

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.17.004

文章编号 : 1005-8982 (2025) 17-0019-06

耳鼻咽喉疾病专题·论著

全降解鼻窦药物支架系统治疗伴鼻息肉的慢性鼻窦炎的疗效及术后恢复效果分析*

袁倩¹, 乔彦明¹, 王华²

[1. 榆林市中医医院 耳鼻喉科, 陕西 榆林 719000; 2. 神木市医院(西北大学附属神木医院)
耳鼻喉科, 陕西 榆林 719300]

摘要: 目的 探讨全降解鼻窦药物支架系统治疗伴鼻息肉的慢性鼻窦炎(CRSwNP)患者的临床疗效及术后恢复效果。**方法** 选取2022年8月—2024年10月在榆林市中医医院接受鼻内镜手术治疗的120例CRSwNP患者, 采用随机数字表法分为观察组和对照组, 各60例。两组患者均接受鼻内镜手术治疗, 观察组在手术结束前植入全降解鼻窦药物支架系统, 对照组术后采用布地奈德鼻腔冲洗与喷雾治疗。术后评估两组患者症状改善时间、术后并发症情况、复发率及临床疗效, 比较两组术前后的鼻腔结构、鼻气道阻力、鼻窦CT评分及鼻内镜各项评分。**结果** 观察组患者的术后恢复通气时间、鼻黏膜恢复时间及住院时长均短于对照组($P < 0.05$)。观察组治疗前后的Lund-Mackay评分、息肉评分、水肿评分和鼻腔分泌物评分的差值及治疗后瘢痕/结痂评分均低于对照组($P < 0.05$)。观察组术后并发症发生率和复发率均低于对照组($P < 0.05$), 总有效率高于对照组($P < 0.05$)。**结论** 全降解鼻窦药物支架系统对CRSwNP有显著的临床疗效, 可加快术后恢复, 降低术后并发症和复发率, 具有较高的临床应用价值。

关键词: 伴鼻息肉的慢性鼻窦炎; 全降解鼻窦药物支架; 鼻内镜手术; 疗效; 术后恢复

中图分类号: R765.41

文献标识码: A

Analysis of fully biodegradable sinus drug stents on efficacy and postoperative recovery in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps*

Yuan Qian¹, Qiao Yan-ming¹, Wang Hua²

[1. Department of Otolaryngology, Yulin Traditional Chinese Medicine Hospital, Yulin, Shaanxi 719000,
China; 2. Department of Otolaryngology, Shenmu City Hospital (Shenmu Hospital Affiliated to
Northwest University), Yulin, Shaanxi 719300, China)

Abstract: Objective To investigate the efficacy and postoperative recovery of fully biodegradable sinus drug stents in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps (CRSwNP). **Methods** A total of 120 CRSwNP patients who underwent endoscopic sinus surgery at our hospital between August 2022 and October 2024 were selected and randomly divided into two groups, the observation group and the control group, with 60 patients in each group. Both groups underwent endoscopic sinus surgery. The observation group received the implantation of fully biodegradable sinus drug stents before the end of the surgery, while the control group received postoperative nasal irrigation and spray treatment with budesonide. Postoperative recovery was assessed by comparing symptom improvement time, postoperative complications, recurrence rate, and clinical effectiveness. Nasal structure, nasal

收稿日期: 2025-02-18

* 基金项目: 陕西省重点研发计划项目(No: 2022JM-551); 榆林市科技计划项目(No: YT-2020-66)

[通信作者] 王华, E-mail: wanghsm2022@163.com; Tel: 15929403191

airway resistance, Lund-Mackay sinus CT scores, and nasal endoscopy scores were compared between the two groups before and after treatment. **Results** The observation group showed shorter recovery time for nasal ventilation, mucosal recovery, and hospital stay compared to the control group ($P < 0.05$). The differences in Lund-Mackay scores, polyp scores, edema scores, and nasal secretion scores before and after treatment, as well as scarring/crusting scores post-treatment, were all lower in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). The observation group had a lower incidence of postoperative complications and recurrence rates compared to the control group ($P < 0.05$), and a higher total effective rate ($P < 0.05$). **Conclusion** Fully biodegradable sinus drug stents have significant clinical effects in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps. They accelerate postoperative recovery, reduce complications and recurrence rates, and have high clinical application value.

Keywords: chronic rhinosinusitis with nasal polyps; fully biodegradable sinus drug stents; endoscopic sinus surgery; efficacy; postoperative recovery

伴鼻息肉的慢性鼻窦炎(chronic rhinosinusitis with nasal polyps, CRSwNP)是临床常见的鼻腔和鼻窦疾病,表现为长期鼻塞、流涕、嗅觉障碍等症状,严重影响患者的生活质量^[1]。CRSwNP的发病机制复杂,除了上呼吸道的慢性炎症反应外,过敏、遗传因素、免疫紊乱等均可能参与其中^[2-4]。目前,鼻内镜手术是治疗CRSwNP的主要方式之一,能够有效缓解症状、改善鼻腔通气,恢复患者的生活质量^[5-6]。然而,手术后仍面临一定的复发率和并发症问题,如何提高术后效果,降低复发和并发症风险,成为临床治疗的重要课题^[7-8]。全降解鼻窦药物支架系统是一种新型的辅助治疗手段,具有可降解性,并可持续释放药物,帮助术后维持局部药物浓度,促进鼻腔恢复^[9-10]。尽管全降解鼻窦药物支架系统在鼻窦炎治疗中表现出了一定的效果,但其在CRSwNP患者中的应用效果仍缺乏大规模临床研究的支持。因此,本研究拟探讨全降解鼻窦药物支架系统对CRSwNP患者临床疗效和术后恢复的影响,为临床治疗提供更多证据支持。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2022年8月—2024年10月在榆林市中医医院接受鼻内镜手术治疗的120例CRSwNP患者,采用随机数字表法分为观察组和对照组,各60例。纳入标准:①符合《中国慢性鼻窦炎诊断和治疗指南》^[11]诊断标准;②手术前病史超过12个月,症状表现为鼻塞、流涕、嗅觉减退等,且未进行过保守治疗;③签署知情同意书。排除标准:①曾接受过鼻腔或鼻窦相关手术治疗或有鼻息肉切除史;②妊娠期或哺乳期女性;③患有其他严重系统性疾病;④有免疫缺血性疾病、代谢性疾病。两组患者的性别构成、年龄和病程比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表1。本研究获得医院医学伦理委员会的审查和批准(No:2022-012)。

表1 两组一般资料比较 (n=60)

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	病程/(年, $\bar{x} \pm s$)
对照组	35/25	36.48 ± 5.70	4.52 ± 1.29
观察组	37/23	37.38 ± 6.04	4.77 ± 1.42
χ^2/t 值	0.139	0.839	1.009
P值	0.709	0.403	0.315

1.2 治疗方法

两组患者均由同一组经验丰富的医师进行鼻内镜手术。手术采用气管插管全身麻醉,采用4k全高清鼻内镜系统(XION GmbH 德国艾克松有限公司)。

对照组患者手术首先采用息肉钳摘除鼻息肉,并使用动力系统清除水肿和息肉样黏膜组织,确保术中不暴露骨质,并维持鼻窦开放。对有过敏性鼻炎症状的患者进行高选择性翼管神经切断术以进一步减轻过敏反应;对鼻中隔偏曲的患者则进行鼻中隔偏曲矫正术。术中切除中鼻甲,确保腔道通畅,额窦窦口也得到了扩张。所有止血工作完成后使用生理盐水进行冲洗清洁,确保术腔清洁无残留物。术后,静脉滴注抗生素(哌拉西林舒巴坦钠或头孢呋辛)以预防感染,持续3 d。术后48 h后,对照组患者采用布地奈德混悬液进行鼻腔冲洗,帮助缓解术后肿胀和炎症,促进恢复。为了避免结痂和血块的形成,使用高分子棉进行清理,并配合诺斯清生理盐水喷鼻,3~5次/d,持续至术后第4天。此

后,对照组患者继续使用布地奈德鼻喷雾剂,早晚各喷鼻腔1次,每侧各2喷,持续2周。

观察组患者在手术结束前植入全降解鼻窦药物支架系统[浦易(上海)生物技术股份有限公司,国械注准:20173130679]。支架材料为丙交酯-乙交酯共聚物,药物涂层由药物糠酸莫米松、丙交酯-乙交酯共聚物、聚乙二醇组成,能够在术后进行缓慢的药物释放。支架上糠酸莫米松含量为652 μg,药物释放速度为20~50 μg/d。输送系统由推杆、手柄、不锈钢管、软管、Tip头组成,支架在内镜下被精确地释放到靶部位。操作时,手术者用左手掌盖住支架,防止支架弹出,同时用右手拉紧压握带,将支架收紧,确保其正确定位。支架放置1个月,在此期间,支架持续释放药物,且不会影响患者的正常生活。术腔清理时,精准确认支架位置,确保其有效地支撑鼻窦,促进药物的持续释放并改善鼻腔结构。1个月后复查,内容包括鼻内镜复查和鼻窦CT。

1.3 观察指标

1.3.1 术后恢复时间 通过临床检查和鼻内镜评估,记录患者术后恢复正常鼻腔通气和鼻黏膜恢复的总时间,同时记录患者住院时长。

1.3.2 Lund-Mackay鼻窦CT评分 该评分系统涵盖了8个主要的鼻窦部位,采用不同的评分方式对各部位的炎症及阻塞程度进行评估^[12]。额窦、蝶窦、前组筛窦、上颌窦、后组筛窦、筛板的评估采用3级评分法:0分表示无异常,1分表示部分浑浊,2分表示完全浑浊;窦口鼻道复合体和上鼻道的评估采用2级评分法:0分表示无阻塞,2分表示有阻塞。分别对每个鼻窦的左右两侧评分,最终根据双侧总分来反映鼻窦炎症的严重程度。总分越高,表示炎症和阻塞程度越严重,病情越重。

1.3.3 鼻内镜各项评分 用于评估水肿、鼻腔分泌物、息肉、瘢痕/结痂的严重程度^[13]。该评分系统通过评估双侧鼻腔,分别给出不同的分值,以反映不同病变的程度。息肉的评分标准:0分表示无息肉,1分表示中鼻道小息肉未至鼻甲下缘,2分表示息肉未至中鼻甲下缘,3分表示大息肉已至鼻甲内侧下鼻甲下缘,4分表示大息肉完全阻塞下鼻腔。水肿的评估依据其轻重程度分为0分(无水肿)、1分(轻度水肿)和2分(重度水肿)。鼻腔分泌物

的评估依据分泌物的性质进行评分:0分为无分泌物,1分为黏液或稀薄样分泌物,2分为嗜酸性黏蛋白样分泌物,3分为脓性分泌物;在进行此评分时,应排除急性鼻窦炎发作的影响,以保证评分的准确性。瘢痕/结痂的评估标准:1分为轻度瘢痕/结痂,2分为中度瘢痕/结痂,3分为重度瘢痕/结痂。

1.3.4 复发率 随访3个月,记录随访期间复发情况,特别是鼻息肉的复发情况。

1.3.5 临床疗效 依据术后1个月的鼻内镜检查和患者的临床症状变化,采用《耳鼻咽喉头颈外科》^[14]的标准评估疗效。分为完全控制、部分控制和未控制3个等级。完全控制为患者鼻腔未见脓性分泌物,窦口开放通畅,鼻黏膜上皮化良好,流脓涕消失,鼻塞症状完全缓解。部分控制为脓性分泌物有所减少,窦口开放通畅度较好,鼻黏膜上皮化恢复,流脓涕和鼻塞症状有所改善,但尚未完全消失。未控制表示患者仍然存在大量脓性分泌物,窦口明显阻塞,流脓涕和鼻塞症状未见好转,甚至症状有加重趋势。总有效率=显效率+有效率。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 26.0统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用χ²检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用t检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组术后恢复时间比较

两组患者术后恢复通气时间、鼻黏膜恢复时间和住院时长比较,经t检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组术后恢复通气时间、鼻黏膜恢复时间及住院时长均短于对照组。见表2。

表2 两组术后恢复时间比较 ($n=60$, d, $\bar{x} \pm s$)

组别	恢复通气时间	鼻黏膜恢复时间	住院时长
对照组	6.58 ± 1.84	9.13 ± 1.59	7.38 ± 1.10
观察组	4.43 ± 1.59	7.08 ± 1.25	5.12 ± 0.83
t值	6.848	7.851	12.704
P值	0.000	0.000	0.000

2.2 两组治疗前后Lund-Mackay鼻窦CT评分及鼻内镜评分的变化

两组治疗前后Lund-Mackay评分、息肉评分、

水肿评分和鼻腔分泌物评分的差值及治疗后瘢痕/结痂评分比较,经t检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗前后Lund-Mackay评分、息肉评分、水肿评分和鼻腔分泌物评分的差值及治疗后瘢痕/结痂评分均低于对照组。见表3。

2.3 两组术后并发症比较

两组术后并发症总发生率比较,经 χ^2 检验,差

异有统计学意义($\chi^2=7.566, P=0.006$);观察组术后并发症总发生率低于对照组。见表4。

2.4 两组临床疗效及复发率比较

两组总有效率及复发率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($P < 0.05$);观察组总有效率高于对照组,复发率低于对照组。见表5。

表3 两组治疗前后Lund-Mackay鼻窦CT评分及鼻内镜评分的差值比较 ($n=60$, 分, $\bar{x} \pm s$)

组别	鼻窦CT Lund-Mackay评分差值	息肉评分差值	水肿评分差值	鼻腔分泌物评分差值	治疗后瘢痕/结痂评分
对照组	6.83 ± 1.96	1.35 ± 0.61	0.45 ± 0.15	0.46 ± 0.19	1.42 ± 0.36
观察组	8.90 ± 1.88	2.59 ± 0.79	0.96 ± 0.22	1.02 ± 0.28	0.62 ± 0.19
t值	6.718	11.088	17.177	14.844	15.223
P值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表4 两组并发症发生率比较 [$n=60$, 例(%)]

组别	窦口闭锁	泪管损伤	分泌物聚集	总计
对照组	6(10.00)	3(5.00)	6(10.00)	15(25.00)
观察组	1(1.67)	1(1.67)	2(3.33)	4(6.67)

表5 两组临床疗效及复发率比较 [$n=60$, 例(%)]

组别	临床疗效				复发率
	完全控制	部分控制	未控制	总有效	
对照组	15(25.00)	34(56.67)	11(18.33)	49(81.67)	5(8.33)
观察组	30(50.00)	28(46.67)	2(3.33)	58(96.67)	0(0.00)
χ^2 值				6.988	5.217
P值				0.008	0.022

3 讨论

CRSwNP是一种常见的上呼吸道疾病,主要表现为鼻塞、鼻漏、嗅觉丧失、面部疼痛等症状,严重影响患者的生活质量^[15-17]。该病通常伴有慢性炎症反应^[18],并且鼻息肉的形成是疾病发展的一个关键特征,导致鼻腔和鼻窦通气受阻^[19-20]。药物治疗和鼻内镜手术已被广泛用于缓解症状和改善鼻功能,鼻内镜手术可在恢复鼻窦通气与引流的同时,精准切除病变组织,改善患者症状,但复发率较高,且术后仍存在出血、感染、黏膜损伤等并发症风险,CRSwNP患者的长期管理仍面临挑战^[21-22]。此外,鼻窦炎的复发也困扰着许多患者。为了降低手术后的复发率和并发症发生率,研究者们开始探索各种辅助治疗手段。全降解鼻窦药物支架

系统是一种新型的手术辅助工具,近年来引起了广泛的关注。此系统能够在术后持续释放药物,同时为鼻窦提供物理支撑,防止术后鼻窦塌陷和粘连,能更有效地控制术后炎症反应,减少并发症,缩短恢复时间,降低疾病复发的风险^[23-25]。

本研究结果表明,观察组术后恢复通气时间、鼻黏膜恢复时间及住院时长均短于对照组。观察组在术后恢复通气时间和鼻黏膜恢复时间的缩短可能与药物支架的作用机制密切相关。全降解鼻窦药物支架系统能够在术后持续缓释药物,有效控制局部炎症反应,促进鼻黏膜的愈合和恢复。相比传统的布地奈德冲洗方法,药物支架能够更精确地将药物定向释放到患处,增强局部药物的浓度,从而促进疗效和加快术后恢复。全降解鼻窦药物支架系统的物理支撑作用还能够有效防止术后粘连及鼻窦塌陷,进一步促进鼻腔通气功能的恢复。观察组患者的住院时长短于对照组与其术后恢复速度加快密切相关,由于药物支架的应用,观察组患者恢复过程中的并发症发生率较低,且症状缓解较快,因此可以提前出院,减轻了患者的经济负担和心理压力。观察组治疗前后的Lund-Mackay评分、息肉评分、水肿评分和鼻腔分泌物评分的差值及治疗后瘢痕/结痂评分均低于对照组,这表明药物支架不仅在症状缓解方面起到了积极作用,而且在改善鼻窦结构、减少炎症方面也表现出了良好的效果。Lund-Mackay鼻窦CT评分是评估鼻窦炎症程度的重要标准,低评分意味着

鼻窦炎症得到了有效控制。鼻内镜评分则主要反映鼻腔和鼻窦的临床状态,低评分则意味着鼻腔通气功能和组织结构得到了恢复。两项评分的下降,表明观察组在术后炎症控制及功能恢复方面具有显著的优势。

本研究中,观察组术后并发症发生率和复发率均低于对照组,且总有效率更高。这一结果为全降解鼻窦药物支架系统的临床应用提供了有力的支持。传统的治疗方法,如术后药物冲洗,往往难以持续保持药物浓度,导致部分患者术后出现炎症反复或并发症。而全降解鼻窦药物支架系统通过药物的持续释放,能够稳定控制术后局部炎症,减少术后并发症的发生,从而降低复发率。支架的降解特性避免了长期支架留置所带来的潜在风险,确保了治疗的安全性和效果。总有效率的提升则反映了全降解药物支架系统对患者整体治疗效果的改善。

虽然观察组在多个方面表现出优于对照组的治疗效果,但仍需进一步探讨该方法的长期效果及潜在的副作用。全降解鼻窦药物支架系统在临床应用中的长效性、对鼻腔微环境的影响及个体差异可能会对疗效产生一定影响。因此,未来需进行更大规模的临床观察,结合不同患者群体和不同术后管理方案,进一步验证其在CRSwNP患者中的应用价值。

综上所述,全降解鼻窦药物支架系统治疗CRSwNP的疗效和术后恢复效果具有明显的优势。这一方法为改善CRSwNP患者的术后恢复提供了新的思路,并具有较高的临床应用价值。

参 考 文 献 :

- [1] 石明佳,古庆家. miRNA在慢性鼻窦炎伴鼻息肉中的作用及其研究进展[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2024, 30(5): 37-41.
- [2] 王心悦,郑瑞,杨钦泰. 嗜酸性粒细胞浸润型慢性鼻窦炎伴鼻息肉的发病机制研究进展[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 44(4): 217-220.
- [3] 李佳倪,朱冬冬. 表观遗传学在慢性鼻窦炎伴鼻息肉发病机制中的作用[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2022, 36(3): 84-91.
- [4] 杨晓喆,赵妍,王向东,等. 慢性鼻窦炎伴鼻息肉中IL4基因异常甲基化与嗜酸性粒细胞浸润机制研究[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2023, 30(10): 652-655.
- [5] 梁成,孙菲菲,赵明俊. 鼻内镜下可吸收鼻窦药物支架手术对慢性鼻窦炎伴鼻息肉患者鼻腔菌群及预后的影响[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(11): 62-67.
- [6] 崔泰国,李迪,杨琳红. 鼻内镜下全组鼻窦开放术治疗嗜酸性粒细胞性慢性鼻窦炎伴鼻息肉的疗效分析[J]. 中国医刊, 2023, 58(12): 1330-1333.
- [7] 张颖,刘勇,龙表利,等. 功能性鼻内镜手术联合布地奈德湿润治疗慢性鼻窦炎伴鼻息肉的效果及对嗅觉功能、鼻腔通气功能、复发的影响[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(1): 101-104.
- [8] 黄庆峰,姚建慧,施乐娟,等. 糖皮质激素鼻腔冲洗配合内窥镜鼻窦术对慢性鼻窦炎伴鼻息肉患者鼻腔菌群及鼻黏膜TGF-β1、VEGF的影响[J]. 西北药学杂志, 2024, 39(6): 125-132.
- [9] 肖克珍,王昌青,黄振校,等. 全降解鼻窦药物支架植入后行大容量鼻腔冲洗对鼻腔黏膜转归及生活质量的影响[J]. 重庆医学, 2024, 53(14): 2233-2236.
- [10] 卢书轩,池万磊,徐锦,等. 慢性鼻窦炎术中植入全降解鼻窦药物支架对鼻窦黏膜功能恢复的影响[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2023, 30(5): 331-333.
- [11] 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.
- [12] HOSEMANN W, SCHINDLER E, WIEGREBE E, et al. Innovative frontal sinus stent acting as a local drug-releasing system[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2003, 260(3): 131-134.
- [13] LI P M M C, DOWNIE D, HWANG P H. Controlled steroid delivery via bioabsorbable stent: safety and performance in a rabbit model[J]. Am J Rhinol Allergy, 2009, 23(6): 591-596.
- [14] 邱增玉,方平,汪东,等. 慢性鼻窦炎内镜鼻窦手术中植入全降解鼻窦药物支架有效性及安全性的Meta分析[J]. 医学信息, 2021, 34(13): 75-80.
- [15] BANDI S, STEPHEN E, BANSAL K, et al. Understanding the CRSwNP patient as whole[J]. Am J Rhinol Allergy, 2023, 37(2): 140-146.
- [16] MA L, SHI J B, WANG K H, et al. Clinical characteristics of patients with CRSwNP with intensely high eosinophil level[J]. Laryngoscope Investig Otolaryngol, 2022, 7(2): 316-324.
- [17] 庄汉,侍孝红,徐金,等. 嗜酸性粒细胞浸润与慢性鼻窦炎伴鼻息肉患者临床特征及IL-17表达变化的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(1): 84-88.
- [18] STEVENS W W, SCHLEIMER R P, KERN R C. Chronic rhinosinusitis with nasal polyps[J]. J Allergy Clin Immunol Pract, 2016, 4(4): 565-572.
- [19] SCADDING G K, SCADDING G W. Biologics for chronic rhinosinusitis with nasal polyps (CRSwNP) [J]. J Allergy Clin Immunol, 2022, 149(3): 895-897.
- [20] CHEN S, ZHOU A N, EMMANUEL B, et al. Systematic literature review of the epidemiology and clinical burden of chronic rhinosinusitis with nasal polyposis[J]. Curr Med Res Opin, 2020, 36(11): 1897-1911.
- [21] MARTIN-JIMENEZ D I, MORENO-LUNA R, CALLEJON-LEBLIC A, et al. Improved quality of life in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps associated with expanded types of endoscopic sinus surgery: a 2-year retrospective study[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2024, 14(6):

- 1119-1122.
- [22] GARVEY E, NAIMI B, DUFFY A, et al. Optimizing the timing of biologic and surgical therapy for patients with refractory chronic rhinosinusitis with nasal polyposis (CRSwNP) [J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2024, 14(3): 651-659.
- [23] LIM D J, CHO D Y. The next generation of sinus stents for chronic rhinosinusitis: a systematic review[J]. Precis Future Med, 2022, 6(3): 161-169.
- [24] LIM D J, MCCORMICK J, SKINNER D, et al. Controlled delivery of ciprofloxacin and ivacaftor via sinus stent in a preclinical model of *Pseudomonas* sinusitis[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2020, 10(4): 481-488.
- [25] RYKOWSKA I, NOWAK I, NOWAK R. Drug-eluting stents and balloons-materials, structure designs, and coating techniques: a review[J]. Molecules, 2020, 25(20): 4624.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 袁倩, 乔彦明, 王华. 全降解鼻窦药物支架系统治疗伴鼻息肉的慢性鼻窦炎的疗效及术后恢复效果分析[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(17): 19-24.

Cite this article as: YUAN Q, QIAO Y M, WANG H. Analysis of fully biodegradable sinus drug stents on efficacy and postoperative recovery in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(17): 19-24.