

◆ 中枢神经影像学

Diffusion tensor imaging of central auditory pathway lesion in multiple sclerosis patients

GUO Youyou, LI Yongmei*, LIU Yi, ZHANG Xiaohui, SHI Xiaoqing, LIAO Dan

(Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of
Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To explore fiber microstructure changes of the auditory pathway of multiple sclerosis (MS) patients with hearing impairment based on diffusion tensor imaging (DTI) and deterministic fiber tracking technology. **Methods** Fifteen MS patients (MS group) with hearing impairment, including 8 cases with unilateral hearing damages and 7 cases with bilateral hearing damages were enrolled; 15 healthy controls were collected at the same time (control group). DTI was performed, lateral lemniscus was ROI₁ and inferior colliculus was ROI₂; fiber tracking technology was used to observe transverse temporal gyri (ROI₃) fibers of the central auditory cortex of both groups. FA and ADC values of ROI in two groups were compared. The relationships of DTI parameter which had statistical difference in unilateral hearing damages patients with expanded disability states scale (EDSS) scores, course of disease were analyzed. **Results** Compared with control group, FA of ROI₁ ($P=0.016$), ROI₂ ($P=0.038$), ROI₃ ($P=0.007$) were lower, ADC values of ROI₁ ($P=0.016$), ROI₂ ($P=0.039$) were higher in MS patients with bilateral hearing impairment. There were no statistically significance of ADC of ROI₃ between MS patients with bilateral hearing impairment and control group ($P=0.108$). Compared with control group, FA of ROI₁ ($P=0.022$) and ROI₃ ($P=0.029$) were lower in MS patients with unilateral hearing damages. FA of ROI₁ and ROI₃ in MS patients with unilateral hearing impairment had no correlation with EDSS scores and course of disease. **Conclusion** Central auditory pathway in MS patients with abnormal DTI parameters can provide direct evidence for clinical hearing impairment.

[Key words] Multiple sclerosis; Auditory nerve; Tractography; Magnetic resonance imaging

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.11.007

多发性硬化患者中枢听觉传导通路的扩散张量成像

郭油油, 李咏梅*, 刘 义, 张小辉, 时晓清, 廖 旦

(重庆医科大学附属第一医院放射科, 重庆 400016)

[摘要] **目的** 采用扩散张量成像(DTI)和纤维追踪技术探讨有听力损害的多发性硬化(MS)患者听觉中枢传导通路的纤维显微结构改变。**方法** 收集存在听力损害的 MS 患者 15 例(MS 组), 其中单侧听力损害 8 例, 双侧 7 例; 另收集健康对照组 15 名。以 MS 组和对照组脑干内外侧丘系(LL)、中脑下丘(IC)分别为 ROI₁、ROI₂进行 DTI; 再借助纤维追踪技术观察两侧颞横回(ROI₃)中枢听觉皮层的纤维走行, 比较两组不同 ROI 神经纤维的 FA、ADC 值, 并分析 MS 组单侧听力损害患者有差异的 DTI 参数值与临床扩展残疾量表(EDSS)评分和病程的相关性。**结果** MS 组双侧听力损害患者的听觉传导通路 ROI₁ ($P=0.016$)、ROI₂ ($P=0.038$)、ROI₃ ($P=0.007$) 的 FA 均低于对照组, ROI₁ ($P=0.016$)、ROI₂ ($P=0.039$) ADC 值高于对照组, ROI₃ 的 ADC 值与对照组差异无统计学意义($P=0.108$)。MS 组单侧听力损伤患者的损伤侧

[基金项目] 国家自然科学基金(81371523)、国家临床重点专科建设项目([2013]544)、重庆市卫生局资助项目(2011-1-031、2012-1-017)。

[第一作者] 郭油油(1993—), 女, 宁夏固原人, 在读硕士。研究方向: 神经影像学。E-mail: 1272378153@qq.com

[通信作者] 李咏梅, 重庆医科大学附属第一医院放射科, 400016。E-mail: lymzhang70@aliyun.com

[收稿日期] 2015-12-30 **[修回日期]** 2016-07-25

仅 ROI_1 ($P=0.022$)、 ROI_3 ($P=0.029$) FA 低于对照组。MS 组单侧听力损害患者有差异的 DTI 参数值与 EDSS 评分、病程均无相关性。**结论** MS 患者中枢听觉传导通路 DTI 参数存在异常,可为临床听力损害提供直接证据。

[关键词] 多发性硬化;听神经;纤维示踪成像;磁共振成像

[中图分类号] R741; R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2016)11-1654-05

多发性硬化(multiple sclerosis, MS)临床主要表现为视力障碍、肢体无力、感觉异常。既往认为 MS 以视神经尤其视神经及其中枢传导通路损害为主^[1]。近年来发现,MS 广泛累及听神经、三叉神经、面神经^[2]。De Seze 等^[2]报道以听力丧失为首发症状或伴随症状的 MS 和视神经脊髓炎(neuromyelitis optica, NMO)患者中,MS 患者存在听觉传导通路受损。MS 患者中,急性听力丧失约占 3.5%,临床主要表现为听力障碍、脑干听觉诱发电位波异常和听阈增高^[3]。目前 MS 患者听力下降机制及具体病变部位尚未完全清楚,但有研究^[4]表明,听力丧失可能与 MS 所致听觉传导通路中枢性损害有关,也可能与听神经桥小脑段至内耳道段的炎症性脱髓鞘导致的周围性损害有关^[5]。本研究采用 3D-T1W 序列结合 DTI 纤维示踪成像评价 MS 听力下降患者的中枢听觉传导通路损害,并寻找神经纤维微观结构损伤,探讨 MS 致听力下降的可能病因。

1 资料与方法

1.1 一般资料 MS 组:收集 2010 年 12 月—2015 年 12 月于我院神经内科就诊、表现为听力损害的复发缓解型 MS 患者 15 例,其中男 5 例,女 10 例,年龄 16~59 岁,平均(36.4 ± 4.9)岁。8 例(8/15, 53.33%)为单侧听力损害,7 例(7/15, 46.67%)为双侧听力损害;1 例以听力下降为 MS 首发症状,3 例伴前庭功能下降症状,表现为眩晕、恶心。所有 MS 患者均接受临床扩展致残量表(expanded disability status scale, EDSS)评分,并均满足 McDonald 诊断标准^[6]。患者均无明确脑缺血、脑梗死、脑肿瘤、脑萎缩等异常,且无神经、精神系统疾病史。另选同期 15 名年龄、性别相匹配的健康志愿者作为对照组,其中男 6 名,女 9 名,年龄 18~60 岁,平均(37.5 ± 5.9)岁。所有受试者均为右利手,并签署知情同意书。本研究获得我院生物医学伦理委员会批准。

1.2 仪器与方法 采用 GE Signa HDxt 3.0T MR 扫描系统,8 通道标准头部线圈。扫描序列按照 MS 诊断小组中心指定标准:轴位双回波质子密度(PD)T2W 序列(图 1A)、轴位和矢状位液体衰减反转恢复(fluid attenuated inversion recovery, FLAIR)T2W 序列,扫描范围从颅顶至枕骨大孔,层厚 5 mm,无间隔,FOV 24 cm×24 cm;3D-T1W 序列参数:TR 4.5 ms,TE

1.8 ms,层厚 0.6 mm,翻转角 60°,无间隔扫描;DTI 采用单次激发自旋回波平面回波(spin echo echo-planar imaging, SE-EPI)序列成像:TR 10 000 ms,TE 86.8 ms,FOV 24 cm×24 cm,矩阵 128×128,层厚 2.4 mm,层数 56 层,b 值取 0、1 000 s/mm²,30 个扩散梯度方向。

1.3 数据后处理

1.3.1 ROI 选择 选择听觉中枢传导通路内 3 个 ROI 探测 MS 患者可能存在的神经纤维解剖损伤。首先采用 GE AW 4.5 工作站 Functool 软件对扫描所得 DTI 图像进行后处理,获得各向异性分数(fractional anisotropy, FA)及 ADC 图。根据文献^[5]及 3D-T1WI 清晰显示的解剖结构,于 FA 图和 ADC 图上勾画 ROI,软件自动计算生成 ROI 内的 FA 及 ADC 值:于双侧外侧丘系(lateral lemniscus, LL)处放置 ROI_1 (图 1B、1C),于中脑下丘(inferior colliculus, IC)处放置 ROI_2 (图 1D、1E);采用 REST Viewer 生成颞横回,并标记为 ROI_3 (图 1F),即下丘到颞横回段听觉纤维,并行 1 mm 体素扩充,为纤维追踪的起始,以备下一步纤维追踪。

1.3.2 纤维示踪 采用 MRICroN 软件将 DTI 原始 DICOM 文件转换为 Analyze 文件,使用 SPM8 软件对其进行标准化,将标准化后的图像依次读入 DTI track 纤维示踪软件,并完成每个体素空间转化的 ROI_3 ,追踪穿过每个体素(最小纤维长度 10 mm,最小 FA 值 0.2),最后计算每个体素 ROI_3 的 FA、ADC 值。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 18.0 统计分析软件。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。首先对所测数据行 Kolmogorov-Smirnov 正态性检验,对 MS 组单侧听力下降患者的听力下降侧与听力正常侧 ROI 的 FA、ADC 值行配对 t 检验;对 MS 双侧听力下降患者或单侧听力下降患者与对照组 FA、ADC 值的比较采用双样本 t 检验;MS 组单侧听力损害患者与对照组有差异的 DTI 参数值与 EDSS 评分、病程的相关性采用 Pearson 相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

MS 组临床 EDSS 评分 1.0~6.9 分,平均(3.26 ± 1.66)分,病程 5~68 个月,平均(21.0 ± 2.6)个

表 1 MS 组与对照组不同 ROI 的 FA、ADC 值($\bar{x} \pm s$)

组别	FA 值			ADC 值(mm^2/s)		
	ROI ₁	ROI ₂	ROI ₃	ROI ₁	ROI ₂	ROI ₃
MS 组双侧听力损伤	0.42±0.03	0.38±0.05	0.44±0.05	2.76±0.13	2.80±0.06	2.62±0.06
MS 组单侧听力损伤						
损伤侧	0.49±0.04	0.63±0.05	0.61±0.02	2.69±0.09	1.60±0.12	1.52±0.09
健侧	0.62±0.10	0.67±0.09	0.59±0.56	2.58±0.06	1.66±0.04	1.67±0.09
对照组	0.65±0.92	0.66±0.34	0.64±0.04	1.62±0.12	1.64±0.03	1.61±0.05

月;纯音测听听阈健侧为 10~20 dB HL,损伤侧为 85~110 dB HL,脑干听觉诱发电位检查 4 例异常(4/15,26.67%);视觉诱发电位检查 5 例异常(5/15,33.33%),脑脊液检查 9 例(9/15,60.00%)IgG 指数增高。

2.1 3D-T1WI 和 DTI 成像 MR 平扫示 MS 组中 6 例有颅内典型脱髓鞘异常信号。3D-T1WI 示 MS 组患者均无视听神经受累征象(图 1B),DTI FA 图可见外侧丘系和中脑导水管下方的下丘(1C、1E);DTI 与 3D-T1WI 融合图(图 1F)示听觉传导通路中颞横回至下丘段。MS 组中双侧听力损伤患者 ROI₁($P=0.016$)、ROI₂($P=0.038$)、ROI₃($P=0.007$)的 FA 值均低于对照组,ROI₁($P=0.016$)、ROI₂($P=0.039$)的 ADC 值高于对照组,ROI₃的 ADC 值与对照组差异无

统计学意义($P=0.108$)。MS 组单侧听力损伤患者的损伤侧较听力正常侧 ROI₁($P=0.419$)、ROI₂($P=0.098$)、ROI₃($P=0.063$)的 FA 值降低,但 ADC 值比较差异无统计学意义($P>0.05$)。MS 组单侧听力损伤患者的损伤侧与对照组相比:ROI₁($P=0.022$)、ROI₃($P=0.029$)的 FA 值降低;ROI₂的 FA 值与对照组比较差异无统计学意义($P=0.532$);ROI₁($P=0.066$)、ROI₂($P=0.059$)、ROI₃($P=0.059$)的 ADC 值与对照组比较差异无统计学意义。见表 1。

2.2 相关性分析 MS 组单侧听力损害患者 DTI 参数有差异的 ROI₁的 FA 值($r=0.038$)、ADC 值($r=0.209$)与 EDSS 无明显相关性;FA 值($r=0.075$)、ADC 值($r=0.909$)与病程亦无明显相关性(P 均 >0.05)。ROI₃的 FA 值($r=0.118$)、ADC 值($r=0.042$)与 EDSS 无明显相关性,FA 值($r=0.058$)、ADC 值($r=0.192$)与病程均无相关性。

3 讨论

MS 是常见的中枢神经系统炎性脱髓鞘疾病之一。Takanashi 等^[7-8]研究发现 MS 和 NMO 患儿听力下降,并推测听力下降是 MS 脱髓鞘病变多靶点致病的表现,而 NMO 患儿听力损伤可能是抗 AQP4 抗体作用于听觉传导通路的结果。尽管 MS 致听力障碍并不罕见,但具体发病机制、发病部位尚不完全清楚。一般认为,感音神经性耳聋由内耳螺旋毛细胞(蜗前病变)、听神经、听觉传导通路及皮层功能损害(蜗后病变)所致。目前,听力学检查是初步辨别蜗前病变、蜗后病变及听力损伤性质的主要方法。本组患者均为感音

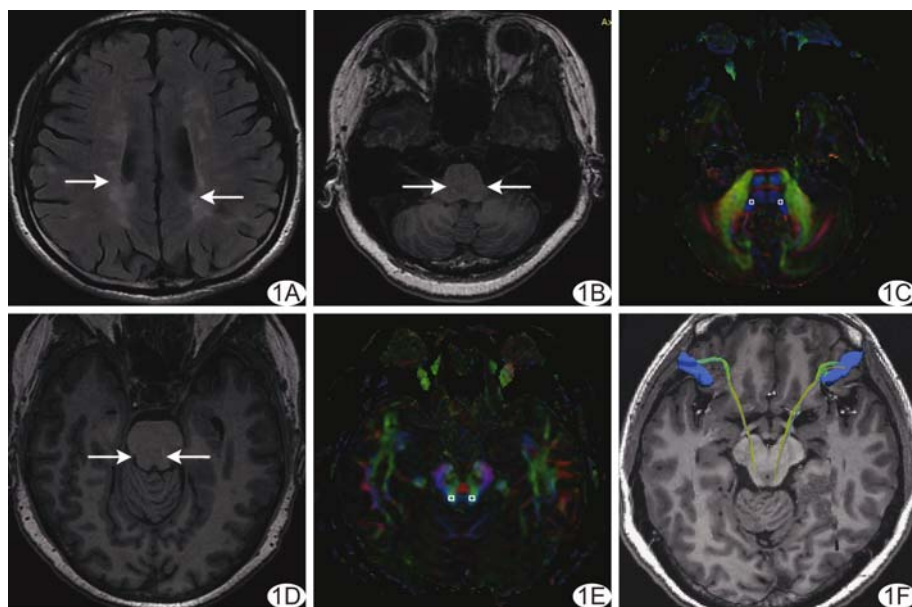


图 1 MS 患者,男,38 岁,四肢乏力,头晕视物模糊 1 年余,听力下降 20 天 A. T2W FLAIR 图像,侧脑室旁典型脱髓鞘病灶(箭),脑干内未见明显异常信号; B. 3D-T1WI,箭示面听神经层面外侧丘系处; C. 同一层面 DTI FA 伪彩图,白圈示中脑下丘处放置 ROI₁; D. 3D-T1WI,箭示中脑下丘处; E. 同一层面 DTI FA 伪彩图,白圈示外侧丘系处放置 ROI₂; F. DTI-FT 纤维追踪图示听觉中枢皮层双侧颞横回至中脑下丘纤维走行,获得追踪纤维的 ROI₃ FA、ADC 值

性听力障碍,既有单侧听力下降又有双侧听力下降的患者,病程中 3 例伴前庭功能下降症状,表现为眩晕、恶心,与 Lewis 等^[9]报道一致。本组纯音测听检查示损伤侧为 85~110 dB HL,损伤程度已达重度和极重度,激素治疗后听力有所恢复;脑干听觉诱发电位检查示 4 例(4/15, 26.67%)异常。Peyvandi 等^[10]对 30 例存在听力损伤的 MS 患者进行研究,发现其听力损伤程度主要为中重度,且存在缓解期,听觉脑干反应在高刺激下有异常波形出现,故认为听阈、听力丧失的程度主要与 MS 疾病的活动程度有关。Fischer 等^[11]对 705 例 MS 患者进行脑干听觉诱发电位检查,结果发现,12 例存在急性听力丧失,均表现为不同形式的波形异常。曾丽等^[12]研究表明,脑干听觉诱发电位 I、III、V 波可能分别代表听神经、脑桥下段和脑桥上段的电活动,MS 患者 I 波异常率为 2%~10%。但听力障碍与脑干听觉诱发电位 I 波异常有很大程度不一致性,I 波异常而主观听力正常的 MS 患者常见。因此,听力学检查虽可初步评估 MS 患者听力损害性质、程度,但对病损具体部位和病因病理学检测缺乏特异性。

Rodriguez-Casero 等^[13]报道 1 例以听力损失伴耳鸣的 MS 患儿,该患儿首诊 MRI 无异常征象,仅听力学检查提示单侧中重度感音性听力损伤,2 个月后随访 MR 检查发现脑室周围的典型脱髓鞘病变,推测患儿听力下降与 MS 有关,但不能确定其具体病变部位。本组病例 MR 平扫示 6 例有颅内典型脱髓鞘异常信号,但 3D-T1WI 图像均未见听神经受累征象。听力下降的 MS 患者中,部分首诊脑部 MR 检查为阴性,部分虽可见脱髓鞘病灶,但可视病灶部位常与听觉传导通路无关,即当听力损害作为 MS 首发症状时,常规 MRI 并不能提供病变的直接影像学证据,并且易误诊为其他听神经疾病^[14]。

DTI 是一种可反映水分子在组织内弥散特性,并可显示组织微观结构改变的技术。基于 DTI 的纤维追踪(DTI-FT)是目前唯一可活体无创重建人脑白质纤维束的技术,并可反映神经纤维走行及受损情况^[15]。本研究采用 DTI 探测 MS 患者听觉传导通路中 LL、IC 到大脑皮层颞横回段的 DTI 特点,并借助纤维追踪技术分析颞横回至 IC 段的纤维走行及纤维束微观结构改变,旨在评价听力下降 MS 患者的中枢听觉传导通路损害的具体部位。结果显示,双侧听力下降的 MS 患者,LL、IC、颞横回部位均有病变,提示 MS 广泛累及大脑白质、听觉传导通路;单侧听力损害的 MS 患者存在 LL、颞横回的 FA 值降低,提示单侧听

力损害患者的听觉通路病变可能仅存在于脑干外侧丘系蜗神经核或合并蜗前性病变(听神经至内耳耳蜗段)。由于听觉通路纤维走行和交叉的复杂性,单侧听力损害部位更可能位于终末段^[16]。

此外,本研究还发现 MS 患者单侧听力损伤患者 LL、颞横回的 FA 值与 EDSS、病程无相关性,可能与 MS 患者听力损害机制的复杂性及 DTI 自身局限性有关。目前 DTI 技术的弥散梯度可引起涡流,使纤维束方向确定不可靠,可能影响 DTI 定量分析。

总之,本研究发现 MS 患者中枢听觉传导通路 DTI 参数存在异常,可为临床听力损害 MS 患者提供直接证据。

[参考文献]

- [1] Cabbarzade C, Özgen B, Sennaroglu L. Radiological quiz. Sudden sensorineural hearing loss due to multiple sclerosis. *Otolaryngol Pol*, 2014, 68(5):264-267.
- [2] De Seze J, Assouad R, Stojkovic T, et al. Hearing loss in multiple sclerosis: Clinical, electrophysiologic and radiological study. *Rev Neurol (Paris)*, 2001, 157(11 Pt 1):1403-1409.
- [3] 王斌. 脱髓鞘疾病的听力学研究进展. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2012, 26(1):76-79, 84.
- [4] Kilfoyle DH, Dyck PJ, Wu Y, et al. Myelin protein zero mutation His39Pro: Hereditary motor and sensory neuropathy with variable onset, hearing loss, restless legs and multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2006, 77(8):963-966.
- [5] Jarius S, Lauda F, Wildemann B, et al. Steroid-responsive hearing impairment in NMO-IgG/aquaporin-4-antibody-positive neuromyelitis optica. *J Neurol*, 2013, 260(2):663-664.
- [6] 熊华, 李咏梅, 曾春, 等. 功能磁共振成像观察复发缓解型多发性硬化患者运动相关脑区的局部一致性. *中国医学影像技术*, 2015, 31(3):327-330.
- [7] Takanashi Y, Misu T, Oda K, et al. Audiological evidence of therapeutic effect of steroid treatment in neuromyelitis optica with hearing loss. *J Clin Neurosci*, 2014, 21(12):2249-2251.
- [8] Cadoni G, Agostino S, Scipione S, et al. Sudden sensorineural hearing loss as presenting symptom of multiple sclerosis in a 15-year-old girl. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol Extra*, 2006, 1(2):97-99.
- [9] Lewis MS, Lilly DJ, Hutter MM, et al. Audiometric hearing status of individuals with and without multiple sclerosis. *J Rehabil Res Dev*, 2010, 47(7):669-678.
- [10] Peyvandi A, Naghibzadeh B, Ahmady Roozbahany N. Neuro-otologic manifestations of multiple sclerosis. *ArchIran Med*, 2010, 13(3):188-192.
- [11] Fischer C, Mauguière F, Ibanez V, et al. The acute deafness of definite multiple sclerosis: BAEP patterns. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 1985, 61(1):7-15.
- [12] 曾丽, 郑金瓴. 多发性硬化患者的听神经损害. *中国临床康复*,

2003,7(13):1948-1949.

- [13] Rodriguez-Casero MV, Mandelstam S, Kornberg AJ, et al. Acute tinnitus and hearing loss as the initial symptom of multiple sclerosis in a child. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2005,69(1):123-126.
- [14] 王永超,周业敏.反复误诊为梅尼埃病的多发性硬化一例. *科技信息*,2011,27(27):813.

[15] Nt O, Škoch A, Balogová Z, et al. Diffusion tensor imaging and MR morphometry of the central auditory pathway and auditory cortex in aging. *Neuroscience*, 2014,260(3):87-97.

[16] Lee HS, Lee YJ, Kang BS, et al. A clinical analysis of sudden sensorineural hearing loss cases. *Korean J Audiol*, 2014,18(2):69-75.

Paraganglioma in skull: Case report

颅骨副神经节细胞瘤 1 例

尚 劲,刘杨颖秋,苗延巍

(大连医科大学附属第一医院放射科,辽宁 大连 116011)

[Key words] Skull; Paraganglioma; Magnetic resonance imaging

[关键词] 颅骨;副神经节细胞瘤;磁共振成像

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.11.008

[中图分类号] R738.1; R445.2 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2016)11-1658-01

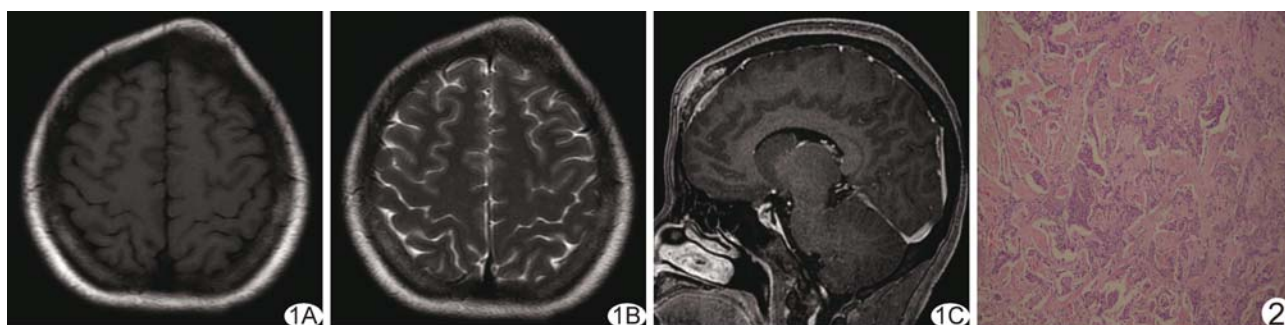


图 1 副神经节细胞瘤 MRI 图像 A、B. 平扫 T1WI(A)、T2WI(B) 示病变与脑实质信号相仿, 其内信号不均匀; C. 增强矢状位扫描示肿块呈明显不均匀强化, 邻近硬脑膜增厚呈条状强化 图 2 病理图(HE, ×100)

患者女,30 岁。主诉“发现左额部肿物 2 年余,逐渐增大”。查体:左额部隆起肿物,光滑质硬,表面皮肤无红肿,按压稍痛。CT 检查:骨窗示额骨左侧骨质轻度膨胀性骨质破坏,累及颅板全层,外板毛糙,其外可见软组织肿块。MR 检查:平扫示额骨左侧类椭圆形肿块,约 5.3 cm×2.3 cm×2.5 cm,T1WI、T2WI 信号与脑实质相仿(图 1A、1B);增强扫描肿块呈明显不均匀强化,邻近硬脑膜增厚并呈条状强化(图 1C)。行左额颅骨切除-钛网修补术,术中所见:肿块包膜完整,侵及硬脑膜,与脑实质表面无粘连。镜下(图 2)见骨组织内瘤细胞呈多角形,排列呈巢状、小梁或腺泡状;有富含血管的纤维组织或薄壁血窦分隔;瘤细胞胞浆丰富,呈颗粒状、丝状或空泡状;核圆形、卵圆形,核仁明显。免疫组化示:CD56(NK-1)(+),CgA(-),Ki-67(+<5%),NSE(+),S-100(支持细胞+),Syn(-)。病理诊断:颅骨副神经节细胞瘤。

讨论 副神经节细胞瘤是一种起源于神经嵴细胞的少见神经内分泌肿瘤,多为良性,占头颈部肿瘤的 0.01%~0.60%,其中 80%位于颈动脉体或颈静脉球,颅内副神经节细胞瘤罕见;该病发病年龄 30~40 岁,无性别差异。不同部位的副神经节细胞瘤的瘤体常为实性,CT 表现多为等密度,密度较均匀;MR T1WI 多呈等或稍高信号,T2WI 呈稍高信号;增强扫描肿瘤强化明显,内可见流空的血管影,呈“胡椒盐”征。鉴别诊断:①嗜酸性肉芽肿,多见于儿童及青少年,额骨最多见,以骨质局灶性破坏为主,病灶内可残留小骨片,后期病灶周围可有硬化边,病灶主体多呈 T1WI 低、等信号,T2WI 高信号,增强后显著强化。实验室检查可见嗜酸性粒细胞增多,血沉加快。②海绵状血管瘤,好发于顶骨,其次为额骨,多单发,病灶多为梭形或椭圆形,密度或信号多不均匀,骨窗显示“日光放射”状骨针改变为其典型表现,常呈轻度到中度膨胀性生长,病灶界限清楚,多无硬化边,增强扫描呈不均匀明显强化。③转移瘤,以中老年人多见,常有原发性恶性肿瘤史,病情进展迅速,表现为颅骨单发或多发的骨质破坏,病灶边界多不清,内部无残留小骨片,骨窗无“日光放射”状骨针改变,病变可沿硬脑膜扩展。

[第一作者] 尚劲(1990—),女,内蒙古呼伦贝尔人,在读硕士。

E-mail: 345841019@qq.com

[收稿日期] 2016-03-15 [修回日期] 2016-07-12