

肿瘤防治研究

Cancer Research on Prevention and Treatment

鼻腔鼻窦恶性肿瘤伴眶侵犯的眼眶处理策略

甄宏韬

引用本文:

甄宏韬. 鼻腔鼻窦恶性肿瘤伴眶侵犯的眼眶处理策略[J]. 肿瘤防治研究, 2022, 49(4): 277-281.

ZHEN Hongtao. Treatment Strategies of Orbit in Sinonasal Malignancy Patients with Orbital Invasion[J]. *Zhong Liu Fang Zhi Yan Jiu*, 2022, 49(4): 277-281.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3971/j.issn.1000-8578.2022.21.1369>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

原发性肝癌伴孤立性鼻腔鼻窦转移1例并文献回顾

Primary Hepatocellular Carcinoma with Isolated Sinonasal Metastasis: One Case Report and Literature Review

肿瘤防治研究. 2017, 44(6): 442-444 <https://doi.org/10.3971/j.issn.1000-8578.2017.16.1377>

肿瘤中SWI/SNF复合物亚基变异的作用及其相关治疗策略进展

Role of SWI/SNF Complex Subunit Abnormality in Tumors and Progress of Related Therapeutic Strategies

肿瘤防治研究. 2019, 46(07): 644-649 <https://doi.org/10.3971/j.issn.1000-8578.2019.18.1871>

恶性肿瘤高凝状态的中西医发病机制

Pathogenesis of Malignant Tumor with Hypercoagulable State in Traditional Chinese Medicine and Western Medicine

肿瘤防治研究. 2018, 45(03): 179-182 <https://doi.org/10.3971/j.issn.1000-8578.2018.17.0998>

120例多原发肿瘤临床分析

Clinical Analysis of 120 Cases of Multiple Primary Malignant Neoplasms

肿瘤防治研究. 2019, 46(02): 153-158 <https://doi.org/10.3971/j.issn.1000-8578.2019.18.1066>

卵巢癌血清新型肿瘤标志物研究与应用现况

Research and Application of New Serum Tumor Markers in Ovarian Cancer

肿瘤防治研究. 2017, 44(9): 631-635 <https://doi.org/10.3971/j.issn.1000-8578.2017.17.0078>



杂志官网



微信公众号

鼻腔鼻窦恶性肿瘤伴眶侵犯的眼眶处理策略

甄宏韬

Treatment Strategies of Orbit in Sinonasal Malignancy Patients with Orbital Invasion

ZHEN Hongtao

Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

甄宏韬 医学博士，主任医师。1988年毕业于同济医科大学，先后赴美国UNC Hospital和匹兹堡大学颅底外科中心做访问学者，专长于鼻内镜外科和头颈外科。《临床耳鼻咽喉头颈外科杂志》、《中国耳鼻咽喉头颈外科》、《中国医学文摘耳鼻咽喉头颈外科》和《医药导报》编委。以第一作者或通信作者发表论文50余篇，其中SCI收录10余篇。以第一完成人获国家发明专利4项，2020年以第一完成人获湖北省科技进步三等奖1项。

Abstract: Due to the paranasal sinuses adjacent to the orbit, the sinonasal malignancy is prone to invade the orbit, which is not only the advanced stage of the tumor, but also one of the poor prognostic factors. Preoperative CT and MRI scan and intraoperative frozen section analysis are used to evaluate the orbital invasion of the tumor. Orbital

preservation is adopted if the periorbita is not transgressed by tumor. Orbital preservation can be considered if the tumor invades the periorbita and extraconal fat in a limited range, responds well to neoadjuvant chemotherapy, radiotherapy or other multimodality treatment, or has a negative section margin. Orbital exenteration is performed if the tumor extensively invades the periorbita, and invades the extraocular muscle, eyeball and orbital apex. Whether orbital preservation or orbital exenteration is adopted, it should be evaluated and made decision by a multidisciplinary team, and fully communicate with the patient.

Key words: Sinonasal malignancy; Orbit; Periorbita; Orbital preservation; Orbital exenteration/Orbital clearance

Competing interests: The author declares that he has no competing interests.

摘要: 鼻腔鼻窦和眼眶相邻，鼻腔鼻窦恶性肿瘤容易侵犯眼眶，这既是肿瘤晚期表现又是其不良预后因素之一。肿瘤眶侵犯，术前采用CT和MRI进行评估，术中借助冰冻切片进行判断。肿瘤未侵犯眶骨膜，保留眶内容物；肿瘤累及眶骨膜和肌锥外脂肪范围有限或切缘阴性，对新辅助化疗、放疗等多模式治疗方案反应良好，可以考虑保留眶内容物；肿瘤广泛侵犯眶骨膜，侵犯眼球、眼外肌、眶尖者需切除眶内容物。眶内容物无论是保留还是切除，都应该由多学科团队共同进行评估、决策，并与患者进行充分沟通。

关键词: 鼻窦恶性肿瘤；眼眶；眶骨膜；眶内容物保留；眶内容物切除术

中图分类号：R739.62

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



0 引言

鼻腔鼻窦和眼眶相邻，鼻腔鼻窦恶性肿瘤(sinonasal malignancies, SNMs)容易侵犯眼眶，这既是SNMs的晚期表现，也是其不良预后因素之一。此时，无论是患者还是医生都面临两难选择：眼球是保留还是切除？本文结合文献围绕这一主题进行概述。

1 鼻腔鼻窦恶性肿瘤简述

SNMs占头颈部恶性肿瘤的3%~5%、全身恶性肿瘤的0.2%~0.8%。常见的病理类型为鳞状细胞癌、腺癌(非肠型)、腺样囊性癌、未分化癌、神经内分泌癌等，其中鳞状细胞癌(sinonasal squamous cell carcinomas, SNSCCs)是最常见的类型，约占SNMs的65%。SNMs最常发生在上颌窦和鼻腔，其次是筛窦，发生在蝶窦和额窦非常少见，但位于筛窦和上颌窦者最易侵犯眼眶。由于SNMs始发在含气的窦腔内，早期症状不典型或者无症状，诊断时大多已经是晚期^[1-7]。一项研究回

收稿日期：2021-11-25；修回日期：2022-01-11

作者单位：430030 武汉，华中科技大学同济医学院附属同济医院耳鼻咽喉头颈外科

作者简介：甄宏韬(1965-)，男，博士，主任医师，主要从事鼻内镜外科和鼻-颅底外科的研究

回顾性分析299例SNMs患者的临床资料, 常见的临床表现是鼻塞(57.5%)、鼻出血(31.2%)、头痛或面部疼痛(31.2%)。鳞状细胞癌(28.4%)是最常见的病理类型。发生在鼻窦者多于鼻腔(53.5% vs. 46.5%)。19.7%(59/299)出现局部淋巴转移, 同侧颈部Ⅱ区淋巴结是最常见的转移部位。SNMs侵犯眼眶($P=0.020$)、硬脑膜、颞下窝能显著增加肿瘤局部转移的概率^[6]。在另一项研究中, SNSCCs的原发部位依次为上颌窦(55.9%)、鼻腔(16.2%)、筛窦(13.2%)。诊断时大多数属于肿瘤晚期(T3和T4占86.8%)^[7]。SNMs的早期诊断具有挑战性。

2 鼻窦与眼眶的关系

眼眶的下壁是上颌窦顶壁, 内壁是筛窦外侧壁, 上壁是额窦底壁, 视神经管位于蝶窦外侧壁。SNMs容易通过鼻腔鼻窦和眼眶之间固有通道(如眶下裂、鼻泪管等)、神经血管(如筛前神经血管、眶下神经血管等)或者直接穿过骨壁侵入眼眶, 其发生率取决于肿瘤的发生部位、组织学类型和肿瘤侵袭性^[8-9]。SNMs在诊断时, 50%~80%已侵犯眼眶; 筛窦、上颌窦和鼻腔肿瘤侵犯眼眶的发生率分别为62%~82%、55%和46%^[1,8-10]。一项对33例SNSCCs的研究揭示, 眼部症状出现率为17.9%, 通过影像学检查证实肿瘤侵犯眼眶占24.2%^[11]。

SNMs侵及眼眶即是肿瘤晚期表现^[1,8-12]。按美国癌症联合会(American Joint Committee on Cancer, AJCC)肿瘤分期系统(第8版), SNMs仅侵袭眶骨壁为T3期, 侵袭前眶内容物为T4a期, 侵袭眶尖为T4b期。Paré等报道68例SNSCCs, 其中33例累及眼眶(48.5%), 5年总生存率和疾病无进展生存率分别为58.1%和52.6%。SNSCCs累及眼眶、面部软组织、鼻窦上部结构时会降低总生存率、疾病无进展生存率和局部控制率^[7]。

3 SNMs眶侵犯是不良预后因素之一

SNMs眶侵犯是不良预后因素之一^[9,11,13-14]。研究显示, 眼眶受累程度明显影响患者总生存率($P<0.0001$)和无病生存率($P<0.0001$)。眶尖受累是一个独立的不良预后因素(5年总体生存率为14.6%±7.5%), 无论采取什么治疗方法, 结果都很差^[9]。Michel等分析33例SNSCCs, 其中眶侵犯8例(24.2%), 当肿瘤侵入眼眶、颅底等重要结构时, 总生存率明显下降($P=0.049$), 但不

影响无病生存率^[11]。另一项研究纳入32例SNMs(T2、T3和T4期分别为2、9和21例), 其中17例出现眼眶侵犯。单因素生存分析显示眼眶侵犯是总生存预后不良因素之一($P=0.048$); 单因素功能分析显示眼眶侵犯是功能预后不良因素之一($P=0.0002$)^[14]。

4 SNMs眶侵犯的评估和分级

SNMs可能侵犯眼眶骨壁、眶骨膜、眶尖、眼外肌、眼球等部位, 将至少一处眶壁受累定义为眶侵犯^[15-17]。评估肿瘤侵犯眼眶, 首选的影像学检查是高分辨率CT和MRI。CT扫描是评估骨性眼眶完整性的首选方法; MRI是评估眶骨膜的基本工具, 用于判断肿瘤是否累及眶内容物、区分肿瘤与潴留物, 弥补CT检查的不足。增强CT和MRI更具诊断价值^[8,15,18-19]。Christianson等对41例SNMs眶侵犯患者进行前瞻性影像评估, 术前CT扫描最常显示的是肿瘤侵蚀纸样板(80.5%); MRI最常显示的是肿瘤与眼外肌之间的脂肪平面缺失(53.1%)。CT预测纸样板受累的敏感度和特异性分别为91%和55%; MRI预测眶骨膜受累的敏感度和特异性分别为93%和81%^[19]。

评估肿瘤眶侵犯, 影像学检查是必需的。然而, MRI很难或者不可能区分眶骨膜上小的局限性肿瘤或者微侵袭, 因此, 术中还需要通过冰冻切片判断眶骨膜是否受侵犯^[15]。

肿瘤侵犯眼眶的程度难以准确描述, 如“深度侵犯”或者“有限侵犯”, 这种描述既模糊又不易把握, 为此多个分级系统应运而生。McCary等将SNMs眶侵犯分为4级: 1级眼眶旁肿瘤, 眶壁没有侵蚀; 2级肿瘤侵蚀眶壁, 或致眶壁变薄, 或致眼球移位; 3级肿瘤侵入眼眶, 眼球移位, 但没有累及眶骨膜; 4级肿瘤累及眶骨膜^[16]。Iannetti等将其分为3个等级: 侵蚀眼眶骨壁(Grade I); 累及肌锥外脂肪(Grade II); 累及眼内直肌、视神经、眼球或者眼睑皮肤(Grade III)^[17]。有学者在这个分级系统中增加1个分级, 即将肿瘤侵犯眶尖定为Grade IV, 这种改进既与患者的预后密切相关, 也和手术范围相关^[9]。此外, 还有为制定治疗方案而设计的分级系统^[8]。

总体而言, 肿瘤眶侵犯, 术前采用CT和MRI进行评估, 术中借助冰冻切片进行判断。选用其中一种分级系统进行肿瘤眶侵犯程度的描述和相互比较。

5 眶保留和眶内容物切除术的适应证

“眶内容物切除术 (orbital exenteration, OE)”和“眶内容物清术 (orbital clearance, OC)”有区别,前者完全切除眼眶内容物,包括眼球、眼睑和睑结膜、眶脂肪、眼外肌和泪器;后者切除眼眶内容物,但保留眼睑和睑结膜。医生在确定是否保留眶内容物 (orbit preservation, OP) 或者说保留眼球时,必须区分SNMs是仅侵蚀眶壁还是侵犯眶骨膜,或是更深度侵袭眶内软组织。在选择OP方案时,应重点关注两个问题:肿瘤的安全性和所保留眼球的功能^[20]。

“SNMs侵犯眶的治疗问题”已经进行了广泛讨论,目前仍然没有一个真正意义上的指南出炉,原因在于此类肿瘤相对少见、病理类型多样和临床行为复杂,导致很难对这一主题进行前瞻性随机研究^[21]。

SNMs没有侵犯眶骨膜或者侵犯范围有限并且能手术切除者,采取OP治疗。Carrau等^[15]回顾性分析1977—1990年58例SNMs伴有眼眶侵犯的患者,并同时对其英文文献中有关SNSCCs进行Meta分析。结果显示:眶骨膜没有受侵犯的37例患者接受了OP;眼眶软组织(眶骨膜、眶内软组织)受侵犯的21例患者接受了OE。随访3年,52%的OE患者和59%的OP患者无病生存,两者差异无统计学意义,局部复发率差异也无统计学意义 ($P>0.05$)。研究结果与Meta分析结果一致。因此认为当眶骨膜没有被SNSCCs穿透时,OP并不会降低治愈率或局部控制率。按Iannetti分级,24例伴有眶侵犯的筛窦癌中,Grade I、II和III级分别有7例、6例和11例。Grade I+II和III级同时伴有颅内侵犯者各有2例,都没有接受手术治疗。在这项研究中,只对Grade III级眶侵犯患者采取OE,OE (9例)和OP (11例)患者的5年生存率分别为62.2%和63.5%^[17]。66例SNMs位于眶周或者累及眼眶,其中肿瘤侵犯眶脂肪5例、眼外肌3例、眶尖2例和眼睑2例,共12例接受OE。其余54例进行OP,这其中有32例行不同程度的眶骨膜切除术。随访2~10.5年,OE组和OP组的局部复发例数分别为4例 (33.3%)和16例 (29.6%)^[22]。

SNMs广泛侵及眶骨膜、眼外肌、眼球和(或)眶尖是OE/OC的绝对适应证,如果它累及眶骨膜范围有限,或者对新辅助化疗反应良好,组织类型是鳞状细胞癌,一些学者主张OP,但对此仍然存在争议^[23-24]。对SNSCCs累及眶骨膜或者部分肌锥外脂肪的患者保留眼球,与眼球摘除

者相比,保留眼球并没有明显降低总体生存率。因此,在治疗方案中,只有当肿瘤累及眼外肌、眼球或者眶尖时才考虑OE^[7]。Lisan等报道93例SNMs伴眶侵犯患者,58例接受手术治疗。肿瘤侵犯眼外肌、眼球或眶尖的20例患者接受OC;其余38例患者因肿瘤没有侵犯上述部位而接受OP。OC组和OP组的局部控制率分别为70%和74%,两组间差异无统计学意义 ($P=0.25$),两组间5年生存率、5年无复发生存率相似。作者认为即使肿瘤侵犯眶骨膜或肌锥外脂肪,仍然可以采取OP策略^[25]。

采用单变量分析方法对52例SNMs伴眶侵犯 (Grade III、T4a)的患者做回顾性研究,29例OE患者5年总生存率 (65.5%)明显高于23例OP+放射治疗的患者 (14%)。但同时也指出,如果肿瘤影响患者双眼,或者治疗后只剩下一只功能不全的眼,不建议进行OE,因为这将严重恶化患者的生活质量^[26]。Hoffman等对31例SNMs伴眶侵犯并且接受OE患者 (T4)进行研究,结果显示1年和5年生存率分别为93.4%和54.1%。研究者认为,虽然OE导致患者严重的毁容、功能障碍和心理负担,但它确实为患者提供了可接受的短期 (1年)和合理的更长的生存期 (5年)。建议由多学科团队评估、作出“OE”的决定^[27]。

6 放化疗在保留眶内容物中的作用

SNMs累及眼眶,采用术前放疗、术中对受累的眶骨膜进行冰冻切片检查,在大多数情况下可以安全地保留眼球^[18]。一项研究对SNMs眶侵犯患者适当采用诱导化疗和内镜辅助手术,76.6%的患者保留了眼球,这其中96%的患者在治疗后保持了眼睛功能。研究者认为采用多模式治疗方案,在可接受的肿瘤控制和保持眼功能的前提下最大程度地提高眼球保存率^[9]。在一项研究中,26例伴有眶侵犯的上颌窦恶性肿瘤,采用手术、局部放疗和化疗的联合治疗方案,全部保留眼球,其中19例有满意的眼功能。5年和10年的总生存率分别为68%和51%、局部控制率分别为66%和51%^[28]。Li等研究93例SNSCCs患者,其中88例为T4、36例为Grade III眼眶侵犯。72例接受手术+放疗,67例接受化疗。5年总生存率为57.4%,其中手术+放疗组5年总生存率为62.2%、90.3%的患者实现OP。肿瘤侵入眼外肌或者眼球的21例患者也接受OP,其5年局部无复发生存率 (LRFS)为69.5%;而OE患者的5年LRFS为57.1%,两者差异无统计学意义。

此外, 两者的5年生存率、5年无进展生存率、5年无远处转移生存率也相似。研究者认为肿瘤侵犯眼外肌或眼球不是OP的禁忌证, 术前同步放化疗为渴望保留眼球的患者带来了希望^[10]。Rajapurkar等报道19例SNMs眶侵犯的患者接受颅面切除术或上颌骨切除术、OP和术后辅助放疗, 其中15例进行了眼眶重建。随访结束时, 11例患者无病生存、8例复发、16例患者眼眶无复发。在辅助放疗后, 所有保留的眼球仍具有满意的功能。该研究者认为选择合适的患者进行手术和辅助放疗, 能获得满意的肿瘤局部控制率和视觉功能。强调手术中获得眶缘阴性、即时重建和辅助放疗的重要性^[29]。

对上述研究结论, 也有学者认为还需进一步研究和评价。一项Meta分析评估了诱导化疗在SNMs治疗中的作用, 共9项研究、220例患者纳入分析。其中18%的患者在治疗前已经存在肿瘤眶侵犯, 最终接受了OE。诱导化疗在SNMs治疗中与其他标准治疗方式有相似的总生存率。虽然这项研究的数据表明, 诱导化疗可能会减少眼球摘除的概率, 有利于那些希望保留眼球的患者, 但是诱导化疗对眼球保留和眼功能的影响尚不明确, 需要进一步研究^[30]。

总之, 术前诱导化疗、术前术后放疗、手术、术中冰冻切片这种多模式治疗方案有助于眼球保留, 但这一结论还需进一步研究。

7 MDT在OP和OE中的作用

无论是OP还是OE, 都应该由多学科团队(multidisciplinary teams, MDTs)共同进行评估、决策。对OE患者, 还需关注颌面重建; 对OP患者, 还需关注保留眼的功能^[22,27,30-31]。

OP患者术中出现眶底的小缺损, 无需进行眶底重建; 眶底的大缺损, 需即时重建。重建的首要目标是为保留的眼球提供适当的支撑; 其他目标是进行口鼻分离和恢复面部轮廓。建议多学科团队合作、个性化选择重建方法^[29]。Fleming等重申, 包括耳鼻咽喉头颈外科医生、眼科医生、肿瘤科医生在内的MDTs, 联合重建整形外科团队、假体专家, 综合、协调地为需要进行OE的患者提供评估、切除和重建策略^[31]。

Imola等^[22]将保留眼的整体功能分为3级: 1级, 功能没有损害; 2级, 功能有损害; 3级, 无功能。在其研究中, 54%保留眼有正常眼功能, 37%有部分眼功能损害, 9%眼无功能。

导致“保留眼”功能损害的最常见原因是保留的眼球错位, 这与眶底缺损或眶底重建不足有关。因此, 对全眶底切除或切除两个或两个以上眶壁导致眶壁出现较大的缺损, 眶重建是必须的, 以防止保留的眼球移位和功能障碍。此外, 放疗也会增加眼部并发症, 如视神经萎缩、白内障、干眼和睑外翻等。

8 结论与展望

SNMs伴眶侵犯但没有侵犯眶骨膜, 采取OP; 肿瘤累及眶骨膜和肌锥外脂肪范围有限, 对新辅助化疗、放疗等多模式治疗方案反应良好或切缘阴性, 可以考虑OP; 肿瘤广泛侵犯眶骨膜, 侵犯眼球、眼外肌、眶尖者需OE。

无论是对肿瘤眶侵犯的精准评估, OP和OE的适应证, 还是放化疗在OP中的价值, 都需要大样本、高级别、前瞻性的临床研究来制定一个有真正意义的临床诊断和治疗指南。

参考文献:

- [1] Reyes C, Patel M, Solares CA. Sinonasal malignancy and orbital exenteration sparing cancer surgery[J]. *J Neurol Surg B*, 2020, 81(4): 369-375.
- [2] Al-Qurayshi Z, Smith R, Walsh JE. Sinonasal squamous cell carcinoma presentation and outcome: a national perspective[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2020, 129(11): 1049-1055.
- [3] König M, Osnes T, Bratland Å, et al. Squamous cell carcinoma of the paranasal sinuses: a single center experience[J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2020, 81(6): 664-672.
- [4] Dubal PM, Bhojwani A, Patel TD, et al. Squamous cell carcinoma of the maxillary sinus: A population-based analysis[J]. *Laryngoscope*, 2016, 126(2): 399-404.
- [5] Unsal AA, Dubal PM, Patel TD, et al. Squamous cell carcinoma of the nasal cavity: A population-based analysis[J]. *Laryngoscope*, 2016, 126(3): 560-565.
- [6] Peck BW, Van Abel KM, Moore EJ, et al. Rate and locations of regional metastases in sinonasal malignancies: The Mayo Clinic experience[J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2018, 79(3): 282-288.
- [7] Paré A, Blanchard P, Rosellini S, et al. Outcomes of multimodal management for sinonasal squamous cell carcinoma[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2017, 45(8): 1124-1132.
- [8] Neel GS, Nagel TH, Hoxworth JM, et al. Management of orbital involvement in sinonasal and ventral skull base malignancies[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2017, 50(2): 347-364.
- [9] Turri-Zanoni M, Lambertoni A, Margherini S, et al. Multidisciplinary treatment algorithm for the management of sinonasal cancers with orbital invasion: A retrospective study[J]. *Head Neck*, 2019, 41(8): 2777-2788.
- [10] Li R, Tian S, Zhu Y, et al. Management of orbital invasion in

- sinonasal squamous cell carcinoma: 15 years' experience[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2020, 10(2): 243-255.
- [11] Michel J, Fakhry N, Braustein D, *et al.* Sinonasal squamous cell carcinomas: Clinical outcomes and predictive factors[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2014, 43(1): 1-6.
- [12] Huang SH, O'Sullivan B. Overview of the 8th edition TNM classification for head and neck cancer[J]. Curr Treat Options Oncol, 2017, 18(7): 40
- [13] Kaplan DJ, Kim JH, Wang W, *et al.* Prognostic indicators for salvage surgery of recurrent sinonasal malignancy[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2016, 154(1): 104-112.
- [14] Mine S, Saeki N, Horiguchi K, *et al.* Craniofacial resection for sinonasal malignant tumors: statistical analysis of surgical outcome over 17 years at a single institution[J]. Skull Base, 2011, 21(4): 243-248.
- [15] Carrau RL, Segas J, Nuss DW, *et al.* Squamous cell carcinoma of the sinonasal tract invading the orbit[J]. Laryngoscope, 1999, 109(2 Pt 1): 230-235.
- [16] McCary WS, Levine PA, Cantrell RW. Preservation of the eye in the treatment of sinonasal malignant neoplasms with orbital involvement. A confirmation of the original treatise[J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 1996, 122(6): 657-659.
- [17] Iannetti G, Valentini V, Rinna C, *et al.* Ethmoido-orbital tumors: our experience[J]. J Craniofac Surg, 2005, 16(6): 1085-1091.
- [18] Mani N, Shah JP. Squamous cell carcinoma and its variants[J]. Adv Otorhinolaryngol, 2020, 84: 124-136.
- [19] Christianson B, Perez C, Harrow B, *et al.* Management of the orbit during endoscopic sinonasal tumor surgery[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2015, 5(10): 967-973.
- [20] Suárez C, Ferlito A, Lund VJ, *et al.* Management of the orbit in malignant sinonasal tumors[J]. Head Neck, 2008, 30(2): 242-250.
- [21] Muscatello L, Fortunato S, Seccia V, *et al.* The implications of orbital invasion in sinonasal tract malignancies[J]. Orbit, 2016, 35(5): 278-284.
- [22] Imola MJ, Schramm VL Jr. Orbital preservation in surgical management of sinonasal malignancy[J]. Laryngoscope, 2002, 112(8 Pt 1): 1357-1365.
- [23] Vartanian JG, Toledo RN, Bueno T, *et al.* Orbital exenteration for sinonasal malignancies: indications, rehabilitation and oncologic outcomes[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2018, 26(2): 122-126.
- [24] Naunheim MR, Goyal N, Dedmon MM, *et al.* An algorithm for surgical approach to the anterior skull base[J]. J Neurol Surg B Skull Base, 2016, 77(4): 364-370.
- [25] Lisan Q, Kolb F, Temam S, *et al.* Management of orbital invasion in sinonasal malignancies[J]. Head Neck, 2016, 38(11): 1650-1656.
- [26] Safi AF, Behn L, Rothamel D, *et al.* Therapy of sinonasal malignancies invading the orbit-orbital exenteration versus preservation of the orbit plus radiotherapy[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2017, 45(2): 258-261.
- [27] Hoffman GR, Jefferson ND, Reid CB, *et al.* Orbital exenteration to manage infiltrative sinonasal, orbital adnexal, and cutaneous malignancies provides acceptable survival outcomes: an institutional review, literature review, and meta-analysis[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2016, 74(3): 631-643.
- [28] Nishino H, Ichimura K, Tanaka H, *et al.* Results of orbital preservation for advanced malignant maxillary sinus tumors[J]. Laryngoscope, 2003, 113(6): 1064-1069.
- [29] Rajapurkar M, Thankappan K, Sampathirao LM, *et al.* Oncologic and functional outcome of the preserved eye in malignant sinonasal tumors[J]. Head Neck, 2013, 35(10): 1379-1384.
- [30] Khoury T, Jang D, Carrau R, *et al.* Role of induction chemotherapy in sinonasal malignancies: a systematic review[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2019, 9(2): 212-219.
- [31] Fleming JC, Morley I, Malik M, *et al.* Orbital exenteration and reconstruction in a tertiary UK institution: a 5-year experience[J]. Orbit, 2021, 40(4): 306-315.

[编辑: 周永红; 校对: 邱颖慧]