•骨骼肌肉影像学•

时间信号强度曲线在肌骨系统肿块中的诊断价值

底国 胡春洪 郭亮 谢道海 付引弟 乙

【摘要】 目的:探讨动态增强 MRI 时间信号强度(SH Time)曲线在肌骨系 统肿块中的诊断价值及病理学基础。方法:对经病理及临床证实的 34 例肌骨系 统肿块(18 例良性, 16 例恶性),采用 GRASS 序列行动态增强 MRI 扫描,将绘制的 SH Time 曲线分为 3 型: I型,快速上升型; II型,缓慢上升型; III型,平坦型。分析良、恶性两组肿块的曲线类型有无差异。结果: 16 例恶性肿块中, 13 例 SH Time 曲线呈 I型, 3 例呈 II型,无 1 例呈 III型; 18 例良 性肿块中, 5 例呈 I型, 11 例呈 III型, 2 例呈 III型。SH Time 曲线类型在良恶性两组肿块中差异有极显著性意义(P<0.005)。结论:动态增强 MRI 时间信号强度曲线对肌骨系统良恶性肿块具有重要的鉴别诊断价值,肿块中央、边缘区不同曲线类型反映了肿块边缘与中央区间质压力不同和组织学成分的差异。

【关键词】 骨肿瘤; 软组织肿瘤; 磁共振成像; 图像增强

【中图分类号】R445.2; R738 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2003)04-0266-03

The value of time-signal intensity curve in diagnosing musculoskeletal masses DING Qingguo, HU Chunhong, GUO Liang, et al. Department of Radiology, the First People's Hospital, Jiang su 215500

[Abstract] Objective: To investigate the value of time-signal intensity curve of dynamic contrast enhanced MR imaging and the pathological foundations in diagnosing musculoskeletal masses. Methods: Thirty four musculoskeletal masses confirmed by pathology and clinic (18 benign, 16 malignant) were performed with gradient recalled acquisition in the steady state (GRASS) of dynamic contrast enhanced MR imaging. Time signal intensity curve were obtained and classified in three types: curre I is rapid progression, curve II is gradual progression and curve III is no or slight progression. Results: In 16 malignant masses the type of time signal intensity curve was curve I for 13 masses, curve II for 3 masses and no one for curve III, while in 18 benign masses, 5 masses were curve I , 11 were curve II and 2 masses were curve III. There was an apparent statistical significance for the types of time-signal intensity curves between benign musculoskeletal masses and malignant ones(*P*< 0.005). Conclusion: The time-signal intensity curve of dynamic contrast enhanced MR imaging plays an important role in differentiating benign from malignant musculoskeletal masses. The different type of curves in periphery and center within the musculoskeletal mass can display the different interstitium pressure and histologic components.

Key words Bone neoplasms; Soft tissue neoplasms; Magnetic resonance imaging; Imaging enhancement

近年来, 动态增强 M RI 在肌骨系统肿块中的应用日益受到 重视。国内外学者^[45]多数采用的分析指标是早期动态增强斜 率值和边缘-中心向心强化程度比。有关动态增强时间信号强 度(SFTime)曲线在肌骨系统肿块中的应用报道较少。笔者随 机搜集我院就诊的 34 例肌骨系统肿块病例, 采用稳态梯度回 返采集 成像 (gradient recalled acqusition in the steady state, G RASS) 序列行动态增强 M RI 检查, 探讨 SF Time 曲线在肌骨 系统肿块中的诊断价值。

材料与方法

1. 一般资料

本组 34 例中男 23 例,女 11 例,年龄 11~82 岁,平均 42.6 岁。骨骼系统肿块 13 例,软组织肿块 21 例。良性肿块 18 例, 包括炎性肿块4 例、脂肪肌血管瘤 3 例,纤维瘤、神经鞘瘤、非骨 化性纤维瘤、韧带样纤维瘤各2例,间叶瘤、骨软骨瘤、软骨粘液样纤维瘤各1例;恶性肿块16例,包括恶性纤维组织细胞瘤6例,淋巴瘤、骨肉瘤、骨巨细胞瘤(II级)各2例,软骨肉瘤、 Ewing肉瘤、滑膜肉瘤及横纹肌肉瘤各1例。所有病例均经MRI检查,部分病例作了CT及平片检查。31例经手术或穿刺活检病理证实,3例炎性肿块临床证实,其中1例有糖尿病史,2例有白血病史,肿块部位红肿,经抗炎治疗肿块消失。

2. 动态增强 MRI 扫描

采用 GE Vectra 0.5T 超导磁共振成像仪,先作常规 SE 序 列横断位、冠状位或矢状位扫描。根据 T₁WI、T₂WI 选择肿块 最大径层面,采用 GRASS 序列作同层动态增强扫描,条件 TR 30ms, TE 9ms,翻转角 90°,激励次数 2, FOV 30~35 cm,采集矩 阵 160×224或 192×256,层厚 10mm,间距为 0,每帧图像扫描 时间为 8~12s,无间隔连续扫描 15~20 帧,动态扫描持续时间 3~4min。在注射对比剂同时连续动态扫描,对比剂注射剂量

0.1mmol/kg,手推注射器静脉团注,5s内完成注射。

3.图像处理

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House, All Fights reserved. http://www.cnki.net

作者单位:215500 江苏,常熟市第一人民医院放射科(丁庆国);苏 州大学附属第一医院影像中心(胡春洪、郭亮、谢道海、付引弟、丁乙) 作者简介:丁庆国(1971~),男,江苏常熟人,主治医师,硕士,主要 从事肌骨系统肿瘤影像学诊断工作。



图1 SI-Time 曲线类型示意图。A 动脉曲线; Ⅰ型快速上升型,分为Ⅰ a、Ⅰ b 两种亚型; Ⅱ型缓慢上升型; Ⅲ型平坦型。

肿块边缘、中央强化最明显处选取兴趣区(ROI),经计算机软件 处理,获得每例肿块边缘及中央区 2条 SFTime 曲线。

SI-Time 曲线分型: 根据 Geimaerdt^[6] 分类方法, 略作补充, 将 SI-Time 曲线与动脉动态增强曲线比较, 分为 3 型(图 1)。 I 型, SI-Time 曲线与动脉增强曲线第一相平行, 呈指数曲线上 升, 称为快速上升型, 将此型分为 2 种亚型, 达峰值后持续一段 时间者称为 I a 型, 达峰值后迅即下降为 I b 型; II 型, 曲线形态 的各个时相均不与动脉增强曲线平行, 而呈缓慢上行, 称为缓 慢上升型;Ⅲ型,曲线形态平坦或仅稍微缓慢上升,与正常组织 曲线形态相似,称为平坦型。

4. 统计学处理

采用四格表精确检验法,对良恶性两组肿块的 SHTime 曲 线类型(边缘与中央区曲线类型不一致者,选择类别低者,如 I 型与 II 型,选择 I 型,依次类推)进行统计学分析,双侧检验 a= 0.005。

结果

18 例良性肿块中,4 例炎性肿块,SITime 曲线边缘区均呈 I a型,中央区 2 例呈I a型,1 例呈II 型,1 例呈III型;1 例胫骨 上段软骨粘液样纤维瘤,边缘骨骺部位曲线呈I a型,中央区 II 型(图 2);2 例非骨化性纤维瘤、1 例神经鞘瘤、1 例胫骨上端韧 带样纤维瘤,边缘区、中央区分别呈II 型、III型;3 例脂肪肌血管 瘤、1 例间叶瘤、1 例神经鞘瘤、1 例位于 髂窝韧带样纤维瘤、1 例骨软骨瘤,边缘、中央区均呈 II 型;2 例纤维瘤,边缘、中央区 均呈 III型。16 例恶性肿块中,6 例恶性纤维组织细胞瘤,边缘 区呈 I b型,中央区呈 I a型(图 3);1 例 Ewing 肉瘤,边缘、中央区 分别呈 I b型、II 型;2 例骨肉瘤、1 例软骨肉瘤,边缘、中央区 分别呈 I a型、II 型;2 例骨肉瘤、1 例软骨肉瘤,边缘、中央区 分别呈 I a型、II 型(图 4);1 例滑膜肉瘤、1 例横纹肌肉瘤,边 缘、中央区分别为 I a型、III型;2 例淋巴瘤,1 例边缘、中央区均



图 2 男,12岁,胫骨上段软骨粘液样纤维瘤。a)病灶边缘骨骺处(箭)的 SH Time 曲线,呈 I a型; b)病灶中央区(箭)曲线呈 II型。 图 3 男,25岁,股骨下端恶性纤维组织细胞瘤。a)病灶边缘区(箭) SH Time 曲线呈 I b型; b)中央区(箭)呈 I a型。 图 4 男,19岁,腓骨上端软骨肉瘤。a)病灶边缘区(箭) SH Time 曲线呈 I a型; b)中央区(箭)曲线呈 II型。 © 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net 为I b 型, 另 1 例均为 II 型; 2 例骨巨细胞瘤(II 级), 边缘、中央 区均呈 II 型。良恶性两组肿块 SI-Time 曲线类型比较差 异有极 显著性意义(*P*=0.0024<0.005, 表 1)。

表 1	良、恶性两	组肿块 SI-Time	曲线类型比较
-----	-------	-------------	--------

组别	I 型	II 型 [*]	Ⅲ型 [*]
良性肿块(n= 18)	5	11	2
恶性肿块(n= 16)	13	3	0

* 曲线呈 II 型、III型的病例合并。 Σ P= 0.0024(P< 0.005)。

|--|

动态增强MRI用于肌骨系统病变诊断的基本原理是,当顺 磁性对比剂进入毛细血管床时、组织血管腔内的磁敏感性增 加,引起局部磁场的变化,进而引起邻近氢质子共振频率的改 变,后者引起质子自旋失相,导致 T_1 、 T_2 或 T_2^* 缩短^[7]。对比 剂首过期间,主要存在干血管内,而血管外极少,血管内外浓度 梯度最大,信号变化受弥散因素影响最小,故可反映肿瘤组织 的血流动态变化和血液灌注情况^[1-6]。因此,血管化程度高、血 流灌注丰富的肿瘤组织,其动态增强 SI-Time 曲线早期即呈指 数曲线快速上升,在比较短的时间到达峰值,与动脉曲线类似 (I型);反之,血管化程度低、血流灌注少的肿瘤组织,SITime 曲线呈缓慢上升(II型),或者类似于一条平坦直线(III型),而 见不到明显峰值。我们的结果表明,恶性肿块的 SI-Time 曲线 多数呈Ⅰ型(13/16例),良性肿块多数呈Ⅱ型或Ⅲ型(13/18 例, 良恶性肿块之间 差异有极显著 性意义 (P < 0.005)。 良性 肿块中 4 例炎性肿块,急性期充血明显,血供丰富,曲线呈Ⅰ 型,其中3例因临床起病急,有易感因素存在,肿块处有红肿征 象.故作出正确诊断.另1例肿块,临床缺乏上述症状,导致了 误诊。1 例位于胫骨上段软骨粘液样纤维瘤的 12 岁患儿,骨骺 尚未愈合,骨骺处的曲线呈 1型,这与血流灌注丰富的骺血管 存在有关^[8]。恶性肿块中2例骨巨细胞瘤均为II级,为交界性 肿瘤, 血供不甚丰富, 曲线为Ⅱ型。1例软组织淋巴瘤, 曲线亦 물 II 型。

肌骨系统肿块边缘、中央区 SI-Time 曲线类型不一致, 恶性 肿块中 6 例恶性纤维组织细胞瘤, 边缘区呈Ⅰb型, 中央区呈Ⅰ a型, 这与肿块外周与内部间质压力不同有关^[4], 外周压力较内 部低, 对比剂在外周的渗透较内部早、快, 因而曲线达到一峰值 后迅即下降; 内部因有较高的间质内压, 对比剂从血管内弥散 到血管外缓慢延迟, 曲线到达峰值后仍持续一段时间。2 例炎 性肿块边缘、中央区均呈Ⅰa型, 表明肿块边缘、中央区间质压 力相近; 1 例炎性肿块为寄生虫感染的炎性肉芽肿, 中央区曲线 为Ⅱ型, 病理检查镜下见肿块中央区有虫卵结节, 结节外围包 绕肉芽组织; 1 例脓肿中央区为脓液, 曲线为 III型。2 例骨肉 瘤、1 例软骨肉瘤、1 例 Ewing 肉瘤, 中央坏死区呈 II 型, 表明恶 性肿块中央区坏死组织随着时间的推移缓慢强化, 因而这类肿 块在常规静态增强上, 坏死组织与肿瘤组织均强化而难于区 分。1 例胫骨上端韧带样纤维瘤, 中央区骨质增生硬化曲线呈 III型。1 例横纹肌肉瘤、1 例滑膜肉瘤、2 例非骨化性纤维瘤、1 例神经鞘瘤, 中央区因伴囊变或粘液样变, 曲线为 III型。由此 可见, 肿块边缘、中央区动态增强 SI-Time 曲线类型不一致, 除 表明血管化程度不同外, 还反映了肿块边缘与中央区间质压力 的不同及组织学成分的差异。

综上所述, 动态增强 M RI SI-T ime 曲线对 肌骨系 统良恶性 肿块的鉴别具有重要价值, 肿块边缘、中央区 不同的曲线类型 还反映了不同的病理学基础。笔者认为, 在中场 M RI 扫描仪上 绘制 SI-T ime 曲线较计算早期动态增强斜率值简单方便, 因而 可作为临床常规检查手段。

参考文献

- 1 Erlemann R, Reiser MF, Peters PE, et al. Musculoskeletal neoplasms: static and dynamic G&DTPA enhanced MR imaging [J]. Radiology, 1989, 171(3): 767-773.
- 2 Verstraete KL, de Deene Y, Roels H, et al. Benign and malignant musculoskeletal lesions: dynamic contrast-enhanced MR imaging-parametric "first-pass" images depict tissue vascularization and perfusion[J]. Radiology, 1994, 192(3): 835-843.
- 3 Lang P, Honda G, Roberts T, et al. Muscubskeletal neoplasm: perioneo plastic edema versus tumor on dynamic postcontrast MR imaging with spatial mapping of instantaneous enhancement rates [J]. Radiology, 1995, 197(3): 831-839.
- 4 Ma LD, Frassica FJ, McCarthy EF, et al. Benign and malignant musculoskeletal masses: MR imaging differentiation with rim-to-center differential enhancement ratios[J]. Radiology, 1997, 202(3): 739-744.
- 5 靳激扬,杨世埙,许建荣,等.动态增强磁共振成像对肌肉骨骼系统肿 瘤性质鉴别的定量研究[J].中华放射学杂志,1999,33(9):588-591.
- 6 Geirnaerdt MJA, Hogendoorn PCW, Bolem JL, et al. Cartilaginous tumors fast contrast-enhanced MR imaging [J]. Radiology, 2000, 214 (2): 539-546.
- 7 Siewert B, Schlang G, Edelman RR, et al. Comparison of EPIST AR and T_2^* -weighted gadolinium-enhanced perfusion imaging in patients with acute cerebral ischemia[J]. Neurology, 1997, 48(2): 673-679.
- 8 Van der Woude HJ, Bloem JL, Verstraete KL, et al. Osteosarcoma and Ewing sarcoma after neoadjuvant chemotherapy: value of dynamic MR imaging in detecting viable tumor before surgery [J]. AJR, 1995, 165 (6): 593-598.

(2002-09-10 收稿)