

# 耳鼻喉科静脉血栓栓塞的流行病学及病因与预防的研究现状

贺璐<sup>1</sup> 龚树生<sup>1</sup>

**[摘要]** 静脉血栓栓塞(VTE)是临床上最常见的可预防的围手术期患者死亡原因之一。VTE在耳鼻喉科发生风险较低,然而近年来随着耳鼻喉科的治疗范围不断拓展,复杂手术的开展逐渐增多,VTE的发生风险也随之增高。重新认识VTE在耳鼻喉科中的发生率、识别VTE的高危因素并进行早期预防对于降低VTE的发生率和围手术期患者死亡率具有重要意义。本文对耳鼻喉科VTE的流行病学、病因以及预防的研究现状作一综述,以期对耳鼻喉科VTE的临床诊治提供参考。

**[关键词]** 静脉血栓栓塞;流行病学;病因;预防

**DOI:**10.13201/j.issn.2096-7993.2023.01.015

**[中图分类号]** R364.1 **[文献标志码]** A

## The research status of epidemiology, etiology, and prevention measures of venous thromboembolism in ENT

HE Lu GONG Shusheng

(Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100050, China)

Corresponding author: GONG Shusheng, E-mail: gongss1962@163.com

**Abstract** Venous thromboembolism (VTE) is one of the most common preventable causes of death in perioperative patients. VTE has used to consider as low risk in ENT field. However, in recent years, the risk of VTE increases with expanding of the scope of ENT as well as the performing of complex surgeries. Re-understanding the incidence of VTE, identification of risk factors, and early prevention are important to reduce the morbidity and mortality of VTE in perioperative patients. This article reviewed the research status of epidemiology, etiology and prevention of VTE, with the aim of providing a reference for the clinical management of VTE in ENT department.

**Key words** venous thromboembolism; epidemiology; etiology; prevention

静脉血栓栓塞(venous thromboembolism, VTE)包括深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)和/或肺栓塞,是临床上最常见的可预防的围手术期患者死亡原因之一。10%的肺栓塞患者在发病1 h内死亡。如果不进行任何治疗,30%的患者将会死于急性肺栓塞,即使经过治疗肺栓塞的死亡率也在8%左右<sup>[1]</sup>。国外数据显示VTE每年引起20万人死亡,其中1/3发生于术后,使死亡率增加6.56%,平均住院日延长5 d以上<sup>[2]</sup>。在我国,平均每天有632.1万名住院患者存在院内VTE的风险,其中在外科住院的53.4%为VTE高危患者<sup>[3]</sup>。2012年美国胸科医师学会(American College of Chest Physicians, ACCP)发布了一系列VTE防治指南,覆盖了包括非手术、骨科

手术和非骨科手术的VTE防治策略,但不包括耳鼻喉科手术<sup>[4]</sup>。一直以来,由于手术时间相对较短、患者无需长时间制动等原因,VTE在耳鼻喉科被认为发生风险较低,因此相关研究也较少。随着显微外科、颅底外科、修复外科、内镜显像等技术的飞速发展,耳鼻喉科的治疗范围也在不断拓展,复杂手术的开展逐渐增多,与此同时合并多种VTE危险因素的患者随之增多,导致VTE的发生率增高。研究显示对于合并多种高危因素的头颈肿瘤患者VTE发生率可达近20%<sup>[5]</sup>,严重威胁患者的生命安全。在此背景下,重新认识VTE在耳鼻喉科中的发生率、识别VTE的高危因素并进行早期预防对于降低VTE的发生率和围手术期患者死亡率具有重要意义。

### 1 VTE的流行病学

耳鼻喉科VTE的发生率在外科手术中相对较低。一项meta分析报道耳鼻喉科VTE的总体发

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京友谊医院耳鼻咽喉头颈外科(北京,100050)

通信作者:龚树生, E-mail: gongss1962@163.com

生率为 0.4%<sup>[6]</sup>,而非骨科手术中为 0.5~6%<sup>[4]</sup>。各项研究报道耳鼻喉科的 VTE 发生率有一定差异,其中 DVT 的发生率为 0~7%,肺栓塞的发生率为 0~2.2%<sup>[6]</sup>。VTE 发生率的差异可能与不同研究间患者的基本情况、手术方式和研究方法等因素的差异有关。

耳鼻喉科不同疾病 VTE 发生率不同。有研究报道鼻内镜手术围手术期 VTE 发生率较低,为 0.17%<sup>[7]</sup>,耳科手术、睡眠相关手术、扁桃体腺样体手术发生率不到 0.3%,而头颈部肿瘤患者与其他耳鼻喉科手术患者相比 VTE 发生率明显增加(0.9% vs 0.1%)<sup>[8]</sup>,其中合并多种高危因素的头颈肿瘤患者 VTE 发生率接近 20%<sup>[5]</sup>。Mowery 等<sup>[9]</sup>观察了不同类型头颈部手术患者 VTE 的发生率,发现腮腺切除术、甲状腺/甲状旁腺手术 VTE 发生率较低(0.22%~0.23%),其次是喉切除术(0.69%),游离皮瓣手术的 VTE 发生率最高(1.52%)。头颈部肿瘤患者 VTE 的发生率整体上与其他类型肿瘤手术(胸部、腹部、盆腔、四肢)相比较低<sup>[8]</sup>,但对于接受游离/局部皮瓣手术、喉切除术的高危患者其 VTE 发生率则与普外科手术相似<sup>[10]</sup>。不同类型耳科手术的 VTE 发生率也差异较大,其中颅外非肿瘤耳科手术 VTE 发生率为 0<sup>[11]</sup>,而涉及硬膜外和侧颅底操作的耳鼻喉科手术 VTE 发生率约为 1.3%,部分高危患者高达 12.5%<sup>[12]</sup>。

## 2 VTE 的病因

VTE 发生的主要原因是静脉损伤、静脉血流淤滞及血液高凝状态。VTE 的危险因素可分为以下几种类型:患者特点(年龄、性别),生活方式(吸烟史、肥胖),遗传因素(遗传性血栓形成倾向、镰状细胞贫血等),获得性因素(妊娠、感染、炎症性疾病、手术、慢性肺疾病、创伤、糖尿病等)<sup>[13]</sup>。以往研究报道与耳鼻喉科密切相关的 VTE 危险因素主要包括年龄、肿瘤、手术时间等。Mowery 等<sup>[9]</sup>报道头颈手术中年龄>70 岁、近期体重降低、低蛋白、手术时间延长等因素与 VTE 发生有关;Thai 等<sup>[14]</sup>发现头颈部恶性肿瘤行游离皮瓣修补的患者,其 VTE 危险因素包括年龄、BMI、输血、既往 VTE 病史;Beswick 等<sup>[7]</sup>报道鼻内镜手术患者 VTE 危险因素包括中风、中心静脉管路、脓毒症和住院时间,而既往 VTE 病史和高凝状态与血栓风险无关。

早在 150 年前人们就已经认识到血栓的发生与恶性肿瘤有关。与非肿瘤患者相比,肿瘤患者的 VTE 风险成倍增加<sup>[15]</sup>。恶性肿瘤增加 VTE 风险的机制尚未完全阐明,可能与炎症因子导致血管内膜损伤、造成高凝状态有关。研究显示头颈部恶性肿瘤能够通过多种机制促使 VTE 的发生,包括改

变血栓和纤溶机制,表达促凝蛋白,释放促凝细胞因子等<sup>[16]</sup>。VTE 发生率还与肿瘤类型、肿瘤分期、是否转移、手术、化疗药物等因素有关<sup>[10]</sup>。其中不同类型肿瘤的基因表达差异可能是影响 VTE 发生的机制之一,以往研究发现 K-ras、JAK2、V617F 等基因在结肠癌、肺癌和骨髓增殖性肿瘤中发生突变,导致 VTE 发生增高<sup>[17]</sup>。不同类型头颈部肿瘤 VTE 发生率的差异少见报道,肿瘤的类型、分期等因素与 VTE 的关系也有待进一步研究。

## 3 VTE 的临床表现

DVT 可发生于全身各部位静脉,以下肢静脉常见。多数 DVT 患者早期缺乏特异性的临床表现,常见症状包括患肢疼痛、肿胀、肌肉痉挛、或不伴皮温升高或红肿、行走困难等。髂静脉血栓形成时可伴有腰腹部、臀部或背部疼痛。颈静脉和颅内静脉血栓形成可出现颈部胀痛、头痛、意识淡漠等症状。20%~50%的 DVT 患者在经过抗凝治疗后 3~6 个月可出现血栓后综合征<sup>[18]</sup>,表现为下肢不适、水肿、色素沉着、静脉性皮肤溃疡。

肺栓塞是指来自静脉系统或右心的血栓阻塞肺动脉或其分支,从而引起肺循环和呼吸功能障碍。多数肺栓塞患者临床表现不典型,最常见的症状是呼吸困难,其次为胸痛、咳嗽、发绀,少见的有休克、晕厥、心律失常。心功能障碍可出现于 5% 的肺栓塞患者,最终可能发生右心衰竭。

## 4 VTE 的预防

目前对于耳鼻喉科手术的 VTE 预防缺乏权威的指导方案。2012 年 ACCP 非骨科手术患者 VTE 预防指南中按发生率将 VTE 风险分为极低危(<0.5%)、低危(0.5%~<1.5%)、中危(1.5%~<3.0%)和高危(3.0%~6.0%)。推荐对于极低危患者无需特殊预防,低危患者进行物理预防,中危患者进行药物预防或物理预防,高危患者采用物理和药物双重预防<sup>[4]</sup>。该指南包括了普外科、心外科、胸外科、神经外科和外伤患者的预防指导意见,但不包括耳鼻喉科手术。考虑到耳鼻喉科术后药物预防引起的出血风险可能导致较为严重的后果,如气道梗阻、伤口出血、颈部血肿导致的微血管重建障碍,耳鼻喉科手术 VTE 预防的风险和获益有别于其他手术<sup>[19]</sup>。2010 年英国提出了耳鼻喉科 VTE 的预防指南,但因缺乏文献证据支持而没有得到广泛采用。由于缺乏行业内的指导文件,加之以往通常认为耳鼻喉科术后 VTE 发生率很低以及对术后出血的顾虑,耳鼻喉科医生对于 VTE 预防的选择具有较大差异<sup>[20]</sup>。

### 4.1 危险分层评估

VTE 缺乏特异性的早期临床表现,有些无症状的患者可能突然发生猝死,导致严重后果,因此对于高危患者的早期识别和预防尤为重要。危险

分层评估能够帮助临床识别 VTE 高危患者并指导预防方案的选择。目前常用的两种评估方法是 Caprini 评分和 Rogers 评分系统<sup>[21]</sup>,其中 Caprini 评分应用更为广泛。它由 Caprini 等<sup>[22]</sup>在 2001 年报道,该模型预测 VTE 的风险是基于计算各种危险因素评分的和,包括年龄、手术时间、是否患有恶性肿瘤等,不同危险因素的分值不同。其有效性已在大宗病例的回顾性研究中得到验证<sup>[23]</sup>。目前有 4 项研究报道了采用 Caprini 评分评价耳鼻喉科手术的 VTE 发生风险<sup>[5,10,24-25]</sup>,发现随着 Caprini 评分升高 VTE 发生风险明显升高。Shuman 等<sup>[5]</sup>报道耳鼻喉科手术患者中 Caprini 评分 $\leq 6$  分的患者 VTE 发生率低于 0.5%,7~8 分 VTE 发生率为 2.4%, $> 8$  分 VTE 发生率为 18.3%,说明通过 Caprini 评分能够区分耳鼻喉科 VTE 的发生风险。但对于评分结果的判定目前尚未形成统一标准。Yarlagadda 等<sup>[25]</sup>将 Caprini 评分 $> 8$  分定义为高危;而 Cramer 等<sup>[26]</sup>回顾了耳鼻喉科 VTE 评估的文献并对比普外科、整形外科的 VTE 发生率,将 Caprini 评分 0~2 分定义为极低危,3~4 分为低危,5~6 分为中危, $\geq 7$  分为高危。

#### 4.2 VTE 的预防措施

近年来各学科对 VTE 的预防开展了广泛的研究,预防方式可分为物理预防和药物预防。

**4.2.1 物理预防** 物理预防是指利用机械原理促使下肢静脉血流加速,血液淤滞减少,以减少术后 DVT 的发生,可单独用于 VTE 低危患者,或与药物预防同时用于高危患者。英国头颈肿瘤术前评估指南推荐对于存在 1 个及以上 VTE 危险因素的颈肿瘤患者进行物理预防<sup>[27]</sup>。物理预防包括弹力袜和间歇加压装置(intermittent pneumatic compression,IPC)两种主要方式,由于预防效果更佳且皮肤并发症低,ACCP 指南更推荐 IPC 的预防方式<sup>[4]</sup>。目前文献中对于耳鼻喉科 VTE 的物理预防缺乏详细描述,也尚无单独对耳鼻喉科 VTE 物理预防的相关研究。

**4.2.2 药物预防** 耳鼻喉科 VTE 药物预防的相关研究较少,且不同研究的结论存在差异。Yarlagadda 等<sup>[25]</sup>发现对 Caprini 评分 $> 8$  分的高危患者采用药物预防不能降低 VTE 的发生率,但该研究是与以往文献报道的 VTE 发生率进行对照,缺乏自身对照。Bahl 等<sup>[28]</sup>根据是否采用药物预防将 3498 例患者分为 2 组,发现药物预防的效果与 Caprini 评分和手术方式有关,对于 Caprini 评分 $> 7$  分以及接受游离皮瓣手术的患者,药物预防能够显著降低 VTE 的发生率,而对于大部分中低危患者,是否采用药物预防对于 VTE 的发生率没有显著影响。Casazza 等<sup>[29]</sup>发现听神经瘤患者是否接受药物预防对 VTE 的发生没有显著影响。常用的抗凝

药物包括普通肝素、低分子肝素、磺达肝癸钠(fondaparinux)、维生素 K 拮抗剂等。文献报道耳鼻喉科的 VTE 预防多采用肝素或低分子肝素,最近一项对美国 172 名耳鼻喉科医生进行的调查显示,头颈部游离皮瓣手术多采用肝素、低分子肝素、单独或联合使用阿斯匹林来进行药物预防<sup>[30]</sup>,但目前尚无研究比较不同药物预防 VTE 的效果差异。

药物预防将增加术后出血的风险。Bahl 等<sup>[28]</sup>发现采用药物预防的患者术后出血风险显著高于未采用药物预防者(3.5% vs 1.3%),且出血风险与手术方式相关,对于接受游离皮瓣手术的患者,药物预防的出血风险显著增加(8.1% vs 1.1%),但对于其他患者则无明显差别。澳大利亚一项回顾性研究纳入了 1018 例头颈手术患者,其中 56% 采用了药物预防,发现出血风险较未采用药物预防者增加了 6 倍<sup>[31]</sup>。由于抗凝所引起的出血风险在耳鼻喉科手术后可能导致较为严重的后果,是否选择抗凝的风险和获益需要仔细权衡。

有关耳鼻喉科抗凝预防时间的报道较少。由于活动受限和系统性炎症反应的持续存在,发生 VTE 的风险可持续至术后 1 个月。ACCP 和美国临床肿瘤学会(American Society of Clinical Oncology,ASCO)推荐肿瘤患者延长术后药物预防的时间<sup>[4,32]</sup>。研究发现头颈手术患者中 25.7% 的 VTE 发生于出院后<sup>[8]</sup>;Tipirneni 等<sup>[33]</sup>报道延长药物预防的时间能够降低头颈部肿瘤患者 VTE 的发生率,但也会增加出血风险。对于高危耳鼻喉科手术患者延长药物预防时间的风险和获益尚有待进一步研究。

#### 4.3 耳鼻喉科 VTE 预防策略

耳鼻喉科的 VTE 预防需要考虑患者自身的血栓风险、手术相关的出血风险以及 VTE 预防的时间。首先应对患者进行风险评估,并根据危险分层选择预防方案。Moubayed 等<sup>[6]</sup>提出,对于 VTE 发生率为低危或极低危的耳鼻喉科手术不推荐常规的药物预防,但对于 VTE 高危患者,如头颈部肿瘤行游离皮瓣重建的患者,尽管出血风险增加,也应考虑采取抗凝措施。由于相同的 Caprini 评分在不同学科的 VTE 发生率存在差异,Cramer 等<sup>[26]</sup>结合 ACCP 指南,对比了耳鼻喉科手术与其他外科手术,提出对于 Caprini 评分 $\geq 7$  分或接受头颈部大手术的 5~6 分患者,当制动时间需延长时推荐双重预防(物理+药物预防),对 5~6 分患者推荐双重预防或单独物理预防,对 3~4 分患者推荐单独物理预防,0~2 分患者可早期下床活动,而无需特殊预防。Song 等<sup>[11]</sup>观察了 1213 例接受耳科手术的患者,发现均未发生 VTE,而在普外科手术中,相同的 Caprini 评分 VTE 发生率为 3.7%,提

出对于耳鼻喉科 VTE 发生风险较低的手术如耳科手术,尽管 Caprini 评分达到 ACCP 指南推荐的使用药物预防的标准也可考虑不采取药物预防。但对于颅底手术患者,由于其 VTE 的发生率可能与头颈部大手术相似,且同时考虑到颅内出血的风险,则需仔细权衡药物预防的风险和获益<sup>[29]</sup>。需要注意的是尽管采用合适的预防方法也不能完全避免 VTE 的发生,在术后至少 1 个月内仍需警惕 VTE 的风险<sup>[8]</sup>。

## 5 总结和展望

耳鼻喉科大部分手术 VTE 发生风险较低,但接受复杂手术尤其是头颈肿瘤游离皮瓣手术、颅底手术的患者是 VTE 的高危群体,需要引起耳鼻喉科医生的足够重视。由于 VTE 的高死亡率和可预防性,筛查和识别 VTE 的高危因素及临床表现,并合理采取相应预防措施是降低耳鼻喉科围手术期患者死亡率的重要手段。但目前尚缺乏高质量研究,许多问题如耳鼻喉科患者 VTE 危险分层、VTE 预防方式的选择和时机等还有待未来的研究来阐释。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] Torbicki A, Perrier A, Konstantinides S, et al. Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism: the Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2008, 29(18): 2276-315.
- [2] Zhan C, Miller MR. Excess length of stay, charges, and mortality attributable to medical injuries during hospitalization [J]. *JAMA*, 2003, 290(14): 1868-1874.
- [3] Zhai Z, Kan Q, Li W, et al. VTE Risk Profiles and Prophylaxis in Medical and Surgical Inpatients: The Identification of Chinese Hospitalized Patients' Risk Profile for Venous Thromboembolism (Dissolve-2)-A Cross-sectional Study [J]. *Chest*, 2019, 155(1): 114-122.
- [4] Gould MK, Garcia DA, Wren SM, et al. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines [J]. *Chest*, 2012, 141(2 Suppl): e227S-e277S.
- [5] Shuman AG, Hu HM, Pannucci CJ, et al. Stratifying the risk of venous thromboembolism in otolaryngology [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012, 146(5): 719-724.
- [6] Moubayed SP, Eskander A, Mourad MW, et al. Systematic review and meta-analysis of venous thromboembolism in otolaryngology-head and neck surgery [J]. *Head Neck*, 2017, 39(6): 1249-1258.
- [7] Beswick DM, Vaezeafshar R, Ma Y, et al. Risk Stratification for Postoperative Venous Thromboembolism after Endoscopic Sinus Surgery [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 158(4): 767-773.
- [8] Ahmad FI, Clayburgh DR. Venous thromboembolism in head and neck cancer surgery [J]. *Cancers Head Neck*, 2016, 1: 13.
- [9] Mowery A, Light T, Clayburgh D. Venous thromboembolism incidence in head and neck surgery patients: Analysis of the Veterans Affairs Surgical Quality Improvement Program (VASQIP) database [J]. *Oral Oncol*, 2018, 77: 22-28.
- [10] Cramer JD, Dilger AE, Schneider A, et al. Risk of Venous Thromboembolism Among Otolaryngology Patients vs General Surgery and Plastic Surgery Patients [J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 144(1): 9-17.
- [11] Song Y, Alyono JC, Ali NE, et al. Postoperative Venous Thromboembolism after Extracranial Otologic Surgery [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 161(1): 144-149.
- [12] Ali NE, Alyono JC, Song Y, et al. Postoperative Venous Thromboembolism after Neurotologic Surgery [J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2021, 82(3): 378-382.
- [13] Chopard R, Albertsen IE, Piazza G. Diagnosis and Treatment of Lower Extremity Venous Thromboembolism: A Review [J]. *JAMA*, 2020, 324(17): 1765-1776.
- [14] Thai L, McCarn K, Stott W, et al. Venous thromboembolism in patients with head and neck cancer after surgery [J]. *Head Neck*, 2013, 35(1): 4-9.
- [15] Behranwala KA, Williamson RC. Cancer-associated venous thrombosis in the surgical setting [J]. *Ann Surg*, 2009, 249(3): 366-375.
- [16] Haen P, Mege D, Crescence L, et al. Thrombosis Risk Associated with Head and Neck Cancer: A Review [J]. *Int J Mol Sci*, 2019, 20(11): 2838.
- [17] Fernandes CJ, Morinaga L, Alves JL Jr, et al. Cancer-associated thrombosis: the when, how and why [J]. *Eur Respir Rev*, 2019, 28(151): 180119.
- [18] Kahn SR, Ducruet T, Lamping DL, et al. Prospective evaluation of health-related quality of life in patients with deep venous thrombosis [J]. *Arch Intern Med*, 2005, 165(10): 1173-1178.
- [19] Ah-See KW, Kerr J, Sim DW. Prophylaxis for venous thromboembolism in head and neck surgery: the practice of otolaryngologists [J]. *J Laryngol Otol*, 1997, 111(9): 845-849.
- [20] Garritano FG, Andrews GA. Current practices in venous thromboembolism prophylaxis in otolaryngology-head and neck surgery [J]. *Head Neck*, 2016, 38 Suppl 1: E341-345.
- [21] Rogers SO Jr, Kilaru RK, Hosokawa P, et al. Multivariable predictors of postoperative venous thromboem-

- bolic events after general and vascular surgery; results from the patient safety in surgery study[J]. *J Am Coll Surg*, 2007, 204(6): 1211-1221.
- [22] Caprini JA, Arcelus JI, Reyna JJ. Effective risk stratification of surgical and nonsurgical patients for venous thromboembolic disease[J]. *Semin Hematol*, 2001, 38(2 Suppl 5): 12-19.
- [23] Bahl V, Hu HM, Henke PK, et al. A validation study of a retrospective venous thromboembolism risk scoring method[J]. *Ann Surg*, 2010, 251(2): 344-350.
- [24] Clayburgh DR, Stott W, Corderio T, et al. Prospective study of venous thromboembolism in patients with head and neck cancer after surgery[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2013, 139(11): 1143-1150.
- [25] Yarlagadda BB, Brook CD, Stein DJ, et al. Venous thromboembolism in otolaryngology surgical inpatients receiving chemoprophylaxis [J]. *Head Neck*, 2014, 36(8): 1087-1093.
- [26] Cramer JD, Shuman AG, Brenner MJ. Antithrombotic Therapy for Venous Thromboembolism and Prevention of Thrombosis in Otolaryngology-Head and Neck Surgery: State of the Art Review [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 158(4): 627-636.
- [27] Robson A, Sturman J, Williamson P, et al. Pre-treatment clinical assessment in head and neck cancer; United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines [J]. *J Laryngol Otol*, 2016, 130(S2): S13-S22.
- [28] Bahl V, Shuman AG, Hu HM, et al. Chemoprophylaxis for venous thromboembolism in otolaryngology[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 140(11): 999-1005.
- [29] Casazza GC, Bowers CA, MacDonald JD, et al. What Is the Safety and Efficacy of Chemical Venous Thromboembolism Prophylaxis Following Vestibular Schwannoma Surgery? [J]. *Otol Neurotol*, 2018, 39(2): e131-e136.
- [30] Venkatesh KP, Ambani SW, Arakelians A, et al. Head and Neck Microsurgeon Practice Patterns and Perceptions Regarding Venous Thromboembolism Prophylaxis[J]. *J Reconstr Microsurg*, 2020, 36(8): 549-555.
- [31] Gavriel H, Thompson E, Kleid S, et al. Safety of thromboprophylaxis after oncologic head and neck surgery. Study of 1018 patients[J]. *Head Neck*, 2013, 35(10): 1410-1414.
- [32] Lyman GH, Khorana AA, Falanga A, et al. American Society of Clinical Oncology guideline; recommendations for venous thromboembolism prophylaxis and treatment in patients with cancer[J]. *J Clin Oncol*, 2007, 25(34): 5490-5505.
- [33] Tipirneni KE, Bauter L, Arnold MA, et al. Association of Prolonged-Duration Chemoprophylaxis With Venous Thromboembolism in High-risk Patients With Head and Neck Cancer[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2021, 147(4): 320-328.

(收稿日期: 2022-04-07)

(上接第 75 页)

- [37] Grover S, Swisher-McClure S, Mitra N, et al. Total Laryngectomy Versus Larynx Preservation for T4a Larynx Cancer: Patterns of Care and Survival Outcomes[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2015, 92(3): 594-601.
- [38] Chen AY, Halpern M. Factors predictive of survival in advanced laryngeal cancer[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007, 133(12): 1270-1276.
- [39] Mourad M, Saman M, Sawhney R, et al. Management of the thyroid gland during total laryngectomy in patients with laryngeal squamous cell carcinoma[J]. *Laryngoscope*, 2015, 125(8): 1835-1838.
- [40] Harris AS, Passant CD, Ingrams DR. How reliably can computed tomography predict thyroid invasion prior to laryngectomy? [J]. *Laryngoscope*, 2018, 128(5): 1099-1102.
- [41] 瞿姣, 张梦梅, 韦文彦, 等. 喉癌术前 T 分期的 CT 及 MRI 研究现状与进展[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 34(5): 470-474.
- [42] Lin P, Huang X, Zheng C, et al. The predictive value of MRI in detecting thyroid gland invasion in patients with advanced laryngeal or hypopharyngeal carcinoma [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274(1): 361-366.
- [43] Kinshuck AJ, Goodyear PW, Lancaster J, et al. Accuracy of magnetic resonance imaging in diagnosing thyroid cartilage and thyroid gland invasion by squamous cell carcinoma in laryngectomy patients[J]. *J Laryngol Otol*, 2012, 126(3): 302-306.
- [44] Becker M, Zbären P, Delavelle J, et al. Neoplastic invasion of the laryngeal cartilage: reassessment of criteria for diagnosis at CT[J]. *Radiology*, 1997, 203(2): 521-532.
- [45] Biel MA, Maisel RH. Indications for performing hemithyroidectomy for tumors requiring total laryngectomy[J]. *Am J Surg*, 1985, 150(4): 435-439.

(收稿日期: 2022-03-15; 修回日期: 2022-07-11)