

子宫肿瘤¹H-MRS 研究

余小多, 欧阳汉, 周纯武, 陈雁, 林蒙

【摘要】 目的:探讨子宫肿瘤活体¹H-MRS 表现特点。**方法:**53 例经病理证实的子宫肿瘤患者,其中良性 9 例,均为子宫肌瘤;恶性 44 例,包括子宫内膜癌 13 例、子宫颈癌 27 例和肉瘤 4 例。全部病例均于手术或活检前行¹H-MRS 检查。波谱序列采用 3.0T MR 扫描、8 通道体部线圈、单体素、点分辨表面波谱(PRESS)技术。定量分析肿瘤内的胆碱(3.2 ppm)、不饱和脂肪酸(2.0 ppm)、甘油三酯-CH₂(1.3 ppm)及-CH₃(0.9 ppm)含量。**结果:**4 种化合物的峰值在所有恶性肿瘤中均分别高于良性肿瘤,但仅甘油三酯-CH₃ 峰值在良恶性肿瘤组中差异有统计学意义($P=0.023$)。不同病理类型中,子宫内膜癌的胆碱峰值最高(6.92×10^6),与子宫颈癌(3.25×10^6)及子宫肌瘤(3.15×10^6)差异均有高度统计学意义($P<0.001$ 及 $P=0.008$)。甘油三酯-CH₃ 峰值在子宫肌瘤与子宫内膜癌、子宫肌瘤与子宫颈癌间差异均有统计学意义($P=0.037$ 和 0.042)。子宫颈癌的甘油三酯-CH₂ 及-CH₃ 峰值均高于其它类型肿瘤,但甘油三酯-CH₂ 峰值在各病理类型中差异无统计学意义。**结论:**3.0T 活体¹H-MRS 能够从分子水平反映肿瘤代谢状态,对子宫良恶性肿瘤的鉴别有一定意义。

【关键词】 磁共振波谱学; 子宫肿瘤; 诊断,鉴别

【中图分类号】 R737.33; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)05-0527-05

Magnetic resonance spectroscopy of uterine tumors YU Xiao-duo, OU Yang-han, ZHOU Chun-wu, et al. Department of Diagnostic Radiology, Peking Union Medical College, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100021

【Abstract】 Objective: To investigate the ¹H MR spectroscopic features of uterine tumors in vivo. **Methods:** Fifty-three patients with uterine tumor were confirmed by histopathology. Nine of them were benign leiomyomas, and forty-four were malignant tumors (including endometrial carcinomas 13 cases, uterine cervical cancer 27 cases and sarcoma 4 cases). A single-voxel ¹H-MRS was performed by point-resolved spectroscopic (PRESS) technique with TR/TE = 1500/35msec and 3.0T MR scanner with 8-channel phase-array body coil. The values of chemical compound peaks, including choline (3.2ppm), monounsaturated fatty acid (2.0ppm), triglycerides-CH₂ (1.3ppm) and -CH₃ (0.9ppm), were achieved at the workstation. **Results:** The peak values of four chemical compounds in all malignancies were higher than those of benign leiomyoma, respectively. Statistic difference only existed between them on the peak value of triglycerides-CH₃ ($P=0.023$). Endometrial carcinoma had the highest choline value (6.92×10^6), and there was significant difference between the choline value of endometrial carcinoma and cervical cancer (3.25×10^6 , $P<0.001$), also between endometrial carcinoma and leiomyoma (3.15×10^6) ($P=0.008$). Compared with the triglycerides-CH₃ value of leiomyoma, statistic difference was found in both endometrial carcinoma and cervical cancer, respectively ($P=0.037$ and 0.042). The values of triglycerides -CH₂ as well as triglycerides-CH₃ in cervical cancer were higher than those in other types of tumor, but there was no significant difference among different types of tumors. **Conclusion:** ¹H-MRS in vivo at 3.0T can provide insights into the metabolism of uterus tumor at molecular level and has utility to differentiate malignant from benign uterine tumors.

【key words】 Magnetic resonance spectroscopy; Uterine neoplasms; Diagnosis, differential

磁共振波谱(magnetic resonance spectroscopy, MRS)是近年来发展的一种新的功能成像技术,能够从分子代谢水平反映组织细胞的病理生理改变,从而有助于疾病的早期诊断、鉴别诊断、预后及疗效监测。目前 MRS 在临床主要应用于脑部及前列腺,其它部位还包括心脏、骨骼肌肉、肝脏及乳腺等,在子宫的研究及应用较少。笔者采用 3.0T MR 单体素氢质子波

谱成像,旨在探讨子宫肿瘤的活体波谱特点。

材料与方法

1. 研究对象

对 2009 年 8 月—2010 年 12 月我院初诊为子宫肿瘤的 76 例患者行子宫 MRS 检查,肿瘤最大径中位值为 4.4 cm(2.0~10.3 cm)。全部 76 例中 23 例肿瘤体积相对较小和/或信号不均匀,其内可见较明显出血、坏死改变,MRS 预扫描匀场失败或匀场后半高线宽大于 15,因此其波谱数据未进一步纳入本研究中。最终入组 53 例,其波谱基线噪声小,出现可测量的波

作者单位: 100021 北京,北京协和医学院中国医学科学院肿瘤医院影像诊断科

作者简介: 余小多(1980—),女,陕西人,博士,主治医师,主要从事肿瘤 MRI 影像诊断工作。

通讯作者: 周纯武, E-mail: cjr_zhouchunwu@vip.163.com; 陈雁, E-mail: chenyan1972@sina.com

基金项目: 2010 年协和青年基金项目(子宫的¹H 磁共振波谱研究)

峰,年龄 17~67 岁,中位年龄 51 岁。53 例中良性 9 例,均为子宫肌瘤;恶性 44 例,包括子宫内膜样腺癌 13 例、子宫颈鳞癌 27 例、肉瘤 4 例(其中恶性中胚叶混合瘤 2 例,腺肉瘤 2 例)。恶性肿瘤均经活检病理证实,所有子宫内膜癌及肉瘤、5 例子宫颈癌及所有良性肿瘤均行手术切除获得最终病理结果。活检与 MRS 检查间隔时间均小于 1 周,且 MRS 检查前未接受任何肿瘤相关治疗。

2. MRI 扫描方法

采用 GE Signa Excite HD 3.0T 超导型 MR 扫描仪,8 通道体部相控阵线圈。全部患者均行常规 MRI 平扫,扫描序列包括横轴面 FSE T₁WI 和 T₂WI、预饱和脂肪抑制 FSE T₂WI 及 DWI、矢状面 FSE T₂WI 及冠状面预饱和脂肪抑制 T₂WI。45 例同时行增强扫描,包括矢状面肝脏快速容积采集(liver acceleration volume acquisition, LAVA)多期动态增强扫描、LA-VA 横轴面及冠状面延迟扫描。MRS 扫描:采用单体素、点解析表面波谱分析(point-resolved echo spin spectroscopy, PRESS)序列,自由呼吸状态,TR 1500 ms,TE 35 ms,层厚 20mm,视野 24 cm×24 cm,激励次数 8,扫描时间 133 s,以横轴面预饱和脂肪抑制 FSE T₂WI 为定位相并同时参考平扫及增强 MRI 图像,体素设置应最大限度地包括肿瘤实性区域,尽可能避开肿瘤坏死、钙化及出血区域,体积不小于 15 mm×15 mm×15 mm。除序列默认设置的 3 个垂直方向饱和带之外,在横轴面图像上单体素的四角均另加斜行饱和带,以最大程度减少周围组织对体素内组织的干扰。预扫描为手动匀场,半高线宽 5~15,抑水比>90%。

3. 化合物峰值测量

采用 GE ADW 4.2 工作站 SAGE 软件进行波峰的测量。包括 4 种化合物:胆碱(3.2 ppm)、不饱和脂肪酸(2.0 ppm),甘油三酯-CH₂(1.3 ppm)及-CH₃(0.9 ppm)。

4. 统计学处理

采用 SPSS 13.0 软件进行统计学处理。按不同病理类型及良恶性进行分组。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用非参数检验 Mann-Whitney U 法对良恶性及不同病理类型组间 4 个化合物的峰值分别进行两两比较,采用 ROC 曲线计算鉴别良恶性的甘油三酯-CH₃ 峰的阈值及鉴别子宫内膜癌与子宫肌瘤的胆碱峰的阈值及相应的敏感度、特异度及诊断符合率。对于统计学结果,设定双侧 $\alpha=0.05$ 。

结 果

不同病理类型及良恶性组的 4 种化合物峰值平均值见表 1,4 种化合物在良恶性组及不同病理类型组间的比较结果见表 2。

4 种化合物在良恶性组间及不同病理类型之间的比较:4 种化合物的峰值在不同病理类型恶性肿瘤中均高于良性肿瘤组(图 1~3)。

仅甘油三酯-CH₃ 在良恶性组间差异有统计学意义($P<0.05$),且 ROC 曲线显示将甘油三酯-CH₃ 峰值 $>4.65 \times 10^6$ 作为阈值诊断子宫恶性肿瘤,其敏感度、特异度及诊断符合率分别为 54.6%、88.9% 及 60.4%,曲线下面积为 0.756。其余 3 种化合物在良恶性组间差异均无统计学意义。

胆碱峰:子宫内膜癌的平均峰值最高,其与子宫颈癌及子宫肌瘤之间差异均有统计学意义,因子宫内膜癌及子宫肌瘤均好发于子宫体,故单独比较两组间的

表 1 不同病理类型子宫肿瘤的 4 种化合物峰值

病理类型	例数	峰值(×10 ⁶)			
		胆碱	不饱和脂肪酸	甘油三酯-CH ₂	甘油三酯-CH ₃
恶性组	44	4.47±2.82	4.24±2.39	20.61±10.99	6.53±3.83
子宫内膜癌	13	6.92±3.29	4.60±2.33	12.51±5.57	5.59±2.21
子宫颈癌	27	3.25±1.80	4.00±2.90	24.73±11.13	7.05±3.98
子宫肉瘤	4	4.71±1.91	4.83±2.74	19.13±9.10	5.91±3.12
子宫肌瘤(良性组)	9	3.15±1.13	3.26±1.26	12.48±5.31	2.94±1.43

表 2 4 种化合物在不同病理类型子宫肿瘤组间的比较

组别	P 值(Z 值)			
	胆碱	不饱和脂肪酸	甘油三酯-CH ₂	甘油三酯-CH ₃
良性 vs 恶性	0.162(-1.398)	0.446(-0.762)	0.421(-0.805)	0.023(-2.276)
子宫内膜癌 vs 子宫颈癌	<0.001(-3.797)	0.121(-1.552)	0.189(-1.314)	0.900(-0.126)
子宫内膜癌 vs 子宫肉瘤	0.258(-1.132)	0.903(-0.121)	0.174(-1.359)	0.808(-0.243)
子宫内膜癌 vs 子宫肌瘤	0.008(-2.638)	0.136(-1.492)	0.973(-0.033)	0.037(-2.083)
子宫颈癌 vs 子宫肉瘤	0.052(-1.945)	0.377(-0.884)	0.444(-0.766)	0.625(-0.488)
子宫颈癌 vs 子宫肌瘤	0.701(-0.384)	0.898(-0.128)	0.315(-1.005)	0.042(-2.030)
子宫肉瘤 vs 子宫肌瘤	0.165(-1.389)	0.280(-1.080)	0.280(-1.080)	0.126(-1.529)

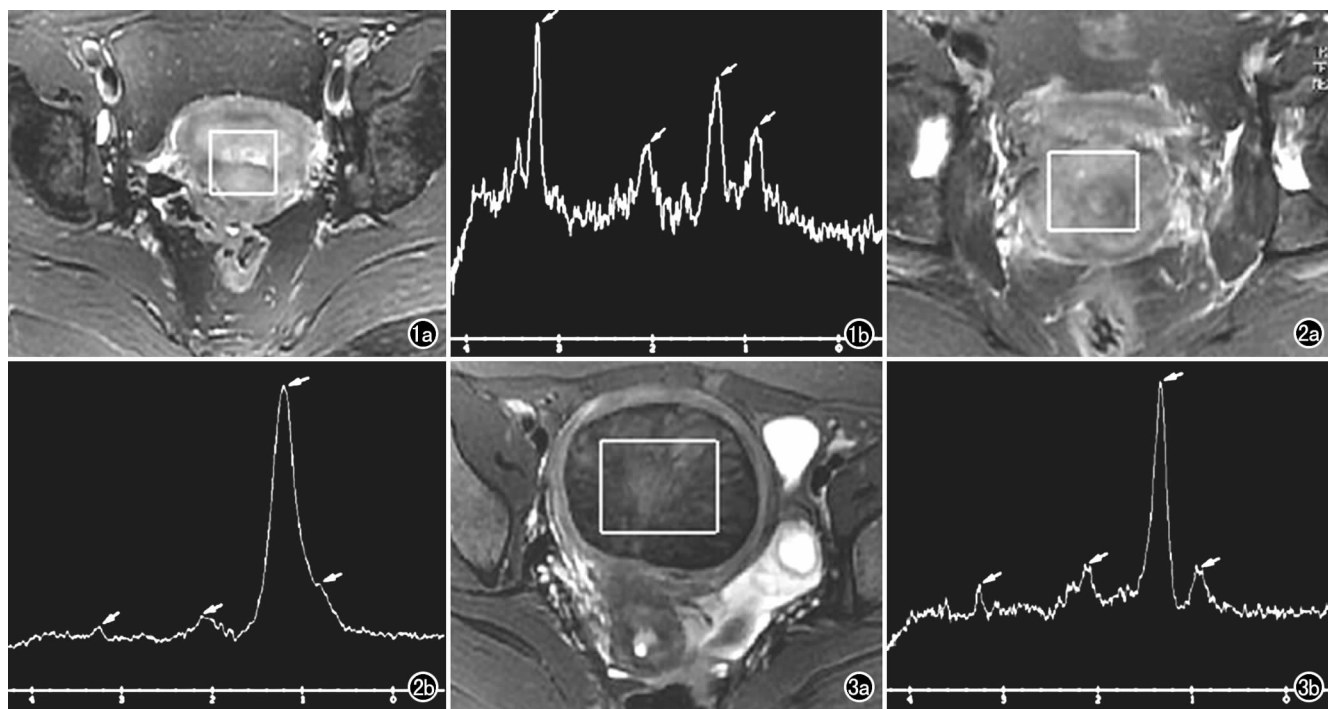


图1 中分化子宫内膜样腺癌。a) 预饱和脂肪抑制 T_2 WI 定位相, 体素放置于肿瘤实性区域内, 未包括周围肌层组织; b) MRS 谱线依次显示高大的胆碱峰(箭)、明显的不饱和脂肪酸峰(箭)、甘油三酯- CH_2 峰(箭)及- CH_3 峰(箭), 其峰值依次为 10.23×10^6 、 4.42×10^6 、 7.18×10^6 及 5.22×10^6 。图2 宫颈中分化鳞状细胞癌。a) 预饱和脂肪抑制 T_2 WI 定位相, 体素置于宫颈肿块内; b) MRS 谱线依次显示胆碱峰(箭)、不饱和脂肪酸峰(箭)、高大的甘油三酯- CH_2 峰(箭)及- CH_3 峰(箭), 其峰值依次为 2.21×10^6 、 3.49×10^6 、 31.74×10^6 及 7.57×10^6 。图3 子宫平滑肌瘤。a) 预饱和脂肪抑制 T_2 WI 定位相, 体素置于宫体肿块内; b) MRS 谱线依次显示明显的胆碱峰(箭)、不饱和脂肪酸峰(箭)、甘油三酯- CH_2 峰(箭)及- CH_3 峰(箭), 其峰值依次为 2.20×10^6 、 3.81×10^6 、 18.65×10^6 及 3.65×10^6 。

胆碱峰值, 其 ROC 曲线显示, 将胆碱峰值 $> 4.50 \times 10^6$ 作为阈值诊断子宫内膜癌, 其与子宫肌瘤鉴别的敏感度、特异度及诊断符合率分别为 76.9%、77.8% 及 77.3%, 曲线下面积为 0.838。

2.0 ppm 不饱和脂肪酸在不同病理类型间差异均无统计学意义。

甘油三酯- CH_2 及- CH_3 峰值: 子宫颈癌的这两种化合物的平均峰值均高于其它类型肿瘤。其中甘油三酯- CH_3 峰值在子宫肌瘤与子宫内膜癌、子宫肌瘤与子宫颈癌之间差异均有统计学意义。甘油三酯- CH_2 峰值在各病理类型中差异均无统计学意义。

讨论

磁共振波谱是一种无创性的 MRI 功能成像技术, 能够观察活体组织代谢及生化改变, 其物理学基础为磁共振现象、化学位移及 J 耦合现象^[1]。同一原子核在不同化合物中的进动频率不同, 在 MRS 表现为共振峰不同, 因此共振峰的频率位置可以区别不同化合物的种类, 而峰下面积可以对化合物的含量进行定量分析。所以 MRS 是从分子代谢水平反映了组织细胞的病理生理改变, 有助于对疾病的早期诊断、鉴别诊

断、预后及疗效监测。既往研究显示 MRS 对脑部及前列腺恶性肿瘤的鉴别具有重要价值^[2-3]。

子宫位置不固定, 形态常扭曲, 毗邻膀胱、肠管等器官, 其内液体、气体、脂肪等组织形成不同的磁场界面, 影响磁场的均匀性, 导致子宫 MRS 的信噪比较低, 限制了波谱成像在子宫的应用。近年来, 随着磁场强度的提高, 各种功能成像技术的发展, MRI 图像的信噪比不断提高, 使 MRS 在子宫的应用成为可能, 有研究显示 3.0T MRI 信噪比较 1.5T 提高 23%~46%^[4]。本研究利用 3.0T MRI 设备, 采用单体素波谱扫描及短 TE(35 ms)扫描, 采集时间更短, 基线更加稳定, 即使对于直径 2 cm 左右的较小肿瘤, 大多数也能获得良好的 MRS 数据信息^[5]。尽管如此, 本研究 76 例肿瘤中 23 例 (30.26%, 23/76) MRS 预扫描匀场失败或匀场后半高线宽较大, 主要原因可能为肿瘤体积相对较小或内部出血、坏死成分引起肿瘤信号混杂改变, 对局部磁场均匀性影响较大, 最终影响了 MRS 数据的采集和测量。以上表明 MRS 对实性成分较小或伴有明显出血坏死成分的子宫肿瘤的评估尚存在较大困难。在现有 MRS 技术条件下, 依靠常规 MRI 图像选择适宜的病例, 是确保 MRS 扫描成功的关键之

一。

既往文献报道子宫 MRS 均采用¹H-MRS,其检测的主要代谢物包括脂肪(甘油三酯-CH₂ 及-CH₃), 2.0 ppm 不饱和脂肪酸,胆碱(Cho)以及肌酸(Cr)^[6-10]。其中,肌酸(3.0 ppm)峰值小、与基线易混淆,且对子宫肿瘤的鉴别诊断意义不大,与 Takeuchi 等^[6]研究结果相似,因此未将其纳入数据分析。

1. 胆碱复合物(Cho),位置在 3.2 ppm,包括甘油磷酸胆碱、磷酸胆碱和胆碱,是细胞膜磷脂代谢的成分之一,其含量反映了细胞膜转换功能,而组织中作为活性代谢物的游离 Cho 含量很低^[11]。恶性肿瘤的 Cho 含量升高,反映肿瘤细胞膜的转运和细胞增殖增加。目前普遍认为肿瘤细胞密度增高、细胞膜合成加速导致 Cho 的升高^[2,6-7]。研究显示 Cho 的水平与肿瘤恶性程度呈正相关,同时,恶性肿瘤的 Cho 水平明显高于良性肿瘤,但两者间存在部分重叠^[6-7]。

健康人群子宫内膜 MRS 显示 Cho 峰呈轻至中度增高,且与月经周期中子宫内膜增殖水平呈正相关^[12-13]。Booth 等^[7]对包括子宫及卵巢肿瘤在内的妇科肿瘤的研究结果显示,Cho 峰在良恶性肿瘤中均可出现,其发生率无明显差异。Takeuchi 等^[6]进一步对 Cho 峰值的研究结果显示,子宫恶性肿瘤(内膜癌及肉瘤)Cho 峰值明显高于子宫肌瘤、子宫内膜增生及息肉,其诊断敏感度为 93%,特异度为 83%,但其未将子宫颈癌纳入研究。Mahon 等^[8]对子宫颈癌标本 MRS 研究显示,Cho 峰值明显高于正常组织,但未被活体研究证实。本组研究显示,子宫良恶性肿瘤均可出现 Cho 峰,且恶性肿瘤 Cho 峰值高于良性肿瘤,但两者间差异无统计学意义($P>0.05$)。对不同病理类型肿瘤分组比较显示,子宫肌瘤、子宫颈癌、子宫肉瘤及子宫内膜癌 Cho 峰值依次升高,以子宫内膜癌最高,反映其肿瘤细胞生长、代谢更为活跃,且 Cho 峰在子宫内膜癌与子宫颈癌、子宫内膜癌与子宫肌瘤之间差异均有统计学意义($P<0.05$),表明 MRS 中 Cho 峰值可以对以上肿瘤的鉴别提供有价值的信息。

2. 甘油三酯-CH₂ 及-CH₃

位置在 1.3 ppm 的甘油三酯-CH₂ 及 0.9 ppm 的甘油三酯-CH₃ 均属于脂肪峰(Lip)。Lip 峰来源于细胞膜降解产物,反映细胞膜磷脂崩解释放脂质,与组织坏死密切相关,因此常作为恶性肿瘤较特征性的代谢物。活检标本体外波谱研究显示侵袭性宫颈癌中甘油三酯-CH₂、CH₃ 峰及其比值均明显高于正常组织及子宫颈上皮内瘤变(cervical intraepithelial neoplasia, CIN),以-CH₂ 为主要成分^[8-9]。Mahon 等^[8]对比研究 32 例宫颈癌(28 例鳞癌,4 例腺癌)、10 例 CIN 及 9 例

正常子宫,结果显示甘油三酯-CH₂ 对子宫颈癌的诊断敏感度为 100%,特异度为 69%,阳性预测值为 82%,阴性预测值为 100%。其它体外标本波谱研究显示甘油三酯-CH₂ 峰在子宫颈癌组织、癌旁组织及正常组织中依次降低^[9]。

活体研究也证实甘油三酯-CH₂、CH₃ 峰在侵袭性宫颈癌、CIN 及正常组中有明显差异,-CH₂ 对宫颈癌的诊断敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值亦较高,分别为 77.4%、93.8%、96.0% 及 68.2%^[8]。因此,在长 TE 的波谱中明显的脂肪峰,尤其是甘油三酯-CH₂ 峰,对子宫颈癌与癌前病变及正常组织的鉴别有一定价值,对早期病变的检出可能有一定帮助。

本组研究显示,子宫恶性肿瘤甘油三酯-CH₂、-CH₃ 峰明显高于良性肿瘤,两组间甘油三酯-CH₃ 峰值差异具统计学意义($P<0.05$),以峰值 $>4.65\times10^6$ 作为阈值诊断子宫恶性肿瘤具有较高的特异度,有助于良恶性肿瘤的鉴别诊断。同时,子宫颈癌甘油三酯-CH₂、CH₃ 峰不同程度高于其它病理类型肿瘤,提示子宫颈鳞状细胞癌较子宫内膜腺癌或肉瘤更易发生组织坏死。

3. 2.0 ppm 不饱和脂肪酸

宫颈活检的体外 MRS 研究将 2.0 ppm 波峰处的化合物归为单不饱和脂酰基,其仅在侵袭性宫颈癌与正常组织间差异有统计学意义^[10],但是活体内研究结果不一致,Lee 等^[5]在 7 例宫颈腺癌的活体波谱研究中发现有 6 例 2.0 ppm 出现了代谢物峰,而在 39 例鳞癌中无 1 例出现,认为其对腺癌的诊断有很高的特异度(100%);但是 Mahon 等^[8,10]的研究显示在鳞癌、CIN 及正常组中均可见 2.0 ppm 峰,且 3 组间无明显差异,而本组研究显示 2.0 ppm 峰对子宫肿瘤鉴别诊断意义不大。

总之,MRS 能够定量反映不同肿瘤组织的特征性代谢产物,有助于对不同病理类型子宫肿瘤的鉴别诊断,其中 Cho 峰值及甘油三酯-CH₃ 峰值对鉴别子宫良恶性肿瘤具有重要意义。但是,对于体积较小或伴有明显出血坏死成分的子宫肿瘤,依靠现有的 MRS 技术条件,还难以获得高信噪比的可测量谱线,评估其代谢物含量亦存在一定困难,尚需进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 杨正汉,冯逢,王霄英.磁共振成像技术指南——检查规范、临床策略及新技术应用[M].北京:人民军医出版社,2007:263-264.
- [2] Smith EA, Carlos RC, Junck LR, et al. Developing a clinical decision model: MR spectroscopy to differentiate between recurrent tumor and radiation change in patients with new contrast-enhancing lesions[J]. AJR, 2009, 192(2): 45-52.
- [3] Verma S, Rajesh A, Futterer JJ, et al. Prostate MRI and 3D MR

- spectroscopy; how we do it[J]. AJR, 2010, 194(6): 1414-1426.
- [4] Gonen O, Gruber S, Li BS, et al. Multivoxel 3D proton spectroscopy in the brain at 1.5 versus 3.0T: signal-to-noise ratio and resolution comparison[J]. AJNR, 2001, 22(9): 1727-1731.
- [5] Lee JH, Cho KS, Kim YM, et al. Localized in vivo ^1H nuclear MR spectroscopy for evaluation of human uterine cervical carcinoma[J]. AJR, 1998, 170(5): 1279-1282.
- [6] Takeuchi M, Matsuzaki K, Harada M. Differentiation of benign and malignant uterine corpus tumors by using proton MR spectroscopy at 3T: preliminary study[J]. Eur Radiol, 2011, 21(4): 850-856.
- [7] Booth SJ, Pickles MD, Turnbull LW. In vivo magnetic resonance spectroscopy of gynaecological tumours at 3.0T[J]. BJOG, 2009, 116(2): 300-303.
- [8] Mahon MM, Cox IJ, Dina R, et al. ^1H magnetic resonance spectroscopy of preinvasive and invasive cervical cancer: in vivo-ex vivo profiles and effect of tumor load[J]. J Magn Reson Imaging, 2004, 19(3): 356-364.
- [9] Mahon MM, deSouza NM, Dina R, et al. Preinvasive and invasive cervical cancer: an ex vivo proton magic angle spinning magnetic resonance spectroscopy study[J]. NMR Biomed, 2004, 17(3): 144-153.
- [10] Mahon MM, Williams AD, Soutter WP, et al. ^1H magnetic resonance spectroscopy of invasive cervical cancer: an in vivo study with ex vivo corroboration[J]. NMR Biomed, 2004, 17(1): 1-9.
- [11] Glunde K, Jacobs MA, Bhujwala ZM. Choline metabolism in cancer: implications for diagnosis and therapy[J]. Expert Rev Mol Diagn, 2006, 6(6): 821-829.
- [12] 李新春, 何建勋, 孙翀鹏, 等. 育龄妇女不同月经周期子宫内膜 MRS 初步分析[J]. 放射学实践, 2008, 23(4): 417-419.
- [13] 曹崑, 张晓鹏, 李洁, 等. 月经周期相关的正常子宫磁共振波谱分析[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(7): 1065-1068.
- (收稿日期: 2012-01-03 修回日期: 2012-03-07)

第六届放射青年医师学术研讨会征文通知

由《中华放射学杂志》编辑部、《中国医学计算机成像杂志》编辑部和中华医学会放射学分会青年委员会共同主办的第六届放射青年医师学术研讨会将于 2012 年 6 月 29 日~7 月 1 日在上海市复旦大学医学院明道楼召开。6 月 29 日报到, 6 月 30 日和 7 月 1 日学术交流。

放射青年医师学术研讨会已成功举办五次, 会议始终秉承“以青年学者为主体、以学术论文交流为主要形式”的宗旨, 充分展示我国青年放射医师的研究成果。力求会议内容丰富、主题突出、形式多样, 为我国放射青年医师提供一个相互学习和交流的平台。五年来, 会议规模不断扩大, 内容从数量、学术质量方面都有了极大的提升。相信 2012 年的会议会在前几次的基础上更上一层楼。本次会议征文内容和注意事项具体如下:

征文内容和要求: 论坛设中英文优秀论文评比、博士论坛、基础讲座几个版块。(1) 论文第一作者必须是 1967 年 6 月 1 日以后出生的放射影像专业青年医师, 并且是课题的主要完成者。(2) 凡在 2012 年 4 月 30 日前, 未正式公开发表过的关于影像技术和新进展、诊断与鉴别诊断、介入治疗等方面的论文及个案报道、疑难病例讨论均可投稿。(3) 论文要求科学性强、数据可靠、重点突出、文字简练。

投稿格式: 参加中文和英文优秀论文评比、博士论坛和基础讲座者, 均请注明参加的版块, 并提交中文或英文论文摘要(1000 字左右), 格式请遵循《中华放射学杂志》的稿件要求。稿件评审将采取双盲审稿, 并将选取部分优秀论文在会议期间作论文报告和演讲。投稿时请将论文题目、作者单位及邮编、作者姓名、联系电话、Email 地址及出生年月日另页撰写。正文内不得注明单位、作者姓名。投稿请用 word 格式 Email 发送至编辑部, Email 地址: cjr.zhangxd@vip.163.com 或 zhangxd@cma.org.cn。截稿日期: 2012 年 5 月 20 日。联系人: 姚振威, 电话: 13262631100, 邮箱: aocnhnr@126.com; 张晓冬, 电话: 13611337779, 邮箱: cjr.zhangxd@vip.163.com。

欢迎青年放射医师踊跃参与, 并随时关注中华放射学会网站(<http://www.chinaradiology.org/csr/cn/>)和中华放射学杂志网站(<http://www.chinaradiology.org/csr/cn/>)有关会议的通知。本次研讨会将授国家级继续教育 I 类学分 10 分。

(中华放射学杂志编辑部 《中国医学计算机成像杂志》编辑部 中华医学会放射学分会青年委员会)