DOI:10.16016/j.1000-5404.2003.16.035
第25卷第16期 第三军医大学学报 Vol.25, No.16
1484 2003年8月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Aug. 200

论著

文章编号:1000-5404(2003)16-1484-04

临界压在睡眠呼吸暂停低通气综合征患者咽部塌陷中的意义

孟小明[1],钱桂生[2],郭彦琼[3],王 璋[1],司良毅[1],徐 强[1] (第三军医大学:[1]附属西南医院老年睡眠呼吸暂停疾病诊治中心,重庆 400038;[2]附属新桥医院全军呼吸内科研究所,重庆 400037;[3]附属西南医院内科教研室,重庆 400038)

提 要:目的 在于阐明临界压(Pcrit)与睡眠呼吸暂停低通气综合征(SAHS)患者病情严重程度的关系,以及Pcrit对SAHS患者选择治疗方式上的指导意义。方法 分别对165名男性行多导睡眠图检查,其中33名为正常对照;用压力振荡技术(Forced oscillation technique, FOT)对其余132名男性SAHS患者(分为S_1、S_2、$S_{3NOCPAP}$及S_{3CPAP}4组)进行压力和流量测定,根据最大通气量与压力的关系,用外推法在气流为零时作图解出Pcrit。14名男性SAHS患者行射频组织缩积术(Radiofrequency tissue volume reduction, RFTVR)治疗。结果 Pcrit S_1组为(1.2±0.6)cm H_2O, S_2组为(1.7±0.8)cm H_2O, $S_{3NOCPAP}$组为(2.2±0.8)cm H_2O, S_{3CPAP}组为(2.6±0.7)cm H_2O;在S_{3CPAP}组的AHI指数中OAI及MAI均非常显著地高于OHI($t=7.464$, $P<0.01$;及$t=3.718$, $P<0.01$),其OAI亦非常显著地高于S3NOCPAP组的OAI($t=3.804$, $P<0.01$);舌根RFTVR治疗使上气道阻力从(6.38±1.46)cm $H_2O\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$降低为(4.58±1.57)cm $H_2O\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$($P<0.05$), Pcrit从(3.2±0.6)cm H_2O降低为(2.0±0.8)cm H_2O($P<0.05$)。结论 Pcrit能从功能上反映SAHS患者上气道的塌陷程度及病情严重程度;接受CPAP治疗的重度SAHS患者,其Pcrit较大,上气道塌陷较重,以阻塞性及混合性呼吸暂停为主,低氧血症更重;用舌根RFTVR治疗能显著地降低SAHS患者的上气道阻力,降低咽部Pcrit,减轻上气道的塌陷程度,提高对CPAP治疗的顺应性。

关键词:睡眠呼吸暂停低通气综合征;临界压;持续正压通气治疗;射频组织缩积术
中图法分类号:R443+.6;R563.8 文献标识码:A

Significance of critical pressure in the pharyngeal collapsibility in patients with sleep apnea/hypopnea syndrome

MENG Xiao-ming, QIAN Gui-sheng, GUO Yan-qiong, WANG Zhang, SI Liang-yi, XU Qiang (Sleep Disorder Center of Geriatrics, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To elucidate the relationship between the pharyngeal critical pressure (Pcrit) and severity in patients with sleep apnea/hypopnea syndrome (SAHS) to recommend therapies for the SAHS patients. Methods A total of 165 males (33 served as the control) were checked with polysomnography individually. The maximal inspiratory flow and pressure were determined in the other 132 male SAHS patients divided into S_1, S_2 obtained based on the relationship between the flow and the pressure, representing the extrapolated pressure at zero flow by graph. The technique of radiofrequency tissue volume reduction (RFTVR) was employed for the treatment of 14 male patients with SAHS. Results Pcrit was (1.2±0.6) cm H_2O in S_1, (1.7±0.8) cm H_2O in S_2, (2.2±0.8) cm H_2O in S_3NOCPAP, and (2.6±0.7) cm H_2O in S_3CPAP. Obstructive apnea index (OAI) and mixed apnea index (MAI) were significantly higher than obstructive hypopnea index (OHI) in S3CPAP group ($t=7.464$, $P<0.01$, and $t=3.718$, $P<0.01$) while the OAI was also very significantly higher than that in S3NOCPAP group ($t=3.804$, $P<0.01$). RFTVR therapy in tongue root decreased upper airway resistance from (6.38±1.46) cm $H_2O\cdot L^{-1}\cdot S^{-1}$ to (4.58±1.57) cm $H_2O\cdot L^{-1}\cdot S^{-1}$ ($P<0.05$) and Pcrit from (3.2±0.6) cm H_2O to (2.0±0.8) cm H_2O ($P<0.05$). Conclusion Pcrit can be used to estimate the severity of the upper airway collapsibility in patients with SAHS diagnostically. The features of the severe SAHS patients submitted to CPAP (S_3CPAP group) are the higher the Pcrit is, the more severe the upper airway collapsibility, obstructive and mixed apnea and hypoxemia are. The RFTVR therapy in tongue root can significantly decrease the Pcrit, diminish the upper airway collapsibility and boost the compliance with CPAP in SAHS patients.

Key words: sleep apnea/hypopnea syndrome; pharyngeal critical pressure; continuous positive airway pressure; radiofrequency tissue volume reduction

作者简介:孟小明(1958-),男,四川省遂宁县人,硕士,副主任医师,副教授,主要从事睡眠呼吸暂停与多器官功能障碍的关系方面的研究,发表论文19篇。现在新桥医院健宾中心工作,电话:(023)68755506

收稿日期:2002-09-04;修回日期:2003-02-17

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

睡眠呼吸暂停低通气综合征(Sleep apnea/hypopnea syndrome, SAHS)患者在睡眠时由于上气道部分或完全塌陷会反复发作低通气和呼吸暂停[1]; 临界压(Pharyngeal critical pressure, Pcrit), 又称临界闭合压、临界开放压等是指维持上气道开放所需的最低气道内压, 其反映上气道塌陷的程度, 即咽部气道周围组织向气道内的压力大小[2]。本研究的目的在于阐明 Pcrit 与 SAHS 患者病情严重程度的关系, 以及 Pcrit 对 SAHS 患者选择治疗方式上的指导意义。

1　资料与方法

1.1　对象

正常人和上气道阻力综合征患者[呼吸暂停/低通气指数(Apnea/hypopnea index, AHI)＜5 次/h] 男性 33 名, 年龄 30～79(51.8±15.0)岁, 作为正常对照组(N 组)。SAHS 患者男性 132 名按照 AASM[3] 的标准将其分为 S_1 组(5 次/h≤AHI＜15 次/h)男性 33 名, 年龄 31～79(51.9±12.6)岁; S_2 组(15 次/h≤AHI＜30 次/h)男性 33 名, 年龄 32～79(60.4±13.6)岁; S_3 组(AHI≥30 次/h)男性 66 名; 在 S_3 组 SAHS 患者又根据接受持续正压通气治疗(CPAP)分为治疗组(S_{3CPAP}组)33 名, 年龄 33～76(51.5±11.4)岁和不接受 CPAP 的治疗对照组(S3NOCPAP 组)33 名, 年龄 30～77(56.1±12.8)岁。在 132 名 SAHS 患者中的 14 名进行射频组织缩积术(Radiofrequency tissue volume reduction, RFTVR)治疗: 7 例舌根[4], 年龄 44～68(56.7±11.7)岁, AHI 为(47.5±24.6)次/h; 7 例软腭悬雍垂[5], 年龄 32～64(47.4±12.4)岁, AHI 为(25.6±16.3)次/h。常规饮食。试验前 3 d 禁用利尿剂、降压药、镇静安眠药和支气管扩张剂、降低血液粘稠度药及抗凝剂、禁饮酒和含咖啡因饮料。

1.2　试验方法

试验第 1 日问病史和体格检查, 测定体质(块)指数(Body mass index, BMI)当晚行多导睡眠图(Polysomnography, PSG)检查。次日晚采用压力振荡技术(Forcedoscillation technique, FOT)在患者平卧位快动眼睡眠 II 期进行通气量和压力测定; 照 Sforza 法[6] 根据最大通气量和压力测定曲线, 用外推法在气流为零时作图解出 Pcrit。接受 RFTVR 治疗的 SAHS 患者分别于术前和术后第 3 日晚照前法进行通气量和压力测定并作图解出 Pcrit; 上气道阻力(Upper airway resistance, Ru)由方程: $\Delta Pn/\Delta V_{max}$($cmH_2O\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$)的斜率来决定[6]。

1.3　统计学处理

数据用 $\bar{x}\pm s$ 表示。用双样本配对 t 检验, 方差不齐时用 Welch's t 检验; 132 名 SAHS 患者行相关系数及其显著性检验。

2　结果

随 SAHS 患者病情加重, Pcrit 逐渐增大, 在 S_1 组与 S_2 组比较相差显著($t=2.378$, $P=0.02$), S_2 组与 $S_{3NOCPAP}$组比较相差显著($t=2.249$, $P=0.02$), $S_{3NOCPAP}$组与 S_{3CPAP}组比较相差非常显著($t=2.794$, $P=0.006$), 表明随病情加重, Pcrit 逐渐加大, 上气道塌陷加重, 即 Pcrit 能反映 SAHS 患者的病情严重程度。Pcrit 与阻塞性低通气指数(Obstructive hypopnea index, OHI)无显著相关关系, 见表 1, 表明阻塞性低通气时上气道虽有不同程度的塌陷, 但对 Pcrit 影响不显著[7]。

表 1　SAHS 患者临界压与多导睡眠图各指标的相关关系

Tab 1　Relationship between the pharyngeal critical pressure and the parameters of polysomnography

Correlation between two parameters	r	t	P
Pcrit/AHI	0.602 3	8.602	＜0.01
Pcrit/OAI	0.487 4	8.364	＜0.01
Pcrit/MAI	0.432 0	5.462	＜0.01
Pcrit/HOI	0.072 4	0.827	＞0.05
Pcrit/SO_2nadir	−0.449 6	5.739	＜0.01
Pcrit/$T_{SO2<90}$%	0.493 6	6.471	＜0.01
Pcrit/($T_{SO2<90}$%/TST)	0.476 8	6.184	＜0.01

在 SAHS 患者 AHI 指数中 S_1 组表现为 OHI 非常显著地高于阻塞性呼吸暂停指数(Obstructive apnea index, OAI)($t=4.978$, $P<0.01$)及混合性呼吸暂停指数(Mixed apnea index, MAI)($t=8.344$, $P<0.01$); 在 S_2 组 OHI 亦非常显著地高于 OAI($t=4.464$, $P<0.01$)及 MAI($t=9.638$, $P<0.01$), 即在 S_1 和 S_2 组 SAHS 患者以阻塞性低通气为主。S_3 组的 OAI 与 OHI 呈非常显著负相关($r=-0.4816$, $t=4.396$, $P<0.01$), 即 OAI 发生越多则 OHI 越少; 而在 $S_{3NOCPAP}$组的 AHI 指数中, OAI 及 MAI 与 OHI 相差均不显著, 即它们所占的成分近似; 同时亦说明随病情加重, OAI 及 MAI 在 AHI 指数中的成分逐渐加大; 在 S_{3CPAP}组中, OAI 及 MAI 均非常显著地高于 OHI($t=7.464$, $P<0.01$, 及 $t=3.718$, $P<0.01$), 其 OAI 亦非常显著地高于 $S_{3NOCPAP}$组的 OAI($t=3.804$, $P<0.01$), 即在 S_{3CPAP}组中, 以阻塞性及混合性呼吸暂停为主; 其 Pcrit 非常显著地大于 $S_{3NOCPAP}$组, 上气道塌陷更为严重, 结果导致这类患者低氧血症较 $S_{3NOCPAP}$组更为严重, 见表 2; 反之亦表明 Pcrit 越大, 低氧血症越重, 以阻塞性及混合性呼吸暂停为主的重度 SAHS 患者更易于接受 CPAP 治疗。

RFTVR 治疗前后同组比较, 舌根治疗后第 3 日晚测定这组 SAHS 患者的 Ru 显著地降低($P<0.05$), Pcrit 亦显著地降低($P<0.05$), 即上气道塌陷程度减轻, 使这类患者更易于接受 CPAP 治疗(在 7 例舌根 RFTVR 治疗的 SAHS 患者中有 5 例接受 CPAP 作为后续治疗); 而在软腭悬雍垂 RFTVR 治疗后第 3 日晚测定这组 SAHS 患者的 Ru 和 Pcrit 变化无显著意义($P>0.05$), 见表 3。

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

表2 SAHS患者临界压与多导睡眠图结果($\bar{x}\pm s$)

Tab 2 Results of pharyngeal critical pressure and polysomnography($\bar{x}\pm s$)

Parameters	N(n=33)	S_1(n=33)	S_2(n=33)	$S_{3NOCPAP}$(n=33)	S_{3CPAP}(n=33)
BMI(kg^*m^{-2})	24.2±3.0	26.3±2.3	25.4±2.7	27.2±3.0	28.3±3.2
TST(min)	457.0±52.0	432.0±63.0	437.0±71.0	469.0±45.0	497.0±50.0 **##
AHI($times^*h^{-1}$)	2.2±1.4	9.4±3.1 **	21.1±4.0 **	52.2±19.2 **	63.2±17.2 **#
OAI($times^*h^{-1}$)	0.5±0.5	2.4±2.0 **	6.4±4.4 **	19.4±13.6 **	35.4±20.0 **##
MAI($times^*h^{-1}$)	0.2±0.4	0.8±1.3 **	2.4±2.2 **	15.9±14.6 **	18.6±15.0 **
CAI($times^*h^{-1}$)	0.0±0.1	0.2±0.3 *	0.5±0.6 **	1.1±1.6 **	1.2±2.8 **
OHI($times^*h^{-1}$)	1.4±1.0	5.8±3.2 **	11.6±5.0 **	15.4±12.6 **	7.7±7.5 **##
CHI($times^*h^{-1}$)	0.0±0.2	0.1±0.2	0.2±0.4	0.4±0.5 **	0.2±0.4 **
SO_2nadir(%)	89.8±1.8	84.2±7.2 **	79.7±7.2 **	75.0±9.6 **	64.0±10.8 **##
$T_{SO2<90\%}$(min)	1.1±2.6	26.0±53.4 **	50.6±79.5 **	95.6±95.6 **	189.8±99.8 **##
$T_{SO2<90\%}$/TST(%)	0.2±0.6	5.7±11.2 **	11.8±18.6 **	21.2±22.7 **	38.0±19.8 **##
Pcrit(cmH_2O)	————————	1.2±0.6	1.7±0.8 **	2.2±0.8 **	2.6±0.7 **##

*: $P<0.05$; **: $P<0.01$ *vs* normal control group; #: $P<0.05$, ##: $P<0.01$ *vs* $S_{3NOCPAP}$ group

表3 RFTVR对Ru和Pcrit的影响($\bar{x}\pm s$)

Tab 3 Effects of RFTVR on upper airway resistance (Ru) and Pcrit ($\bar{x}\pm s$)

pre- *vs* post- RFTVR	Ru	Pcrit
pre- RFTVR in torgue base	6.38±1.46	3.2±0.6
post- RFTVR in tongue base	4.58±1.57 *	2.0±0.8 *
pre- RFTVR in soft palate	3.24±1.76	1.4±0.8
post- RFTVR in soft palate	2.60±1.01	1.0±0.4

*: $P<0.05$ pre- *vs* post-RFTVR

3 讨论

用Starling-Resistor模型在临床上能较好地描述SAHS患者上气道的塌陷程度[2]，特别是在正常人用$-10\ cmH_2O$压力时，会产生上气道阻塞[8]，使这一模型得到完善。压力振荡技术(FOT)是根据总呼吸阻力的气流依赖性(Flow dependent)，振荡气流与呼吸阻力相互作用的关系而发展起来的一种测定上呼吸道阻力、压力及流量的技术；其遵循Starling-Resistor模型的数学原理[8]；因其能准确地反映上气道的阻塞程度，故开始用于临床压力滴定中[9]；随着计算机技术的发展，使其能够直接、无创、持续地测定上气道压力，故更适合临床运用[10]。在本研究中，经相关分析表明：其与AHI、OAI、MAI、氧饱和度小于90%的时间(The time of oxygen saturation below 90 %，$T_{SO2}<90\%$)、$T_{SO2}<90\%$占总睡眠时间(Total sleep time，TST)的百分数($T_{SO2}<90\%$/ TST)、最低氧饱和度(SO_2nadir)均有非常显著地相关关系(表1)；且Pcrit在组间比较：S_1与S_2，S_2与$S_{3NOCPAP}$，$S_{3NOCPAP}$与S_{3CPAP}均相差显著，即Pcrit能反映SAHS患者随病情严重程度增加时的上气道塌陷程度的改变。在S_{3CPAP}组SAHS患者的Pcrit非常显著地大于$S_{3NOCPAP}$组，表明其上气道塌陷更为严重，而在其AHI指数中，又以阻塞性及混合性呼吸暂停为主，结果低氧血症较$S_{3NOCPAP}$组更为严重(表2)；因此，这组SAHS患者更易于接受CPAP治疗。也有资料表明AHI是惟一的重要的独立的预测接受CPAP治疗的较好参数[11]。而AHI是由OAI、MAI、中枢性呼吸暂停指数(Center apnea index，CAI)、OHI、及中枢性低通气指数(Center hypopnea index，CHI)等构成。因此，以咽部气道塌陷所致的以OAI及MAI为主的SAHS患者更易于接受CPAP治疗，这也与CPAP治疗原理相吻合一保持呼吸道通畅。

RFTVR是利用可控的温度(60～90 ℃)在粘膜下造成下鼻甲、软腭悬雍垂、扁桃体和舌根组织的局部凝固性坏死，由纤维组织修复、收缩，以缩小上述组织体积，解除上气道的阻塞，以减轻或治疗打鼾和阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征[12]。舌根RFTVR治疗能显著地降低上气道阻力，降低咽部Pcrit，减轻上气道的塌陷程度，使这类患者更易于接受CPAP治疗。软腭悬雍垂RFTVR治疗对上气道阻力和Pcrit影响不大，增大样本量后，可能会有显著意义(表3)。

总之，Pcrit能从功能上反映SAHS患者上气道的塌陷程度及病情严重程度；接受CPAP治疗的重度SAHS患者，其Pcrit较大，上气道塌陷较重，以阻塞性及混合性睡眠呼吸暂停为主，低氧血症较重；用舌根RFTVR治疗能显著地降低其上气道阻力，降低咽部Pcrit，减轻上气道的塌陷程度，提高对CPAP治疗的顺应性。

参考文献：

[1] Malhotra A, Pillar G, Fogel R, *et al*. Upper-airway collapsibility: measurements and sleep effects[J]. Chest, 2001, 120(1): 156－161.

[2] Gold A R, Schwartz A R. The pharyngeal critical pressure. The whys and hows of using nasal continuous positive airway pressure diagnostically[J]. Chest, 1996, 110(4): 1077－1088.

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

[3] The Report of an American Academy of Sleep Medicine (AASM) Task Force. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research[J]. Sleep, 1999, 22(5): 667—689.
[4] Powell N W, Riley R W, Guilleminault C. Radiofrequency tongue base reduction in sleep-disordered breathing: a pilot study[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1999, 120(6): 656—664.
[5] Powell N B, Riley R W, Troell R J, *et al*. Radiofrequency volumetric tissue reduction of the palate in subjects with sleep-disordered breathing[J]. Chest, 1998, 113(5): 1163—1174.
[6] Sforza E, Petiau C, Weiss T, *et al*. Pharyngeal critical pressure in patients with obstructive sleep apnea syndrome: clinical implication[J]. Am J Respir Crit Care Med, 1999, 159(1): 149—157.
[7] Cracowski C, Pepin J L, Wuyam B, *et al*. Characterization of obstructive nonapneic respiratory events in moderate sleep apnea syndrome[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2001, 164(4): 944—948.
[8] King E D, O'Donnell C P, Smith P L, *et al*. A model of obstructive sleep apnea in normal humans: role of the upper airway[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2000, 161(6): 1979—1984.
[9] Lorino A M, Lofaso F, Duizabo D, *et al*. Respiratory resistive impedance as an index of airway obstruction during nasal continuous positive airway pressure titration[J]. Am J Respir Crit Care Med, 1998, 158(5 Pt 1): 1465—1470.
[10] Randerath W J, Schraeder O, Galetke W, *et al*. Autoadjusting CPAP therapy based on impedance efficacy, compliance and acceptance[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2001, 163(3 Pt 1): 652—657.
[11] Hui D S, Choy D K, Li T S, *et al*. Determinants of continuous positive airway pressure compliance in a group of Chinese patients with obstructive sleep apnea[J]. Chest, 2001, 120(1): 170—176.
[12] Fleron P B. Somnoplasty: a treatment for snoring[A]. In: Krouse J H, Mirante J P, Christmas D A ed. Office-Based Surgery in Otolaryngology Philadelphia WB[M]. Saunders Com, 1998. 79—86.

(编辑 刘洪娥)

文章编号: 1000-5404(2003)16-1487-02

个案与短篇

32 例高原肺水肿患者下呼吸道细菌培养分析

Analysis of the bacteria culture from the lower respiratory tract in 32 patients with high altitude pulmonary edema

曹国强[1], 牟信兵[2], 郑建保[2], 肖 德全[2], 叶刚林[2] ([1] 第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所呼吸内科, 重庆 400042; [2] 西藏军区总医院全军高山病研究所, 拉萨 850003)

高原肺水肿(High altitude pulmonary edema, HAPE)为一常见的高原急危重病, 目前公认的发病机制是缺氧引起肺动脉高压和肺血容量增加, 血管收缩不平衡, 结果收缩较弱的区域出现激流, 造成这些区域水肿。但其发病的确切机制至今尚未完全阐明, 研究其诱因和易感因素一直是该领域的热点, 本研究通过经纤维支气管镜防污染毛刷采样及普通细菌学培养方法, 对 HAPE 患者进行下呼吸道细菌学研究, 以期阐明下呼吸道感染很可能是HAPE 发病的重要诱因之一, 同时也为 HAPE 的治疗提供重要的理论依据。

1 对象与方法

1.1 临床资料

随机选择高原肺水肿住院患者 32 例, 均为男性, 年龄 18～37(27±6.5)岁。27 例患者乘飞机由内地平原到达拉萨(海拔高度 3 658 m)后发病; 4 例患者由陆路从成都到达拉萨; 1 例患者在移居拉萨 3 个月后发病。病程 1～8 d(个别进入高原后数小时后发病), 平均为 2.4 d。入院前均未接受过抗生素治疗。入院后根据临床表现, X 线胸片等检查确诊为 HAPE, 所有患者均符合我国高原病命名、分型及诊断标准[1], 本组 32 例患者均经吸氧、速尿、地塞米松等综合治疗, 部分患者给予抗生素治疗, 32 例患者全部治愈, 住院时间 3～14 d, 平均为 4.8 d。

1.2 方法

根据患者的综合情况判断能否进行纤维支气管检查, 并征得患者的同意后, 经一般对症、休息和吸氧等处理, 待患者病情稳定时行经支气管镜无菌毛刷下呼吸道细菌学调查。共有 11 例接受支气管镜检查。检查过程中给予较高流量吸氧(5 L/min)和心电监护, 根据体征和 X 线胸片检查选择刷检部位。21 例病情较重或患者拒绝检查, 在患者入院当天、第 2、3 天留取标本。先用生理盐水漱口, 将咳出的第一口痰弃掉, 留第二口痰于灭菌的容器中立即送检。标本在 1 h 内用灭菌的生理盐水冲洗, 然后以划线法将痰液接种在琼脂平板或 SS 培养基上。经 37 ℃孵育 24～48 h 后, 取菌落涂片染色, 光镜下观察细菌的形态, 生化反应和血清学变化进行细菌学鉴定。符合下列之一者确定为支气管肺感染。①无菌毛刷刷检阳性; ②痰培养连续 2 次为纯培养; ③痰培养 3 次均为优势菌。

1.3 统计学处理

结果以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 两组均数间用 t 检验。

(下转 1490 页)

作者简介: 曹国强(1963—), 男, 河北省景县人, 硕士, 副主任医师, 副教授, 主要从事哮喘和慢性阻塞性肺部疾病的发病机制和防治方面的研究, 发表论文 18 篇。电话: (023)68757939

收稿日期: 2002-09-16; 修回日期: 2003-05-07

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