

肝脏磁共振成像的临床应用现状

杨 钧, 靳二虎, 马大庆

杨钧, 北京地坛医院放射科 北京市 100015
靳二虎, 马大庆, 首都医科大学附属北京友谊医院放射科 北京市 100050
作者贡献分布: 本文由杨钧综述; 靳二虎与马大庆审校.
通讯作者: 杨钧, 主任医师, 100015, 北京市, 北京地坛医院放射科. yangjun6806@yahoo.com.cn
电话: 010-84322488
收稿日期: 2009-11-16 修回日期: 2009-12-25
接受日期: 2010-01-04 在线出版日期: 2010-02-18

Clinical applications of magnetic resonance imaging in the diagnosis of hepatic diseases: present status

Jun Yang, Er-Hu Jin, Da-Qing Ma

Jun Yang, Department of Radiology, Beijing Ditan Hospital, Beijing 100015, China
Er-Hu Jin, Da-Qing Ma, Department of Radiology, Beijing Friendship Hospital, Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100050, China
Correspondence to: Jun Yang, Department of Radiology, Beijing Ditan Hospital, Beijing 100015, China. yangjun6806@yahoo.com.cn
Received: 2009-11-16 Revised: 2009-12-25
Accepted: 2010-01-04 Published online: 2010-02-18

Abstract

Magnetic resonance imaging (MRI) is one of the most important imaging modalities commonly used for the diagnosis of various human diseases. With the advance in MRI technique, MRI has been widely used to diagnose abdominal diseases, including hepatic diseases. Here, we will review the indications, contraindications and techniques of MRI as well as its diagnostic advantages and disadvantages for hepatic diseases.

Key Words: Liver; Magnetic resonance imaging; Contrast agent; Dynamic enhancement; Focal liver disease; Diffuse liver disease

Yang J, Jin EH, Ma DQ. Clinical applications of magnetic resonance imaging in the diagnosis of hepatic diseases: present status. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2010; 18(5): 467-471

摘要

磁共振成像(MRI)可用于诊断全身各系统疾

病, 目前已成为主要的影像检查方法之一. 随着成像技术的改进, 近年来MRI在腹部疾病的应用有了很大发展. 本文就肝脏MRI检查的临床适应证、禁忌证、检查技术进展、对比剂应用及诊断价值与限度等作一综述.

关键词: 肝脏; 磁共振成像; 对比剂; 动态增强; 肝脏局灶性疾病; 肝脏弥漫性疾病

杨钧, 靳二虎, 马大庆. 肝脏磁共振成像的临床应用现状. 世界华人消化杂志 2010; 18(5): 467-471
<http://www.wjgnet.com/1009-3079/18/467.asp>

0 引言

随着MR扫描机硬件的更新及脉冲序列的改进, 近年来MRI检查在肝脏疾病中的应用取得很大进展, 例如, 高分辨力快速采集, 新型对比剂和扫描序列的应用等. 扩大了MRI检查的适用范围、提高了诊断敏感性及准确性, 并使其成为诊断肝脏疾病的主要影像检查方法之一. 但在实际应用中, 对扫描参数和序列的选择差别很大, 层出不穷的新技术和新序列也在困扰着人们. 本文回顾了MRI检查在肝脏疾病的应用进展, 综述如下.

1 适应证与禁忌证

以往人们对肝脏MRI的理解, 可能局限于作为超声和CT检查受限, 或不能确定诊断时的补充. 目前肝脏MRI的临床应用远不止于此. 首先, MRI检查可以确诊许多肝脏疾病, 如血管瘤、局限性结节增生及复杂的囊肿, 免除了手术探查、组织活检等有创操作, 以及多次的复查. 其次, MRI良好的组织分辨力、无辐射和无创检查的优势, 也使许多新的临床应用成为可能, 例如, 在健康人群和肝硬化患者中筛查肝癌, 选择活体肝移植供者和受者, 评价肝转移瘤患者的分期及预后等. 最后, 对于肝硬化、脂肪肝和血色病等肝脏弥漫性疾病, 某些MRI技术能够显示特异性改变, 作为动态观察疗效的方法^[1]. 肝脏MRI检查的禁忌证较少, 多与体内的铁磁性物质

背景资料
磁共振成像(MRI)可用于诊断全身各系统疾病, 随着MR扫描机硬件的更新及脉冲序列的改进, 近年来MRI检查在肝脏疾病中的应用取得很大进展. 但尚存不足, 本文就MRI在肝脏疾病检查中的临床应用进行阐述.

同行评议者
李健丁, 教授, 山西医科大学第一医院放射科CT室;
肖恩华, 教授, 中南大学湘雅二医院放射教研室

相关报道
临床研究表明, MRE诊断肝硬化的结果与肝纤维化分期呈正相关, 而与肝内脂肪无关, 也基本不受腹水和肥胖等因素的影响。通过MRE测量脾脏硬度, 使MRI无创性检测门静脉压力成为可能。

有关。近来对比剂肾病引起人们关注, 限制了一些患者使用钆对比剂。

2 肝脏MRI检查技术

肝脏MRI检查的扫描序列主要包括同、反相位T1加权成像, 配合脂肪抑制技术的多种T2加权成像以及动态增强扫描^[1,2]。同、反相位成像可以利用双回波技术, 通过一次屏气完成采集, 作用是观察局限或弥漫的肝脂肪变, 发现病变内的脂肪组织, 显示肝脏过量的铁沉积。T2WI的最大优势在于鉴别再生结节和肝细胞癌, 前者在T2WI呈低信号, 而后者呈较高信号。这尤其适用于增强时相不佳、呼吸不规律(影响成像质量)和不宜做动态增强的患者。T2WI有多种技术且各有特点, SSFSE或HASTE序列成像时间短, 可以显示解剖结构, 对囊肿和血管瘤等含液体的病变敏感, 缺点是长回波链导致图像模糊, 对实性病变显示欠佳。快速恢复快速自旋回波(FRFSE)T2WI可以减少TR而不影响T2权重, 以信噪比略有降低、采集时间稍有延长为代价获得良好的脂肪抑制效果, 与SSFSE相比, 对实性病变的显示效果较好。呼吸门控及导航技术可以替代上述屏气扫描序列, 还可以提高信噪比和空间分辨力。T2*WI通常配合超顺磁性氧化铁颗粒(SPIO)应用, 以快速GRE或扰相GRE采集, 正常肝组织表现为低信号, 而肝内不含网状内皮细胞的病变因不吸收SPIO, 表现为高信号。单一的稳态进动快速成像技术的采集比SSFSE更快, 对囊肿和血管瘤等病变很敏感, 但显示大多数实性病变较差, 通常用以在无对比剂的情况下显示肝内血管, 特别是门静脉和肝静脉, 人们称其为“亮血序列”。EPI成像时间极短, 可显示囊性和实性病变, 缺点是在膈肌和胃肠气体附近有明显的磁化率伪影。基于EPI的DWI可以为局灶或弥漫性肝脏疾病的诊断提供有用信息。多数脂肪抑制T2WI可提高实性病变的显示效果, 并减少动脉期的搏动伪影。

动态增强肝脏MRI检查能够显示许多肝脏良、恶性病变的特征, 可以采用二维或三维方式成像。与二维技术相比, 三维成像没有层间隔, 信噪比提高, 容积覆盖面更大, 缺点是图像对比度稍差。动态扫描序列需与对比剂团注技术配合使用, 设定合适的扫描时间是检查成败的关键, 目的是显示肝内病变的动脉期强化和后期的对比剂消退。动态增强扫描时需兼顾采集时间(应在可接受的屏气时间内)、空间分辨力(足

够显示小病变)和图像信噪比3个因素, 因而是一种“折衷”的艺术。

MRCP是MR水成像技术在胰胆管方面的应用, 他能显示肝内、外胆管和胰管形态, 评估梗阻性胆管疾病。MRCP有二维或三维采集两种成像技术。二维采集在屏气下完成, 空间分辨力高, 但体层较厚, 容易掩盖小病变; 三维采集的好处是可在原始图像观察病变细节, 且无需屏气, 但需要训练患者, 调整好呼吸频率。目前的应用中多同时采集二维和三维图像, 互相补充。

以上MRI检查主要反映病变的形态学改变。一些MRI技术可以提供与肝脏疾病病理改变相关的功能信息, 即功能MRI(fMRI)。后者主要包括肝脏弥散加权成像(DWI)、灌注加权成像(PWI)、MRI弹力成像(MRE)和MR波谱成像(MRS)^[3,4]。

DWI可以无创检测活体组织内水分子的弥散运动状态, 不需要对比剂。一般在高性能梯度场的MRI系统中以EPI完成数据采集, 辅以并行采集技术可提高图像质量, 计算表观弥散系数(ADC)时至少应采集2个b值的数据。对于弥漫性肝病, 应在肝内多处设置兴趣区(ROI), 分析ADC变化。由于心脏搏动伪影, 通常不选择左肝外侧段作为ROI。肝硬化时ADC通常低于正常人, 故ADC可评估肝纤维化和肝硬化的程度。慢性肝病时弥散受限的机制目前尚不清楚, 可能由多种因素造成, 如肝内结缔组织增多和血流量减少。

PWI通过高时间分辨力的T1加权序列监测对比剂在肝内的吸收和清除过程。由于没有辐射损害, PWI可以提供全肝的血流灌注信息, 并可反复多次进行。但应注意评估对比剂肾病的风险, 避免对严重肾功能不全者灌注检查。目前的PWI主要采用二维技术。检查后在肝内设置ROI, 可描绘信号强度-时间曲线, 通过复杂计算还可获得以下参数: 肝动脉血流量(mL/min)、门静脉血流量(mL/min)、动脉血流比例、门静脉血流比例、血流容积分布比和平均通过时间。肝纤维化和肝硬化时血流灌注异常, 表现为肝动脉血流和平均通过时间增加, 血流容积分布比和门静脉血流降低, 其严重程度与肝功能分级和门静脉压力改变有关。与组织学检查对照的结果提示, 基于PWI血流容积分布比、平均通过时间和肝动脉血流量诊断进展期纤维化的敏感性、特异性均较高。

MRE能够定量分析组织的机械性状。正常

肝组织触诊时很软, 与皮下脂肪类似. 肝硬化时肝脏质地较硬, 有鉴于此, MRE技术可用来诊断肝纤维化. MRE检查时, 首先用特殊装置在ROI部位产生机械波, 然后借助震动敏感梯度场, 利用弹力成像脉冲序列使机械波产生的微小位移成像, 最后通过反转算法处理图像, 获得组织机械性状的定量图形, 即“张力图”. 临床研究表明, MRE诊断肝硬化的结果与肝纤维化分期呈正相关, 而与肝内脂肪无关, 也基本不受腹水和肥胖等因素的影响. 通过MRE测量脾脏硬度, 使MRI无创性检测门静脉压力成为可能.

MRS是一种无创检测活体组织内化学成分的方法. 肝脏 ^1H 波谱能够检测肝内脂肪含量, 其结果与肝脂肪变性的组织学分期高度一致. 由于肝脂肪变为广泛且不均匀分布, MRS检查多采用二维化学位移法, 通过复杂的后处理计算获得数据, 而不建议采用单体素波谱方法. 与同、反相位成像比较, MRS检测肝脂肪的结果更为可靠.

以上MRI新技术在肝脏的应用为诊断肝脏弥漫性疾病提供新的方法, 由于MRI检查时无辐射之虞, 一定会吸引更多的人参与研究. 经过临床的验证, 也许多种MRI检查方法的组合, 可以从形态和功能两方面完成肝脏的检查, 部分替代肝活检.

超高场强MRI的临床应用越来越多^[5], 主要是3.0 T MRI系统. 与1.5 T比较, 3.0 T MRI信噪比增加1倍, 使用并行采集技术时空间和时间分辨率均有提高. 调整扫描参数后, T2WI可以更好地显示恶性病变和肝内小病变, 特别是位于肝脏边缘的病变. 但是, 由于射频能量和组织弛豫时间的改变, SAR和磁化率的增加, 以及更明显的化学位移和运动伪影, 使得3.0 T系统在肝脏的临床应用面临挑战. 在三维动态增强检查时, 3.0 T MRI优于1.5 T MRI; 二维动态增强检查时, 3.0 T MRI并无优势.

3 肝脏MRI对比剂

Gd-DTPA作为一种细胞外间隙对比剂, 静脉注射后很快在血管外达到平衡, 对于绝大多数患者安全可靠, 已广泛应用于肝脏MRI检查. 不足之处是, 因Gd-DTPA主要在动脉期显示病变, 应在对比剂到达病变时完成采集, 如果患者呼吸调整不好, 不能在有效的时间内采集数据, 尤其是对空间分辨率和信噪比要求较高的小病变, 检查结果将不理想. 为此, 寻找适合在肝脏平衡

期采集的对比剂很有必要.

肝脏特异性MRI对比剂是活跃的MRI研究领域之一^[6,7]. SPIO显示肝脏病变时, 即可在平衡期以T2*加权序列扫描. 锰螯合物是另外一种平衡期对比剂, 但不良反应较大. 一些对比剂具有双重作用, 如Gd螯合物Gd-EOB-DTPA, 他既可以作为细胞外间隙对比剂用于动态增强检查, 也可作为肝脏特异性对比剂, 在平衡期显示病变特征. 按照组织特异性不同, 特异性对比剂可分为肝细胞选择性和网状内皮细胞(在肝脏为库普弗细胞)选择性对比剂. 前者包括Mn-DPDP、Gd-BOPTA、Gd-EOB等, 一般经肝细胞摄取后由胆道排泄, 可以显示胆管; 后者以SPIO为代表, 由网状内皮细胞摄取. USPIO在血管内的半衰期更长, 可团注方式使用, 在动脉期显示病变特点. 总之, 肝脏特异性对比剂不仅提高肝脏肿瘤的检出率, 还有助于鉴别肿瘤的细胞来源.

4 临床应用

4.1 肝脏局灶性病变 诊断肝内良、恶性肿瘤有多种MRI检查方法, 如T1WI、T2WI、DWI和动态增强检查. 绝大多数的肝内局灶性病变可以在这些脉冲序列显示. Gd-DTPA增强后动脉期成像对显示高血供转移瘤和肝癌尤为重要, 肝脏特异性对比剂则可在平衡期提高局灶病变的检出率. 依据病变的特征, MRI可以准确诊断大多数肝内肿物. 肝囊肿边缘光滑, T2WI呈高信号, 增强后无强化. 血管瘤增强扫描时早期边缘强化, 门静脉期和平衡期逐渐充盈. 局限性结节增生平扫等信号, 增强后动脉期一过性均质强化, 门静脉期和平衡期迅速消退. 肝腺瘤内出血多见, MRI显示效果好^[8,9].

肝脏恶性肿瘤包括肝细胞癌、胆管细胞癌和肝转移瘤, MRI能够发现病变并显示其特点. 肝细胞癌多有肝硬化基础, 由再生结节和发育不良结节发展而来, 平扫信号差异很大, T2WI高信号为其特征. 发育不良结节中的早期癌变在T2WI表现为低信号的结节内部出现高信号成分, 形成“结节中结节”. 动态增强时早期强化和对比剂迅速消退也是肝细胞癌的特点, 这也是发现2 cm以下小肝癌的关键. 肝细胞特异性对比剂在肝癌检测中有时发挥重要作用, 如正常肝脏网状内皮细胞摄取SPIO后使肝脏呈低信号, 肿瘤组织因网状内皮细胞较少而呈高信号, 信号强度改变与肿瘤分化程度和网状内皮细胞的数量有关. 联合使用细胞外间隙对比剂和SPIO,

创新盘点
本文通过对肝脏MRI检查的临床适应证、禁忌证及技术进展等方面进行综述, 期望可以供临床参考.

应用要点

本文提示, MRI检查有很多优点, 但尚有一些不足: 时间较长, 不适用于病情严重、不能很好配合, 或依赖生命维持系统的患者; 其显示肝内钙化灶欠佳, 体内有金属置入物时, 会影响诊断。各种运动伪影也是需要面临的问题。随着DWI、PWI及MRE等新技术在实际中的应用, 使MRI正成为一种主要的检查方法, 在诊断肝脏疾病中应用越来越广。

可以提高诊断准确性。此时, SPIO使肝组织变暗, Gd-DTPA使病变组织强化, 形成更大的信号差别。此外, MRI成像可以充分显示肝癌的病理学变化, 如病灶内出血、脂肪变及包膜等, 为肝细胞癌的分期提供更多依据。目前肝癌治疗是以手术为主的综合治疗, MRI为评价肝癌治疗后的效果提供新的方法, 如动态增强及DWI可以客观的评价介入治疗后的效果^[10]。

胆管细胞癌常侵犯肝内、外胆管, 发生肝门淋巴结转移。常规MRI配合MRCP可以显示肿瘤的形态。肿瘤内的纤维间质储存对比剂, 在动态增强时表现为延迟强化。DWI有助于明确病变范围。早期的肝外胆管癌仅表现为管壁局部增厚和强化, 需借助MRCP诊断, DWI可显示肝门淋巴结转移。与良性肿物比较, 肝转移瘤的边界不清, 强化形式有高血供和低血供两种。前者由肝动脉供血, 多来自肾癌、甲状腺癌、乳腺癌、黑色素瘤、类癌和部分胰腺癌; 低血供转移瘤多来自结肠、肺和膀胱肿瘤。

MRI新技术可为诊断肝内局灶性病变提供有用信息。PWI可显示病变的血供, 对治疗后血供的变化更敏感, 与传统的形态学相比, 能够更准确地评价肿瘤的疗效。肝脏良、恶性肿物在DWI均表现为高信号(弥散受限), 而正常肝组织为低信号。但是, 恶性病变的ADC值更低, 使其可以定量研究肿瘤的疗效。全身DWI为评价恶性肿瘤范围提供了新的手段^[8]。

4.2 肝脏弥漫性病变 常规MRI检查和新技术的应用提高了弥漫性病变的诊断水平。MRI可以对脂肪肝定性和定量诊断, 尤其是轻度脂肪肝。肝组织中的水和脂肪对MR信号都有贡献, 但进动频率不同。利用这个差异, MRI可以区分水和脂肪。常用的方法是传统的双回波同、反相位成像, 信号强度在反相位像降低提示脂肪成分, 反之不存在脂肪。通过同、反相位像还可以量化脂肪, 但有局限性。水和脂肪的信号因为几个因素可能出现混淆, 比如二者不同的T1和T2*弛豫时间, 以及脂肪组织多波谱之间相互干扰, 使得脂肪信号未必代表脂肪组织, 特别是脂肪量少或有铁质沉积时。MRS技术可以解决这个问题, 水与脂肪的进动频率不同, 二者表现为不同的频率峰。存在肝脂肪变时, 可见水、脂双峰; 否则, 只有水峰。MRS在诊断脂肪肝中前景广阔^[11-13]。

肝内铁质沉积由多种原因造成, 常见于遗传性疾病、后天输入增多及慢性炎症。传统的

T2、T2*及同、反相位成像是有效的诊断方法。T2*成像敏感性高、成像速度快, 已成为一种无创的定量诊断方法。同、反相位成像对铁和脂肪的信号作用相反, 脂肪肝和铁质沉积共存时容易造成混淆, 此时应根据其他器官信号的变化, 间接评价肝铁质沉积^[3]。

MRI还可诊断急性肝脏炎症。增强后动脉期扫描尤为重要, 轻度肝炎表现为肝脏一过性灌注异常, 出现不规则强化。因此, MRI可作为肝酶学指标增高, 尚无特异性症状时的辅助诊断方法。合并脂肪肝时, 上述表现还可提示脂肪性肝炎(steatohepatitis), 对合并右上腹痛的患者, 诊断更为可靠^[11]。慢性肝炎的并发症是肝硬化, 在西方国家以酒精性肝炎为主。肝纤维化合并肝硬化时, 由于对比剂自血管内渗入间质, 在延迟期表现为肝组织进行性强化, 细网状及粗索条强化信号映衬出再生结节的轮廓。后者主要由正常肝组织构成, 内部可有铁质沉积, 多数结节小于1 cm, 在T1WI呈稍高信号、T2WI呈低信号, 增强后在门脉期强化。发育不良结节为癌前病变, 可进展为肝细胞癌, 并在短期内增大。当结节出现T2WI信号增高、动脉期明显强化、门脉期和平衡期周边包膜强化, 并且直径大于2 cm, 提示早期肝癌可能。MRI可显示门静脉压增高, 征象包括早期的门静脉、脾静脉增宽, 后期的门静脉海绵样变, 以及MRA显示侧支循环^[14]。

其他几种少见的肝脏弥漫性病变的MRI表现各有特点。布加综合征由肝静脉阻塞引起, 在急性期肝脏水肿中心区域T1WI信号降低、T2WI轻度增高, 增强后动脉期不规则强化, 在亚急性期上述表现更为明显。增强后门静脉期可见肝静脉内血栓。在慢性期, 肝静脉内血栓显示不佳, 但可见特征性表现, 即尾叶增大。由于肿瘤造成肝静脉和下腔静脉病变时, 采用T2“亮血序列”可以在不使用对比剂的情况下显示血管改变。放疗后肝纤维化的特征性MRI改变是, 病变范围与照射野相关, 与正常肝组织分界清晰, 在急性期肝内炎症和水肿导致T2信号轻度增高、T1降低; 在慢性期动态增强时动脉期强化, 延迟期强化更明显, 可能与门静脉对放射线更敏感有关。此外, 在妊娠晚期毒血症时MRI显示肝脏出血也很敏感^[11]。

5 结论

MRI在肝脏疾病中的应用尚存在以下不足。MRI检查时间较长, 不适用于病情严重、不能很好

配合, 或依赖生命维持系统的患者. MRI显示肝内钙化灶欠佳, 如肝内胆管结石、介入术后碘油沉积. 体内有金属置入物时, 如肝癌术后置入化疗泵、胆管内金属支架等, 将形成磁化率伪影, 会影响诊断. 各种运动伪影也是需要面临的问题. DWI、PWI及MRE等新技术在实际应用中还有待进一步完善. 但这些并不妨碍MRI正在成为一种主要的检查方法, 在诊断肝脏疾病中应用越来越广.

6 参考文献

- 1 Glockner JF. Hepatobiliary MRI: current concepts and controversies. *J Magn Reson Imaging* 2007; 25: 681-695
- 2 Do RK, Rusinek H, Taouli B. Dynamic contrast-enhanced MR imaging of the liver: current status and future directions. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2009; 17: 339-349
- 3 Taouli B, Ehman RL, Reeder SB. Advanced MRI methods for assessment of chronic liver disease. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 14-27
- 4 Sun XJ, Quan XY, Huang FH, Xu YK. Quantitative evaluation of diffusion-weighted magnetic resonance imaging of focal hepatic lesions. *World J Gastroenterol* 2005; 11: 6535-6537
- 5 Choi JY, Kim MJ, Chung YE, Kim JY, Jones AC, de Becker J, van Cauteren M. Abdominal applications of 3.0-T MR imaging: comparative review versus a 1.5-T system. *Radiographics* 2008; 28: e30
- 6 Helmberger T, Semelka RC. New contrast agents for imaging the liver. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2001; 9: 745-766, vi
- 7 Lupescu IG, Capsa RA, Gheorghe L, Herlea V, Georgescu SA. Tissue specific MR contrast media role in the differential diagnosis of cirrhotic liver nodules. *J Gastrointest Liver Dis* 2008; 17: 341-346
- 8 Low RN. Abdominal MRI advances in the detection of liver tumours and characterisation. *Lancet Oncol* 2007; 8: 525-535
- 9 Iannaccone R, Piacentini F, Murakami T, Paradis V, Belghiti J, Hori M, Kim T, Durand F, Wakasa K, Monden M, Nakamura H, Passariello R, Vilgrain V. Hepatocellular carcinoma in patients with nonalcoholic fatty liver disease: helical CT and MR imaging findings with clinical-pathologic comparison. *Radiology* 2007; 243: 422-430
- 10 Guan YS, Sun L, Zhou XP, Li X, Zheng XH. Hepatocellular carcinoma treated with interventional procedures: CT and MRI follow-up. *World J Gastroenterol* 2004; 10: 3543-3548
- 11 Danrad R, Martin DR. MR imaging of diffuse liver diseases. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2005; 13: 277-293, vi
- 12 Mazhar SM, Shieh morteza M, Sirlin CB. Noninvasive assessment of hepatic steatosis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009; 7: 135-140
- 13 Yokoo T, Bydder M, Hamilton G, Middleton MS, Gamst AC, Wolfson T, Hassanein T, Patton HM, Lavine JE, Schwimmer JB, Sirlin CB. Nonalcoholic fatty liver disease: diagnostic and fat-grading accuracy of low-flip-angle multiecho gradient-recalled-echo MR imaging at 1.5 T. *Radiology* 2009; 251: 67-76
- 14 Gupta AA, Kim DC, Krinsky GA, Lee VS. CT and MRI of cirrhosis and its mimics. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183: 1595-1601

同行评价
本文综述全面, 内容具有较好的学术价值和临床参考意义.

编辑 李军亮 电编 吴鹏朕

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2010年版权归世界华人消化杂志

• 消息 •

《世界华人消化杂志》按时完成2009年度出版任务

本刊讯 2009-12-28, 《世界华人消化杂志》按时完成2009年1-36期的出版任务, 出版各类文章774篇, 全部经过同行专家评议. 其中评论性文章158篇(20.41%), 原创性文章237篇(30.62%), 研究快报91篇(11.76%), 临床经验253篇(32.69%), 病例报告13篇(1.68%), 会议纪要2篇(0.26%).

2010年, 《世界华人消化杂志》将坚持开放获取(open access, OA)的出版模式, 编辑出版高质量文章, 努力实现编委、作者和读者利益的最大化, 努力推进本学科的繁荣和发展, 向专业化、特色化和品牌化方向迈进.