluation of phrenic nerve

and pulmonary function in hereditary motor and sensory neuropathy, type 1. Muscle Nerve, 1992, 15: 459-462.

- 7 Cosentino CB. Phrenic nerve electrophysiological studies in Duchenne muscular dystrophy. Can J Neurol Sci, 1993, 20: 25.
- 8 Lu Z, Tang X, Huang X. Phrenic nerve conduction and diaphragmatic motor evoked potentials: evaluation of respiratory dysfunction. Chin Med J, 1998, 111: 496-499.
- 9 Davis NJ. Phrenic nerve conduction in man. J Neurol Neurosurg Psychiatr, 1967, 30: 420.
- 10 Maclean IC, Mattioni TA. Phrenic nerve conduction studies: a new technique and its application in quadriplegic patients. Arch Phys Med Rehabil, 1981, 62: 70.
- 11 卢祖能, 曾庆杏, 李承晏, 等. 实用肌电图学. 北京: 人民卫生出版社, 2000. 178-212, 276.

(收稿日期: 2004-07-20)

(本文编辑: 吴 倩)

· 短篇论著 ·

中频电加半导体激光治疗腰肌纤维织炎

陈慧娟 王桂凤 高敏

我们于 2002 年 10 月至 2003 年 10 月应用调制中频电加半导体激光综合治疗腰肌纤维织炎患者, 取得满意疗效。现报道如下。

一、资料和方法

1. 临床资料

104 例腰肌纤维织炎患者均系我院外科确诊病例, 其中男性 69 例, 女性 35 例; 年龄 20 ~ 63 岁; 病程 2 个月 ~ 2 年。全部病例均有腰痛及局部明显压痛, 其中伴腰部活动明显受限 47 例。将患者随机分为观察组和对照组, 每组 52 例。

2. 治疗方法

观察组采用中频电加激光治疗。先采用北京产 K8832T 电脑调制中频电疗仪, 中频 1 ~ 10 kHz, 低频 0.125 ~ 150 Hz, 输出峰电压 110 mA (± 10%), 最大输出电流 100 mA (± 10%)。10 cm × 20 cm 电极 2 个, 单或双通道输出, 选择 3 号处方。治疗时电极板并置于患病部位的两侧 (或穴位上), 电流强度以具有明显的麻、颤、震动的最大耐受量为宜。每日 1 次, 每次 20 min, 20 d 为 1 个疗程。然后应用上海产 MDC-500 型半导体 (GaAlAs) 激光治疗机, 波长 830 nm, 功率 0 ~ 500 mW 连续可调, 光斑直径 3 ~ 5 mm。调整输出功率为 250 ~ 350 mW, 取腰部阿是穴、肾俞和腰阳关, 将激光输出探头与治疗穴位接触, 每次治疗 3 ~ 5 个穴位, 每穴 5 min, 每日 1 次, 15 次为 1 个疗程。2 个疗程间歇 1 周。对照组仅采用中频电治疗, 所用调制中频电治疗方法与对照组相同。

3. 疗效标准

治愈: 腰痛、局部压痛及腰肌痉挛消失, 腰部活动度正常; 显效: 腰痛、局部压痛及腰肌痉挛明显减轻, 腰部活动度明显增加; 好转: 腰痛、局部压痛及腰肌痉挛减轻, 腰部活动度增加; 无效: 腰痛和体征无明显变化^[1]。

作者单位: 150001 哈尔滨, 哈尔滨医科大学第一临床医院康复医学科

二、结果

2 组均经 2 个疗程治疗后, 其疗效比较见表 1。经 χ^2 检验, 2 组治愈率及总有效率的差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 观察组疗效显著高于对照组。

表 1 2 组疗效比较 (例, %)

组别	n	治愈	显效	好转	无效	总有效率 (%)
观察组	52	36 (69.23) *	13 (25)	2 (3.85)	1 (1.92)	51 (98.07) *
对照组	52	24 (46.15)	15 (28.85)	4 (7.60)	9 (17.30)	43 (82.65)

注: 与对照组比较, * $P < 0.01$

三、讨论

肌纤维织炎又称肌肉风湿病, 按压时疼痛剧烈并向肢体放射, 受累区肌筋膜出现渗出液积聚、粘连和增生, 有时可形成皮下条索状物^[1]。传统治疗多采用热疗、手法按摩。半导体激光不仅具有扩张血管、增强血液循环、改善组织代谢的作用, 还对机体有较高的穿透力, 具有消炎消肿、镇痛、解痉的效果^[2]。目前认为刺激病变肌肉最适合的电流不是单纯的低频脉冲电流, 而是低频调制中频电流。变换波型、频率的中频电刺激, 可使神经粗纤维兴奋、阻滞或减弱疼痛纤维的兴奋传入; 以特定的频率刺激于穴位, 可使中枢释放出不同的阿片肽^[3]。所以半导体激光与中频电综合治疗大大提高了观察组的治愈率。

参 考 文 献

- 1 李红玲, 刘春辉. 热磁治疗肌纤维织炎. 中华物理医学与康复杂志, 2001, 6: 136.
- 2 华桂如. 半导体激光治疗颈背痛. 中国激光杂志, 2002, 11: 134.
- 3 韩济生. 疼痛机制研究对疼痛治疗的推动作用. 中国康复医学杂志, 2002, 17: 8-9.

(修回日期: 2004-08-20)

(本文编辑: 熊芝兰)