

慢性鼻-鼻窦炎患者鼻内镜术后嗅觉功能的变化及其影响因素

谷赫 邓春光 高关清

(河南省第二人民医院耳鼻喉科,河南 郑州 451191)

[摘要] 目的 探究慢性鼻-鼻窦炎(chronic rhinosinusitis, CRS)患者鼻内镜术后嗅觉功能的变化情况,并分析其影响因素。方法 收集 2019 年 2 月—2021 年 10 月于我院行鼻内镜术治疗的 176 例 CRS 患者临床资料,根据术后 3 个月时嗅觉功能改善情况分为改善良好组 143 例和改善不良组 33 例,比较两组患者术前与术后 3 个月时嗅觉功能评分、客观评分的变化,并分析术前嗅觉功能评分与客观评分的相关性,并对单因素分析存在差异的因素采用多因素 logistic 回归进一步分析影响其术后嗅觉功能的独立危险因素。结果 两组患者 T&T 嗅觉评分、VAS 嗅觉评分、Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分治疗前后差值比较,差异均具有显著性($t=2.334, 3.943, \chi^2=8.624, 5.568, P<0.05$)。Pearson 分析显示,患者术前 T&T 嗅觉评分与 Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分、VAS 嗅觉评分与 Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分均呈显著正相关($r=0.651\sim 0.731, P<0.05$)。改善良好组与改善不良组患者术后 Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分、鼻息肉情况、变应性鼻炎史、鼻窦手术史、术后并发症、遵医嘱治疗情况比较,差异均有统计学意义($Z=9.468, 3.572, \chi^2=21.048\sim 41.882, P<0.05$)。多因素 logistic 回归分析显示,术后 Lund-Mackay 评分 ≥ 11.69 、Lund-Kennedy 评分 ≥ 4.88 、伴有鼻息肉、有变应性鼻炎史、有鼻窦手术史、术后出现并发症是导致 CRS 患者术后嗅觉功能改善不良独立的危险因素,而遵医嘱治疗是其保护因素($P<0.05$)。结论 CRS 患者行鼻内镜术后嗅觉功能改善与多种因素影响有关,临床应重点关注患者术后的 Lund-Mackay 评分和 Lund-Kennedy 评分、伴有鼻息肉、变应性鼻炎史、鼻窦手术史、术后并发症等因素,应该采取合理的治疗措施进行个体化治疗。

[关键词] 慢性病;鼻窦炎;内镜检查;嗅觉;影响因素分析

[中图分类号] R765.41;R339.12

[文献标志码] A

CHANGE IN OLFACTORY FUNCTION AFTER ENDOSCOPIC SINUS SURGERY IN PATIENTS WITH CHRONIC RHINOSINUSITIS AND RELATED INFLUENCING FACTORS GU He, DENG Chunguang, GAO Guanqing (Department of Otolaryngology, Henan Second People's Hospital, Zhengzhou 451191, China)

[ABSTRACT] **Objective** To investigate the change in olfactory function after endoscopic sinus surgery in patients with chronic rhinosinusitis (CRS) and related influencing factors. **Methods** Clinical data were collected from 176 patients with CRS who underwent endoscopic sinus surgery in our hospital from February 2019 to October 2021, and according to the improvement in olfactory function at 3 months after surgery, they were divided into good improvement group with 143 patients and poor improvement group with 33 patients. The two groups were compared in terms of the changes in olfactory function score and objective score before surgery and at 3 months after surgery, and the correlation between preoperative olfactory function score and objective score was analyzed. For the factors with significant differences in the univariate analysis, the multivariate logistic regression model was used to further investigate the independent risk factors for postoperative olfactory function. **Results** Both groups had significant changes in T&T olfactory score, VAS olfactory score, Lund-Mackay score, and Lund-Kennedy score after treatment ($t=2.334, 3.943, \chi^2=8.624, 5.568, P<0.05$). The Pearson analysis showed that preoperative T&T olfactory score was significantly positively correlated with Lund-Mackay score and Lund-Kennedy score, and VAS olfactory score was also significantly correlated with Lund-Mackay score and Lund-Kennedy score ($r=0.651-0.731, P<0.05$). There were significant differences between the good improvement group and the poor improvement group in Lund-Mackay score, Lund-Kennedy score, nasal polyps, allergic rhinitis, history of sinus surgery, postoperative complications, and adherence to medical advice after surgery ($Z=9.468, 3.572, \chi^2=21.048-41.882, P<0.05$). The multivariate logistic regression model analysis showed that postoperative Lund-Mackay scores ≥ 11.69 , Lund-Kennedy scores ≥ 4.88 , presence of nasal polyps, history of allergic rhinitis, history of sinus surgery, and postoperative complications were independently risk factors for poor improvement in olfactory function after surgery in CRS patients, while adherence to medical advice was a protective factor ($P<0.05$). **Conclusion** The improvement in olfactory function after endoscopic sinus surgery in CRS patients is associated with multiple factors, among which postoperative Lund-Mackay and Lund-Kennedy scores, presence of nasal polyps, history of allergic rhinitis, history of sinus surgery, and postoperative complications should be taken seriously in clinical practice, and reasonable treatment measures should be adopted for individualized treatment.

[收稿日期] 2023-08-19; **[修订日期]** 2023-10-18

[通讯作者] 高关清, Email:1549874581@qq.com

[KEY WORDS] Chronic disease; Sinusitis; Endoscopy;

Smell; Root cause analysis

慢性鼻-鼻窦炎(chronic rhinosinusitis, CRS)多由长期鼻-鼻窦黏膜的慢性炎症引起,临床比较常见,患者主要症状有鼻塞、流涕、头晕头痛、面部疼痛或闷胀及嗅觉减退或丧失等,严重影响患者生活质量。若再伴发呼吸道感染,则有可能引起颅眶并发症^[1-2]。近年来 CRS 发病率呈逐年上升的趋势,患者常规药物或传统手术治疗效果均不理想,而鼻内镜鼻窦手术的广泛应用显著提高了其临床疗效^[3-4]。本研究以 176 例 CRS 患者作为研究对象,对比经鼻内镜术后患者嗅觉功能的变化情况,并探讨其影响因素,旨在为临床制定针对性的治疗方案提供指导。

1 材料与方法

1.1 材料来源

收集 2019 年 2 月—2021 年 10 月于我院行鼻内镜鼻窦手术治疗的 176 例 CRS 患者的临床资料。患者纳入标准:①符合《慢性鼻-鼻窦炎诊断和治疗指南(2012,昆明)》诊断标准^[5]并确诊为 CRS 者;②双侧发病并且伴有不同程度的嗅觉功能障碍者;③经规范药物治疗效果不佳而行鼻内镜手术治疗者;④能良好配合完成术前、术后各项主客观指标评估者。排除标准:①先天性嗅觉障碍及近期有呼吸道感染者;②头部有肿瘤、外伤、手术史者;③有内分泌系统、神经系统疾病者;④合并免疫性及过敏性疾病者;⑤合并糖尿病、心脑血管病等其他影响生存质量的严重慢性疾病者;⑥有记忆、理解及意识障碍者。

1.2 指标的收集

收集患者术前和术后 3 个月时的鼻窦 CT 检查、鼻内镜检查结果,并进行客观评分和嗅觉功能评分。其中客观评分包括改良 CT 评分系统(Lund-Mackay)评分^[6]和鼻内镜评分(Lund-Kennedy)^[7]。嗅觉功能评分包括 T&T 嗅觉评分^[8]和视觉模拟量表(VAS)嗅觉评分^[9],两种评分标准均分为治愈、显著改善、改善和无效 4 种等级。T&T 嗅觉评分、VAS 评分中只要一种评分记为无效即为改善不良,剩余患者则为改善良好者。将所有患者依据术后 3 个月时嗅觉功能改善情况分为改善良好组 143 例和改善不良组 33 例,计算患者术后 3 个月时总改善比例,总改善比例=(治愈例数+显著改善例数+改善例数)/总例数。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 18.0 软件对数据进行统计分析,通过 Shapiro-Wilk 法对计量资料进行正态性分布检验,符合正态分布的计量资料均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间

比较采用独立样本 t 检验,非正态分布计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用秩和检验;计数资料以例(率)表示,组间比较采用 χ^2 检验;患者术前客观评分和嗅觉功能评分相关性采用 Pearson 分析,采用多因素 logistic 回归分析 CRS 患者术后嗅觉功能改善不良的影响因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者嗅觉功能评分和客观评分比较

两组患者的 T&T 嗅觉评分、VAS 嗅觉评分、Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分治疗前后差值比较,差异均有显著统计意义($t = 2.334, 3.943, \chi^2 = 8.624, 5.568, P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者嗅觉功能评分和客观评分治疗前后的差值比较(分)

组别	<i>n</i>	T&T 嗅觉评分 ($\bar{x} \pm s$)	VAS 嗅觉评分 ($\bar{x} \pm s$)	Lund-Mackay 评分 [$M(P_{25}, P_{75})$]	Lund-Kennedy 评分 [$M(P_{25}, P_{75})$]
改善良好组	143	2.20±0.35	2.25±0.71	5.95(4.87, 8.74)	1.49(0.98, 2.01)
改善不良组	33	2.39±0.65	2.82±0.90	6.02(5.12, 9.34)	2.12(2.55, 3.93)

2.2 客观评分和嗅觉功能评分的相关性分析

Pearson 分析显示,患者术前 T&T 嗅觉评分与 Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分, VAS 嗅觉评分与 Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分均呈显著正相关($r = 0.651 \sim 0.731, P < 0.05$)。见图 1。

2.3 影响 CRS 患者术后嗅觉功能的单因素分析

改善良好组与改善不良组患者术后 Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分、鼻息肉情况、变应性鼻炎史、鼻窦手术史、术后并发症、遵医嘱治疗情况比较,差异均有统计学意义($Z = 9.468, 3.572, \chi^2 = 21.048 \sim 41.882, P < 0.05$),其余指标比较差异均无显著性($P > 0.05$)。见表 2。

2.4 影响 CRS 患者术后嗅觉功能的多因素 logistic 分析

将单因素分析中有差异的因素作为自变量,术后嗅觉功能改善良好/不良作为因变量,自变量赋值为:术后 Lund-Mackay 评分: $\geq 11.69 = 1, < 11.69 = 0$;术后 Lund-Kennedy 评分: $\geq 4.88 = 1, < 4.88 = 0$;鼻息肉情况:是 = 1,否 = 0;变应性鼻炎史:是 = 1,否 = 0;鼻窦手术史:是 = 1,否 = 0;遵医嘱治疗情况:是 = 1,否 = 0;术后并发症:是 = 1,否 = 0。多因素 logistic 回归分析显示,术后 Lund-Mackay 评分 \geq

11.69 和 Lund-Kennedy 评分 ≥ 4.88 、伴有鼻息肉、有变应性鼻炎史、有鼻窦手术史、术后出现并发症是

导致 CRS 患者术后嗅觉功能改善不良的独立危险因素,遵医嘱治疗是其保护因素($P < 0.05$)。见表 3。

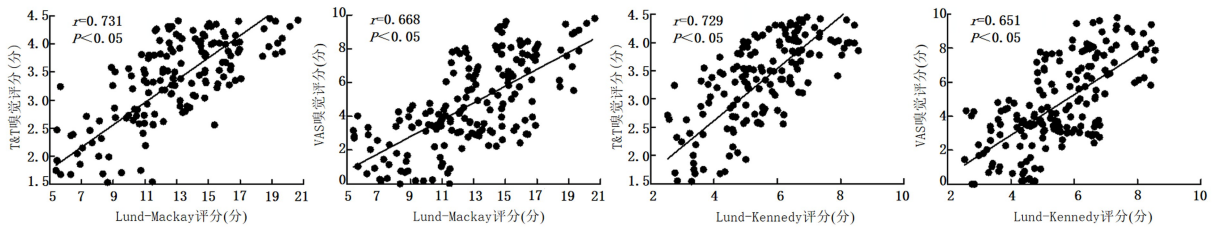


图 1 客观评分和嗅觉功能评分的相关性分析

表 2 影响 CRS 患者术后嗅觉功能的单因素分析

因素	n	改善良好组 (n=143)	改善不良组 (n=33)	t/Z/ χ^2	P
病程(月, $\bar{x} \pm s$)	176	15.79 \pm 2.32	16.34 \pm 2.45	1.215	0.226
术后 Lund-Mackay 评分[分, $M(P_{25}, P_{75})$]	176	6.54(2.65, 8.82)	7.85(5.91, 9.36)	9.468	<0.001
术后 Lund-Kennedy 评分[分, $M(P_{25}, P_{75})$]	176	4.83(3.24, 5.59)	5.16(4.18, 6.35)	3.572	<0.001
女性 [例(X/%)]	80	67(46.85)	13(39.39)	0.602	0.438
鼻息肉情况 [例(X/%)]				21.048	<0.001
是	86	58(40.56)	28(84.85)		
否	90	85(59.44)	5(15.15)		
鼻中隔偏曲 [例(X/%)]				1.780	0.182
是	29	21(14.69)	8(24.24)		
否	147	122(85.31)	25(75.76)		
变应性鼻炎史 [例(X/%)]				26.887	<0.001
是	52	30(20.98)	22(66.67)		
否	124	113(79.02)	11(33.33)		
吸烟[例(X/%)]				0.628	0.428
是	59	46(32.17)	13(39.39)		
否	117	97(67.83)	20(60.61)		
饮酒[例(X/%)]				3.168	0.075
是	57	42(29.37)	15(45.45)		
否	119	101(70.63)	18(54.55)		
使用鼻减充血剂 [例(X/%)]				1.805	0.179
是	16	11(7.69)	5(15.15)		
否	160	132(92.31)	28(84.85)		
鼻窦手术史 [例(X/%)]				33.193	<0.001
是	17	5(3.50)	12(36.36)		
否	159	138(96.50)	21(63.64)		
遵医嘱治疗情况 [例(X/%)]				41.882	<0.001
是	152	135(94.41)	17(51.52)		
否	24	8(5.59)	16(48.48)		
术后并发症 [例(X/%)]				26.109	<0.001
是	10	2(1.40)	8(24.24)		
否	166	141(98.60)	25(75.76)		

表 3 影响 CRS 患者术后嗅觉功能的多因素 logistic 分析

变量	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
术后 Lund-Mackay 评分 ≥ 11.69	0.868	0.282	9.452	2.382	1.370~ 4.140	0.002
术后 Lund-Kennedy 评分 ≥ 4.88	1.433	0.501	8.181	4.191	1.591~11.519	0.004
伴有鼻息肉	1.295	0.298	18.870	3.651	2.036~ 6.551	<0.001
有变应性鼻炎史	0.691	0.292	5.616	1.996	1.127~ 3.537	0.018
有鼻窦手术史	0.995	0.355	7.869	2.705	1.349~ 5.417	0.005
遵医嘱治疗	-0.910	0.340	7.184	0.403	0.207~ 0.783	0.007
术后出现并发症	0.104	0.043	5.802	1.110	1.020~ 1.207	0.016

3 讨论

研究表明,约 65%~80% 的 CRS 患者伴有不同程度的嗅觉功能障碍,且随着年龄增加而加重^[10]。变应性鼻炎的发病高峰在 35 岁以下,而鼻息肉在 30 岁以上的成年人群多发,年龄越小,变应性鼻炎发病率越高,鼻息肉发病率则越低^[11-13]。嗅素、气流及嗅觉系统是嗅觉形成的 3 个必要条件,嗅素随气流到达嗅区并与嗅觉受体结合是嗅觉形成的基础,而 CRS 患者的鼻腔、鼻窦存在解剖学异常,鼻腔黏膜发生肿胀、息肉、炎症以及鼻腔分泌物阻塞等均可能导致通气和引流不畅,气体分子无法到达嗅区,同时炎症反应也可使嗅上皮和嗅神经遭受损伤,嗅觉细胞萎缩、减少,从而造成嗅觉障碍甚至丧失^[14]。鼻内镜鼻窦手术是临床治疗 CRS 重要和主要方式之一,患者经手术治疗后嗅觉功能改善率 23%~85%^[15]。Lund-Mackay 评分是评估 CRS 患者病变范围的重要指标,Lund-Mackay 评分越高,患者嗅觉障碍越严重^[16]。Lund-Kennedy 评分系统可量化评估鼻内镜下的鼻腔结构,也可评估鼻内镜手术的疗效,术前 Lund-Kennedy 评分越高,表明嗅觉功能障碍越严重,两者存在正相关性^[17]。本研究结果显示,改善不良组与改善良好组 CRS 患者 T&T 嗅觉

评分、VAS 嗅觉评分、Lund-Mackay 评分及 Lund-Kennedy 评分治疗前后差值比较差异有显著性,并且术前 T&T 嗅觉评分、VAS 嗅觉评分均分别与 Lund-Mackay 评分和 Lund-Kennedy 评分呈显著正相关,提示患者的嗅觉功能与鼻腔结构、鼻腔功能密切相关,这与既往研究结果一致^[18]。

本研究单因素以及多因素分析结果显示,术后 Lund-Mackay 评分 ≥ 11.69 、Lund-Kennedy 评分 ≥ 4.88 、伴有鼻息肉、有变应性鼻炎史、有鼻窦手术史、术后出现并发症是导致 CRS 患者术后嗅觉功能改善不良的危险因素,遵医嘱治疗是 CRS 患者术后嗅觉功能改善良好的重要保护因素,该结果与王盈盈等^[19]研究结果具有一致性。成雷等^[20]对 CRS 患者嗅觉障碍的影响因素进行分析,结果显示变应性鼻炎不是导致 CRS 患者嗅觉下降的危险因素,与本研究结果不符,分析可能跟纳入研究对象年龄段不同有关,患者年龄越大,感觉器官敏感性越低,恢复能力越差,术后嗅觉功能改善越不良^[21]。患者术后的 Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分越高,其鼻腔鼻窦以及鼻黏膜发生病变的范围越大,鼻腔堵塞程度越严重,导致引流不畅而引发炎症反应,慢性炎症刺激嗅区黏膜致其损伤,均可加重嗅觉障碍症状,从而导致患者术后嗅觉功能改善不良^[22]。有研究表明,CRS 患者伴嗅裂息肉者发生率为 52%,鼻息肉通过阻塞嗅裂区域使吸进的空气不能进入嗅区而导致传导性嗅觉障碍,且鼻息肉越大,对嗅区阻塞越严重,嗅觉下降越严重,从而阻碍患者术后嗅觉功能改善^[23]。研究表明,CRS 可由变应性鼻炎引发,合并变应性鼻炎的 CRS 患者,在 IgE 介导下,机体释放大量的组胺并对肥大细胞产生刺激,使炎症细胞因子大量释放并直接作用于鼻黏膜,导致鼻腔血管扩张、血管通透性和鼻腺体分泌增加,还可能直接导致黏膜上皮层出现增厚、增殖性改变以及息肉等,进而使鼻腔黏膜组织上皮化,最终使患者嗅觉功能发生障碍^[24]。有鼻窦手术史说明前期手术效果不佳而导致复发,可能已有瘢痕增生、鼻腔组织粘连等情况发生,再次手术可能加重对鼻腔黏膜的损伤,导致鼻腔主要解剖结构异变,从而使鼻腔鼻窦黏膜防御能力降低,甚至鼻腔的正常功能受到影响。遵医嘱治疗可在术前、术后做好鼻腔清理,减少鼻腔分泌物集聚,使术后鼻腔黏膜炎性病变、粘连以及肉芽增生发生率降低。此外避免和减少术后并发症的发生,可促进患者术后恢复。

综上,嗅觉功能障碍严重影响 CRS 患者生活质

量,对于 CRS 患者,临床上应重点关注术后 Lund-Mackay 评分、Lund-Kennedy 评分、伴有鼻息肉、变应性鼻炎史、鼻窦手术史、术后并发症情况,采取合理的治疗措施,而遵医嘱治疗有利于促进 CRS 患者术后恢复。

伦理批准和知情同意:本研究涉及的所有试验均已通过河南省第二人民医院科学伦理委员会的审核批准(文件号 ZYGZY2018-LL-01)。所有试验过程均遵照《人体医学研究的伦理准则》的条例进行。受试对象或其亲属已经签署知情同意书。

作者声明:谷赫、邓春光参与了研究设计;邓春光、谷赫、高关清参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意发表该论文,且均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] YIP J, MONTEIRO E, CHAN Y. Endotypes of chronic rhinosinusitis[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 27(1):14-19.
- [2] HOPKINS C, LEE S E, KLIMEK L, et al. Clinical assessment of chronic rhinosinusitis[J]. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 2022, 10(6):1406-1416.
- [3] SAVOVIC S, DRAGNIC N, KLJAJIC V, et al. Correlations between symptoms, nasal endoscopy and computed tomography findings in patients with chronic rhinosinusitis without nasal polyps[J]. *Mil Med Pharm J Serbia*, 2020, 77(1):41-46.
- [4] GAO Y, WANG R, WEN S X, et al. Effect of Biyaning granules on local symptoms and immune function of chronic rhinosinusitis[J]. *China J Chin Mater Med*, 2022, 47(17):4789-4798.
- [5] 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 慢性鼻-鼻窦炎诊断和治疗指南(2012 年,昆明)[J]. *中国医刊*, 2013, 48(11):103-105.
- [6] 尤权杰,黄琦,谢如姣,等. 不同年龄段慢性鼻-鼻窦炎患者外周血白细胞和嗜酸细胞与鼻窦 CT 的相关分析[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2021, 28(8):476-479.
- [7] 安冉. 慢性鼻-鼻窦炎患者 CT 检查与病情评价分析[J]. *医学影像学杂志*, 2022, 32(5):861-865.
- [8] 苏菁,肖骋,冉雪,等. 慢性鼻窦炎伴鼻息肉患者嗅觉功能丧失危险因素及预测模型构建研究[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2022, 29(6):346-349.
- [9] 王国珍,王宁,王晓燕,等. 慢性鼻-鼻窦炎患者行鼻窦内窥镜术后复发 300 例危险因素研究[J]. *宁夏医学杂志*, 2022, 44(10):936-938.
- [10] 王欢,胡俐,余洪猛. 慢性鼻窦炎相关嗅觉功能障碍研究进展[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2022, 36(3):43-49.
- [11] PARMAR F J, PATEL A D. Role of anatomical variations in chronic rhinosinusitis on diagnostic nasal endoscopy and computed tomography scan of paranasal sinuses[J]. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 6(1):101.

- sis at high risk of hyperperfusion: a randomised clinical trial [J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2021,6(1):95-102.
- [9] XU S C, WU P, SHI H Z, et al. Hyperperfusion syndrome after stenting for intracranial artery stenosis[J]. *Cell Biochem Biophys*, 2015,71(3):1537-1542.
- [10] 姚东波, 缪中荣. 颈动脉支架置入术后脑高灌注综合征的临床研究现状及进展[J]. *中华脑血管病杂志(电子版)*, 2020,14(3):129-132.
- [11] HUIBERS A E, WESTERINK J, DE VRIES E E, et al. Cerebral hyperperfusion syndrome after carotid artery stenting: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Vasc Surg*, 2018,68(4):1275.
- [12] HSU A C, WILLIAM S B, DING L, et al. Risk factors for cerebral hyperperfusion syndrome following carotid revascularization[J]. *Annals of vascular surgery*, 2023.
- [13] DERDEYN C P, VIDEEN T O, YUNDT K D, et al. Variability of cerebral blood volume and oxygen extraction: Stages of cerebral haemodynamic impairment revisited [J]. *Brain*, 2002,125(3):595-607.
- [14] YOSHIDA J, OGASAWARA K, CHIDA K, et al. Preoperative prediction of cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy using middle cerebral artery signal intensity in 1.5-tesla magnetic resonance angiography followed by cerebrovascular reactivity to acetazolamide using brain perfusion single-photon emission computed tomography[J]. *Neurol Res*, 2016,38(1):1-9.
- [15] OGASAWARA, KUNIYAKI, et al. Prediction and monitoring of cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy by using single-photon emission computerized tomography scanning[J]. *Journal of Neurosurgery*, 2003,99(3):504-510.
- [16] SATO Y, OGASAWARA K, KURODA H, et al. Preoperative central benzodiazepine receptor binding potential and cerebral blood flow images on SPECT predict development of new cerebral ischemic events and cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy[J]. *J Nucl Med*, 2011,52(9):1400-1407.
- [17] KOBAYASKI M, IGARASHI S, TAKAHASKI T, et al. Optimal timing for measuring cerebral blood flow after acetazolamide administration to detect preexisting cerebral hemodynamics and metabolism in patients with bilateral major cerebral artery steno-occlusive diseases: ¹⁵O positron emission tomography studies[J]. *Am J Nucl Med Mol Imaging*. 2021, 11(6):507-518.
- [18] KAKU Y, IIHARA K, NAKAJIMA N, et al. Cerebral blood flow and metabolism of hyperperfusion after cerebral revascularization in patients with moyamoya disease[J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2012,32(11):2066-2075.
- [19] YASUDA T, ONO S, TERAOKA A. Regional cerebral blood flow in focal epilepsy: Studies with N-isopropyl-123I-iodoamphetamine SPECT[J]. *Psychiatry Clin Neurosci*, 1987,41(3):479-481.
- [20] FAROOQ M U, GOSHGARIAN C, MIN J Y, et al. Pathophysiology and management of reperfusion injury and hyperperfusion syndrome after carotid endarterectomy and carotid artery stenting[J]. *Exp Transl Stroke Med*, 2016,8(1):7.

(本文编辑 范睿心 厉建强)

(上接第 506 页)

- [12] XIANG R, ZHANG Q P, ZHANG W, et al. Different effects of allergic rhinitis on nasal mucosa remodeling in chronic rhinosinusitis with and without nasal polyps[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019,276(1):115-130.
- [13] 章哪哪, 彭方戎, 李本农, 等. 不同年龄段慢性鼻-鼻窦炎患者临床特征分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017,31(3):208-210.
- [14] 韦文, 王挥戈. 伴有嗅觉障碍鼻-鼻窦炎鼻息肉患者鼻内镜手术前后嗅觉功能的变化[J]. *中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志*, 2021,29(2):96-100,116.
- [15] SPETH M M, GAUDIN R A, HOEHLE L P, et al. Reciprocal predictive accuracy of sinonasal symptom severity, nasal endoscopy, and frequency of past chronic rhinosinusitis exacerbations[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018,159(4):766-773.
- [16] ZHANG L C, HU C H, HAN X Y, et al. Correlation of tissue eosinophil count and modified CT olfactory cleft score and olfactory function in patients with nasal polyps[J]. *J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2019,33(12):1142-1147.
- [17] POLETTI S C, MURTA G, HÄHNER A, et al. Olfactory cleft evaluation: A predictor for olfactory function in smell-impaired patients? [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2018,275(5):1129-1137.
- [18] 瞿晓雪, 赵莉, 金鹏, 等. 伴有嗅觉障碍的慢性鼻-鼻窦炎患者鼻内镜术后嗅觉及生活质量转归的研究[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2016,30(1):21-25.
- [19] 王盈盈, 江琳艳, 杨徐静, 等. 鼻内镜手术治疗慢性鼻-鼻窦炎的临床效果及相关影响因素分析[J]. *中国医刊*, 2019,54(11):1234-1237.
- [20] 成雷, 贾若, 李海洋, 等. 影响慢性鼻-鼻窦炎嗅觉障碍的相关因素分析[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2019,26(4):204-206.
- [21] 陈艳娣, 孙焕然, 孟粹达, 等. 伴嗅觉障碍的慢性鼻-鼻窦炎患者术后嗅觉变化的临床研究[J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020,44(2):75-78.
- [22] 张昌明, 杨润琴, 王剑, 等. 慢性鼻窦炎手术前后嗅觉功能变化的影响因素研究[J]. *中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志*, 2020,28(3):187-190,179.
- [23] YOO F, SOLER Z M, MULLIGAN J K, et al. Olfactory cleft mucus proteins associated with olfactory dysfunction in a cohort without chronic rhinosinusitis[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2019,9(10):1151-1158.
- [24] YON D K, LEE S W, HA E K, et al. Serum lipid levels are associated with allergic rhinitis, nasal symptoms, peripheral olfactory function, and nasal airway patency in children [J]. *Allergy*, 2018,73(9):1905-1908.

(本文编辑 耿波 厉建强)