

鼻声反射和鼻阻力测量在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者术后鼻功能评估中的应用

熊洁萍, 师仁杰, 伍佳理

(湖南旺旺医院 耳鼻咽喉头颈外科, 湖南 长沙 410016)

摘要: **目的** 探讨鼻声反射和鼻阻力测量在鼻腔扩容手术治疗鼻腔结构异常致阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)患者鼻功能评估中的应用。**方法** 选择经多导睡眠监测(PSG)确诊且经视觉模拟量表(VAS)评估具有鼻塞、鼻内镜及鼻窦CT检查证实结构异常的成年OSAHS患者36例作为研究对象。根据检查结果实施个体化的鼻内镜下鼻腔扩容手术。术前及术后6个月所有患者均进行VAS评估、鼻声反射测量和鼻阻力测量,比较手术前后测量结果。**结果** 患者术前VAS评估计分、鼻腔吸气总阻力、鼻腔呼气总阻力、鼻腔最小横截面积、鼻腔容积、最小横截面积至前鼻孔的距离分别为(6.97±1.27)分、(2.07±1.07)kPa/L·S⁻¹、(2.15±1.09)kPa/L·S⁻¹、(0.39±0.16)cm²、(2.20±0.97)cm³及(1.97±0.47)cm;术后6个月分别为(1.33±0.92)分、(1.69±1.03)kPa/L·S⁻¹、(1.90±1.02)kPa/L·S⁻¹、(0.51±0.17)cm²、(2.73±1.05)cm³及(2.19±0.46)cm。手术前后各指标差异均具有统计学意义(*P*均<0.05)。**结论** 鼻腔扩容术可以显著改善伴有鼻腔结构异常的OSAHS患者的鼻通气功能,鼻声反射和鼻阻力测量能客观评估鼻腔扩容手术治疗前后伴有鼻腔结构异常的OSAHS患者鼻通气功能的变化。

关键词: 鼻腔结构异常;阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征;鼻腔扩容术;鼻声反射;鼻阻力

中图分类号:R766.4

Application of acoustic rhinometry and rhinomanometry in evaluation of postoperative nasal function in OSAHS patients with abnormal nasal structures treated by nasal cavity ventilation expansion techniques

XIONG Jieping, SHI Renjie, WU Jiali

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Hunan Wangwang Hospital, Changsha 410016, China)

Abstract: **Objective** To study the applications of acoustic rhinometry and rhinomanometry in evaluation of postoperative nasal function in obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) patients with abnormal nasal structures treated by nasal cavity ventilation expansion techniques. **Methods** Thirty-six adult patients suffering from polysomnography (PSG)-confirmed OSAHS combined with nasal obstruction and abnormal nasal structures were selected as the study subjects. Endoscopic nasal cavity ventilation expansion techniques were performed individually in all the patients according to the results of the examination. Before surgery and 6 months after surgery, they all filled visual analogue scale (VAS) and took the examinations of acoustic rhinometry and rhinomanometry. **Results** Preoperative VAS score, total inspiratory resistance, total expiratory resistance, minimal cross-sectional area, nasal volume and the distance between the nostril and minimal cross-sectional area were (6.97±1.27), (2.07±1.07)kPa/L·S⁻¹, (2.15±1.09)kPa/L·S⁻¹, (0.39±0.16)cm², (2.20±0.97)cm³ and (1.97±0.47)cm, respectively. At 6 months postoperatively, they were (1.33±0.92), (1.69±1.03)kPa/L·S⁻¹, (1.90±1.02)kPa/L·S⁻¹, (0.51±0.17)cm², (2.73±1.05)cm³ and (2.19±0.46)cm. There were statistically significant differences in all indexes before and after surgery (*P*<0.05). **Conclusions** Endoscopic nasal cavity ventilation expansion techniques can significantly improve the subjective and

基金项目:湖南省自然科学基金(S2018JJKLH0064)。
第一作者简介:熊洁萍,女,副主任医师。
通信作者:师仁杰,Email: shi_renjie@wwhospital.com

objective nasal ventilation functions in OSAHS patients with abnormal nasal structures. Acoustic rhinometry and rhinomanometry may objectively evaluate the changes of nasal function in these patients managed with endoscopic nasal cavity ventilation expansion techniques.

Keywords: Abnormal nasal structure; Sleep apnea hypopnea obstructive; Nasal cavity ventilation expansion technique; Acoustic rhinometry; Rhinomanometry

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, OSAHS) 是指睡眠时上气道塌陷阻塞引起呼吸暂停和低通气^[1]。OSAHS 主要危险因素包括上呼吸道解剖结构异常或病变、上气道扩张肌张力异常及呼吸中枢调节异常。上呼吸道结构异常是本病发病的基础,患者性别和年龄、肥胖、甲状腺功能低下等通过上述3种因素而诱发或加重本病^[2]。尽管作用机制复杂,作为呼吸道门户的鼻腔是 OSAHS 患者常见的阻塞平面,其解剖结构异常所致的鼻腔通气障碍在 OSAHS 发病中越来越受到重视^[3-4]。鼻腔扩容术有效矫正鼻腔结构异常,缓解通气功能障碍,成为伴有鼻腔结构异常的 OSAHS 患者有效的临床治疗方法。本研究旨在观察鼻声反射及鼻阻力测量在鼻腔扩容手术治疗伴有鼻腔结构异常的 OSAHS 患者鼻功能评估中的应用及患者术后鼻塞的改善情况。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2018年1月—2020年12月在湖南旺旺医院耳鼻喉科就诊、经多导睡眠监测 (polysomnography, PSG) 确诊 OSAHS 且经视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评估具有鼻塞、鼻内镜及鼻窦 CT 检查证实鼻腔结构异常的成年患者36例。其中男23例,女13例;年龄29~65岁,平均年龄 (47.13 ± 4.25) 岁。患者主要症状为睡眠打鼾、憋气、白天嗜睡、鼻塞等。术前 PSG 检测 (中度9例,其中男3例,女6例;重度27例,其中男20例,女7例)。鼻内镜及鼻窦 CT 检查发现的鼻腔解剖结构异常包括鼻中隔偏曲23例、下鼻甲骨性肥大18例、中鼻甲肥大8例、中鼻甲反向弯曲4例、泡状中鼻甲3例、鼻腔骨性狭窄2例。

纳入标准:①年龄20~65岁;②诊断符合《阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断和外科治疗指南》^[1]标准;③有手术适应证;④所有患者均知情同意并签署手术同意书。

排除标准:①鼻腔肿瘤;②鼻息肉;③甲状腺功

能低下;④肢端肥大症;⑤声带麻痹;⑥心力衰竭、慢性阻塞性肺病以及严重神经系统疾病;⑦前期有咽腔重建手术史 (腭咽成形术、上下颌骨手术等);⑧全身麻醉禁忌证;⑨出凝血功能障碍等。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 所有患者均在鼻内镜下行鼻腔扩容手术,并由同一高级职称医生完成。手术结束后双侧鼻腔均用膨胀海绵填压,术后48 h 取出填塞物,清理鼻腔行鼻腔冲洗,鼻用糖皮质激素 (糠酸莫米松鼻喷剂) 喷鼻4~8周。

1.2.1.1 鼻中隔矫正术 23例鼻中隔偏曲患者均接受鼻内镜下三线减张法鼻中隔成形术。手术方法参照王彤等报道^[5],在保留鼻中隔框架结构前提下消除张力,解决鼻中隔偏曲和局部畸形。

1.2.1.2 下鼻甲骨折外移^[6]、鼻甲骨黏膜下部分切除术^[7] 18例 (含15例鼻中隔偏曲) 患者接受该术式治疗。下鼻甲骨折外移增加了总鼻道中下部空间,鼻甲骨黏膜下部分切除缩小下鼻甲体积,拓宽总鼻道。

1.2.1.3 中鼻甲内移固定^[8]、部分切除术^[7] 15例 (含鼻中隔偏曲4例、下鼻甲骨性肥大3例、鼻腔侧壁外移术2例) 患者根据术前检查发现的解剖结构异常 (中鼻甲曲线反张、骨性增生、泡状中鼻甲) 分别予以处理,最后切除中鼻甲下缘内侧和鼻中隔对应部位少许黏膜,以利中鼻甲与鼻中隔术后部分粘连起到固定中鼻甲作用。

1.2.1.4 鼻腔侧壁外移术 2例患者参考冀永进等^[9]报道的泪前隐窝径路手术进行鼻腔侧壁外移,关键在于整体骨折并外移包括下鼻甲在内的鼻腔外侧壁,拓宽鼻腔。

1.2.2 VAS 评估 所有患者手术前及术后6个月均行鼻塞症状的主观评价。使用 VAS 评分法评估患者鼻塞的主观感受。要求其在一条10 cm 长度的横线上根据自身鼻塞轻重标记分数。0表示完全通畅、无鼻塞,10表示完全堵塞,中间部分表示不同程度的鼻塞。

1.2.3 鼻声反射及鼻阻力测量 采用购自英国吉姆 (GM) 仪器有限公司生产的 A1 型鼻声反射计、

NR6 型鼻阻力计,根据仪器说明书介绍的操作程序、借鉴汪垵等^[4]介绍的方法分别进行鼻声反射及鼻阻力测量。所有患者的检测操作、数据采集均由同一经专业培训的技师完成。鼻阻力测量得到每侧鼻腔吸气阻力(inspiratory resistance, RI)、呼气阻力(expiratory resistance, RE),并根据公式 $R_{总} = R_{左} \times R_{右} / (R_{左} + R_{右})$ 计算双侧鼻腔总阻力(total resistance, TR)。鼻声反射测量记录每侧鼻腔最小横截面积(minimal cross-sectional area, MCA)、鼻腔容积(nasal volume, NV)、MCA 至前鼻孔的距离(distance between the nostril and MCA, DM)。

1.3 统计学方法

利用 SPSS 25.0 对患者手术前后数据资料进行统计学处理。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,相关数据手术前后比较采用 *t* 检验。相关性分析采用 Pearson 线性相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 手术治疗

36 例患者均顺利完成全麻鼻内镜下鼻腔扩容手术,手术后出现鼻中隔血肿 1 例(2.8%)、鼻出血 2 例(5.6%),除中鼻甲内移固定患者中 6 例有中鼻甲与鼻中隔部分粘连(部分粘连起到固定中鼻甲作用,且不影响患者嗅觉和通气,未予处理)外未见其他部位鼻腔粘连,无鼻中隔穿孔、外鼻畸形等并发症。

2.2 VAS 评分

术后 6 个月进行视觉模拟评估,并与术前比较,鼻塞症状的 VAS 评分分别为 (6.97 ± 1.27) 、 (1.33 ± 0.92) 分,术后 VAS 评分较术前显著下降($P < 0.01$)。见表 1。

2.3 鼻阻力测量

患者鼻腔扩容手术前鼻腔吸气总阻力(total inspiratory resistance, TRi)为 (2.07 ± 1.07) kPa/L · S⁻¹,术后 6 个月 TRi 为 (1.69 ± 1.03) kPa/L · S⁻¹,较术前明显降低,差异有显著统计学意义($P < 0.01$)。手术前鼻腔呼气总阻力(total expiratory re-

sistance, TRe)为 (2.15 ± 1.09) kPa/L · S⁻¹,术后 6 个月为 (1.90 ± 1.02) kPa/L · S⁻¹,较术前降低,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.4 鼻声反射测量

手术前及术后 6 个月鼻声反射参数:MCA 分别为 (0.39 ± 0.16) 、 (0.51 ± 0.17) cm²,NV 分别为 (2.20 ± 0.97) 、 (2.73 ± 1.05) cm³,DM 分别为 (1.97 ± 0.47) 、 (2.19 ± 0.46) cm,3 项指标手术前后差异均具有统计学意义(P 均 < 0.05)。见表 1。

2.5 相关性分析

患者 VAS 评分与 TRi、TRe 正相关($r = 0.570$ 、 0.631 ; P 均 < 0.05)。VAS 评分与 MCA、NV、DM 负相关($r = -0.642$ 、 -0.762 、 0.562 ; P 均 < 0.05)。

3 讨论

OSAHS 是最常见的睡眠呼吸紊乱疾病^[10]。其发病原因及机制尚未完全明确,包括鼻腔、咽部及喉部在内的上呼吸道解剖结构异常是其重要致病因素。鼻腔作为呼吸道门户,正常的鼻阻力在保证充分的肺泡气体交换中起重要作用,而鼻阻力过大妨碍通气则可导致鼻塞、睡眠打鼾等诸多症状。鼻腔解剖结构异常(包括鼻中隔偏曲,中鼻甲反向偏曲、气化、肥大,下鼻甲黏膜增生肥厚、骨性肥大,钩突增生及筛泡过度发育等)可导致鼻腔通气障碍、吸气过程中鼻阻力升高从而增加呼吸道负压,是 OSAHS 患者常见的阻塞平面,解除鼻腔通气障碍问题是治疗伴有鼻腔结构异常 OSAHS 的有效方法之一。随着对 OSAHS 发病机理的研究,尤其对上气道通气功能障碍在 OSAHS 中作用的认识等不断深入,以及鼻内镜外科技术日益成熟,韩德民^[11]于本世纪初在总结相关基础研究及临床疗效资料后首先提倡鼻腔扩容手术治疗伴有鼻腔结构异常的 OSAHS。该技术针对包括鼻中隔、鼻腔外侧壁等部位的结构异常(位置异常、体积容积异常),通过修正位置、消除或缩小增生肥大结构等扩大鼻腔容积、恢复正常的鼻

表 1 36 例患者手术前后主客观指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	VAS(分)	TRi(kPa/L · S ⁻¹)	TRe(kPa/L · S ⁻¹)	MCA(cm ²)	NV(cm ³)	DM(cm)
术前	6.97 ± 1.27	2.07 ± 1.07	2.15 ± 1.09	0.39 ± 0.16	2.20 ± 0.97	1.97 ± 0.47
术后	1.33 ± 0.92	1.69 ± 1.03	1.90 ± 1.02	0.51 ± 0.17	2.73 ± 1.05	2.19 ± 0.46

注:VAS:视觉模拟量表;TRi(鼻腔吸气总阻力) = Ri 左 × Ri 右/(Ri 左 + Ri 右);TRe(鼻腔呼气总阻力) = Re 左 × Re 右/(Re 左 + Re 右);NV:鼻腔容积;MCA:鼻腔最小横截面积;DM:鼻腔最小横截面积到前鼻孔的距离。

腔气流空气动力学,从而达到缓解甚至消除鼻腔阻塞的目的。鼻塞的解除降低了鼻通气的阻力,间接改善咽腔塌陷,部分恢复上呼吸道正常通气功能。其核心内容包括鼻中隔三线减张成形术、下鼻甲外移固定术、中鼻甲内移固定术、中鼻道双侧鼻窦对称开放术等^[6-8,12]。我科开展了以外科手术为主的 OSAHS 综合治疗多年,尤其是自 2018 年以来,个体化实施鼻内镜下鼻腔扩容术治疗伴有鼻腔结构异常的 OSAHS,在 36 例患者中共行三线减张法鼻中隔成形术 23 例次、下鼻甲骨折外移+鼻甲骨黏膜下部分切除术 18 例次、中鼻甲内移固定+部分切除术 15 例次、鼻腔侧壁外移术 2 例次,在解除鼻腔阻塞、降低鼻阻力方面取得良好效果。

PSG 检测是诊断 OSAHS 的金标准,对于疾病的严重程度判断及治疗效果评价极具价值。但由于 OSAHS 病因复杂,单就上气道而言,喉、咽、鼻等部位单一或多水平的狭窄均可致病,PSG 无法在病因分析、阻塞水平的评估以及与手术有关的解剖等方面提供充分的信息,而上气道影像学、纤维/电子鼻咽喉镜、鼻声反射和鼻阻力测量等检查手段无疑弥补了上述不足,尤其是鼻声反射和鼻阻力测量在探索 OSAHS 患者的狭窄定位诊断、鼻部手术适应证选择、鼻腔实际通气及评估疗效中得到广泛应用^[13],成为客观评价鼻腔通气状况的临床常用方法。鼻声反射和鼻阻力测量具有直接、快速、简明、无创等优点。鼻声反射测量利用声波反射原理较准确地反映包括鼻腔的几何形状、截面积和容积等鼻腔概貌和周围结构,是对鼻腔解剖学的最佳描述。鼻阻力测量动态评估鼻腔气流状况,是对鼻腔通气状况最直接的反映。测量过程中,采用固定的检查设备、并由同一人完成测量及读数,以保证测量的准确性和可重复性。本研究通过联合使用鼻声反射和鼻阻力测量,比较伴有鼻腔结构异常的 OSAHS 患者鼻内镜下鼻腔扩容术手术治疗前后相关参数,发现手术前后解剖参数 NV、MCA、DM 及鼻通气功能参数 NR(TRi、TRe)均有显著差异。同时进行的鼻塞程度 VAS 评分术后明显下降,患者主观感受(VAS 评分)与鼻声反射和鼻阻力测量客观指标具有良好的一致性。

由于部分患者术后未能进行 PSG 复查,本研究无法进行患者手术前后 PSG 指标的比较以及与鼻声反射、鼻阻力测量参数的对比分析,后续将扩大病例数、加强随诊,进一步完善研究。总之,鼻内镜下鼻腔扩容术可以显著改善伴有鼻腔结构异常 OSAHS 患者的鼻通气功能,鼻声反射和鼻阻力测量能

客观评估鼻腔扩容手术前后伴有鼻腔结构异常 OSAHS 患者鼻通气功能的变化。

参考文献:

[1] 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.

[2] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011 年修订版)[J]. 中华结核和呼吸杂志,2012,35(1):9-12.

[3] Hoel HC, Kvinnesland K, Berg S. Impact of nasal resistance on the distribution of apneas and hypopneas in obstructive sleep apnea [J]. Sleep Med,2020,71:83-88.

[4] 汪晖,张殷杰,黄庆峰,等. 上海市崇明地区成年人鼻阻力和鼻声反射的初步研究[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2021,35(1):56-60.

[5] 王彤,臧洪瑞,李云川,等. 三线减张法鼻中隔成形术的主观和客观疗效分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2018,25(5):243-250.

[6] 张庆翔,周维国,张海东,等. 下鼻甲外移术与鼻通气功能改善的相关性研究[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2013,48(5):422-425.

[7] 李蓓,覃大洋. 三位一体鼻腔扩容术治疗结构性鼻炎的疗效观察[J]. 微创医学,2014,9(6):784-785.

[8] 沈景秋,石丽芳,许昱. 鼻内镜手术中的中鼻甲的处理[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2013,19(5):430-432.

[9] 冀永进,薛金梅,关芳灵,等. 鼻内镜下鼻腔外侧壁切开在上颌窦病变中的应用[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,29(11):1009-1011.

[10] 田勇泉. 耳鼻咽喉头颈外科学[M]. 第 8 版. 北京:人民卫生出版社,2013:152-156.

[11] 韩德民. 鼻腔扩容技术的临床意义[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2011,46(2):89-90.

[12] 刘刚,张久喜,宗瑞婷,等. 内镜下鼻腔成形术对鼻声反射及鼻阻力检测结果的影响分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2021,28(8):520-522.

[13] 康尧杰,于凌显,张虹,等. 鼻声反射与鼻阻力测量的临床应用及进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2016,22(2):165-168.

(收稿日期:2021-11-15)

本文引用格式:熊洁萍,师仁杰,伍佳理. 鼻声反射和鼻阻力测量在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者术后鼻功能评估中的应用[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2021,27(6):716-719. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202121440

Cite this article as:XIONG Jieping,SHI Renjie,WU Jiali. Application of acoustic rhinometry and rhinomanometry in evaluation of postoperative nasal function in OSAHS patients with abnormal nasal structures treated by nasal cavity ventilation expansion techniques[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2021,27(6):716-719. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202121440