DOI:10.16016/j.1000-5404.1992.06.025

膈肌肌电图检测慢性阻塞性肺气肿患者膈肌疲劳*

莫金德 王长征 郭先健 王安生 贾巨才 王金平 (第三军医大学新桥医院呼吸中心) 630037

提 要 本文报道用体表电极法 EMGdi 检测 COPD 患者实验性 DiF35 例,并设立对照组 47 例,结果表明 DiF 后 COPD 组和对照组 EMGdi 的 H/L 和 FC 均显著降低,提示体表法记录的 EMGdi 可能在一定程度上反映 DiF。检测 DiF 目前靠自身前后对照,本组以 H/L 下降 15%为标准,DiF 的检出率 COPD 组为 60%,对照组 76.6%。但 DiF 前后的 H/L 和 FC 在两组无显著差异($P>0.05$),说明不能反映两组之间膈肌功能的差异。两组 DiF 前后的 H/L 和 FC 均显著相关($P<0.001$)说明 FC 检测 DiF 同样有意义,且较 H/L 更为稳定,以 FC 下降 5%为标准,COPD 组 DiF 检出率为 51.4%,对照组 61.7%,与 H/L 的检出率相似。文章还探讨了 DiF 后部分受试者 EMGdi 功率谱反而向高频移动的原因。

关键词 肌电描记术;膈;疲劳;肺疾病,阻塞性

膈肌疲劳(DiF)在呼衰中起重要作用,膈肌肌电图(EMGdi)是检测 DiF 的方法之一。本文用体表电极法 EMGdi 检测慢性阻塞性肺疾患(COPD)缓解期患者实验性 DiF 进行了初步探讨。

1 对象与方法

1.1 检测对象

1.1.1 COPD 组:选择住院及门诊 COPD 缓解期患者 35 例,肺功能检查符合 COPD 改变,年龄 60.7±8.7(42~83)岁。

1.1.2 对照组:我院部分工作人员和健康体检成人共 47 例,无慢性心、肺及神经肌肉疾患,肺功能检查正常,年龄 42.9±17.7(20~78)岁。

1.2 方法

1.2.1 DiF 产生:按张睢扬[1]报道的方法,在呼吸阻力器上测定受试者的最大吸气压,然后给予 60%~80%最大吸气压的呼吸阻力负荷,让受试者呼吸直到连续两次不能吸开阻力负荷活瓣作为 DiF 标准。

1.2.2 EMGdi 测定

1.2.2.1 电极放置:用一对氯化银圆盘电极,置右锁骨中线 6~7 肋间肋缘上方 1cm 处,两电极中心相距 2.5cm,用胶布固定。

1.2.2.2 EMGdi 频谱分析:用 RM-2000 型四道生理记录仪采取肌电信号,经 1000Hz 频率带滤波器滤波,放大,由 MS-1215 A/D 转换器(采取次数 800 次/s,采样周期 20s)数字化,输入微机(IBM-PC/XT)。用肌电频谱分析软件进行坡度识别,用叠加技术滤去其他电波,经快速富里叶变换,计算出中心频率(FC),高频/低频比值(H/L),高频范围 150~256Hz,低频范围 25~45Hz。

1.2.2.3 EMGdi 信号采样:在 DiF 前后分别采取 EMGdi 信号,嘱受试者用腹式呼吸至最大呼气量位时采样。采取两次呼吸样本信号,取均值作为 FC 和 H/L 结果;另外,在 DiF 前嘱受试者自然呼吸至 FRC 位时采样,方法同上。

2 结 果

2.1 DiF 前后 EMGdi 改变

DiF 后,COPD 组和对照组 EMGdi 的 H/L 和 FC 均显著降低,见附表。

2.2 COPD 组和对照组比较

两组间 H/L 和 FC 在 DiF 前后无显著差别($P>0.05$),见附表。

* 自然科学基金资助项目

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

附表　COPD 组和对照组 DiF 前后 EMGdi 的 H/L 和 FC 变化

	COPD 组		对照组	
	H/L	FC	H/L	FC
DiF 前	2.904±1.614	117.5±14.5	3.173±1.517	120.1±11.1
DiF 后	2.109±1.216$^{\triangle}$	108.9±15.1$^{\triangle}$	2.248±1.206$^{\triangle\triangle}$	112.8±12.8$^{\triangle\triangle}$
降低率(%)	27.4	7.4	29.2	6.1

$^{\triangle}P<0.05$　　$^{\triangle\triangle}P<0.01$

2.3　H/L 和 FC 之间的相关性

COPD 组 DiF 前后的 H/L 和 FC 呈显著正相关，DiF 前 $r=0.9027$，$P<0.001$；DiF 后 $r=0.9076$，$P<0.001$(见图 1)。

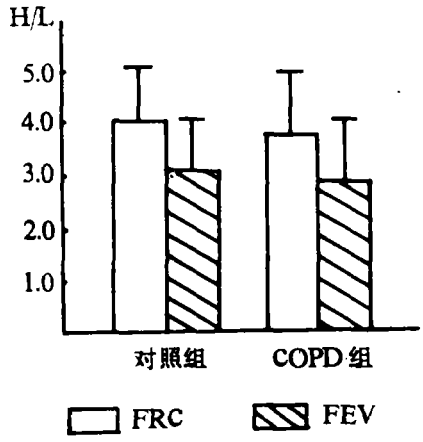


图 1　FRC 与 FEV 位 H/L 比值

对照组 DiF 前后 H/L 和 FC 呈显著正相关：DiF 前 $r=0.858$，$P<0.001$；DiF 后 $r=0.9067$，$P<0.001$(见图 2)。

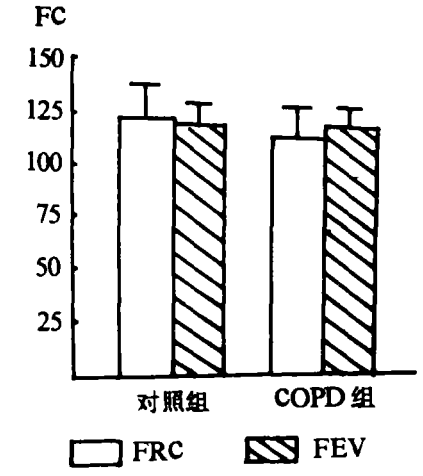


图 2　FRC 与 FEV 位 FC 改变

2.4　FEV 位和 FVC 位采样的 EMGdi H/L 比较

仅对照组两种呼吸位的 H/L 有显著差别($P<0.05$)，其余无显著差别($P>0.05$)，见图 3、4。

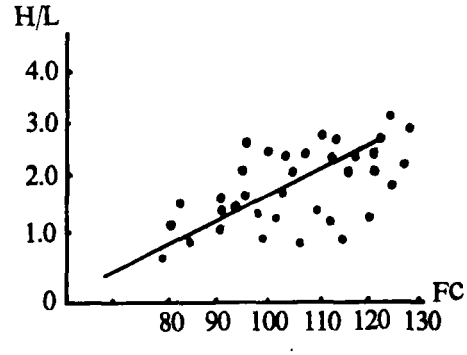


图 3　DiF 后 COPD 组 H/L 和 FC 之间相关图

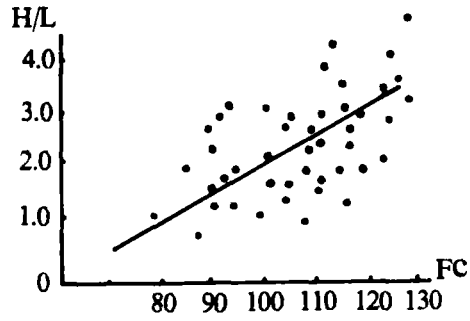


图 4　DiF 后对照组 H/L 和 FC 之间相关图

3　讨　论

体表电极 EMGdi 是检测 DiF 的方法之一，Vilozni 等[2]发现体表电极记录的 EMGdi

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

与食道电极记录的 EMGdi 无显著相关性，对体表电极法 EMGdi 检测 DiF 的意义提出了疑问。本实验发现 DiF 后两组的 H/L 和 FC 均有显著降低，提示体表电极法记录的 EMGdi 仍可能在一定程度上反映 DiF。EMGdi 尚无正常值，检测 DiF 靠自身前后对照，多数人[3]以 H/L 下降 20%作为 DiF 诊断标准，本实验 DiF 后 COPD 组 H/L 平均下降 27.4%，对照组下降 29.2%；按 H/L 下降 20%为标准，本实验 DiF 检出率 COPD 组为 48.6%，对照组 62.8%。两组在 DiF 前后的 H/L 和 FC 均显著相关，提示 FC 对检测 DiF 同样有意义。实验发现用 FRC 和 FEV 位呼吸时 EMGdi 的 H/L 差别较大，仅对照组达到统计学差别意义，而 FC 值非常接近，提示 FC 较为稳定，不易受心电波、肺容量和其他电波影响，与报道[4]相符，但DiF后FC下降幅度较小，COPD组下降7.4%，对照组为 6.1%。FC 检测 DiF 下降的幅度也无统一标准，我们认为以下降 5%为宜，这样 DiF 的检出率 COPD 组为 51.4%，对照组 61.7%，与用 H/L 的检出率相似。

DiF 时，EMGdi 功率谱一般由高频向低频方向移动。本实验发现 DiF 后部分受试者 EMGdi 频谱反向高频移动，COPD 组 7 例 FC、8 例 H/L 升高，对照组 7 例 FC 和 H/L 升高，其原因可能有：(1) 肋间肌噪声信号干扰；(2) EMGdi 诊断 DiF 无明确标准，本实验以连续两次不能吸开阻力器活瓣为准可能偏宽；(3) 用呼吸阻力器造成 DiF 易受主观因素影响，可能有部分受试者没有真正达到 DiF。本实验在 DiF 前后 EMGdi 的 H/L 和 FC 值在 COPD 组与对照组之间无显著差异，说明 EMGdi 不能反映两组间膈肌功能的差异。但体表电极法 EMGdi 检测 DiF 简便易行，无痛苦，值得进一步探讨。

参考文献

1. 张睢扬 郭先健 毛宝龄。124 例健康成人吸气肌强度和耐力测定。生理科学，1989；9(4)：358～361
2. Vilozni D, Bar YE, Beardsmore CS, et al. Anm-inrasion method for measuring inspiratory muscle fatigue during progressive isocapuil hyperventilation in man. Eur J Appl Physiol, 1987; 56(4): 433～439
3. Murciano D, Boczkowski J, Lecocgnic Y, et al. Tracheal occlusion pressure: a simple index to monitol respiration muscle fatigue during acute respiratory fatigue in patients with COPD. Ann Inter Med, 1988; 108: 800～805
4. Schweitzer TW, Fitzgerald JW, Bowden JA, et al. Spoctrul analysis of human inspiratory diaphragmatic electromyograms. J Appl Physiol, 1979; 46: 152～165

(收稿：1991-11-29；修回：1992-09-19)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Detection of diaphragmatic fatigue with electromyography in patients with chronic obstructive emphysema

Mo Jingde, Wang Changzheng, Guo Xianjian, et al (Department of Respiratory Diseases, Xinqiao Hospital, Third Military Medical College, Chongqing, 630037)

Abstract The fatigue of the diaphragm was determined with electromyography in 35 patients with chronic obstructive emphysema (COPD) and in 47 nomal subjects serving as the control. It was found that the high/low frequency ratio (H/L) and the central frequency (Fc) of the diaphragmatic electromyogram (EMGdi) were markedly decreased after diaphragmatic fatigue in COPD patients as well as in the controls ($P<0.05$). When a 15% decrease of H/L was defined as a criterion of diaphragmatic fatigue, the detection rate of diaphragmatic fatigue was 60% in COPD patients and 76.6% in the controls. There was no significant difference of H/L and Fc before and after diaphragmatic faigue between COPD patients and the controls, which indicates that EMGdi is not able to reveal the minute functional difference of the diaphragm of the 2 groups. When a 5% decrease of Fc was defined as a criterion of diaphragmatic fatigue, the detection rate of diaphragmatic fatigue was 51.4% in COPD patients and 61.7% in the controls. The detection rate of H/L and Fc were similar. It is concluded that EMGdi is a simple and reliable method to detect diaphragmatic fatigue.

Key word electromyography; diaphragm; gatigue; lung diseases, obstructive

（上接 570 页）

清注入冲击伤动物后，其肺血管通透性较单冲增加更显，出血吸收减慢，小动脉周围炎明显，说明烧伤后可能产生了加重伤情的物质因素。而烧后约 1 h 复合冲击伤的动物，却出现减轻效应，表现为速发死亡明显减少，肺出血减轻，肺毛细血管和肺泡上皮病变较轻，未发生严重感染。这种减轻效应的机理可能主要是烧伤早期休克减轻了冲击波的血液动力学效应，此外肺毛细血管内粒细胞积聚对压力波传播也会起缓冲作用。

冲烧复合伤和冲击伤大鼠肺微血管病变十分突出，累及小动脉、毛细血管和小静脉。微血管病变构成了肺出血、水肿的病理基础，而出血、水肿是肺脏的主要病变，常决定整体伤情的轻重和转归的好坏。肺泡上皮虽也可严重受损，但修复能力较强，而微血管，特别是内皮细胞的病变，损伤重，恢复慢，影响较大。

关键词 烧冲复合伤；肺/病理学；灼伤/病理学；爆炸伤/病理学

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net