DOI:10.16016/j.1000-5404.1995.04.017

气道阻力、气道传导率测定在慢性阻塞性肺疾患的应用

王金平 贾巨才 钱桂生 (第三军医大学附属新桥医院呼吸内科研究所)重庆,630037

提 要 应用体积描记仪对134例不吸烟健康成年人和169例慢阻肺(COPD)患者进行了气道阻力(Raw)、气道传导率(Gaw)、比气道阻力(sRaw)、比气道传导率(sGaw)、胸腔气量(Vtg)等测定。经多元回归统计出预计回归方程式,并依此公式对吸烟组、慢支组、肺气肿组、肺心病组实测值占预计值百分比均值作显著性比较,结果:吸烟组与正常组比较sRaw、sGaw相差非常显著($P<0.01$);Raw、Gaw、Vtg差异不显著($P>0.05$)。与慢支、肺气肿、肺心病组与正常组比较除Vtg相差显著($P<0.05$);Raw、Gaw、sRaw、sGaw、Vtg均相差非常显著($P<0.001$)。表明:吸烟主要影响小气道,而单纯慢支的病变多限于小气道以上的支气管,肺气肿、肺心病时大小气道均受累的变化规律。

关键词 气道阻力;胸腔气量;肺疾病

中图法分类号 R563

应用体积描记仪测定气道阻力(Airway Resistance,Raw)、气道传导率(Conductance,Gaw)、比气道阻力(specific Airway Resistance,sRaw)、比气道传导率(specific conductance,sGaw)、胸腔气量(Thoracic gas Volume,Vtg)等,检测大、小气道的阻力及气道传导率具有较好的灵敏性[1,2]。本文对134例不吸烟健康成年人、46例健康吸烟者及123例COPD患者进行了测定。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 组别

1.1.1 健康组134例,均为男性,平均年龄45.49±14.06岁。无吸烟史,经询问病史、体检、X线胸片、心电图、B超等检查证明无心肺疾患。近两周无呼吸道感染史。

1.1.2 吸烟组46例,平均年龄46.38±8.17岁。平均吸烟量18.37支/日,平均吸烟年限18.62年。其它条件同上。

1.1.3 慢支组35例,平均年龄52.6±17.42岁。病程8~27年,平均23.5年。

1.1.4 肺气肿组72例。平均年龄56.85±8.67岁。病程13~34年,平均24.3年。

1.1.5 肺心病组16例。平均年龄62.7±8.62岁,病程11~39岁,平均22年。以上各疾病组均符合1977年第二次全国肺心病专业会议修订标准。

1.2 方法

采用美国6200 Autobox.DL型全自动体积描记仪,按规定校准,仪器箱内温度及大气压由评比室自动跟踪调节,以保持恒定。向被检者详细解释测定要领后,坐入箱内。调节呼吸阀与被检者身高相适应,口含接口器,夹好鼻夹,令其正常平静呼吸,待适应后关闭箱门。受检者几次正常平静呼吸后,通过麦克风令其稍快于潮气呼吸方式呼吸(约15~20/min)。数次呼吸被采集后,关闭口腔闸门短暂地阻断气流,令被检者快速喘气方式呼吸(约2~3/s),数次喘气被采集后,打开闸门,恢复正常呼吸,然后在平静呼气末用力吸气至肺总量位后,再缓慢呼气至残气量位。流量环与箱内口腔压的变化曲线均由编程计算机取样、分析。操作最少3次,3次应该是用力相同,有可重复的结果。

1.3 计算

测定后的Raw、Gaw、sRaw、sGaw、Vtg计算;包括α和β角测量均由计算机取样完成。但必要时可人工干预来调整角度,以便测得的角度更符合要求。

2 结果

134例不吸烟健康成年人的Raw、Gaw、sRaw、sGaw、Vtg均值及标准差见表1。并将各参数与年龄、身高、体重作为多元回归统计学处理。

表1 134例正常人不同年龄组气道阻力、气道传导率均值及标准差

Tab 1 Raw and Gaw of 134 different age group healthy subjects

Age	n	Raw (L·kPa·s^{-1})	Gaw (L·kPa·s^{-1})	sRaw (L·kPa·s^{-1})	sGaw (L·kPa·s^{-1})	Vtg (L)
19~29	28	0.1359±0.0022	6.9380±0.8884	0.6161±0.2871	1.5791±0.2947	3.6094±0.4385
30~39	27	0.1441±0.0298	6.3233±1.0248	0.6315±0.0947	1.5242±0.2821	3.6866±0.5213
40~49	33	0.1616±0.0351	5.7643±1.0593	0.6475±0.1463	1.4844±0.3378	3.9917±0.9891
50~59	35	0.1866±0.0371	5.4215±1.0024	0.7356±0.1381	1.4134±0.2180	3.9788±0.7131
>60	21	0.1944±0.0358	5.1995±0.8837	0.7746±0.1582	1.3871±0.1941	3.9604±0.4158

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

结果：Raw、Gaw、sGaw 与年龄、身高相关显著（$P<0.01$）。其年龄 r 值分别为 0.6541、0.3645、−0.3952；身高 r 值为 0.4033、0.3182、0.2757。sRaw 仅与年龄相关（$P<0.01$）。其 r 值为 0.3729。Vtg 与年龄、身高、体重均相关（$P<0.01$）。其 r 值为 0.4996、0.2492、0.3137。预计回归方程式如下：

$$Raw=0.3567+0.0015\times A-0.0016\times H \qquad SEE=0.031$$

$$Gaw=-0.2146-0.0232\times A+0.0427\times H \qquad SEE=0.1612$$

$$sRaw=0.5182+0.0038\times A \qquad SEE=0.0327$$

$$sGaw=-0.1705-0.0069+0.0111\times H \qquad SEE=0.2979$$

$$Vtg=1.0164+0.0163\times A+0.0199\times H-0.0236\times W \qquad SEE=0.4657$$

A＝年龄　　H＝身高　　W＝体重

各组实测值占预计值百分比均值比较：见表 2。

表 2　各组实测值占预计值百分比均值及显著性比较

Tab 2　Comparison of the percentage of the predictive and determined values in different groups

Groups	n	Raw (L·kPa·s^{-1})	Gaw (L·kPa·s^{-1})	sRaw (L·kPa·s^{-1})	sGaw (L·kPa·s^{-1})	Vtg (L)
Normals	134	104.01±13.87	98.65±15.23	97.17±13.28	96.86± 9.42	102.04± 9.20
Smoking	46	107.01± 9.65	97.37±14.54	125.09±16.18**	76.51± 8.33**	109.67±11.41
Chronic bronchicis	35	135.66±14.05**	75.05±25.60**	142.73±16.18**	69.66± 9.50**	117.09±14.18*
Emphysema	72	196.23±26.98**	64.11±27.31**	187.57±29.30**	48.76±18.10**	126.59±19.30**
Cor pulmonale	16	263.36±27.84**	48.42±26.40**	243.43±24.72**	35.67±17.60**	141.55±22.15**

※：$P<0.05$，※※：$P<0.001$

由表 2 可见：吸烟组与正常组比较 sRaw、sGaw 差异非常显著（$P<0.001$）；Raw、Gaw、Vtg 相差不显著（$P>0.05$）。慢支组与正常组比较 Raw、Gaw、sRaw、sGaw 相差非常显著（$P<0.001$）；Vtg 相差显著（$P<0.05$）。肺气肿、肺心病组与正常组比较 Raw、Gaw、sRaw、sGaw、Vtg 均相差非常显著（$P<0.001$）。

3　讨论

气道阻力是气体在气道内流动所产生的气流阻力。因气道的直径可随肺容量的变化而变化，Raw 的大小随肺容量的增加呈双曲线样减少[3]通常以功能残气量位的气道阻力为准[4]。Raw 在生理上对维持呼吸周期性，具有一定的作用，它抵消肺组织弹性回缩的力量，使呼吸有节奏并维持一定的频率。而气道传导率是 Raw 的倒数，即每单位驱动所引起的流量。与肺容积成直线关系。本文对 134 例不吸烟健康成年人、46 例健康吸烟者及 123 例 COPD 患者测定 Raw、Gaw、sRaw、sGaw、Vtg 结果表明：Raw、Gaw、sGaw 与年龄、身高非常显著相关（$P<0.01$）；sRaw 仅与年龄相关（$P<0.01$）；Vtg 与年龄、身高、体重均相关（$P<0.01$）。经多元逐步回归统计出预计回归方程式，并依此公式对吸烟组、慢支组、肺气肿组、肺心病组以实测值百分比均值显著性比较。结果：吸烟组与正常组比较 sRaw、sGaw 差异非常显著（$P<0.01$）；Raw、Gaw、Vtg 差异不显著（$P>0.05$）。慢支组、肺气肿组、肺心病组与正常预计值比较除 Vtg 相差显著（$P<0.05$）其余各组均相差非常显著（$P<0.01$）。说明了吸烟者 sRaw 增高、sGaw 降低，符合吸烟主要影响小气道。而慢支、肺气肿、肺心病各组 Raw、sRaw、Vtg 明显增高。Gaw、sGaw 明显降低，单纯慢支的的病变多限于小气道以上的支气管，而肺气肿、肺心病时大小气道均受累的变化规律。以上测定结果表明，应用体积描记仪能较敏感的检测气道阻力，其测值的增减与气道阻塞程度基本一致。当 Raw、sRaw、Vtg 增高，Gaw、sGaw 降低时为大气道和小气道有阻塞改变；sRaw 增高 sGaw 减低，而 Raw、Gaw、Vtg 改变不明显时则提示阻塞仅限于小气道。

体积描记仪检测 Raw、Gaw、sRaw、sGaw、Vtg 能如实反映气道的阻塞情况，操作简单，测定时间短，测定过程中病人无不适感，但所需设备昂贵，技术条件要求高，测试中要求病人配合作胸式呼吸，有个别病人测定中发生困难。

参考文献

1　本田良行. 臨床呼吸生理. 真興交易医書出版社，東京. 1977：209～273

2　Cote JE. Lung function assessment and application in medicine. 4th ed. USA：Blackwell Scientitic Publication，1978：189～191

3　刘又宁. 阻力测定的临床意义. 国外医学：呼吸系统分册，

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

1986;3:137
4 刘又宁.呼吸力学、肺阻力和气道阻力概念及测定方法.国外医学呼吸系统分册,1986;2:68
5 穆魁津,林有华.肺功能测定的原理与临床应用.北京:北京医科大学、北京协和医科大学联合出版社,1992:119～121

(收稿:1994-11-30;修回:1995-05-15)

Application of determination of airway resistance and conductance in chronic obstructive pulmonary disease

Wang Jinping, Jia Jucai, Qian Guisheng (Clinical Center of Respiratory Disease, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 630037)

Abstract The plethysmograph of airway resiatance (Raw), airway conductance (Gaw), specific Raw (sRaw), specific Gaw (sGaw), and the volume of thoracic gas (Vtg) was determined in 134 healthy adult nonsmokers and 169 patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). The formula for normal value prediction was calculated out with multiple linear regression from the data of 134 nonsmokers. It was found that in the smokers sRaw was increased but sGaw decreased ($P<0..01$) and Raw, Gaw and Vtg showed no significant difference ($P>0.05$). In the patients with chronic bronchitis pulmonnary emphysema and cor pulmonale, Raw sRaw and Vtg were significantly increased and Gaw and sGaw decreased ($P<0.01$). These findings indicate that the functional disorder of the lungs involves only the small airways in the smokers but it involves both the large and small airways in other 3 groups of COPD.

Key words airway resistance; thoracic gas volume; pulmonary disease

****

(上接 307 页)

618包埋,半薄切片定位后作超薄切片,双铅液染色,H－300型透射电镜下观察并拍片。

2 结果

与正常对照组相比,慢性重型肝炎患者中性粒细胞胞突及伪足普遍减少,部分可见胞膜有局限性缺损。胞质有不同程度的变质性改变,或表现为灶性胞质空化、退变,或为整个细胞胞浆的疏松、肿胀,变性胞质中吞噬泡甚少,低密度的继发性颗粒和致密的原发性颗粒均显著减少,以后者减少为显著,线粒体数量显著减少,个别严重患者有线粒体缺失现象;残存线粒体均发生不同程度的肿胀、嵴断溶,严重者整个线粒体完全呈空泡化,偶可见其内含有少量致密物质,部分发生膜破损并与疏松的胞浆相融合。细胞核见有明显的改变,表现为核浆比例失调,染色质浓缩,电子密度增高,并伴有局灶性核周间隙消失。此外,一些中性粒细胞内微管数量增多,呈灶性聚集,部分中性粒细胞中内质网高度扩张,内含均匀一致的细颗粒状物质,部分形成大空泡,并呈髓鞘样变性。

3 讨论

既往的研究显示严重肝病患者(主要为肝硬化患者)存在着中性粒细胞的功能障碍,表现为细胞脱粒、胞内杀伤功能不全以及吞噬和化学趋向作用降低等[2,3]。我们通过电镜观察见慢性重型肝炎患者中性粒细胞伪足甚少,线粒体变性肿胀,细胞核胞质浓缩。慢性重型肝炎时中性粒细胞的这些超微结构改变可能正是其功能异常的形态学基础。Itoh 等[4]发现肝病患者中性粒细胞产生过氧化物的能力显著降低,由于任何过氧化物减少必然影响到中性粒细胞依氧性杀菌作用,因而推测肝病时细菌易感性的增高与此有关。本研究观察到慢性重型肝炎患者中性粒细胞内原发性和继发性颗粒显著减少,尤以原发性颗粒减少为著,由于该颗粒的主要内容物之一是髓过氧化物酶,故推测慢性重型肝炎中性粒细胞过氧化物的产生亦可能减少,并可导致其吞噬、杀菌等防御感染功能障碍,这可能是慢性重型肝炎患者临床过程中极易发生细菌感染的原因之一。

(本观察承蒙基础部病理教研室刘友生老师指导和帮助,谨致谢意!)

关键词 肝炎,病毒性;粒细胞

中图法分类号 R512.6

参考文献

1 顾长海,曹 锐,汪耕祥等.前列腺素E对肝细胞的保护作用和早期治疗重型肝炎的价值.中华内科杂志,1991;30:17
2 Holdstock G, Leslie B, Hill S et al. Monocyte function in cirrhosis. J Clin Pothol,1982;35:972
3 Rajkovic IA, Williams R. Abnormalities of neutrophil phagocytosis, intracellular killing, and metabolic activity in alcoholic cirrhosis and hepatitis. Hepatology,1986;6:252
4 Itoh K, Nakao A, Kishimoto W et al. Decreased production of active oxygen species by neutrophils in patient with liver cirrhosis and hepatecullular carcinoma. Gastroenterol Jpn, 1993;28:541

(收稿:1994-12-06;修回:1995-06-17)

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