

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2021.09.019

◆ 校庆约稿 ◆



邬小平

专家简介

邬小平(1975-),男,博士,主任医师,西安交通大学附属西安市中心医院放射科主任、放射影像住院医师规范化培训基地主任、西安市临床影像质控中心主任。2000年毕业于川北医学院。主要从事头颈及腹部CT、MRI诊断及MRI新技术的临床及研究工作。获陕西省科学技术奖二等奖1项、三等奖1项及西安科技调研成果二等奖1项;荣获2017—2018年度西安市卫健委优秀共产党员,2020年度西安市教科文卫工会“人民健康卫士”称号。

颈静脉孔区肿瘤类型及其 CT 和 MRI 特征分析

邬小平,张巧莹,裴彩侠,张宏,马鸣岳,高明,杨想春,郭华
(西安交通大学附属西安市中心医院,陕西 西安 710003)

【摘要】目的:探讨颈静脉孔区不同肿瘤类型及其 CT 和 MR 特征。**方法:**回顾性分析 45 例经手术病理证实的颈静脉孔区肿瘤的临床和 CT/MRI 特点,包括病灶周围骨质破坏、病灶密度与 MRI 平扫及增强的信号特点,及病灶的位置、大小和边界。**结果:**(1)病变类型:副神经节瘤 18 例、神经鞘瘤 10 例、内淋巴囊肿瘤 5 例、神经纤维瘤 3 例、脑膜瘤 3 例、软骨肉瘤 2 例、横纹肌肉瘤 2 例、浆细胞瘤 1 例及骨化性纤维粘液样瘤 1 例。统计结果显示,颈静脉孔区常见肿瘤为副神经节瘤、神经源性肿瘤(包括神经纤维瘤及神经鞘瘤)及内淋巴囊肿瘤。(2)常见肿瘤的 CT 与 MRI 特点:①副神经节瘤位于颈静脉孔的血管部,可见典型的“胡椒盐征”及骨质破坏;②神经鞘瘤及神经纤维瘤位于颈静脉孔前内侧部,压迫性骨质吸收,边缘较清晰;③脑膜瘤常呈宽基底紧贴颅骨,可见典型的“脑膜尾征”;④内淋巴囊肿瘤位于岩骨后缘,T1WI 可伴有高信号;⑤软骨肉瘤以岩枕裂为中心,伴钙化。**结论:**颈静脉孔区不同类型肿瘤有一定特征性,CT 与 MRI 结合应用有助于术前鉴别诊断。

【关键词】 颈静脉孔;肿瘤;磁共振成像;体层摄影术,X 线计算机

【中图分类号】 R814.42;R445.2;R445.3 **【文献标志码】** A

Analysis of tumor types and CT and MRI features in jugular foramen area

WU Xiao-ping, ZHANG Qiao-ying, PEI Cai-xia, ZHANG Hong, MA Ming-yue, GAO Ming, YANG Xiang-chun, GUO Hua

(Xi'an Central Hospital Affiliated to Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710003, Shaanxi, China)

【Abstract】 Objective: To investigate different tumor types and their CT and MR features in jugular foramen area. **Methods:** The clinical and CT/MRI features of 45 cases with jugular foramen tumors confirmed by surgical pathology were analyzed retrospectively. The observation indexes included bone destruction around the lesion, lesion density, signal intensity of plain and enhanced MRI, as well as the location, size and boundary of the lesion. **Results:** Lesion types included paraganglioma in 18 cases, schwannoma in 10 cases, endolymphatic sac tumor in 5 cases, neurofibroma in 3 cases, meningioma in 3 cases, chondrosarcoma in 2 cases, rhabdomyosarcoma in 2 cases, plasmacytoma in 1 case and ossifying fibromyxoma in 1 case. The statistical results showed that the common tumors in jugular foramen area were paraganglioma, neurogenic tumors (including neurofibroma and schwannoma) and endolymphatic cystoma. CT and MRI features of common tumors in jugular foramen area were as follows: (1) paraganglioma was located in the vascular part of jugular foramen, with typical “Pepper Salt sign” and bone destruction. (2) Schwannoma and neurofibroma were located in the anteromedial part of jugular foramen, with compressive bone resorption and clear margin. (3) Meningiomas showed a wide base close to the skull, with a typical “meningeal tail sign”. (4) Endolymphatic sac tumor was located at the posterior edge of petrosal bone, and T1WI could be accompa-

基金项目: 陕西省重点研发计划(2020SF-139); 陕西省自然科学基金研究项目(重点项目 2021JZ-58)

作者简介: 邬小平。E-mail: szping518@163.com

nied by high signal intensity. (5) Chondrosarcoma centered on petrooccipital fissure with calcification. **Conclusion:** Different types of tumors in jugular foramen area have certain characteristics. The combination of CT and MRI is helpful for preoperative differential diagnosis.

[Key words] Jugular foramen; Neoplasms; Magnetic resonance imaging; Tomography; X-ray computed

颈静脉孔是沟通颅内外的一个重要孔道之一, 该区病变可以起源于颈静脉孔或起源于邻近结构并累及颈静脉孔, 包括先天性、血管性、感染性、肿瘤性病变等, 解剖变异及图象伪影常导致图像缺乏特征性。本研究通过总结手术病理证实的45例颈静脉孔区肿瘤, 分析各自的CT和MRI影像学表现, 旨在提高对该部位肿瘤的诊断和鉴别诊断能力。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2015年12月至2020年12月于西安交通大学附属西安市中心医院就诊的45例颈静脉孔区肿瘤患者为研究对象。其中男性21例, 女性24例; 年龄7~72岁, 平均(40±16)岁; 单侧病变43例(左侧27例, 右侧16例), 双侧病变2例。纳入标准:(1)经手术病理证实为颈静脉孔区肿瘤;(2)术前均接受CT和MRI检查;(3)CT和MRI图像质量满足分析要求。排除CT或MRI检查前接受过治疗(包括手术、化疗及放疗)的患者。

1.2 方法

1.2.1 影像学检查方法 患者均行CT及MR平扫检查, 其中38例患者行MR增强检查, 21例患者行CT增强扫描。CT检查采用Philips 256层iCT扫描仪, 以听眦线为扫描基线, CT主要用于观察颈静脉孔及其周围骨质异常, 平扫检查扫描参数: 管电压120 kV, 管电流300 mAs, 扫描视野(field of view, FOV)200 mm, 扫描重建层厚0.67 mm, 层间距0.335 mm, 矩阵1024×1024, 准直20×0.625 mm, 螺距0.25, 旋转时间0.4 s。增加检查扫描参数: 管电压120 kV, 管电流200 mAs, FOV 250 mm, 扫描重建层厚0.9 mm, 层间距0.9 mm, 矩阵512×512, 准直128×0.625 mm, 螺距0.993, 旋转时间0.75 s。CT增强扫描的对比剂采用碘克沙醇注射液(江苏恒瑞医药股份有限公司), 以3.5 mL/s的流率经手臂外周静脉注射, 对比剂用量1.5 mL/kg, 先注入对比剂后注入生理盐水40 mL冲管。MRI检查采用的是Philips Ingenia 3.0 T MRI扫描仪(平扫29例、增强26例)、GE HDXT 1.5 T MRI扫描仪(平扫16例、增强12例), 扫描参数如下:(1)3.0 T MRI扫描仪, 采用16通道头颈联合线圈, 平扫包括横断面快速自旋回波序列T1WI及横断面及冠状面快速自旋回波(turbo spin echo, TSE)序列T2WI。T1WI扫描参数:

重复时间(repetition time, T_R)463 ms, 回波时间(echo time, TE)9.0 ms, 信号平均次数(number of signal averaged, NSA)1, 层厚4 mm, 间距0.4 mm, FOV 220×202×105, 矩阵292×180, 带宽94.7。横断面及冠状面T2WI_mDIXON扫描参数: TR分别为2000、2276 ms, T_E 分别为85、68 ms, NSA2, 层厚4 mm, 层间距0.4 mm, FOV 220×202×105、200×200×95, 矩阵292×167、224×167, 带宽143.6、284。增强扫描采用横断面及冠状面脂肪抑制TSE序列T1WI, 扫描参数同平扫, 其中薄层增强序列3D_T1-mDIXON扫描参数: T_R 为6.8 ms, T_E 为2.3 ms, NSA 2, 层厚0.8 mm, 层间距-0.4 mm, FOV 230×193×52, 矩阵288×241, 带宽215.5。(2)1.5 T MRI扫描仪, 采用8通道头颅线圈, 平扫包括横断面FSE序列T1WI, 扫描参数 T_R 400 ms, TEMin Full, 激励次数(number of excitation, NEX)2, 层厚4 mm, 层间距0.4 mm, 带宽20.83, FOV21, 矩阵288×192。横断面及冠状面脂肪抑制FSE序列T2WI, 扫描参数 TR 4000 ms, T_E 102 ms, NEX 2, 层厚4 mm, 层间距0.4 mm, 带宽41.67, FOV26 矩阵288×192。增强扫描采用的是横断面及冠状面脂肪抑制FSE序列T1WI, 扫描参数同平扫, 其中薄层增强序列轴位3D_T1FSPGR, 扫描参数: T_R 20 ms, T_E 4.9 ms, NEX 2, 层厚1 mm, 带宽15.63, FOV25.6, 矩阵256×256。磁共振增强扫描的对比剂采用Gd-DTPA(北京北陆药业股份有限公司), 以2 mL/s的流率经手臂外周静脉注射, 对比剂用量0.2 mL/kg, 先注入对比剂后注入生理盐水10 mL冲管。

1.2.2 影像分析 影像由两名放射科副主任医师及以上职称的医师以盲法独立阅片, 若出现分歧, 经协商达成共识。评价内容包括病灶位置、大小、边界、CT密度、MRI平扫及增强的信号特点、骨质破坏特点。

1.3 统计学分析

采用SPSS 23.0软件对数据进行分析与处理。计数资料以[n(%)]表示, 采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理检查

45例患者中, 术后病理证实副神经节瘤18例(40%)、神经鞘瘤10例(22.22%)、内淋巴囊肿瘤

5 例(11.11%)、神经纤维瘤 3 例(6.67%)、脑膜瘤 3 例(6.67%)、软骨肉瘤 2 例(4.44%)、横纹肌肉瘤 2 例(4.44%)、浆细胞瘤 1 例(2.22%)、骨化性纤维粘液样瘤 1 例(2.22%)。统计结果显示,颈静脉孔区常见肿瘤为副神经节瘤、神经源性肿瘤(包括神经纤维瘤及神经鞘瘤)及内淋巴囊肿瘤。

2.2 颈静脉孔区常见肿瘤影像学表现

副神经节瘤、神经源性肿瘤(包括神经纤维瘤及神经鞘瘤)及内淋巴囊肿瘤内钙化、邻近骨质破坏及肿瘤边界统计结果显示,肿瘤内有无钙、化邻近骨质是否破坏、肿瘤边界是否清晰差异有统计学意义($\chi^2 = 24.094, 23.372, 7.549, P = 0.001, 0.001, 0.023$)。见表 1。

表 1 颈静脉孔区常见肿瘤影像学表现(例)

肿瘤	骨质破坏		肿瘤钙化		肿瘤边界	
	有	无	有	无	清晰	不清晰
副神经节瘤(n=18)	16	2	0	18	12	6
神经源性肿瘤(n=13)	2	11	3	10	13	0
内淋巴囊肿瘤(n=5)	5	0	5	0	4	1

2.2.1 颈静脉孔的扩大及骨质异常 副神经节瘤常常出现骨质侵蚀、破坏(图 1),呈“虫蚀”样骨质破坏,占 18 例,其中 12 例累及听小骨、骨迷路破坏及包绕颈动脉鞘生长。神经源性肿瘤压迫性骨质吸收,外观多呈膨胀性或扇贝样,边缘较清晰光滑(图 2),本组 13 例均出现此征象。脑膜瘤多以继发性骨质硬化为主要表现,呈渗透—硬化性改变,即颈静脉孔的骨皮质消失,但是骨纹理尚可见(图 3)。软骨肉瘤呈不规则骨破坏,可伴有肿瘤内及肿瘤壁钙化(图 4),本组中 2 例均可见斑点状钙化。内淋巴囊肿瘤出现骨质破坏,其中心可有钙化,后部可有环状钙化(图 5),本组 5 例中有 3 例病灶后缘可见明显钙化。颈静脉孔不同肿瘤出现骨质破坏多见于副神经节瘤、内淋巴囊肿瘤,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.2.2 密度或信号改变 副神经节瘤 T1WI 为低或等信号, T2WI 为高信号,可伴血管流空征(盐和胡椒征)(图 1),本组有 12 例出现该征象。神经源性肿瘤呈多囊性改变,增强扫描呈不均匀强化,囊变区域无强化,无脑膜尾征及血管流空(图 2),本组 10 例行 MRI 检查病例中 9 例有此典型征象,另 1 例 MR 平扫信号均匀,增强扫描均匀强化。脑膜瘤可见脑膜尾征,无血管流空(图 3)。软骨肉瘤 T1WI 呈等低信号, T2WI 呈高低信号,信号不均匀(图 4)。内淋巴囊肿瘤 T1WI 可呈高信号, T2WI 呈高信号,信号不均匀(图 5)。肿瘤内钙化,主要见于神经源

性肿瘤、内淋巴囊肿瘤,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.2.3 肿瘤位置、形态及生长方式 副神经节瘤中心位于颈静脉孔的血管部(图 1)。神经鞘瘤和神经纤维瘤常位于颈静脉孔前内侧部,颈静脉球部受压后移(图 2),本组 6 例主要发生在颈静脉孔并向颅内延伸,4 例主要发生在颈静脉孔并向颅外延伸,3 例同时向颅内和颅外方向生长而呈哑铃状结构。脑膜瘤常紧贴颅骨及硬脑膜宽基底(图 3)。软骨肉瘤的生长以岩枕裂为中心(图 4)。内淋巴囊肿瘤常位于岩骨后缘(图 5),本组 5 例中有 2 例可见小脑半球转移。肿瘤侵犯邻近结构,边界不清晰,主要见于副神经节瘤,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.2.4 颈静脉孔少见肿瘤特殊征象 颈静脉孔周围的横纹肌肉瘤,累及颈静脉孔,本组中有 2 例, T2 加权像呈高信号, T1 加权像呈与肌肉样信号相等信号,增强后表现为中等到明显的均匀强化,肿瘤浸润咽旁组织及颅底,伴邻近骨质破坏(图 6)。颈静脉孔周围浆细胞瘤,本组中有 1 例, CT 表现为松质骨穿凿样溶骨性、膨胀性骨质破坏,骨破坏区边缘可见环形壳状残存骨小梁结构,肿瘤穿破骨皮质后形成软组织肿块;磁共振增强扫描后呈明显均匀强化(图 7)。颈静脉孔周围骨化性纤维黏液样瘤,本组中有 1 例, CT 表现为虫蚀样骨质破坏,其内可见散在斑片状钙化点及残存骨嵴;磁共振 T1WI 呈与邻近肌肉等信号或低信号(图 8)。

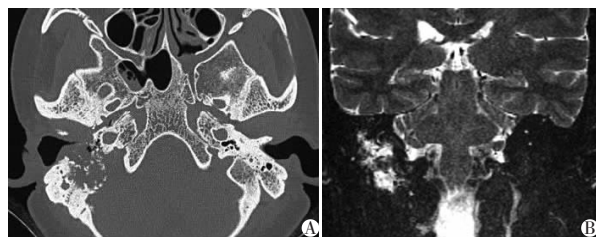


图 1 右侧颈静脉孔副神经节瘤

A. CT 骨窗示右侧颈静脉孔区浸润性骨质破坏,呈虫噬样,无硬化边;B. 冠状位 T2WI 示右侧颈静脉孔区分叶状肿块,以混杂信号为主,内见点状、条状流空低信号。

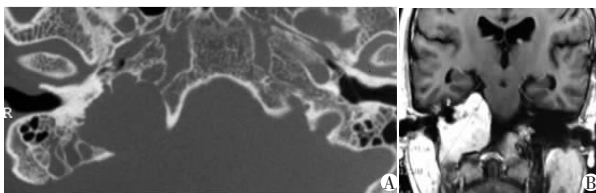


图 2 右侧颈静脉孔神经纤维瘤

A. CT 骨窗示右侧颈静脉孔扩大,边界光滑;B. 冠状位 T1WI 增强显示右侧颈静脉孔区哑铃状肿块,增强扫描呈明显均匀强化,边界清晰。

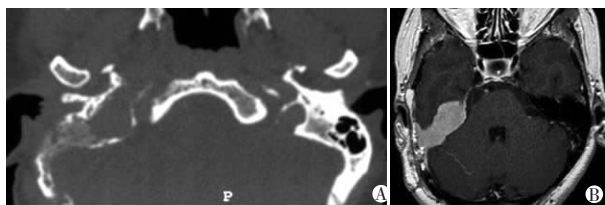


图3 右侧颈静脉孔脑膜瘤

A. CT骨窗示右侧颈静脉孔扩大,骨质浸润伴边缘硬化;B. 轴位T1WI增强示右侧颈静脉孔区肿块,增强扫描明显均匀强化,以宽基底附着于颅底。

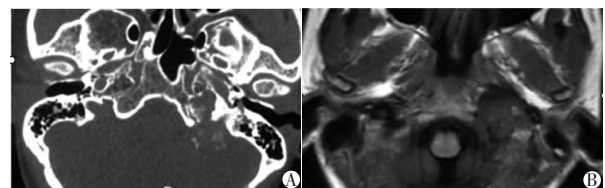


图4 左侧颈静脉孔区软组织肉瘤

A. CT骨窗显示左侧颈静脉孔区不规则骨破坏,以岩枕裂为中心,伴有肿瘤内及肿瘤壁钙化;B. 轴位T1WI示肿瘤突入后颅窝,以低信号为主,其内可见散在点状稍高信号。

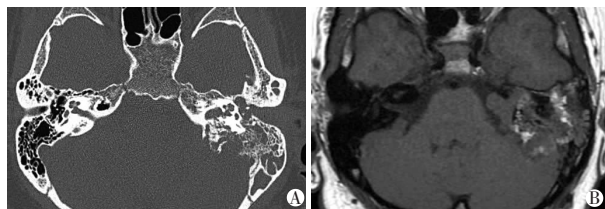


图5 左侧颈静脉孔区内淋巴囊肿瘤

A. CT骨窗显示左侧颈静脉孔区不规则骨破坏,以内耳门内淋巴囊为中心,伴有后部环状钙化;B. 轴位T1WI示肿瘤呈低信号为主混杂信号,其内可见散在稍高信号。

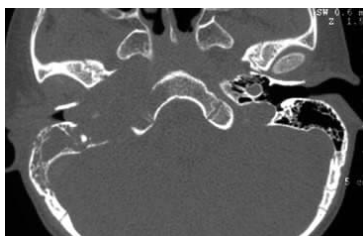


图6 右侧横纹肌肉瘤

右侧颈静脉孔区-颅底广泛骨质破坏,伴软组织肿块。

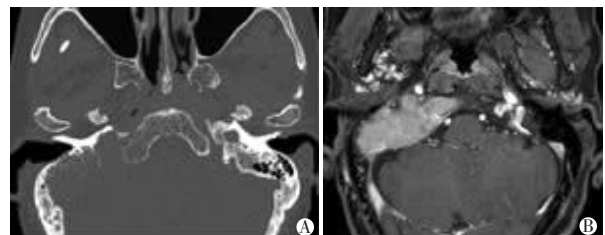


图7 右侧颈静脉孔浆细胞瘤

A. CT骨窗显示右侧颈静脉孔区及邻近颅底穿凿样骨质破坏;B. 轴位T1WI增强示肿块呈中等及明显均匀强化。

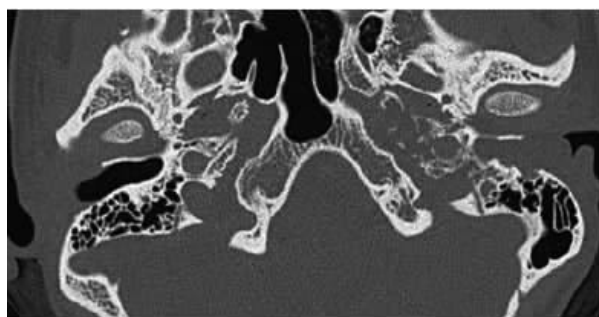


图8 左侧颈静脉孔周围骨化性纤维黏液样瘤

岩尖不规则骨破坏,以岩尖为中心,伴散在斑片状钙化及点状残余骨嵴。

3 讨论

颈静脉孔又称为后破裂孔,为沟通颅内外的重要通道,由枕骨和颞骨岩部合围的一个骨性管道,位于颅底枕髁的前外侧和岩骨的后内侧。通常左右有一定程度的不对称,多数情况下,右侧颈静脉孔的宽度大于左侧,但其长度无统计学差异。其内含神经、血管等,是颅底神经血管结构的复杂交汇处^[1-2]。

颈静脉孔区病变较多,起源于颈静脉孔或邻近结构再累及颈静脉孔。大多数病变可以通过CT和MRI的联合应用进行区分。CT对颈静脉孔骨质异常及邻近颅底情况显示良好,也可以显示肿瘤钙化和骨质增生。MRI可以显示肿瘤的特征,其内血管的走行及其与邻近结构的关系,使用脂肪抑制序列可以更清楚的显示肿瘤的边缘^[3-5]。

副神经节瘤是颈静脉孔区最常见的肿瘤,本组病例占40%(18/45)。该肿瘤由于没有包膜,倾向于侵袭性生长,浸润遵循阻力最小的原则,形成特征性的“虫蚀”样骨质破坏,高分辨率CT薄层轴位骨窗可以清楚显示这种改变。本组18例中有16例副神经节瘤具有这种独特的生长模式。浸润生长还可以在病变早期引起听小骨、骨迷路破坏及包绕颈动脉鞘生长引起对应临床症状,可出现耳部症状。副神经节瘤血供丰富,形成特征性血管流空效应。在磁共振T2WI、T1WI图像上表现为“盐和胡椒”征,“胡椒”成分是由多个区域的血管流空引起的,其间穿插着“盐”成分,它是流速较慢的血管或亚急性出血产生的高信号灶引起的^[2-3,6],本组病例有12例出现典型征象。

颈静脉孔区神经鞘瘤和神经纤维瘤生长在颈静脉孔前内侧部,颈静脉球部受压后移,临床表现根据肿瘤的生长模式不同而不同。向颅内延伸的患者常见耳聋、眩晕和共济失调等,而肿瘤位于颅底内或已延伸至其下方的患者常见斜方肌和胸锁乳突肌无力及声音嘶哑等。颈静脉孔区神经鞘瘤和神经纤维瘤

对邻近骨质的影响主要是压迫性骨质吸收,CT 骨窗能清晰显示颈静脉孔压迫性骨质吸收,外观多呈膨胀性或扇贝样,本组 13 例均出现压迫性骨质吸收,其中 2 例出现骨质破坏。颈静脉孔区神经鞘瘤多囊性变,不均匀强化,囊变区域无强化,MRI 影像上无“盐和胡椒征”^[2-4,7],本组中 9 例可见此征象。

颈静脉孔区原发脑膜瘤,肿瘤中心位于颈静脉孔;继发脑膜瘤,肿瘤中心位于后颅窝,并延伸至颈静脉孔。颈静脉孔区脑膜瘤比较具有特征性的影像学表现是部分钙化伴颅底板外间隙的浸润,特别是原发性脑膜瘤以侵袭性生长方式为特征,表现为广泛的颅底浸润伴硬化。这种特征性骨质增生伴浸润征象,有助于与其他肿瘤特别是副神经节瘤鉴别。本组病例有 4 例可见此典型征象,1 例骨质浸润不明显。脑膜瘤质地均一,血供丰富,增强扫描明显均匀强化,以宽基底附着于颅底,附着区脑膜同时强化,表现为“脑膜尾征”,是其另一特征性表现^[8-9]。

颈静脉孔区软骨肉瘤被认为是由胚胎、软骨内骨或软骨引起的,通常是硬膜外肿瘤,高峰年龄 20~40 岁,患者可有长期头痛和进行性脑神经缺损病史。通常以岩枕裂为中心,向后外侧延伸进入颈静脉孔。CT 表现为不规则骨破坏,MR 表现为典型的分叶状,在 T1 加权像上呈稍低信号,T2 加权像上呈稍中-高信号。瘤内斑点状钙化常见^[10-12],本组两例均可见钙化征象。

内淋巴囊肿瘤是内淋巴囊源性非转移性腺癌,是一种局部侵袭性乳头状腺癌,生长缓慢,可广泛侵犯岩骨,可散发,也可伴发于 von Hippel-Lindau (VHL) 病^[13-16]。本组 5 例均为散发病例。内淋巴囊肿瘤以颞骨岩部后壁内淋巴囊凹为中心,向周围扩展,CT 显示肿瘤基质内可见针尖样或粗颗粒状钙化,沿着肿瘤后缘有薄层“蛋壳样”钙化边缘,本组 5 例中有 3 例病灶后缘可见钙化。肿瘤血供丰富,肿块成分复杂,易发生坏死、出血、渗出及囊变,其中肿瘤间隙内积血呈多发小片状短 T1 信号影,增强后肿瘤实性部分明显强化。但出血和渗出的量及出血的时相不同 MRI 信号表现各异,尤其是 T1WI 上无高信号的病例,在诊断时容易漏诊误诊,需与其他颈静脉孔区的富血管性肿瘤鉴别,特别是副神经节瘤,该肿瘤中心位于颞骨岩部后壁内淋巴囊凹,可合并远处转移^[13-16]。

横纹肌肉瘤是儿童鼻咽部和咀嚼间隙的主要肿瘤。肿瘤可浸润咽旁组织及颅底,伴邻近骨质破坏,但仔细分析通常会发现病变起源于肌肉。横纹肌肉瘤一般在 T2 加权像呈高信号,T1 加权像呈与肌肉样信号相等信号,肿块信号均匀。大多数横纹肌肉

瘤在增强后表现为中等到明显的均匀强化^[4]。瘤内出血及钙化少见。

浆细胞瘤是以局部浆细胞单克隆增生,无系统性浆细胞增殖为特征的肿瘤。CT 表现为松质骨内穿凿样溶骨性、膨胀性骨质破坏,不伴有硬化边缘,骨破坏区边缘可见环形壳状残存骨小梁结构,肿瘤穿破骨皮质后形成软组织肿块。磁共振 T1、T2 加权均呈等信号,增强扫描后呈明显均匀强化^[4,17-18]。

骨化性纤维黏液样瘤是一种组织来源不明的少见肿瘤,好发于成年患者,常表现为四肢皮下组织或肌肉内无痛性、境界清楚的肿块,发生于头颈部颈静脉孔区者少见。肿瘤通常表现为皮下或深部软组织肿块,病变周围或中央可见钙化灶,CT 表现为虫蚀样骨质破坏,其内可见散在斑片状钙化点及残存骨嵴,磁共振 T1 加权成像表现为与邻近肌肉等信号或低信号^[4,19]。总之,颈静脉孔是颅底最复杂的孔道之一,解剖变异及影像伪影可导致征象缺乏特征性,需要仔细分析影像表现及相关临床表现,CT 有利于显示颈静脉孔区肿瘤的骨质改变,而 MRI 可很好地显示颈静脉孔区肿瘤的部位、形态、范围和内部结构特征,两者结合有助于颈静脉孔区不同类型肿瘤的鉴别诊断及其定位诊断,为临床制定手术方案和手术途径提供依据。

参考文献

- [1] Szymańska A, Szymański M, Czekańska-Chehab E, et al. Non-paraganglioma tumors of the jugular foramen-Growth patterns, radiological presentation, differential diagnosis [J]. *Neurol Neurochir Pol*, 2015, 49(3): 156-163.
- [2] 郑少燕, 杨智云, 李树荣, 等. 颈静脉孔区肿瘤的 CT 和 MR 影像分析及诊断 [J]. *中华放射学杂志*, 2011, 45(5): 501-503.
- [3] 何洁, 万经海, 赵兵, 等. 颈静脉孔区肿瘤的影像分析 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2020, 25(2): 107-109.
- [4] Vogl TJ, Bisdas S. Differential diagnosis of jugular foramen lesions [J]. *Skull Base*, 2009, 19(1): 3-16.
- [5] Donofrio CA, Roncaroli F, Riccio L, et al. A challenging case of sporadic melanocytoma of the jugular foramen [J]. *Neurochirurgie*, 2021, Doi: 10.1016/j.neuchi.2021.06.001.
- [6] Ishak C, Danda V. Jugular foramen paragangliomas: preoperative transcatheter particle embolization [J]. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*, 2020, 22(4): 273-281.
- [7] Lee M, Tong K. Jugular foramen schwannoma mimicking paraganglioma: case report and review of imaging findings [J]. *Radiol Case Rep*, 2016, 11(1): 25-28.
- [8] Liu H, Luo W, Li J, et al. Pediatric infratentorial meningiomas: a series of 19 cases and review of the literature [J]. *Childs Nerv Syst*, 2017, 33(5): 777-786.
- [9] Guinto G, Kageyama M, Trujillo-Luarca VH, et al. Nonglomic tumors of the jugular foramen: differential diagnosis and prognostic implica-

- tions[J]. *World Neurosurg*, 2014, 82(6):1283-1290.
- [10] Zanoletti E, Faccioli C, Cazzador D, *et al.* Bilateral chondrosarcoma of the jugular foramen: literature review and personal experience [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2015, 272(10):3071-3075.
- [11] Zhang K, Qu P, Zhang E, *et al.* Primary temporal bone chondrosarcoma: experience with 10 cases [J]. *Acta Otolaryngol*, 2019, 139(10):837-842.
- [12] Slaba S, Haddad A, Zafatayeff S, *et al.* Imaging of an exceptional tumor: myxoid chondrosarcoma of the jugular foramen [J]. *J Med Liban*, 2001, 49(4):231-233.
- [13] 袁婷, 沙炎, 洪汝建, 等. 内淋巴囊肿瘤的 CT 和 MRI 影像学表现分析 [J]. *中华放射学杂志*, 2021, 55(5):507-511.
- [14] Bausch B, Wellner U, Peyre M, *et al.* Characterization of endolymphatic sac tumors and von Hippel? Lindau disease in the International Endolymphatic Sac Tumor Registry [J]. *Head Neck*, 2016, 38(Suppl 1):673-679.
- [15] Le H, Zhang H, Tao W, *et al.* Clinicoradiologic characteristics of endolymphatic sac tumors [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019, 276(10):2705-2714.
- [16] Künzel J, Agaimy A, Hornung J, *et al.* Sporadic endolymphatic sac tumor: a diagnostic and therapeutic challenge [J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2014, 7(5):2641-2646.
- [17] Oushy S, Graffeo CS, Perry A, *et al.* Collet-Sicard Syndrome Attributable to Extramedullary Plasmacytoma of the Jugular Foramen [J]. *World Neurosurg*, 2018, 110:386-390.
- [18] How J, Johnson PC, Corrales CE, *et al.* Plasmacytoma presenting as jugular foramen tumor in a young woman with multiple myeloma [J]. *Am J Hematol*, 2019, 94(6):728-732.
- [19] Carter CS, Patel RM. Ossifying Fibromyxoid Tumor: A Review With Emphasis on Recent Molecular Advances and Differential Diagnosis [J]. *Arch Pathol Lab Med*, 2019, 143(12):1504-1512.