

• 中枢神经影像学 •

颞叶癫痫定位诊断的磁共振波谱研究

王志群, 李坤成, 王亮, 秦文

【摘要】 目的:探讨氢质子磁共振波谱($^1\text{H-MRS}$)对颞叶癫痫(TLE)定位诊断的应用价值。**方法:**选择 15 例经手术和病理证实的 TLE 患者和 15 例性别、年龄与之相匹配的健康志愿者为研究对象,分别作双侧颞叶内侧的 $^1\text{H-MRS}$,并对双侧海马区域进行精确定位,通过计算峰下面积,对代谢产物氮-乙酰天门冬氨酸(NAA)、肌酸(Cr)及胆碱复合物(Cho)的浓度进行相对定量分析。**结果:**采用 Kappa 检验,两位医师对海马硬化诊断的一致性 K 值 = 0.80 ($P < 0.05$),表明一致性很好,MRI 可对 10 例患者作出术前定位。MRS 示 TLE 患侧组 $\text{NAA}/(\text{Cho}+\text{Cr})$ 为 0.37 ± 0.07 ,对照组和 TLE 对侧组则分别为 0.65 ± 0.07 和 0.62 ± 0.18 ,差异有显著性意义(F 值为 23.170, $P < 0.05$);MRS 定位准确 12 例,另 3 例为阴性,结合 MRI 可对 13 例准确定位。**结论:** $^1\text{H-MRS}$ 能敏感地检测到神经元的异常改变,为颞叶癫痫的术前定位提供了一种新的检查方法,其与 MRI 相结合可提高术前定位的准确率。

【关键词】 磁共振波谱学; 癫痫, 颞叶; 定位诊断; 磁共振成像

【中图分类号】 R445.2; R742.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)04-0371-05

Evaluation of Proton Magnetic Resonance Spectroscopy for Localization of Temporal Lobe Epilepsy WANG Zhi-qun, LI Kun-cheng, WANG Liang, et al. Department of Radiology, Xuanwu Hospital, Capital University of Medical Science, Beijing 100053, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the value of proton magnetic resonance spectroscopy ($^1\text{H-MRS}$) in the localization diagnosis (LD) of temporal lobe epilepsy (TLE). **Methods:** 15 selected patients with TLE verified by operation and pathology and 15 healthy volunteers were studied, spectra were obtained in the region of both temporal lobes separately and exact localization was performed in the region of both hippocampuses. The values of N-acetylaspartate (NAA), Creatine (Cr) and Choline (Cho) were calculated by integration of their peaks, and the relative ratios of them were analyzed. The diagnostic value of $^1\text{H-MRS}$ for the LD of TLE was analyzed. **Results:** It was very good that there exists a consistency of hippocampus sclerosis diagnosis between two radiologists. The value of K was 0.80 according to Kappa test. MRI abnormalities were found in 10 cases. The ipsilateral group of TLE patients had lower ratios of $\text{NAA}/(\text{Cho}+\text{Cr})$, and the differences compared with those of the normal group and contra-lateral subgroup were statistically significant ($F = 23.170, P < 0.05$). $^1\text{H-MRS}$ was positive in 12 cases and negative in the other 3 cases. Combination of $^1\text{H-MRS}$ with MRI can make the accuracy cases of LD raising to 13. **Conclusion:** $^1\text{H-MRS}$ is sensitive to the neuron abnormality. It provides a new method for the LD of TLE. Combination of MRS with MRI can improve the accuracy ratio of the LD.

【Key words】 Magnetic resonance spectroscopy; Epilepsy, temporal lobe; Localization diagnosis; Magnetic resonance imaging

颞叶癫痫(temporal lobe epilepsy, TLE)是一种常见的慢性脑部疾病,基本病理改变是海马硬化。手术是顽固性 TLE 有效的治疗方法,治愈率达 70%~90%,手术成功的关键之一是对致痫灶的准确定位^[1]。MR 波谱(magnetic resonance spectroscopy, MRS)分析是近年应用于癫痫研究的新技术,能够测定活体状态下脑内生物物质的浓度,对海马硬化的研究深入到组织学水平^[2]。本文分析我院使用 MRS 诊断并经临床手术证实的 15 例 TLE 病例,并与其它影像学检查方法进行对比,旨在探讨该技术对 TLE 定位的诊断价值。

材料与方法

1. 研究对象及检查设备

顺序搜集 2003 年 4 月~2004 年 11 月在我院功能神经外科经手术及病理证实的癫痫患者,选择符合以下条件的病例进行回顾性分析:①常规 MRI 检查未发现明确病变(海马硬化的征象除外);②临床及脑电图检查均提示颞叶起源异常;③所有患者均经综合评价后行单侧颞叶及海马切除术,术后疗效显著,出院时无复发,病理证实为颞叶及海马不同程度硬化。

最终 15 例完全符合条件的病例入选本研究,其中男 9 例,女 6 例,年龄 14~41 岁,平均 23 岁,病程 2~

作者单位: 100053 北京,首都医科大学宣武医院放射科

作者简介:王志群(1975-),男,河北保定人,住院医师,硕士,主要从事医学影像诊断研究工作。

23 年,平均 13 年,经临床、影像学、电生理综合评价后 6 例定为左侧颞叶病变,9 例定为右侧颞叶病变。

15 例性别(男 10 例,女 5 例)及年龄(平均 27 岁)与 TLE 患者相匹配的健康志愿者作对照组研究。

仪器设备:所有 MRI 均在 Siemens 公司 1.5T Sonata 扫描仪上使用标准环形极化头线圈完成。

2. 数据采集

常规 MRI 成像:横断面自旋回波序列 T_1 WI 及 T_2 WI;垂直于右侧海马长轴的斜冠状面液体衰减反转恢复序列(fluid attenuation inversion recovery, FLAIR) TR 8530 ms TE 130 ms TI 2500 ms,层厚 5 mm,矩阵 374×512 ,激励次数 1 次;全脑的矢状面三维磁化准备快速梯度回波(three dimagnetization prepared rapid gradient echo, 3D-MPRAGE)TR 1900 ms TE 3.9 ms TI 1100 ms,层厚 1.7 mm,矩阵 374×512 。

^1H -MRS 成像:①根据上述矢状面 3D- T_1 WI 分别重建平行于右侧海马长轴的横断面和垂直于海马长轴的冠状面图像,共同作 MRS 的定位图像(图 1);②使用化学位移成像(chemical shift imaging, CSI)的点分辨波谱(point-resolved selective spectroscopy, PRESS)序

列,TR 1500 ms,TE 135 ms,定位平行于横断面定位像(即平行于海马长轴),视野 $140 \text{ mm} \times 140 \text{ mm}$,兴趣区(volume of interested, VOI)范围 $40 \text{ mm} \times 53 \text{ mm}$,层厚 8 mm,体素大小 $8.8 \text{ mm} \times 8.8 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$,VOI 前界位于中脑前缘 8.8 mm(即一个采样直径大小),内侧界位于中脑大脑脚外缘 3 mm 之内,下界在海马头下缘 1 mm 以内,一侧的扫描时间为 7 min 12 s;③数据处理:用波谱分析软件完成 MRS 的原始数据处理,所得谱线经过基线校正后分别对氮-乙酰天门冬氨酸(N-acetylaspartate, NAA)、肌酸(creatine, Cr)和胆碱复合物(choline, Cho)的波峰进行积分计算峰下面积。

3. 图像处理及分析方法

MRI 图像分析:MR 图像由两位有较丰富神经影像学诊断经验的放射科医生进行影像分析和评价, MRI 图像的观察内容及评价标准包括:①两侧海马大小、形态是否对称;②两侧海马信号是否均匀一致;③双侧颞角是否对称。若符合上述诊断标准的两条即可对 TLE 进行定位。

MRS 图像分析:在 MRS 的 VOI 中从前至后依次选择位于海马头部和体部灰质的 3 个体素块,所选体素块应位于中线两侧同源对称位置,根据化合物的峰值下面积积分分别计算 NAA/Cr、NAA/Cho、NAA/(Cr+Cho)及 Cho/Cr 比值,并分析其变化规律。

定位标准:以对照组 NAA/(Cr+Cho)的均值作为定位标准,可分为以下两种情况,符合任一条件,即可定侧。①单侧异常,如单侧低于下限,则此侧为致病侧;②双侧异常但两侧显著不对称则计算两侧差值,若大于一个标准差,则降低严重侧为致病侧,若小于一个标准差则不能定侧。

4. 统计方法

采用 Windows SPSS 10.0 统计软件包对所得数据进行统计学处理。对两位观察者评价 MRI 图像所得结果,采用 Kappa 检验,分析两组数据的一致性。对所测得的对照组及 TLE 组海马区域各化合物比值计算平均值和标准差,多组间比较用单因素方差分析,组间两两比较采用 Student-Newman-Keuls 法,以 $P < 0.05$ 为有显著性差异的指标。

结 果

1. 常规 MRI 定位结果

按照上述图像分析方法和定位标准,采用

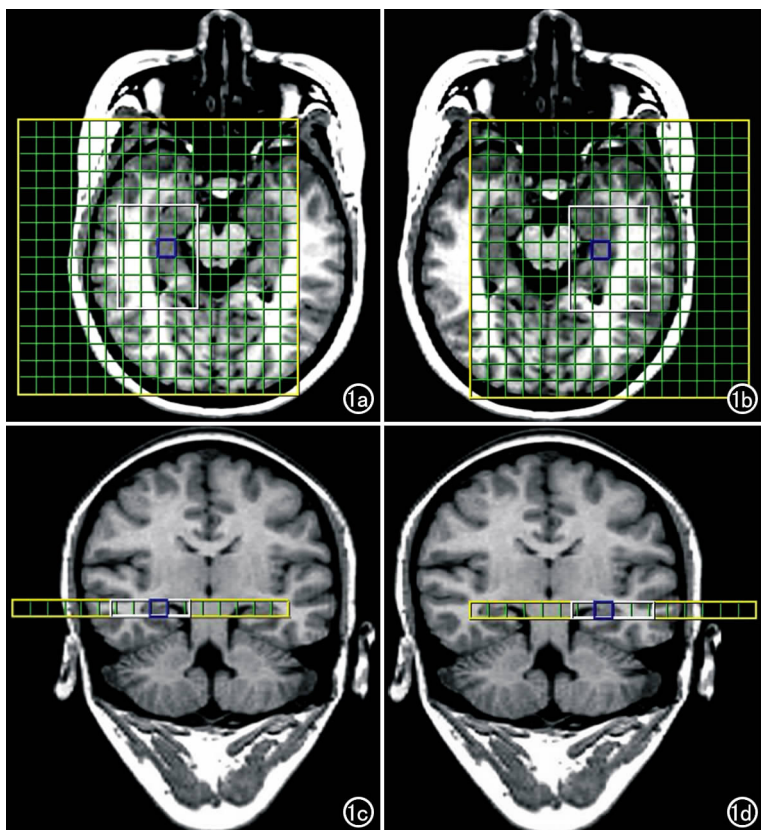


图 1 海马定位。a) 横断面 T_1 WI 上定位于右侧海马; b) 横断面 T_1 WI 上定位于左侧海马; c) 冠状面 T_1 WI 上定位于右侧海马; d) 冠状面 T_1 WI 上定位于左侧海马。

Kappa 检验,评价两位医师对海马硬化诊断的一致性,结果 K 值 = 0.80 ($P < 0.05$),表明一致性很好。两位医师共同分析认为,10 例患者 MRI 显示海马硬化的改变,并能做出定侧诊断,5 例未见异常改变。

2. TLE 组和对照组的 MRS 各指标参数的变化及对比

表 1 中显示 TLE 组和对照组各种化合物比值在海马区域的比较结果,经多体素获得海马区的 3 个体素取平均值后进行比较,结果显示 TLE 组患侧和对侧及对照组三组间各化合物比值均有显著性差异,进一步两两比较患侧 NAA/Cr 明显低于对侧和对照组,分别较对侧和对照组降低了 33.8% 和 34.3%,患侧 NAA/Cho 分别较对侧和对照组降低了 42.8% 和 47.3%。患侧 NAA/(Cho+Cr) 分别较对侧和对照组降低了 40.3% 和 43.1%,TLE 组患侧 Cho/Cr 高于对侧和对照组,分别较对侧和对照组增加了 22.6% 和 33.0%。正常对照组 MRS 检查所得两侧海马前部区域 MRS 图像,可见 NAA 明显高于 Cho 和 Cr,两侧一致性较好(图 2)。TLE 组患者两侧海马前部的 MRS 图像,显示患侧 NAA 低于 Cho,Cho 明显升高(图 3),化合物浓度分布图以不同色彩区分,可直观显示不同区域的化合物改变情况(图 4)。

3. MRS 的定位结果和定位参考值

按照目前多数文献采用的 NAA/(Cho+Cr) 比值作为定位诊断标准,由于正常对照组两侧海马的 NAA/(Cho+Cr) 差异无显著性意义 ($t = 1.45, P = 0.17 > 0.05$),故对照组取单侧值,所测正常对照组海马区域的 NAA/(Cho+Cr) 比值平均为 0.65 ± 0.07 ,均值的 95% 可信区间下限为 0.61,标准差为 0.07,按照上述方法对 15 例 TLE 患者进行定位,12 例患者为 MRS 异常改变(其中 3 例为双侧异常且不对称),可以做出定位诊断,另 3 例患者两侧比值差异无显著性意义,MRS 无法定侧,但其中 1 例结合 MRI 术前做出定位,结果 13 例经综合运用 MRI 和 MRS 做出定位。

讨 论

1. TLE 的 MRS 检查方法和质量控制

^1H -MRS 在癫痫定位时需注意以下技术细节:①MRS 检查对运动非常敏感,轻微运动都

表 1 病例组和对照组各化合物比值之间的统计结果

比值	对照组	TLE 组		F	P
		患侧	对侧		
NAA/Cr	1.34 ± 0.17	$0.88 \pm 0.18^*$	$1.33 \pm 0.45^{**}$	11.974	<0.001
NAA/Cho	1.29 ± 0.23	$0.68 \pm 0.05^*$	$1.19 \pm 0.42^{**}$	18.345	<0.001
Cho/Cr	1.06 ± 0.22	$1.41 \pm 0.45^*$	$1.15 \pm 0.27^{**}$	4.507	<0.05
NAA/(Cho+Cr)	0.65 ± 0.07	$0.37 \pm 0.07^*$	$0.62 \pm 0.18^{**}$	23.170	<0.001

注: F 为三组间进行方差分析的 F 值, P 为 F 检验的概率;

* 表示该均数与对照组比较 $P < 0.05$; ** 表示 TLE 组患侧与对侧比较 $P < 0.05$ 。

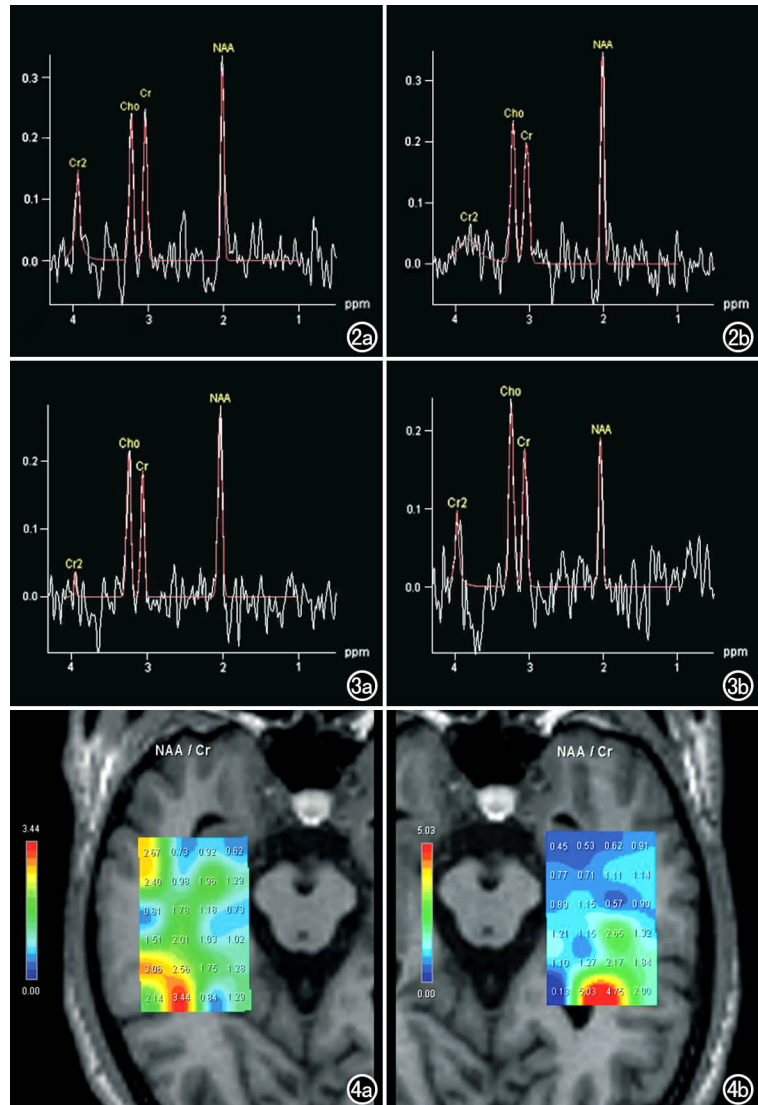


图 2 正常对照组 MRS 检查所得两侧海马前部区域 MRS 图像,显示 NAA 明显高于 Cho 和 Cr,而 Cho 和 Cr 峰值与峰值下面面积积分相近似,两侧一致性较好。a) 右侧海马体素 MRS; b) 左侧相应部位 MRS。

图 3 TLE 组某患者两侧海马前部的 MRS 图像,显示左侧 NAA 低于 Cho,Cho 明显升高,而右侧 NAA 高于 Cr 与 Cho,Cho 与 Cr 近似(病理证实为左侧海马硬化改变)。a) 右侧海马体素 MRS; b) 左侧相应部位 MRS。

图 4 融合在 MRI 图像上多个体素块的化合物浓度分布图,并以不同色彩区分,可直观显示不同区域的化合物改变情况。a) 右侧海马区域 NAA/Cr 浓度分布图; b) 左侧海马区域 NAA/Cr 浓度分布图,可见左侧海马前部 NAA/Cr 明显低于右侧。

会影响定位和测量的准确性,当患者发生头部扭动时,致使重组冠状面上两侧海马显示部位不同,从而掩盖真正的海马萎缩,所以扫描前一定要患者配合,以减少运动伪影,提高图像质量,个别患者必要时还需注射镇静类药物;②MRS 检查中体素的定位是从三个方向的立体定位,图像重组时一定要保持矢状面、冠状面和横断面完全互相垂直,3D 重组时可以进行角度测量;③正确运用窗技术,定位时因海马体积较小,可调整窗宽、窗位使灰白质显示更清楚,并尽量放大图像以精确定位;④进行海马的定位时尽量避开周围脑脊液和脑白质,可取横断面海马最大平面,并结合冠状面和矢状面,使海马组织完全充填体素块,否则将使体素块内含有的 NAA 含量降低而影响测量的精确度,但体素块太小又可能使病灶排除在外,且增加计算和测量的繁琐,故本文采用直径为 8.8 mm 的体素块;⑤为使测量更加精确,我们采取了两侧分别测量的方法以减少脑脊液和岩骨的干扰,但要求两侧处于同源对称位置,可保持横断面不动,在冠状面图像上移动 VOI 至对侧,并调整上下方向位于海马区域;⑥以海马为中心,相对固定 VOI 的范围,并规定其前、内和下界,增加测量的精确性和可操作性;⑦本研究所有 MRS 数据的收集和后处理均按标准模式自动获得,使操作者造成的人为影响降至最低,以增加测量的可重复性。

2. TLE 的 MRS 定位诊断标准

关于 TLE 的定位诊断标准,各家说法不一,国外已有应用 MRS 进行化合物绝对值定量研究的报道^[3],但是测量过程复杂、费时,难以在临床工作中实施。Ng 等^[4]以 $\text{NAA}/\text{Cho} < 1.13$ 作为判断异常的标准,敏感度和特异度分别为 90% 和 85%。Hugg 等^[5]和 Kuzniecky 等^[6]以 $\text{Cr}/\text{NAA} > 1.0$ 为异常标准也达到很高敏感性。目前国外文献大多以 $\text{NAA}/(\text{Cr} + \text{Cho})$ 比值作为参考值^[7],但关于 $\text{NAA}/(\text{Cr} + \text{Cho})$ 比值目前各家具体数值不同,究其原因测量方法各不相同,经比较后发现采用两侧分别测量,体素块直径设为 8.8 mm 的海马测量方法更为精确,我们采用这种方法对 15 例正常对照组进行了测量并确立了定位参考值。

3. TLE 的 MRS 诊断价值

由于 MRS 技术可以敏感地探测到 NAA、Cho 和 Cr 在脑内特定区域的代谢变化,从而不仅直接反映了神经细胞的代谢变化,而且也间接证实了病灶内组织病理学改变,即神经元损伤和神经胶质细胞增生,这与癫痫组织病理学改变相一致^[8]。

其中一个值得探讨的问题是双侧病变,即 NAA

水平不仅在致痫灶同侧降低,在对侧颞叶海马中也降低,其可能的原因是源自一侧癫痫灶的异常放电经海马联合和前连合到对侧海马和杏仁核,而引起对侧脑组织的异常,使神经递质失衡,细胞丢失,但对侧代谢异常的程度较癫痫病灶侧轻,Hugg 等^[9]发现 MRS 双侧异常患者手术切除癫痫灶后,对侧海马中的 NAA 含量恢复正常,从而进一步证实了上述观点,同时提示 NAA 含量的降低也反映了神经元的功能障碍,早期手术能使已受累的组织代谢功能部分恢复。本研究中 MRS 发现双侧病变 6 例,双侧异常率达 40%,与文献报道相符^[10],其中 3 例可通过双侧明显不对称来定侧,3 例难以定侧。分析其原因,可能有以下情况:①患者病程较长,逐渐发展为两侧独立起源的放电,病变两侧 $\text{NAA}/(\text{Cr} + \text{Cho})$ 均显著减低,给定侧带来困难;②患者海马测量误差,可能两侧没有处于完全对称位置,如对侧包含了过多的脑脊液组织使 NAA 浓度稀释从而与病侧 NAA 浓度相当。

随着神经影像学技术的迅速发展,癫痫术前定位已不再局限于脑电图一种方法,综合定位不仅可提高癫痫病灶的定位准确率,而且可以从代谢及功能方面为癫痫的术前评价提供更多的信息^[11]。

参考文献:

- [1] 齐静,杜湘珂,栾国明,等. 海马硬化 MR 质子波谱分析与 MRI 的对比研究[J]. 中华放射学杂志,2000,34(8):511-514.
- [2] 何慧瑾,沈天真,陈星荣,等. ^1H -MRS 在颞叶癫痫定侧诊断中的价值[J]. 中国计算机成像杂志,2000,6(6):361-366.
- [3] Ende GR, Laxer KD, Knowlton RC, et al. Temporal Lobe Epilepsy: Bilateral Hippocampal Metabolite Changes Revealed at Proton MR Spectroscopic Imaging[J]. Radiology, 1997, 202(3): 809-817.
- [4] Ng TC, Comair YG, Xue M, et al. Temporal Lobe Epilepsy: Presurgical Localization with Proton Chemical Shift Imaging[J]. Radiology, 1994, 193(2): 465-472.
- [5] Hugg JW, Kuzniecky RI, Gilliam FG, et al. Normalization of Contralateral Metabolic Function Following Temporal Lobectomy Demonstrated by ^1H Magnetic Resonance Spectroscopic Imaging[J]. Ann Neurol, 1996, 40(3): 236-239.
- [6] Kuzniecky R, Hugg JW, Hetherington H, et al. Relative Utility of ^1H -spectroscopic Imaging and Hippocampus Volumetry in the Lateralization of Mesial Temporal Lobe Epilepsy[J]. Neurology, 1998, 51(1): 66-71.
- [7] Connelly A, Van paesschen W, Porter DA. Proton Magnetic Resonance Spectroscopy in MRI Negative Temporal Lobe Epilepsy[J]. Neurology, 1998, 51(1): 61-66.
- [8] 居胜红,陈峰,滕皋军,等. MR 单体素波谱和化学位移成像是颞叶癫痫中的研究[J]. 中华放射学杂志,2004,38(11):1180-1185.
- [9] Hugg JW, Kuzniecky R, Hetherington H, et al. Predictive Value of ^1H MRSI for Outcome in Temporal Lobectomy[J]. Neurology, 1999, 53(4): 694-694.

- [10] Gadian DG, Connelly A, Duncan JS, et al. ^1H Magnetic Resonance Spectroscopy in the Investigation of Intractable Epilepsy [J]. Acta Neurol Scand, 1994, 152(4): 116-121.
- [11] Ristides AC, Peter Vermathen, Kenneth DL, et al. Multisection

Proton MR Spectroscopy for Mesial Temporal Lobe Epilepsy [J]. Am J Neuroradiol, 2002, 23(8): 1359-1368.

(收稿日期: 2006-07-17 修回日期: 2006-09-22)

• 病例报道 •

脂肪母细胞瘤一例

王立非, 董道先, 聂格方, 林育成, 罗正益, 姚霞飞

【中图分类号】R814.42; R445 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2007)04-0375-01

脂肪母细胞瘤罕见, 文献报道较少。我们遇到 1 例, 有完整资料, 通过复习相关报道及病理资料, 报道如下。

病例资料 患儿, 女, 2 岁, 右侧颈肩部渐进性包块 2 年, 无红肿, 无压痛, 质软。X 线检查: 右侧肩胛骨内侧软组织块影, 右侧 1~4 肋骨受压(图 1), 肋骨与肩胛骨间距增宽, 肺内未见异常病变影, 肺门不大, 心膈外形未见异常, 诊断为右胸壁软组织肿块, 建议 CT 检查。CT: 右侧肩胛骨内侧软组织肿块影, CT 值 -80~-140 HU, 有包膜, 可见纤维分隔, 呈“橘瓣”状, 病灶上达下颌角水平, 外以肩胛骨为界, 向内突入肋间隙; 增强后病灶内“分隔”轻度强化(图 2), 大部分无强化。CT 诊断: 脂肪瘤可能性大, 不排除脂肪肉瘤或浸润性血管脂肪瘤。手术病理: 脂肪母细胞瘤(图 3)。

讨论 脂肪母细胞瘤是 Vellios 最先描述为来源于脂肪母细胞的一种良性肿瘤, 并指出其特征性地发生在 3 岁以前的儿童(特别是男孩)的肢体, 但少数病例可发生在成人。

瘤组织局限形成肿块者称之为脂肪母细胞瘤, 弥漫者称之为脂肪母细胞增生症或脂肪母细胞瘤病。好发于四肢, 少见于头颈、躯干、纵隔、肠系膜和腹膜后等处。肿块呈结节状或分叶状, 有完整包膜, 位于深部者, 可呈弥漫性生长而无包膜。切面呈灰黄色, 质较软。瘤组织由各种不同分化程度的脂肪母细胞和成熟脂肪细胞相互杂组成, 由纤维组织分隔成小叶结构。小叶内有黏液间质及毛细血管网, 酷似胎儿脂肪组织。分化不同阶段的脂肪母细胞呈梭形、星形、多边形及圆形。梭形及星形者为原始脂肪母细胞, 包膜不甚清楚, 胞浆呈嗜酸性颗粒状和较多的小脂肪空泡, 胞核圆形, 位于细胞中央。较成熟的脂肪母细胞, 胞浆为大的脂肪空泡占据, 胞核被挤向胞膜, 呈单个大泡的脂肪母细胞。成熟脂肪母细胞分布于各小叶中央。各肿瘤细胞均无异型性。偶见软骨化生和造血细胞灶^[1]。一般不诊断为脂肪肉瘤, 因为脂肪肉瘤在那个年龄段非常少见^[2]。本瘤主要应与黏液型脂肪肉瘤相鉴别, 黏液型脂肪肉瘤的瘤细胞异型性显著, 核分裂像多见, 包膜不完整或无包膜。

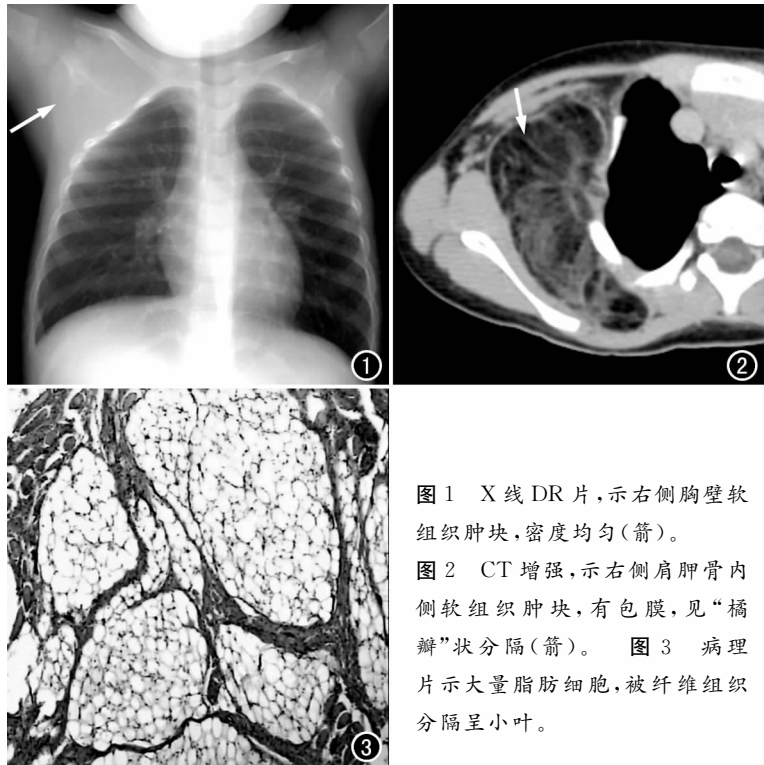


图 1 X 线 DR 片, 示右侧胸壁软组织肿块, 密度均匀(箭)。

图 2 CT 增强, 示右侧肩胛骨内侧软组织肿块, 有包膜, 见“橘瓣”状分隔(箭)。图 3 病理片示大量脂肪细胞, 被纤维组织分隔呈小叶。

本瘤预后良好, 少数病人局部切除后可复发, 脂肪母细胞瘤具备以下特点: ①良性, 大部分有包膜; ②特征性地发生于 3 岁以前的儿童; ③影像检查, 特别是 CT 扫描可见典型的脂肪成分, 间杂“橘瓣”状纤维间隔, 具备一定的特征性, 可以做到术前正确诊断。术前与黏液型肉瘤鉴别, 这对于治疗方法选择上非常重要。

参考文献:

- [1] Stephen SS, 回允中. 诊断外科病理学(第 3 版)[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2001. 149.
- [2] Sharon WW, John RG. 软组织肿瘤(英文版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002. 601-605.
- [3] 武忠弼, 杨光华. 中华外科病理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002. 2408-2409.

(收稿日期: 2006-08-15 修回日期: 2006-10-23)

作者单位: 511495 广州, 广州中医药大学祈福医院放射科

作者简介: 王立非(1963-), 男, 吉林人, 硕士, 副主任医师, 主要从事影像诊断与介入治疗工作。