

## ◁头颈部影像学▷

## 鼻咽癌去神经肌肉病变的 MRI 表现

钟清木, 黄日升, 陈子龙, 洪芙蓉

(福建医科大学附属泉州第一医院, 福建 泉州 362000)

**[摘要]** 目的: 观察鼻咽癌患者去神经肌肉病变(DML)的 MRI 表现。方法: 回顾性分析本院 2010 年 2 月—2022 年 2 月 12 例鼻咽癌患者 DML 的临床资料及 MRI 图像, 观察其 MR 信号变化、病变强化及扩散加权成像等的表现特点。结果: 在 12 例鼻咽癌患者 DML 中有 4 例为三叉神经下颌支配的咀嚼肌出现 DML, 8 例为舌下神经支配的舌肌出现 DML。在 4 例咀嚼肌 DML 中, 2 例为肿瘤复发二程放疗后出现, 2 例为首程放疗后进展出现; 8 例舌肌 DML 中有 4 例为首程放疗后出现, 3 例为肿瘤复发二程放疗后出现, 1 例在初诊时出现。在 4 例咀嚼肌 DML 中均观察到肌肉萎缩, 2 例可看到脂肪替代信号, 在 T<sub>1</sub>WI 呈高信号, 另外 2 例在 T<sub>1</sub>WI 呈等信号, 没有观察到脂肪替代信号, 在 T<sub>2</sub>WI 呈不均匀中高信号, DWI 也呈高信号, 增强后轻到中度强化; 在 8 例舌肌 DML 中也都看到肌肉萎缩, 在 T<sub>1</sub>WI 可观察到脂肪替代信号, 其中有 5 例在 T<sub>2</sub>WI 及 DWI 呈等信号, 增强后未见明显强化, 3 例在 T<sub>2</sub>WI 及 DWI 呈高信号, 增强后轻到中度的强化。结论: 鼻咽癌合并咀嚼肌或舌肌 DML 较为少见, 但其 MRI 表现具有一定的特征性, 识别其 MRI 的信号表现有助于 DML 的早期诊断, 并与炎症或肿瘤浸润相鉴别。

**[关键词]** 鼻咽癌; 磁共振成像**[中图分类号]** R739.63; R445.2**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1008-1062(2024)01-0017-04

DOI:10.12117/jccmi.2024.01.004

**MRI manifestations of denervated muscular lesions in patients with nasopharyngeal carcinoma**

ZHONG Qing-mu, HUANG Ri-sheng, CHEN Zi-long, HONG Fu-rong

(Quanzhou First Hospital Affiliated to Fujian Medical University, Quanzhou Fujian 362000, China)

**Abstract: Objective:** To observe the MRI manifestations of denervated muscular lesions (DML) in patients with nasopharyngeal carcinoma. **Methods:** The clinical data and MRI images of DML in 12 patients with nasopharyngeal carcinoma were retrospectively analyzed in our hospital from February 2010 to February 2022. The characteristics of MRI signals, lesion enhancement, and DWI were observed. **Results:** Among the DML of 12 patients with nasopharyngeal carcinoma, 4 cases showed DML in the masticatory muscles innervated by the mandibular branch of the trigeminal nerve and 8 cases showed DML in the lingual muscles innervated by the hypoglossal nerve. Among the 4 cases of DML in the masticatory muscle, 2 cases occurred DML after secondary radiotherapy for tumor recurrence, and 2 cases developed DML after initial radiotherapy. Among the 8 cases of DML of the tongue muscles, 4 cases appeared after the first course of radiotherapy, 3 cases occurred after secondary radiotherapy, and 1 case emerged at the initial diagnosis. Muscle atrophy was observed in 4 cases of DML, with two cases showing fat replacement signal and high signal on T<sub>1</sub>WI, while the other two cases showed isointense signal on T<sub>1</sub>WI and no fat replacement signal was observed. On T<sub>2</sub>WI, they showed uneven medium high signal and DWI also showed high signal, with mild to moderate enhancement after enhancement. Muscle atrophy was also observed in 8 cases of tongue muscle DML, and fat replacement signals were observed on T<sub>1</sub>WI. Among them, 5 cases showed equal signals on T<sub>2</sub>WI and DWI, but no significant enhancement was observed after enhancement. Three cases showed high signal on T<sub>2</sub>WI and DWI, with mild to moderate enhancement after enhancement. **Conclusion:** Nasopharyngeal cancer with DML of the masticatory or tongue muscles is relatively rare, but its MRI manifestations have certain characteristics. Identifying the signal manifestations of its MRI can help in the early diagnosis of DML and differentiate it from inflammation or tumor infiltration.

**Key words:** Nasopharyngeal Carcinoma; Magnetic Resonance Imaging

鼻咽癌是我国常见的恶性肿瘤之一, 大部分鼻咽癌患者就诊时已是中晚期, 有近三分之一出现累及颅底神经孔道, 导致颅神经病变症状<sup>[1]</sup>, 少数患者会出现三叉神经或舌下神经运动神经纤维受损, 引

起神经所支配的肌肉出现去神经肌肉病变(Denervated muscular lesions, DML), 影像学上容易与肿瘤侵犯或放射性炎症等相混淆。本文回顾性分析本院 12 例鼻咽癌患者 DML 的临床资料及 MRI 图像, 观

**[收稿日期]** 2023-05-22; **[修回日期]** 2023-07-12**[作者简介]** 钟清木(1972-), 男, 福建泉州人, 副主任医师。E-mail: 824249114@qq.com**[通信作者]** 钟清木, 福建医科大学附属泉州第一医院, 362000。E-mail: 824249114@qq.com**[基金项目]** 泉州市科技计划项目, 编号: 2019N023S。

察其 MRI 表现,旨在提高对 DML 影像特征的认识,减少误诊、漏诊,进一步指导临床诊断与治疗。

### 1 资料和方法

#### 1.1 一般资料

收集 2010 年 2 月—2022 年 2 月我院 12 例鼻咽癌患者 DML 的临床资料及 MRI 图像。男 10 例,女 2 例,年龄 25~72 岁,中位年龄 49 岁。4 例为三叉神经下颌支支配的咀嚼肌 DML,8 例为舌下神经支配的舌肌 DML。初诊时临床分期(根据鼻咽癌 AJCC 第八版):Ⅱ期 1 例,Ⅲ期 1 例,ⅣA 10 例。

#### 1.2 成像技术

所有 MRI 检查均使用美国 GE sigma 1.5T 设备进行扫描,行常规横断位、矢状位、冠状位扫描,平扫序列主要有 T<sub>1</sub>WI (TR 425 ms,TE 14 ms),T<sub>2</sub>WI (TR 3 825 ms,TE 85 ms),DWI (TR 4 500 ms,TE 115 ms,b=0、500 s/mm<sup>2</sup>,层厚 5 mm,层间距 1 mm,FOV 30×30 cm,矩阵 256×128),增强扫描对比剂采用 Gd-DTPA,肘静脉以 2~3 mL/s 速率,0.1~0.2 mmol/kg 用量进行注射,注药完成后立即进行横轴位、冠状位、矢状位扫描。

#### 1.3 图像分析

所有患者图像均由 2 名副主任放射科医师共同阅片、观察,分析病变的部位、范围、边缘、信号及强化特征,对结果判断不一致共同协商解决。

### 2 结果

#### 2.1 临床特征

12 例中 4 例为三叉神经下颌支配的咀嚼肌 DML (2 例为肿瘤复发二程放疗后出现,2 例为首程放疗后肿瘤复发出现的),8 例为舌下神经支配的舌肌 DML (4 例为首程放疗后出现,3 例为肿瘤复发二程放疗后出现,1 例在初诊时出现)。

#### 2.2 MRI 表现

在 4 例咀嚼肌 DML 中均观察到肌肉萎缩,在 T<sub>1</sub>WI 呈等信号,2 例可看到脂肪替代信号(图 1),在 T<sub>1</sub>WI 呈高信号,另外 2 例在 T<sub>1</sub>WI 呈等信号,没有观察到脂肪替代信号,在 T<sub>2</sub>WI 呈不均匀中高信号, DWI 也呈高信号,增强后轻到中度强化,以翼外肌最为明显,沿肌纤维走行分布,在 8 例舌肌 DML 中均看到肌肉萎缩,在 T<sub>1</sub>WI 呈稍高信号,可观察到脂肪替代信号(图 2,3),其中有 5 例在 T<sub>2</sub>WI 及 DWI 呈等信号,增强后未见明显强化,3 例在 T<sub>2</sub>WI 及 DWI 呈高信号,增强后轻到中度的强化。

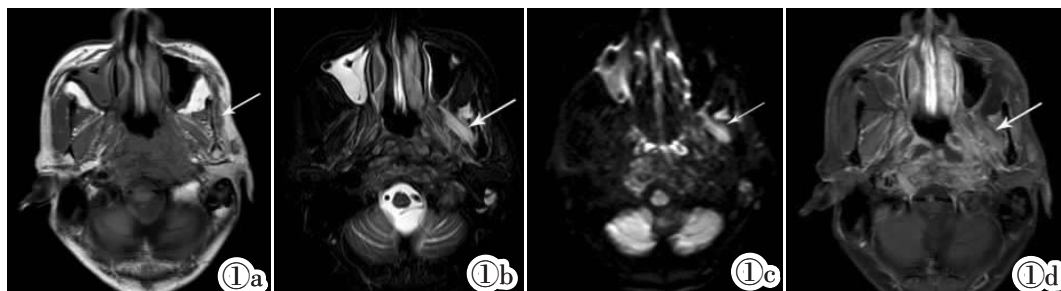


图 1a~1d 男,49 岁,鼻咽非角化型分化癌并左咀嚼肌 DML。图 1a:T<sub>1</sub>WI 示左侧咀嚼肌明显萎缩,脂肪替代。图 1b:T<sub>2</sub>WI 示左侧翼外肌呈不均匀中高信号。图 1c:DWI 示左翼外肌中

高信号。图 1d:T<sub>1</sub>WI 增强示左翼外肌轻度强化。

Figure 1a~1d. Male, 49 years old, non-keratinized differentiated carcinoma of nasopharynx with DML of left masticatory muscle. Figure 1a: T<sub>1</sub>WI shows significant atrophy of the left masticatory muscle with fat replacement. Figure 1b: T<sub>2</sub>WI shows uneven medium to high signal intensity of the left lateral pterygoid muscle. Figure 1c: DWI shows medium to high signal intensity of the left lateral pterygoid muscle. Figure 1d: Contrast enhanced T<sub>1</sub>WI demonstrates mild enhancement of left lateral pterygoid muscle.

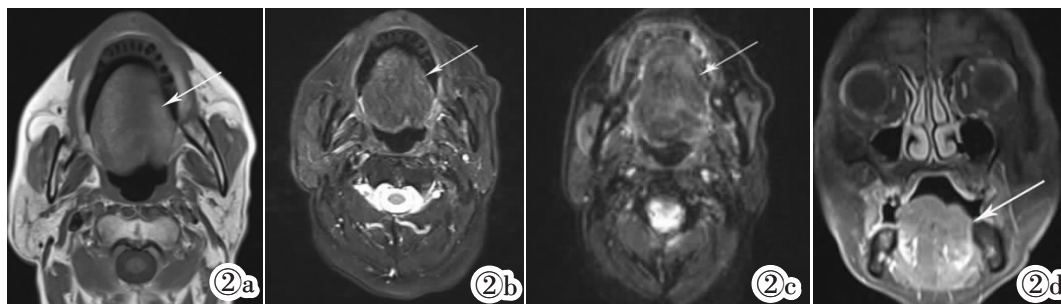


图 2a~2d 男,54 岁,鼻咽非角化型未分化癌并左舌肌 DML。图 2a:T<sub>1</sub>WI 示左侧舌肌萎缩,可见脂肪替代信号。图 2b:T<sub>2</sub>WI 示左舌肌呈等信号。图 2c:DWI 左侧舌肌呈等信号。图 2d:T<sub>1</sub>WI 增强后

示左侧舌肌未见明显强化。

Figure 2a~2d. Male, 54 years old, non-keratinized undifferentiated carcinoma of nasopharynx with DML of left lingual muscle. Figure 2a: T<sub>1</sub>WI shows left lingual muscle atrophy with visible fat replacement signal. Figure 2b: T<sub>2</sub>WI displays equal signal in the left lingual muscle. Figure 2c: DWI exhibits equal signal in the left lingual muscle. Figure 2d: Contrast enhanced T<sub>1</sub>WI demonstrates no significant enhancement of the left lingual muscle.

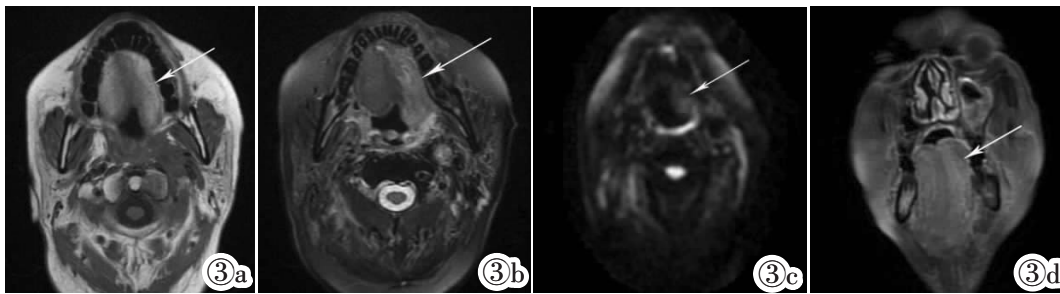


图 3a~3d 男, 64 岁, 鼻咽非角化型未分化癌并左侧舌肌 DML。图 3a: T<sub>1</sub>WI 示左侧舌肌萎缩, 可见脂肪替代信号。图 3b: T<sub>2</sub>WI 示左侧舌肌不均匀高信号。图 3c: DWI 示左侧舌肌稍

高信号。图 3d: T<sub>1</sub>WI 增强后示左侧舌肌呈不均匀强化。

**Figure 3a~3d.** Male, 64 years old, undifferentiated non-keratinized carcinoma of nasopharynx with DML of left lingual muscle. Figure 3a: T<sub>1</sub>WI shows atrophy of the left lingual muscle with visible fatty replacement signal. Figure 3b: T<sub>2</sub>WI demonstrates heterogeneous high signal intensity in the left lingual muscle. Figure 3c: DWI shows slightly high signal intensity in the left lingual muscle. Figure 3d: Contrast enhanced T<sub>1</sub>WI displays uneven enhancement in the left lingual muscle.

### 3 讨论

#### 3.1 DML 病因及不同病变阶段的影像学特征

DML 是一种神经肌肉病变, 其发生原因包括创伤、肿瘤、神经病变、感染等多种因素, 其中肿瘤是其常见原因之一, 鼻咽癌作为最常见的头颈部肿瘤, 发现时大部分为中晚期。据统计初诊时有近 80% 出现颅底骨质受侵<sup>[2]</sup>, 经常伴随卵圆孔或舌下神经管受侵, 出现三叉神经下颌支或舌下神经损伤, 少数病人可引起咀嚼肌或舌肌出现 DML。MRI 检查不仅可以发现神经受累的部位, 而且能提供发生 DML 持续时间的相关信息。Davis 等<sup>[3]</sup>研究发现 DML 急性期经常表现为肌肉体积增大, T<sub>2</sub>WI 呈高信号, 增强后呈异常强化, 但没有脂肪替代。亚急性至早期慢性 DML, T<sub>2</sub>WI 信号异常增高, 增强后异常强化, 可以观察到肌肉萎缩, 轻度的脂肪替代, 在 T<sub>1</sub>WI 信号增强。在存在已久的慢性 DML, MRI 表现为广泛的脂肪浸润和肌肉萎缩, T<sub>1</sub>WI 和 T<sub>2</sub>WI 呈等信号, 增强后无强化。至于每个期持续时间目前没有明确界限。Russo 等<sup>[4]</sup>根据去神经肌肉的 MRI 表现变化提出了 DML 每个阶段的持续时间, 他们认为, 急性期相当于发生时间少于 1 月, 亚急性期为 1 月至 20 月, 慢性期为 20 月以上。根据这一结论, 本组中 4 例咀嚼肌 DML 中有 3 例处于亚急性期, 1 例为慢性期, 8 例舌肌 DML 有 3 例为亚急性期, 5 例为慢性期。

#### 3.2 鼻咽癌合并咀嚼肌 DML 及舌肌 DML 的 MRI 表现

在 4 例咀嚼肌 DML 和 8 例舌肌 DML 中均观察到肌肉体积的萎缩。Kato 等<sup>[5]</sup>对运动神经切除的头颈部肿瘤患者进行回顾性分析发现三叉神经下颌支去神经支配的咀嚼肌和舌下神经去神经支配的同侧舌肌体积在 3 月后开始出现肌肉萎缩。Shoji 等<sup>[6]</sup>研究发现当神经受损时 DML 会产生形态学和代谢上的改变, 肌肉纤维中的葡萄糖摄取减少, 糖酵解增加。此外, 去神经支配可诱导骨骼肌的蛋白水解。这

些代谢变化在神经损伤后很快发生, 组织学上表现为 DML 的肌纤维直径减少。随着肌纤维萎缩, 其脂肪含量相对于蛋白质含量增加, 慢性 DML 导致受累肌肉弥漫性脂肪浸润, 并伴有肌肉体积的减少。李新春等<sup>[7]</sup>研究发现在去神经的兔腓肠肌去神经后 1 周开始出现肌纤维萎缩, 6 周肌纤维萎缩最明显, 显微镜下可观察到肌纤维萎缩、肌间质水肿、脂肪细胞增生、间质增宽、毛细血管扩张等征象。而在本组 12 例中有 10 例在 T<sub>1</sub>WI 可观察到明显脂肪替代信号改变, 这与文献报道基本一致。Petersilge 等<sup>[8]</sup>研究发现在 DML 会表现去神经肌肉假性肥大, 经常发生在去神经的早期, 与真正的肌肉肥大最大区别是在所有的 MRI 序列上, 真肥大会保留了神经支配肌肉的正常信号强度, 而在去神经肌肉假肥大细胞在 MRI 上会显示过多的脂肪散布在去神经支配的肌肉中。本组 12 个病例没有观察到 DML 肌肉肥大的 MRI 表现, 但在 DML 急性期可能会出现肌肉肥大, 应予引起重视。

在 4 例咀嚼肌 DML 及 3 例舌肌 DML 在 T<sub>2</sub>WI 信号均明显增强, 这种改变被认为是由 DML 的水肿样改变所致, 但这种水肿样改变并不意味着真正的水肿。Polak 等<sup>[9]</sup>在动物实验的基础上报道了当坐骨神经结扎后会导致其所支配的肌肉细胞外含水量增加, 细胞内含水量相对减少, 但肌肉整体含水量没有变化。在 T<sub>2</sub>WI 表现为肌肉体积减少和信号强度增加可能是这种水肿样变化的结果, 但 T<sub>2</sub>WI 信号强度变化发生时间不同研究结果不太一致, Holl 等<sup>[10]</sup>在动物实验研究中发现去神经的骨骼肌 T<sub>2</sub>WI 信号强度增加在坐骨神经离断后第 1 天就开始出现, 而在 Kullmer 等<sup>[11]</sup>的另一项研究中发现去神经骨骼肌 T<sub>2</sub>WI 图像的信号强度增加在去神后 3 周才发生。这种结果差异可能是由于神经到所支配肌肉不同距离被阻断有关。当离肌肉较远距离的神经被阻断时, 较长的神经残端比较短的神经残端可能释放更长时间神经营养或保护因子, 发生病理改变时间也会更长, T<sub>2</sub>WI

信号强度增加发生会更晚,或去神经支配的肌肉出现急性水肿有关,其  $T_2WI$  信号强度也会增加。Kikuchi 等<sup>[12]</sup>研究表明,兔腓肠肌去神经后细胞外水分含量也逐渐增加,但随着神经再生的进行,细胞外液量的变化逐渐减少并恢复正常, $T_2WI$  信号出现减弱。4 例咀嚼肌 DML 中的 3 例及 3 例舌肌 DML 处于去神经的亚急性期,在  $T_2WI$  的表现基本与文献报道一致<sup>[4,9-10]</sup>。在 5 例舌肌 DML 中  $T_2WI$  及 DWI 信号并无明显变化,处于去神经慢性期,也与 Russo 等<sup>[4]</sup>研究相符。但有 1 例咀嚼肌 DML 去神经时间达 30 月,应处于慢性期,但其 MRI 表现仍为亚急性期的征象,这与文献报道<sup>[4,9-10]</sup>并不相符,需做进一步研究。

在 4 例咀嚼肌 DML 中及 3 例处于亚急性期的舌肌 DML 中观察到  $T_1WI$  增强信号呈轻到中度的强化, $T_1WI$  增强在早期去神经肌肉的检测方面可能优于  $T_2WI$ 。这些肌肉比其他骨骼肌具有更丰富的血管分布和更突出的血管外细胞间隙。MR 造影剂 Gd-DTPA 通常存在于组织的血管内、细胞外和组织间质间隙中,因此去神经肌肉的细胞外间隙扩大,增加了造影剂的累积,流量也比正常肌肉增加。Wessig 等<sup>[13]</sup>的研究发现,在去神经支配 2 天后,肌肉毛细血管显著增加;随访 4 周时毛细血管扩张达到峰值。另一项研究 Eisenberg 等<sup>[14]</sup>在大鼠身上使用放射性标记微球,在失神经骨骼肌中发现血流量增加了十倍,这些研究表明交感神经支配的血管收缩功能损伤是导致失神经骨骼血容量增加主要原因。Kato 等<sup>[5]</sup>的研究中,3 例咀嚼肌 DML 和 3 例舌肌 DML 在去神经前 3 月在  $T_1WI$  增强均明显强化,而 3 月后,咀嚼肌 DML 在  $T_1WI$  增强仍然可以看到明显强化,而舌肌 DML 在  $T_1WI$  增强显示没有强化或轻微强化,与本组研究结果相似。本组 5 例处于慢性期的舌肌 DML 在  $T_1WI$  增强没有明显强化,Carpenter 等<sup>[15]</sup>报道在慢性去神经支配肌肉出现毛细血管坏死,去神经肌肉造影增强无强化可能反映这种毛细血管坏死的结果。

### 3.3 鉴别诊断

鼻咽癌合并 DML 需与以下疾病相鉴别:①放射性炎症:鼻咽癌放疗后引起的放射性炎症导致咀嚼肌水肿,MRI 在  $T_2WI$  及 DWI 呈高信号,增强后明显强化,在放射治疗后出现,范围较为广泛,与照射野范围相关,累及双侧,而咀嚼肌 DML 在急性期或亚急性期 MRI 也表现  $T_2WI$  及 DWI 的信号增加,增强扫描轻到中度强化,但经常局限一侧咀嚼肌,常伴有肌肉萎缩,以翼外肌最为明显;②肿瘤侵犯:鼻咽癌累及咀嚼肌时 MRI 表现为  $T_1WI$  呈等或稍低信号,肌间隙脂肪信号消失, $T_2WI$  稍高信号,增强后出现

异常强化,很少出现肌肉萎缩,只累及肌肉一部分,界限不清,这些有助于与咀嚼肌 DML 相鉴别。当咀嚼肌肿瘤侵犯又合并咀嚼肌 DML 时,有时很难鉴别,需行 PET-CT 等进一步检查才能明确诊断。

在这组为数不多的病例中,4 例咀嚼肌 DML 与 8 例舌肌 DML 的 MRI 表现具有一定相似性,也有所差异。其中处于亚急性期的 3 例咀嚼肌 DML 与 3 例舌肌 DML 的 MRI 表现基本相似,肌肉萎缩, $T_2WI$  及 DWI 高信号,增强异常强化。处于慢性期的 1 例咀嚼肌 DML 和 5 例舌肌 DML 的 MRI 表现不大相同,1 例咀嚼肌 DML MRI 表现为亚急性期的征象,5 例舌肌的 MRI 表现为肌肉萎缩,脂肪替代, $T_2WI$  及 DWI 等信号,增强无明显强化,为慢性 DML 的典型表现。总之,鼻咽癌合并咀嚼肌或舌肌 DML 临床比较少见,容易出现误诊、漏诊,经常发生在中晚期鼻咽癌患者及多程放疗后,肌肉纤维萎缩,沿肌肉走行边界清楚  $T_2WI$  高信号, $T_1WI$  增强异常强化可作为亚急性期 DML 的相对特征性的 MRI 表现,但临床上要与放射性炎性水肿、肿瘤侵犯相鉴别。而慢性期 DML 在 MRI 主要表现为肌肉纤维萎缩, $T_2WI$  呈等信号, $T_1WI$  增强无强化等,诊断相对容易。

### 【参考文献】

- [1]李少朋,程传东,邓克学,等. MRI 与 CT 诊断鼻咽癌颅底骨质侵犯的临床价值比较[J]. 磁共振成像,2020,11(12):1167-1169.
- [2]尧麒,张刘璐,刘勇,等. 鼻咽癌颅底侵犯的 CT 与 MRI 征象对比分析[J]. 中国中西医结合影像学杂志,2021,19(1):50-53.
- [3]Davis SB, Mathews VP, Williams DW. Masticator muscle enhancement in subacute denervation atrophy [J]. Am J Neuroradiol, 1995, 16(6): 1292-1294.
- [4]Russo CP, Smoker WRK, Weissmann JL. MR appearance of trigeminal and hypoglossal motor denervation[J]. Am J Neuroradiol, 1997, 18(7): 1375-1383.
- [5]Kato K, Tomurs N, Takahashi S. Motor denervation of tumors of the head and neck [J]. Magn Reson Med Sci, 2002, 1 (3): 157-164.
- [6]Shoji S. Effect of denervation on glucose uptake in rat soleus and extensor digitorum longus muscles [J]. Muscle Nerve, 1986, 9 (1): 69-72.
- [7]李新春,陈妙玲,陈镜聪,等. 失神经骨骼肌修复的 MR 定量与肢体功能相关性分析[J]. 中国医学影像技术,2012,28(2):229-233.
- [8]Petersilge CA, Pathria MN, Gentili A, et al. Denervation hypertrophy of muscle: MR features[J]. J Comput Assist Tomogr, 1995, 19(4): 596-600.
- [9]Polak JF, Jolesz FA, Adams DF. Magnetic resonance imaging of skeletal muscle prolongation of T1 and T2 subsequent to denervation[J]. Invest Radiol, 1988, 23(5): 365-369.
- [10]Holl N, Echaniz-Laguna A, Bierry G, et al. Diffusion-weighted MRI of denervated muscle: a clinical and experimental study[J]. Skelet Radiol, 2008, 37(12): 1111-1117.