

翼腭窝原发肿瘤的 CT 和 MRI 诊断

杨本涛 王振常 于振坤 鲜军舫 田其昌 刘中林 梁熙虹 常青林 兰宝森

【摘要】 目的 探讨翼腭窝原发肿瘤的 CT 和 MRI 表现,提高其诊断准确性。方法 回顾性分析 11 例经手术病理证实的翼腭窝原发肿瘤的影像资料。结果 11 例肿瘤均起源翼腭窝,通过其自然通道向邻近结构不同程度生长,其中神经鞘瘤 3 例、神经纤维瘤 2 例、血管纤维瘤 3 例、腺样囊性癌 2 例、黑色素瘤 1 例。神经源性肿瘤边界清楚,高分辨率 CT(HRCT)可见翼腭窝扩大,周边骨质受压移位、变薄;在 MR T₁WI 呈等信号(与脑实质比较),T₂WI 呈高信号,2 例神经纤维瘤信号均匀,呈均匀强化。3 例神经鞘瘤可见囊性区,呈不均匀强化。血管纤维瘤边界较清楚,HRCT 可见翼腭窝扩大,周边骨质受压移位,变薄及破坏。在 MR T₁WI 呈等信号(与肌肉比较)2 例,低信号 1 例;T₂WI 呈高信号,明显强化,1 例瘤体可见散在点或条状流空信号,呈不均匀强化。腺样囊性癌边界不清楚,形态不规整,HRCT 示翼腭窝扩大,骨质呈虫蚀样破坏;在 MR T₁WI 呈低信号(与肌肉比较),T₂WI 呈高信号,信号不均,瘤体内可见点、囊状更高信号,呈不均匀强化。黑色素瘤边界清楚,形态不规整,HRCT 示翼腭窝扩大,前侧骨质受压移位、变薄,其余骨壁破坏,肿瘤突入邻近结构;MR T₁WI 呈稍高信号(与肌肉比较),T₂WI 呈高信号,见多发点或条状流空信号,呈不均匀强化。结论 CT 能清楚显示翼腭窝周边骨质改变,MRI 能准确显示病变范围。两者结合能较准确地对神经源性肿瘤及血管纤维瘤作出定性诊断;为临床制定治疗方案、确定手术入路及评价治疗效果提供依据。

【关键词】 翼腭窝; 颅底肿瘤; 磁共振成像; 体层摄影术,X 线计算机

CT and MRI diagnosis of tumor originating in the pterygopalatine fossa YANG Ben-tao*, WANG Zhen-chang, YU Zhen-kun, XIAN Jun-fang, TIAN Qi-chang, LIU Zhong-lin, LIANG Xi-hong, CHANG Qing-lin, LAN Bao-sen. *Department of Radiology, Capital Medical University Affiliated Beijing Tongren Hospital, Beijing 100730, China

【Abstract】 Objective To investigate the CT and MRI findings of tumors originating in the pterygopalatine fossa so as to promote the diagnostic accuracy. **Methods** All 11 patients with tumors arising from the pterygopalatine fossa were confirmed by pathology and surgery. CT and MRI appearances were analyzed retrospectively. **Results** The tumors included 3 neurilemmomas, 2 neurofibromas, 3 angiofibromas, 2 adenoid cystic carcinomas, and 1 melanoma, and they all extended through communicating pathways of the pterygopalatine fossa. On HRCT, neurogenic tumors caused enlargement of the pterygopalatine fossa with thinning of their bony walls, while MRI demonstrated isointense signal to brain on T₁WI and hyperintense signal on T₂WI. Two neurofibromas showed homogeneous enhancement after administration of contrast medium while 3 neurilemmomas showed heterogeneous enhancement. On HRCT scans, angiofibroma caused enlargement of the pterygopalatine fossa, eroding their bony walls. On MR imaging, the lesions were isointense compared to muscle on T₁WI, hyperintense on T₂WI with marked postcontrast enhancement. One case of angiofibroma showed scattered stippling or stria-shaped signal voids and inhomogeneous postcontrast enhancement. On CT scans, adenoid cystic carcinoma revealed moth-eaten bony wall of the pterygopalatine fossa with poorly defined margins and irregular shapes. Adenoid cystic carcinoma showed hypointense signal compared to muscle on T₁WI, inhomogeneous hyperintense signal on T₂WI and heterogeneous postcontrast enhancement. One case of melanoma showed enlargement of pterygopalatine fossa and destruction of the bony walls except for the anterior wall by invading adjacent structures with well-defined border and irregular shape. On MR imaging, the lesion showed isointense signal compared to muscle on T₁WI and hyperintense signal on T₂WI with discrete mottled or linear signal voids and inhomogeneous postcontrast enhancement. **Conclusion** HRCT can depict bony changes clearly and MRI can demonstrate optimally the extent of the lesion in pterygopalatine

作者单位:100730 首都医科大学附属北京同仁医院放射科(杨本涛、王振常、鲜军舫、田其昌、刘中林、梁熙虹、常青林、兰宝森)耳鼻咽喉-头颈外科(于振坤)

fossa. Both imaging modalities can contribute to the diagnosis of neurogenic tumor and angiofibroma and can provide information for therapeutic procedure and surgical planning.

【Key words】 Pterygopalatine fossa; Skull base neoplasms; Magnetic resonance imaging; Tomography, X-ray computed

翼腭窝是头颈部极为重要的解剖结构,与颅内、眼眶、鼻腔、口腔及颞下窝等多个腔隙相通,是感染和肿瘤扩散的重要通道。近期随经鼻内窥镜翼腭窝区病变手术的开展,使侧颅底的微创手术迈上新的台阶,翼腭窝病变越来越引起重视。翼腭窝病变多数为继发性,原发肿瘤少见。笔者总结翼腭窝 11 例原发肿瘤,着重探讨翼腭窝原发肿瘤 CT 和 MRI 表现,为临床制定治疗计划和评估预后提供依据。

一、材料与方法

搜集 1995 年 1 月至 2002 年 5 月间经手术病理证实的 11 例翼腭窝原发肿瘤,其中良性 8 例,恶性 3 例,男 7 例,女 4 例,年龄 7~52 岁,平均 23 岁。主要临床表现为面部麻木 6 例、面颊部肿大及眼球突出 4 例,鼻衄和鼻塞 2 例,耳聋 2 例,复视 2 例。6 例随访 0.5~3.0 年,4 例复发。

11 例均行 CT 扫描,其中 7 例曾行 CT 增强扫描。8 例曾在本院行高分辨率 CT(HRCT)扫描,另 3 例在外院行常规 CT 扫描。本院使用 GE Sytec 4000i 和 Siemens Somatom Plus 4 CT 扫描仪,矩阵 512×512,层厚 2 mm 层距 2 mm 或 5 mm,软组织算法重建,窗位、窗宽分别为 40 HU 和 400 HU,骨算法重建,窗位、窗宽分别为 700 HU 和 4 000 HU;CT 增强对比剂使用碘普胺(300 mg I/ml)。11 例均行 MR 扫描,9 例并增强扫描。7 例曾在本院行 MR 扫描,另 4 例在外院行 MR 扫描。本院使用东芝 Flexart 0.5 T MR 扫描仪,扫描参数:激励 2~4 次,矩阵 256×256;SE 序列,T₁WI:TR 375~500 ms,TE 15~20 ms;T₂WI:TR 3 000~4 000 ms,TE 120 ms,MR 增强对比剂使用钆喷替酸葡甲胺(Gd-DTPA)0.1 mmol/kg。此外,6 例采用短反转时间反转恢复(short tau inversion recovery, STIR)序列。STIR 扫描参数:TR 3 000 ms,TE 30 ms,反转时间(TI) 100 ms。7 例行脂肪抑制技术联合增强扫描 T₁WI,脂肪抑制技术采用 Dixon 法;T₁WI 扫描参数:TR 500 ms,TE 14 ms。其中 3 例同时行上述 2 种序列。

二、结果

(一) 病变类型

神经源性肿瘤 5 例(神经鞘瘤 3 例、神经纤维瘤 2 例),血管纤维瘤 3 例、腺样囊性癌 2 例,黑色素瘤

1 例。

(二) 影像学表现

11 例肿瘤均以翼腭窝为中心,向周围间隙不同程度生长延伸。

1. 神经源性肿瘤:边界清楚,近似卵圆形 3 例,梭形 2 例。HRCT 示翼腭窝扩大,周边骨质受压变薄、移位(图 1),5 例通过翼上颌裂突入颞下窝,压迫上颌窦后壁,2 例通过扩大的蝶腭孔进入鼻腔,1 例腭大管扩大(图 2),1 例神经鞘瘤密度不均匀。MR T₁WI 呈等信号(与脑实质比较),T₂WI 呈高信号。2 例神经纤维瘤伴发于神经纤维瘤病 II 型,信号均匀(图 3,4),增强后呈均匀强化;MR STIR、脂肪抑制技术联合增强扫描更清楚显示三叉神经分布区多发神经纤维瘤(图 5,6)。3 例神经鞘瘤信号不均匀,瘤体内散在大小、数目不一的囊性区(图 7,8);增强后呈不均匀强化,囊性区未见强化(图 9)。

2. 血管纤维瘤:边界较清楚,1 例呈椭圆形,2 例形态不规整。HRCT 示翼腭窝扩大,1 例骨质受压变薄、移位,2 例骨质破坏,病灶密度尚均匀。通过翼上颌裂突入颞下窝,压迫上颌窦后壁,通过蝶腭孔侵及鼻腔,2 例通过眶下裂侵犯眶尖,1 例通过眶上裂侵及海绵窦,1 例延伸至鼻咽部。MR T₁WI 呈等信号(与肌肉比较)2 例,稍高信号 1 例(图 10);T₂WI 呈高信号(图 11),2 例瘤体见点或条状流空信号,呈不均匀强化(图 12)。STIR、脂肪抑制技术联合增强扫描更清楚显示病变的形态、边界。

3. 腺样囊性癌:边界不清楚,形态不规整。HRCT 示翼腭窝扩大,骨质呈虫蚀样破坏,通过翼上颌裂进入颞下窝,1 例伸入鼻腔,1 例腭大孔扩大。MR T₁WI 呈低信号,T₂WI 呈高信号,信号不均;T₂WI 可见瘤体散在的点、囊状更高信号,呈不均匀强化,脂肪抑制技术联合增强扫描更清楚地显示病变范围。

4. 黑色素瘤:边界清楚,形态不规整,HRCT 示翼腭窝扩大,前侧骨质受压移位、变薄,病灶密度均匀。MR T₁WI 呈稍高信号(与肌肉比较),T₂WI 呈高信号,可见多发点或条状流空信号,呈不均匀强化。病灶通过翼上颌裂进入颞下窝,通过蝶腭孔侵及鼻腔,通过眶下裂侵及眼眶,眶外和下壁骨质破坏,经眶上裂侵及海绵窦。

三、讨论

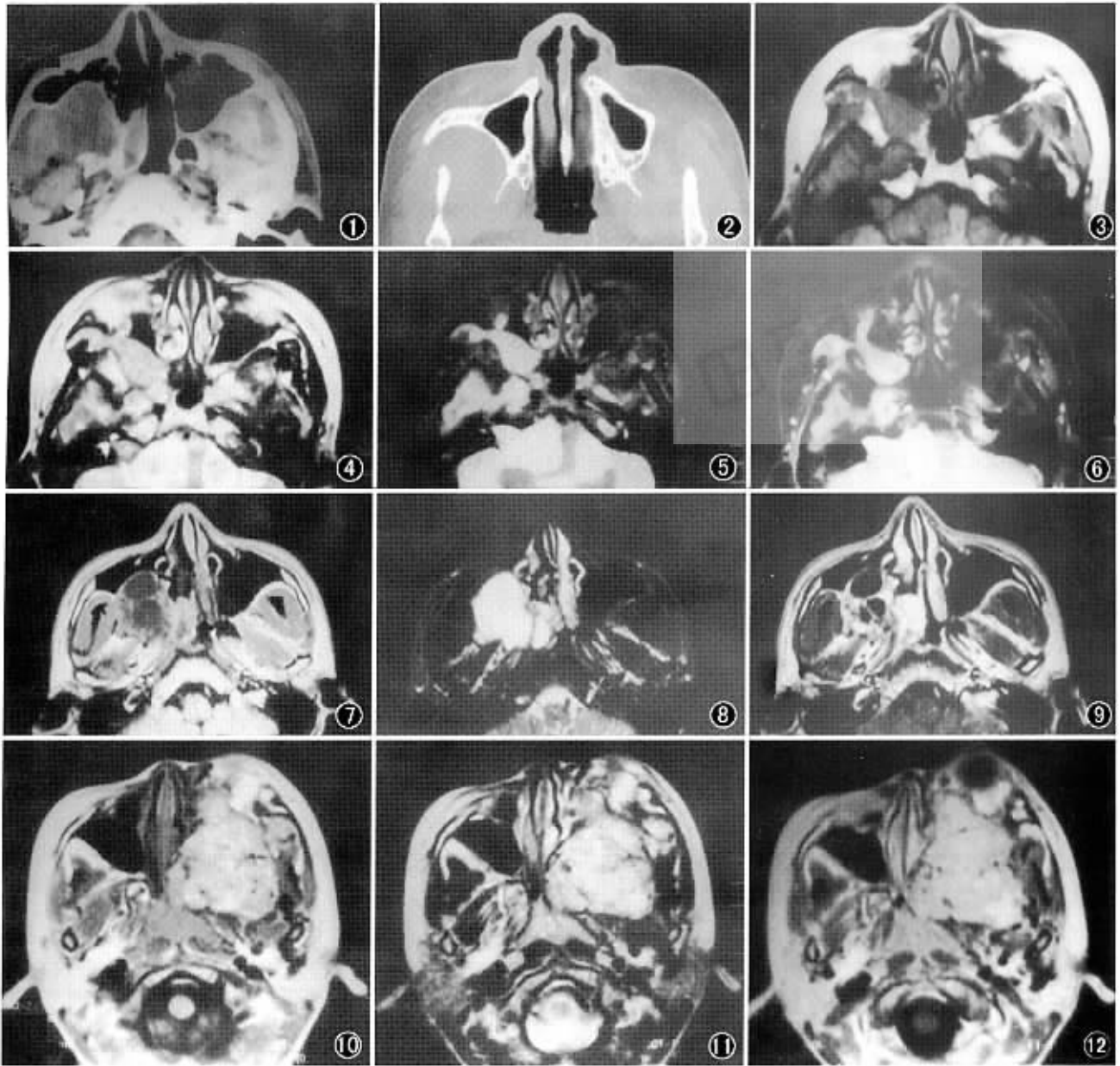


图 1 男, 33 岁。右侧翼腭窝神经鞘瘤。横断面 CT 平扫, 示右侧翼腭窝扩大, 充以卵圆形低密度软组织影, 边界清楚, 密度尚均匀, 突入上颌窦和颞下窝, 翼上颌裂扩大, 翼腭窝周边骨质受压变薄, 以前侧显著 图 2~6 女, 23 岁。翼腭窝神经纤维瘤伴发于神经纤维瘤 II 型。横断面 HRCT 检查, 示右侧腭大管向心性扩大, 边缘清晰(图 2); MR 横断面 T₁WI, 示右侧翼腭窝梭形均匀低信号软组织影, 边界清楚(图 3); 横断面 T₂WI, 示病变呈均匀高信号(图 4); 横断面 STIR 示翼腭窝病变边界更清楚, 清楚地显示右侧海绵窦、双侧桥小脑角区、右后齿槽神经纤维瘤(图 5); 脂肪抑制联合增强 T₁WI, 示翼腭窝病变呈均匀强化, 也可清晰地显示以上区域神经纤维瘤(图 6) 图 7~9 同图 1 患者。MR 横断面 T₁WI, 示病变信号不均匀, 中央以多囊状低信号区为主, 周边见厚薄不一的等信号影(图 7); 横断面 T₂WI, 示病变呈高信号, 与脑脊液相似, 边界清楚(图 8); 横断面增强 T₁WI, 示病灶呈不均匀强化, 中央囊状低信号区未强化, 周边及间隔可见强化(图 9) 图 10~12 男, 9 岁。血管纤维瘤。MR 横断面 T₁WI, 示形态不规则的稍低信号病灶, 边界清楚, 可见散在点、条状流空信号, 病变分别通过眶下裂、翼上颌裂、蝶腭孔突入眼眶、颞下窝、左侧鼻腔(图 10); 横断面 T₂WI, 示病灶呈不均匀高信号, 仍可见散在点、条状流空信号(图 11); 增强后横断面 T₁WI, 示病变呈不均匀的强化(图 12)

(一) 翼腭窝解剖及原发肿瘤的影像学认定

翼腭窝位置深在, 是一狭窄裂隙, 由蝶骨体、蝶骨翼突、腭骨垂直板、上颌窦后壁及颞下窝围成, 大小为 22.5 mm × 4 mm × 3.2 mm^[1]。经 8 个自然

通道分别与颅中窝、眼眶、鼻腔、口腔、咽部、破裂孔及颞下窝相通。后上经圆孔与颅中窝相通, 前上经眼眶下裂与眼眶相通, 内经蝶腭孔与鼻腔相通, 下经翼腭管、腭大孔及腭小孔与口腔相通, 后下经腭鞘管

(palatovaginal canal)与鼻咽部相通,后经翼管与破裂孔相通,外经翼上颌裂与颞下窝相通。这些裂或孔是病变扩散的潜在通路。翼腭窝内有上颌动脉的终末支及其伴随静脉、上颌神经和蝶腭神经节,所有这些结构由疏松结缔组织和大量脂肪包围。

翼腭窝肿瘤易沿其自然通道扩散,发现时常难以确定病灶起源部位,如果肿瘤发生部位不明确,切除不彻底,病变易复发。此时,影像学检查对翼腭窝肿瘤尤为重要,不仅能明确病变范围,而且可推断病变起源。结合本组病例,笔者总结有助于定位原发于翼腭窝肿瘤的影像学征象如下:翼腭窝增宽,呈方形,骨质受压变薄或侵蚀破坏;病变以翼腭窝为中心生长,上颌窦后壁受压前弓,翼板受压后弓,翼腭窝的前后径增大;由于翼上颌裂为潜在间隙,病变极易突入颞下窝,腭骨垂直板不同程度内移,翼腭窝的横径(以向外为主)也增宽。

(二)翼腭窝原发肿瘤的影像学表现

翼腭窝的原发肿瘤少见,文献报告常见血管纤维瘤^[2,3]、神经源性肿瘤(神经鞘瘤更常见)^[4],CT和MRI有特征性表现,较易诊断,本组病例与文献报道相符。其他如腺样囊性癌、腺癌、鳞癌、横纹肌肉瘤、多形性腺瘤、血管外皮细胞瘤、血管平滑肌瘤、恶性纤维组织细胞瘤、血管肉瘤等^[3,5,6]仅见个案报道,缺乏典型影像学特征,只能靠组织学确诊。

血管纤维瘤是1种少见、具有侵袭性生长特性的良性病变,90%以上见于青春期男性,多起自鼻咽部,向周围弥漫浸润性生长,文献报告侵犯翼腭窝发生率达87%^[2],多通过鼻腔,HRCT表现翼腭窝呈“喇叭口”状,蝶腭孔扩大,翼突向外移位,病变形态不规则,多以进行性鼻塞与反复性顽固性鼻出血就诊。本组3例血管纤维瘤以翼腭窝为中心向周围生长,临床以面颊部肿大或眼球突出而就诊,朱光第等^[3]曾报告相似的3例。HRCT显示翼腭窝近似长方形,翼突向后移位,病变通过翼上颌裂向颞下窝生长,通过蝶腭孔进入鼻腔,2例通过眶下裂侵犯眶尖,呈哑铃状或葫芦状。HRCT主要观察翼腭窝及其通道的骨质改变,多表现为骨质膨胀、破坏,沿其自然通道弥漫性生长,病变显著强化。结合年龄及病史,CT能够作出诊断。病变在MR T₁WI呈低或等信号,T₂WI呈高信号,有散在多发点、条状流空信号;MRI能准确判断病变的范围,可进一步推断病变的性质,帮助临床选择适当的治疗方案。如病变有多发流空信号,提示血管丰富,术前应行栓塞治疗,然后再手术切除,避免术中大量出血。如病变无

明显或较少流空信号,表明纤维成分较多,本组3例以纤维成分居多,有待进一步观察原发翼腭窝的血管纤维瘤是否有此特点。与CT相比,MRI、尤其使用脂肪抑制技术联合增强T₁WI可更清晰地显示病变侵及的范围,避免手术时损伤血管或神经而引起并发症。此外,MRI对血管纤维瘤术后的随访也十分重要,易显示残存或复发的肿瘤。

神经鞘瘤是相对少见的肿瘤,Iwai等^[4]复习文献,仅发现4例神经鞘瘤发生于翼腭窝,本组见3例。翼腭窝神经鞘瘤起源于蝶腭神经节,多见于30~40岁中年人,早期生长缓慢、稳定,直到长大时才出现临床症状。神经鞘瘤具有完整包膜,手术易切除,所以术前定性十分关键。HRCT表现为翼腭窝扩大,周边骨质受压变薄,病变易突入颞下窝,也可通过蝶腭孔进入鼻腔,病变大时可通过眶下裂突入眼眶。MRI显示病变边界清楚,多为卵圆形或梭形,T₁WI呈等信号(与脑实质比较),T₂WI呈不均匀的高信号,往往呈不均匀强化。在T₂WI,较大的肿瘤内往往见到近似水样的高信号,通常提示肿瘤内有坏死及囊变区或排列疏松的黏液样基质区,无明显强化^[7]。CT、即使增强扫描有时也难以确诊,MRI对本病诊断有特征性。

本组神经纤维瘤2例,均伴发于神经纤维瘤病II型。神经纤维瘤病II型属常染色体显性遗传性疾病,双侧听神经瘤是其诊断标准之一,合并神经纤维瘤是其重要表现。本组2例累及多根颅神经,具有沿神经生长的特性,通常局限于神经周围和神经内的间隙。HRCT表现与神经鞘瘤相似。与神经鞘瘤比较,神经纤维瘤在MR T₂WI多呈均匀高信号,且均匀强化,使用脂肪抑制技术联合增强T₁WI可更清楚地显示肿瘤沿神经生长的路径。

腺样囊性癌多见于老年人,是1种生长缓慢的恶性肿瘤,常因症状隐匿而延误就诊。最常发生于大和小涎腺,偶尔见于泪腺、鼻窦和鼻咽部。大部分形态不规则,侵袭性破坏周围的结构,易沿神经扩散。翼腭窝腺样囊性癌主要累及三叉神经,常沿神经侵犯而在远处形成新的肿块,与原发灶并不直接相连,呈“跳跃性”生长^[8],CT有时难以发现此种改变,而MRI则可比较清楚地显示受累神经逆行或逆行增粗,出现此征象往往提示预后不良,本组1例沿腭大神经生长,造成腭大孔扩大。由于腺样囊性癌具有上述特性,本组病人术后行头颈部影像学检查未见其他部位病灶而进一步证明起源于翼腭窝。本组2例病变密度或信号不均匀,见散在小的囊变区;

文献报告少数病例有钙化^[5],本组未发现。笔者认为,沿神经蔓延较有特征性,其他如密度、信号、形态、边界等变化多样,与其他恶性肿瘤难以区分,因此术前定性困难,但术前 CT 和 MRI 可以明确病变的范围。CT 显示翼腭窝腺样囊性癌有一定的局限性,难以发现小或隐匿性病灶。MRI、尤其使用脂肪抑制技术联合增强 T₁WI 可清晰地显示病变延伸的范围,还可推测转移途经,帮助临床选择最佳的治疗方案。手术切除是最好的治疗方法,但发现时往往侵犯重要结构,难以完全根治,术后都应进一步行放射治疗。本组 2 例术后随访发现病变原处复发并向周围扩散。

本组 1 例翼腭窝黑色素瘤,实属罕见。由于 MRI 显示病变有较多流空信号,术前曾误诊为翼腭窝血管纤维瘤;术后病理为翼腭窝无色素性黑色素瘤。CT 和 MRI 无特征性表现,术前难以定性,但可提示病变起源部位,有助于临床选择手术方式。病人术后行全身检查未见其他部位病灶而进一步证明起源于翼腭窝。

(三)翼腭窝病变的影像检查方法

CT、尤其 HRCT 不仅能清晰地显示翼腭窝的骨性结构及其自然通道,也可较清楚地显示其中的软组织^[9],但国内有关翼腭窝研究报道多为常规 CT 扫描。笔者认为翼腭窝及其自然通道 HRCT 扫描常规应包括横断和冠状面,层厚、层距以 2 mm 为宜,骨算法重建。横断面显示翼上颌裂和腭大、小孔最佳,冠状面显示圆孔、翼管、眶下裂及蝶腭孔最佳。矢状面或斜矢状面可清楚显示翼腭管和腭大、小孔之间的关系^[10,11]。近期螺旋 CT 三维重建在颅底病变诊断中应用日益广泛,也可直观地显示翼腭窝及其自然通道的形态。但 CT 检查,即使 CT 增强扫描,显示翼腭窝病变的范围也有一定限度。目前, MRI 是显示翼腭窝软组织病变及其与毗邻结构关系的最佳影像方法。MRI 检查除常规平扫和增强扫描外,还应包括增强前、后的脂肪抑制序列,尤其脂肪抑制技术联合增强 T₁WI 能更准确、清晰地判定病变范围,指导临床选择更合适的治疗方案^[12]。

(四)翼腭窝原发肿瘤的诊断和鉴别诊断

需鉴别的翼腭窝常见继发肿瘤为鼻咽血管纤维瘤、上颌窦癌和鼻咽癌。鼻咽血管纤维瘤前已阐述。上颌窦癌表现为膨胀性骨质破坏,多首先侵犯翼腭窝前壁。在 MR T₂WI 鼻咽癌多为等或低信号,认识鼻咽癌侵犯翼腭窝的 3 种途径有助于鉴别。第 1 种首先侵犯翼腭窝,然后经翼上颌裂侵入翼腭窝,即

先侵犯翼腭窝外壁;第 2 种直接破坏翼突进入翼腭窝,即先侵犯翼腭窝后壁;第 3 种首先侵及鼻腔,继而经蝶腭孔侵入翼腭窝,即先侵犯翼腭窝内壁。需鉴别的翼腭窝继发性炎症性病变主要包括眼眶炎性假瘤、侵袭性颅面部霉菌感染和颅底纤维化炎性假瘤。眼眶炎性假瘤通过眶下裂侵及翼腭窝,病变局限于翼腭窝外上部,翼腭窝的骨质一般不受累。颅面部侵袭性霉菌感染,多发生于免疫功能低下及消耗性疾病如糖尿病酮症酸中毒、白血病等病人,病变发展迅速,范围广,伴广泛骨质破坏,在 MR T₂WI 多为低信号。颅底纤维化炎性假瘤多见于青年人,在 MR T₂WI 为低信号,激素治疗有效。

确定为翼腭窝原发肿瘤后,还应进一步推断组织学类型。血管纤维瘤多见于青少年,沿间隙呈侵袭性生长,CT 可发现骨质破坏, MRI 见病变中多发流空信号,DSA 可进一步证实;神经鞘瘤多见于中年人,CT 发现骨质受压变薄, MRI 常显示病灶的囊变区;神经纤维瘤的 CT、MRI 表现与神经鞘瘤相似,但少见囊变;腺样囊性癌多见于中老年人,CT 可发现骨质破坏, MRI 显示病变形态不规则,信号不均匀,易沿神经生长、扩散。

参 考 文 献

- 1 李华斌,张绍祥,许庚,等.经鼻内窥镜翼腭窝手术的应用解剖学基础.中国临床解剖学杂志,2001,19:101-103.
- 2 Lloyd G, Howard D, Lund VJ, et al. Imaging for juvenile angiofibroma. J Laryngol Otol, 2000, 114:727-730.
- 3 朱光第,王维健.翼腭窝原发肿瘤的 CT 诊断探讨(附 4 例报告).实用口腔医学杂志,1994,10:73-74.
- 4 Iwai Y, Hakuba A, Noguchi K, et al. A gigantic neurilemoma originating in the pterygopalatine fossa: a case report. Surg Neurol, 1988, 30:452-456.
- 5 Yusa H, Yoshida H, Ishigami T. Adenoid cystic carcinoma arising in the pterygopalatine fossa presenting with visual deficit: a case report. Int J Oral Maxillofac Surg, 1999, 28: 362-363.
- 6 Kanazawa T, Nishino H, Ichimura K. Pleomorphic adenoma of the pterygopalatine fossa: a case report. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2000, 257: 433-435.
- 7 Carroll GS, Haik BG, Fleming JC, et al. Perineural nerve tumors of the orbit. Radiol Clin North Am, 1999, 37: 195-202.
- 8 Caldemeyer KS, Mathews VP, Righi PD, et al. Imaging features and clinical significance of perineural spread or extension of head and neck tumors (Review). Radiographics, 1998, 18: 97-110.
- 9 Kim HS, Kim DI, Chung IH, et al. High-resolution CT of pterygopalatine fossa and its communications. Neuroradiology, 1996, 38(Suppl 1): S120-S126.
- 10 杨本涛,王振常,刘莎,等.翼管的高分辨 CT(HRCT)研究.耳鼻咽喉-头颈外科,2000,7:346-350.
- 11 杨本涛,王振常,刘莎,等.翼腭窝及其通道的 HRCT 研究.临床放射学杂志,2002,21:681-684.
- 12 Tomura N, Hirano H, Kato K, et al. Comparison of MR imaging with CT in depiction of tumour extension into the pterygopalatine fossa. Clin Radiology, 1999, 54:361-366.

(收稿日期:2002-10-30)

(本文编辑:隋行芳)