

论 著

节细胞神经瘤的CT、MRI表现与病理分析*

范如雪 罗显丽 彭 娟
李 爽 骆书颖 李邦国*遵义医科大学附属医院放射科
(贵州 遵义 563003)

【摘要】目的 对比分析节细胞神经瘤的CT、MRI表现及病理特点，探讨CT、MRI特征对节细胞神经瘤的诊断价值。方法 回顾性分析我院2010年12月至2023年3月经病理证实的44例节细胞神经瘤的影像、临床及病理资料，分析肿瘤的数目、位置、大小、形态、密度/信号、强化程度及强化方式、邻近结构改变等，并与病理特征相对照。结果 44例节细胞神经瘤中，42例为单发，2例为多发。后纵隔脊柱旁17例，肾上腺13例，腹膜后9例，骶尾部2例，颈部1例，盆腔多发1例，同时位于后纵隔脊柱旁、腹膜后多发1例。26例呈椭圆形、类圆形或梭形，18例呈“塑形样”生长，其中6例呈“伪足样”。31例呈纵向生长，9例包绕血管，3例见脊柱侧弯。CT平扫肿瘤呈低密度，MRI平扫T1WI呈等/低信号，T2WI呈稍高/等信号，增强扫描无强化或不均匀轻度强化。镜下见分化成熟的神经节细胞及神经纤维，并可见大量黏液基质。结论 节细胞神经瘤的CT、MRI表现具有一定的特征性，结合CT、MRI影像特征，有助于其诊断。

【关键词】节细胞神经瘤；计算机断层成像；磁共振成像；病理

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】贵州省科技计划项目(ZK[2021]486)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.08.046

Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Findings of Ganglioneuroma with Pathologic Correlation*

FAN Ru-xue, LUO Xian-li, PENG Juan, LI Shuang, LUO Shu-ying, LI Bang-guo*

Department of Radiology, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi 563003, Guizhou Province, China

ABSTRACT

Objective To compare and analyze computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) manifestations and pathological characteristics of ganglioneuroma, and explore the diagnostic value of CT and MRI features for ganglioma. **Methods** The imaging, clinical and pathological data of 44 cases of ganglioneuroma confirmed by pathology in our hospital from December 2010 to March 2023 were retrospectively analyzed. The number, location, size, shape, density / signal, enhancement degree, enhancement mode and adjacent structure of the tumors were analyzed and compared with the pathological features. **Results** Of the 44 cases of ganglioneuroma, 42 were single lesions and 2 were multiple lesions. There were 17 cases of posterior mediastinal paravertebral, 13 cases of adrenal, 9 cases of retroperitoneal, 2 cases of sacrococcygeal, 1 case of neck, 1 case of pelvic, and 1 case of posterior mediastinal paravertebral and retroperitoneal. The tumors showed oval, round or fusiform growth in 26 cases, embedded growth in 18 cases, and pseudopodia in 6 cases. 31 cases showed longitudinal growth. 9 cases were surrounded by blood vessels and scoliosis was found in 3 cases. Most tumors showed low density on CT plain scan, MRI plain scan showed equal / low signal on T1WI, slightly higher / equal signal on T2WI, and enhanced scan showed no or inhomogeneous mild to moderate enhancement. Pathologically, mature ganglion cells and nerve fibers were seen under the microscope, as well as a large amount of mucous matrix. **Conclusion** CT and MRI findings of ganglioneuroma have certain characteristics. Combined with CT and MRI features, it is helpful for the diagnosis of ganglioneuroma.

Keywords: Ganglioneuroma; Computed Tomography; Magnetic Resonance Imaging; Pathology

节细胞神经瘤(ganglioneuroma, GN)起源于原始神经嵴细胞，多见于后纵隔脊柱旁、腹膜后及肾上腺^[1]。GN患者常无临床症状，大多数是通过影像学检查偶然发现或由于肿瘤引起的局部压迫症状而就诊，CT、MRI是发现和诊断GN的主要检查方法。本文通过回顾性分析我院2010年12月至2023年3月经病理证实的44例GN的影像资料，对比分析节细胞神经瘤的CT、MRI表现及病理特点，探讨CT、MRI特征对节细胞神经瘤的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集遵义医科大学附属医院2010年12月至2023年3月经手术病理证实、且有术前CT和/或MRI影像资料的节细胞神经瘤患者44例，其中男19例，女25例，年龄2~69岁，平均年龄(22.77±19.84)岁。

1.2 仪器与方法 44例患者均行CT检查，其中40例行CT平扫加增强，4例仅行CT平扫。12例患者行MRI检查，其中9例行MRI平扫加增强，3例仅行MRI平扫。

CT检查：采用Siemens Somatom Sensation 16螺旋CT或Siemens Somatom Definition Flash双源CT。扫描参数：管电压120kV，管电流220mAs，层厚5~10mm。增强扫描经肘前静脉采用高压注射器注射碘海醇对比剂，注射剂量60~100mL，流速2.0~3.0mL/s。

MRI检查：采用GE Signa Hdx或Discovery MR750w 3.0T MR扫描仪，常规行T1WI、T2WI及STIR序列并行横轴位、矢状位及冠状位扫描，层厚6mm。增强扫描经肘前静脉采用高压注射器注射钆喷替酸葡甲胺(Gd-DTPA)对比剂，注射剂量0.1~0.2 mmol/kg，流速2.0~3.0mL/s。

1.3 图像分析 由两位高年资放射科医师分别独立对GN的CT及MRI图像进行分析、记录，意见产生分歧时协商讨论达成一致。内容包括：(1)肿瘤大小、位置、数目、形态、密度/信号等。(2)肿瘤邻近组织结构的变化。(3)CT、MRI增强扫描的强化方式及程度。

2 结 果

2.1 临床表现 44例GN中，男性19例(43.18%)、女性25例(56.82%)，大于30岁者11例(25.00%)、小于30岁者33例(75.00%)。27例(61.36%)无明显临床症状，11例(25.00%)位于腹膜后、表现为腹痛，2例(4.55%)位于骶尾部、表现为腰痛并下肢放射痛，4例(9.09%)位于后纵隔、表现为胸闷、胸痛及胸部不适等。

2.2 影像学表现 44例GN中：(1)数目及位置：42例(95.45%)为单发病例，2例(4.55%)为多发病例。后纵隔脊柱旁17例(38.64%)，肾上腺13例(29.55%)，腹膜后9例(20.45%)，骶

【第一作者】范如雪，女，在读硕士研究生，主要研究方向：胸部影像学。E-mail: fanruxue0814@163.com

【通讯作者】李邦国，男，主任医师，主要研究方向：胸部影像学。E-mail: lbg2015@163.com

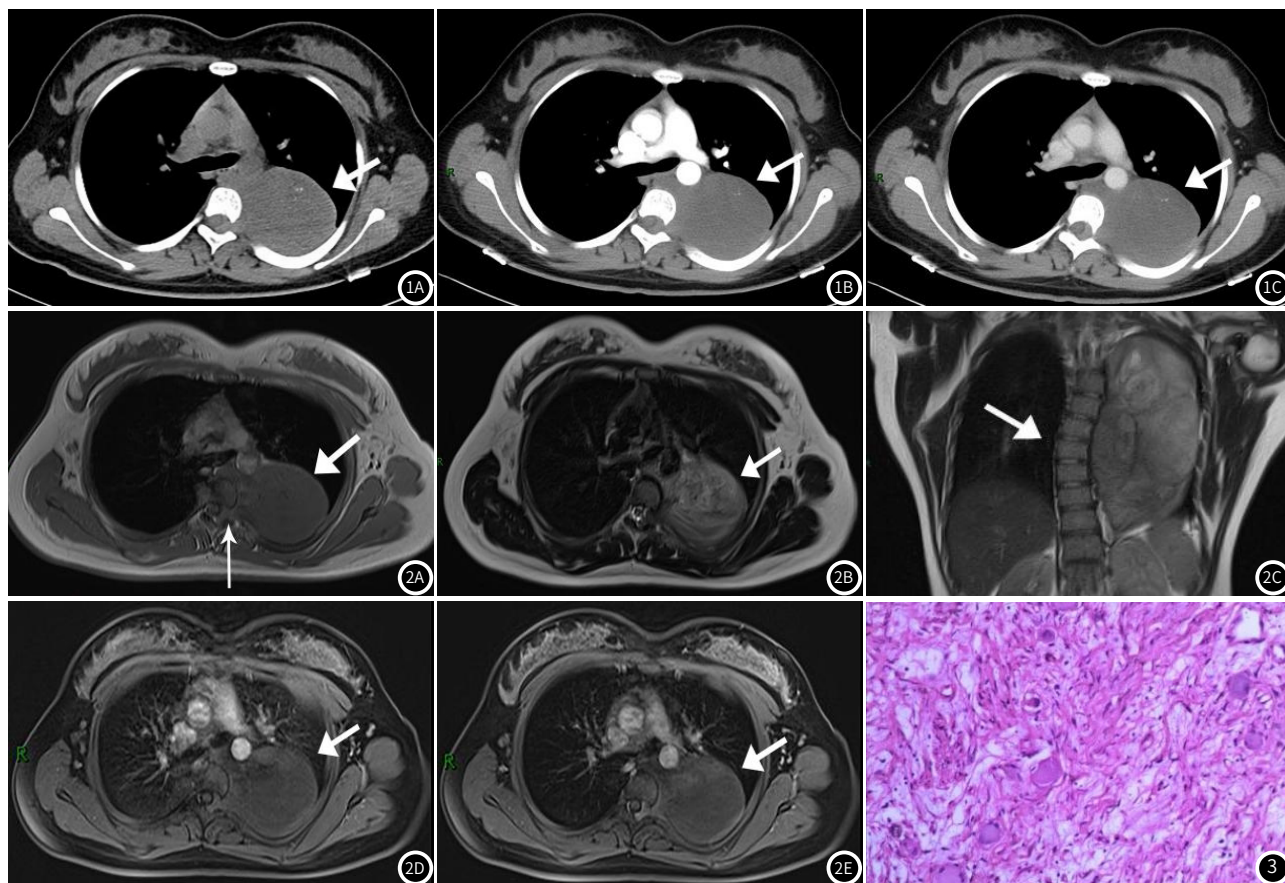
尾部2例(4.55%),颈部1例(2.27%),盆腔多发1例(2.27%),同时位于后纵隔脊柱旁、腹膜后多发1例(2.27%)。(2)大小:肿瘤最大径为14.0cm×13.0cm×19.0cm~2.0cm×1.5cm×2.0cm(前后径×左右径×上下径)。31例(70.45%)呈纵向生长,上下径大于左右径、前后径。(3)形态及邻近结构:26例(59.09%)形态规则,呈椭圆形、类圆形或梭形;18例(40.91%)形态不规则,呈“塑形样”生长,其中6例位于后纵隔脊柱旁见“伪足样”并邻近椎间孔扩大(图1A~1C);9例(20.45%)包绕腹部大血管,血管形态均未见异常;3例(6.82%)见脊柱侧弯(图2A~2E)。

44例GN中,肿瘤边界均清楚。CT平扫示33例(75.00%)密度均匀,11例(25.00%)密度欠均匀,内见点状钙化灶,CT值5~45HU,平均(29.55±7.52)HU。40例CT增强扫描中,13例(32.50%)未见明显强化,4例(10.00%)轻度均匀强化,23例(57.50%)呈絮状、斑片状轻中度不均匀渐进性强化。12例MRI检查中,MRI平扫示肿瘤在T1WI上主要为等/低信号,T2WI主要为以稍高/等信号为主的混杂信号,其内见斑片状、条索状低信号,

8例可见“漩涡征”、“条纹征”。9例MRI增强扫描中,2例未见明显强化,7例呈轻中度不均匀强化。

8例同时行CT、MRI增强扫描,3例CT增强扫描呈轻中度不均匀强化、2例CT增强扫描呈无明显强化,均与MRI增强扫描结果一致。3例于CT增强扫描未见明显强化,但于MRI增强扫描呈不均匀强化。

2.3 病理学表现 44例患者均行手术切除获得病理结果,其中36例(81.82%)病灶包膜完整,8例(18.18%)包膜不完整。肉眼观肿瘤边界清楚,大体切面呈灰白色或灰黄色,20例(45.45%)质中,24例(54.55%)质软,呈“鱼肉状”、“胶冻状”。光镜下见分化成熟的神经节细胞及神经纤维,肿瘤细胞体积较大,细胞胞浆丰富,核圆,核仁明显呈枭眼状,瘤内可见大量黏液基质(图3)。15例行免疫组化染色,主要表现包括:6例神经元特异性烯醇化酶(NSE)阳性、15例S100阳性、7例突触素(Syn)阳性、11例神经丝蛋白(NF)阳性、10例波形蛋白(Vimentin)阳性。



女,12岁,左右纵隔脊柱旁节细胞神经瘤。

图1A~图1C 胸部CT平扫+增强扫描:左右纵隔脊柱旁见类圆形肿块,CT值约30HU,内见点状钙化灶(图1A),增强扫描动脉期及静脉期未见明显强化(图1B、1C)。

图2A~图2E 胸部MRI平扫+增强扫描:左右纵隔脊柱旁肿块在T1WI呈等信号,T2WI呈稍高信号,其内见多发条索状低信号,肿块呈伪足样突入邻近椎间孔并见其扩大,上下径大于左右径、前后径并见脊柱侧弯(图2A~2C),增强扫描呈不均匀强化(图2D、2E)。

图3 镜下见分化成熟的神经节细胞及神经纤维,并可见大量黏液基质(HE×100)。

3 讨论

3.1 临床与病理特点 GN是交感神经系统的良性肿瘤,极少部分可转化为神经母细胞瘤^[2]。GN多见于儿童及青壮年,性别上无显著差异^[3]。本组44例GN中,19例(43.18%)为男性,25例(56.82%)为女性,年龄2~69岁,平均年龄为(22.77±19.84)岁,小于30岁者33例(75.00%)。GN临床症状无特异性,部分患者可有局部不适、疼痛等,与肿瘤体积大而压迫邻近结构有关。本组17例患者出现腹痛、胸痛及腰痛伴下肢放射痛等症状。因GN可分泌儿茶酚胺、血管活性肠肽及睾酮等,少数患者可表现为高血压、潮红、

心悸、女性男性化等^[4],也有文献报道因GN起源于神经嵴即可引起共济失调^[5],本组病例未出现高血压、潮红、共济失调等表现。

GN主要由神经节细胞、神经纤维、施万细胞及黏液基质组成,分化良好,因其黏液基质内含有可不断吸水的亲水性酸性黏多糖^[6],肿瘤质地较软。免疫组化通常是以代表肿瘤神经源性的标志物呈阳性,如S100、NSE、Syn、Vimentin等^[7],本组病例免疫组化结果与之相符。

3.2 CT及MRI表现与病理分析 (1)密度/信号及增强扫描:GN的

密度/信号及强化方式、程度与其内的黏液基质、神经节细胞、神经纤维等比例密切相关。GN富含黏液基质，MRI平扫多表现为长T1长T2信号，CT平扫多为低密度，大部分密度/信号均匀。本组44例平均CT值约 (29.55 ± 7.52) HU，33例(75.00%)肿瘤密度均匀，而部分肿瘤在MRI上呈等或稍低T2信号。随着黏液基质少、神经节细胞及神经纤维多，肿瘤的CT密度可增高、T2WI可呈等或稍低信号^[8]，密度/信号欠均匀。有文献指出GN的特征性表现之一：MRI的T2WI显示肿瘤内见多发条索状低信号，称之为“漩涡征”^[9]、“条纹征”^[10]，是由于施万细胞、神经节细胞与神经纤维相互交错而形成。本组12例中有8例MRI可见“漩涡征”、“条纹征”，正因如此，增强扫描肿瘤呈絮状、条索状不均匀强化。此外，GN所表现出来的不同强化程度也是随着各细胞所占比例不同而有所差异，增强扫描可无明显强化或轻中度强化。本组MRI增强扫描9例中，2例未见明显强化，7例呈轻中度不均匀强化；CT增强扫描40例中，13例(32.50%)未见明显强化，4例(10.00%)轻度均匀强化，23例(57.50%)静脉期及延迟期渐进性强化，肿瘤延迟强化的原因大部分学者认为是由于GN内的黏液基质影响造影剂的吸收所致^[11]。通过对比同时行CT、MRI增强扫描8例GN，发现其中有3例增强扫描结果不一致，CT增强扫描未见强化而MRI增强扫描呈不均匀强化，可能与MRI软组织分辨率高，能够更清晰的显示GN内部更细微的成分有关。11例(25.00%)肿瘤内见钙化灶，均为点状、细条状。有文献报道GN的钙化形态与肿瘤良恶性具有一定的关系，良性多为细小点状钙化，而恶性钙化多为粗大斑块状^[12]。本组11例见点状钙化的GN均为良性，与文献报道一致。

(2)大小及形态：因病理上GN大部分存在包膜，肿瘤常常边界清楚。多数GN体积较大并沿交感神经链生长，一般上下径大于左右径或前后径^[13]。本组31例(70.45%)上下径大于左右径或前后径，与文献报道一致。由于GN质地较软，可表现为嵌入周围组织间隙生长呈“塑形样”^[14]，若肿瘤延伸至神经分支呈“伪足样”^[15]，也是本病较为特征的影像表现。本组18例(40.91%)形态不规则呈嵌入式生长，其中有6例位于后纵隔脊柱旁并向椎管内延伸。

(3)邻近组织：GN可包绕血管生长，但不侵及血管，这也是该肿瘤较为特征的影像表现之一^[16]。本组9例包绕腹部大血管，血管均未受侵。手术切除是GN的主要治疗手段，术前评估肿瘤与周围血管的关系是术前准备的重要内容，避免在术中剥离血管时发生损伤，若是发现肿瘤较大、与邻近组织粘连严重者可可行血管重建或修补术^[17]。另3例GN表现有脊柱侧弯，与已有文献报道相似^[18]，其原因可能是因为肿瘤累及患侧椎体骺板或椎旁肌肉所致^[19]。

3.3 鉴别诊断 GN根据其发生部位的不同需与以下疾病相鉴别：(1)发生于肾上腺者需与嗜铬细胞瘤、腺瘤相鉴别。嗜铬细胞瘤患者常常伴有阵发性高血压，肿块体积通常约3~5cm，可见坏死、囊变，增强扫描呈不均匀明显强化；肾上腺腺瘤多为体积较小、边界清楚的类圆形肿块，密度/信号均匀，增强扫描呈轻中度强化。(2)发生于后纵隔或腹膜后者需与淋巴管瘤、神经鞘瘤相鉴别。淋巴管瘤呈多房囊状肿块，形态不规则，壁薄，增强扫描囊壁可强化；神经鞘瘤好发于中青年，肿瘤一般较为规则，呈类圆形，囊变坏死多见，典型的增强扫描呈均匀或不均匀强化，与GN相比，神经鞘瘤的短径与长径差异较小，密度多不均匀，增强扫描的强化程度较高。

3.4 CT、MRI特征对节细胞神经瘤的诊断价值 GN好发于后纵隔及腹膜后。肿瘤常纵向生长，上下径大于左右径或前后径，包膜完整，边界清楚，密度/信号可均匀或不均匀。CT上多呈低密度，MRI上多呈长T1长T2信号，可见钙化，增强扫描可无强化或轻中度渐进性强化。当肿瘤呈嵌入式生长，表现为“塑形样”、“伪足样”，并可包绕邻近血管，但血管不受侵犯，在T2WI序列

上肿瘤内见“漩涡征”、“条纹征”等较特异的影像特征时，对GN的诊断有重要提示作用。

综上所述，节细胞神经瘤是一种多见于儿童及青壮年的良性肿瘤，好发于后纵隔及腹膜后。CT、MRI是发现和诊断节细胞神经瘤的主要检查方法，节细胞神经瘤的CT、MRI表现具有一定的特征性，结合CT、MRI影像特征，有助于提高节细胞神经瘤的诊断准确性。而且，CT、MRI检查可清楚显示GN的大小、位置及其与邻近组织的关系等，对肿瘤的术前评估有重要价值。

参考文献

- [1] Farma JM, Porpiglia AS, Vo ET. Benign neurogenic tumors[J]. Surg Clin North Am, 2022, 102(4): 679-693.
- [2] Kirchweiger P, Wundsam HV, Fischer I, et al. Total resection of a giant retroperitoneal and mediastinal ganglioneuroma—case report and systematic review of the literature[J]. World J Surg Oncol, 2020, 18(1): 248.
- [3] Zhang QW, Song T, Yang PP, et al. Retroperitoneum ganglioneuroma: imaging features and surgical outcomes of 35 cases at a Chinese Institution[J]. BMC Med Imaging, 2021; 21(1): 114.
- [4] Bapir R, Hawrami TA, Aghaways I, et al. A huge retroperitoneal ganglioneuroma in a middle-aged patient: report of a diagnostically challenging case with review of the literature[J]. Oncol Lett, 2022, 24(6): 449.
- [5] Arslan EA, Kamaşak T, Turgut BD, et al. A rare cause of chronic ataxia in childhood: ganglioneuroma[J]. World J Pediatr, 2018, 14(2): 204-206.
- [6] 杨若琳, 姚响芸, 刘佩佩, 等. 节细胞神经瘤超声表现[J]. 中国医学影像技术, 2023, 39(6): 862-865.
- [7] Iacobone M, Torresan F, Citton M, et al. Adrenal ganglioneuroma: The Padua Endocrine Surgery Unit experience[J]. Int J Surg, 2017, 41 Suppl 1: S103-S108.
- [8] 朱巧, 任翠, 李美娇, 等. 胸部节细胞神经瘤的CT、MRI影像表现[J]. 临床放射学杂志, 2021, 40(2): 243-247.
- [9] 赵越, 杨斌. 节细胞神经瘤的CT及MRI表现[J]. 放射学实践, 2019, 34(3): 316-321.
- [10] 吴应行, 张道恩, 任焱, 等. 肾上腺外节细胞神经瘤CT、MRI表现及病理对照分析[J]. 实用放射学杂志, 2023, 39(6): 887-890.
- [11] 龚妹卉, 杨盼盼, 尹伟, 等. 腹膜后肾上腺外节细胞神经瘤的影像学表现[J]. 海军军医大学学报, 2023, 44(2): 251-255.
- [12] Luo L, Zheng X, Tao KZ, et al. Imaging analysis of ganglioneuroma and quantitative analysis of paraspinal ganglioneuroma[J]. Med Sci Monit, 2019, 25: 5263-5271.
- [13] 张蔚, 陆超, 刘剑羽, 等. 腹膜后良性神经鞘瘤与节细胞神经瘤CT表现的对比研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2019, 27(7): 491-495.
- [14] 潘品, 王林, 龚沈初, 等. 后纵隔节细胞神经瘤3例报道并文献复习[J]. 中国临床医学影像杂志, 2022, 33(9): 672-674.
- [15] 谢燕, 陈敏, 青香. 彩色多普勒超声及MSCT检查对肾上腺节细胞神经瘤的临床应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(9): 120-122.
- [16] 常丽阳, 岳松伟, 高剑波, 等. 肾上腺节细胞神经瘤CT及临床特征研究[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(9): 1535-1537.
- [17] 李雨洁, 付德龙, 张璇, 等. 复杂性腹膜后节细胞神经瘤CT诊断和术前评估[J]. 中国医学影像学杂志, 2023, 31(7): 747-750.
- [18] Algazwi DAR, Elizabeth GL, Bhandari YR, et al. Pathological thoracic spine scoliosis due to ganglioneuroma[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2020, 99(1): e13-e14.
- [19] Yang Y, Ren M, Yuan Z, et al. Thoracolumbar paravertebral giant ganglioneuroma and scoliosis: a case report and literature review[J]. World J Surg Oncol, 2016, 14: 65.

(收稿日期: 2024-06-14)

(校对编辑: 翁佳鸿、姚丽娜)