

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201505005

· 论著 ·

咽声反射在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者临床诊断及手术疗效评价中的应用

杨晓彬¹, 严小玲¹, 翟锦明¹, 欧阳顺林², 陈观贵¹, 廖礼兵¹, 田慎之¹,
黄映红¹, 毛敏¹, 马钊恩¹, 王晓利¹, 宗凌¹, 张建国¹

(1. 广州医科大学附属第二医院耳鼻咽喉科, 广东 广州 510260; 2. 广州医科大学附属第三医院耳鼻咽喉科, 广东 广州 510150)

摘要: **目的** 探究利用咽声反射测试对临床上可疑阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)患者进行初步筛选,并评价 OSAHS 患者的手术疗效。**方法** 50 例健康成年人为体检健康组;57 例临床上有睡眠打鼾症状的患者为实验组,其中重度 OSAHS 患者行腭咽成形术(UPPP);利用咽声反射仪测量体检健康组和实验组的口咽结合处面积、会厌游离缘面积及距离、声门处的面积及距离、咽腔容积、咽腔长度、咽腔平均横截面积,且对重度 OSAHS 患者术前、术后 1 周、术后 1 个月的各指标进行监测,将检测结果进行统计学分析。**结果** OSAHS 组的体重、BMI、颈围均大于体检健康组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),42 例中重度 OSAHS 患者的口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积均低于体检健康组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),而会厌游离缘距离与体检健康组相比,差异无统计学意义($P > 0.05$)。25 例重度 OSAHS 术后 1 周的口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积大于术前($P < 0.05$),且术后 1 月的口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积大于术后 1 周($P < 0.05$)。**结论** 咽声反射检查技术可以对 OSAHS 进行初步的筛查,并能客观地评价重度阻塞性 OSAHS 患者的手术疗效。

关键词: 咽声反射;睡眠呼吸暂停;阻塞性;外科手术

中图分类号:R766.4 文献标识码:A 文章编号:1007-1520(2015)05-0368-06

Application of acoustic pharyngealmetry to the diagnosis and surgical effect evaluation of patients with OSAHS

YANG Xiao-bin, YAN Xiao-ling, ZHAI Jin-ming, OU YANG Shun-lin, CHEN Guan-gui, LIAO Li-bing,
TIAN Shen-zhi, HANG Ying-hong, MAO Min, MA Zhao-en, WANG Xiao-li, ZONG Ling, ZHANG Jian-guo
(Department of Otolaryngology, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510260, China)

Abstract: **Objective** To investigate the application of acoustic pharyngealmetry to preliminary screening of patients with suspected obstructive sleep apnea hypopnea syndrom (OSAHS) and assessment of surgical effect of uvulopalatopharyngoplasty (UPPP). **Methods** 50 healthy adults were chosen as control. 57 patients with suspected OSAHS due to snoring and sleep apnea were included in the experimental group (OSAHS group). Of them, those with severe OSAHS underwent UPPP. The parameters such as area and distance of oropharyngeal junction, epiglottis free edge and the glottis, volume and length of pharyngeal cavity, average cross-sectional area of pharyngeal cavity in both groups were measured with acoustic pharyngealmetry. These parameters of patients undergoing UPPP were collected before operation, and one week, one month after operation separately. **Results** Body weight, BMI and neck circumference of OSAHS group were greater than those of the control group, the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). Area of oropharyngeal junction, volume of pharyngeal cavity, average cross-sectional area of pharynx cavity of 42 patients with moderate and severe OSAHS were lower than those of the control group, and the differences were statistically significant (all $P < 0.05$), while the difference of distance of epiglottis free edge was statistically insignificant ($P >$

基金项目:广东省自然科学基金(S2013010014907)。

作者简介:杨晓彬,男,主治医师。

通信作者:张建国,Email:zjgent@163.com

0.05)。Area of oropharyngeal junction, volume and average cross-sectional area of pharyngeal cavity of 25 patients with severe OSAHS one week after UPPP were greater than those obtained before operation (all $P < 0.05$), and these parameters obtained at one month after UPPP were greater than those obtained at one week after operation (all $P < 0.05$)。)

Conclusion Acoustic pharyngealmetry can be used for accurate preliminary screening of OSAHS and assessment of surgical effect of UPPP on patients with severe OSAHS.

Key words: Acoustic pharyngealmetry; Sleep apnea; Obstructive; Operation, surgical

随着社会发展和生活水平的提高,阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)的发病率也呈上升的趋势,逐渐成为临床常见病。OSAHS的发生主要原因是由咽腔解剖上的狭窄和咽腔的功能异常即可塌陷性增大所共同导致的^[1]。早在2002年杭州会议上就对OSAHS的诊断标准进行了明确的界定,但对阻塞程度、部位的研究始终缺乏简便、客观的量化研究。本研究采用咽声反射对OSAHS患者进行咽腔的测量并尝试通过对无鼻腔疾病的重度OSAHS患者术前术后的咽腔各项指标的比较来评价手术效果。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选取2013年12月~2014年10月来我院就诊的伴有睡眠打鼾症状的男性患者57例作为实验组,年龄21~64岁,平均(43.17±10.93)岁;体重平均72.31 kg;身高(165.20±6.98) cm; BMI(25.70±4.17) kg/m²;颈围(38.95±3.49) cm。所有受试者监测当晚禁止服用镇静药物及饮酒、喝咖啡、可乐、茶等兴奋性饮料,监测前避免上呼吸道感染、剧烈运动,并保持精神情绪稳定。都采用美国伟康公司生产的Alice4多导睡眠监测仪作7 h睡眠监测。OSAHS诊断标准参考阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断和外科治疗指南^[2],根据呼吸紊乱指数AHI(次/h)将患者分为:AHI≤15为轻度OSAHS组(15例),15<AHI≤30为中度OSAHS组(17例),AHI>30为重度OSAHS组(25例)。同期选取来我院查体的健康成年男性并配合完成咽声反射测试者50例作为健康对照组,年龄19~64岁,平均36.66岁;体重平均为1.31 kg;身高平均166.18 cm; BMI(21.55±4.22) kg/m²;颈围(35.94±2.98) cm。纳入标准:无咽喉部疾病史(慢性咽喉炎除外),无腭裂或其他颅面部畸形,无神经肌肉性疾病或言语障碍,无严重心肺疾病,无与上气道相关的手术史,如腺样体、扁桃体切除术,近1个月无急性上呼吸道感染

史,无睡眠打鼾、白天嗜睡、注意力不集中、鼻塞等症状。检查前均签订知情同意书。

1.2 手术方式

因临床上轻度OSAHS患者不主张手术干预,中度OSAHS患者病例不多,所有重度OSAHS组患者均在气管插管全麻下行腭咽成形术。超声刀辅助下双侧扁桃体切除术,将软腭和咽后壁接触点定为软腭切除的边界,用电刀自正中向两旁做弧形切口,直达腭舌弓边缘下极处,切除软腭前面黏膜及肌层组织,软腭鼻咽侧黏膜切口应比前面黏膜切口要低,将悬雍垂连同部分软腭松弛部一并切除,以不损及腭肌、腭帆提肌、悬雍垂肌,尽可能扩大大咽距为度,将软腭鼻咽侧黏膜向前翻转,与前面切口边缘对应缝合,以牵拉展平咽壁黏膜,对位缝合腭咽弓、腭舌弓。所有重度OSAHS组患者术前、术后1周及术后1个月行咽声反射检查。

利用美国HOOD公司的Eccovision型咽声反射仪来进行咽声反射检查。测试在安静的室内进行,室温保持在20~25℃,相对湿度60%,整个测试皆由同一检查者完成,测试者要先了解测试过程并掌握检查方法,受试者取坐位,嘱受试者嘴唇包紧声波管并固定在下中切牙处,以防漏气,并使声波管与地水平,经鼻平静呼吸2~3次,在最后一次平静呼气时停止呼吸运动,时间约4~5 s并以手指示意,得到相应的面积-距离曲线。通过3次正常测试,取其平均值得到一系列参数值。实验结果用曲线图形式来记录。每次测量过程,声波管将会发出4次事件波,计算机再将所得的4条曲线图对各点求平均值拟合成一条曲线,即咽声反射曲线图(图1、2)。

咽声反射曲线图横坐标的0 cm对应的是门牙处,测量范围为0~20 cm。曲线图显示在7、11、17 cm附近可有3个切迹,分别对应口咽结合处(A)、会厌游离缘(B)及声门区(C)。从口咽结合处到声门区的长度定义为咽腔长度(L)。电脑会自动计算出从A点到C点的容积,定义为咽腔容积;咽声反射记录参数包括口咽结合处距下切牙的距离和横截面积,会厌游离缘距下切牙的距离和横截面积,声门区距下切牙的距离和横截面积,咽腔长度,咽腔

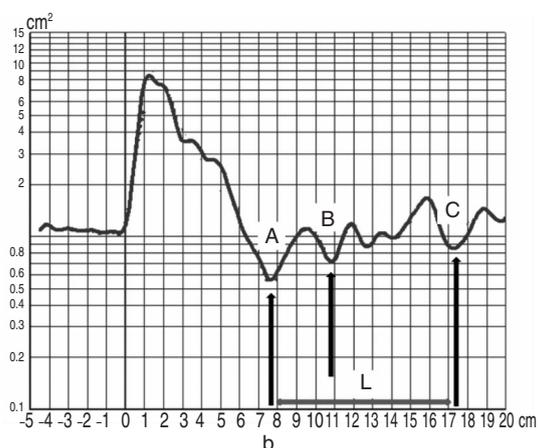
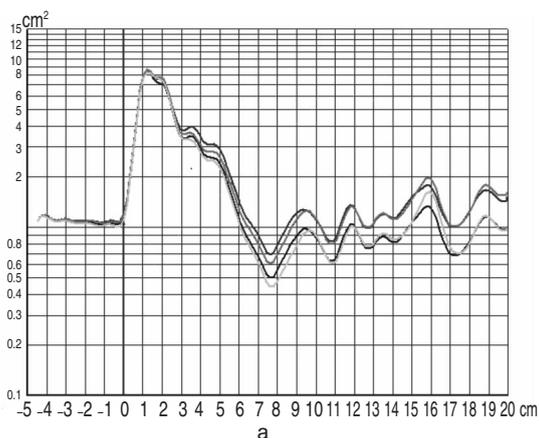


图 1 咽声反射曲线图 a:拟合前;b:拟合后 注:A:口咽结合处;B:会厌游离缘;C:声门区;A 点到 C 点的容积为咽腔容积,咽腔平均横截面积 = 咽腔容积/A-C 长度;下同

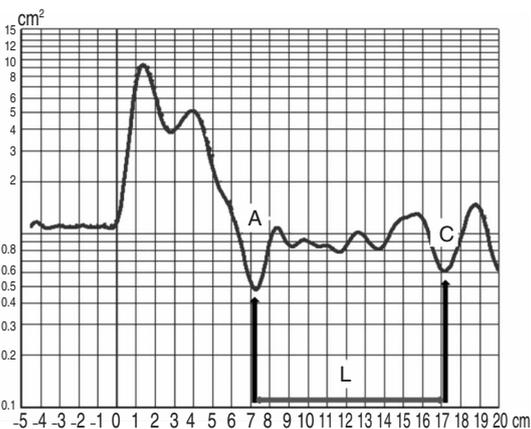


图 2 咽声反射曲线图示部分受试者未能诱出明显的第二切迹(B 切迹)会厌游离缘平面

平均横截面积及咽腔容积。其中咽腔容积还包括 7 ~ 11 cm, 11 ~ 17 cm 段对应的容积^[3-4]。

1.3 统计学方法

用 SPSS 18.0 软件进行分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布的计量资料用 $M \pm Q$ 表示。对单个重复测量资料,采用单个重复测量因素的方差分析并进行球形检验。两组间的各参数比较采用 Mann-whitney 检验或 t 检验。多组间的各参数比较采用 Kruskal-Wallis 检验。对重度 OSAHS 组术前咽声反射的各参数与其人体一般参数进行 Spearman 或 Pearson 秩相关分析。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况比较

健康对照组与 OSAHS 组比较发现:OSAHS 组

的体重($Z = -5.15, P < 0.01$)、BMI($Z = -6.28, P < 0.01$)、颈围($Z = -6.04, P < 0.01$)均大于健康对照组,OSAHS 组与健康对照组在身高上的差异无统计学意义($Z = -0.73, P > 0.05$)。健康对照组与实验组的各亚组之间,在体重、BMI、颈围间存在差异,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。经过两两比较发现:轻度 OSAHS 组 vs 中度 OSAHS 组、轻度 OSAHS 组 vs 重度 OSAHS 组、中度 OSAHS 组 vs 重度 OSAHS 组的各指标之间的差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 各组受试者的人体相关参数的比较 ($\bar{x} \pm s$ 或 $M \pm Q$)

分组	例数	体重(kg)	身高(cm)	BMI(kg/m ²)	颈围(cm)
健康对照组	50	60.00 ± 13.50	168.00 ± 13.00	21.55 ± 4.22	35.94 ± 2.98
OSAHS 组		70.00 ± 13.50	165.38 ± 7.01	25.71 ± 4.43	39.70 ± 3.30
轻度	15	69.50 ± 9.13*	164.10 ± 6.87	27.22 ± 6.48*	38.55 ± 3.30*
中度	17	72.13 ± 9.55*	165.60 ± 7.35	26.17 ± 2.46*	38.91 ± 2.52*
重度	25	75.55 ± 16.55*	165.85 ± 7.12	25.99 ± 4.80*	40.25 ± 7.03*
χ^2		27.13	1.39	39.73	39.81
P		<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:*表示与健康对照组相比 $P < 0.05$,其余两两比较 P 均 > 0.05

健康对照组 vs 轻度 OSAHS 组:轻度 OSAHS 组的体重($Z = -2.525, P = 0.012$)、BMI($Z = -3.127, P = 0.002$)、颈围($t = 2.584, P = 0.011$)均大于体检健康组。健康对照组 vs 中度 OSAHS 组:中度 OSAHS 组的体重($Z = -3.52, P = 0.000$)、BMI($Z = -4.4, P = 0.000$)、颈围($t = 3.628, P = 0.000$)均大于健康对照组。健康对照组 vs 重度 OSAHS 组:重度 OSAHS 组的体重($Z = -3.963, P = 0.000$)、BMI($Z = -4.688, P = 0.000$)、颈围($Z = -5.534, P = 0.000$)均大于健康对照组。

2.2 OSAHS 组与健康对照组咽声反射测量结果的比较

OSAHS 组与健康对照组在口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积上有差异,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

表2 实验组与健康对照组的各指标比较

($\bar{x} \pm s$ 或 $M \pm Q$)

分组	例数	口咽结合处面积(cm^2)	咽腔容积(cm^3)	咽腔平均横截面积(cm^2)
健康对照组	50	0.89 ± 0.53	15.20 ± 14.61	1.53 ± 1.49
OSAHS 组				
轻度	15	0.65 ± 0.26*	10.70 ± 7.87*	1.04 ± 0.76*
中度	17	0.66 ± 0.31*	8.95 ± 5.45*	0.88 ± 0.49*
重度	25	0.51 ± 0.12*	10.46 ± 3.66*	0.91 ± 0.40*

注: * 与体检健康组相比 $P < 0.05$,其余两两比较 P 均 > 0.05

健康对照组 vs 轻度 OSAHS 组:轻度 OSAHS 组的口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积均小于健康对照组($P < 0.05$)。健康对照组 vs 中度 OSAHS 组:中度 OSAHS 组的口咽结合处面积、咽腔

容积、咽腔平均横截面积均小于健康对照组($P < 0.05$)。健康对照组 vs 重度 OSAHS 组:重度 OSAHS 组的口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积均小于健康对照组($P < 0.05$),见表3。

2.3 重度 OSAHS 组手术前后咽声反射结果的比较

对重度 OSAHS 组术前、术后1周、术后1个月进行咽声反射重复测量发现:重度 OSAHS 组的口咽结合处面积、咽腔容积、口咽容积、下咽容积、咽腔平均横截面积在不同的时间点测量所得结果间差异均具有统计学意义($P < 0.05$),见表4。术后1周、术后1个月分别与术前比较,发现术后1周和术后1个月的口咽结合处面积、咽腔容积、口咽容积、下咽容积、咽腔平均横截面积均大于术前($P < 0.05$);术后1周与术后1个月比较,发现两者在下咽容积上的差异无统计学意义($P > 0.05$),术后1个月的口咽结合处面积、咽腔容积、口咽容积、咽腔平均横截面积均大于术后1周,经比较差异均具有统计学意义(P 均 < 0.05),见表4。

表3 患者各组指标比较 ($\bar{x} \pm s$ 或 $M \pm Q$)

指标	轻度组 vs 中度组		轻度组 vs 重度组	
	t 或 Z	P	t 或 Z	P
口咽结合处面积(cm^2)	-0.09	> 0.05	1.63	> 0.05
咽腔容积(cm^3)	-0.53	> 0.05	-0.29	> 0.05
咽腔平均横截面积(cm^2)	-0.83	> 0.05	-0.22	> 0.05

指标	健康对照组 vs 轻度组		健康对照组 vs 中度组		健康对照组 vs 重度组	
	Z	P	Z	P	Z	P
口咽结合处面积(cm^2)	-2.7	< 0.05	-2.9	< 0.05	-5.45	< 0.05
咽腔容积(cm^3)	-2.47	< 0.05	-3.58	< 0.05	-4.16	< 0.05
咽腔平均横截面积(cm^2)	-2.67	< 0.05	-3.78	< 0.05	-4.38	< 0.05

表4 重度 OSAHS 组手术前后各指标比较 ($\bar{x} \pm s$ 或 $M \pm Q$)

指标	手术前	术后1周	术后1个月	F	P
口咽结合处面积(cm^2)	0.51 ± 0.12	0.85 ± 0.29 [#]	1.19 ± 0.35 ^{#*}	64.85	< 0.05
咽腔容积(cm^3)	10.46 ± 3.66	20.80 ± 8.76 [#]	30.76 ± 9.32 ^{#*}	67.72	< 0.05
口咽容积(cm^3)	1.86 ± 0.62	3.99 ± 2.12 [#]	5.39 ± 4.43 ^{#*}	30.34	< 0.05
下咽容积(cm^3)	8.86 ± 3.17	18.72 ± 7.75 [#]	19.65 ± 5.87 [#]	34.75	< 0.05
咽腔平均横截面积(cm^2)	0.91 ± 0.40	2.04 ± 0.77 [#]	3.11 ± 0.96 ^{#*}	74.27	< 0.05

注: [#]与手术前相比 $P < 0.05$; * 与手术后1周相比 $P < 0.05$

2.4 重度 OSAHS 组手术后与健康对照组咽声反射结果的比较

健康对照组与重度 OSAHS 组术后1周、术后

1个月在口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积上比较差异有统计学意义($P < 0.05$),见表5。

表 5 重度 OSAHS 组手术后各指标与健康对照组比较 ($\bar{x} \pm s$ 或 $M \pm Q$)

指标	健康对照组 ($n=50$ 例)	术后 1 周 ($n=25$ 例)	术后 1 个月 ($n=25$ 例)	χ^2	P
口咽结合处面积 (cm^2)	0.89 ± 0.53	0.85 ± 0.29	$1.19 \pm 0.35^{* \#}$	10.04	<0.05
咽腔容积 (cm^3)	15.20 ± 14.61	20.80 ± 8.76	$30.76 \pm 9.32^{* \#}$	19.56	<0.05
咽腔平均横截面积 (cm^2)	1.53 ± 1.49	2.04 ± 0.77	$3.11 \pm 0.96^{* \#}$	19.13	<0.05

注: * 与健康对照组相比 $P < 0.05$; # 与术后 1 周组相比 $P < 0.05$

3 讨论

3.1 咽声反射的临床应用现状与优点

咽声反射技术在 30 多年前就有学者提出,虽然近年来逐渐有学者进行了相关的研究,但目前尚没有得到广泛的应用。OSAHS 是指睡眠时上气道发生塌陷阻塞引起的通气不足和呼吸暂停,常伴有睡眠结构紊乱、打鼾、血氧饱和度下降、白天嗜睡等病征^[5]。其发病机制尚不完全明确,目前主要认为是由上气道解剖结构异常、上气道神经肌肉调节功能异常、内分泌紊乱、炎症反应等因素共同作用的结果。1984 年 Rivlin 等^[6]将声反射应用于 OSAHS 患者咽腔截面积的测量,发现实验组的咽腔平均横截面积和声门区的平均横截面积都明显小于对照组 ($P < 0.01$);咽声反射技术就开始应用于咽部结构与功能的研究,在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (OSAHS) 的研究中起了关键的作用^[3,7],因咽声反射具有操作简单、无侵入性、重复性好等优点,并且多方面的研究已经证实了其准确性,为进一步探究 OSAHS 的发病机制和诊断起到了重要的辅助作用。

3.2 咽声反射对 OSAHS 患者的初步筛查

OSAHS 患者主要发生在 40 岁左右,女性患病率低于男性。国外研究发现成年男性 OSAHS 的患病率平均为 5% 左右,成年女性平均为 3.5%,随着年龄增加患病率逐渐升高^[7]。国内调查研究显示 OSAHS 的患病率为 3.5% ~ 4.81%,其中发病高峰年龄为 30 ~ 50 岁^[8-9]。Busetto 等^[10]得出体重与口咽结合处平面的咽腔面积负相关,因而肥胖更能引起上气道狭窄。本次研究发现 OSAHS 组的体重、BMI、颈围均大于体检健康组。同时轻、中、重度 OSAHS 组的体重、BMI、颈围均大于体检健康组,中重度 OSAHS 患者的体重、BMI、颈围与体检健康组差别明显,说明中重度 OSAHS 患者的体重、BMI、颈围与其严重程度相关。

咽腔结构的解剖具有复杂性多变性的特点,且具有活动性的结构(软腭和舌体),咽声反射的测量结果必须要有好的准确性和可靠性。而且有学者在

1988 年利用声反射技术及 CT 对声门区域的测量结果具有高度一致性,证实了其在临床和生理研究方面的可靠性^[11]。本次研究得出 OSAHS 组与体检健康组在口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积上有显著差异,这与 Stein 等^[12]应用 CT 扫描 OSAHS 患者咽腔的结果 (OSAHS 患者的咽腔横截面积在多个横截面上比正常对照组小) 相同。轻、中、重度 OSAHS 组除了口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积均小于体检健康组,可以初步得出中重度 OSAHS 组的口咽结合处横截面积比体检健康组小。其中重度 OSAHS 组的口咽结合处横截面积明显小于体检健康组,进一步说明重度 OSAHS 组的咽腔参数与体检健康组差别最显著,口咽结合处横截面积可作为筛查评估 OSAHS 患者的标准之一^[13]。本组 57 例经 PSG 监测明确诊断为 OSAHS 的患者咽声反射测试,其结果与 PSG 监测结果一致,故咽声反射对 OSAHS 患者具有一定的初步筛查功能,然而本次研究发现术前患者的口咽结合处面积及咽腔容积在轻中重度 OSAHS 患者间的统计没有统计学差异,故咽声反射单纯的数据还不能对 OSAHS 患者进行确切的分级。

3.3 咽声反射对重度 OSAHS 患者的手术效果评估

OSAHS 患者的病因复杂,阻塞部位常有鼻腔、鼻咽平面以及咽喉等多平面多部位的狭窄,而非单一部位的狭窄,但目前许多研究均显示,其最常见的阻塞部位主要是口咽结合处的狭窄, Kamal^[13] (2001 年)应用咽声反射测量技术测得正常人口咽结合处和解面积、平均咽腔横截面积等,认为口咽结合处横截面积可作为评估 OSAHS 患者的标准之一。这为 OSAHS 患者咽腔阻塞部位的定量分析提供了一定的参考。采用咽声反射技术对咽峡、咽腔及声门的开放程度进行定量分析,可准确地测算出咽喉部不同部位的截面积大小,从而客观地反映出咽喉部各个断面的通气状况,继而可以客观的找出咽腔最狭窄的部位,为手术部位提供准确的指导。

重度 OSAHS 患者夜间反复间断性低氧血症与高碳酸血症会造成机体各系统的病理生理改变^[14],造成多种合并症。近年来 OSAHS 诊治水平有了大幅提高,通过手术解除上呼吸道阻塞,能明显改善患

者的症状,但准确判断上呼吸道的狭窄平面,并对气道结构进行全面的评估,根据评估选择恰当的治疗方案是关键^[15-16]。重度 OSAHS 患者经手术治疗后在口咽结合处面积、咽腔容积、口咽容积、下咽容积、咽腔平均横截面积方面得到了一定的改善,与术前相比有所增大。此外术后 1 周与术后 1 个月比较,发现两组在下咽容积上的差异无统计学意义($P > 0.05$),而术后 1 个月的口咽容积大于术后 1 周($P < 0.05$),说明术后口咽容积的改善程度会逐渐优于下咽容积,这可能由于手术的部位大部分是在口咽部,使口咽部的改变大于下咽部,术后 1 周患者术腔的水肿在一定程度上也决定了术后 1 周的口咽结合处面积及咽腔容积仍较小,术后 1 个月患者术腔黏膜水肿的消退有利于咽腔容积的扩大并趋于稳定。术后患者的打鼾症状明显得到改善,且咽腔各测量指标在术后 1 周都较术前有明显的改善。患者在手术改善呼吸障碍的同时随着术后时间的延长,其口咽结合处面积、咽腔容积、咽腔平均横截面积也会趋于稳定,较术前增大接近于体检健康组,故咽声反射检测技术可作为客观评估重度 OSAHS 患者的手术效果的手段之一。

参考文献:

[1] 尉艳霞,郭兮恒. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者咽腔大小和可塌陷性的研究[J]. 中华医学杂志, 2005, 85(44): 3110-3114.

[2] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会咽喉学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断和外科治疗指南[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2009, 44(2): 95-96.

[3] 毕婕,杨毓梅,叶青,等. 咽声反射对 OSAHS 诊断的临床研究[J]. 同济大学学报(医学版), 2006, 27(3): 61-63.

[4] 徐亚丽,张建国. 咽声反射的临床应用级进展[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2013, 37(5): 253-257.

[5] Nowak M, Komhuber J, Meyrer R. Daytime impairment and neurodegeneration in OSAS[J]. Sleep, 2006, 29(12): 1521-1530.

[6] Rivlin J, Hoffstein V, Kalbfleisch J, et al. Upper airway morphology in patients with idiopathic obstructive sleep apnea[J]. Am Rev Respir Dis, 1984, 129(3): 355-360.

[7] Punjabi NM. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea[J]. Proc Am Thorac Soc, 2008, 5(2): 136-143.

[8] 王蓓,邢景才,韩长旭,等. 太原市睡眠呼吸暂停低通气综合征的流行病学调查[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2004, 27(11): 760-762.

[9] 李明娟,王莹,华树成,等. 长春市 20 岁以上人群阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征流行病学现状调查[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2005, 28(12): 833-835.

[10] Busetto L, Calo' E, Mazza M, et al. Upper airway size is related to obesity and body fat distribution in women[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2009, 266(4): 559-563.

[11] 刘春君,杨月琴,李静,等. 24 小时动态心电图的昼夜变化对阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的诊断价值[J]. 实用心脑血管病杂志, 2013, 21(1): 82-83.

[12] Stein MG, Gamdu G, de Geer G, et al. Cine CT in obstructive sleep apnea[J]. AJR, 1987, 148(6): 1069-1074.

[13] Kamal I. Normal standard care for acoustic pharyngometry[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2001, 124(3): 323-330.

[14] 甄国粹,李敏菁,罗志扬,等. Watch-PAT 监测仪在阻塞性睡眠呼吸暂停综合征诊断中的应用[J]. 广东医学, 2013, 34(13): 2056-2058.

[15] Zatlouka DA, Furmanchuk DA, Koliadich ZV, et al. The modern approaches to diagnostics of obstructive sleep apnea syndrome[J]. Vestn Otorinolaringol, 2013, (1): 58-60.

[16] Brooks LJ, Strohl KP. Size and mechanical properties of the pharynx in healthy men and women[J]. Am Resp Dis, 1992, 146(6): 1394-1397.

(修回日期:2015-07-19)