

· 标准与规范 ·

ESGAR 共识声明：肝脏磁共振成像和肝脏特异性造影剂的临床应用

王秋静，柴超，沈文（天津市一中心医院放射科，天津 300192）

【摘要】 目的 为肝脏磁共振成像和肝脏特异性造影剂的临床应用建立共识并提供更新后的建议。

方法 欧洲胃肠道和腹部放射学协会（ESGAR）成立了一个跨国欧洲专家小组，这些小组成员都是基于他们的文献综述和其在肝脏磁共振成像领域的领导力挑选出来的。协会使用改良的 Delphi 程序起草了一系列声明。科隆巴赫信度系数的统计资料用于评估协议的共识程度和共识的内部可靠性。结果 大会启动了三轮 Delphi 程序，76 项声明分别是由核磁共振（MR）技术（17 项）、肝特异性对比剂在肝脏良性和局灶性病变的临床应用（7 项）、非肝硬化患者的肝恶性病变（9 项）、肝硬化患者的肝恶性病变（18 项）、弥漫性肝血管疾病（12 项）和胆管疾病（13 项）组成。协议共识程度的整体平均分为 4.84 ± 0.17 。除了弥漫性血管疾病方面没有完全达成完全共识外，所有工作小组起草的全部声明中 22% 得到了专家组成员的完全共识。结论 共识关于肝脏疾病研究中采用肝特异性对比剂进行磁共振成像的方法与临床适应证提供了更新后的建议。

【关键词】 肝脏；胆道；磁共振成像；造影剂；Delphi 技术

由于磁共振成像可对局灶性和弥漫性肝脏病变进行全面的检查，因此，该项检查在肝脏研究中的优势是有据可查的。最近，快速扫描采集和新型核磁共振成像（MRI）造影剂等最先进的技术使肝局灶性病变的检出和病灶特征的观察得到改善。因此，在大多数病例中，肝脏 MRI 检查结合适当的临床信息便可充分的对疾病进行明确诊断，从而避免了肝活检等有创性检查。这是基于 MR 成像在正常肝实质与肝病灶之间能够产生高度的内源性软组织对比度这一特性实现的，而对非特异性（细胞外）钆对比剂与肝脏特异性（肝胆的）钆对比剂采用静脉给药能进一步提高这些特性。

多时相动态钆增强成像在肝脏病变的检测和病灶特性的观察上是必不可少的检查方法，常规通过使用分布在血管内外细胞外间隙的非特异性静脉内给药的造影剂来获得，并且与应用于 CT 的细胞外碘对比剂具有类似的成像动力学。

所谓的肝脏特异性（或肝胆）造影剂〔钆贝葡

胺（Gd-BOPTA）和钆塞酸（Gd-EOB-DTPA）〕具有双重行为特性：即通过肾脏和肝脏两种排泄途径来显示其清除过程，因此，这种特异性造影剂同时具有早期的灌注信息（肾脏排泄途径）和晚期的肝细胞-选择信息（肝脏排泄途径），这一途径是通过位于肝细胞微管或肝血窦端点上的蛋白转运体介导的。

肝脏特异性造影剂是以钆为基础的化合物，因此，其可以缩短 T1 弛豫时间导致 T1 加权像上正常肝实质的信号强度增加。

肝脏特异性造影剂的临床应用可以使医师通过血液动力学研究获得形态和血供方面的相关信息并通过增强检查的肝细胞选择期获得功能信息。尽管现已发表了大量关于肝脏特异性造影剂在不同临床情境下应用方面的研究和综述文章，但是该造影剂临床适应证方面的相关协议。

为了在最佳的 MR 成像技术与肝特异性对比剂的临床应用方面达成共识并提供更新后的建议，ESGAR 招募了在肝脏磁共振成像领域有关键观点

的专家组成工作小组。

1 材料与方法

1.1 共识专家组：工作小组由 18 名欧洲跨国专家和 ESGAR 的工作人员组成，应用改良的 Delphi 程序评估涉及 MRI 技术和肝脏特异性造影剂在临床应用方面所做的大量声明的共识程度。另有两名小组成员担任主持人，不参与投票。

共进行了三轮 Delphi 程序。在第一轮中，专家组成员们进行面对面会议，根据他们主要的研究领域和专业知分为六个工作小组（WG），分别是 MRI 技术组（WG1）、肝良性局灶性病变组（WG2）、非肝硬化患者肝脏恶性病变组（WG3）、肝硬化患者肝脏局灶性病变组（WG4）、弥漫性肝血管疾病组（WG5）和胆道应用组（WG6）。每个工作小组均独立起草了一组与分配的研究主题相关的声明。基于 GRADE 系统每个工作小组初步对文献进行综述以获得声明的内容。随后，每一个工作小组将提出的声明提交给整个专家组进行详细的讨论。在此期间，专家组成员对声明的内容及措词进行修改，直到达成普遍共识。

在第二轮和第三轮 Delphi 程序中，给每一位专家组成员都发送这些最新声明的电子版本使他们能够独立评估其共识程度，评估方法采用如下所示的 5 分量表：1 分为强烈反对该声明；2 分为不完全同意该声明；3 分为不确定；4 分为同意部分该声明；5 分为强烈赞同该声明。为了达成最大程度的共识，从第二轮到第三轮期间，这些声明的数量和内容在迭代过程中经过反复不断的修改。

1.2 统计学分析：专家组成员们对每一项声明所做出的全部评分采用描述性统计学方法来进行分析，包括测定平均分、最高分、最低分和标准差。

平均分达到 4 分表示专家组成员之间达成较好的共识，5 分则表示达成完全的共识。

第二轮过后，会议主持人从专家组成员那里收集评分并计算每一项声明共识度的得分。如果平均分低于 4 分，那么主持人会要求专家组成员重新审阅该项声明，通过修改其内容或在必要时更改其数量，使该项声明的共识达到一个更高等级。

为了评估专家组成员对每组声明所做评分的内部一致性，协会应用统计分析软件 SPSS，采用克隆巴赫 α （C α ）相关系数信度检验进行平均项目间相关性的质量分析。C α 信度检验提供了一个衡量某一测试或量表内部一致性的方式，C α 系数介于 0 到 1 之间。内部一致性用于描述一个测试中的所有项目测定同一概念的一致程度。C α 系数在每一轮过后确定。

C α 系数越接近 1，则测量中项目的内部一致性越好。 α 系数 > 0.9 表示极好， α 系数 > 0.8 表示优良， α 系数 > 0.7 表示可接受， α 系数 > 0.6 表示可疑， α 系数 > 0.5 表示差， α 系数 < 0.5 表示不被接受。然而，在迭代过程中， α 系数达到 0.8 对于内部可靠性来讲是一个合理的目标。

2 结果

在第二轮中，专家组详细制定了 94 项声明。这些声明在第三轮中被缩减为 76 项（表 1）。在第二轮中协议共识度的整体平均得分为 4.72 ± 0.22 ，在第三轮中，该平均分提高到了 4.84 ± 0.17 。从第二轮到第三轮，分别有 12/93 项（12%）和 17/76 项（22%）声明得到了专家组的完全共识（即 5 分）。同时，在第二轮和第三轮进行的过程中，均无专家认为余下的声明中有其中任何一项的得分少于 4 分，证明尽管样本存在明显的异质性，但仍具有一定的共识度。

专家组成员对 22% 的声明达成了完全共识。尽管余下的声明中没能达到完全共识，但所有的专家们全部给出了“优良”等级的共识度。

工作小组 1（MRI 技术组）得到了共识度的最高平均分 4.87 ± 0.21 和存疑的内部一致性系数（C $\alpha = 0.67$ ），在关于磁共振项圈的使用、造影剂的类型和应用用于肝脏磁共振检查的 MR 特定序列等声明方面，则达成全部共识。

工作小组 4（肝硬化肝局灶性病变组）所发布的声明中取得完全共识的数量最多（6/18，33%），同时得到了好的共识度平均分 4.85 ± 0.15 和存疑的内部一致性（C $\alpha = 0.61$ ）。这些声明明确提出了最先进的 MRI 参数和使用肝特异性造

影剂来观察肝硬化患者的肝局灶性病变的强化方式。

3 讨 论

在整个共识形成过程中, 专家共完成了三轮进程; 第一轮详细阐述了基本声明, 第二轮和第三轮

则以讨论为工作核心, 并且为了使每一份声明都获得最佳的一致性观点, 每份声明都必须达到最大程度的共识。最终, 专家组成员给出的评价协议共识度的整体平均得分为 4.84 ± 0.17 , 这可以认为是一个近乎完美的共识结果。

表 1 各工作小组发布的声明 (包括专家之间共识度平均水平、各工作组共识度平均水平和 C α 内一致性系数列表)

工作小组	声明序号	声明	各项声明的共识度平均分	各工作组的共识度平均分	C α 内一致性系数
MRI 技术 (WG1)	1	最低的磁场强度为 1.5 T	4.93	4.87	0.623
	2	3 T 的磁共振机所获得的对比增强影像通常提供相近的结果 (与 1.5 T 相比)	4.73		
	3	应将多通道相控阵列线圈 (与床内嵌入式脊柱线圈结合) 尽可能接收信号的	5.00		
	4	所有 (非血池) 钆螯合物类造影剂均适用于动态肝脏 MRI	5.00		
	5	必须使用肝脏特异性造影剂来获得除动态期成像以外的肝胆期成像	5.00		
	6	尽管 Gd-EOB (钆塞酸二钠, 普美显) 可提供最强的肝细胞增强效果, 但在动态评估过程中必须考虑延迟期和肝细胞期之间的重叠	4.87		
	7	所有的钆螯合物均建议使用基于体重的剂量	4.93		
	8	所有的钆螯合物均应常规以 1~2 ml/s 的速率注射, 随后用高压注射器以 1~2 ml/s 的速率进行 20 ml 的生理盐水冲洗	4.80		
	9	团注触发技术被推荐用于最佳的动脉相成像	4.80		
MRI 序列	10	实质性局灶性肝脏病变的检查应包括: 轴向屏气重 T2 加权半傅里叶单次激发快速自旋回波序列; 导航触发间隔 T2 加权快速自旋回波序列, 屏气 T1 加权二维双梯度回波同相位和反相位序列, 动态对比增强脂肪抑制三维扰相梯度回波屏气序列, 上述序列分别在增强前和在动脉晚期, 门静脉期和动态晚期获得	5.00	4.86	0.271
	11	磁共振弥散加权成像 (DWI) 应被推行使用低 b 值和高 b 值, 因为其可提供关于病变检测和定性方面的附加信息	4.93		
	12	为了缩短检查时间, 如果肝胆期成像需要使用 Gd-EOB, 那么轴向 T2WI 和 DWI 可以在获得对比增强动态晚期之后进行	4.60		
	13	应在 Gd-BOPTA 注射前或注射后不超过 3 分钟内进行单次激发屏气 T2 加权磁共振胰胆管成像 (MRCP) 检查	4.80		
	14	应在 Gd-EOB 注射前进行非屏气 T2 加权 MRCP 的检查	5.00		
	15	肝胆期成像得益于梯度回波的高翻转角, 该角度取决于磁场强度	4.80		
	16	当 Gd-EOB 在肝内胆管内被检测到时肝细胞期被认为是足够的, 因为此时与背景肝实质相比, 血管呈现明确的低信号; 然而, 根据肝脏的生理和病理生理功能来说, 肝细胞期并不总能够获得最佳低信号的肝血管	4.80		
	17	减影图像可能准确地检测出在强化前的 T1 加权像上显示为高信号的肝结节的动脉增强情况	4.80		
	18	由于磁共振具有无辐射、内对比度高、造影剂用量低和多参数采集等特点, 因此磁共振检查是为可疑局灶性病灶定性的首选影像学检查方式	5.00		
肝 脏 良 性 病 变 (WG2)	19	重 T2 加权序列和 DWI 在内的平扫 MR (非增强) 是对典型囊性, 囊样病变, 和 / 或典型血管瘤进行检测和定性的明确的检查方式	4.47	4.87	0.271
	20	对非典型“囊样”病变和 / 或血管病变的定性需要进行使用血管内 - 细胞外造影剂的增强 MRI 检查	4.87		
	21	为检测病变内的脂肪成分, 需强制进行包括 T1 加权“同反相位”梯度回波序列在内的平扫 MRI (非增强) 检查	5.00		
	22	平扫 MRI 和使用肝特异性造影剂的对比增强 MRI 被建议用于实性病变的检测和定性	4.93		

续表1 各工作小组发布的声明(包括专家之间共识度平均水平、各工作组共识度平均水平和C α 内一致性系数列表)

工作小组	声明 序号	声明	各项声明 的共识度 平均分	各工作组 的共识度 平均分	C α 内 一致性系数
非肝硬化肝脏恶性病变(WG3)	23	非肝硬化的肝脏结节在肝胆相成像上呈等-高信号 强烈提示肝细胞良性非腺瘤性病变	4.80		
	24	在注射 Gd-EOB 后的血管晚期上, 血管瘤可呈低信号, 与单独使用细胞外造影剂所获得的影像表现相反	4.93		
	25	DWI 与肝胆期成像的结合产生了较高的检测率, 特别是对小的转移瘤而言	4.93	4.84	0.319
	26	肝脂肪变性和准备进行肝切除术的患者推荐使用肝特异性造影剂	4.80		
	27	当鉴别诊断主要集中在小血管瘤和转移性病变之间时, 推荐使用非特异性(细胞外)MRI 造影剂来进行鉴别	4.87		
	28	推荐使用肝特异性造影剂来鉴别肝实性良性病变与转移性病变, 因其对肝脏局灶性结节增生具有很强的诊断能力	4.80		
	29	肝特异性造影剂可对包括肝内的或肿块型的胆管癌在内的 原发性肝肿瘤明确勾画轮廓, 并可用于肿瘤的术前分期	4.73		
	30	与使用细胞外造影剂所得的延迟期增强图像相比, 肝内胆管癌 在注射 Gd-EOB 后的血管晚期上呈相对低信号	4.67		
	31	依据肿瘤反应评估标准, 无论是使用肝特异性造影剂的 MRI 检查或是使用 细胞外非特异性造影剂的 MRI 检查均适用于肝转移癌连续检测	4.93		
	32	在理想情况下, 同样的 MR 技术、序列采集时序和造影剂应被重复用于同一患者 做连续评估, 并应在每一个时间点在同一序列/相位上进行检测	5.00		
	33	定量 DWI (ADC 图) 和灌注技术在评估肿瘤方面很有前景, 但仍需进一步的证据证明	4.86		
肝硬化肝脏局灶性病变(WG4)	34	必须通过含有增强前序列和多期相动态序列的最新的 MRI 参数 来评估肝硬化患者的肝细胞肝癌	5.00	4.85	0.616
	35	肝动脉晚期(肝动脉和门静脉同时强化, 肝静脉不增强) 对肝细胞肝癌的诊断要优于动脉早期	5.00		
	36	如果可以的话, 应进行连续多动脉期成像来提高对肝癌结节中的富血供的检测	4.27		
	37	减影图像(后处理)可能会准确地检测到 T1 加权像上 高信号肝结节的动脉增强情况	4.87		
	38	肝硬化患者的肝胆期可能会因肝功能降低而延迟	5.00		
	39	对肝硬化患者中的 10 mm 大小或更大的低估的 肝脏局灶性病变应行 MRI 检查进行定性	4.93		
	40	MRI 检查适用于诊断和分期, 也可用于评估肝硬化患者的治疗反应	5.00		
	41	当局灶性病变在动脉期上的信号高于周围肝实质时, 被称为“快进”征象	4.73		
	42	当局灶性病变在注射细胞外造影剂或 GD-BOPTA 后的门脉期和/或动态晚期上的 信号低于周围肝实质时, 被称为“快出”征象	4.60		
	43	当局灶性病变在注射 Gd-EOB 后门脉期上的信号 低于周围肝实质时, 被称为“快出”征象	4.40		
	44	肝硬化患者中大于 10 mm 的肝脏局灶性病变呈现“快进”、“快出”的征象(肝细胞 肝癌诊断的主要标准)时, 应做出肝细胞肝癌的确信诊断, 且无需病理学的证实	5.00		
	45	如果主要诊断标准为肝胆期没有表现低信号(无论是“快进”或是“快出”) 加上 DWI 弥散受限或 T2 高信号, 那么该病灶应被高度怀疑为肝细胞肝癌	4.93		
	46	如果肝硬化患者的肝脏局灶性病变不呈“快进”征象且 在肝胆期上呈高信号, 那么该病灶有可能是良性的	5.00		
	47	大多数再生结节在血管期上的增强程度与邻近肝组织相同, 且在肝胆期上表现为等信号(偶尔为高信号)	4.93		
	48	肝特异性造影剂可用于鉴别肝细胞肝癌与动脉期增强的假性病变	4.80		

续表 1 各工作小组发布的声明（包括专家之间共识度平均水平、各工作组共识度平均水平和 C α 内在一致性系数列表）

工作小组	声明 序号	声明	各项声明 的共识度 平均分	各工作组 的共识度 平均分	C α 内 在一致 性系数
弥散性肝血管疾病 (WG5)	49	动态期和肝胆期的结合提高了 MR 成像诊断肝细胞肝癌的准确性	4.93	4.72	0.487
	50	欧洲肝病学会或修改后的实体瘤疗效评价标准被推荐用于评估肝癌患者对局部治疗的肿瘤反应	5.00		
	51	在评价肿瘤反应的过程中, 血管期比肝胆更合适	4.93		
	52	多参数 MRI 可评估脂肪变性和铁过载的程度	4.93		
	53	尽管某些序列(如 TSE-STIR, DWI)对水肿的敏感性有助于诊断, 但对脂肪性肝炎的诊断仍旧比较困难	4.73		
	54	造影剂的使用可能会改变肝脏中脂肪和铁的分析和定量分析	4.87		
	55	钆增强成像可以与肝纤维化在增强前的评估结合, 并且 Gd-EOB 的使用可有助于描述肝纤维化的程度	4.40		
	56	肝特异性造影剂的吸收情况取决于肝细胞功能	4.79		
	57	在动脉期可能会出现一过性肝信号强度差异, 肝胆期则通常表现为信号正常或稍有降低	4.80		
	58	增强 MR 检查对肝血管疾病的诊断很精确	4.93		
	59	患有血管疾病(布加综合征与其他)的患者的肝再生结节在使用肝胆造影剂后可得到精确的诊断, 因其能在肝胆相上被摄取	4.53		
	60	肝特异性造影剂可在肝胆相上鉴别肝血管瘤阻塞综合征	4.67		
	61	MR 胆管造影和 MR 门静脉造影可共同用于门脉性胆道病的分期	4.87		
	62	Gd-BOPTA 对肝血管的增强程度高于 Gd-EOB-DTPA	4.47		
	63	肝特异性造影剂对肝移植术后的血管和胆道并发症的检测很敏感	4.60		
胆管的应用 (WG6)	64	MR 胆管成像应在胆道引流操作前使用相控阵线圈和并行采集技术在高场强下进行	4.93	4.85	0.518
	65	用最先进的 3.0 T 扫描机完成的 MRCP 的成像质量相比较 1.5 T 扫描机而言得到了改善	4.93		
	66	增强前的 MR 系列应包括横断面 T2 加权 and T1 加权序列, 还有重 2D 和 / 或 3D T2 加权 MRCP	4.73		
	67	注射钆造影剂后, 应在动脉期和门静脉期进行动态脂肪抑制 3D GRE T1 加权成像。另外, 当怀疑有恶性、炎症或感染疾病时, 应加扫延迟期	4.47		
	68	在没有肝功能损害 / 胆道梗阻的情况下, 可以在注射 Gd-EOB 20 ~ 40 分钟与 Gd-BOPTA 60 ~ 120 分钟时行增强 MR 胆管造影检查	4.93		
	69	为最大程度地提高信噪比和肝胆对比度, 应进行 3D GRE T1 加权增强 MR 胆管造影, 并且要加大翻转角: 大于 20 度	4.93		
	70	对于有无法解释的胆汁淤积的患者来说, 如果超声检查不能确诊则应行 MR 增强检查	4.93		
	71	平扫 MR 和含有延迟期的动态增强 MR 可用于检测早期胆管癌, 也可用于鉴别胆管内的胆管癌与肿块形胆管癌	4.93		
	72	DWI 可帮助检测肝外胆管癌, 作为对平扫和增强 MR 检查的一项补充	5.00		
	73	平扫 MR 和动态增强 MR 可用于评估胆管癌的纵向范围, 但可能会低估血管、淋巴结和腹膜受累的情况	4.87		
	74	平扫和增强 MR 可用于鉴别肝外胆管癌与良性狭窄	4.73		
	75	结合 T2 加权 MR 胰胆管造影, 增强 MR 胆管造影可对胆管系统进行形态和功能上的评估	5.00		
	76	功能性信息引起对胆管损伤检测方面的特别兴趣, 包括胆漏和狭窄, 胆肠吻合的评估, 胆管外病变与胆管疾病的鉴别, 胆管扩张的评估和 Oddi 括约肌(肝胰壶腹括约肌)功能障碍的评估	4.93		

应用于本研究的 $C\alpha$ 信度检验具有辅助测定共识内在一致性的价值。工作小组 1 和工作小组 4 获得了最高的 $C\alpha$ 系数值,但也有存疑的内在一致性 ($0.6 < C\alpha < 0.7$)。其余工作小组的 $C\alpha$ 系数均低于可接受水平。然而这些结果并不意味着共识不可靠。事实上,从实践角度来说,得到这样的结果与专家组大量的人数相关,因此,不可避免地增加了共识度评分的变异性。然而,这样具有异质性的分数(全部高于 4 分)并不会对共识度的平均水平产生显著影响。此外,这还反映了两位主持人为促使协议共识度评分能达到 4 分(阈值)以上所起到的调节作用。

所有专家成员均对 MRI 技术达成了很高程度的共识,明确提出关于 MRI 线圈的使用、造影剂的类型和应用于肝脏 MRI 检查特定序列等方面的明确建议。这些数据表明,尽管专家组成员们的地理分布广阔,但是肝脏 MRI 检查的方法是统一的,并无显著的地域差异。学术中心和非学术中心的全部小组成员均是 ESGAR 会议/研讨会的固定发言人,这样能够促进彼此在专业知识领域的信息共享从而提高协议的共识度水平。

尽管这样可以促进协议共识度的达成,但是协会所招募的属于同一群体的各位专家并不一定会对专业知识进行妥协和让步。但是必须要考虑到各位专家之间的观点和态度存在相互影响。克服这一偏倚性的方法是加入例如肝病学、外科学、方法学等其他领域的专家和来自姊妹医学会的一名代表小组成员。

作为 MRI 技术的一项基本准则,所有的专家组成员均明确提出了实性局灶性肝脏病变的检查应包括轴位 T1 和 T2 加权序列、T1 加权梯度双回波成像、DWI(使用低 b 值和高 b 值)和动态增强 T1 加权脂肪抑制成像(见表 1 中的第 10 条声明)。然而,专家们并未对声明 1 和声明 2 所提出的 3T 和 1.5T 磁共振图像结果相近这一观点达成完全共识。这可以通过基于 1.5T 和 3T MRI 应用的对照研究的差异来解释。

即使关于 MRI 技术的其余声明没能得到“完全”

共识,但也明确提出了造影剂的注射方式(以 1 ~ 2 ml/s 的速率注射,随后使用团注触发技术以 1 ~ 2 ml/s 的速率进行 20 ml 的生理盐水冲洗)和 T2WI 与 DWI 的采集时间(在获得对比增强动态晚期期相之后进行)。

关于目前市场上已售的造影剂 Gd-BOPTA 和 Gd-EOB-DTPA 使用方面的建议,专家组认为没有资料数据表明哪一种造影剂更具有诊断优势。据我们所知,关于 Gd-EOB-DTPA 和 Gd-BOPTA 的应用比较方面的文章非常少。

全部专家组成员对所有的非血池钆螯合物造影剂均适用于动态肝脏 MRI 成像,但是必须强制使用肝特异性造影剂来获得除动态期以外的肝胆期(声明 4 和 5)这两条观点表示完全赞同。Jeong 等强调肝胆期是肝细胞摄取造影剂并经胆小管排泄达到诊断最佳水平的期相。Kim 等证实了采用钆贝葡胺和钆塞酸增强 MRI 检查动脉期肝实质信号强度无明显统计学差异,Filippone 等研究表明,钆塞酸增强 MRI 肝胆期上肝实质信号强度明显增高。BaSsalamah 等在最近的一篇文章中表明,由于肝特异性造影剂可将同一环境中的形态和功能信息结合起来,因此,其可对肝胆疾病提供多参数评估,并起到生物标记成像的作用。

专家们对关于肝特异性造影剂在肝脏良性病变的应用方面的声明达成了较好的共识,并提出 MRI 是对其他影像方法检测出的可疑局灶性病变定性诊断的首选影像学检查方式(声明 18)。Gd-BOPTA 在肝实性病变评估方面的额外价值获得文献证据的支持。Grazioli 等通过对信号强度、病灶与肝实质之间对比度和增强比的定量分析证实了钆塞酸型-增强 MRI 有助于肝细胞腺瘤与肝局灶性结节增生的鉴别诊断。早期的一篇文章中已经证实了使用 Gd-BOPTA 增强 MRI 也可能实现两者的鉴别诊断。Haimerl 等和 Morana 等表明在 Gd-EOB-DTPA-增强型动态 MRI 中获得的肝胆期图像可显著提高肝局灶性实性病变的诊断率。

专家们对关于非肝硬化患者的肝恶性病变的一组声明也达成了较好的共识,肝特异性造影剂也被

推荐用于改善肝实性良性病变与转移性病变的鉴别诊断（声明 28）和肝原发性肿瘤（声明 29），包括肝内或肿块型胆管细胞癌的轮廓勾画。Scharitzer 等在最近的一项比较多排螺旋 CT 与 3.0T 钆塞酸型 - 增强 MRI 诊断性能的研究中发现，使用肝特异性造影剂的 MRI 检查可以更好地评估小的结直肠癌肝转移。Kim 等进行的一个多排螺旋 CT 与 MRI 比较的类似研究表明，MRI 在检测肝转移性病变和鉴别诊断肝血管瘤或肝囊肿方面的准确性更高。然而，Han 等研究表明，在接受奥沙利铂作为其化疗方案一部分的患者中，肝胆期上的低信号表现被视为肝特异性造影剂增强成像的一个潜在“陷阱”。特别在这些患有肝血窦阻塞综合征（局灶性肝病）的患者中，肝胆期低信号的形态学样式可能有助于避免这一潜在“陷阱”。

对于肿块型胆管细胞癌，专家组明确表示非特异性细胞外造影剂所得的延迟期增强图像，Gd-EOB 可同时在过渡期和肝胆期上提供病变相对低信号的 MRI 表现，从而使肿瘤更加醒目。专家组还建议使用 DWI 和灌注技术，并且 Park 等还在近日证实了 DWI 上的关键征象是鉴别小肿块周围型胆管细胞癌与小肝细胞肝癌最可靠的影像征象。

关于肝硬化患者的肝局灶性病变的声明得到了专家的最佳共识。通过对增强前序列和多期相序列的完整动态研究可对肝细胞肝癌进行自信诊断（声明 34），肝动脉晚期对肝癌的诊断优于肝动脉早期（声明 35），肝硬化患者的肝胆期可能会因肝功能的降低而延迟（声明 38），以上 3 项声明均得到了专家组的完全共识。Haimerl 等的研究表明，肝胆期 Gd-EOB-DTPA 在肝细胞中的积聚减少和 T1 弛豫时间与肝功能降低相关这两点与终末期肝病模型（MELD）评分的可比性。Veloh 等也发现 Gd-EOB-DTPA 型 MRI 在肝胆期的相对增强与 MELD 评分相关。

值得注意的是，专家们提出肝特异性造影剂在提高肝细胞肝癌的检出方面有其特别的用处。第 41、42 和 43 项声明明确提出了快进快出的定义

（即注射钆螯合物后病灶在动脉期的信号高于周围肝实质，在门脉期上的信号低于周围肝实质）。第 48 项声明则指出了注射肝特异性造影剂后得到的肝胆期在鉴别肝细胞肝癌与动脉期增强的假病变方面具有重要的作用。

Cereser 等表示采用 Gd-BOPTA 的 MRI 增强检查的延迟期对肝硬化患者的富血供肝细胞肝癌“快出”征象的检测要优于门静脉期。因其与肝特延期融合，所以在所谓的过渡期也就是延迟期的 3 ~ 5 分钟时的低信号使得 Gd-EOB-DTPA 对“快出”征象的检测缺乏有效性，这是 Gd-EOB-DTPA 的局限性之一。因此，Gd-EOB-DTPA 通常不能用于“快出”征象的评估。

Bartolozzi 等进行的一项研究表明，动脉期上的高信号和过渡期上的低信号对肝细胞肝癌的诊断具有高度预测性，但肝胆期上的低信号是其更进一步的诊断要素，在此研究中检测的 40 例肝细胞肝癌中有 39 例明显证实了这一点，同时其在提示结节癌前病变 / 恶性肿瘤方面达到了 100% 的阳性预测值。Yu 等也持相同观点，并且他们已经证实了标准多期增强研究结合肝胆期上的低信号表现可以提高小肝细胞肝癌结节（ $< 1\text{ cm}$ ）的检测。Granito 等研究表明，所有肝癌结节在 MRI 肝胆期上的均呈低信号，并且他们得出结论称采用钆塞酸的 MRI 增强检查可以提高对处于监视下的肝硬化患者的小肝细胞肝癌结节无创性诊断的敏感性。概括来说，专家们认为肝动脉期和门静脉期可能不足以对肝细胞肝癌做出确信诊断，应与肝胆期相结合来判断。

尽管弥漫性肝血管疾病方面的声明没有得到专家们的完全共识，但成员们还是普遍认为即使造影剂的使用可能会影响肝脏中脂肪和铁含量的定量测量，但是对肝脂肪变性和铁过量沉积程度的正确评估仍需使用多参数 MRI 检查。虽然只有少数文献研究的支持，肝特异性造影剂仍被特别提出用于肝血窦阻塞综合征的研究（声明 60）和肝移植术后血管和胆道并发症的检测（声明 63）中有血管疾病患者的多腺泡肝再生结节的评估（声明 59）。

Katajama 等所做的一项研究表明,发生于布加综合征患者中的肝淤血和水肿在 Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 的肝胆期上显示为稍低信号区域,与 Gd-DTPA 增强 MRI 检查相比,这种强化方式提高了肝窦阻塞综合征的诊断。Shin 等在最近的一项研究中证实,Gd-EOB 在肝胆期图像上显示为一种特有的网状低信号样式,其对结直肠癌肝转移经过治疗的患者的肝血窦阻塞综合征的诊断具有很高的特异性。

最后一组声明表明,胆道的评估应作为肝脏研究中的一项目构成要素,还应在一系列重 T2 和/或 3D T2 加权序列增强前进行磁共振胰胆管成像(MRCP)。还应考虑到的是,在没有肝功能损害/胆道梗阻情况下,可在注射 Gd-EOB-DTPA 进行增强 MRI 胆管造影 20 分钟时获得最佳图像(声明 66 和 68)。肝特异性造影剂的肝脏排泄过程引起胆道结构的增强,并有可能对更好地观察胆道系统产生较大的影响。在这些特征的基础上,可以潜在性地增加 MR 检查的可靠性或是减少非诊断性或模棱两可的解释的发生。这一新兴的诊断工具,特别是在使

用 Gd-EOB-DTPA 时,非常有利于胆管解剖的描述和吻合口狭窄、非吻合口狭窄、胆漏等术后并发症的检测。此外,它还可以提供功能信息,其在评定胆道梗阻的分级方面具有极大的前景。近日,Boraschi 等在综述文献中展示了 Gd-EOB 在原位肝移植术后的胆肠吻合和胆道并发症的评估方面的应用。增强 MRI 胆管造影的缺点包括费用高(同时也是一项耗时的技术)和在描述肝胆功能障碍患者的胆道系统方面存在局限性。

4 结 论

ESGAR 工作小组的专家来自包括肝 MRI 方法学和肝特异性造影剂的临床应用两个重要的领域,并且专家们对大部分声明都达成了较好的共识。作为共识形成过程的结果,工作小组为 MRI 能够在肝脏疾病的研究中发挥最好的作用提供了更新后的建议。

这些建议对刚开始进行肝脏 MRI 研究和已应用 MRI 技术但仍需根据最新发展来更新实践技能的放射科医师均有帮助。

(收稿日期:2016-03-16)

王秋静,柴超,沈文.ESGAR 共识声明:肝脏磁共振成像和肝脏特异性造影剂的临床应用[J/CD].实用器官移植电子杂志,2016,4(4):194-201.

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊常用的不需要标注中文的缩略语(一)

超声成像(ultrasonography, US)

计算机断层扫描(computed tomography, CT)

磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)

感兴趣区(region of interest, ROI)

总胆红素(total bilirubin, TBil)

天冬氨酸转氨酶(aspartate transaminase, AST)

丙氨酸转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)

肝动脉-门静脉分流(arteriportal shunt, APS)

原位肝移植(orthotopic liver transplantation, OLT)

终末期肾病(end stage renal disease, ESRD)

急性排异反应(acute rejection, AR)

急性肾小管坏死(acute tubular necrosis, ATN)

表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)

各向异性分数(fractional anisotropy, FA)

最小显著差值法(least significant difference, LSD)

扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)