

• 指南与共识 •

儿童慢性鼻窦炎的诊断和治疗中国专家共识 (杭州, 2024)*

付勇 刘佳 李静 赵可庆 谷庆隆 宋伟 李琦 姜彦 叶菁 王向东 戴继任
王洪田 许昱 陆美萍 刘文龙 姚红兵 李勇 李华斌
中国鼻病研究协作组 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心

[摘要] 儿童慢性鼻窦炎(CRS)是耳鼻咽喉头颈外科的常见疾病,由于儿童鼻窦发育和免疫能力均不够成熟,其病因及病理机制复杂,其临床特征和转归与成人患者差异显著。由于缺乏足够关注,儿童 CRS 目前的诊断和治疗尚存在一些问题,尤其是对儿童慢性鼻窦炎的诊疗比如抗生素应用和手术治疗等方面尚存很多不明之处。有鉴于此,中国鼻病研究协作组组织国内的知名中青年鼻科专家,在系统复习国内外最新研究文献的基础上,参考国内外最新的循证医学依据,结合自己的临床经验,制订了本专家共识。共识包括流行病学、易感因素、病理生理、诊断及鉴别诊断以及治疗策略如药物治疗和手术治疗等多方面,旨在规范儿童慢性鼻窦炎临床诊治,提升临床疗效和满意度,节省临床支出并减少不良反应的发生。

[关键词] 慢性鼻窦炎;儿童;诊断;治疗

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.12.001

[中图分类号] R765.4 **[文献标志码]** C

Expert consensus on the diagnosis and treatment of chronic sinusitis in children

FU Yong LIU Jia LI Jing ZHAO Keping GU Qinglong SONG Wei LI Qi
JIANG Yan YE Jing WANG Xiangdong DAI Jiren WANG Hongtian
XU Yu LU Meiping LIU Wenlong YAO Hongbing LI Yong LI Huabin
Chinese Rhinopathy Research Cooperation Group
National Clinical Research Center for Child Health

Corresponding author: FU Yong, E-mail: 1307022@zju.edu.cn; LIU Wenlong, E-mail: lwl20103@163.com; YAO Hongbing, E-mail: yaohongbing@163.com; LI Yong, E-mail: leeyung828@hotmail.com; LI Huabin, E-mail: noseli@163.com

Abstract Pediatric chronic sinusitis (CRS) is a common disease within the field of otolaryngology-head and neck surgery. Due to the immaturity of sinus development and immune competence in children, its etiology and pathophysiology are complex, and its clinical features and outcomes differ significantly from those in adult patients. Currently, there are issues in the diagnosis and treatment of pediatric CRS, particularly in areas such as antibiotic use and surgical interventions, owing to a lack of sufficient attention. In recognition of this, the Chinese Rhinopathy Research Cooperation Group developed this expert consensus based on a systematic review of the latest literatures from both domestic and international sources, with reference to the latest evidence-based medical evidence worldwide, and in combination with their own clinical experience. The consensus covers various aspects including epidemiology, predisposing factors, pathophysiology, diagnosis and differential diagnosis, as well as treatment strategies such as medical therapy and surgical intervention. It aims to standardize the clinical diagnosis and treatment of pediatric CRS, improve clinical efficacy and patient satisfaction, reduce clinical expenditures, and decrease the occurrence of adverse reactions.

Key words chronic sinusitis; children; diagnosis; treatment

*基金项目:国家自然科学基金面上项目(No:82271142,82471140);广东省特支计划青年拔尖人才项目(No:0720240257);国家中心自主设计项目-重点项目(No:S20A0001)

通信作者:付勇, E-mail: 1307022@zju.edu.cn; 刘文龙, E-mail: lwl20103@163.com; 姚红兵, E-mail: yaohongbing@163.com; 李勇, E-mail: leeyung828@hotmail.com; 李华斌, E-mail: noseli@163.com

引用本文:付勇,刘佳,李静,等.儿童慢性鼻窦炎的诊断和治疗中国专家共识(杭州,2024)[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2024,38(12):1091-1099. DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.12.001.

1 流行病学、易感因素

1.1 流行病学

目前,国内儿童慢性鼻窦炎(CRS)的流行病学数据比较有限。1996 年美国的流行病学数据表明,18 岁以下的年轻人患 CRS 的比例为 63.9/1 000 人^[1]。Sidell 等^[2]对 4 210 万学龄儿童进行了抽样调查发现,约 4% 的儿童(170 万)被诊断为 CRS。各研究者得出的数据不同的原因包括临床评估不完全[未进行鼻内镜检查和(或)影像学检查],假阳性诊断(CRS 与腺样体肥大、腺样体炎、鼻炎鉴别诊断困难所致),以及随访评估不完整等。

1.2 易感因素

1.2.1 鼻窦的解剖变异 尽管解剖学变异(泡状鼻甲、鼻甲肥大和鼻中隔偏曲等)普遍存在,但似乎与儿童 CRS 的程度和存在无关^[3-5],不太可能预测儿童 CRS 的病变范围和严重程度。

1.2.2 变态反应 变应性炎症可以改变鼻黏膜纤毛的清除能力和鼻腔通畅程度,可能会促进 CRS 的发展^[6]。一项针对儿童 CRS 的大型研究报告显示,29.9% 的患儿皮肤点刺试验阳性且血清特异性 IgE 水平升高^[7]。

1.2.3 腺样体肥大 腺样体对儿童 CRS 的发展有重要影响,许多研究发现腺样体切除术后儿童 CRS 改善^[8]。腺样体不仅可以通过机械阻塞,还可以通过充当细菌库来促进 CRS 的发展。Coticchia 等^[9]的一项研究发现伴 CRS 的阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)患者腺样体被生物膜覆盖的表面积为 94.9%,而无 CRS 的 OSA 患者这一数据为 1.9%。

1.2.4 胃食管反流 胃食管反流病(GORD)在一些儿童患者中可能与 CRS 有关,胃酸回流到口咽部和鼻咽部可能会导致鼻窦口发炎,黏液纤毛清除受阻,从而导致鼻窦炎。在一项大型病例对照研究中,纳入 1 980 例 2~18 岁的 GORD 患儿和 7 920 例对照,与对照组(1.35%)比较,GORD 患儿(4.19%)诊断鼻窦炎的可能性明显更高^[10]。

1.2.5 微生物感染 上呼吸道感染通过导致黏膜水肿、黏液产生和滞留、黏液纤毛清除障碍、分泌停滞和鼻窦黏膜通气性降低而在 CRS 的发生发展中起作用。到目前为止,病毒感染对儿童 CRS 的作用的研究很少,尚无证据支持病毒感染造成儿童 CRS。

1.2.6 儿童免疫系统不成熟或者免疫缺陷 相关研究证实部分患有复发性鼻窦炎或 CRS 的儿童同时伴有免疫功能障碍,包括免疫球蛋白水平的降低,并伴有对疫苗的反应下降。Shapiro 等(1991)评估了 61 例难治性 CRS 患儿的免疫能力,至少有 23 例因免疫球蛋白水平低或疫苗反应低下而表现出体液免疫功能受损。Hidalgo 等^[11]报道,在 78 例 CRS 患儿中有 6% 的患儿未能对肺炎球菌疫苗

产生免疫反应。

1.2.7 纤毛损伤 原发性纤毛运动障碍 PCD 是一种罕见的常染色体隐性遗传病,由于纤毛运动障碍,黏膜纤毛清除率降低^[12],PCD 与反复发作的鼻窦炎相关。伴复杂黏液纤毛疾病的 CRS 儿童症状可能更重,并影响呼吸系统导致肺功能下降。

1.2.8 环境因素 环境因素主要包括污染、烟草和季节因素。暴露于烟草烟雾环境会抑制黏液纤毛清除和上皮再生。主动吸烟和被动吸烟都被认为是 CRS 发生的重要危险因素^[13]。

2 儿童 CRS 的病理生理学

儿童 CRS 的病理生理机制复杂,涉及固有免疫、适应性免疫及组织重塑等多方面因素。与成人相比,遗传因素发挥了更大的作用。

2.1 遗传学

儿童 CRS 有显著的家族风险,多个基因的多态性与 CRS 相关^[14]。先天性系统性疾病也对 CRS 的发生发展产生重要影响。例如囊性纤维化的患者人群中 CRS 的患病率接近 100%^[15]。而原发性纤毛不动综合征是一种常染色体隐性遗传病,由鼻黏膜纤毛清除的特定成分缺陷引起^[16]。

2.2 炎症机制

2.2.1 固有免疫 在免疫效应细胞方面,嗜酸粒细胞在大龄儿童 CRS 的组织炎症中起着重要作用,而在年幼儿童 CRS 鼻窦黏膜组织表现出更多的中性粒细胞、自然杀伤细胞、CD68⁺ 细胞(单核/巨噬细胞)浸润,而黏膜下嗜酸粒细胞及主要碱性蛋白阳性细胞较少。

2.2.2 适应性免疫 中国 CRSwNP 儿童主要表现为 Th2/Th17 混合型炎症,且在年幼的儿童 CRSwNP 中 Th17 型细胞因子(IL-17)表达水平较年长的儿童 CRSwNP 表达水平更高,而 CRSsNP 则表现为 Th1/Th17 混合型炎症。在大龄 CRS 儿童的研究中发现 CD4⁺ T 淋巴细胞在组织炎症中起着重要作用,除 CD4⁺ T 淋巴细胞外,在年幼儿童 CRS 的鼻窦组织中发现 CD8⁺ T 淋巴细胞、B 淋巴细胞和浆细胞表达均有增高^[17-18]。

2.2.3 组织重塑 与成人 CRS 通常存在的组织重塑结构特点显著不同,儿童 CRS 的上皮损伤较少且轻,表现为上皮基底膜变薄,黏膜下腺体较少,固有层纤维化更丰富等特点^[19]。这可能与儿童和成人 CRS 病程长短不同有关,但具体的机制仍不清楚。

3 儿童 CRS 诊断和鉴别诊断

3.1 儿童 CRS 的诊断

3.1.1 临床症状 儿童 CRS 的症状与成年人有区别,特别是年龄较小的患儿,无法准确表达自己的感受,因此在询问病史时要重视家长或主要陪护人的介绍。总体来说儿童 CRS 中鼻塞占 70%~

100%,流涕占71%~80%,反复咳嗽占40%~68%。

鼻塞:年龄较大的患儿能够表述鼻腔不通气,年龄较小的患儿多以家长发现其张口呼吸、气粗和睡眠打鼾等症状,提示有鼻塞。

流涕:有黄色脓涕、白色黏稠鼻涕或分泌物,有一部分患儿会出现反复鼻腔结痂,一般流涕时间较长,迁延几个月不见好转。

咳嗽:是儿童CRS常见症状,主要是因为分泌物倒流刺激呼吸道或黏膜变态反应引起,其症状特点多见夜间咳嗽,睡眠时刚刚躺下或者晨起明显。

头痛及颜面部疼痛:主要是由分泌物蓄积、细菌毒素、黏膜肿胀刺激压迫神经末梢引起。由于儿童鼻窦发育特点,不同年龄段儿童疼痛部位和时间规律会有差别。

嗅觉障碍:低龄儿童对嗅觉障碍描述不会很准确,年龄较大儿童在伴有黏膜水肿、脓涕较多时,会出现嗅觉下降。其他:听力下降及行为变化^[20]。

3.1.2 诊断工具 实验室检查:CRS血常规检查可以无明显指标变化,部分患儿会表现为白细胞升高、中性粒细胞比例升高及CRP升高。伴有变应性鼻炎的患儿血常规提示嗜酸粒细胞比例升高。前鼻镜及鼻内镜、纤维鼻咽喉镜检查:①观察鼻腔黏膜是否充血、肿胀、水肿,黏膜干燥结痂,出血等;②鼻腔分泌物定位和性质等有利于判断鼻窦炎的严重程度或性质;③鼻腔是否存在新生物及是否存在腺样体肥大。

影像学检查:X线平片可以判断是否存在鼻窦炎,但是不能准确定位鼻腔、鼻窦内的病变,不能准确显示窦口鼻道复合体及鼻腔解剖结构异常,临床应用不多。鼻窦CT可以显示鼻腔鼻窦的病变,明确是否存在黏膜水肿、窦腔积液和骨结构异常等。CRS的CT影像学诊断特点为窦腔积液、黏膜增厚等。由于儿童鼻窦发育各个年龄段不同,因此不能完全以鼻窦CT结果进行诊断,需要结合病史、临床检查。锥形束CT(cone beam CT,CBCT),其使用锥形束X线扫描,一次旋转就能获得数据。因此CBCT相较于普通CT辐射量较低。在临床应用方面,CBCT主要用于口腔、耳鼻喉等局部精细结构检查。

嗅觉评估:可以选择嗅瓶实验进行粗测,或者进行嗅域检查,嗅觉诱发电位检查是一项客观、灵敏的电生理指标,对嗅觉及相关疾病诊断具有重要的临床价值。

鼻气流和鼻阻力:①鼻测压计:用于测定鼻呼吸时气流在鼻腔的阻力大小,正常成人鼻阻力为196~294 Pa,儿童参数目前需参照成人;②声反射鼻量计:可以定量鼻咽腔容积、鼻腔最小横断面积,从而对鼻咽腔部位的阻塞程度作出客观评估。

鼻腔自洁功能检查:检测鼻黏膜纤毛传输功能,排除纤毛功能障碍。此检查适用于大龄儿童,常用方法是糖精试验,正常成人3.85~13.20 mm/s,平均7.82 mm/s。儿童参数目前欠缺。

生活质量测评:视觉模拟量表(visual analogue scale,VAS)评分,将病情分为轻度0~3分,中度>3~7分,重度>7~10分。

过敏原测试及血清特异性IgE检测:用于了解患儿是否存在过敏体质,明确患儿CRS是否与过敏有关。

鼻腔微生物:一般CRS不需要进行微生物学评估,伴有以下情况需要检测:感染较严重、急性抗感染治疗48~72 h未见好转、免疫系统功能缺陷患儿及出现眶内、颅内并发症^[21]。

听力学检查:对于伴有中耳炎或听力下降的儿童需要进行听力学检查。

免疫功能检测:10岁以下儿童免疫功能不够健全,对除外腺样体肥大、过敏反应、纤毛不动及鼻腔鼻窦结构异常等病因,长期保守治疗效果不好的患儿,要考虑可能存在免疫缺陷,必要时可进行免疫功能检查,如血清IgA、IgM、IgG及IgG亚群等^[22]。

3.2 鉴别诊断

3.2.1 变应性鼻炎和非变应性鼻炎 变应性鼻炎是鼻腔黏膜炎性反应导致的一组非感染性疾病,主要表现为喷嚏、清水样涕、鼻痒和鼻塞^[23],鼻腔内无黏脓性分泌物,亦无息肉样改变。变应性鼻炎和非变应性鼻炎与鼻窦炎密切相关,为鼻窦炎发生发展的一个易感因素,可加重CRS患儿鼻腔黏膜的炎性反应^[24]。

3.2.2 腺样体肥大 腺样体肥大的患儿可引起上气道咳嗽综合征,行鼻咽侧位片或电子鼻咽镜检查可明确诊断。对于轻中度腺样体肥大的患儿可给予鼻用糖皮质激素联合白三烯受体拮抗剂治疗,重度肥大可手术切除。

3.2.3 囊性纤维化 由于编码囊性纤维化跨膜传导调节因子的基因突变所致,为常染色体隐性遗传病,可累及多个系统,包括呼吸系统、消化系统、皮肤、内分泌系统、泌尿生殖系统等,汗液检测氯离子浓度可明确诊断^[25]。

3.2.4 原发性纤毛运动障碍 由纤毛运动异常引起的一组基因遗传性疾病,包括Kartagener综合征、不动纤毛综合征及纤毛运动方向缺陷。儿童期常以呼吸道症状起病,表现为反复呼吸道感染、慢性支气管炎、CRS、慢性中耳炎及支气管扩张等,诊断主要依靠透射电镜检查纤毛结构、纤毛摆动频率和摆动形式、鼻呼出气一氧化氮(nNO)及基因检测,对于10岁以上儿童也可使用糖精试验筛查^[26]。

4 儿童 CRS 的治疗

4.1 抗生素的使用

4.1.1 口服使用抗生素 EPOS 2012^[27]首次针对儿童 CRS 的特点,在病理生理、症状、诊断及治疗诸方面与成人的不同有了较为详细的阐述,指出大多数成人 CRS 的循证治疗方法,在儿童 CRS 治疗中并无证据。但支持合并明确感染征象的 CRS 患儿应用口服抗生素治疗,口服抗生素被列为 I b 证据进行推荐。2020 年版 EPOS^[27]指出没有证据支持常规使用口服或鼻用抗生素治疗儿童 CRS。中国鼻窦炎指南^[24]中指出长期小剂量克拉霉素的使用主要是大环内酯类药物具有一定的抗炎、抗细菌生物膜和免疫调节作用,但此疗法在儿童 CRS 诊疗过程中是否需要使用一直存在争议,什么情况下需要使用抗生素是需要关注的问题。

4.1.2 静脉使用抗生素 静脉注射抗生素不提倡在儿童中用于治疗 CRS。对于一些严重的急性鼻窦炎或者产生了眶、颅并发症的患儿应该首先采取口服抗生素,如确切有需要时才考虑静脉注射抗生素。

4.1.3 局部抗生素盥洗 局部抗生素治疗得到 AAO-HNS 指南^[28]的推荐。其理论基础为局部高浓度的抗生素可以穿透细菌生物膜,同时还不会像口服或者静脉使用抗生素(尤其是大环内酯类抗生素)一样造成其他重要器官不良反应如腹泻或改变胃肠道微生态等情况。但目前还没有足够的证据表明局部抗生素冲洗影响生物膜并短期或长期改善症状或生活质量。

综上所述,在儿童 CRS 治疗中使用抗生素需考虑前提条件,由于儿童 CRS 中使用抗生素价值有限,儿童 CRS 的治疗还是应该以减轻黏膜水肿、有利引流、恢复纤毛运动为主,使用抗生素应该谨慎。仅在合并明确感染征象(脓性分泌物)时推荐进行足程口服抗生素治疗。

4.2 糖皮质激素的使用

糖皮质激素具有显著的抗炎、抗水肿作用,可在炎症的各个阶段发挥作用,已成为鼻腔鼻窦黏膜炎症的最重要的药物之一^[14]。糖皮质激素主要包括局部和全身两种用药方式。

4.2.1 鼻用糖皮质激素 鼻用糖皮质激素推荐作为儿童 CRS 的一线用药^[14,24,29-31],特别是不伴鼻息肉的 CRS 和(或)接受了鼻窦手术的儿童 CRS^[32]。鼻用糖皮质激素建议使用 8~12 周,症状完全控制后进行临床评估,可继续使用 2~4 周^[29]。

鼻用激素的安全性和耐受性良好,不良反应包括鼻干燥、鼻烧灼感、鼻痒、鼻出血等局部刺激症状以及咽炎、味觉改变、恶心或腹泻等,其中较罕见的严重并发症是鼻中隔穿孔。同时使用鼻喷和吸入性糖皮质激素的数据显示,没有证据表明其对下丘

脑-垂体-肾上腺轴有系统性影响^[33-34],提示儿童 CRS 使用鼻喷激素具有较高的安全性。但也存在个别对糖皮质激素极度敏感的患者,因此长期使用鼻用激素时,建议使用全身生物利用低的生物制剂^[35],同时注意药品说明书的年龄限制和推荐剂量,注意定期监测儿童身高。

4.2.2 全身性糖皮质激素 全身性糖皮质激素具有强大的抗炎作用,也可应用于 CRS 患儿,但出于安全的考虑,临床不推荐 CRS 患儿常规使用全身性糖皮质激素^[14,29]。对于病情严重、鼻用激素治疗效果不明显的患儿,口服激素可以视情况短期使用。建议口服甲泼尼龙,其安全性和耐受性较好,对下丘脑-垂体-肾上腺轴的影响较小^[36]。

4.2.3 糖皮质激素缓释支架 目前,糖皮质激素缓释鼻窦支架在儿童 CRS 中的应用较少,少数研究发现 CRS 患儿接受鼻窦支架植入术联合鼻窦球囊扩张术的疗效优于单纯鼻窦球囊扩张术^[37],CRS 合并鼻息肉患儿接受鼻内镜手术联合全降解糖皮质激素鼻窦支架植入,效果较术前明显改善,未见不良反应^[38]。

4.3 抗组胺、抗白三烯类药物和减充血剂的使用

4.3.1 抗组胺药物 有研究发现抗过敏治疗在改善 CRS 患儿症状及预后方面具有重要作用。对伴有变态反应者可全身和(或)局部使用第 2 代抗组胺药,疗程不少于 2 周^[39-40]。

4.3.2 抗白三烯类药物 对于伴有支气管哮喘、阿司匹林耐受不良、嗜酸粒细胞增多的 CRS 患者,口服白三烯受体拮抗剂在综合治疗中可发挥良好作用,疗程不少于 4 周^[40]。

4.3.3 减充血剂 急性期可以短期、按需、间断使用鼻用减充血剂,推荐使用赛洛唑啉或羟甲唑啉,应杜绝使用萘甲唑啉,不推荐全身使用减充血剂,2 周岁以内的儿童慎用减充血剂^[41]。

4.4 鼻用盐水

鼻盐水冲洗是治疗 CRS 的一个重要方法^[14]。通过鼻腔冲洗的不良反见而且程度轻,如局部刺激、鼻出血、鼻腔酸胀、呛咳和中耳炎等^[14],但这仍不妨碍鼻腔冲洗作为儿童 CRS 的推荐治疗措施。

4.5 抗真菌药物

大量临床研究表明,局部和全身抗真菌治疗对成年 CRS 患者的生活质量、症状和疾病体征没有积极作用,且目前还没有将抗真菌药物应用于儿童 CRS 的临床对照研究^[42-43]。因此,并不推荐将抗真菌药物作为推荐用药。

4.6 抗 IgE、抗 IL-5、抗 IL-4/IL-13 等生物制剂

对于具有 Th2 型炎症证据、需要全身类固醇激素治疗或者对全身类固醇激素具有禁忌证、鼻部相关症状显著影响生活质量、嗅觉丧失或者合并下

气道炎症以上3项的CRS手术后患者,可考虑使用生物制剂^[44]。

4.7 益生菌

有研究显示,细菌感染或鼻腔微生态的改变可能在CRS的发展中发挥作用^[45]。因此,益生菌可能具备治疗潜力,目前该类药物治疗CRS研究较少,有待进一步探索。

4.8 黏液促排剂

黏液促排剂通过促进黏膜纤毛清除来有效控制鼻窦炎的鼻部症状^[46-48],推荐用于治疗CRS^[49],既往临床用药安全,未发现不良反应。2021 CRS国际共识^[50]则声明,黏液促排剂治疗CRS有效证据不足,未推荐在CRSwNP和CRSSNP中使用。

4.9 中草药及针灸

目前中医中药治疗儿童CRS仍缺少高级别循证医学证据,临床上仅作为辅助治疗用药,应谨慎使用^[29]。治疗过程中需根据患儿的体质、病情和地域等因素,制定个性化的治疗方案,难度较大^[51]。中草药包括内服法治疗^[52]、外治法治疗^[53],针灸作为儿童CRS的替代治疗尚没有统一共识及足够证据支持^[54-55],且儿童配合度欠佳,可能存在潜在危害^[56],暂不推荐使用。

4.10 免疫调节剂

免疫调节剂能调节机体免疫功能,增强对感染的抵抗力,从而治疗儿童上气道炎症性疾病,常用免疫调节剂包括细菌溶解产物和转移因子等,其中细菌溶解产物是目前相关证据等级最高的免疫调节剂^[57],用于预防上、下气道感染,促进Th1/Th2平衡,具有增强黏膜屏障功能和调节免疫反应的能力^[14]。有随机对照试验研究显示,CRS患儿使用细菌溶解产物具有长期预防作用,可有效降低CRS的发作频率,改善鼻部症状^[58]。

4.11 外科治疗

4.11.1 手术指征 CRS患儿有以下情况应考虑手术治疗^[14,59-61]:①经规范化药物治疗失败后的伴有或不伴有鼻息肉的CRS患儿;②出现眼眶或颅内并发症等;③合并囊性纤维化的患儿;④对于CRS合并鼻息肉、变应性真菌性鼻窦炎、阿司匹林加重性呼吸系统疾病或原发性纤毛运动障碍的患儿。

4.11.2 手术时机 经规范化药物治疗失败时,腺样体切除术是清除慢性鼻窦感染生物膜的一线手术^[62-63],尤其对于6岁以下的儿童,其初始手术治疗是非常有效的^[28]。腺样体切除术是儿童CRS患儿行功能性内镜鼻窦手术(functional endoscopic sinus surgery,FESS)前的有效选择,特别是对于有阻塞性症状的年幼患儿^[64]。对于规范化药物治疗和(或)腺样体切除术后控制症状失败的CRS患儿,合并CF、PCD和免疫缺陷(HIV/AIDS、化疗引

起的免疫缺陷和AFRS)等情况时,可以考虑使用FESS手术治疗^[6]。在FESS术前需要对鼻窦进行CT扫描,以评估鼻窦的解剖结构和鼻窦疾病的严重程度,术中使用CT图像引导也已成为鼻窦内镜手术的常规部分,能有助于更完整地切除病变组织^[28,65]。鼻窦球囊扩张术不需要去除骨或组织,保留大部分或全部鼻窦黏膜,以极低的风险使鼻窦的通气得以恢复,这可能是儿童CRS一种更合适的选择,主要用于上颌窦的治疗,既可以单独使用,也可以与其他手术(如腺样体切除术和鼻窦开放术)联合使用^[65]。近年来,鼻窦手术联合药物支架治疗逐渐增多,对预防术后粘连及复发起到一定的效果^[66-67]。对伴有腺样体肥大的患儿,在药物治疗开始的同时即可行腺样体切除。对伴有鼻腔结构异常等情况患儿可在保守治疗开始和(或)在腺样体切除的同时行鼻内镜手术。不一定非要等在最大限度地药物治疗失败后才考虑手术干预,这样可缩短疗程并节省费用^[59,63,68]。

4.11.3 手术成功的预测 对于CRS患儿手术的疗效参考《慢性鼻-鼻窦炎诊断和治疗指南》(2012,昆明),主要包括主观评估和客观评估。相关评估分别于术前及术后进行,手术治疗近期疗效评估时间为1年,远期疗效评估时间为3年。

主观症状采用VAS量表和鼻窦炎生活质量量表(SN-5)进行评估^[69]。

客观评估包括鼻窦CT及鼻内镜检查^[28]。鼻窦CT检查采用Lund-Mackey评分。鼻内镜主要采用Lund-Kennedy内镜黏膜形态评分系统,鼻内镜检查分别于术前1周内及术后3个月、6个月、1年进行^[70]。

4.11.4 围手术期用药 手术前期药物治疗:术前7~10d采用鼻用糖皮质激素及抗生素治疗,用法参考4.1和4.2。

手术后期药物治疗:术后继续予以抗生素及局部糖皮质激素是重要的治疗手段,需要持续性使用,术后药物包括局部用药和全身用药。目前国内外公认的一线抗生素用药为阿莫西林^[71],若怀疑有厌氧菌感染可以考虑使用大环内酯类药物^[8]。抗炎、抗水肿是CRS术后治疗的关键,术后1~2周首次术腔清理后使用鼻用糖皮质激素能使鼻窦黏膜的水肿情况得到缓解及控制,炎症反应及炎性渗出物大量减少,促进鼻窦分泌物引流^[6]。黏液促排剂能够恢复部分黏膜的清理功能,使得黏稠的黏脓性分泌物变稀,改善鼻腔通气。

4.11.5 手术范围和方式与阶梯治疗 儿童CRS治疗以药物治疗为主,经规范化药物治疗失败时,选择手术治疗需慎重且遵循阶梯治疗原则:首先,腺样体切除术是儿童CRS的一线手术,特别是对于有阻塞性症状的年幼患儿^[8],对于规范化药物治

疗和(或)腺样体切除术后控制症状失败的 CRS 患儿,可以考虑使用 FESS、鼻窦球囊及药物缓释支架等手术方式^[72-73]。

不伴腺样体炎的 CRS 患儿(或腺样体切除术后 CRS 患儿),经药物治疗后症状仍持续存在者,是潜在的 FESS 候选患者。FESS 尤其适用于患儿存在解剖性阻塞性病变或有合并症时,具体包括如下情况:①解剖变异导致梗阻;②鼻息肉;③囊性纤维化;④变应性真菌性鼻窦炎;⑤对药物治疗无效的原发性纤毛运动障碍和免疫缺陷;⑥患儿有继发于难治性 CRS 的哮喘,且对全身应用糖皮质激素无效;⑦后鼻孔息肉;⑧鼻窦炎的眶内或颅内并发症^[74-75]。对患儿通常提倡尽量小范围、小损伤,但需要去除解剖阻塞的问题,包括打开上颌窦、去除筛前隔板等^[76]。

鼻窦球囊扩张术:进行鼻窦球囊扩张时,在鼻窦导管内使用导丝到达目标鼻窦口,然后轻轻推进球囊导管通过窦口。一旦球囊放置在开口内,球囊在高压下充气,形成微骨折和 4~7 mm 的窦口扩张^[77-78]。尽管其安全性得到了很好的支持,但鉴于证明其益处的证据有限,不建议将球囊鼻窦成形术作为唯一的手术治疗方式^[79]。

药物缓释支架:目前最常用的是糖皮质激素缓释支架,可防止术后愈合期间鼻窦开口狭窄,并通过缓释糖皮质激素减少黏膜水肿并加快伤口愈合。但目前药物缓释支架较少用于治疗儿童 CRS。

4.11.6 术后干预 术后第 1 次鼻腔换药最佳时间在术后 48 h 内,取出不可吸收止血材料后,保留可吸收材料,同时开始给予生理盐水行鼻腔冲洗及鼻用类固醇喷鼻。术后 2 周复查时,清理残留血痂及部分可吸收材料。后期每个月复查并在内镜下鼻腔清理。至术后 3 个月,鼻内镜结果显示鼻腔上皮化基本完成^[79]。

术后用药包括:①盐水灌洗:减少了术后鼻腔粘连的发生率以及 CRS 复发的发生^[80]。②糖皮质激素:有必要在术后 3 个月内继续应用鼻用类固醇^[79]。短期内适量口服皮质类固醇类药物,会对改善患儿的依从性,减少术后炎症等并发症的发生有所帮助,从而进一步改善长期手术的效果^[81]。

4.11.7 手术并发症 急性/围手术期并发症:①眶内并发症:由手术损伤纸样板及眶内组织引起,几乎所有的眼眶损伤都是在手术当天确认的^[79]。程度较轻的有眶周肿胀、眼睑青紫,较严重的可表现为眼眶水肿、复视、麻痹性斜视、视神经损伤、视力下降或失明、眼球内陷、鼻泪管损伤^[79]。②颅内并发症:通常是由于进行额窦或蝶窦手术损伤颅底导致,最常见的颅内并发症为脑脊液漏,大多数脑脊液泄漏并发症是在手术当天确认的,但 76%是在手术 30 d 内确定的^[24]。其他的颅内并发症包括张

力性脑气肿、脑膨出、脑脓肿、脑膜炎、脑出血及脑组织直接损伤^[24]。③出血:指较为严重的出血,是术中损伤动脉引起。约 20% 发生在手术当天,60% 发生在术后 1 个月内,其余 20% 发生在术后 2 个月^[24]。较轻的出血可以通过鼻腔填塞止血,较为严重的出血损伤的动脉较粗,包括筛前、筛后动脉,蝶腭动脉,需要输血治疗^[24]。有研究认为出血与额窦手术有关^[24]。④术后感染:程度较轻者为局部感染,较重者可出现 MRSA 感染、中毒性休克综合征^[24]。

慢性并发症:①鼻腔黏膜粘连、瘢痕形成较为常见。较轻的粘连瘢痕可不处理,较重的粘连瘢痕可能会影响手术效果,增加术后复发率^[82]。需要进行内镜下粘连分离。有研究发现,儿童鼻窦球囊扩张术后随访 3 年鼻腔粘连发生率为 10%^[24]。②嗅觉减退或丧失:手术中损伤嗅区黏膜或者嗅神经^[24]。③下睑、上唇感觉减退:手术中损伤眶下神经^[24]。④萎缩性鼻炎:多次或不当手术导致的鼻腔黏膜广泛损伤^[24]。

5 儿童 CRS 的诊断和治疗推荐意见小结

诊断方面,推荐过敏原检查和鼻内镜检查作为儿童 CRS 诊断的基础检查,考虑潜在的放射性风险,不推荐对 CRS 患儿进行常规或反复 CT 扫描;治疗方面,儿童 CRS 以药物治疗为主,鼻用激素治疗儿童 CRS 是安全有效的,合并明确感染征象可进行足程口服抗生素治疗;减充血剂、抗过敏药物、黏液促排剂、免疫增强剂和鼻腔盐水盥洗可作为辅助治疗药物。

经规范化药物治疗失败时,需考虑手术治疗。CRS 患儿选择手术治疗需慎重且遵循阶梯治疗原则:首先,腺样体切除术是儿童 CRS 的一线手术,特别是对于有阻塞性症状的年幼患儿,对于规范化药物治疗和(或)腺样体切除术后控制症状失败的 CRS 患儿,可以考虑使用 FESS、鼻窦球囊及药物缓释支架等手术方式。不推荐对 CRS 患儿进行大范围的全组鼻窦开放手术。

专家组成员

付 勇	浙江大学医学院附属儿童医院耳鼻咽喉头颈外科
刘 佳	浙江大学医学院附属儿童医院耳鼻咽喉头颈外科
李 静	西湖大学医学院附属杭州市第一人民医院耳鼻咽喉头颈外科
赵可庆	复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科
谷庆隆	首都儿科研究所附属儿童医院耳鼻喉科
宋 伟	大连市妇女儿童医疗中心(集团)耳鼻喉科
李 琦	南京医科大学附属儿童医院耳鼻喉科
姜 彦	青岛大学附属医院耳鼻咽喉头颈外科

叶菁 南昌大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科
王向东 首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科
戴继任 浙江大学医学院附属儿童医院耳鼻咽喉头颈外科
王洪田 首都医科大学附属北京世纪坛医院变态反应科
许昱 武汉大学人民医院耳鼻咽喉头颈外科
陆美萍 南京医科大学第一附属医院耳鼻咽喉科
刘文龙 广州医科大学附属妇女儿童医疗中心耳鼻咽喉科
姚红兵 重庆医科大学附属儿童医院耳鼻咽喉头颈外科
李勇 西湖大学医学院附属杭州市第一人民医院耳鼻咽喉头颈外科
李华斌 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Adams PF, Hendershot GE, Marano MA. Current estimates from the National Health Interview Survey, 1996[J]. Vital Health Stat 10, 1999, 200:1-203.
- [2] Sidell D, Shapiro NL, Bhattacharyya N. Obesity and the risk of chronic rhinosinusitis, allergic rhinitis, and acute otitis media in school-age children[J]. Laryngoscope, 2013, 123(10):2360-2363.
- [3] Haruna S, Sawada K, Nakajima T, et al. Relationship between pediatric sinusitis and middle turbinate pneumatization—ethmoidal sinus pyocele thought to be caused by middle turbinate pneumatization[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2005, 69(3):375-379.
- [4] Kim HJ, Jung Cho M, Lee JW, et al. The relationship between anatomic variations of paranasal sinuses and chronic sinusitis in children[J]. Acta Otolaryngol, 2006, 126(10):1067-1072.
- [5] Al-Qudah M. The relationship between anatomical variations of the sino-nasal region and chronic sinusitis extension in children[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2008, 72(6):817-821.
- [6] Silviu-Dan F. Pediatric chronic rhinosinusitis[J]. Pediatr Ann, 2014, 43(8):e201-209.
- [7] Leo G, Piacentini E, Incorvaia C, et al. Chronic rhinosinusitis and allergy[J]. Pediatr Allergy Immunol, 2007, 18 Suppl 18:19-21.
- [8] Snidvongs K, Sangubol M, Poachanukoon O. Pediatric Versus Adult Chronic Rhinosinusitis[J]. Curr Allergy Asthma Rep, 2020, 20(8):29.
- [9] Coticchia J, Zuliani G, Coleman C, et al. Biofilm surface area in the pediatric nasopharynx: Chronic rhinosinusitis vs obstructive sleep apnea[J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2007, 133(2):110-114.
- [10] El-Serag HB, Gilger M, Kuebler M, et al. Extraesophageal associations of gastroesophageal reflux disease in children without neurologic defects[J]. Gastroenterology, 2001, 121(6):1294-1299.
- [11] Hidalgo H, Moore C, Leiva LE, et al. Preimmunization and postimmunization pneumococcal antibody titers in children with recurrent infections[J]. Ann Allergy Asthma Immunol, 1996, 76(4):341-346.
- [12] Sleight MA. Primary ciliary dyskinesia[J]. Lancet, 1981, 2(8244):476.
- [13] Wolf JS, Papadimitriou JC, Morales RE, et al. The association of active and passive tobacco smoke exposure with chronic rhinosinusitis symptom severity: A cross-sectional study[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2022, 12(3):278-285.
- [14] Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020[J]. Rhinology, 2020, 58(Suppl S29):1-464.
- [15] Krajewska J, Zub K, Słowikowski A, et al. Chronic rhinosinusitis in cystic fibrosis: a review of therapeutic options[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2022, 279(1):1-24.
- [16] Shoemark A, Harman K. Primary Ciliary Dyskinesia[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2021, 42(4):537-548.
- [17] Mulinda C, Yang N, Gudis DA. Pediatric Unified Airway: Chronic Rhinosinusitis and Lower-Airway Disease[J]. Otolaryngol Clin North Am, 2023, 56(1):137-146.
- [18] Badr DT, Gaffin JM, Phipatanakul W. Pediatric Rhinosinusitis[J]. Curr Treat Options Allergy, 2016, 3(3):268-281.
- [19] Cho SH, Hamilos DL, Han DH, et al. Phenotypes of Chronic Rhinosinusitis[J]. J Allergy Clin Immunol Pract, 2020, 8(5):1505-1511.
- [20] 倪鑫, 张天宇. 实用儿童耳鼻咽喉头颈科学[M]. 2版. 北京, 人民卫生出版社:2021, 401-408.
- [21] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 慢性鼻窦炎诊断和治疗指南(2012年, 昆明)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2013, 48(2):92-94.
- [22] American Academy of Pediatrics. Subcommittee on Management of Sinusitis and Committee on Quality Improvement. Clinical practice guideline: management of sinusitis[J]. Pediatrics, 2001, 108(3):798-808.
- [23] 张罗, 韩德民. 非变应性鼻炎诊断和治疗概述[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2010, 45(12):976-981.
- [24] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 中国慢性鼻窦炎诊断和治疗指南(2018)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2019, 54(2):81-100.
- [25] 中华医学会儿科学分会呼吸学组, 中华医学会儿科学分会呼吸学组疑难少见病协作组, 国家呼吸系统疾病临床医学研究中心, 等. 中国儿童囊性纤维化诊断与治疗专家共识[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2022, 37(22):1681-1687.
- [26] 王昊, 徐保平. 儿童原发性纤毛运动障碍[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2018, 33(4):306-308.

- [27] Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J, et al. EPOS 2012: European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2012. A summary for otorhinolaryngologists [J]. *Rhinology*, 2012, 50(1): 1-12.
- [28] Brietzke SE, Shin JJ, Choi S, et al. Clinical consensus statement: pediatric chronic rhinosinusitis [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 151(4): 542-553.
- [29] 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小儿学组, 鼻科学组. 儿童鼻-鼻窦炎诊断和治疗建议(2012年, 昆明) [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2013, 48(3): 177-179.
- [30] Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2012 [J]. *Rhinol Suppl*, 2012, 23: 3 p preceding table of contents, 1-298.
- [31] Bachert C, Pawankar R, Zhang L, et al. ICON: chronic rhinosinusitis [J]. *World Allergy Organ J*, 2014, 7(1): 25.
- [32] Duse M, Santamaria F, Verga MC, et al. Inter-society consensus for the use of inhaled corticosteroids in infants, children and adolescents with airway diseases [J]. *Ital J Pediatr*, 2021, 47(1): 97.
- [33] Bensch GW. Safety of intranasal corticosteroids [J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2016, 117(6): 601-605.
- [34] Chur V, Small CB, Stryczak P, et al. Safety of mometasone furoate nasal spray in the treatment of nasal polyps in children [J]. *Pediatr Allergy Immunol*, 2013, 24(1): 33-38.
- [35] Scadding GK. Recent advances in the treatment of rhinitis and rhinosinusitis [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2003, 67 Suppl 1: S201-204.
- [36] Head K, Chong LY, Hopkins C, et al. Short-course oral steroids as an adjunct therapy for chronic rhinosinusitis [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 4(4): CD011992.
- [37] 倪伟华, 许政敏. 鼻窦球囊扩张结合全降解药物支架治疗儿童慢性鼻窦炎的疗效分析 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 34(6): 481-485.
- [38] 范文焱, 李晓艳, 赵丽敏, 等. 鼻窦可吸收类固醇缓释植入系统在儿童鼻内镜手术中的初步应用 [J]. *中国耳鼻咽喉科杂志*, 2021, 21(1): 16-20.
- [39] 程雷. 抗过敏药物在慢性鼻-鼻窦炎治疗中的应用 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2013, 48(2): 107-108.
- [40] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组, 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.
- [41] 许庚, 史剑波, 文卫平. 儿童鼻窦炎规范化诊断和治疗 [J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2005, 12(7): 407-410.
- [42] Ebbens FA, Scadding GK, Badia L, et al. Amphotericin B nasal lavages; not a solution for patients with chronic rhinosinusitis [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2006, 118(5): 1149-1156.
- [43] Kennedy DW, Kuhn FA, Hamilos DL, et al. Treatment of chronic rhinosinusitis with high-dose oral terbinafine: a double blind, placebo-controlled study [J]. *Laryngoscope*, 2005, 115(10): 1793-1799.
- [44] Fokkens WJ, Viskens AS, Backer V, et al. EPOS/EUFOREA update on indication and evaluation of Biologics in Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps 2023 [J]. *Rhinology*, 2023, 61(3): 194-202.
- [45] Cho DY, Hunter RC, Ramakrishnan VR. The Microbiome and Chronic Rhinosinusitis [J]. *Immunol Allergy Clin North Am*, 2020, 40(2): 251-263.
- [46] 王荣光. 黏液溶解促排剂及鼻腔盥洗在慢性鼻-鼻窦炎治疗中的应用 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2013, 48(2): 108-110.
- [47] Begrow F, Böckenholt C, Ehmen M, et al. Effect of myrtol standardized and other substances on the respiratory tract: ciliary beat frequency and mucociliary clearance as parameters [J]. *Adv Ther*, 2012, 29(4): 350-358.
- [48] Federspil P, Wulkow R, Zimmermann T. Wirkung von Myrtol standardisiert bei der Therapie der akuten Sinusitis--Ergebnisse einer doppelblinden, randomisierten Multicenterstudie gegen Placebo [Effects of standardized Myrtol in therapy of acute sinusitis--results of a double-blind, randomized multicenter study compared with placebo] [J]. *Laryngorhinootologie*, 1997, 76(1): 23-27.
- [49] Stuck BA, Bachert C, Federspil P, et al. [Rhinosinusitis guidelines of the German Society for Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery]. *HNO*, 2007, 55(10): 758-760, 762-764, 766-777.
- [50] Orlandi RR, Kingdom TT, Smith TL, et al. International consensus statement on allergy and rhinology: rhinosinusitis 2021 [J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2021, 11(3): 213-739.
- [51] 李璐, 李辉, 朱天民. 慢性鼻-鼻窦炎的治疗方法概述 [J]. *中华中医药学刊*, 2019, 37(12): 2860-2862.
- [52] Yen HR, Sun MF, Lin CL, et al. Adjunctive traditional Chinese medicine therapy for patients with chronic rhinosinusitis: a population-based study [J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2015, 5(3): 240-246.
- [53] Lin CH, Chang CW, Wang CC, et al. Byakangelicol, isolated from *Angelica dahurica*, inhibits both the activity and induction of cyclooxygenase-2 in human pulmonary epithelial cells [J]. *J Pharm Pharmacol*, 2002, 54(9): 1271-1278.
- [54] Li L, Hu S, Zhu X, et al. Systematic evaluation and meta-analysis of quality and safety of life in patients with chronic rhinosinusitis treated by acupuncture: A protocol for a systematic review [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(9): e18965.
- [55] Jin AJ, Chin CJ. Is acupuncture effective in reducing overall symptomatology in chronic rhinosinusitis? [J]. *Laryngoscope*, 2019, 129(8): 1727-1728.
- [56] Chan MWC, Wu XY, Wu JCY, et al. Safety of Acupuncture: Overview of Systematic Reviews [J]. *Sci Rep*, 2017, 13: 7(1): 3369.

- [57] Berber A, Del-Rio-Navarro BE, Reyes-Noriega N, et al. Immunostimulants for preventing respiratory tract infection in children: A systematic review and meta-analysis[J]. *World Allergy Organ J*, 2022, 15(9): 100684.
- [58] Chen J, Zhou Y, Nie J, et al. Bacterial lysate for the prevention of chronic rhinosinusitis recurrence in children[J]. *J Laryngol Otol*, 2017, 131(6): 523-528.
- [59] Rizzi MD, Kazahaya K. Pediatric chronic rhinosinusitis: when should we operate? [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 22(1): 27-33.
- [60] Sobol SE, Samadi DS, Kazahaya K, et al. Trends in the management of pediatric chronic sinusitis: survey of the American Society of Pediatric Otolaryngology[J]. *Laryngoscope*, 2005, 115(1): 78-80.
- [61] Ramadan HH. Surgical management of chronic sinusitis in children[J]. *Laryngoscope*, 2004, 114(12): 2103-2109.
- [62] Anfuso A, Ramadan H, Terrell A, et al. Sinus and adenoid inflammation in children with chronic rhinosinusitis and asthma[J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2015, 114(2): 103-110.
- [63] Lieser JD and Derkay CS. Pediatric sinusitis: when do we operate? [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2005, 13(1): 60-66.
- [64] Ungkanont K, Damrongsak S. Effect of adenoidectomy in children with complex problems of rhinosinusitis and associated diseases[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2004, 68(4): 447-451.
- [65] Vlastarakos PV, Fetta M, Segas JV, et al. Functional endoscopic sinus surgery improves sinus-related symptoms and quality of life in children with chronic rhinosinusitis: a systematic analysis and meta-analysis of published interventional studies[J]. *Clin Pediatr (Phila)*, 2013, 52(12): 1091-1097.
- [66] Campbell RG, Kennedy DW. What is new and promising with drug-eluting stents in sinus surgery? [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 22(1): 2-7.
- [67] Taulu R, Bizaki AJ, Numminen J, et al. A prospective, randomized clinical study comparing drug eluting stent therapy and intranasal corticoid steroid therapy in the treatment of patients with chronic rhinosinusitis[J]. *Rhinology*, 2017, 55(3): 218-226.
- [68] 刘阳云, 李正贤, 孙正良, 等. 儿童慢性鼻窦炎治疗方案与手术时机的选择[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2008, 22(2): 49-51.
- [69] Mirza AA, Shawli HY, Alandejani TA, et al. Efficacy and safety of paranasal sinus balloon catheter dilation in pediatric chronic rhinosinusitis: a systematic review[J]. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020, 49(1): 69.
- [70] Alekseenko S, Karpischenko S, Artyushkin S, et al. Ciliary function and sinonasal mucosal cytology in pediatric patients with chronic rhinosinusitis during a year after functional endoscopic sinus surgery[J]. *Rhinology*, 2021, 59(3): 319-327.
- [71] Brook I. The role of antibiotics in pediatric chronic rhinosinusitis[J]. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2017, 2(3): 104-108.
- [72] Gudis DA, Soler ZM. Update on pediatric sinus surgery: indications and outcomes[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2017, 25(6): 486-492.
- [73] 钟建文, 罗向前, 程超, 等. 鼻窦球囊扩张联合药物支架治疗儿童慢性鼻-鼻窦炎伴鼻息肉的疗效及并发症分析[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2021, 28(4): 208-211.
- [74] Torretta S, Guastella C, Ibba T, et al. Surgical Treatment of Paediatric Chronic Rhinosinusitis[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(5): 684.
- [75] Quintanilla-Dieck L, Lam DJ. Chronic Rhinosinusitis in Children[J]. *Curr Treat Options Pediatr*, 2018, 4(4): 413-424.
- [76] Chang PH, Lee LA, Huang CC, et al. Functional endoscopic sinus surgery in children using a limited approach[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004, 130(9): 1033-1036.
- [77] Levine H, Rabago D. Balloon sinuplasty: a minimally invasive option for patients with chronic rhinosinusitis[J]. *Postgrad Med*, 2011, 123(2): 112-118.
- [78] Cingi C, Bayar Muluk N, Lee JT. Current indications for balloon sinuplasty [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 27(1): 7-13.
- [79] Chandy Z, Ference E, Lee JT. Clinical Guidelines on Chronic Rhinosinusitis in Children[J]. *Curr Allergy Asthma Rep*, 2019, 19(2): 14.
- [80] 谭路, 许昱. 鼻腔盐水冲洗在鼻部炎症性疾病中的应用[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2019, 33(1): 90-95.
- [81] Dautremont JF, Mechor B and Rudmik L. The role of immediate postoperative systemic corticosteroids when utilizing a steroid-eluting spacer following sinus surgery[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 150(4): 689-695.
- [82] Kountakis SE, Arango P, Bradley D, et al. Molecular and cellular staging for the severity of chronic rhinosinusitis[J]. *Laryngoscope*, 2004, 114(11): 1895-1905.

(收稿日期: 2024-10-21)