

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202121006

· 综述 ·

# 慢性鼻窦炎术后局部激素不同给药方式的研究进展

杨双元<sup>1</sup>, 杨婷<sup>1</sup>, 李陈<sup>1</sup>, 王洲<sup>2</sup>, 刘晖<sup>2</sup>, 赵玉祥<sup>2</sup>

(1. 西安医学院, 陕西 西安 710068; 2. 陕西省人民医院耳鼻咽喉头颈外科, 陕西 西安 710068)

**摘要:** 慢性鼻窦炎(CRS)是一种高度异质性疾病,其中CRS伴鼻息肉以及嗜酸性粒细胞浸润为主的CRS等临床难治性鼻窦炎预后最差,严重影响着人们的生活质量和身心健康。鼻用糖皮质激素一直被推荐为CRS术后的一线用药,并具有良好的临床疗效。近年来,国内外学者针对CRS术后局部激素的给药方式相继开展了大量研究,本文系统地总结了鼻喷剂、鼻滴剂、鼻腔盥洗、鼻腔雾化吸入及鼻腔激素植入物等术后局部激素的给药方式及最新研究进展,回顾了国内外相关文献并加以综述,以期临床治疗提供参考。

**关键词:**慢性鼻窦炎;鼻用糖皮质激素;给药方式;个体化治疗

中图分类号:R765.4<sup>+</sup>1

## Research progress of local glucocorticoids administered in different ways after endoscopic sinus surgery for chronic sinusitis

YANG Shuangyuan<sup>1</sup>, YANG Ting<sup>1</sup>, LI Chen<sup>1</sup>, WANG Zhou<sup>2</sup>, LIU Hui<sup>2</sup>, ZHAO Yuxiang<sup>2</sup>

(1. Xi'an Medical College, Xi'an 710068, China; 2. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Shanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, China)

**Abstract:** Chronic rhinosinusitis (CRS) is a highly heterogeneous disease. CRS with nasal polyps and CRS with eosinophil infiltration are the main clinical refractory sinusitis with the worst prognosis, which seriously affect people's quality of life and physical and mental health. Nasal glucocorticoid has been recommended as a first-line drug for CRS after endoscopic sinus surgery, and achieved good results. In recent years, domestic and foreign scholars have carried out a large number of studies on different ways of administration of local glucocorticoids after endoscopic sinus surgery for chronic sinusitis. This paper systematically summarized and reviewed the relevant domestic and foreign literatures to provide reference for clinical treatment.

**Keywords:**Chronic rhinosinusitis; Nasal glucocorticoid; Method of administration; Individualized treatment

慢性鼻窦炎(chronic rhinosinusitis, CRS)是耳鼻咽喉科的常见病、多发病,其发病机制复杂,涉及解剖结构、遗传、环境等多种因素<sup>[1]</sup>。据报道,我国人群CRS总体患病率大约为8%<sup>[2]</sup>,严重影响着人们的生活质量和身心健康<sup>[3]</sup>。为了更切合临床实际需要,世界各国学会均制定了相应的诊疗指南,以指导临床区别对待不同患者,获得更合理的治疗手段。2018中国CRS指南将其是否伴有鼻息肉,划分为慢性鼻窦炎伴鼻息肉(chronic rhinosinusitis with nasal polyps, CRSwNP)和慢性鼻窦炎不伴鼻息肉(chronic rhinosinusitis without nasal polyps, CRSsNP)两种类

型<sup>[1]</sup>,其中CRSwNP临床症状更重,术后更易复发<sup>[4]</sup>。2020年欧洲关于CRS及鼻息肉意见书<sup>[5]</sup>对CRS从主要引发鼻窦的免疫因素考虑,分为局限性和弥漫性II型两种。而2018中国CRS指南和2020年欧洲意见书指出弥漫性II型CRS中约20%~60%患者为临床难治性CRS,类似的临床表型内在免疫因素的不同为其本质,尤其以嗜酸性粒细胞型CRS复发率极高。对于这类疾病,各类指南均推荐包括手术在内的综合治疗,但最大化手术方式及严格规范的用药管理,术后1~3年复发率仍高达60%~70%,再手术率占20%~50%<sup>[4,6-7]</sup>。2018中国CRS指

基金项目:陕西省重点研发计划项目(2020SF-198)。

第一作者简介:杨双元,男,在读硕士研究生,住院医师。

通信作者:赵玉祥,Email:zhaoyx1690@sina.com

南<sup>[1]</sup>曾指出,手术仅作为 CRS 治疗的一部分,并非切除或改变鼻窦黏膜炎症性质,旨在拓展术后局部用药通路,特别是鼻用激素的运用,常被推荐作为 CRSwNP 术后控制息肉复发的一线用药。结合现有鼻用糖皮质激素不同使用方式及术后疗效,近年来国内外相继开展了大量研究,本文对此进行相关总结并做一综述,为今后局部精准、高效用药提供借鉴。

## 1 局部激素给药方式

### 1.1 鼻喷剂

鼻喷剂作为最常用的鼻用激素,对改善术后鼻部症状,减轻黏膜水肿,降低术后复发疗效显著。因价格便宜、使用简单、携带方便,临床中得到广泛运用。一项长期、前瞻性对照研究报告,术后 5 年使用鼻喷剂,其治疗组视觉模拟量表评分明显优于安慰剂组,术后 4 年内镜水肿、息肉评分及鼻腔总体积变化明显优于安慰剂组<sup>[8]</sup>。Ikeda 等<sup>[6]</sup>发现以嗜酸性粒细胞浸润为主的难治性 CRS,通过使用双倍剂量鼻喷剂 6 个月后,患者主观症状明显改善,息肉范围明显缩小,与常规剂量组相比有统计学意义。此外,有研究证实使用鼻喷剂尚未发现糖化血红蛋白、眼压等方面的异常改变,且无明显下丘脑-垂体-肾上腺轴抑制作用<sup>[6, 9-10]</sup>。目前,有观点认为鼻喷剂给药范围局限,鼻腔有效药物存留量仅占 30%<sup>[11]</sup>,且多位于中、下鼻甲前端及鼻中隔区域,鼻窦黏膜区域覆盖量甚少,药物利用率明显降低<sup>[12]</sup>。中鼻甲作为鼻腔解剖标准性结构,上颌窦、筛区及额窦口多邻近或越于此,若要对靶向区域进行药物干预,可能需要率先到达甚至通过中鼻甲周围区域发挥作用。另外,Feng 等<sup>[13]</sup>认为鼻喷剂术后疗效多基于短期结果,患者能否坚持长期用药应当被提出质疑,其总体疗效可能低于预估值。因此,如何优化其输送方式以及客观评估长期术后疗效或许更有利于指导临床。

### 1.2 鼻滴剂

鼻滴剂对于初期鼻息肉患者,是一种较好的控制方式,能降低患者的总体治疗费用。与鼻喷剂相比,鼻滴剂药物全身生物利用率低,具有到达中上鼻道等狭窄部位的优势<sup>[14-15]</sup>,可改善鼻部症状,缩小息肉范围,减少手术干预<sup>[16]</sup>。有研究发现,CRS 伴哮喘患者在鼻内镜术后(endoscopic sinus surgery, ESS)使用丙酸氟替卡松滴鼻剂,对患者日常活动及社交能力有积极作用<sup>[17-18]</sup>。但因药物作用范围较窄、患者体位要求较高、舒适度及依从性较差,加之

远期疗效尚未清楚,需更多临床研究予以证实<sup>[13-15]</sup>。

### 1.3 鼻腔盥洗

目前鼻腔盥洗较常用的两种方式有:喷雾法和盥洗法,前者多适用于儿童;后者因易经窦口进入额隐窝等狭窄区域<sup>[19]</sup>,鼻窦黏膜渗透作用强,常用于术后<sup>[10, 20]</sup>。Harvey 等<sup>[20]</sup>提出 3 种不同鼻腔盥洗输送装置,即加压喷雾、洗鼻壶以及挤压瓶,并评估残余液体在鼻窦中的分布情况,3 种方式对比后发现,均有效改善患者术后鼻部症状,其中以洗鼻壶疗效最佳。众多研究证实了 ESS 术后鼻腔激素盥洗的可行性,例如 Harvey 等进行了一项双盲安慰剂组的随机对照试验,以同等剂量的糠酸莫米松 2 mg 分别通过喷药与盥洗两种方式运用于术后患者,发现在改善鼻腔鼻窦结局测试 22 条(sinonasal outcome test-22, SNOT-22)评分、Lund-Mackay 以及 Lund-Kennedy 评分上优于鼻用喷剂组<sup>[11]</sup>;在改善 SNOT-22 评分、视觉模拟量表及 Lund-Kennedy 评分上明显优于单独生理盐水盥洗组<sup>[21-22]</sup>;Kang 等<sup>[23]</sup>发现在 CRS 术后伴哮喘患者中,通过将 0.5mg 布地奈德混合至 250 mL 生理盐水实施鼻腔盥洗,SNOT-22 及 Lund-Kennedy 评分明显优于对照组,两者有统计学意义。Kosugi 等<sup>[24]</sup>报道难治性 CRS 患者进行鼻腔盥洗,其有效控制率高达 81.3%。此外,鼻腔盥洗并不会引起眼压升高、肾上腺功能不全等不良反应<sup>[1, 25]</sup>。但另有文献报道,鼻腔盥洗可能存在鼻腔出血、耳痛、呛咳以及鼻腔刺激等不良反应,且长期用药可能存在皮质醇水平异常偏低的风险,而对于已接受肾上腺皮质激素治疗人群,仍建议避免使用<sup>[25-26]</sup>。虽然近年来有关鼻腔盥洗的报道越来越多,但是很多文献结果异质性较高,采用标准并不统一,远期疗效仍存在争议,需进一步研究探讨。

### 1.4 鼻腔雾化吸入

雾化吸入疗法作为一种药物输送方式已有很长历史。直到 1970 年,倍氯米松才作为第一种鼻用吸入性类固醇药物运用于临床<sup>[27]</sup>。因药物颗粒小,仅为 5~10  $\mu\text{m}$ <sup>[28]</sup>,能均匀弥散于术腔,作用于术后黏膜,延长鼻窦药物沉积时间(3 倍以上),提高有效药物浓度及减少用药频次<sup>[29-31]</sup>。目前主要分为雾化器、压力定量吸入气雾剂以及干粉吸入剂 3 种类型<sup>[31]</sup>。有研究证实,药物经鼻雾化能在筛窦、上颌窦、额隐窝及蝶窦区域均有良好分布<sup>[32]</sup>,可改善 71.4% 患者的鼻部症状<sup>[33]</sup>。Lou 等<sup>[31]</sup>发现糖皮质激素经鼻雾化吸入其疗效接近于口服用药,其安全

性等同于鼻喷激素,且随访 2 个月内未出现皮质类固醇浓度异常改变,并表示有望成为鼻喷剂以及鼻腔盥洗的补充治疗。日本学者 Kobayashi 等<sup>[34]</sup>在嗜酸性粒细胞浸润为主的 CRS 伴哮喘患者中提出“同一气道,同一疾病”的治疗新策略,他们通过利用细颗粒型氟代烷烃-134a-二丙酸倍氯米(hydrofluoroalkane-134a-beclomethoasonedipropionate, HFA-BDP)定量吸入器,实现经口吸入-经鼻呼出(exhalation through the nose, ETN)式同步化治疗,研究中发现吸气后药物颗粒仍然存在于呼气中,并流向于嗅裂、中鼻道及较难到达的窦口区域,能改善鼻部症状并提高患者嗅觉功能,同时在降低外周血嗜酸性粒细胞及改善肺功能小气道阻力方面有积极作用。Kobayashi 等<sup>[35]</sup>提出 ETN 以 10~30 L·min 流速从咽部流向外鼻孔的细小颗粒常沉积于中鼻道及嗅裂区(30%~50%),而以同等流速从外鼻孔流向咽腔时,药物多沉积于鼻前庭和上咽,鼻道沉积量仅占 3%,这进一步证实了同步化治疗的可行性。Leopold 等<sup>[36]</sup>发现呼气输送系统(exhalation delivery system, EDS)装置运用于初期鼻息肉患者,其原理主要通过经口吹气致使软腭上抬,促使鼻咽与口咽处于封闭状态,并利用 EDS 装置将呼气形成的气流传输至一侧鼻腔,并流向于另一侧鼻腔,药物随气流顺势输送到双侧鼻腔内,从而达到给药目的,明显改善 SNOT-22 评分以及患者生活质量,相应地减少了手术需要(62%~67%),同时在改善患者鼻塞症状及降低息肉分级上两者有统计学差异。雾化吸入虽为 ESS 术后提供了一种较为安全的给药方式,并未发现相关不良反应<sup>[31, 35]</sup>。但其局限性在于,由于药物耗损率高、患者携带不便、临床操作复杂等因素,致使临床实用性偏低。且就其长期有效性及安全性而言,国内外意见并未达成一致<sup>[37-38]</sup>。

## 1.5 鼻腔激素植入物

鼻腔激素植入物作为 ESS 术后一种新型给药模式,可精准作用于鼻窦黏膜区域,快速发挥抗炎作用,减少术后干预时间。与鼻喷剂、鼻滴剂等相比,可能是一种更为安全、有效的新路径<sup>[5]</sup>。

**1.5.1 激素浸泡型鼻腔敷料** 鼻腔激素敷料通常是将类固醇药物浸泡于不同的鼻腔填充材料中,随后植入于术腔内,起到输送药物的目的,有效预防出血、降低术后粘连以及改善鼻窦引流受阻<sup>[39]</sup>。目前分为可吸收型和不可吸收型两种,可吸收型以纳西棉、明胶海绵、海藻酸钙、聚乙烯缩醛、壳聚糖-葡聚糖凝胶等多见,其愈合效果优于不可吸收型<sup>[40]</sup>;不

可吸收型因需数天后取出,患者常有疼痛、出血等不适,甚至引起鼻中隔穿孔,因此使用相对较少<sup>[39]</sup>。诸多研究指出,激素浸泡性鼻腔敷料用于 ESS 术后,1~3 个月 SNOT-22 评分基线从 52 到 19,有统计学差异<sup>[41]</sup>;围手术期鼻窦内镜检查(POSE)及 Lund-Kennedy 评分显著提高,有效促进嗅觉功能恢复<sup>[42-44]</sup>,并预防中鼻甲侧偏及息肉样变<sup>[45]</sup>。Ha 等<sup>[46]</sup>发现 ESS 术后使用激素浸泡性鼻腔敷料可长时间维持(12 个月)额窦口通畅,且并不会引起眼压、晶状体混浊以及 24 h 尿皮质醇等显著差异,尚未发现不良事件报道<sup>[41, 45]</sup>。但亦有大量文献指出,鼻腔敷料疗效评估多基于短期结果(<3 个月),也许并不能为术后患者提供更好的远期参考价值<sup>[42, 45, 47]</sup>。

**1.5.2 糖皮质激素缓释支架(steroid-eluting stents, SES)** SES 是 2020 年欧洲意见书推荐使用的 I a 类鼻用糖皮质激素,并获得美国食品和药物管理局的用药批准<sup>[5]</sup>。目前市面上 SES 装置主要包括 Intersect ENT 公司赞助的 370 μg 糠酸莫米松(mometasone furoate, MF)缓释支架:Propel、Propel Min、Propel Contour, BioInspire 公司推出的丙酸氟替卡松缓释支架:SinuBand FP(320 μg)以及 relieva stratus microflow spacer(12 mg 曲安奈德),这些装置通常植入于术后筛区或额窦口,经缓慢释放后作用于鼻窦黏膜,即可选择移除亦或完全吸收<sup>[48]</sup>。在慢性鼻窦炎术后 SES 植入研究中,Forwith 等<sup>[49]</sup>表示患者 6 个月内 SNOT-22 评分显著改善。Smith 等<sup>[50]</sup>在一项前瞻性、多中心对照研究中发现,SES 能明显降低二次手术率,有效控制炎症评分,防止窦口狭窄,增加额窦口直径。Han 等<sup>[51]</sup>认为 SES 能明显缩短术后干预时间、防止术后粘连及术后复发。Luong 等<sup>[52]</sup>则通过使用一种沙漏状生物可吸收型类固醇支架,同样证实了对 ESS 术后患者主观症状改善的有效性。另两项研究指出,SES 对于一些难治性 CRS 亦有很好的控制作用<sup>[53-54]</sup>。且尚未发现眼压、晶状体混浊等方面有显著差异,仅 1 例严重鼻出血患者与支架植入存在一定的相关性,经治愈后未留有后遗症<sup>[49-50, 52-53, 55]</sup>。SES 缓释时间可能与释放剂量有关,有研究者指出 370 μg MF 缓释支架 3~4 周内可降解 70%~90%,6~8 周溶解完全<sup>[49, 55]</sup>。Kern 等<sup>[53]</sup>将 1 350 μg MF 鼻窦支架递送至筛区,90 d 内完全降解。但值得一提的是,SES 需专科医生放置,且市场价格昂贵、缓释时间较短(<3 个月),以及药物时间曲线不明确等因素。因此,未来有关 SES 仍

需进一步深入研究和探索,为术后治疗提供更多的实验参数和临床证据。不同局部激素给药方式的主要优点和缺点比较见表1。

表1 不同局部激素给药方式的主要优点和缺点比较

局部激素途径	主要优点	主要缺点
鼻喷剂	价格便宜、使用简单、携带方便;临床普适性高,疗效满意	用药范围相对受限,且多位于中、下鼻甲前段
鼻滴剂	与鼻喷剂相比,易到达中、上鼻甲等狭窄区域	弥散范围窄,体位要求高,舒适度差,用药依从性偏低
鼻腔盥洗	适用范围广泛,耐受性较高,使用较简便	长期用药可能存在皮质醇水平异常偏低,安全性仍待进一步证实
雾化吸入	药物颗粒小,弥散范围广,沉积时间长;有望成为鼻喷剂以及鼻腔盥洗的补充治疗	药物耗损高、携带不便、操作繁琐,临床普及受限,缺乏更长时间的随访性研究
激素浸泡型鼻腔敷料	用药精准,1~3个月内治疗效果确切,安全性较高	取出时疼痛或出血,甚至鼻中隔穿孔,药物持续时间短(<3个月)
SES	用药精准,舒适度好,1~3个月疗效满意;明显缩短术后干预时间,减少随访次数,提高用药依从性	价格昂贵,缓释时间短(<3个月),药物时间曲线不明确;专科医生放置,远期疗效待进一步研究

## 2 总结及展望

鼻用糖皮质激素作为 CRS 治疗体系中最有效、最安全的用药方式<sup>[5]</sup>,除鼻用喷剂外,结合现有鼻用激素,无论从剂剂量、依从性、安全性以及长期有效性而言,仍缺乏更大样本量、更长随访时间的高质量文献证据支持。另外,以鼻喷剂、鼻滴剂以及鼻腔盥洗等术后常用方式难以弥补鼻腔鼻窦解剖空间带来的个体差异,而以共性传输方式去处理个体差异问题,难以实现精准靶向给药,维持术后长期稳定控制。因此,以个性化制定方案去解决个体鼻腔解剖空间差异所带来的用药不足,可能是未来的希望。

## 参考文献:

[1] 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.

[2] Huang Z, Hwang P, Sun Y, et al. Steroid-eluting sinus stents for improving symptoms in chronic rhinosinusitis patients undergoing functional endoscopic sinus surgery[J]. Cochrane Database Syst

Rev,2015,(6):CD010436.

[3] Kleemann D, Wellhausen E, Kleemann H, et al. The influence of comorbid mental disorders on quality of life in patients with chronic rhinosinusitis[J]. HNO,2019,67(7):534-541.

[4] DeConde AS, Mace JC, Levy JM, et al. Prevalence of polyp recurrence after endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis with nasal polyposis[J]. Laryngoscope,2017,127(3):550-555.

[5] 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.

[6] Ikeda K, Ito S, Hibiya R, et al. Postoperative management of eosinophilic chronic rhinosinusitis with nasal polyps: impact of high-dose corticosteroid nasal spray[J]. Int Arch Otorhinolaryngol,2019,23(1):101-103.

[7] 王成硕,张罗. 慢性鼻窦炎伴鼻息肉门诊迈入精准治疗时代[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2019,26(12):635-638.

[8] Rowe-Jones JM, Medcalf M, Durham SR, et al. Functional endoscopic sinus surgery: 5 year follow up and results of a prospective, randomised, stratified, double-blind, placebo controlled study of postoperative fluticasone propionate aqueous nasal spray[J]. Rhinology,2005,43(1):2-10.

[9] 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.

[10] Yuen D, Buys YM, Jin YP, et al. Effect of beclomethasone nasal spray on intraocular pressure in ocular hypertension or controlled glaucoma[J]. J Glaucoma,2013,22(2):84-87.

[11] Harvey RJ, Snidvongs K, Kalish LH, et al. Corticosteroid nasal irrigations are more effective than simple sprays in a randomized double-blinded placebo-controlled trial for chronic rhinosinusitis after sinus surgery[J]. Int Forum Allergy Rhinol,2018,8(4):461-470.

[12] Bateman ND, Whymark AD, Clifton NJ, et al. A study of intranasal distribution of azelastine hydrochloride aqueous nasal spray with different spray techniques[J]. Clin Otolaryngol Allied Sci,2002,27(5):327-330.

[13] Feng S, Liang Z, Zhang R, et al. Effects of mobile phone WeChat services improve adherence to corticosteroid nasal spray treatment for chronic rhinosinusitis after functional endoscopic sinus surgery: a 3-month follow-up study[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol,2017,274(3):1477-1485.

[14] Trabut S, Friedrich H, Caversaccio M, et al. Challenges in topical therapy of chronic rhinosinusitis: The case of nasal drops application-A systematic review [J]. Auris Nasus Larynx,2020,47(4):536-543.

[15] Daley-Yates PT, Baker RC. Systemic bioavailability of fluticasone propionate administered as nasal drops and aqueous nasal spray formulations[J]. Br J Clin Pharmacol,2001,51(1):103-105.

[16] Aukema AA, Mulder PG, Fokkens WJ. Treatment of nasal polyposis and chronic rhinosinusitis with fluticasone propionate nasal drops reduces need for sinus surgery[J]. J Allergy Clin Immunol,

- 2005, 115(5): 1017 - 1023.
- [17] Olsson P, Ehnhage A, Nordin S, et al. Quality of life is improved by endoscopic surgery and fluticasone in nasal polyposis with asthma[J]. *Rhinology*, 2010, 48(3): 325 - 330.
- [18] Nordin S, Olsson P, Hedén Blomqvist E, et al. Effects of FESS and additional fluticasone propionate nasal drops on psychological well-being in nasal polyposis with asthma[J]. *Acta Otolaryngol*, 2013, 133(9): 939 - 943.
- [19] Wormald PJ, Cain T, Oates L, et al. A comparative study of three methods of nasal irrigation[J]. *Laryngoscope*, 2004, 114(12): 2224 - 2227.
- [20] Harvey RJ, Goddard JC, Wise SK, et al. Effects of endoscopic sinus surgery and delivery device on cadaver sinus irrigation[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008, 139(1): 137 - 142.
- [21] Huang ZZ, Chen XZ, Huang JC, et al. Budesonide nasal irrigation improved Lund-Kennedy endoscopic score of chronic rhinosinusitis patients after endoscopic sinus surgery[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019, 276(5): 1397 - 1403.
- [22] Yoon HY, Lee HS, Kim IH, et al. Post-operative corticosteroid irrigation for chronic rhinosinusitis after endoscopic sinus surgery: A meta-analysis[J]. *Clin Otolaryngol*, 2018, 43(2): 525 - 532.
- [23] Kang TW, Chung JH, Cho SH, et al. The Effectiveness of Budesonide Nasal Irrigation After Endoscopic Sinus Surgery in Chronic Rhinosinusitis with Asthma[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2017, 10(1): 91 - 96.
- [24] Kosugi EM, Moussalem GF, Simões JC, et al. Topical therapy with high-volume budesonide nasal irrigations in difficult-to-treat chronic rhinosinusitis[J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2016, 82(2): 191 - 197.
- [25] Soudry E, Wang J, Vaezaefshar R, et al. Safety analysis of long-term budesonide nasal irrigations in patients with chronic rhinosinusitis post endoscopic sinus surgery[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2016, 6(6): 568 - 572.
- [26] Smith KA, French G, Mechor B, et al. Safety of long-term high-volume sinonasal budesonide irrigations for chronic rhinosinusitis[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2016, 6(3): 228 - 232.
- [27] Sanders M. Inhalation therapy: an historical review[J]. *Prim Care Respir J*, 2007, 16(2): 71 - 81.
- [28] Patel ZM, Setzen M, Sclafani AP, et al. Concurrent functional endoscopic sinus surgery and septorhinoplasty: using evidence to make clinical decisions[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2013, 3(6): 488 - 492.
- [29] Möller W, Schuschnig U, Khadem Saba G, et al. Pulsating aerosols for drug delivery to the sinuses in healthy volunteers[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010, 142(3): 382 - 388.
- [30] Möller W, Schuschnig U, Meyer G, et al. Ventilation and drug delivery to the paranasal sinuses: studies in a nasal cast using pulsating airflow[J]. *Rhinology*, 2008, 46(3): 213 - 220.
- [31] Lou H, Wang C, Zhang L. Steroid transnasal nebulization in the treatment of chronic rhinosinusitis[J]. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 2016, 16(1): 39 - 44.
- [32] 甄宏韬, 彭璐, 龙小博, 等. 慢性鼻 - 鼻窦炎行鼻内镜术后应用普米克令舒雾化吸入的临床意义[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 21(23): 1072 - 1074.
- [33] 尹志华, 董明敏. 鼻内镜术后持续性鼻窦炎状态的治疗与分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2010, 24(5): 227 - 228, 240.
- [34] Kobayashi Y, Asako M, Kanda A, et al. A novel therapeutic use of HFA-BDP metereddose inhaler for asthmatic patients with rhinosinusitis: Case series[J]. *Int J Clin Pharmacol Ther*, 2014, 52(10): 914 - 919.
- [35] Kobayashi Y, Yasuba H, Asako M, et al. HFA-BDP metered-dose inhaler exhaled through the nose improves eosinophilic chronic rhinosinusitis with bronchial asthma: A blinded, placebo-controlled study[J]. *Front Immunol*, 2018, 9: 2192.
- [36] Leopold DA, Elkayam D, Messina JC, et al. NAVIGATE II: Randomized, double-blind trial of the exhalation delivery system with fluticasone for nasal polyposis[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2019, 143(1): 126 - 134. e5.
- [37] Jarvis D, Newson R, Lotvall J, et al. Asthma in adults and its association with chronic rhinosinusitis: the GA2LEN survey in Europe[J]. *Allergy*, 2012, 67(1): 91 - 98.
- [38] Shi JB, Fu QL, Zhang H, et al. Epidemiology of chronic rhinosinusitis: results from a cross-sectional survey in seven Chinese cities[J]. *Allergy*, 2015, 70(5): 533 - 539.
- [39] Valentine R, Wormald PJ. Nasal dressings after endoscopic sinus surgery: what and why? [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010, 18(1): 44 - 48.
- [40] Berlucchi M, Castelnovo P, Vincenzi A, et al. Endoscopic outcomes of resorbable nasal packing after functional endoscopic sinus surgery: a multicenter prospective randomized controlled study[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2009, 266(6): 839 - 845.
- [41] Adriaensens GFJPM, Lim KH, Fokkens WJ. Safety and efficacy of a bioabsorbable fluticasone propionate-eluting sinus dressing in post-operative management of endoscopic sinus surgery: a randomized clinical trial[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2017, 7(8): 813 - 820.
- [42] Zhao KQ, Yu YQ, Yu HM, et al. Effects of mometasone furoate-impregnated bio-degradable nasal dressing on endoscopic appearance in healing process following endoscopic sinus surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2018, 8(11): 1233 - 1241.
- [43] Xu J, Park SJ, Park HS, et al. Effects of triamcinolone-impregnated nasal dressing on subjective and objective outcomes following endoscopic sinus surgery[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2016, 273(12): 4351 - 4357.
- [44] Gyawali BR, Pradhan B, Thapa N. Comparison of outcomes of triamcinolone versus normal saline soaked polyvinyl alcohol pack following bilateral endoscopic sinus surgery[J]. *Rhinology*, 2019, 57(4): 287 - 292.

(下转第 614 页)

- dioxide breathing (author's transl) [J]. *Laryngol Rhinol Otol (Stuttg)*, 1979, 58(9): 731-736.
- [19] 易治, 翁其彪. 新编高压氧医学教程[M]. 广州: 暨南大学出版社, 2012: 226-227.
- [20] 吴武. 高压氧联合药物治疗突发性耳聋对比研究[J]. *四川中医*, 2013, 6(34): 135-136.
- [21] 李欢, 乔月华, 于宁. 高压氧与氧气防治噪声性耳聋的研究进展[J]. *中国听力语言康复科学杂志*, 2016, 14(3): 212-216.
- [22] 赵彩梅. 高压氧治疗突发性耳聋的疗效观察[J]. *中国药物与临床*, 2019, 19(10): 1701-1702.
- [23] 王海燕. 高压氧结合药物治疗突发性耳聋的疗效分析[J]. *山西医药杂志*, 2015, 44(15): 1788-1789.
- [24] 夏秀, 张丽萍. 高压氧联合电针治疗突发性耳聋[J]. *实用医药杂志*, 2015, 32(8): 727.
- [25] 许明, 江青山, 耿少筠. 高压氧辅助治疗突发性聋的预后及相关因素分析[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2019, 25(4): 423-426.
- [26] 余茜, 李端超, 钟时勋. 糖皮质激素在治疗突发性耳聋中的应用[J]. *中华耳科学杂志*, 2020, 18(2): 394-398.
- [27] 付建梅. 鼓室注射类固醇激素联合改善微循环药物治疗突发性耳聋疗效观察[J]. *山西医药杂志*, 2018, 47(1): 71-72.
- [28] 王胜利. 糖皮质激素与高压氧治疗高频下降型突发性耳聋的疗效分析[J]. *临床研究*, 2020, 28(2): 72-73.

(收稿日期: 2020-12-21)

**本文引用格式:** 邹文进, 黄文捷, 袁伟. 高原作业环境对听力的影响[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2021, 27(5): 611-614. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202103322

**Cite this article as:** ZOU Wenjin, HUANG Wenjie, YUAN Wei. Influence of plateau working environment on hearing[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2021, 27(5): 611-614. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202103322

(上接第 610 页)

- [45] Hwang CS, Al Sharhan SS, Kim BR, et al. Randomized controlled trial of steroid-soaked absorbable calcium alginate nasal packing following endoscopic sinus surgery [J]. *Laryngoscope*, 2018, 128(2): 311-316.
- [46] Ha T, Valentine R, Moratti S, et al. The efficacy of a novel budesonide chitosan gel on wound healing following endoscopic sinus surgery[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2018, 8(3): 435-443.
- [47] Sow YL, Tang IP, Kho JPY, et al. Pilot study comparing steroid-impregnated and non-steroid-impregnated absorbable nasal dressing following endoscopic sinus surgery[J]. *Med J Malaysia*, 2018, 73(4): 244-248.
- [48] Goshtasbi K, Abouzari M, Abiri A, et al. Efficacy of steroid-eluting stents in management of chronic rhinosinusitis after endoscopic sinus surgery: updated meta-analysis[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2019, 9(12): 1443-1450.
- [49] Forwith KD, Chandra RK, Yun PT, et al. ADVANCE: a multisite trial of bioabsorbable steroid-eluting sinus implants[J]. *Laryngoscope*, 2011, 121(11): 2473-2480.
- [50] Smith TL, Singh A, Luong A, et al. Randomized controlled trial of a bioabsorbable steroid-releasing implant in the frontal sinus opening [J]. *Laryngoscope*, 2016, 126(12): 2659-2664.
- [51] Han JK, Marple BF, Smith TL, et al. Effect of steroid-releasing sinus implants on postoperative medical and surgical interventions: an efficacy meta-analysis[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2012, 2(4): 271-279.
- [52] Luong A, Ow RA, Singh A, et al. Safety and Effectiveness of a Bioabsorbable Steroid-Releasing Implant for the Paranasal Sinus Ostia: A Randomized Clinical Trial [J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 144(1): 28-35.
- [53] Kern RC, Stolovitzky JP, Silvers SL, et al. A phase 3 trial of mometasone furoate sinus implants for chronic sinusitis with recurrent nasal polyps[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2018, 8(4): 471-481.
- [54] Sanan A, Rabinowitz M, Rosen M, et al. Topical Therapies for Refractory Chronic Rhinosinusitis [J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2017, 50(1): 129-141.
- [55] Bury S, Singh A. Evaluation of a steroid releasing sinus implant for the treatment of patients undergoing frontal sinus surgery for chronic rhinosinusitis[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2017, 14(2): 93-101.

(收稿日期: 2021-01-07)

**本文引用格式:** 杨二元, 杨婷, 李陈, 等. 慢性鼻窦炎术后局部激素不同给药方式的研究进展[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2021, 27(5): 606-610, 614. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202121006

**Cite this article as:** YANG Shuangyuan, YANG Ting, LI Chen, et al. Research progress of local glucocorticoids administered in different ways after endoscopic sinus surgery for chronic sinusitis[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2021, 27(5): 606-610, 614. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202121006