

脉冲振荡技术结合支气管舒张试验在老年慢性阻塞性肺疾病中的应用

邹春英, 王晓莲, 吕培中, 陈波, 吴剑卿*

(南京医科大学第一附属医院老年呼吸科, 江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:探讨脉冲振荡技术(IOS)结合支气管舒张试验(BDT)在老年慢性阻塞性肺疾病(COPD)中的应用价值。方法:选择 55 例老年稳定期 COPD 患者进行支气管舒张试验,比较用药前后常规肺功能与 IOS 测定结果。结果:BDT 用药后的用力肺活量占预计值百分比(FVC%pred)、1 秒钟用力呼气容积占预计值百分比(FEV1%pred)、呼出肺活量中间 50%时的平均用力呼气流量占预计值百分比(FEF25%~75%pred)、呼出肺活量 50%时的用力呼气流量占预计值百分比(FEF50%pred)、呼出肺活量 75%时的用力呼气流量占预计值百分比(FEF75%pred)结果均明显高于用药前,差异有统计学意义;BDT 用药后患者 IOS 各参数均明显低于对照组,差异有统计学意义;气道总阻力改善率(R5Chg)与 1 秒钟用力呼气容积改善率(FEV1Chg)呈负相关;低频电抗面积改善率(AXChg)与用力肺活量改善率(FVCChg)、FEV1Chg 呈正相关;周边气道粘性阻力改善率(R5~20Chg)与呼出肺活量 50%时的用力呼气流量改善率(FEF50Chg)呈负相关。结论:IOS 有可能成为老年 COPD 患者行 BDT 时肺通气功能检查的必要补充手段;BDT 可用于指导老年 COPD 患者支气管扩张药的选择及疗效评定。

[关键词] 肺通气功能;慢性阻塞性肺疾病;脉冲振荡;支气管舒张试验;老年

[中图分类号] R563

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2014)02-204-03

doi: 10.7655/NYDXBNS20140217

随着人口老龄化,慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)发病率呈逐年增长趋势。COPD 特征是持续存在的气流受限。诊断需要进行肺功能检查,吸入支气管扩张剂之后一秒率(FEV1/FVC) < 0.70 表明存在气流受限,即可诊断 COPD;以 1 秒钟用力呼气容积占预计值百分比(FEV1%pred)作为气流受限程度的肺功能严重度分级^[1],但测试需要患者严格用力配合,对老年及危重患者有一定的困难。脉冲震荡(IOS)是近年来的一项新的肺功能检测技术,具有操作简便、耗时短、分析全面、不需患者特殊配合等优点。以往 IOS 用于 COPD 患者支气管舒张试验(BDT)的研究对象多偏向于儿童或成人,本研究对 55 例老年稳定期 COPD 患者行 BDT,包括 IOS 及常规肺通气功能测定,以探讨 IOS 在老年 COPD 患者 BDT 中的应用价值。

1 对象和方法

1.1 对象

COPD 组:2010 年 10 月~2013 年 4 月在本院老年呼吸科门诊及住院老年患者 55 例,男 34 例,女 21 例,年龄(76.64 ± 6.81)岁,体质指数 23.34 ±

2.84。慢性阻塞性肺病全球倡议(GOLD)肺功能分级:1 级 20 例;2 级 26 例;3 级 6 例;4 级 3 例;其中支气管舒张试验阳性 17 例。诊断均符合中华医学会呼吸分会制定的 COPD 诊断标准^[2]。

1.2 方法

采用美国 SensorMedics Vmax Encore229 肺功能仪;均由本科同一专业技术人员测定。检查前停用 β-受体激动剂、茶碱类药物、抗胆碱药物、吸入性糖皮质激素 12 h,停用抗组织胺类药物及口服的糖皮质激素 48 h。先进行常规肺功能测定,休息 5 min 后进行 IOS 测定。按照欧洲呼吸协会推荐的 IOS 测量标准进行:患者取坐位,精神放松,身体坐直,头保持自然、水平或稍上仰。口含咬口器并避免口角漏气,舌头置于咬口器下方;用双掌腹或手指并拢,指腹按压面部;练习平静呼吸;最后上鼻夹,平静呼吸 1 min,连续做 3 次,取平均值。

吸入定量气雾剂沙丁胺醇(万托林,葛兰素) 200 μg,15 min 后再次行肺功能和 IOS 检查。同时满足以下 2 个条件支气管舒张试验为阳性:FEV1 改善绝对值(ml)=吸药后 FEV1-吸药前 FEV1(> 200 ml);FEV1 改善率=(吸药后 FEV1-吸药前 FEV1)/吸药前 FEV1 × 100%(> 12%)。余肺功能参数及 IOS 各参数改善率计算方法与之相同。

观察指标包括常规肺功能指标包括 FEV1/

[基金项目] 江苏省高校优势学科建设工程(JX10231801)

*通信作者(Corresponding author),E-mail:jwuny@nj.edu.cn

FVC%的用力肺活量占预计值百分比 (FVC%pred)、FEV1%pred、呼出肺活量 25%、50%、75%、100%时的用力呼气流量占预计量百分比(FEF25% pred、FEF25、FEF50%pred、FEF75%pred PEF%pred)。IOS 参数包括振荡频率在 5、20 Hz 时的气道阻力 (R5、R20)和 5 Hz 时的电抗(X5),黏性阻力(Fres)等,并计算出 R5-20。

1.3 统计学方法

采用 SPSS17.0 软件进行数据处理,数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

支气管舒张试验前后肺通气功能指标和 IOS 指标的比较均采用 *t* 检验;常规肺通气功能及脉冲振荡法测定的参数改善率之间采用直线相关分析。

2 结果

2.1 BDT 前后常规肺通气功能测定结果

BDT 用药后的 FVC% pred、FEV1% pred、FEV25%~75%pred、FEF50%pred、FEF75%pred 结果均明显高于用药前;差异有统计学意义($P < 0.001$, 表 1)。

表 1 支气管舒张试验前后常规肺通气功能测定结果

($n=55, \bar{x} \pm s$)

组别	FEV1/FVC%	FVC%pred	FEV1%pred	FEV25%~75%pred	FEV25(L)	FEF50%pred	FEF75%	PEF%pred
舒张前	54.51±11.69	79.18±15.25	64.96±21.41	30.47±14.92	3.29±2.43	31.93±19.56	31.78±14.33	65.87±27.50
舒张后	55.58±13.21	83.96±13.10	70.07±21.17	35.24±19.27	3.60±2.48	35.64±21.05	36.38±17.95	66.42±27.84
改善率	-	7.15±11.02	9.18±12.84	15.84±28.15	21.76±58.10	14.82±28.02	18.25±42.69	1.78±21.53
<i>P</i>	0.118	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.071	0.005	0.006	0.761

2.2 BDT 前后 IOS 测定值比较

BDT 用药后患者 IOS 各参数均明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$, 表 2)。

2.3 IOS 各指标改善率与通气功能参数改善率相关性分析

R5Chg 与 FEV1Chg 呈负相关 ($r = -0.299; P < 0.05$); AXChg 与 FVCChg ($r = 0.298; P < 0.05$)、FEV1Chg ($r = 0.351; P < 0.001$) 呈正相关;R5-20 Chg 与 FEF50Chg 呈负相关($r = -0.303; P < 0.05$, 表 3)。

表 2 支气管舒张试验前后 IOS 测定结果

($n=55, \bar{x} \pm s$)

组别	R5% pred	R5 (cmH ₂ O/L/s)	R20 (cmH ₂ O/L/s)	R5-20 (cmH ₂ O/L/s)	X5 (cmH ₂ O/L/s)	X5% pred	Fres (Hz)	Fres% pred	AX (cmH ₂ O/L/s)
舒张前	156.49±60.17	4.64±1.94	3.05±1.11	1.58±1.13	-2.05±1.59	664.81±662.55	18.80±5.19	204.89±57.80	14.65±14.63
舒张后	123.78±45.70	3.68±1.48	2.57±0.87	1.11±0.81	-1.5±1.03	503.07±514.02	16.31±4.21	176.29±45.21	7.33±10.79
改善率	-	-19.73±15.19	-14.52±12.17	-5.45±9.76	-13.62±52.24	-	-11.72±11.91	-	-36.35±26.88
<i>P</i>	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

表 3 IOS 各指标变化率与常规肺功能各参数变化率相关性分析

(*r*)

IOS 参数	FVCChg	FEV1Chg	FEV25-75Chg	FEV25Chg	FEF50Chg	FEF75Chg	PEFChg
R5Chg	-0.235	-0.299*	-0.61	-0.084	-0.130	0.061	-0.126
R20Chg	-0.169	-0.165	-0.107	-0.030	-0.096	0.177	-0.003
R5-20 Chg	-0.19	-0.215	-0.198	-0.070	-0.303*	0.150	-0.215
FresChg	-0.227	-0.051	-0.090	-0.063	-0.036	-0.169	-0.096
AXChg	0.298*	0.351**	0.189	0.142	0.226	0.096	-0.266
X5Chg	-0.187	-0.084	-0.028	0.033	-0.44	-0.060	-0.173

* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$ 。

3 讨论

IOS 技术是检测患者在不同振荡频率下的呼吸阻力,能将黏性阻力、弹性阻力和惯性阻力区分开来,从而间接反映气道、肺组织和胸廓的病变。振荡频率在 5 Hz 时的气道阻力(R5)反映呼吸道总黏性阻力;振荡频率在 20 Hz 时的气道阻力(R20)反映中心气道黏性阻力;振荡频率在 5~20 Hz 时的气道

阻力(R5-20)反映周边气道黏性阻力^[2],并反映小气道功能(AX);振荡频率在 5 Hz 时的电抗(X5),反映周边气道弹性阻力,与 AX 均能够反映小气道阻塞。文献报道,IOS 可用于测定 COPD 患者气道阻力^[3],并明确气流阻塞的部位^[4-5]。

本研究提示 BDT 用药后的 FVC%pred、FEV1% pred、FEV25%~75%pred、FEF50%pred、FEF75%pred 均明显高于用药前,差异有统计学意义($P < 0.01$),

说明沙丁胺醇具有扩张大气道和小气道功能。用药前后 FEF25 及 PEF%pred 无明显统计学意义,但用药后的值均高于用药前,可能与样本量少有关;本组均为老年患者,可能与做肺功能时间长,体力消耗,不能尽力完成该项目有关。

本研究提示 BDT 用药前后 IOS 各参数比较均有明显统计学意义,说明沙丁胺醇具有降低气道阻力,包括呼吸道总黏性阻力(R5)、中心气道黏性阻力(R20)、周边气道黏性阻力(R5-20)、周边气道弹性阻力(X5)、小气道(AX)、黏性阻力(Fres)的作用,即改变气道平滑肌的张力以扩张支气管,从而起到改善肺功能、缓解患者症状的作用。

本研究提示,使用支气管舒张剂后 AXChg 与 FVCChg、FEV1Chg 呈正相关,且 AXChg 与 FEV1Chg 相关系数最大 ($r = 0.351; P < 0.001$),即 FEV1 改善率越高,同时在 IOS 参数中反映小气道功能指标 AX 改善率亦越高;其次是 FVCChg ($r = 0.298; P < 0.05$)。文献报道,在老年 COPD 患者,IOS 参数中反映气流受限指标之一为 AX^[4],本研究提示其改善率可以作为评定支气管扩张药疗效指标之一。

IOS 中反映呼吸道总粘性阻力即气道总阻力的参数为 R5。文献报道,COPD 患者 R5%pred 与 FEV1%pred 呈负相关,即气流受限程度越高,气道总阻力越大^[6-7]。本研究提示,吸入支气管扩张药后,R5Chg 与 FEV1Chg 呈负相关 ($r = -0.299; P < 0.05$),即吸入支气管扩张剂后 FEV1 改善率增加,同时呼吸道总黏性阻力明显降低,R5Chg 与 FEV1Chg 之间有良好的相关性,即 R5Chg 也可以作为评定支气管扩张药疗效指标之一。

文献报道,老年 COPD 患者 R5-20 与 FEF50%pred 呈负相关;肺通气功能参数中 FEF50 反映小气道功能;IOS 参数中的 R5-20 反映周边气道黏性阻力,即小气道阻塞程度^[4]。本研究提示,吸入支气管扩张药后,R5-20 Chg 与 FEF50Chg 呈负相关 ($r = -0.303; P < 0.05$),即小气道功能 FEF50 改善的同时,小气道阻力指标 R5-20 明显下降,两者具有良好的相关性;即 R5-20 改善率也可以作为评定支气管扩张药疗效指标之一。

本研究提示,绝大部分稳定期 COPD 患者对沙丁胺醇有扩张支气管的作用;有极少数病例,用药后

的部分肺功能参数值较用药前有所下降,同时 IOS 参数值较用药前有所升高,考虑可能的原因:吸入的沙丁胺醇量不够;该药对气道无扩张的作用;对该药过敏,引起气道痉挛。对于后两种情况,是否考虑更换另一种支气管扩张剂抗胆碱能药,有待进一步研究。

由于常规用力肺功能检查需要受试者用力呼吸及很好配合,但在部分老年患者不能尽全力呼气,从而达不到满意的结果。本研究提示,脉冲振荡技术有可能成为老年慢性阻塞性肺疾病患者行支气管舒张试验时肺通气功能检查的必要补充手段,有待大样本的进一步验证。

[参考文献]

- [1] Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (updated 2013)[EB/OL]. <http://www.goldcopd.org/guidelines-global-strategy-for-diagnosis-management.html>.
- [2] Masaru Kubota, Gakuji Shirai, Tomoyuki Nakamori et al. Low frequency oscillometry parameters in COPD patients are less variable during inspiration than during expiration [J]. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 2009, 166 (2) 73-79
- [3] Williamson PA, Clearie K, Menzies D, et al. Assessment of small-airways disease using alveolar nitric oxide and impulse oscillometry in asthma and COPD [J]. *Lung*, 2011, 189(2):121-129
- [4] 邹春英,沈冬云,王晓莲,等. 脉冲振荡技术在老年慢性阻塞性肺疾病诊断中的应用 [J]. *江苏医药*, 2012, 38 (23):2840-2842
- [5] Anderson WJ, Lipworth BJ. Relationships between impulse oscillometry, spirometry and dyspnoea in COPD [J]. *Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*, 2012, 42(2):111-115
- [6] Bartolome Celli, Bartolome Celli, Lisa D. Edwards, et al. Respiratory system impedance with impulse oscillometry in healthy and COPD subjects: ECLIPSE baseline results [J]. *Respiratory Medicine*, 2011, 105(7):1069-1078
- [7] Taher El-Naggar, Mona Mansour, Nermine Mounir et al. The role of impulse oscillometry in assessment of airway obstruction in smokers and ex-smokers [J]. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 2012, 61 (4):323-328

[收稿日期] 2013-08-30