

# 扁桃体部分切除术对慢性扁桃体炎患儿术后炎症次数及免疫功能的影响\*

吴云文<sup>1</sup> 张楠楠<sup>1</sup> 王路<sup>1</sup> 张庆丰<sup>1</sup> 袁庆<sup>1</sup> 王鑫<sup>1</sup> 谢慧芬<sup>1</sup> 吕佳牧<sup>1</sup> 李锦思<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨慢性扁桃体炎患儿行扁桃体部分切除术后炎症次数及免疫功能的变化,为临床治疗提供依据。方法:前瞻性收集 2021 年 1—6 月确诊为慢性扁桃体炎且合并腺样体、扁桃体肥大的儿童阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)患儿 60 例,分为两组,试验组( $n=30$ )行低温等离子下双侧扁桃体部分切除术+腺样体切除术,对照组( $n=30$ )行低温等离子下腺样体切除术。记录所有患儿术前、术后 1 年内的扁桃体炎发作次数,测定术前、术后 1、3 个月血清免疫球蛋白 IgM、IgG、IgA、补体 C3 及补体 C4 数值。结果:试验组和对照组患儿术后 1 年的扁桃体炎发作次数均低于术前( $P<0.05$ );试验组炎症发作次数 $[(0.50\pm 0.63)$ 次/年]较对照组 $[(1.33\pm 0.80)$ 次/年]更少。两组患儿术后 1、3 个月免疫五项结果与术前比较,差异无统计学意义,试验组和对照组间差异亦无统计学意义。结论:扁桃体部分切除术可应用于慢性扁桃体炎患儿,可有效减少扁桃体炎发作次数,对患儿免疫功能无影响。

**[关键词]** 扁桃体炎;扁桃体部分切除术;免疫功能

**DOI:**10.13201/j.issn.2096-7993.2023.04.012

**[中图分类号]** R766.9 **[文献标志码]** A

## Effect of tonsillectomy on the inflammation and immune function in children with chronic tonsillitis

WU Yunwen ZHANG Nannan WANG Lu ZHANG Qingfeng YUAN Qing  
WANG Xin XIE Hui fen LV Jiamu LI Jinen

(Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Shenzhen University General Hospital, Shenzhen University Clinical Medical Academy, Shenzhen University, Shenzhen, 518055, China)

Corresponding author: ZHANG Qingfeng, E-mail: zxyyebh@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the changes of inflammation and immune function in children with chronic tonsillitis after tonsillectomy. **Methods:** Prospectively collected 60 children with obstructive sleep apnea (OSA) diagnosed as chronic tonsillitis with adenoids and tonsillar hypertrophy from January to June 2021. Two groups were divided, the experimental group ( $n=30$ ) underwent bilateral partial tonsillectomy + adenoidectomy by hypothermia plasma ablation, and the control group ( $n=30$ ) underwent adenoidectomy by using the same hypothermia plasma ablation method. The number of tonsillitis attacks before surgery and within one year after surgery was recorded, and the serum immunoglobulin IgM, IgG, IgA, complement C3 and complement C4 levels before operation, one month and three months after operation were measured. **Results:** The number of tonsillitis attacks in the experimental group and the control group at one year after surgery was lower than that before surgery ( $P<0.05$ ); The number of inflammatory attacks in the experimental group was  $(0.50\pm 0.63)$  times/year, which was lower than that of  $(1.33\pm 0.80)$  times/year in the control group. There was no significant difference in the five immunization results of the two groups at one month and three months after operation compared with before operation, and there was also no significant difference between the experimental and the control groups. **Conclusion:** Partial tonsillectomy can be applied to children with chronic tonsillitis, which can effectively reduce the number of tonsillitis attacks and has no effect on the immune function of children.

**Key words** tonsillitis; tonsillectomy; immune function

\*基金项目:深圳市“医疗卫生三名工程”项目(No:SZSM202003003);深圳市科技计划项目(No:JSGG20220606140202005);广东省普通高校新冠肺炎疫情防控研究专项研究项目(No:2020KZDZX1173)

<sup>1</sup>深圳大学总医院 深圳大学临床医学科学院耳鼻咽喉头颈外科(广东深圳,518055)

通信作者:张庆丰,E-mail:zxyyebh@163.com

扁桃体部分切除术指切除扁桃体组织 1/2~2/3 以上,扁桃体残缘平舌腭弓水平或残余扁桃体 ≤ I 度<sup>[1]</sup>。Linder 等<sup>[2]</sup>首次提出扁桃体部分切除术,随着低温等离子射频术在临床的逐步推广,该术式与扁桃体全切术相比,不但出血少、疼痛小、恢复快同时还可以保存部分扁桃体的免疫功能,作为 II 度或以上以梗阻为主的单纯性扁桃体肥大的手术方式在 2021 年发布的《儿童扁桃体腺样体低温等离子射频消融术规范化治疗临床实践指南》亦明确提出<sup>[3]</sup>,但是,对于反复发作的慢性扁桃体炎患儿的肥大扁桃体,保留部分扁桃体的获益与否,学者们仍有不同意见<sup>[4]</sup>。因此,针对反复发作的慢性扁桃体炎伴扁桃体肥大的患儿,我们进行了低温等离子扁桃体部分切除术,探讨其对患儿扁桃体炎发作次数及免疫功能的影响,为临床手术治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究采用前瞻性研究方法。选取 2021 年 1 月—2021 年 6 月我院耳鼻咽喉头颈外科收治的慢性扁桃体炎伴扁桃体、腺样体肥大的阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)患儿 60 例,其中男 40 例(66.7%),女 20 例(33.3%)。按不同手术方式分为试验组和对照组各 30 例。试验组男 21 例,女 9 例,年龄 2 岁 9 个月~12 岁,平均(6.3±2.0)岁;采用鼻内镜低温等离子腺样体切除术+双侧扁桃体部分切除术。对照组男 19 例,女 11 例,年龄 2 岁 2 个月~11 岁 1 个月,平均(5.9±2.0)岁;仅行鼻内镜下低温等离子腺样体切除术。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①均符合慢性扁桃体炎诊断<sup>[3]</sup>:反复炎症发作次数满足近 1 年发作超过 7 次,近 2 年平均每年发作超过 5 次或近 3 年平均每年发作超过 3 次;②体格检查:双侧扁桃体 ≥ II 度符合扁桃体肥大诊断;③腺样体肥大符合《中国儿童阻塞性睡眠呼吸暂停诊断与治疗指南(2020)》对腺样体肥大的诊断;④睡眠监测均符合 OSA 诊断<sup>[5]</sup>。排除标准:①扁桃体炎发作次数 < 3 次/年;②双侧扁桃体 < II 度肥大,咽腔无明显狭窄;③术前 2 周急性

扁桃体炎发作史;④术前发热(腋温 ≥ 37.3℃),或血常规提示白细胞异常;⑤凝血功能障碍;⑥合并变应性鼻炎;⑦既往呼吸系统疾病病史,如哮喘等。本研究获得我院医学伦理委员会审批通过,所有参与患儿家属均签署知情同意书。

1.3 手术方法

试验组患儿行鼻内镜低温等离子腺样体切除术+双侧扁桃体部分切除术;对照组患儿因其家属担心扁桃体手术会影响患儿的免疫功能,故仅行鼻内镜下低温等离子腺样体切除术。患儿全身麻醉成功后,取仰卧头低位,应用开口器撑开口腔并固定。两组均先行鼻内镜下低温等离子腺样体切除术,试验组则加行低温等离子扁桃体部分切除术。等离子射频刀应用“蚕食法”或大块切除法将扁桃体消融至游离缘平舌腭弓水平,或者残余扁桃体 ≤ I 度,术中注意使残余的扁桃体边缘光滑整齐,不损伤咽腭弓及舌腭弓黏膜,小的渗血点及时射频止血。

1.4 观察指标

对所有患儿于术前、术后 1 个月、术后 3 个月行免疫五项检查,包括 IgM、IgG、IgA、补体 C3 及补体 C4;术后随访 1 年,观察扁桃体炎的发作次数。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 27.0 统计学软件进行数据分析。定量资料采用  $\bar{X} \pm S$  描述,定性资料采用频数和率表示。采用配对 *t* 检验比较患儿术前、术后扁桃体炎发作次数及术前、术后免疫指标变化;采用两独立样本均数 *t* 检验比较试验组和对照组患儿术前、术后扁桃体炎发作次数、免疫指标的差异。检验水准为双侧  $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况

本研究中,2~4 岁患儿 8 例(13.3%)、>4~6 岁 21 例(35.0%)、>6~8 岁 25 例(41.7%)、>8 岁 6 例(10.0%)。两组患儿年龄均以 4~8 岁为主,占 75% 以上。两组间性别比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),不同年龄段之间比较差异亦无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

表 1 试验组和对照组不同年龄段比较

例(%)

组别	例数	年龄段			
		2~4 岁	>4~6 岁	>6~8 岁	>8 岁
试验组	30	3(10.0)	11(36.7)	12(40.0)	4(13.3)
对照组	30	5(16.7)	10(33.3)	13(43.3)	2(6.7)
合计	60	8(13.3)	21(35.0)	25(41.7)	6(10.0)

2.2 炎症发作次数

试验组术前扁桃体炎发作次数与对照组比较

差异无统计学意义( $t = 0.21, P = 0.83$ )。扁桃体部分切除术后,试验组显著低于术前( $t = 17.13,$

$P < 0.01$ ), 对照组亦显著低于术前 ( $t = 12.26, P < 0.01$ )。试验组和对照组术后炎症发作次数分别减少 ( $3.80 \pm 1.22$ ) 次/年和 ( $2.90 \pm 1.30$ ) 次/年, 试验组减少次数显著高于对照组 ( $t = 2.78, P < 0.01$ ), 见表 2。

### 2.3 免疫功能

试验组及对照组组内术前术后比较, 术后 1、3 个月的免疫指标分别同术前比较略有升高, 但在正常范围内, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 3。试验组术前及术后 1、3 个月各项免疫指标与

对照组比较差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 4。

表 2 试验组和对照组扁桃体炎发作次数比较

组别	次/年		
	术前	术后	术前术后差值
试验组	$4.30 \pm 1.34$	$0.50 \pm 0.63$	$3.80 \pm 1.22$
对照组	$4.23 \pm 1.10$	$1.33 \pm 0.80$	$2.90 \pm 1.30$
$t$ 值	0.21	-4.48	2.78
$P$ 值	$> 0.05$	$< 0.01$	$< 0.01$

表 3 试验组与对照组各自术前术后免疫指标比较

免疫指标	g/L, $\bar{X} \pm S$					
	试验组			对照组		
	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术前	术后 1 个月	术后 3 个月
IgA	$1.65 \pm 0.74$	$1.67 \pm 0.66$	$1.93 \pm 0.89$	$1.95 \pm 0.87$	$1.99 \pm 0.81$	$2.07 \pm 0.78$
IgG	$11.17 \pm 2.02$	$11.45 \pm 1.68$	$11.42 \pm 1.81$	$11.35 \pm 1.38$	$11.26 \pm 1.27$	$10.94 \pm 1.07$
IgM	$1.32 \pm 0.60$	$1.35 \pm 0.56$	$1.33 \pm 0.62$	$1.48 \pm 0.57$	$1.54 \pm 0.47$	$1.52 \pm 0.55$
C4	$0.22 \pm 0.10$	$0.23 \pm 0.08$	$0.23 \pm 0.08$	$0.22 \pm 0.06$	$0.23 \pm 0.05$	$0.23 \pm 0.05$
C3	$1.01 \pm 0.18$	$1.05 \pm 0.19$	$1.04 \pm 0.18$	$1.04 \pm 0.24$	$1.05 \pm 0.18$	$1.06 \pm 0.21$

表 4 试验组与对照组各项免疫指标对比

免疫指标	g/L, $\bar{X} \pm S$			
	试验组	对照组	$t$ 值	$P$ 值
IgA				
术前	$1.65 \pm 0.74$	$1.95 \pm 0.87$	-1.44	$> 0.05$
术后 1 个月	$1.67 \pm 0.66$	$1.99 \pm 0.81$	-1.68	$> 0.05$
术后 3 个月	$1.93 \pm 0.89$	$2.07 \pm 0.78$	-0.65	$> 0.05$
IgG				
术前	$11.17 \pm 2.02$	$11.35 \pm 1.38$	-0.41	$> 0.05$
术后 1 个月	$11.45 \pm 1.68$	$11.26 \pm 1.67$	0.51	$> 0.05$
术后 3 个月	$11.42 \pm 1.81$	$10.94 \pm 1.07$	1.24	$> 0.05$
IgM				
术前	$1.32 \pm 0.60$	$1.48 \pm 0.57$	-1.01	$> 0.05$
术后 1 个月	$1.35 \pm 0.56$	$1.54 \pm 0.47$	-1.41	$> 0.05$
术后 3 个月	$1.33 \pm 0.62$	$1.52 \pm 0.55$	-1.27	$> 0.05$
C4				
术前	$0.22 \pm 0.10$	$0.22 \pm 0.06$	0.01	$> 0.05$
术后 1 个月	$0.23 \pm 0.08$	$0.23 \pm 0.05$	0.17	$> 0.05$
术后 3 个月	$0.23 \pm 0.08$	$0.23 \pm 0.05$	-0.18	$> 0.05$
C3				
术前	$1.01 \pm 0.18$	$1.04 \pm 0.24$	-0.43	$> 0.05$
术后 1 个月	$1.05 \pm 0.19$	$1.05 \pm 0.18$	0.12	$> 0.05$
术后 3 个月	$1.04 \pm 0.18$	$1.06 \pm 0.21$	-0.48	$> 0.05$

### 3 讨论

既往对于炎症反复发作的肥大扁桃体, 传统观念认为, 为避免残留复发, 应行扁桃体全切除术<sup>[6-7]</sup>, 扁桃体部分切除术仅适用于 II 度以上造成上呼吸道梗阻的单纯扁桃体肥大<sup>[8]</sup>。本课题组较早在国内报道针对肥大的无炎症反复发作的扁桃体患儿

采取扁桃体部分切除术, 术后不良反应少, 疗效确定, 且可有效地保护免疫应答<sup>[9]</sup>。在诊治 OSA 患儿的过程中发现, 对于部分伴有慢性炎症的扁桃体肥大患儿, 因患儿家属担心术后免疫功能受到影响而拒绝行扁桃体全切术, 仅要求做扁桃体部分切除; 术后患儿家属向我们反馈, 术后不但上气道梗阻症状解除, 而且扁桃体炎的发作次数较术前明显减少。由此提示我们, 扁桃体部分切除是否可有效改善慢性扁桃体炎的发作及部分切除术可否用于治疗慢性扁桃体炎。既往文献报道、共识或指南中指出, 扁桃体部分切除术的适应证仅限于扁桃体肥大, 治疗慢性扁桃体炎患儿主张行扁桃体全切术以防止术后炎症复发。如果正如我们所料, 对慢性扁桃体炎患儿行扁桃体部分切除术可有效减少炎症发作次数, 且对免疫功能无影响, 将为广大患儿的诊疗提供更优的手术方案选择, 因为随着低温等离子技术的广泛应用, 已有大量文献及临床实践证明, 扁桃体囊内部分切除术无论在术后恢复或出血、疼痛等并发症的发生次数方面均优于扁桃体全切术, 慢性扁桃体炎患儿亦可由扁桃体部分切除术中获益, 这将对儿童扁桃体疾病的临床诊疗带来积极的影响。故我们设计了本次前瞻性研究, 针对慢性扁桃体炎患儿, 随机进行扁桃体部分切除术, 比较术前、术后炎症发作次数和免疫功能情况。

扁桃体部分切除术也称囊内扁桃体切除术、扁桃体次全切除术或扁桃体切开术, 指切除大部分扁桃体组织, 但完整留下扁桃体被膜<sup>[10-12]</sup>。扁桃体部分切除术分为两种方式, 一种是切除扁桃体的突出部分, 使剩余扁桃体组织平舌腭弓和咽腭弓, 即达

到 I 度水平;另一种方式是切除 90% 以上扁桃体组织,仅留下薄层扁桃体组织保护扁桃体被膜<sup>[13]</sup>。本研究采用的是第 1 种术式。

本研究中,试验组术后扁桃体炎发作次数明显减少,由术前的(4.30±1.34)次/年减少至术后的(0.50±0.63)次/年,基本不超过 1 次/年。考虑与下列因素有关:①对于慢性扁桃体炎患儿,扁桃体隐窝内存有大量炎性物质和细菌,切除 1/2~2/3 的扁桃体组织,减少了相应感染源、扁桃体炎发作次数;②扁桃体发炎多由外界抗原刺激扁桃体所致,扁桃体组织已被大部分切除,造成术后瘢痕组织的形成,可能封闭了部分陷窝,使能接触外界抗原的扁桃体组织减少 1/2~2/3,故扁桃体炎发作次数减少。③因扁桃体组织体积缩小,导致抗原呈递路径缩短<sup>[14]</sup>,产生的炎症介质减少,故残余扁桃体的炎症发作次数减少。

对照组患儿术后扁桃体炎发作次数有所减少,考虑腺样体切除后,减小了慢性腺样体炎发作对扁桃体炎的作用,亦可能是术前将腺样体炎或者其他上呼吸道炎症误判断为扁桃体炎。但是,未行扁桃体手术的患儿中仍有部分患儿扁桃体炎发作次数仍然≥3 次/年,发作次数(1.33±0.80)次/年高于扁桃体部分切除术后的(0.50±0.63)次/年,说明腺样体手术可能改善部分上呼吸道炎症,但效果远不如扁桃体部分切除术。

另外,通过 1 年随访,发现扁桃体部分切除术后的患儿,除了炎症发作次数减少外,发作时的症状和体征亦明显减轻。部分患儿术前扁桃体炎发作时表现为高热和咽痛,吞咽时疼痛明显,可见扁桃体表面大量脓性分泌物。术后扁桃体炎发作时症状多为轻中度咽痛、咽部异物感,无发热或仅有低热,可见扁桃体充血,少有脓性分泌物附着或仅少量脓性分泌物附着。

扁桃体的免疫功能与扁桃体隐窝形成的庞大黏膜面积以及扁桃体实质中大量淋巴小结、上皮细胞中共存着大量的淋巴细胞密不可分。扁桃体和腺样体作为黏膜免疫系统(mucosal immune system, MIS)的重要组成部分,是人体局部特异性免疫应答发生的主要场所<sup>[15]</sup>,特异性免疫包括体液免疫和细胞免疫<sup>[16]</sup>。体液免疫应答过程中,Th 辅助细胞(CD4+)和细胞因子刺激 B 细胞分化为浆细胞,并合成各种免疫球蛋白(IgG: 65%, IgA: 20%, IgM, IgD, IgE),并释放抗体。同时 Th 辅助细胞(CD4+)和细胞因子能够促进记忆 B 细胞的产生并促使 B 细胞向远处迁移,记忆 B 细胞大多负责局部免疫应答。由此可通过免疫球蛋白 A、G、M 含量来评估患儿扁桃体部分切除术后体液免疫功能的变化。通过查阅国内外文献,亦有很多临床研究以免疫球蛋白作为患儿术前术后免疫功能的评

价指标<sup>[17-19]</sup>,本研究即采用此方法。

本研究无论是试验组术前、术后 1 个月、术后 3 个月的自身对照,还是试验组及对照组不同年龄段之间的比较,均证实各项免疫指标之间差异无统计学意义,充分说明扁桃体部分切除术对慢性扁桃体炎患儿免疫功能无明显影响<sup>[20]</sup>。此结果与 Pidelaserra 等<sup>[21]</sup>对 45 例因慢性扁桃体炎或扁桃体肥大接受了扁桃体全切术的患儿研究结果类似,相较于术前,患儿的血清 IgG、IgM、IgA 水平在术后 1~2 个月、5~6 个月和 11~12 个月差异均无统计学意义<sup>[19,22]</sup>。

本研究亦有不足之处,术后随访时间为术后 1、3 个月,随访时间较短,我们将在今后进一步探讨以明确扁桃体部分切除术对患儿长期免疫功能的影响。

综上所述,对于伴有扁桃体肥大的慢性扁桃体炎患儿,低温等离子扁桃体部分切除术既能有效缓解因扁桃体肥大导致的气道阻塞,又能减少扁桃体炎的发作次数、减轻扁桃体炎发作症状,且对患儿的免疫功能无影响,是慢性扁桃体炎手术治疗的新方向。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Eviatar E, Kessler A, Shlamkovitch N, et al. Tonsillectomy vs. partial tonsillectomy for OSAS in children—10 years post-surgery follow-up[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2009, 73(5): 637-640.
- [2] Linder A, Markström A, Hultcrantz E. Using the carbon dioxide laser for tonsillectomy in children[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 1999, 50(1): 31-36.
- [3] 中国医师协会耳鼻咽喉头颈外科医师分会. 儿童扁桃体腺样体低温等离子射频消融术规范化治疗临床实践指南[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 35(3): 193-199.
- [4] Guntinas-Lichius O, Geißler K, Asendorf T, et al. Tonsillectomy versus tonsillectomy for recurrent acute tonsillitis in children and adults (TOTO): study protocol for a randomized non-inferiority trial[J]. *Trials*, 2021, 22(1): 479.
- [5] 中国儿童 OSA 诊断与治疗指南制订工作组, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会小儿学组, 中华医学会儿科学分会呼吸学组, 等. 中国儿童阻塞性睡眠呼吸暂停诊断与治疗指南(2020)[J]. *中国循证医学杂志*, 2020, 20(8): 883-900.
- [6] Randall DA. Current Indications for Tonsillectomy and Adenoidectomy[J]. *J Am Board Fam Med*, 2020, 33(6): 1025-1030.
- [7] Tonsillectomy[J]. *AORN J*, 2019, 110(5): 19-21.
- [8] Densert O, Desai H, Eliasson A, et al. Tonsillectomy in children with tonsillar hypertrophy[J]. *Acta Otolaryngol*, 2001, 121(7): 854-858.
- [9] 李大伟, 张庆丰, 张欣然, 等. 低温等离子射频扁桃体

- 部分切除术对儿童免疫功能的影响[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2013, 27(4): 212-213.
- [10] Daskalakis D, Tsetsos N, Karagergou S, et al. Intra-capsular coblation tonsillectomy versus extracapsular coblation tonsillectomy: a systematic review and a meta-analysis[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 278(3): 637-644.
- [11] Pynnonen M, Brinkmeier JV, Thorne MC, et al. Coblation versus other surgical techniques for tonsillectomy[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 8(8): CD004619.
- [12] Zhang LY, Zhong L, David M, et al. Tonsillectomy or tonsillotomy? A systematic review for paediatric sleep-disordered breathing[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2017, 103: 41-50.
- [13] Windfuhr JP, Werner JA. Tonsillotomy: it's time to clarify the facts [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2013, 270(12): 2985-2996.
- [14] Abbey K, Kawabata I. Computerized three-dimensional reconstruction of the crypt system of the palatine tonsil[J]. *Acta Otolaryngol Suppl*, 1988, 454: 39-42.
- [15] Nasrin M, Miah MR, Datta PG, et al. Effect of tonsillectomy on humoral immunity [J]. *Bangladesh Med Res Counc Bull*, 2012, 38(2): 59-61.
- [16] Soothill JF, Donovan R. Immunology of the tonsil[J]. *J R Soc Med*, 1990, 83(7): 478.
- [17] Bitar MA, Dowli A, Mourad M. The effect of tonsillectomy on the immune system: A systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2015, 79(8): 1184-1191.
- [18] Reichel O, Mayr D, Winterhoff J, et al. Tonsillotomy or tonsillectomy? --a prospective study comparing histological and immunological findings in recurrent tonsillitis and tonsillar hyperplasia[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2007, 264(3): 277-284.
- [19] 胡澜也, 杨军. 扁桃体和(或)腺样体切除术后儿童免疫功能的变化[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016, 30(5): 418-423.
- [20] Zielnik-Jurkiewicz B, Jurkiewicz D. Implication of immunological abnormalities after adenotonsillotomy [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2002, 64(2): 127-132.
- [21] Pidelaserra Martí G, Isdahl Mohn KG, Cox RJ, et al. The influence of tonsillectomy on total serum antibody levels [J]. *Scand J Immunol*, 2014, 80(5): 377-379.
- [22] Altwairqi RG, Aljuaid SM, Alqahtani AS. Effect of tonsillectomy on humeral and cellular immunity: a systematic review of published studies from 2009 to 2019 [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2020, 277(1): 1-7.

(收稿日期: 2022-12-27)

(上接第 296 页)

- [7] 张秩荻, 马芙蓉, 刘俊秀, 等. 鼻分泌物 II 型炎症细胞因子在嗜酸粒细胞型 CRS 伴鼻息肉中的表达及其预测价值[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 36(12): 934-939.
- [8] 陈炜, 王璐, 谢斌, 等. B 细胞活化因子在 CRS 伴鼻息肉的诊断及分型中的应用价值[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2021, 35(10): 886-891.
- [9] 康成林, 刘朋, 刘悦, 等. 变应性鼻炎免疫发病机制中相关细胞的作用[J]. 中国现代医生, 2022, 60(35): 128-131, 152.
- [10] 张志存, 李佩忠, 唐海燕, 等. 慢性鼻-鼻窦炎伴鼻息肉患者外周血和息肉组织中嗜酸粒细胞相关性分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2019, 33(1): 14-16, 22.
- [11] Kagoya R, Kondo K, Baba S, et al. Correlation of basophil infiltration in nasal polyps with the severity of chronic rhinosinusitis [J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2015, 114(1): 30-35.
- [12] Veloso-Teles R, Cerejeira R, Roque-Farinha R, et al. Systemic Immune Profile in Patients With CRSwNP [J]. *Ear Nose Throat J*, 2021, 100(5\_suppl): 554S-561S.
- [13] Mahdavinia M, Carter RG, Ocampo CJ, et al. Basophils are elevated in nasal polyps of patients with chronic rhinosinusitis without aspirin sensitivity [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2014, 133: 1759-1763.
- [14] Stevens WW, Staudacher AG, Hulse KE, et al. Studies of the role of basophils in aspirin-exacerbated respiratory disease pathogenesis [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2021, 148(2): 439-449.
- [15] Parrino D, Brescia G, Zanotti C, et al. Non-Eosinophilic Chronic Rhinosinusitis With Nasal Polyps: Eosinophil, Basophil, and Neutrophil Blood Counts Before and After Surgery [J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2019, 128(3): 233-240.
- [16] Brescia G, Barion U, Zanotti C, et al. The prognostic role of serum eosinophil and basophil levels in sinonasal polyposis [J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2017, 7: 261-267.
- [17] Brescia G, Sfriso P, Marioni G. Role of blood inflammatory cells in chronic rhinosinusitis with nasal polyps [J]. *Acta Otolaryngol*, 2019, 139(1): 48-51.
- [18] Brescia G, Marioni G, Franchella S, et al. Can a panel of clinical, laboratory, and pathological variables pinpoint patients with sinonasal polyposis at higher risk of recurrence after surgery? [J]. *Am J Otolaryngol*, 2015, 36: 554-558.

(收稿日期: 2022-12-02)