

## · 临床研究 ·

## MRI for differentiating flaps and tumor recurrence after tongue cancer reconstruction

XU Qijun<sup>1,2</sup>, XING Zhen<sup>1,2</sup>, CHEN Tanhui<sup>1,2</sup>, WANG Feng<sup>1,2</sup>, LIN Chengcan<sup>1,2</sup>, CAO Dairong<sup>1,2\*</sup>

(1. Department of Medical Imaging, the First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350005, China; 2. Department of Medical Imaging, National Regional Medical Center, Binhai Campus of the First Affiliated Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou 350212, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe the value of MRI for differentiating flaps and tumor recurrence after tongue cancer reconstruction. **Methods** Totally 139 patients after flap reconstruction for tongue cancers were retrospectively enrolled, and MRI manifestations of flaps and recurrence of tongue cancer were comparatively analyzed. **Results** During follow-up, local flaps mainly presented as equal signals on T1WI, high signals on T2WI within 5 months but then predominately as equal signals. Free flaps consistently showed mixed high signals on both T1WI and T2WI, with striated and sheeted muscle signals. The recurrent lesions consistently showed slightly inhomogeneous equal signals on T1WI and high signals on T2WI. The degree of enhancement of flaps gradually decreased, while the recurrent lesions continued to show severe enhancement. The margins of flaps were predominantly indistinct within 5 months after reconstruction, then became distinct in  $\geq 13$  while  $< 74$  months with smaller size than before, while recurrent lesions continued to show indistinct borders. The mylohyoid muscles and hyoglossus muscles predominantly swelled within 5 months after construction but then atrophied. Hematoma and cyst cavity in the operation area could be observed 5 months after construction. The recurrence lesions located in the lower and posterior junction part of flaps and the residual tongue tissue, spiculated margins could be found in the ipsilateral or contralateral mylohyoid muscles and hyoglossus muscles, as well as cervical lymph node and distant metastases. **Conclusion** MRI was helpful to differentiating flaps and recurrence lesions after tongue cancer reconstruction.

**[Keywords]** tongue neoplasms; surgical flaps; neoplasm recurrence, local; magnetic resonance imaging

DOI: 10.13929/j.issn.1672-8475.2024.11.006

## MRI 鉴别舌癌重建术后皮瓣与肿瘤复发

许奇俊<sup>1,2</sup>, 邢振<sup>1,2</sup>, 陈潭辉<sup>1,2</sup>, 王峰<sup>1,2</sup>, 林成灿<sup>1,2</sup>, 曹代荣<sup>1,2\*</sup>

(1. 福建医科大学附属第一医院医学影像科, 福建福州 350005; 2. 福建医科大学附属第一医院滨海院区国家区域医疗中心医学影像科, 福建福州 350212)

**[摘要]** **目的** 观察 MRI 鉴别舌癌重建术后皮瓣与肿瘤复发的价值。 **方法** 回顾性纳入 139 例舌癌皮瓣重建术后患者, 对比观察皮瓣与复发灶术后平扫及增强 MRI 表现。 **结果** 术后随访期间, 局部皮瓣于 T1WI 始终以等信号为主, 于 T2WI 则 5 个月内以高信号、之后以等信号为主; 游离皮瓣持续呈 T1WI、T2WI 混杂高信号, 内可见条状、片状肌肉信号; 复发灶持续呈稍不均匀 T1WI 等信号、T2WI 高信号。皮瓣强化程度均逐渐减弱, 复发灶则持续重度强化。皮瓣边界于术后 5 个月内以不清为主、 $\geq 13$  且  $< 74$  个月则以清楚为主, 且体积有逐渐变小趋势, 而复发灶边界持续不清。

**[基金项目]** 福建省教育厅中青年教师教育科研项目(JAT200162)。

**[第一作者]** 许奇俊(1989—), 女, 福建莆田人, 硕士, 主治医师。研究方向: 头颈部 MR 影像诊断。E-mail: 847675616@qq.com

**[通信作者]** 曹代荣, 福建医科大学附属第一医院医学影像科, 350005; 福建医科大学附属第一医院滨海院区国家区域医疗中心医学影像科, 350212。E-mail: dairongcao@163.com

**[收稿日期]** 2024-08-02 **[修回日期]** 2024-09-07

5个月内下颌舌骨肌及舌骨舌肌均以肿胀为主,之后均萎缩。术后5个月后术区见血肿、囊肿形成。复发灶位于皮瓣与残余舌组织交界处后下方,同侧或对侧下颌舌骨肌及舌骨舌肌边缘可见毛刺,可伴颈部淋巴结及远处转移。结论 MRI有助于鉴别舌癌重建术后皮瓣与肿瘤复发。

[关键词] 舌肿瘤; 外科皮瓣; 肿瘤复发, 局部; 磁共振成像

[中图分类号] R739.86; R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2024)11-0675-05

以皮瓣重建术治疗舌癌后,术区解剖结构发生改变,重建皮瓣可发生水肿并于增强MRI中出现强化,需与舌癌复发相鉴别。本研究观察MRI鉴别舌癌重建术后皮瓣与肿瘤复发的价值。

## 1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性纳入2012年7月—2019年4月福建医科大学附属第一医院139例舌癌皮瓣重建术后患者,男87例、女52例,年龄22~82岁、平均(52.9±11.9)岁。排除图像存在明显磁敏感伪影及运动伪影者。本研究经院伦理委员会批准(闽医大附一伦理医研[2020]401号);检查前患者均知情同意。

1.2 仪器与方法 采用GE Signa Infinity TwinSpeed 1.5T或Siemens MAGNETOM Verio 3.0T MR仪、16通道头颈部线圈行颅底至锁骨上区扫描,以TR 560/250 ms、TE 20/2.5 ms采集轴位T1WI,以TR 4 200/7 000 ms、TE 88/82 ms采集矢状位、冠状位和轴位T2WI,矩阵256×256,ETL 16,层厚5 mm,层间距1 mm,FOV 220 mm×220 mm;经肘静脉以流率2 ml/s团注钆喷酸葡胺0.1 mmol/kg体重质量后,以TR 520 ms、TE 10.3 ms(GE MR仪)或TR 495 ms、TE 9.9 ms(Siemens MR仪)采集矢状位、冠状位及轴位增强T1WI,其余参数同上。

1.3 图像分析 观察术后<5个月、≥5且<13个月及≥13且<74个月重建皮瓣及肿瘤复发的MRI表现:①信号,与皮下脂肪相当为高信号,与舌内肌相当为等信号,介于其间为中等信号;②强化表现,以实性部分强化程度与颈部肌肉相近为轻度强化,高于肌肉而低于血管为中度强化,与血管相近或高于血管为重度强化;③边界;④大小;⑤其他,主要包括同侧或对侧下颌舌骨肌及舌骨舌肌形态、颈部淋巴结转移、远处转移和并发症。

1.4 统计学分析 采用SPSS 26.0统计分析软件。对比皮瓣(包括局部皮瓣及游离皮瓣)与复发灶MRI表现;以独立样本 $t$ 检验比较计量资料、 $\chi^2$ 检验或Fisher精确概率法比较计数资料, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

皮瓣重建术中,73例采用局部皮瓣,包括10例胸大肌皮瓣、63例邻近舌肌皮瓣;66例采用游离皮瓣,包

括31例前臂皮瓣、34例股前外侧皮瓣及1例腹直肌皮瓣。术后5个月内、≥5且<13个月及≥13且<74个月分别有124例、98例及79例接受随访;期间局部复发12例、淋巴结转移11例、肺部转移1例。

平扫局部皮瓣T1WI以等信号为主,术后5个月内T2WI以高信号为主、之后则以等信号为主;游离皮瓣持续呈T1WI及T2WI混杂高信号,内可见条状、片状肌肉信号;复发灶持续呈稍不均匀的T1WI等信号、T2WI高信号。增强扫描中,皮瓣强化程度随时间延长而逐渐减弱,而复发灶均呈持续重度强化;皮瓣在5个月内以边界不清为主、≥13且<74个月以边界清楚为主且体积逐渐变小,复发灶边界持续不清。下颌舌骨肌及舌骨舌肌术后5个月内均以肿胀为主,之后逐渐萎缩;且术后5个月内术区可见血肿、囊肿形成。复发灶位于皮瓣与残余舌组织交界处后下方,同侧或对侧下颌舌骨肌及舌骨舌肌边缘可见毛刺,可伴颈部淋巴结及远处转移。见表1~3和图1~3。

## 3 讨论

本研究舌癌重建术中,局部皮瓣主要成分为肌肉,T1WI、T2WI均以等信号为主,术后5个月内T2WI以高信号为主,可能与术后、尤其4~6周皮瓣缺血、水肿、炎症及血肿等<sup>[1]</sup>致水分增多有关,与复发灶鉴别困难<sup>[2]</sup>;游离皮瓣则以脂肪为主要成分,T1WI及T2WI均呈混杂高信号,内见条状、片状肌肉信号;舌癌复发灶T1WI呈等信号、T2WI呈高信号。随时间推移,皮瓣水肿、炎症等被吸收,且肌肉发生去神经萎缩,使其体积逐渐变小,局部皮瓣T1WI仍呈等信号而与复发灶鉴别困难。游离皮瓣内条状、片状肌肉信号范围逐渐缩小<sup>[3]</sup>。T2WI可反映细胞密度、细胞外体积及坏死<sup>[2,4]</sup>,皮瓣信号与血管破坏、新血管生成及肌肉去神经支配均相关,较复发灶更为多变。本研究于术后≥5且<13个月即见游离皮瓣萎缩,可能与其内支配神经较少有关;TARSITANO等<sup>[5]</sup>认为皮瓣萎缩与个体差异有关。同侧舌骨舌肌及下颌舌骨肌术后5个月内肿胀、其后发生萎缩,或与术中损伤舌下神经、发生去神经支配有关<sup>[1,6]</sup>;而舌癌复发侵袭下颌舌骨肌及舌骨舌肌可出现毛刺。

表 1 术后 5 个月内皮瓣与舌癌复发 MRI 表现 (n=124)

皮瓣/舌癌复发	T1WI(例)			T2WI(例)			强化程度(例)			
	等信号	高信号	混杂高信号	等信号	高信号	混杂高信号	无强化	轻度	中度	重度
局部皮瓣(n=55)	47	0	8	18	29	8	1	19	33	2
游离皮瓣(n=67)	0	0	67	0	0	67	1	25	41	0
复发灶(n=2)	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—			—			—			
P值 <sup>#</sup>	1.000*			0.650*			0.006*			
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—			—			—			
P值 <sup>▲</sup>	<0.001*			<0.001*			<0.001*			

皮瓣/舌癌复发	边界(例)		最大径(cm)	下颌舌骨肌(例)				
	清楚	不清		肿胀	仅萎缩	仅毛刺	萎缩伴毛刺	正常
局部皮瓣(n=55)	9	46	4.33±1.81	30	16	0	0	9
游离皮瓣(n=67)	22	45	5.31±1.06	23	16	0	0	28
复发灶(n=2)	0	2	4.60±1.50	0	0	2	0	0
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—		0.208	—				
P值 <sup>#</sup>	1.000*		0.836	<0.001*				
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—		-0.898	—				
P值 <sup>▲</sup>	1.000*		0.372	<0.001*				

皮瓣/舌癌复发	舌骨舌肌(例)					颈部淋巴结转移(例)	远处转移(例)	术区血肿形成(例)	术区囊腔形成(例)
	肿胀	仅萎缩	仅毛刺	萎缩伴毛刺	正常				
局部皮瓣(n=55)	27	14	0	0	14	0	0	2	5
游离皮瓣(n=67)	19	15	0	0	33	0	0	2	3
复发灶(n=2)	0	0	2	0	0	2	0	0	0
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—					—	—	—	—
P值 <sup>#</sup>	<0.001*					<0.001*	1.000*	1.000*	1.000*
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—					—	—	—	—
P值 <sup>▲</sup>	<0.001*					<0.001*	1.000*	1.000*	1.000*

注：\*：采用 Fisher 精确概率法；#：复发灶 vs. 局部皮瓣；▲：复发灶 vs. 游离皮瓣

表 2 术后 ≥5 且 <13 个月皮瓣与舌癌复发 MRI 表现 (n=98)

皮瓣/舌癌复发	T1WI(例)			T2WI(例)			强化程度(例)			
	等信号	高信号	混杂高信号	等信号	高信号	混杂高信号	无强化	轻度	中度	重度
局部皮瓣(n=51)	45	0	6	39	6	6	14	30	4	3
游离皮瓣(n=42)	0	0	42	0	0	42	11	19	12	0
复发灶(n=5)	5	0	0	0	5	0	0	0	0	5
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—			—			—			
P值 <sup>#</sup>	1.000*			<0.001*			<0.001*			
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—			—			—			
P值 <sup>▲</sup>	<0.001*			<0.001*			<0.001*			

皮瓣/舌癌复发	边界(例)		最大径(cm)	下颌舌骨肌(例)				
	清楚	不清		肿胀	仅萎缩	仅毛刺	萎缩伴毛刺	正常
局部皮瓣(n=51)	22	29	3.35±2.15	0	36	0	0	15
游离皮瓣(n=42)	32	10	4.47±1.05	0	25	0	0	17
复发灶(n=5)	0	5	4.20±1.29	0	0	5	0	0
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—		0.855	—				
P值 <sup>#</sup>	0.070*		0.396	<0.001*				
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—		-0.523	—				
P值 <sup>▲</sup>	<0.001*		0.604	<0.001*				

待续

续表

皮瓣/舌癌复发	舌骨舌肌(例)					颈部淋巴结 转移(例)	远处转移 (例)	术区血肿 形成(例)	术区囊腔 形成(例)
	肿胀	仅萎缩	仅毛刺	萎缩伴毛刺	正常				
局部皮瓣(n=51)	0	32	0	0	19	0	0	0	0
游离皮瓣(n=42)	0	25	0	0	17	0	0	0	0
复发灶(n=5)	0	0	5	0	0	5	1	0	0
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—					—	—	—	—
P值 <sup>#</sup>	<0.001*					<0.001*	0.089*	1.000*	1.000*
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—					—	—	—	—
P值 <sup>▲</sup>	<0.001*					<0.001*	0.106*	1.000*	1.000*

注：\*：采用 Fisher 精确概率法；#：复发灶 vs. 局部皮瓣；▲：复发灶 vs. 游离皮瓣

表3 术后≥13且<74个月皮瓣与舌癌复发 MRI表现(n=79)

皮瓣/舌癌复发	T1WI(例)			T2WI(例)			强化程度(例)			
	等信号	高信号	混杂高信号	等信号	高信号	混杂高信号	无强化	轻度	中度	重度
局部皮瓣(n=45)	44	0	1	42	2	1	30	13	2	0
游离皮瓣(n=29)	0	0	29	0	0	29	15	12	2	0
复发灶(n=5)	5	0	0	0	5	0	0	0	0	5
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—			—			—			
P值 <sup>#</sup>	1.000*			<0.001*			<0.001*			
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—			—			—			
P值 <sup>▲</sup>	<0.001*			<0.001*			<0.001*			

皮瓣/舌癌复发	边界(例)		最大径(cm)	下颌舌骨肌(例)				
	清楚	不清		肿胀	仅萎缩	仅毛刺	萎缩伴毛刺	正常
局部皮瓣(n=45)	28	17	2.47±1.28	0	38	0	0	7
游离皮瓣(n=29)	28	1	4.63±0.98	0	17	0	0	12
复发灶(n=5)	0	5	3.24±1.40	0	0	0	5	0
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—		1.266	—				
P值 <sup>#</sup>	0.010*		0.212	<0.001*				
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—		-2.643	—				
P值 <sup>▲</sup>	<0.001*		0.013	<0.001*				

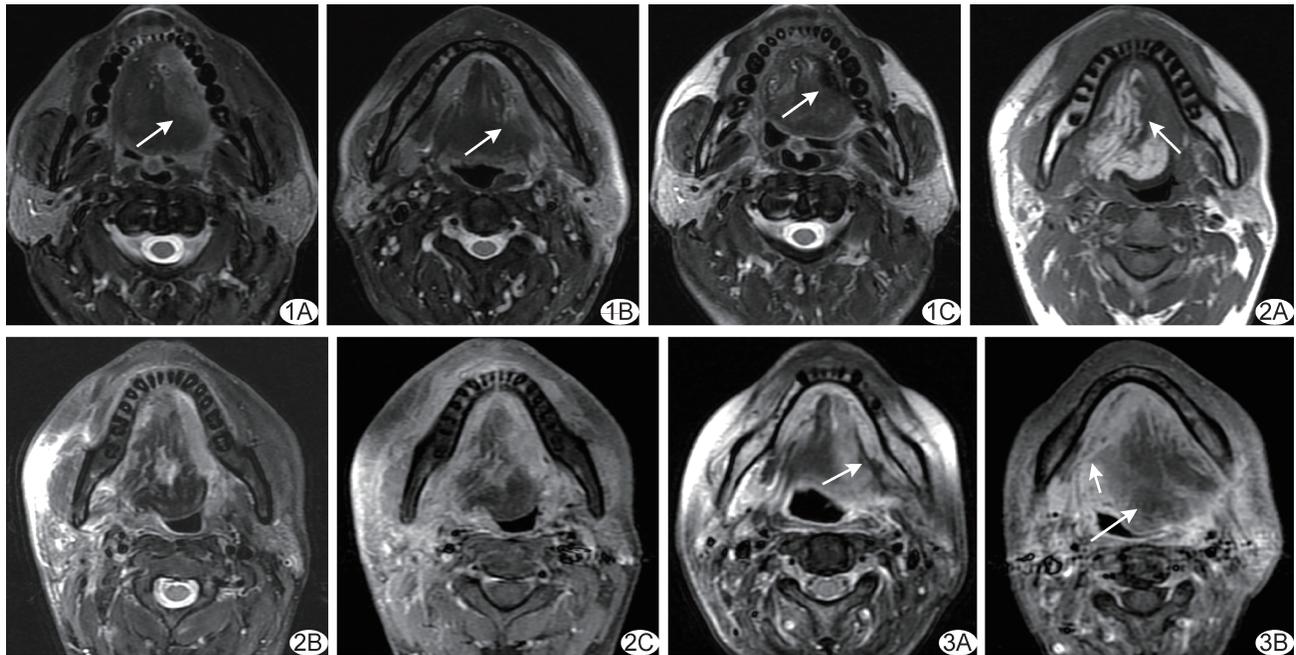
皮瓣/舌癌复发	舌骨舌肌(例)					颈部淋巴结 转移(例)	远处转移 (例)	术区血肿 形成(例)	术区囊腔 形成(例)
	肿胀	仅萎缩	仅毛刺	萎缩伴毛刺	正常				
局部皮瓣(n=45)	0	28	0	0	17	0	0	0	0
游离皮瓣(n=29)	0	17	0	0	12	0	0	0	0
复发灶(n=5)	0	0	0	5	0	4	0	0	0
$\chi^2/t$ 值 <sup>#</sup>	—					—	—	—	—
P值 <sup>#</sup>	<0.001*					<0.001*	1.000*	1.000*	1.000*
$\chi^2/t$ 值 <sup>▲</sup>	—					—	—	—	—
P值 <sup>▲</sup>	<0.001*					<0.001*	1.000*	1.000*	1.000*

注：\*：采用 Fisher 精确概率法；#：复发灶 vs. 局部皮瓣；▲：复发灶 vs. 游离皮瓣

增强扫描中,皮瓣从无强化至弥漫明显强化,游离皮瓣内肌肉呈条状、片状强化而脂肪无强化,与肌肉去神经支配引起受累肌肉细胞外间隙增大、对比剂进入及肉芽组织形成有关;肿瘤复发时富血供且新生血管多,对比剂不断从血管内扩散到血管周围间隙,肿瘤内部可出现坏死,故呈不均匀明显强化<sup>[4]</sup>。术后皮瓣强化表示其具有活力<sup>[7-8]</sup>,无强化则与血管血栓形成、

损伤或受压导致血供障碍有关。本组术后早期皮瓣以边界不清为主,之后边界逐渐清楚;其中部分局部皮瓣边界不清系皮瓣逐渐萎缩、与舌肌信号相似所致,而复发灶始终边界不清,有助于鉴别。

皮瓣重建术后可出现血肿、脓肿、皮瓣缺血引起坏死及感染等多种并发症<sup>[8-10]</sup>。本组4例术后血肿形成;8例术后5个月内见囊腔形成,呈水样信号,伴邻近皮



**图1** 患者男,44岁,左舌体癌局部皮瓣重建术后MRI A. T2WI示术后1个月皮瓣呈混杂高信号(箭),边缘模糊; B. 术后1个月左下颌舌骨肌及舌骨舌肌肿胀、呈T2WI高信号(箭); C. 术后28个月10天皮瓣(箭)萎缩 **图2** 患者男,39岁,右舌根癌游离皮瓣重建术后2个月MRI A. T1WI示皮瓣呈混杂高信号及条状、片状等信号(箭); B. T2WI示皮瓣呈混杂高信号及内部等信号; C. 增强后皮瓣呈条状、片状明显强化,邻近右侧颌面部皮下渗出 **图3** 患者女,39岁,左舌体癌局部区域皮瓣重建术后MRI A. 术后12个月T2WI示皮瓣呈边界清楚的等信号(箭); B. 术后14个月MRI示皮瓣后下方复发灶(长箭)呈不均匀明显强化,边界不清;右侧下颌舌骨肌及舌骨舌肌(短箭)萎缩,边缘见毛刺,与复发灶分界不清

下渗出,增强后环形强化;后均逐渐消失。舌癌复发常见于术区与皮瓣交界处,以术后2年多见;1例右舌体癌术后2年余同侧腮腺淋巴结转移。

综上,MRI可用于鉴别舌癌重建术后皮瓣与肿瘤复发。本研究的主要局限性为单中心、回顾性分析,样本量有限,且随访期间部分病例失访,MR检查序列不够全面,有待后续加以完善。

利益冲突:全体作者声明无利益冲突。

作者贡献:许奇俊研究设计、数据分析、撰写和修改文章;邢振研究设计、图像分析、审阅文章;陈潭辉图像分析和处理;王峰指导、统计分析;林成灿研究实施、图像处理;曹代荣研究设计、指导。

[参考文献]

[1] XU Q, LIN Y, XING Z, et al. Magnetic resonance imaging differentiates locoregional flaps from free flaps after reconstructive surgical treatment of tongue cancer[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2021,131(3):356-363.  
 [2] FUJIMA N, SHIMIZU Y, YONEYAMA M, et al. The utility of diffusion-weighted T2 mapping for the prediction of histological tumor grade in patients with head and neck squamous cell carcinoma[J]. Quant Imaging Med Surg, 2022,12(8):4024-4032.  
 [3] GARCIA M R, PASSOS U L, EZZEDINE T A, et al.

Postsurgical imaging of the oral cavity and oropharynx: What radiologists need to know[J]. Radiographics, 2015,35(3):804-818.  
 [4] 许奇俊,邢振,江飞,等. MRI术前分期诊断舌鳞状细胞癌[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(5):660-663.  
 [5] TARSITANO A, BATTAGLIA S, CIPRIANI R, et al. Microvascular reconstruction of the tongue using a free anterolateral thigh flap: Three-dimensional evaluation of volume loss after radiotherapy[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2016,44(9):1287-1291.  
 [6] CHOI J W, KIM Y C, PARK H, et al. The impact of dynamic tongue reconstruction using functional muscle transfer: A retrospective review of 94 cases with functional outcome analysis for various glossectomy defects [J]. J Craniomaxillofac Surg, 2022,50(9):719-731.  
 [7] XU X, LWIN S, TING E, et al. Magnetic resonance imaging study of the pericranial flap and its local effects following endoscopic craniofacial resection [J]. Laryngoscope, 2021, 131(1):E90-E97.  
 [8] SAITO N, NADGIR R N, NAKAHIRA M, et al. Posttreatment CT and MR imaging in head and neck cancer: What the radiologist needs to know [J]. Radiographics, 2012, 32(5):1261-1284.  
 [9] UEHARA M, HABU M, SASAGURI M, et al. Post-reconstruction free flap complications after oral cancer ablation[J]. J Maxillofac Oral Surg, 2023,22(Suppl 1):20-27.  
 [10] SLIJEPEVIC A A, YOUNG G, SHINN J, et al. Success and outcomes following a second salvage attempt for free flap compromise in patients undergoing head and neck reconstruction [J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2022, 148(6):555-560.