

腹部MRI读片基础

中國人民解放軍總醫院 消化科 范开春
江泽民



病人在行MRI检查前应进行什么准备？

- 病人进入检查室以前，必须取出身上的一切金属物品，如手表、钥匙、钢笔、硬币、眼镜以及各种磁卡等
- 对幼儿、烦躁不安和忧郁恐惧症病人给与适量镇静剂
- 腹部检查最好空腹，可服胃肠道造影剂，也可不用
- 可用腹带裹扎腹部以减少呼吸运动引起的伪影

哪些患者不宜行MRI扫描？

病人体内装有磁易感性物质或装置，这些结构的移动或功能丧失会引起不良后果，所以MRI检查前应该对所有病人询问体内是否有各种金属植入的病史。常见的金属异物有：

- 心脏起搏器
- 耳蜗移植体
- 眼球金属异物
- 某些人工金属心脏瓣膜
- 做过动脉瘤手术后有动脉夹或圈
- 骨骼生长刺激器和神经刺激器（TENs）
- 某些假体
- 危重病人带有各种抢救设备

MRI常用的成像序列和检查方法是什么？

- 磁共振图象是通过采用特定的成像序列扫描而获得的。目前，临床上最常用的是自旋-回波序列（SE序列）。通过改变序列中的TR（射频重复时间）和TE（回波时间）两个参数，可分别获得质子密度 ρ 、 T_1 和 T_2 的加权图像，三种不同成像参数的加权图像，分别代表了组织的三种不同的磁共振特性，借以分辨正常组织并识别病变。
- 此外，还有反转回复序列（IR序列），此序列所得到的图像，能重度体现组织的 T_1 特征（重度 T_1 加权）；饱和回复序列（SR序列）为质子密度加权序列；部分饱和序列（PS序列）为 T_1 加权序列。这些序列都不如SE序列更受欢迎，应用也不很广泛。

MRI常用的成像序列和检查方法是什么？

- 快速成像序列(梯度回波)有效地推进了磁共振成像术的临床应用。例如从西德引进的RARE序列，是一个重度 T_2 加权的成像序列，它在显示病灶方面有很高的敏感性。FLASH、FISH等序列也是快速成像序列，它们的扫描成像时间以毫秒计算（常规序列的扫描成像时间，一般以分秒计算），因此，在很大程度上克服了磁共振成像扫描时间长的致命弱点，为动态磁共振成像和磁共振成像电影摄影，创造了必要的条件。

什么是MRI的信号强度？

- MRI的信号强度表示某种组织所产生信号的亮度。
- 亮（白）的组织为高信号，而暗的组织为低信号，两者之间为等信号
- 常用于判断病变组织信号与其周围结构信号间的关系（如一个肿块较周围组织为高信号）
- 注意MRI用的是强度而不是密度，密度的概念是用在CT和X线平片上。

MRI造影剂的种类及适应症有哪些？

■ 种类：

①顺磁性阳性造影剂：常用的有Gd-DTPA（马根维显；磁显葡胺）、Mn-DPDP等。其作用主要使 T_1 缩短，在 T_1 加权像上呈高信号

②超顺磁性物质：常用的有超顺磁性氧化铁颗粒（SPIO），有AMI-25和Resovist等。其作用主要使 T_2 缩短，在 T_2 加权像上是低信号

■ 适应症：

- ① 某些肿瘤的鉴别诊断
- ② 确定血脑屏障是否被破坏
- ③ 提高病变的发现率

什么是MRI的 T_1 和 T_2 ？

- T_1 和 T_2 是组织在一定时间间隔内接受一系列脉冲后的物理变化特性，不同组织有不同的 T_1 和 T_2 ，它取决于组织内氢质子对磁场施加的射频脉冲的反应
- 通过设定MRI的成像参数（TR和TE），TR是重复时间即射频脉冲的间隔时间，TE是回波时间即从施加射频脉冲到接收到信号间的时间，TR和TE的单位均为毫秒（ms），可以做出分别代表组织 T_1 或 T_2 特性的图像（即 T_1 加权像或 T_2 加权像）；通过成像参数的设定也可以做出既有 T_1 特性又有 T_2 特性的图像，称为质子密度加权像。

怎样区分MRI的T₁加权像和T₂加权像？

- 观察图像的TE和TR值可区分，TE短可为20ms，长可为80ms，TR短可为600ms，长可为3000+ms。短TE、短TR为T₁加权像，而TE、TR均长的T₂加权像，短TE、长TR者为质子密度加权像
- 了解水和脂肪的信号特征有助于区分T₁加权像和T₂加权像，特别是在图像没有显示特征性的TE和TR值时更有价值。观察液体结构如脑室、膀胱或脑脊液，若液体是亮的，很可能为T₂加权像，若液体是暗的，则可能为T₁加权像。若液体是亮的，而其他结构不像是T₂加权像，且TR和TE均短，则可能不是常用的自旋回波而是梯度回波图像（成像时间短）。其他还有应用脂肪抑制技术的。增强主要在用在T₁加权像。

怎样区分MRI的T₁加权像和T₂加权像？

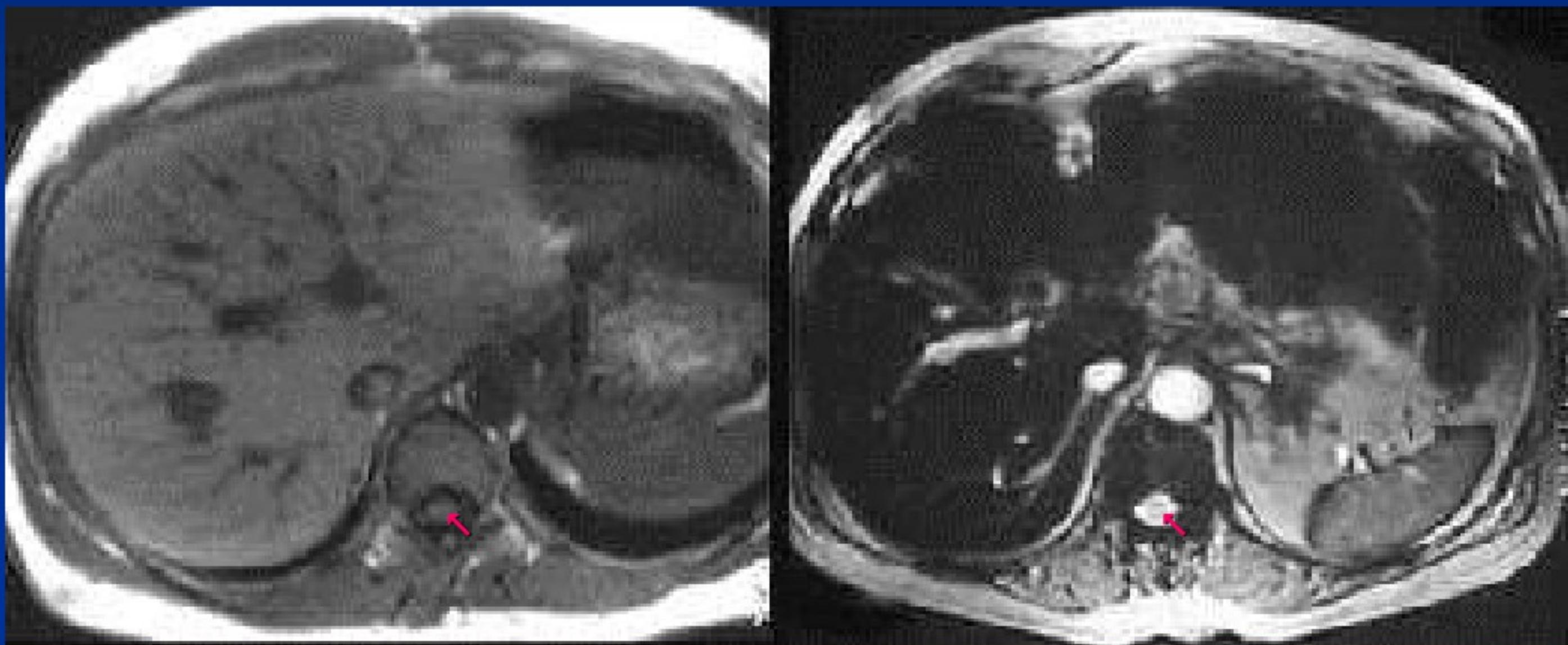
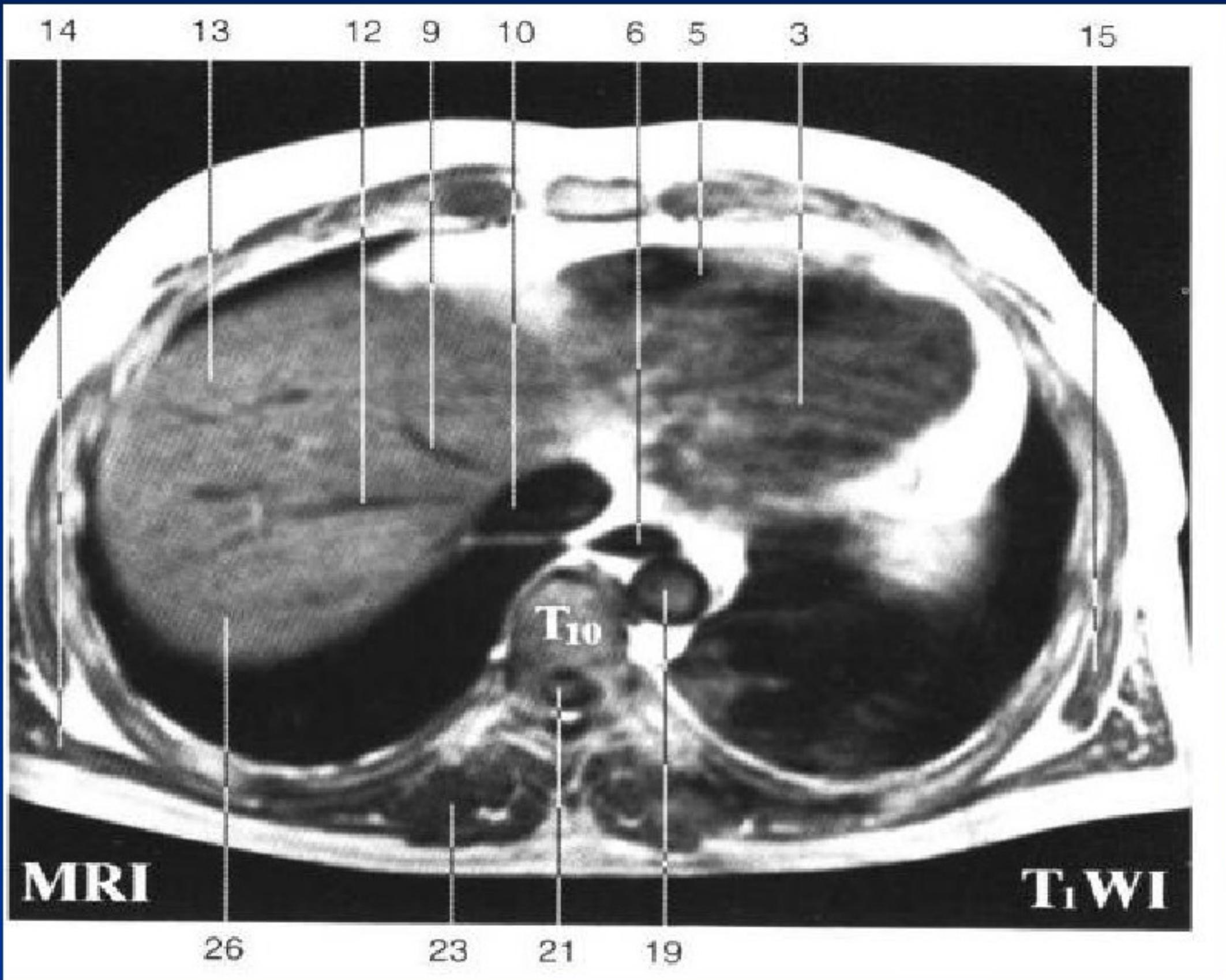


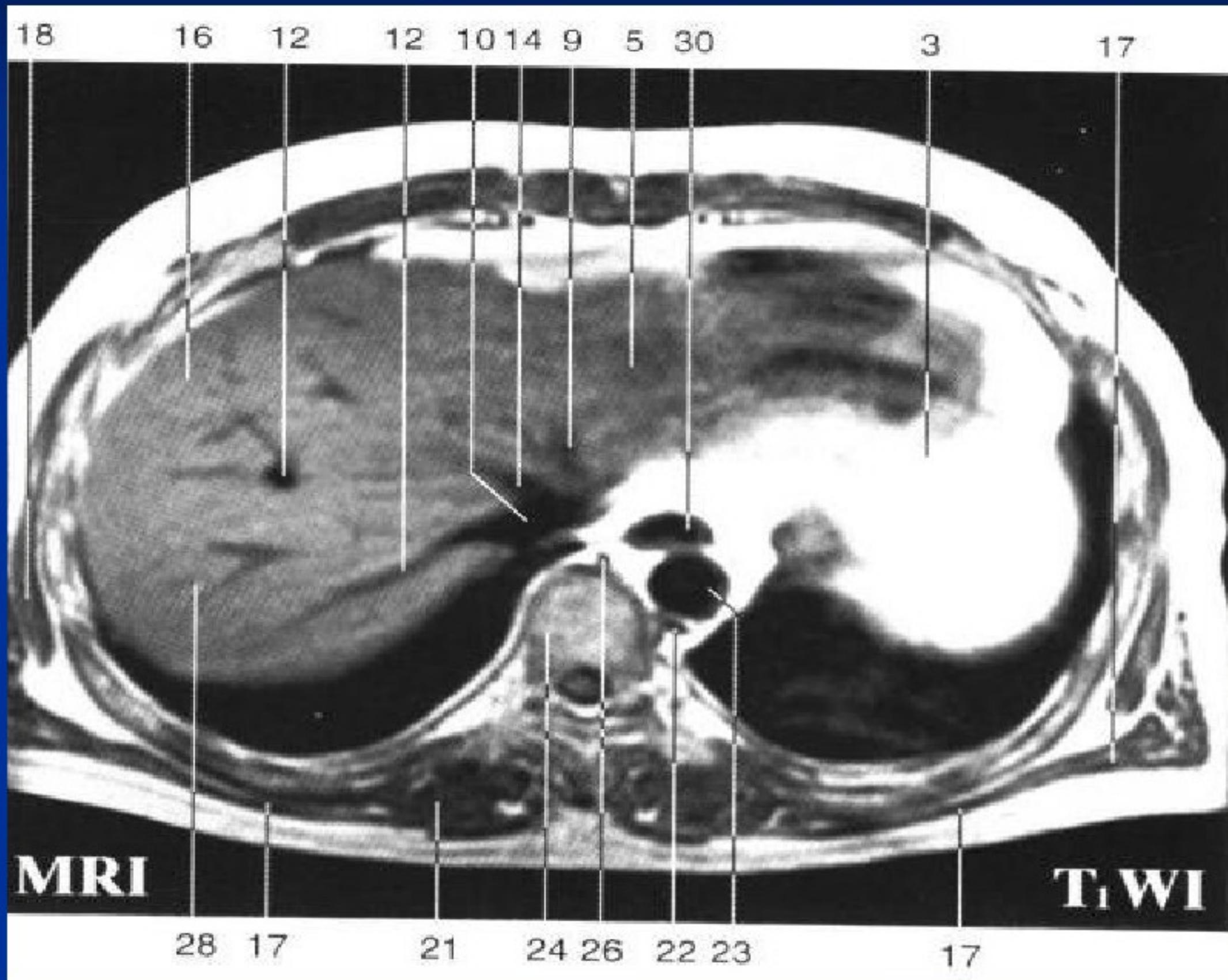
图1为T1像，图2为T2像（脑脊髓为白色）

腹部MRI水平断面解剖



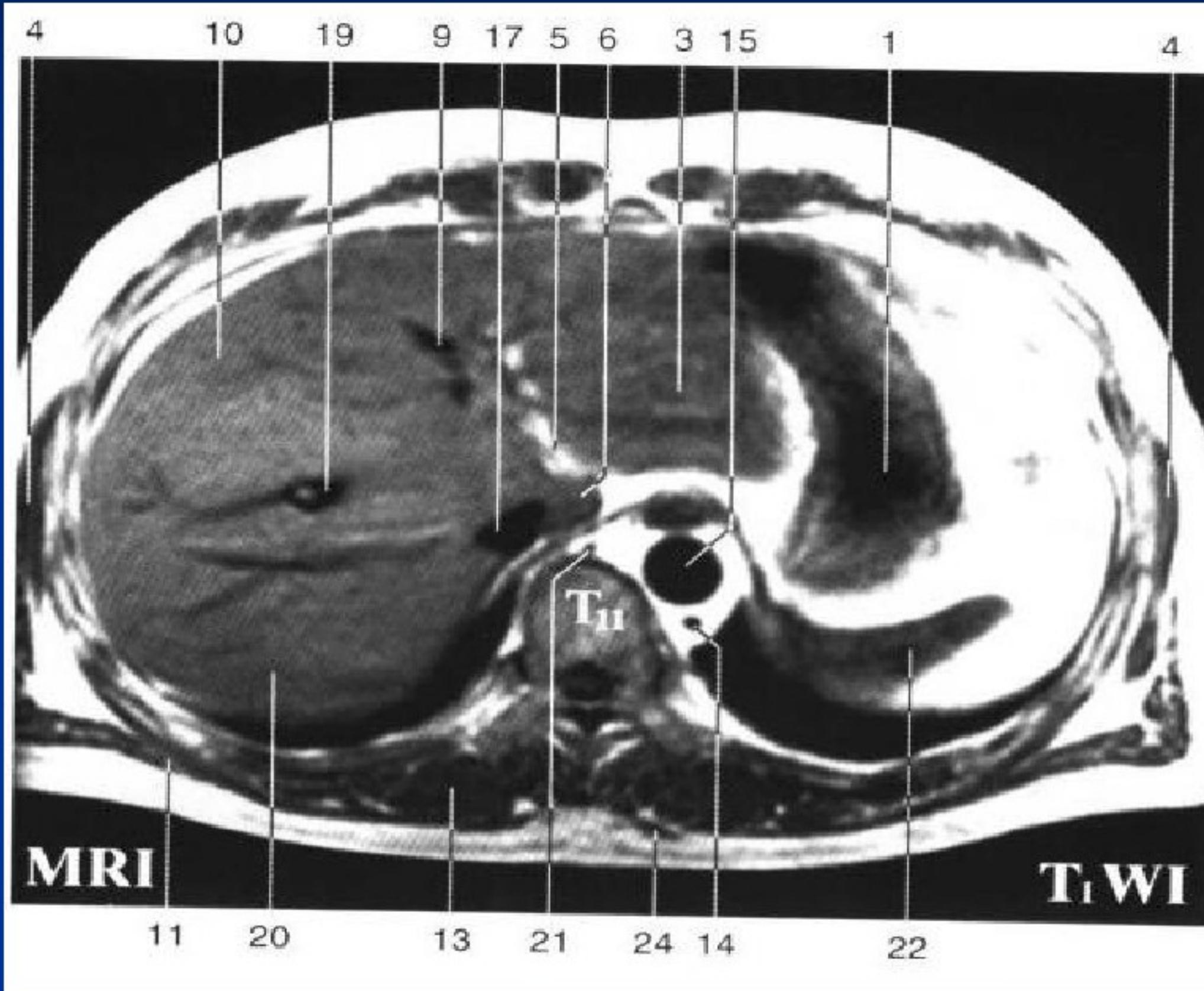
- 3、胃底
- 5、左心室
- 6、食管
- 9、肝中静脉
- 10、下腔静脉
- 12、肝右静脉
- 13、右前叶
- 19、胸主动脉
- 21、脊髓
- 23、竖脊肌
- 26、右后叶

腹部MRI水平断面解剖



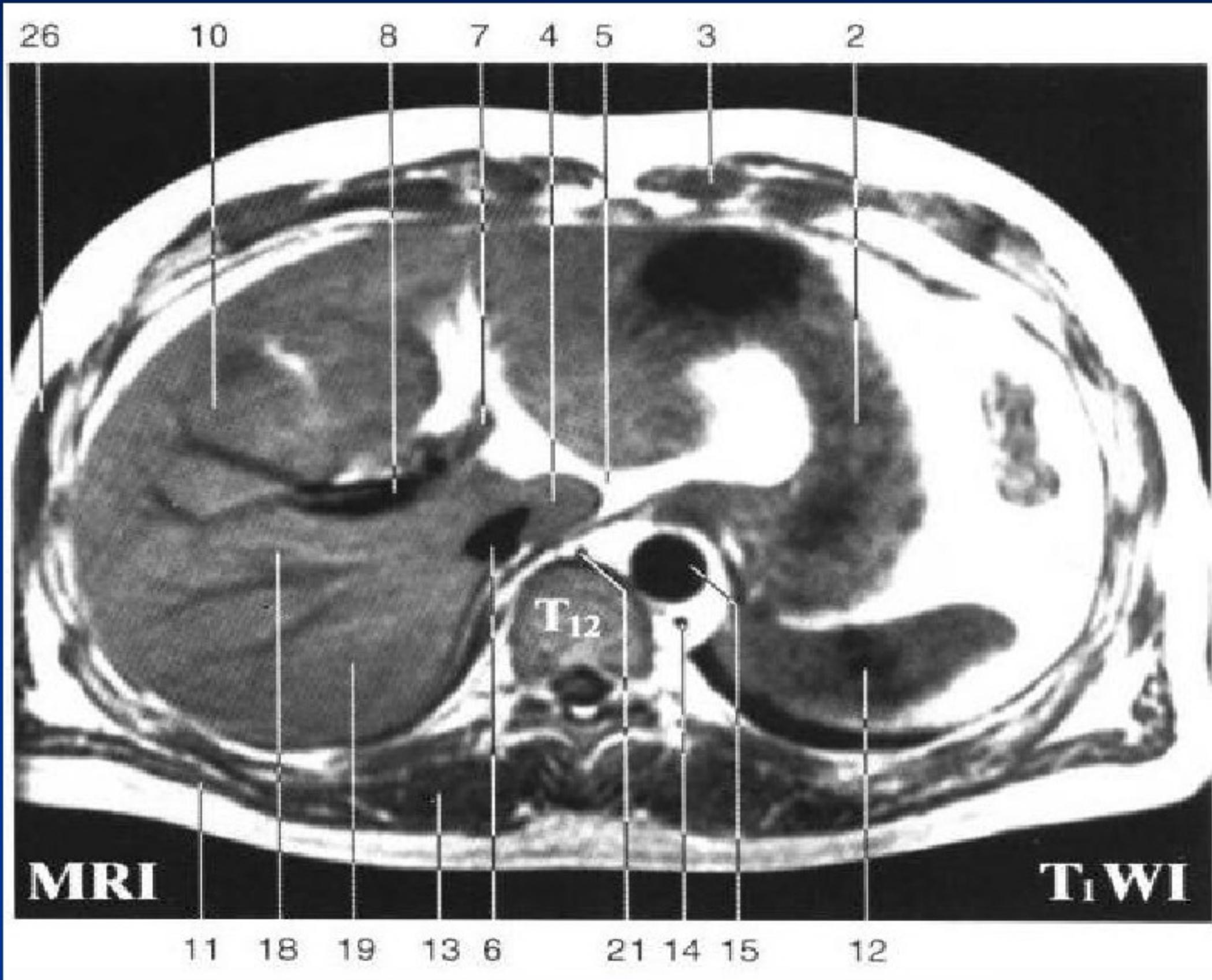
- 3、胃
- 5、肝左外叶
- 9、肝左静脉
- 10、下腔静脉
- 12、肝右静脉
- 14、肝中静脉
- 22、半奇静脉
- 23、胸主动脉
- 25、脊髓
- 26、奇静脉
- 28、肝右后叶
- 30、食管

腹部MRI水平断面解剖



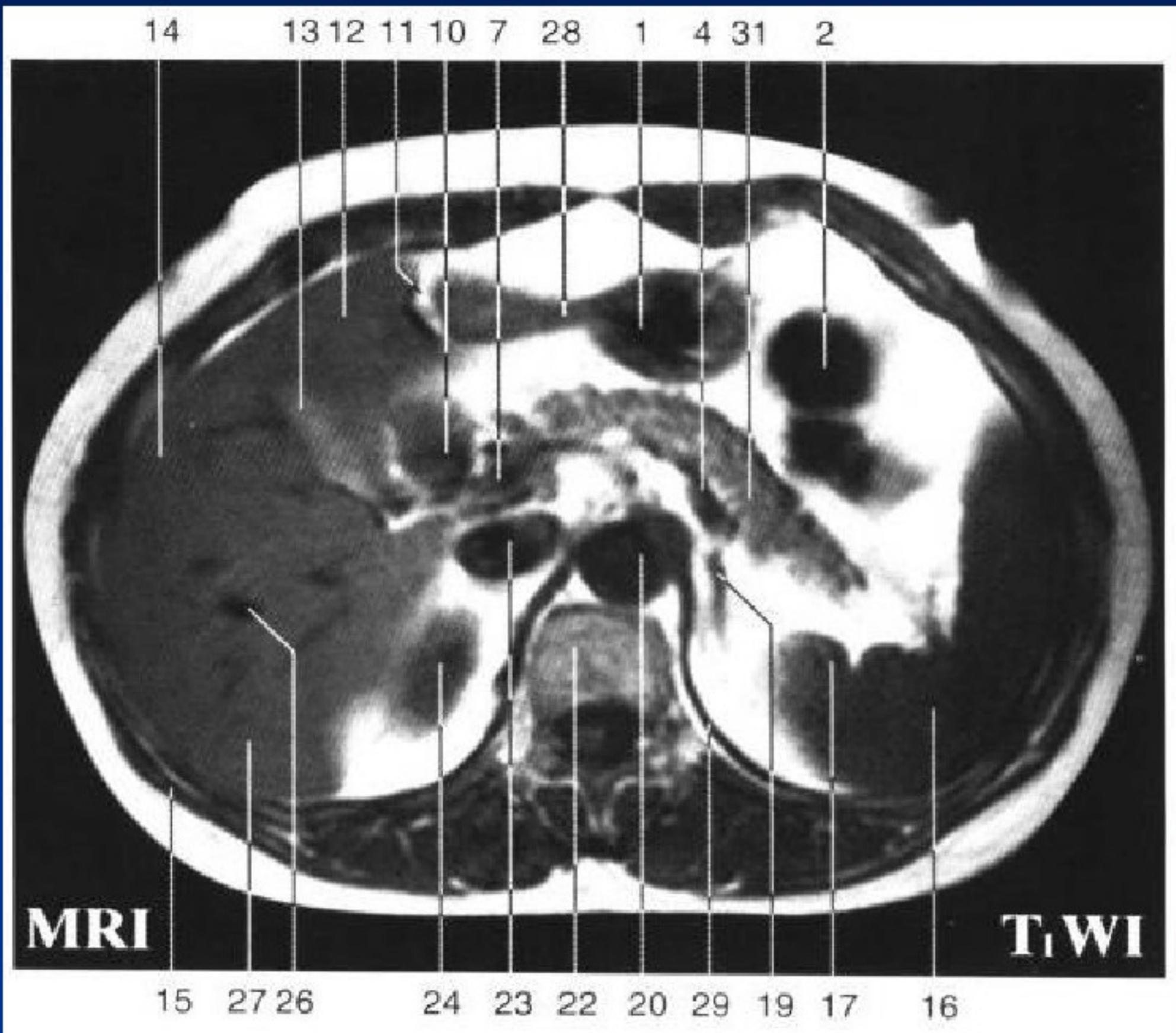
- 1、胃
- 3、肝左外叶
- 5、静脉韧带裂
- 6、尾叶
- 9、肝中静脉
- 10、右前叶
- 14、半奇静脉
- 15、胸主动脉
- 17、下腔静脉
- 19、肝右静脉
- 20、肝右后叶
- 21、奇静脉
- 22、脾
- 24、奇静脉

腹部MRI水平断面解剖



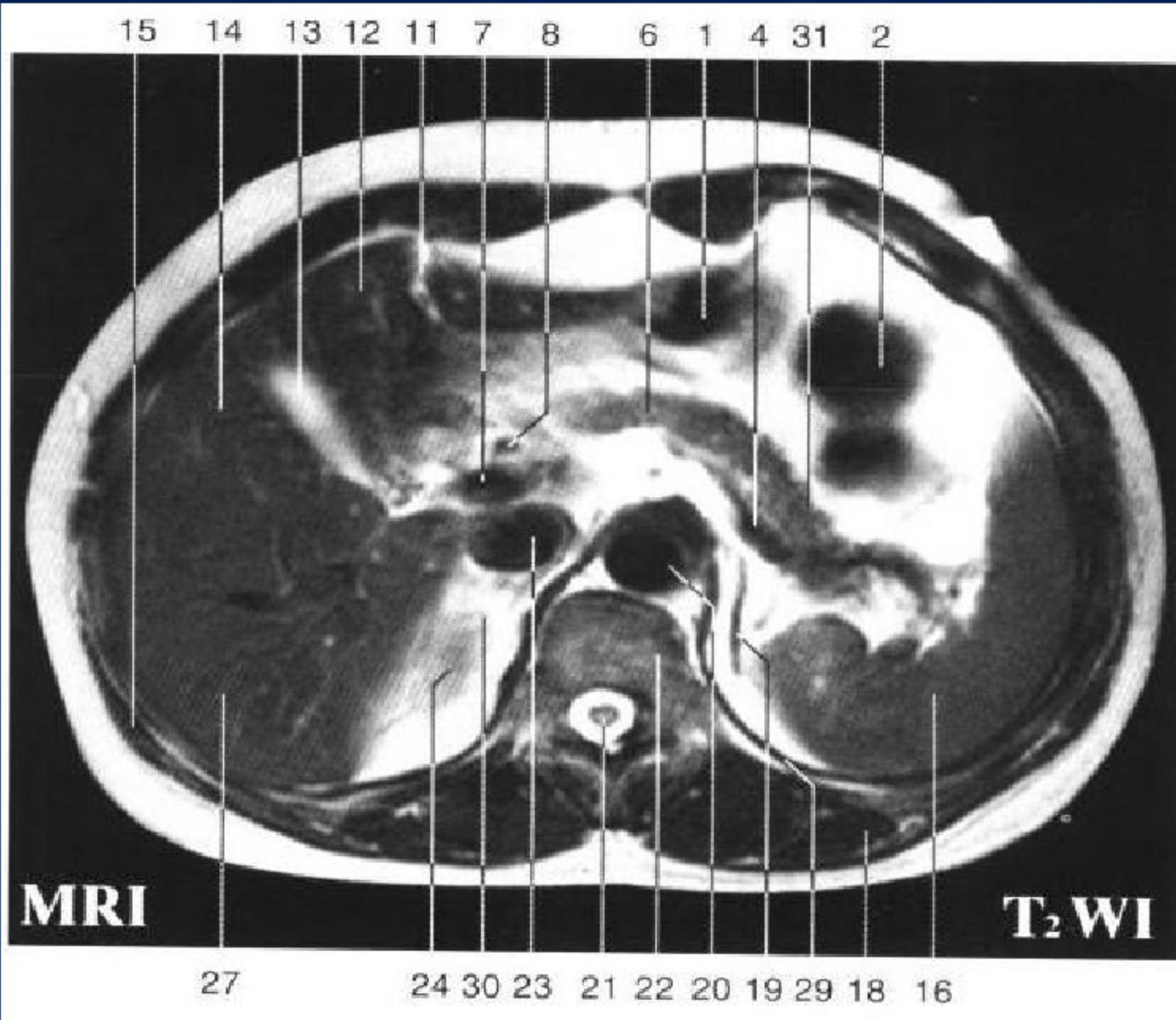
- 2、胃
- 4、尾叶
- 5、静脉韧带裂
- 6、下腔静脉
- 7、门静脉左支
- 8、门静脉右支
- 10、肝右前叶
- 12、脾
- 14、半奇静脉
- 15、胸主动脉
- 18、肝右静脉
- 19、肝右后叶
- 21、奇静脉

腹部MRI水平断面解剖



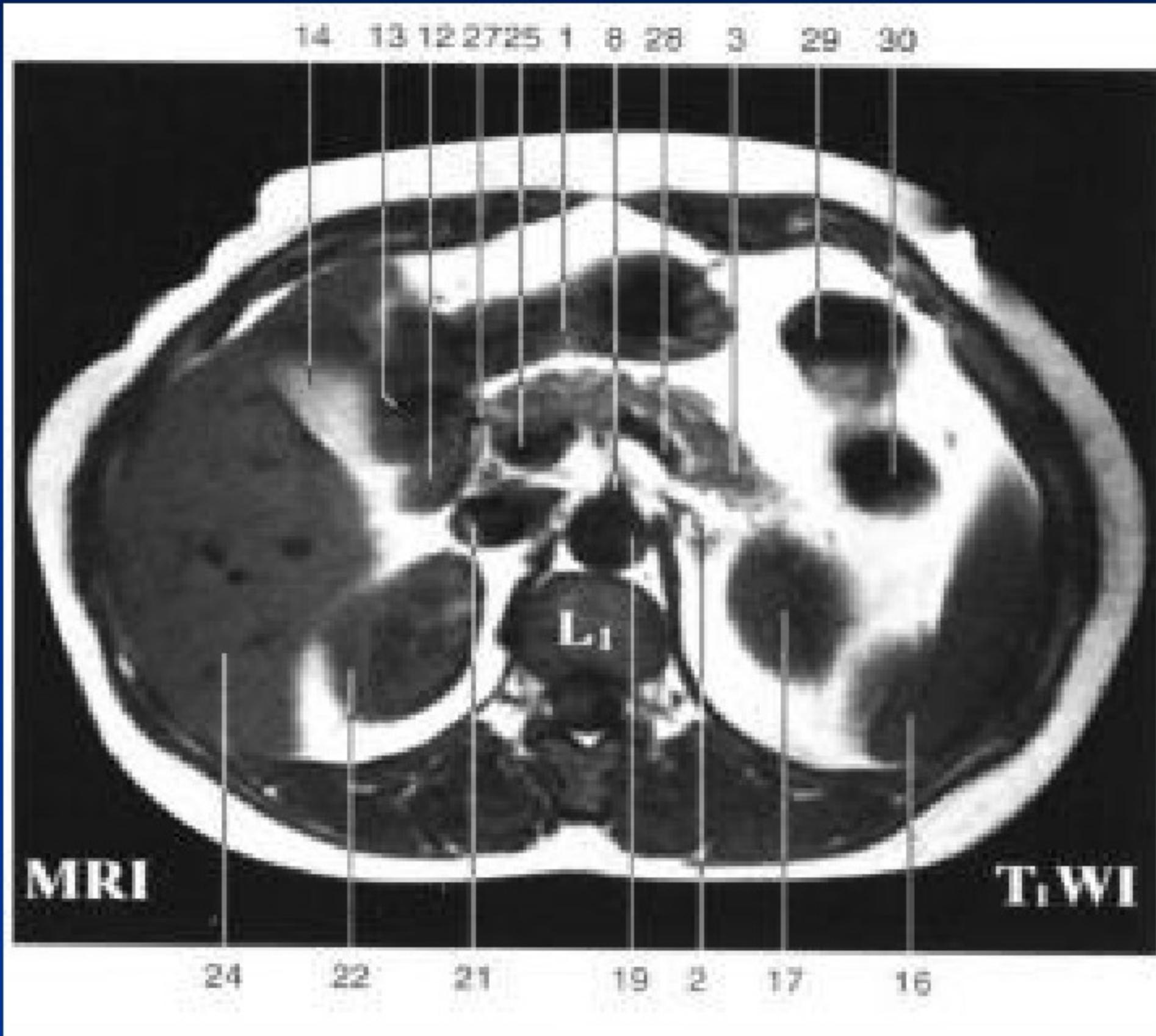
- 1、胃
- 2、结肠左曲
- 4、脾静脉
- 7、门静脉
- 10、幽门窦
- 11、肝圆韧带裂
- 12、左内叶
- 13、胆囊
- 14、肝右前叶
- 16、脾
- 20、腹主动脉
- 23、下腔静脉
- 26、肝右静脉
- 27、肝右后叶
- 28、肝左外叶
- 31、胰尾

腹部MRI水平断面解剖



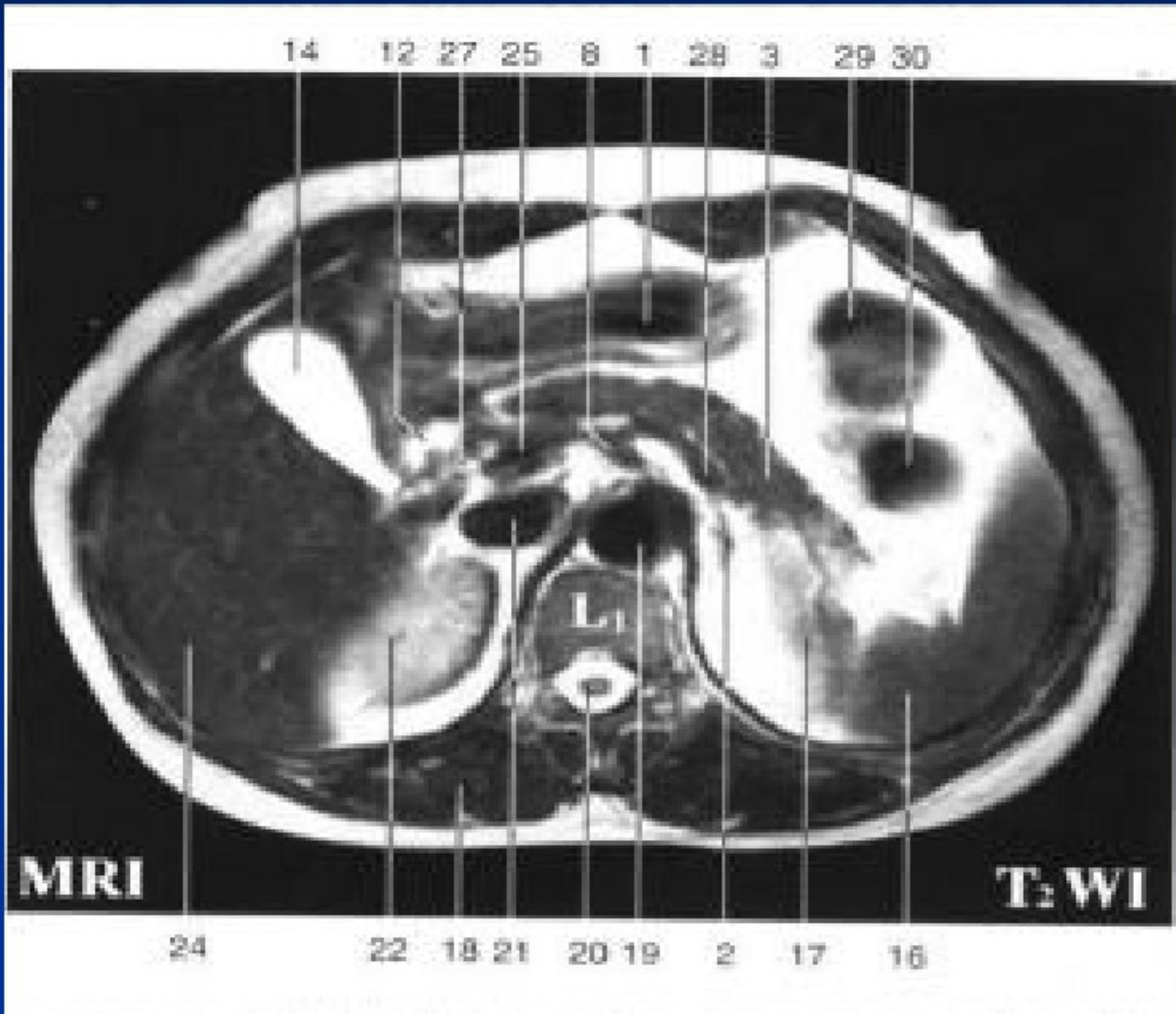
- 1、胃
- 2、结肠左曲
- 4、脾静脉
- 6、胰体
- 7、门静脉
- 8、胆总管
- 11、肝圆韧带裂
- 12、左内叶
- 13、胆囊
- 14、肝右前叶
- 16、脾
- 19、左肾上腺
- 20、腹主动脉
- 21、脊髓
- 23、下腔静脉
- 24、右肾
- 27、肝右后叶
- 30、右肾上腺
- 31、胰尾

腹部MRI水平断面解剖



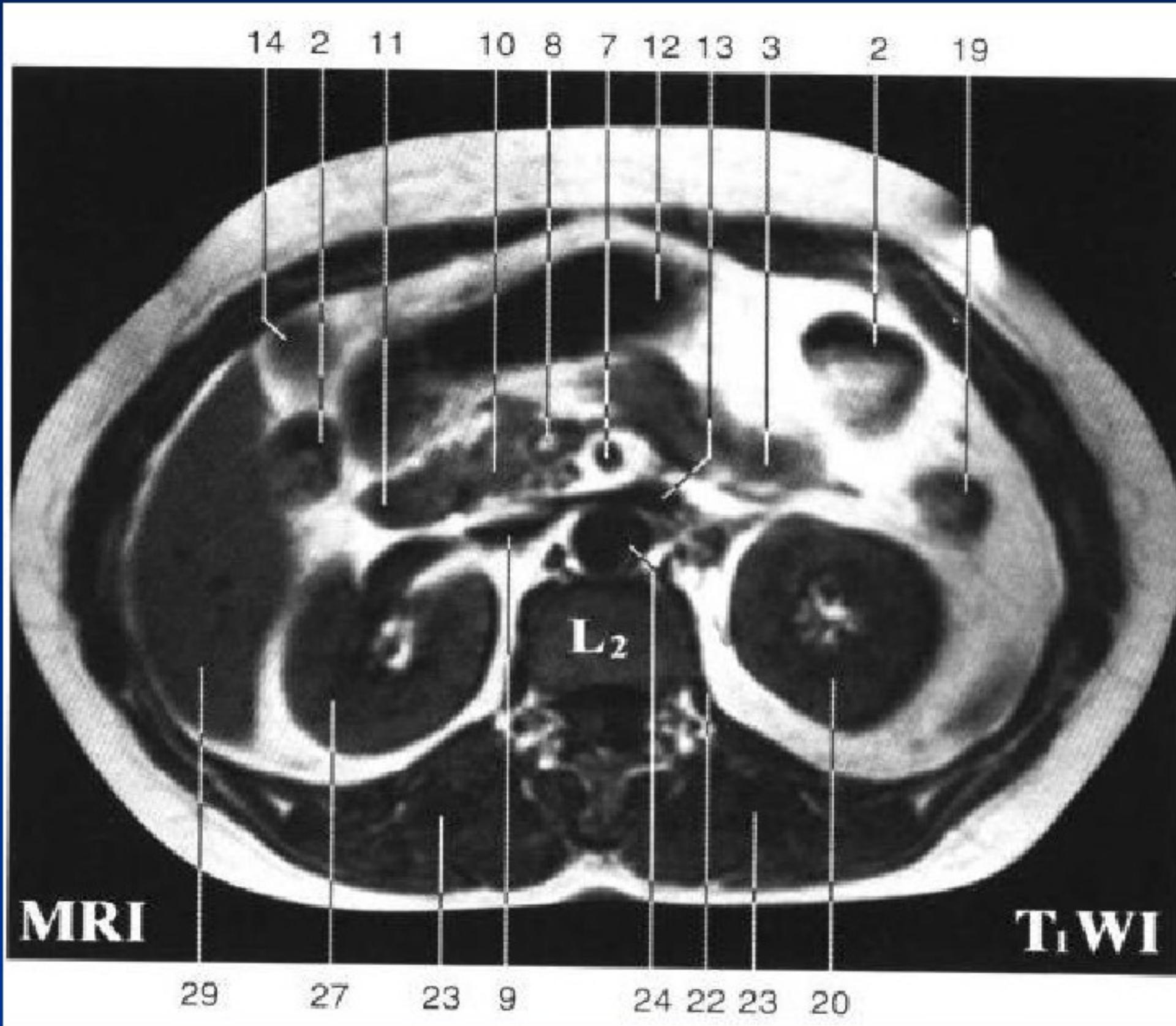
- 1、胃
- 2、左肾动脉
- 3、胰尾
- 8、腹腔动脉干
- 12、十二指肠降部
- 13、幽门
- 14、胆囊
- 16、脾
- 17、左肾
- 19、腹主动脉
- 21、下腔静脉
- 22、右肾
- 24、肝右后叶
- 25、门静脉
- 27、胆总管
- 28、脾静脉
- 29、横结肠
- 30、降结肠

腹部MRI水平断面解剖



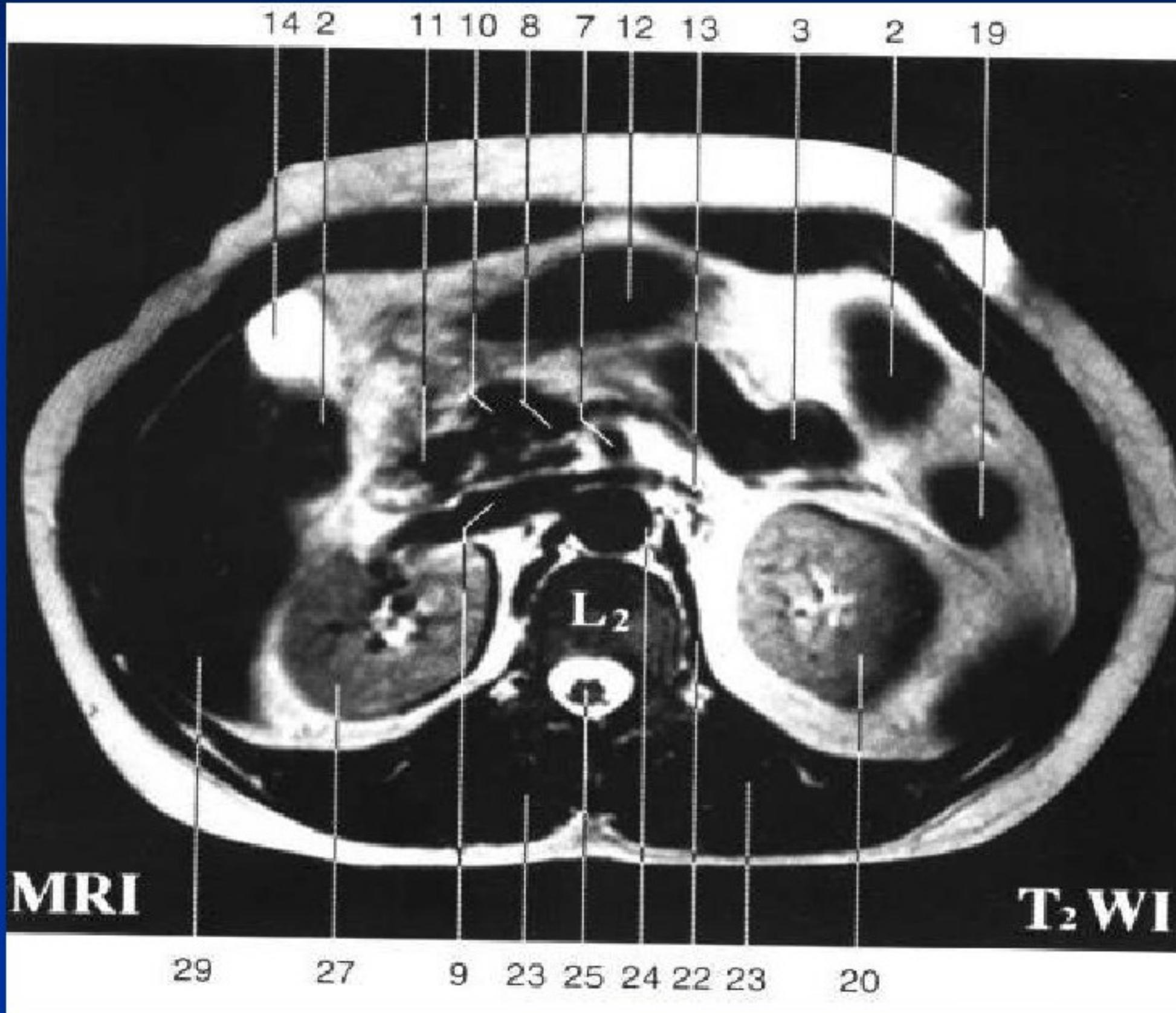
- 1、胃
- 2、左肾动脉
- 3、胰尾
- 8、肠系膜上动脉
- 12、十二指肠降部
- 14、胆囊
- 16、脾
- 17、左肾
- 19、腹主动脉
- 20、脊髓
- 21、下腔静脉
- 22、右肾
- 24、肝右后叶
- 25、门静脉
- 27、胆总管
- 28、脾静脉
- 29、横结肠
- 30、降结肠

腹部MRI水平断面解剖



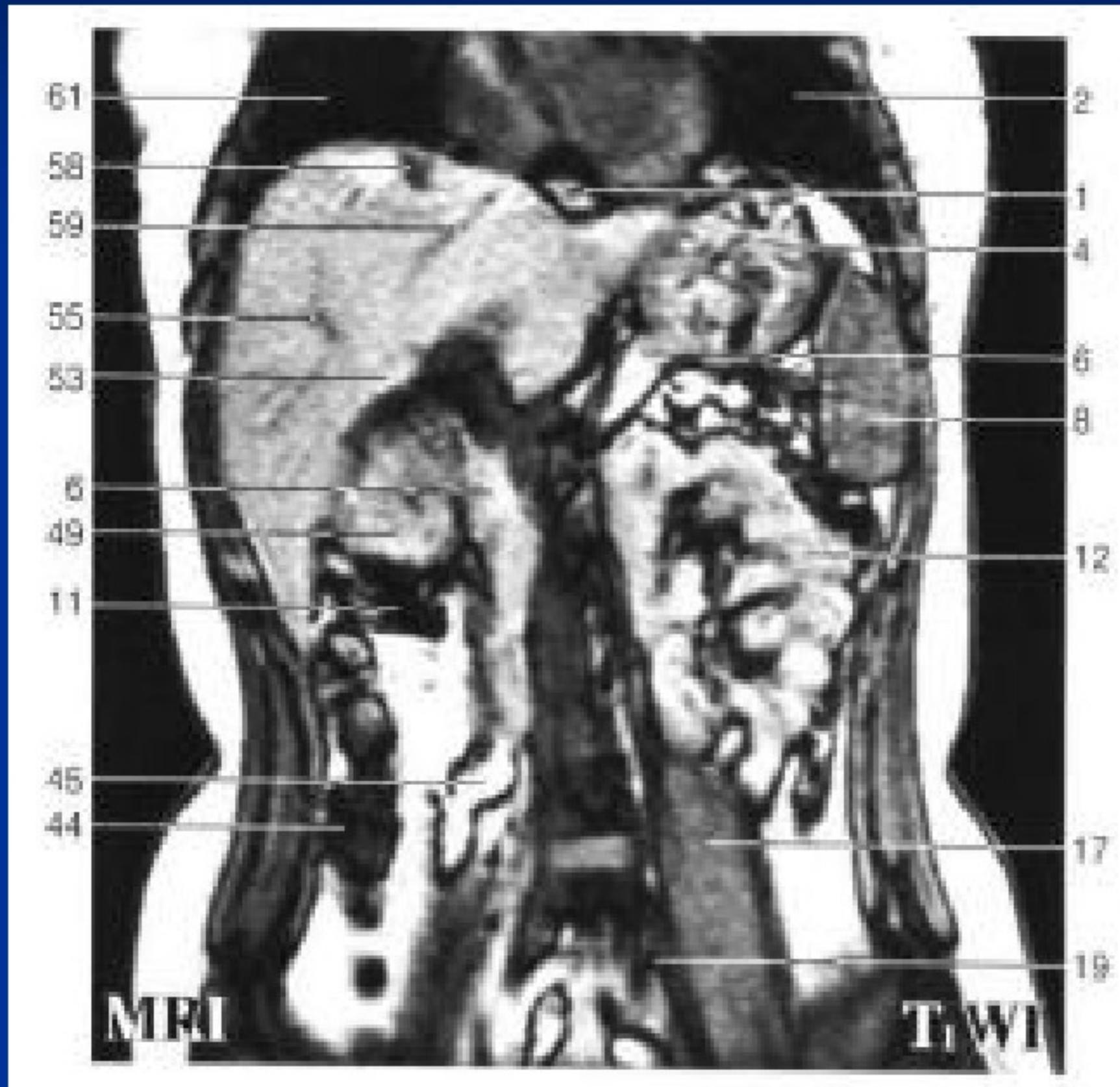
- 2、横结肠
- 3、空肠
- 7、肠系膜上动脉
- 8、肠系膜上静脉
- 9、下腔静脉
- 10、胰头
- 11、十二指肠降部
- 12、胃
- 13、左肾静脉
- 14、胆囊
- 19、降结肠
- 20、左肾
- 22、腰大肌
- 23、竖脊肌
- 24、腹主动脉
- 27、右肾
- 29、肝右后叶

腹部MRI水平断面解剖



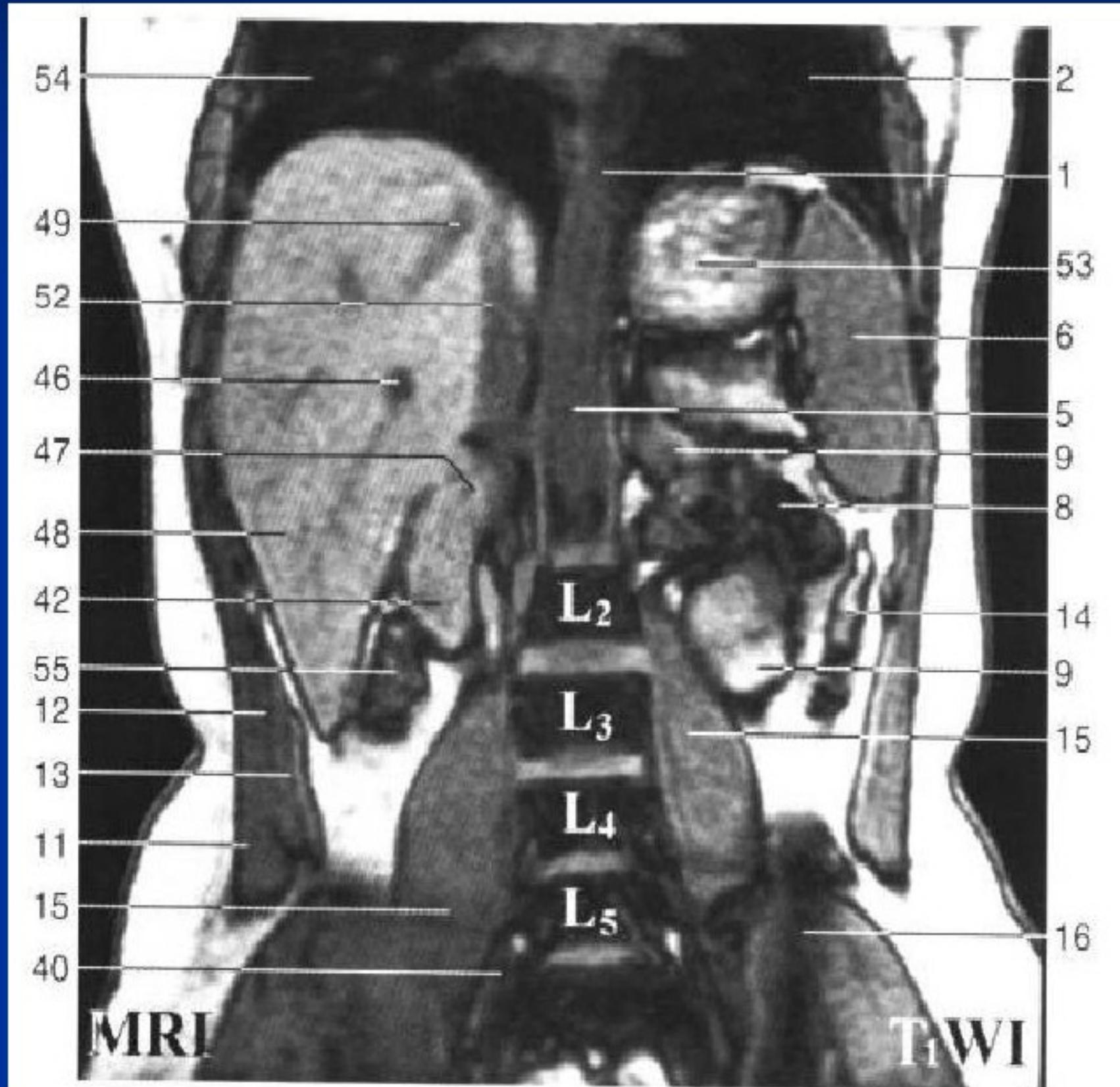
- 2、横结肠
- 3、空肠
- 7、肠系膜上动脉
- 8、肠系膜上静脉
- 9、下腔静脉
- 10、胰头
- 11、十二指肠降部
- 12、胃
- 13、左肾静脉
- 14、胆囊
- 19、降结肠
- 20、左肾
- 22、腰大肌
- 23、竖脊肌
- 24、腹主动脉
- 25、马尾
- 27、右肾
- 29、肝右后叶

腹部MRI冠（额）状位解剖



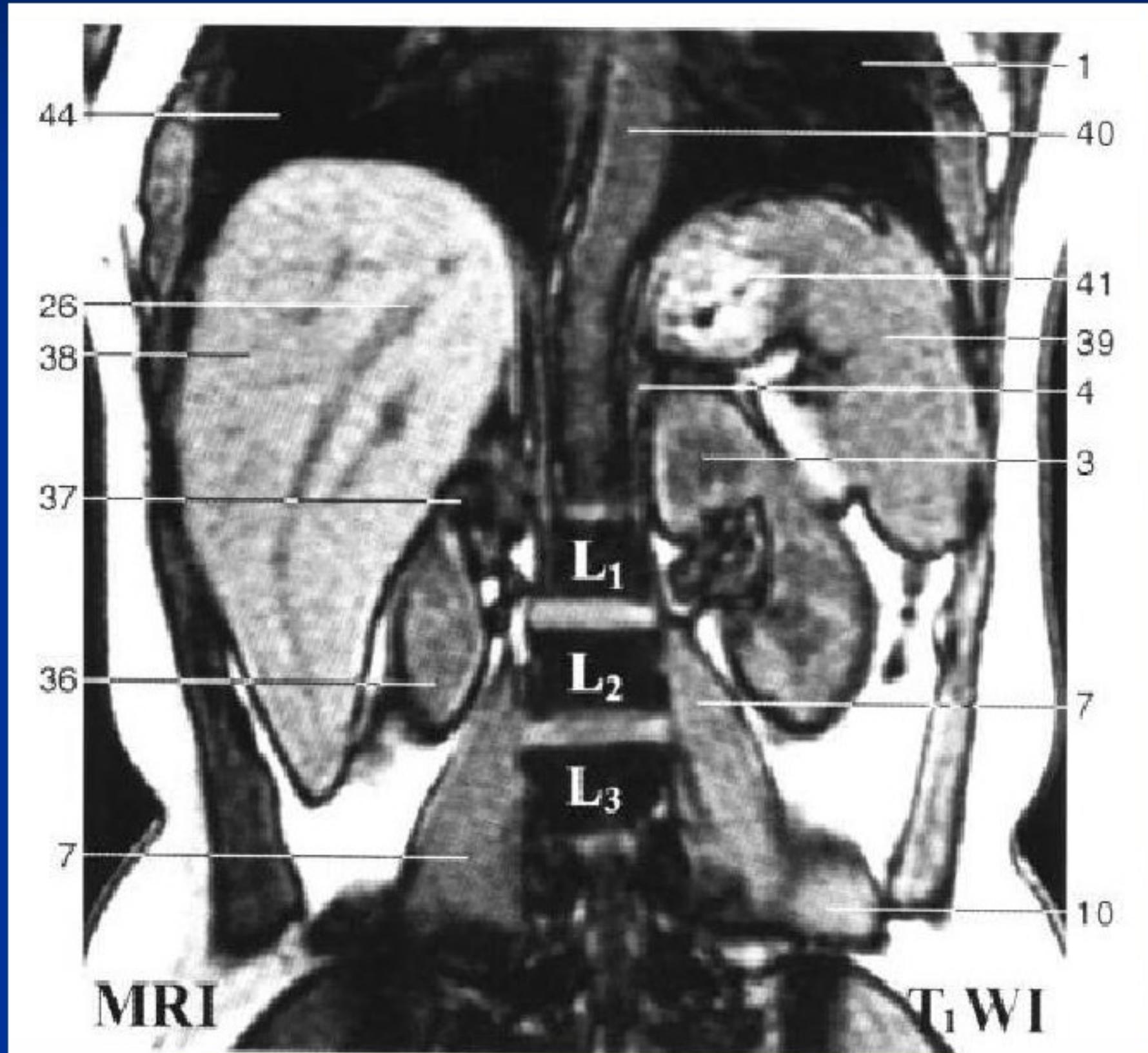
- 1、食管
- 2、左肺下叶
- 4、贲门
- 6、胰腺
- 8、脾
- 11、横结肠
- 12、空肠
- 17、腹横肌
- 19、髂总动脉
- 44、升结肠
- 45、回肠
- 49、幽门管
- 53、胆囊
- 55、肝门静脉右支
- 58、肝右静脉
- 59、髂外静脉
- 61、右肺下叶

腹部MRI冠（额）状位解剖



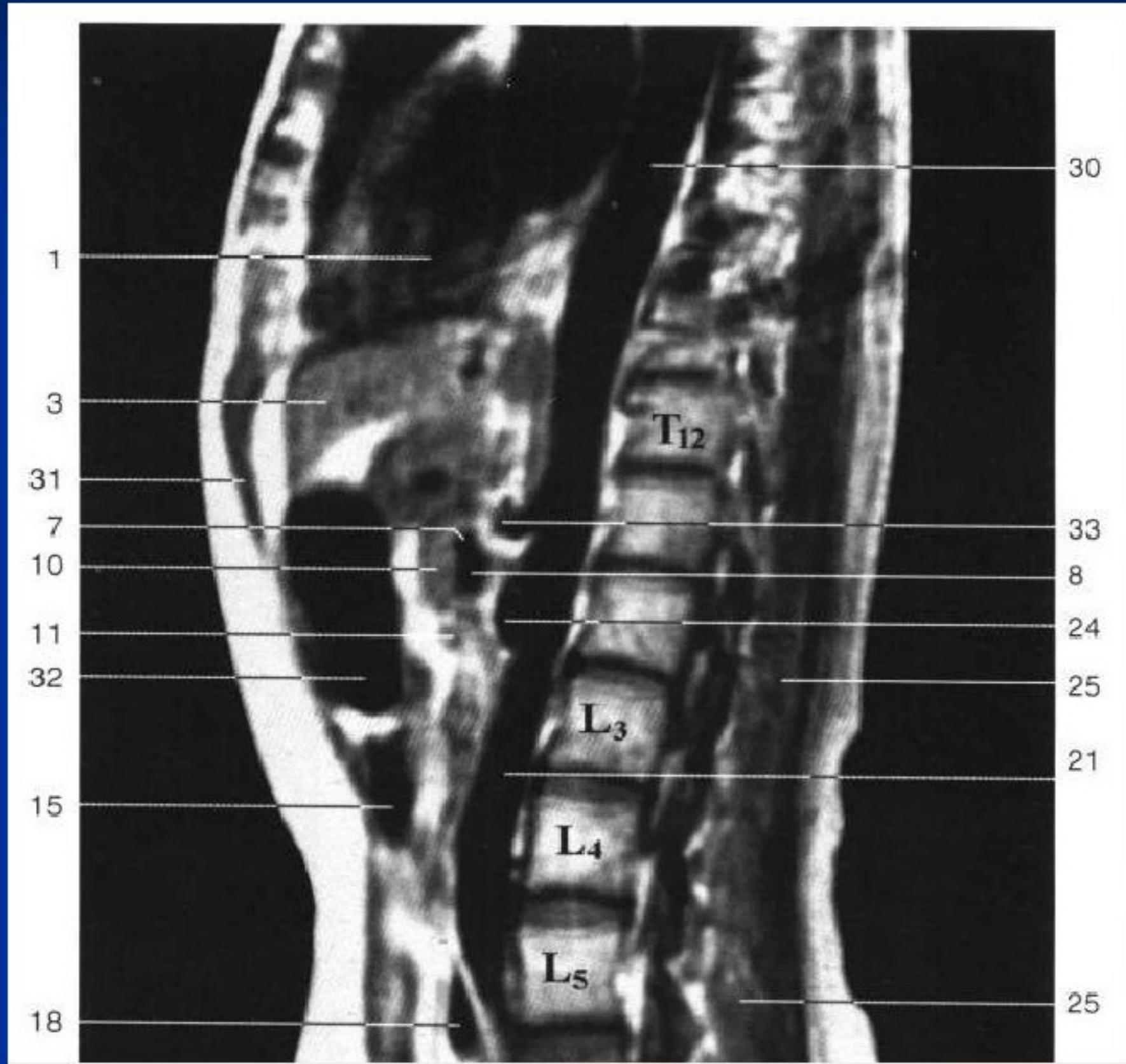
- 1、胸主动脉
- 5、腹主动脉
- 6、脾
- 8、横结肠
- 9、空肠
- 14、降结肠
- 15、腰大肌
- 16、髂嵴
- 40、右髂总动静脉
- 42、右肾
- 46、右前叶静脉
- 47、右肾上腺
- 48、肝右后叶
- 49、肝右静脉
- 52、下腔静脉
- 53、胃底
- 55、升结肠

腹部MRI冠（额）状位解剖



- 1、左肺下叶
- 3、左肾
- 4、左肾上腺
- 7、腰大肌
- 10、髂肌
- 26、肝右静脉
- 36、右肾
- 37、右肾上腺
- 38、肝右后叶
- 39、脾
- 40、胸主动脉
- 41、胃底
- 44、右肺下叶

腹部MRI矢状位解剖



- 1、右心室
- 3、肝左外叶
- 7、脾动脉
- 8、脾静脉
- 10、胰腺
- 11、十二指肠水平部
- 15、横结肠
- 18、右髂总静脉
- 21、腹主动脉
- 30、胸主动脉
- 31、腹直肌
- 32、胃体
- 33、腹腔干

腹部MRI矢状位解剖



- 3、胃
- 4、右心房
- 7、肝中静脉
- 8、肝左静脉
- 12、胰腺
- 14、幽门管
- 15、肠系膜上静脉
- 18、横结肠
- 19、腹直肌
- 22、肝门静脉
- 25、肝尾叶
- 28、下腔静脉
- 32、肠系膜上动脉

腹部MRI矢状位解剖



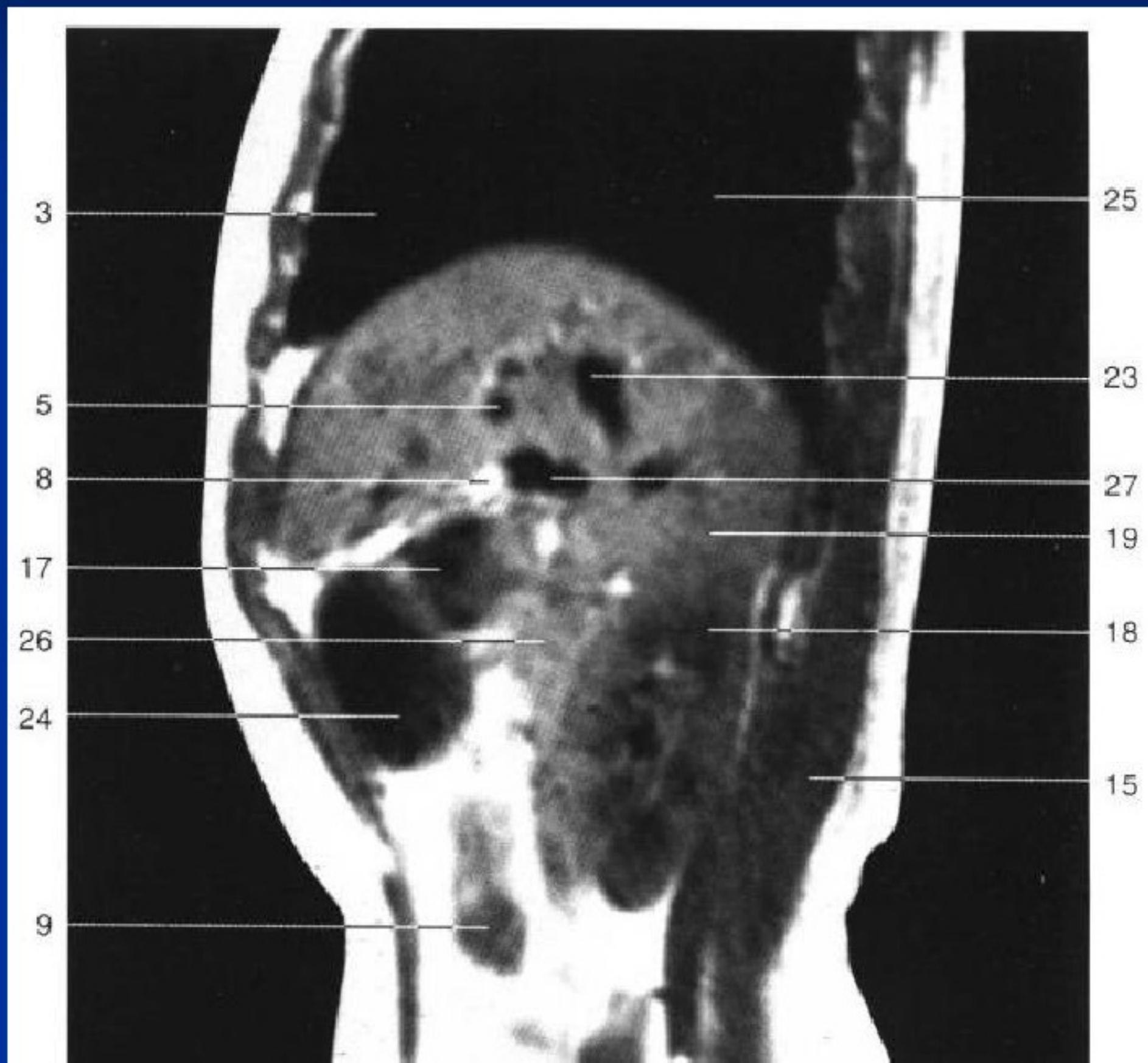
- 2、右心房
- 4、肝中静脉
- 7、尾叶
- 10、肝门静脉
- 12、腹直肌
- 13、胰头
- 14、幽门管
- 17、横结肠
- 29、竖脊肌
- 30、下腔静脉
- 33、胃
- 34、肠系膜上静脉

腹部MRI矢状位解剖



- 2、右肺中叶
- 3、下腔静脉
- 4、肝中静脉
- 5、肝固有动脉
- 9、十二指肠上部
- 10、胰头
- 14、横结肠
- 18、腹直肌
- 27、腰大肌
- 28、竖脊肌
- 32、右肾
- 38、右肺下叶
- 39、胃

腹部MRI矢状位解剖



- 3、右肺中叶
- 5、肝中静脉
- 8、胆囊
- 9、横结肠
- 15、竖脊肌
- 17、十二指肠降部
- 18、右肾
- 19、右肾上腺
- 23、肝右后叶
- 24、胃
- 25、右肺下叶
- 26、胰头
- 27、肝门静脉

MRI T1增强变化像

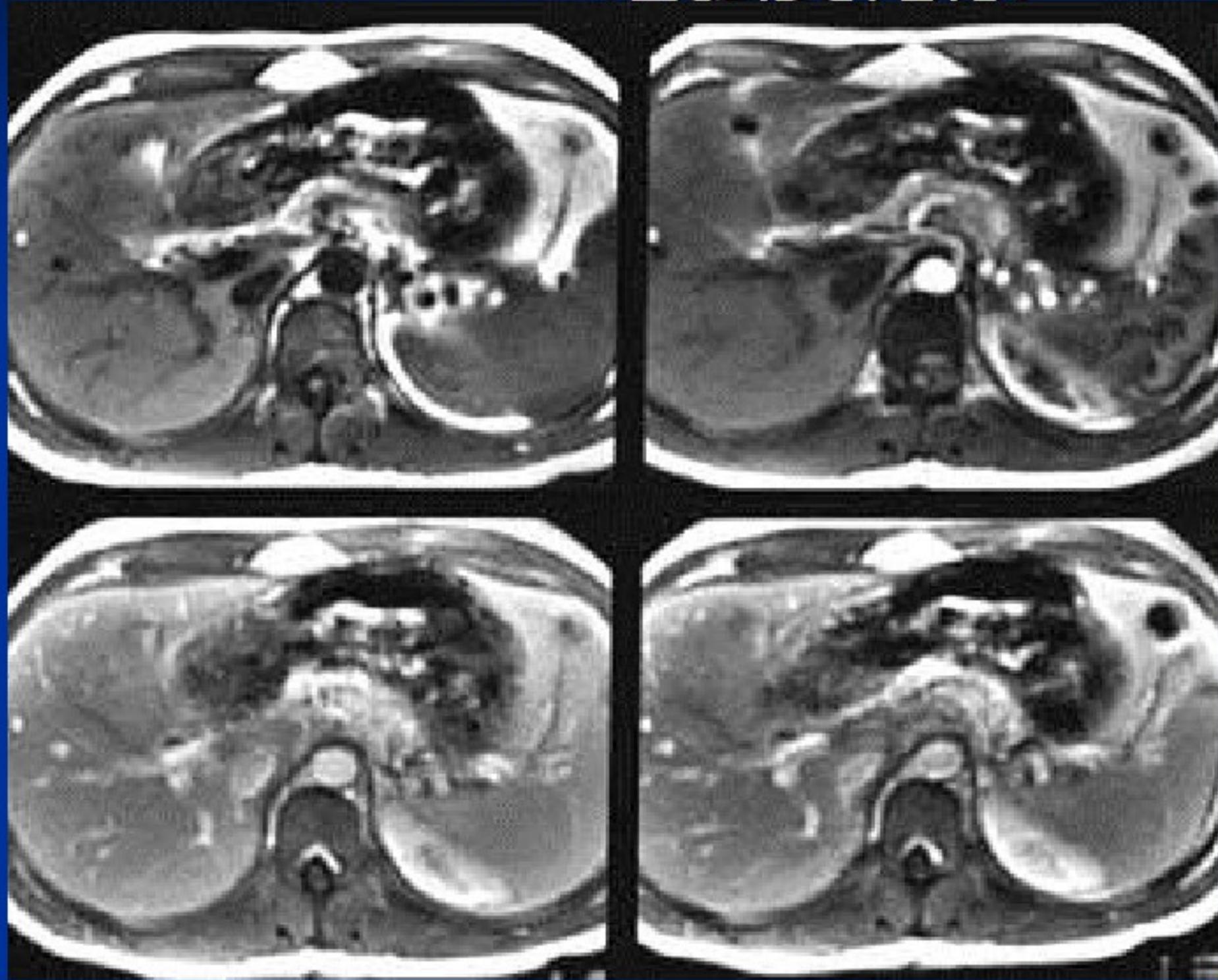
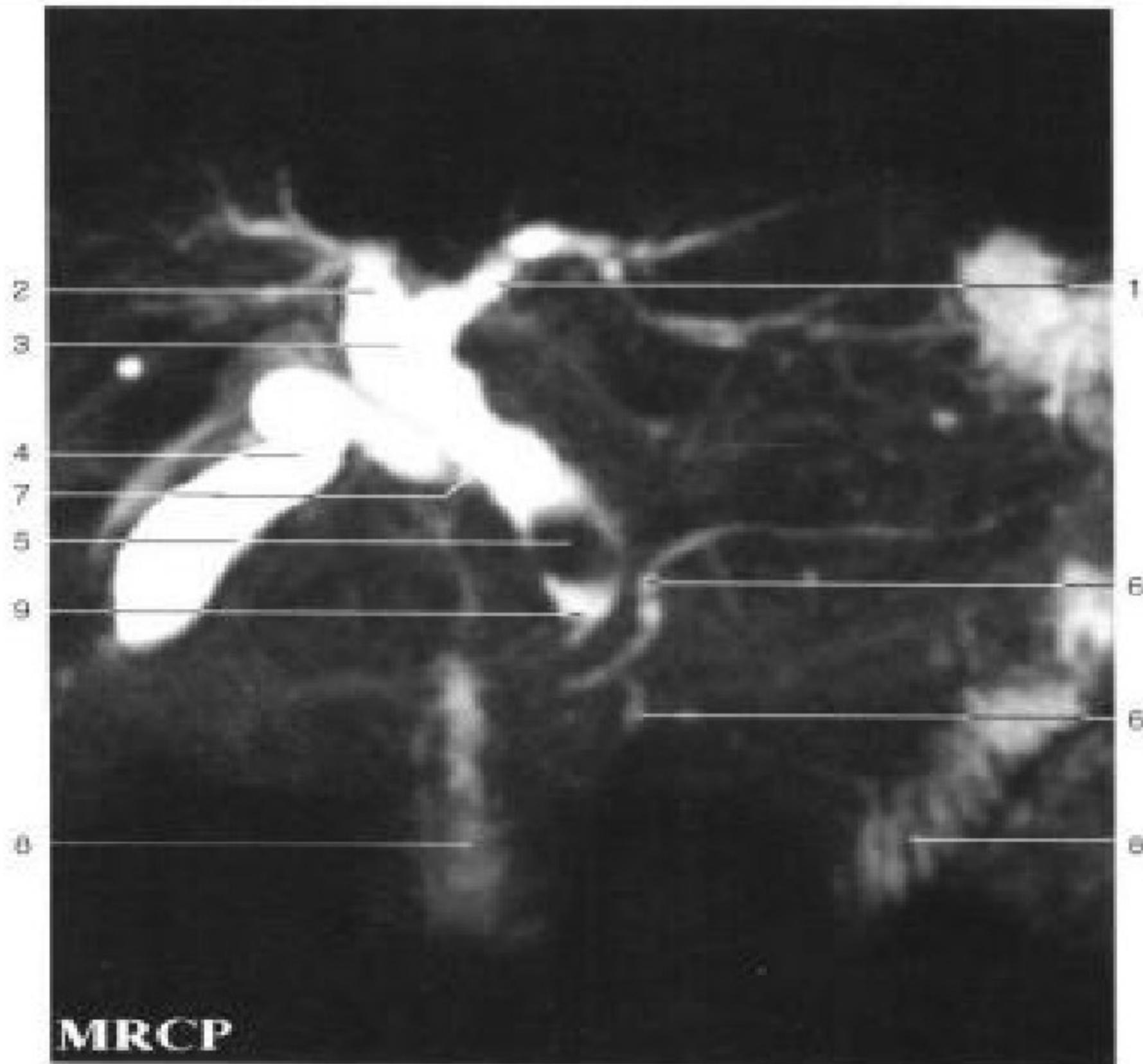


图1为T1像；图2为T1增强动脉期像，
图3为T1增强门脉期像；图4为T1增强延迟期像

胰胆管水成像 (MRCP)



- 1、左肝管
- 2、右肝管
- 3、总肝管
- 4、胆囊
- 5、胆管结石
- 6、胰管
- 7、胆囊管
- 8、十二指肠
- 9、胆总管

肝硬化

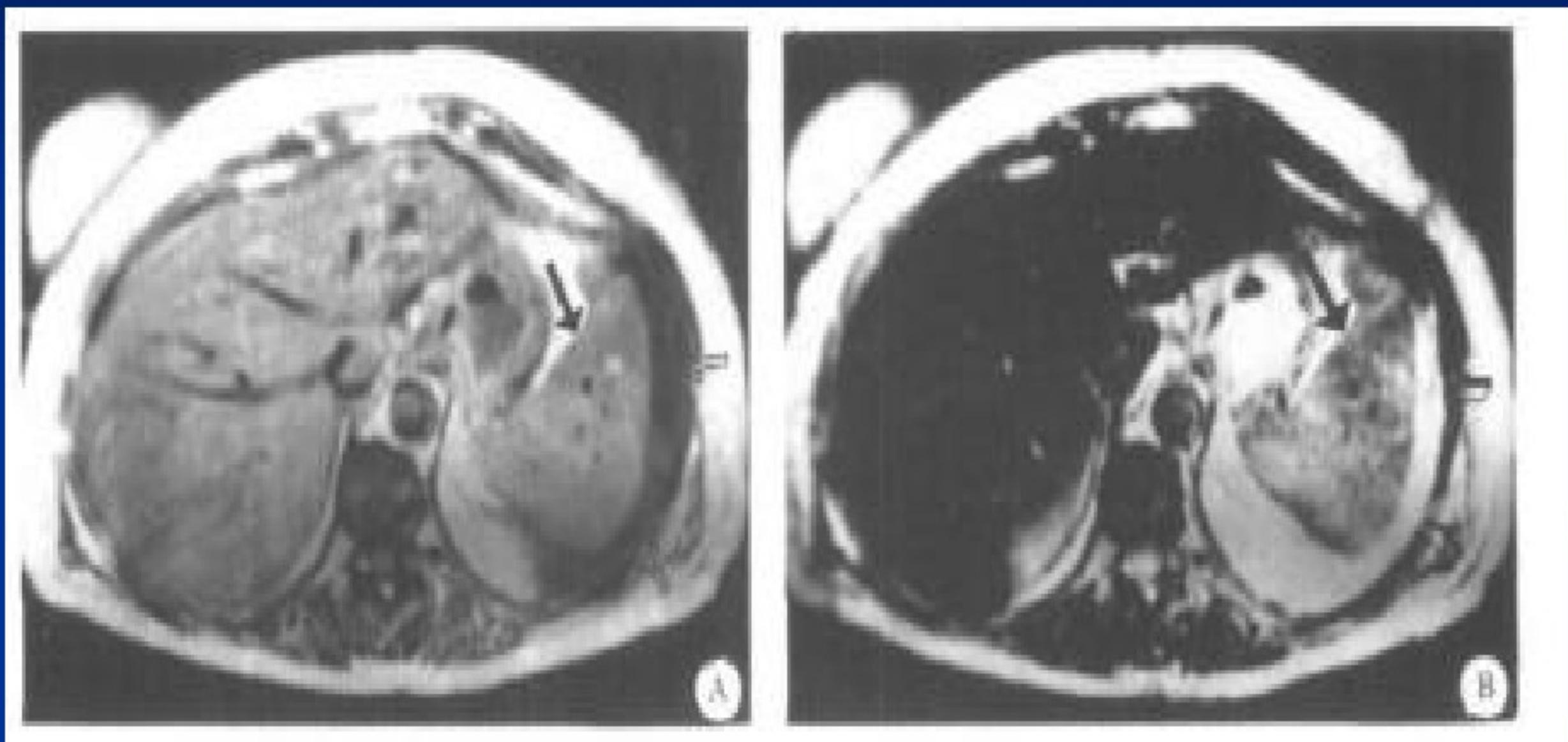


图1:横切位(600/200) 见脾肿大淤血, 信号强度增高接近于肝脏组织(黑箭头)。腹水位于脾脏周围, 呈低信号强度(空心箭头)

图2:横切位〔2000/80)见腹水(空心箭头)信号强度增高显著, 肿大脾脏(黑箭头)的信号强度增高较肝脏明显.

肝细胞癌MRI表现

- ★ 肝癌形状多样，可以是单个结节，也可以是多个病灶，可以是浸润性病变，也可以是带有包膜的病灶。
- ★ T1通常表现为低信号，但也可以为等信号或者高信号；
- ★ T2通常为高信号，但也可以为低信号或者等信号
- ★ MRI增强同CT增强的表现相似

肝癌

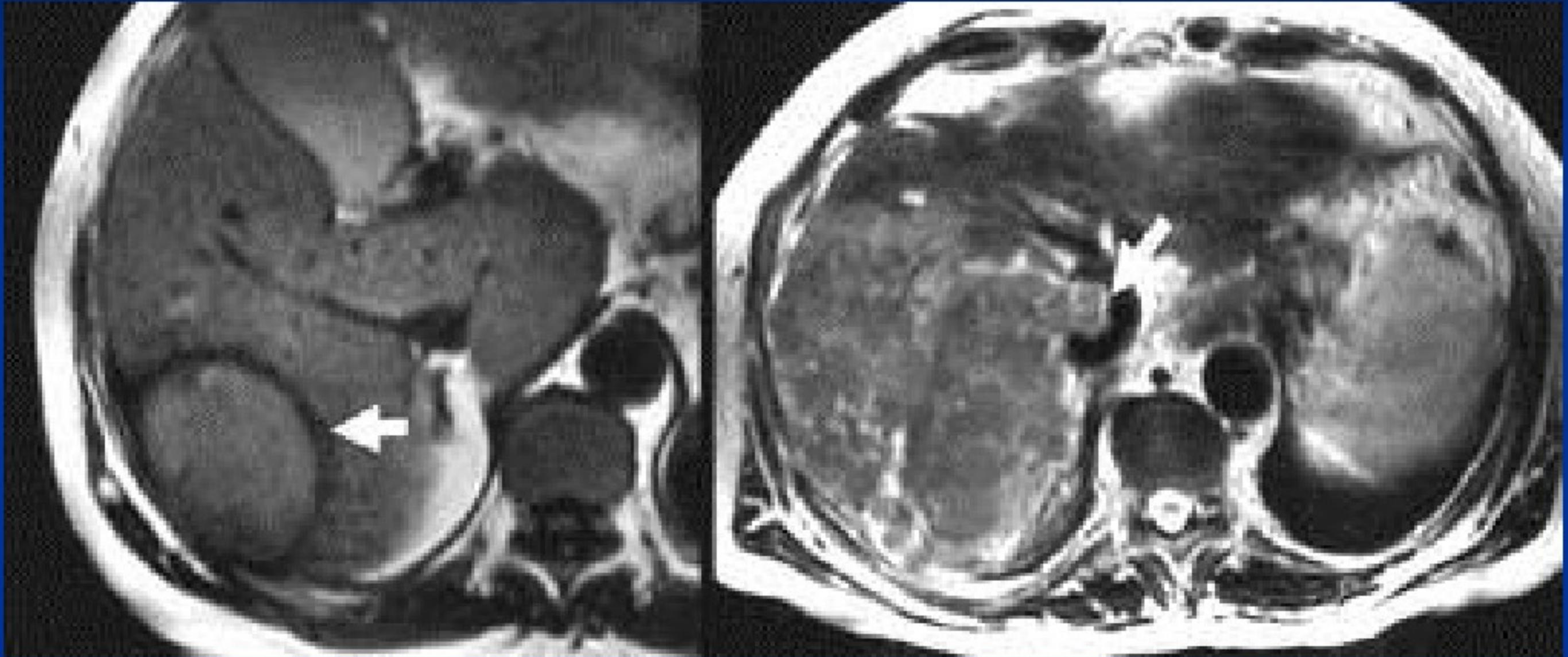


图1 (MRI T1) : 见肝癌为等信号, 有包膜;
图2 (MRI T2) ; 见下腔静脉内有癌栓

肝癌

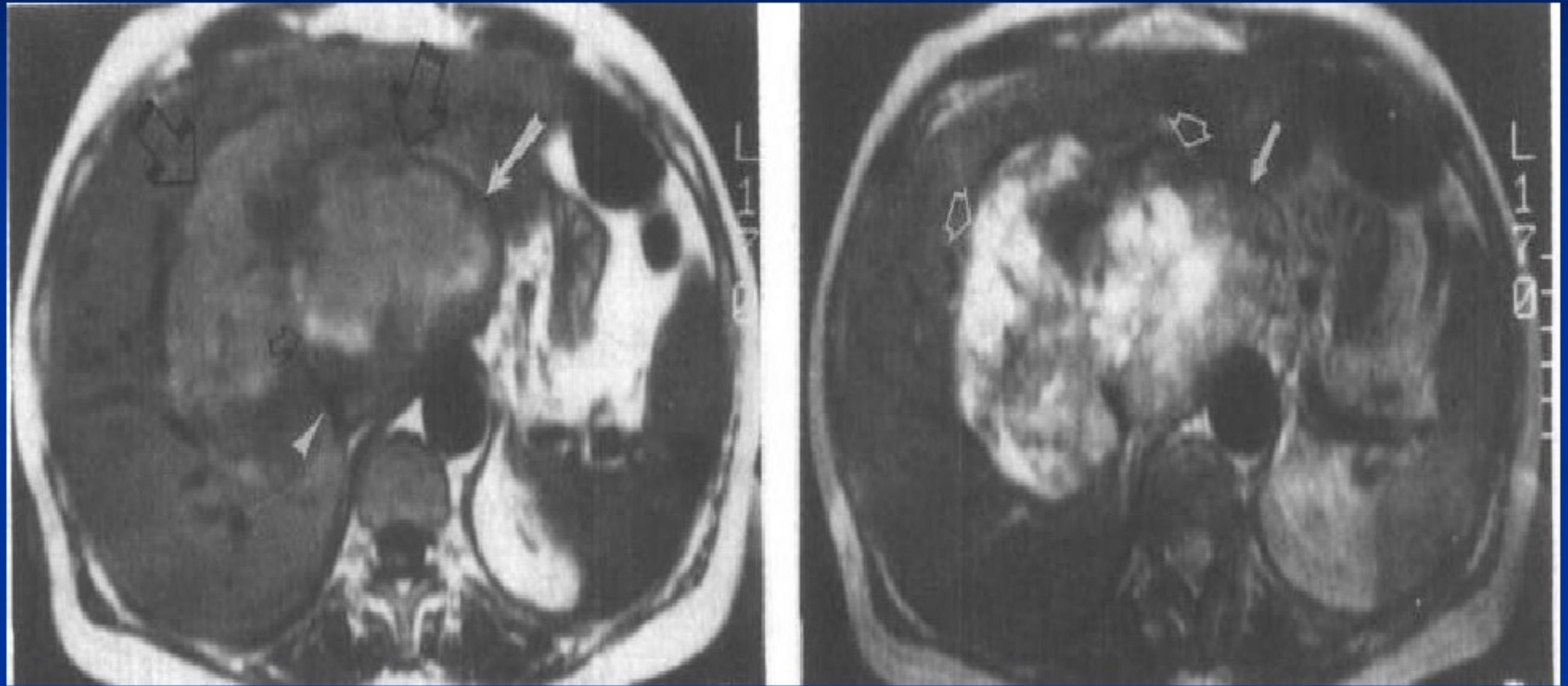


图1: 横切位 (400/20) 见肿瘤的信号强度不均匀(大黑箭头), 部分低于肝组织信号强度, 肿瘤内出血(小黑箭头)呈高信号强度灶, 肿瘤与肝组织间有包膜存在(长白箭头), 肿瘤压迫肝静脉移位. 下腔静脉〔白三角箭头)狭窄; 图2横切位(2000 / 80)见肿瘤(白空心箭头)信号强度不均匀增高, 肿瘤包膜(白实心箭头)仍为低信号强度

肝癌

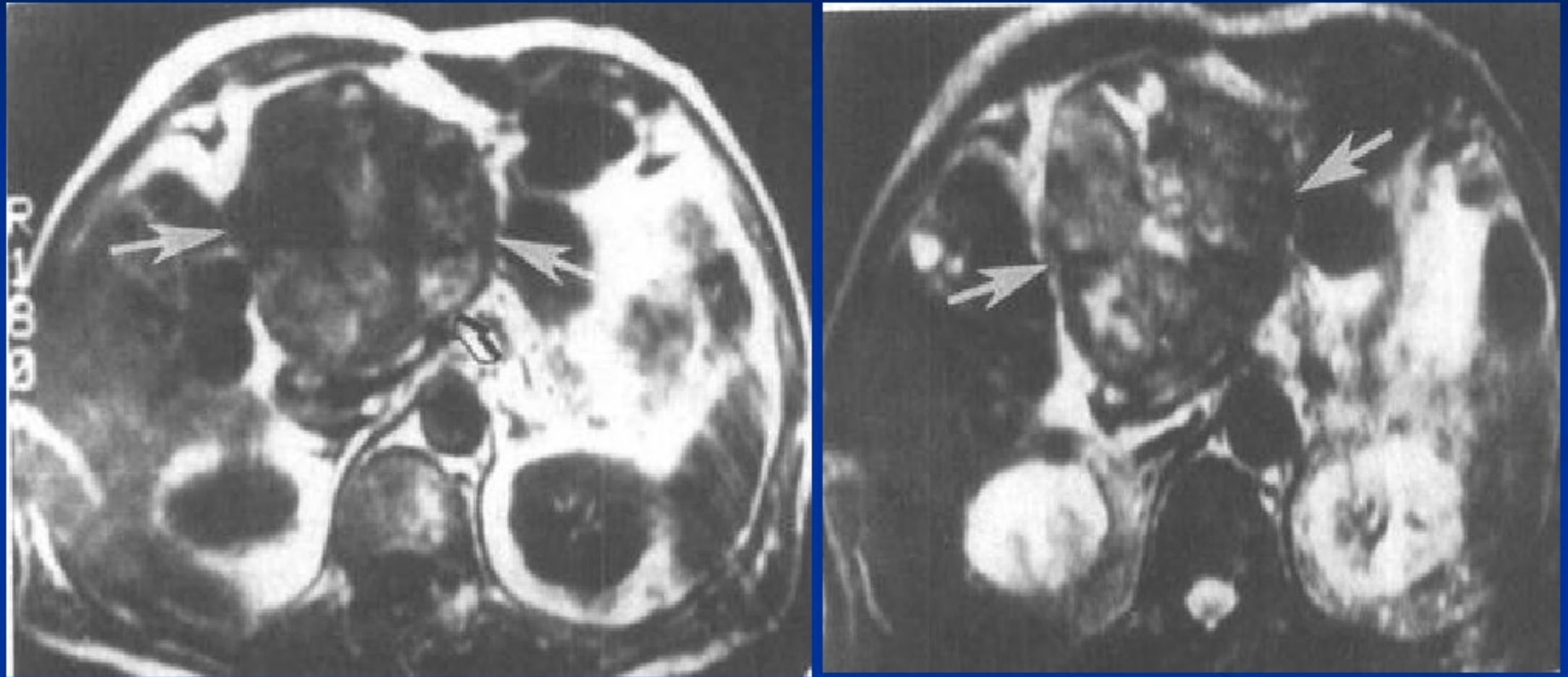


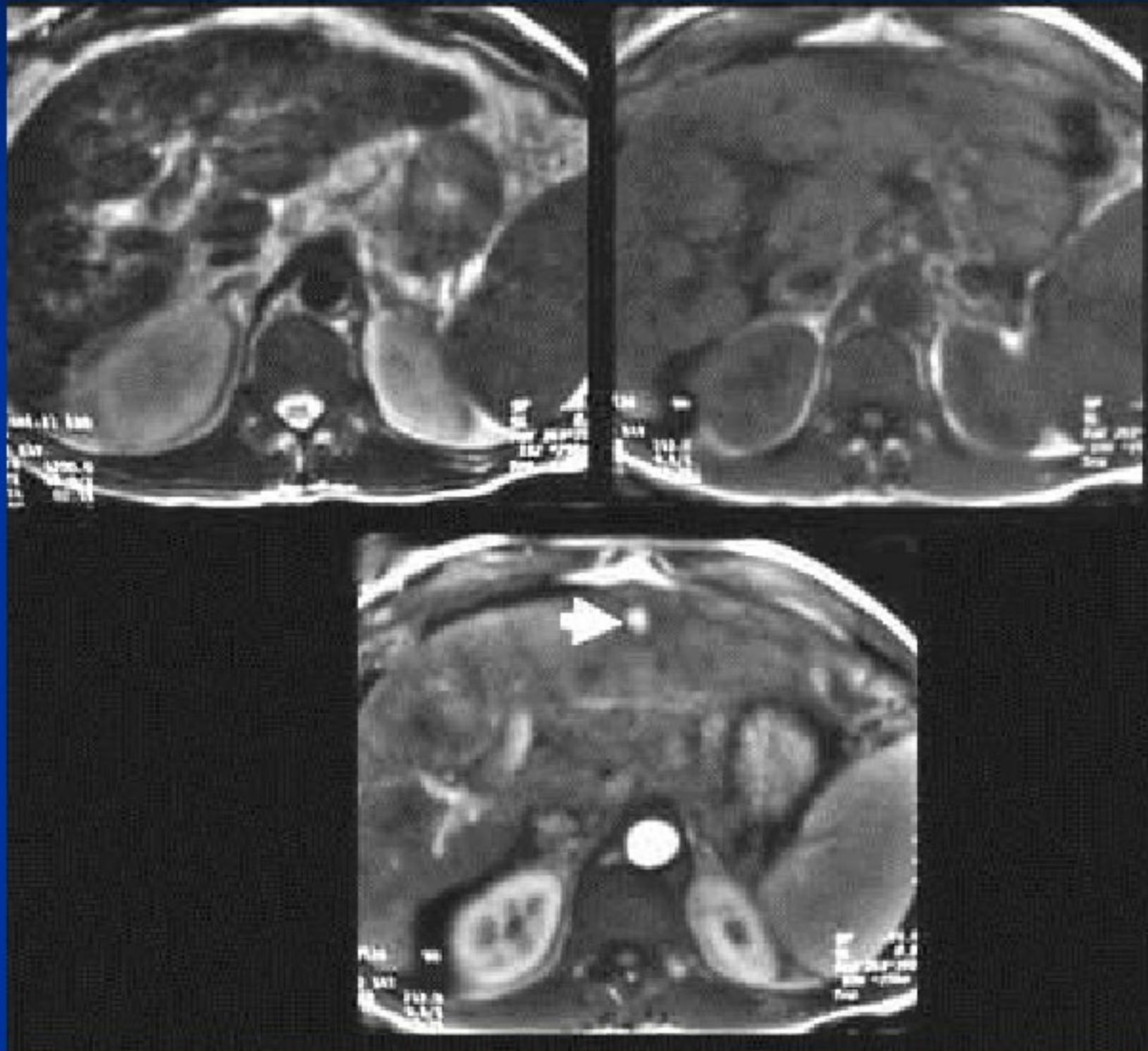
图1: 横切位 (400/20) 见肿瘤 (白箭头) 信号强度不均匀, 其内见出血而出现的
高信号强度灶, 肿瘤包膜 (空心黑箭头) 呈现低信号强度;
图2: 横切位 (2000/80) 见肿瘤的信号强度不均匀增高 (箭头)

肝癌



MRI 显示较少见的T1高信号

肝癌



MRI增强发现多血供小肝癌。图1 (T2)和图2 (T1)均未发现肝癌, 图3增强示肝左叶内有1个1cm左右的圆形占位, 整个病灶被增强.

肝转移瘤MRI表现

- 内部信号不均
- T1多数表现为低信号，内部有出血可以表现为高信号
- T2表现为中到高度的高信号，可见靶征和外周水肿
- 增强为边缘强化
- MRI对较小的转移瘤也比较敏感，优于增强CT

肝转移癌

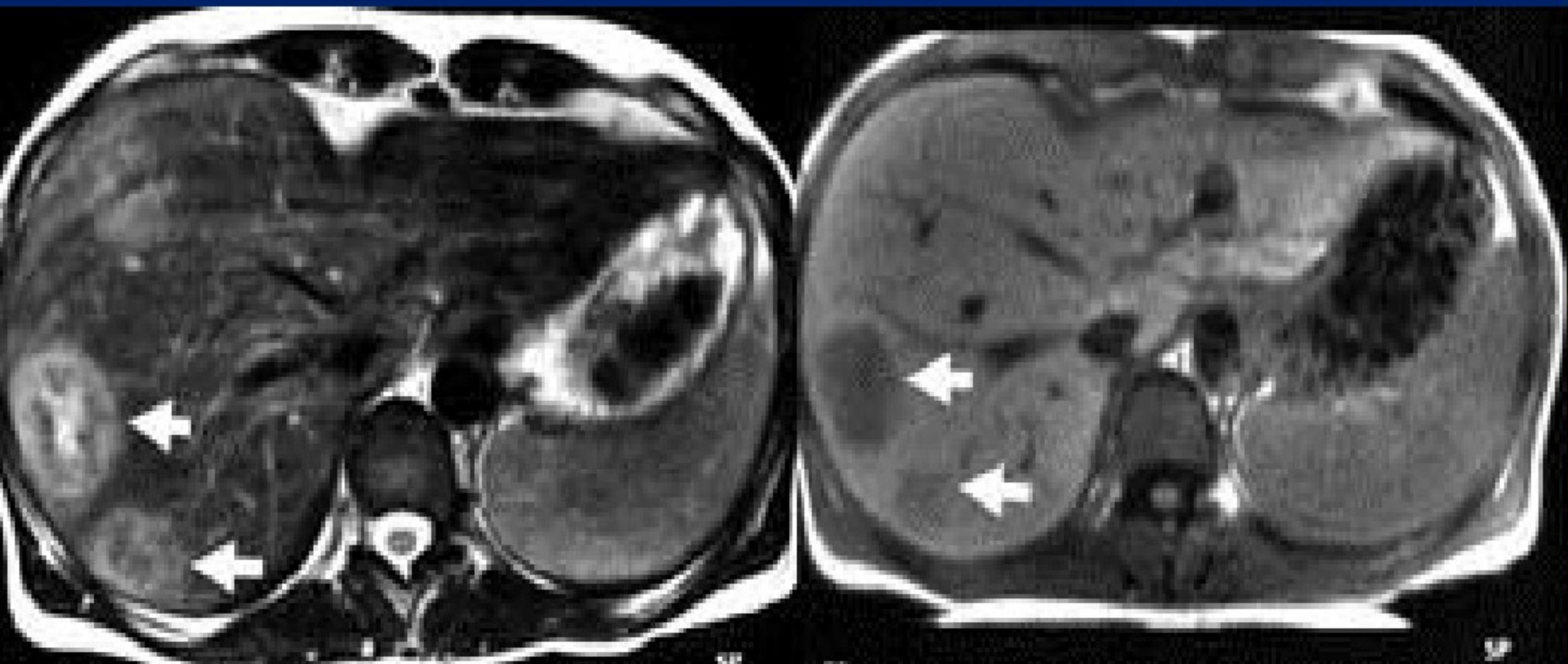


图1为T2：肝右叶见两个类圆形低信号

图2为T1：肝右叶见两个类圆形中度的稍高信号，
内部信号不均匀

肝转移癌

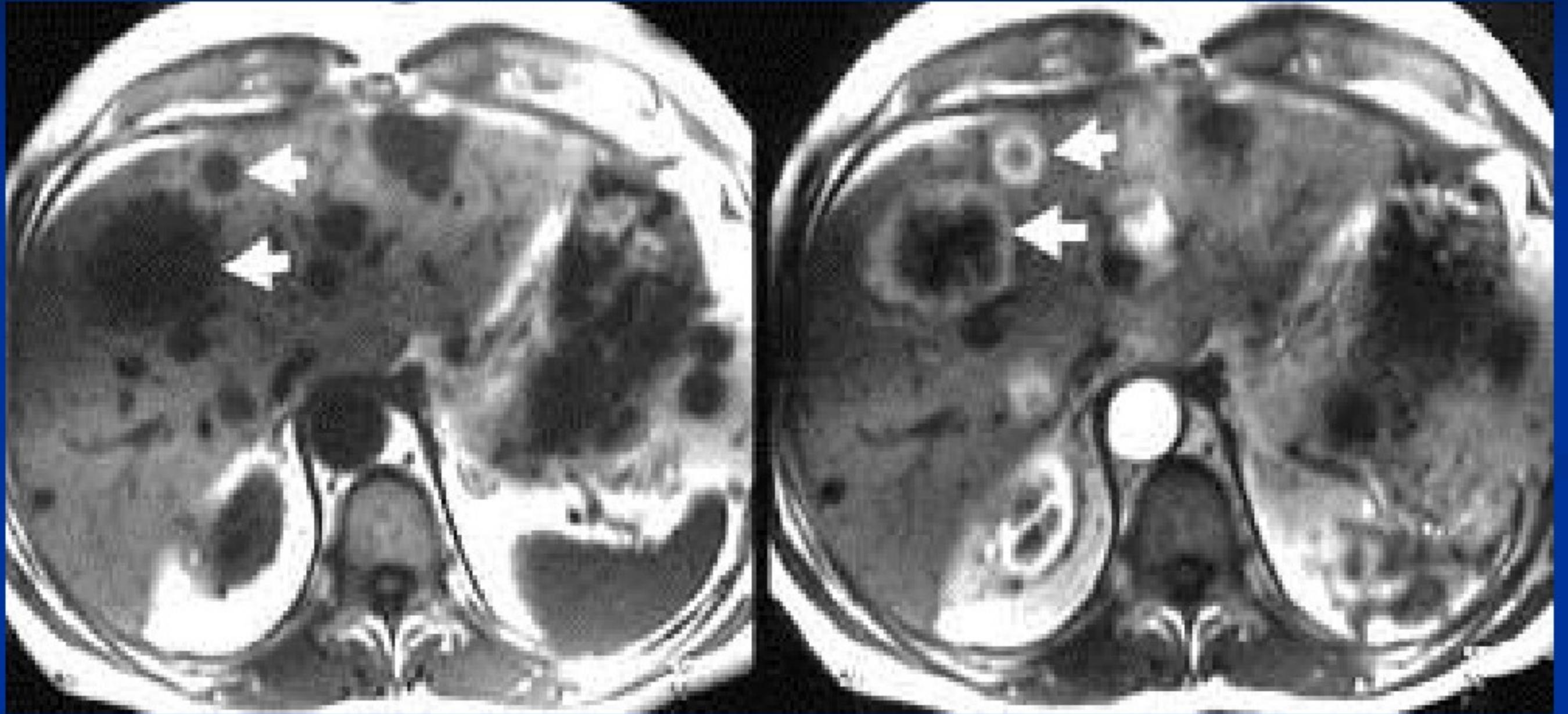


图1为MRI的T1：肝见两个类圆形低信号
图2为MRI的增强：见两个病灶动脉早期边缘明显强化，中央坏死处未强化。

肝转移癌



MRI的T2图像：肝见两个类圆形病变，肝右后叶病灶为内部不均匀的高信号，为转移癌（三角所示）；肝右前叶见一直径约1cm、边缘光滑的、内部信号均匀的高强信号，为肝囊肿（箭头所示）

肝血管瘤和肝腺瘤MRI表现

- 肝血管瘤MRI表现：T1图像呈低信号强度，T2弛豫时间延长，表现为高信号强度组织，增强同CT表现类似
- 肝腺瘤MRI表现：为内部信号不均匀的团块，中间可有脂肪区和出血区；T1为内部信号不均匀的等信号或者高信号；T2为内部信号不均匀的稍高信号；增强为轻度强化

肝血管瘤

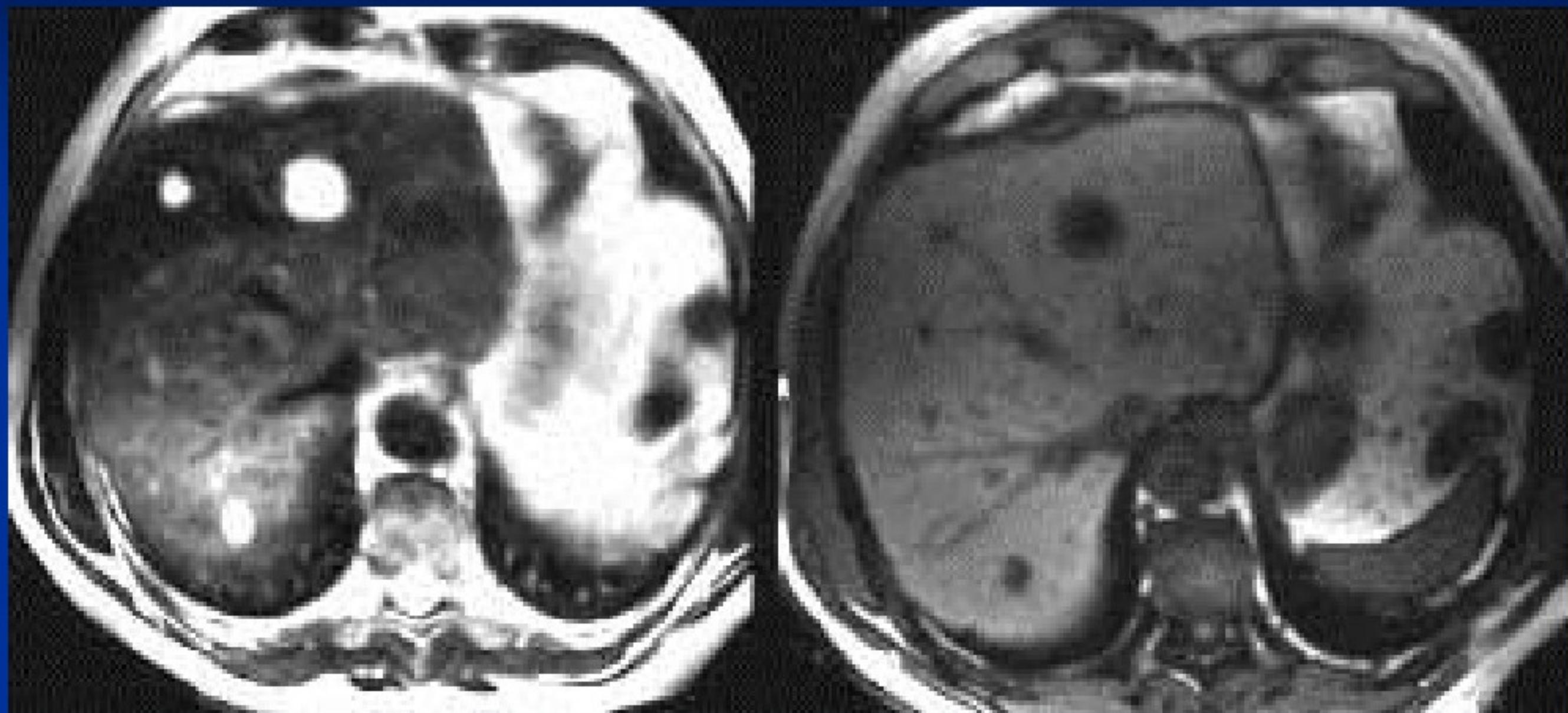


图2 (T1): 肝内3个圆形低信号

图1 (T2): 肝内3个圆形高强低信号

肝血管瘤 (MRI增强后变化过程)

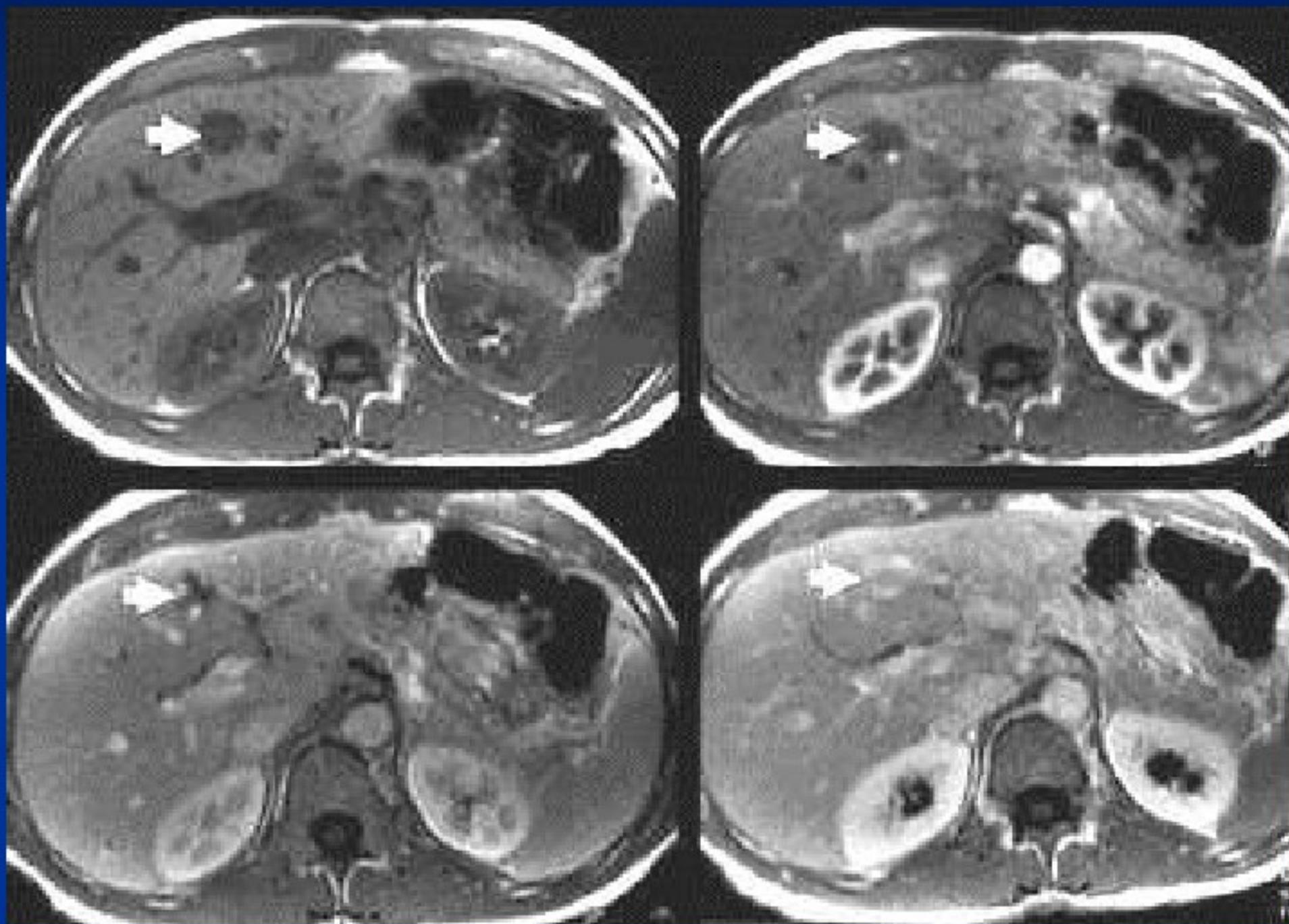


图1 (T1); 肝内1个圆形低信号 (箭头),
图2-4T1增强): 肝内病灶从周边开始结节状
由外向内逐渐非连续的缓慢增强

肝血管瘤（与肝转移瘤在MRI比较）



MRI的T2:肝左叶有一圆形高强信号（箭头），为血管瘤；肝右叶见一类圆形稍强信号（三角），内部信号不均匀，为肝转移瘤

肝腺瘤 (MRIT1见透明环和脂肪组织)

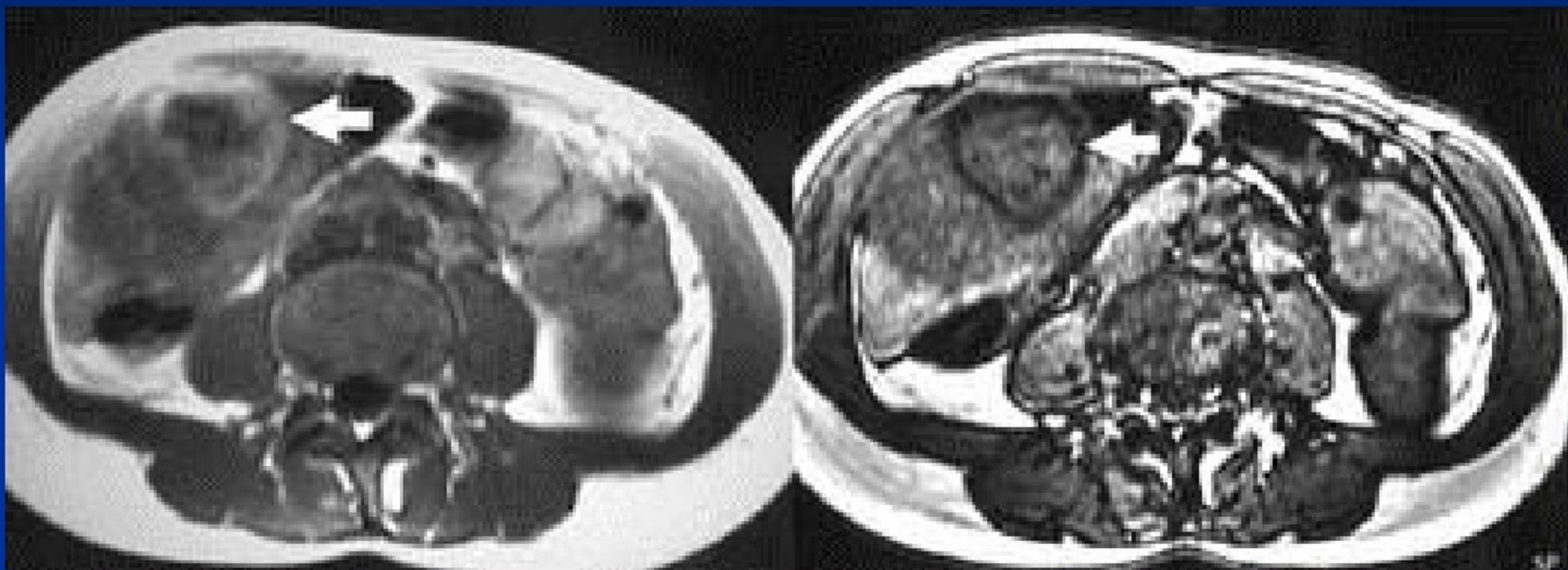


图1为MRI的T1 (TR160,TE4.4) 见肝内有一个病变, 外周有环状高信号 (箭头), 内部有低信号 (脂肪组织); 图2也为MRI的T1, 但TR160、TE2.5, 外周的环状高信号变为低信号 (箭头)。

巨大肝腺瘤 (MRI)

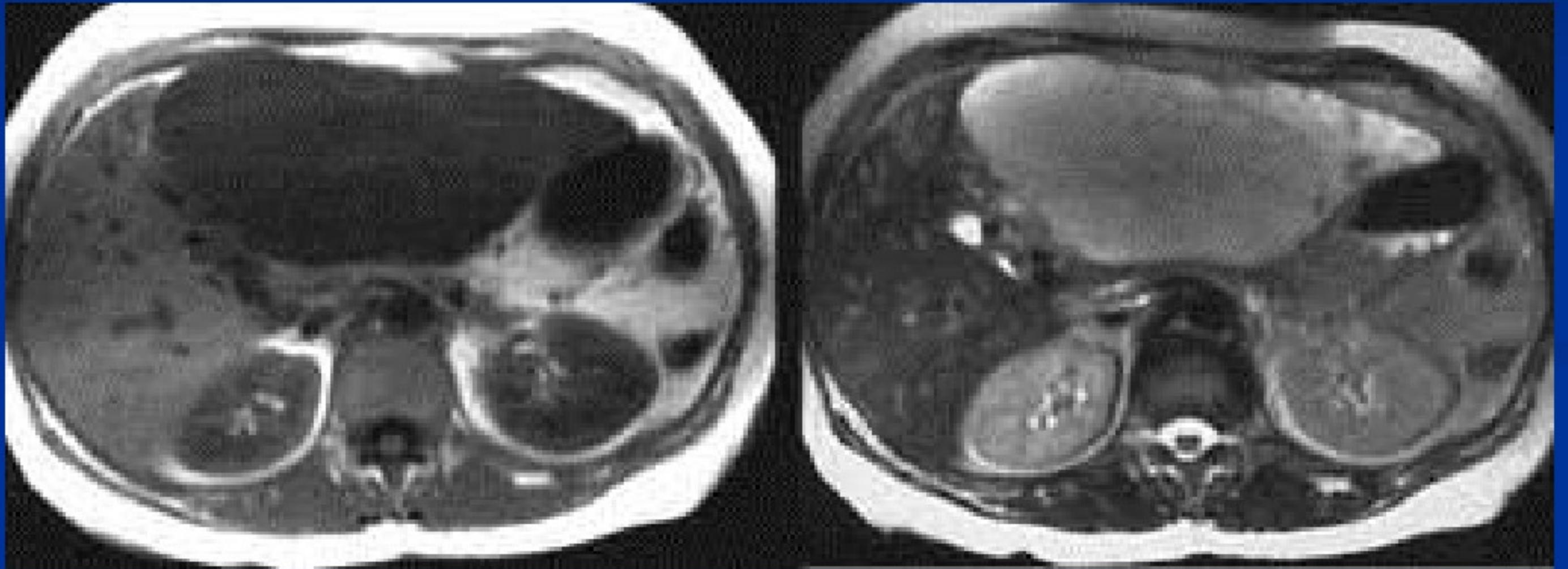


图1: MRI的T1 见肝左叶有一个15cm的巨大低信号;
图2: MRI的T2 见肝左叶病灶为轻中度强信号

巨大肝腺瘤 (MRI病灶内信号混杂)



MRI的T1 见肝内有一个的巨大的病变，内部有低信号、等信号和高信号混杂

多发肝腺瘤

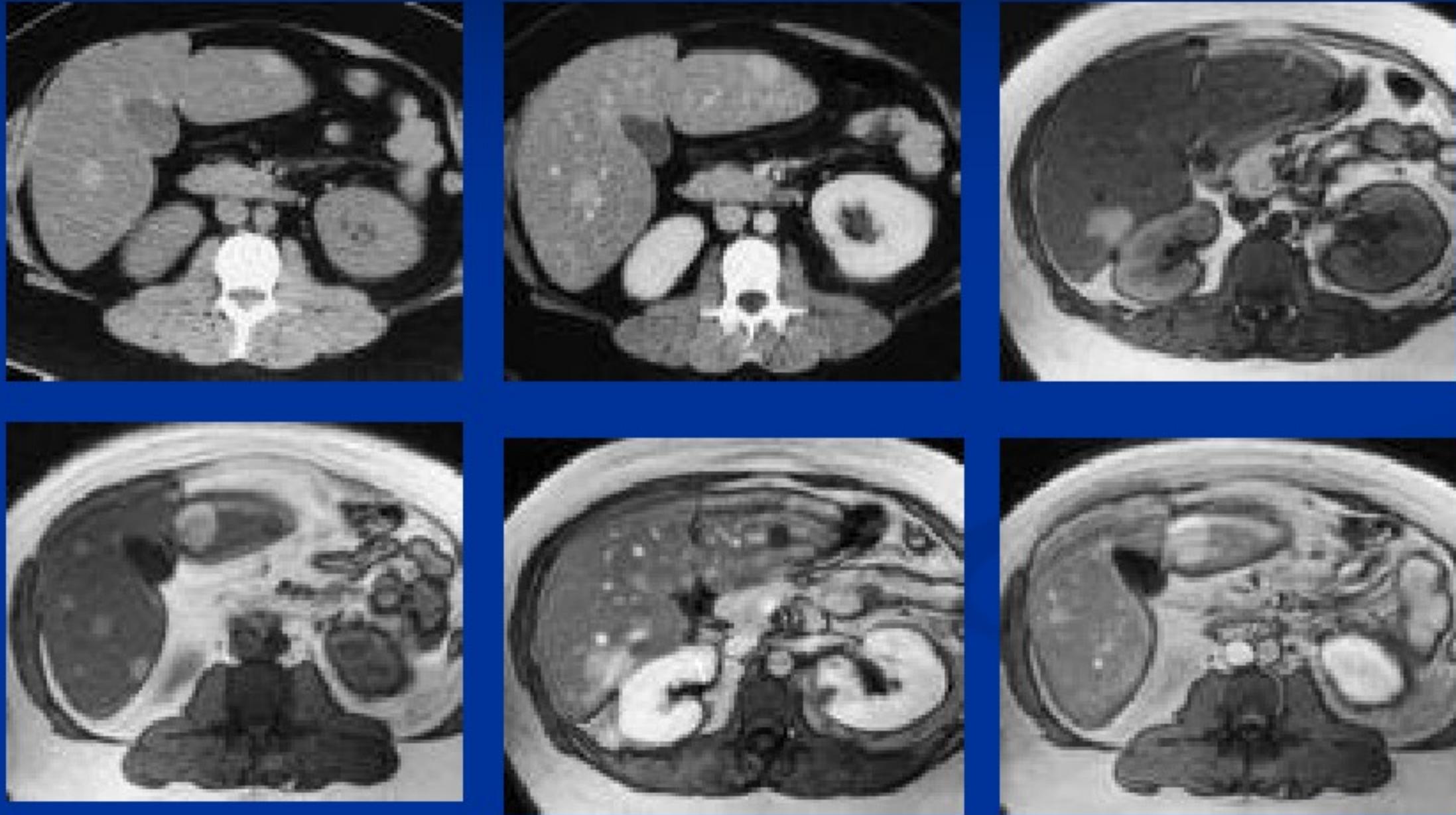


图1CT平扫见肝左右叶各见1个高密度圆形占位；图2CT增强仅轻度均匀增强；图3和4为MRI的T1 见肝内病灶为高信号；图5和6为MRI T1 增强仅轻度均匀增强

肝脏局灶性结节增生MRI表现

- 圆形或者类圆形、中心可有放射状斑痕的病变
- T1为等信号或者稍高信号，中心放射状斑痕为低信号
- T2也等信号或稍高信号，但中心放射状斑痕为高信号
- 增强病变动脉期变成高信号，而增强延迟期病灶几乎呈等信号或者稍高信号；中央呈放射状斑痕区增强动脉早期不增强，而延迟期又增强变为高信号

肝脏局灶性结节增生

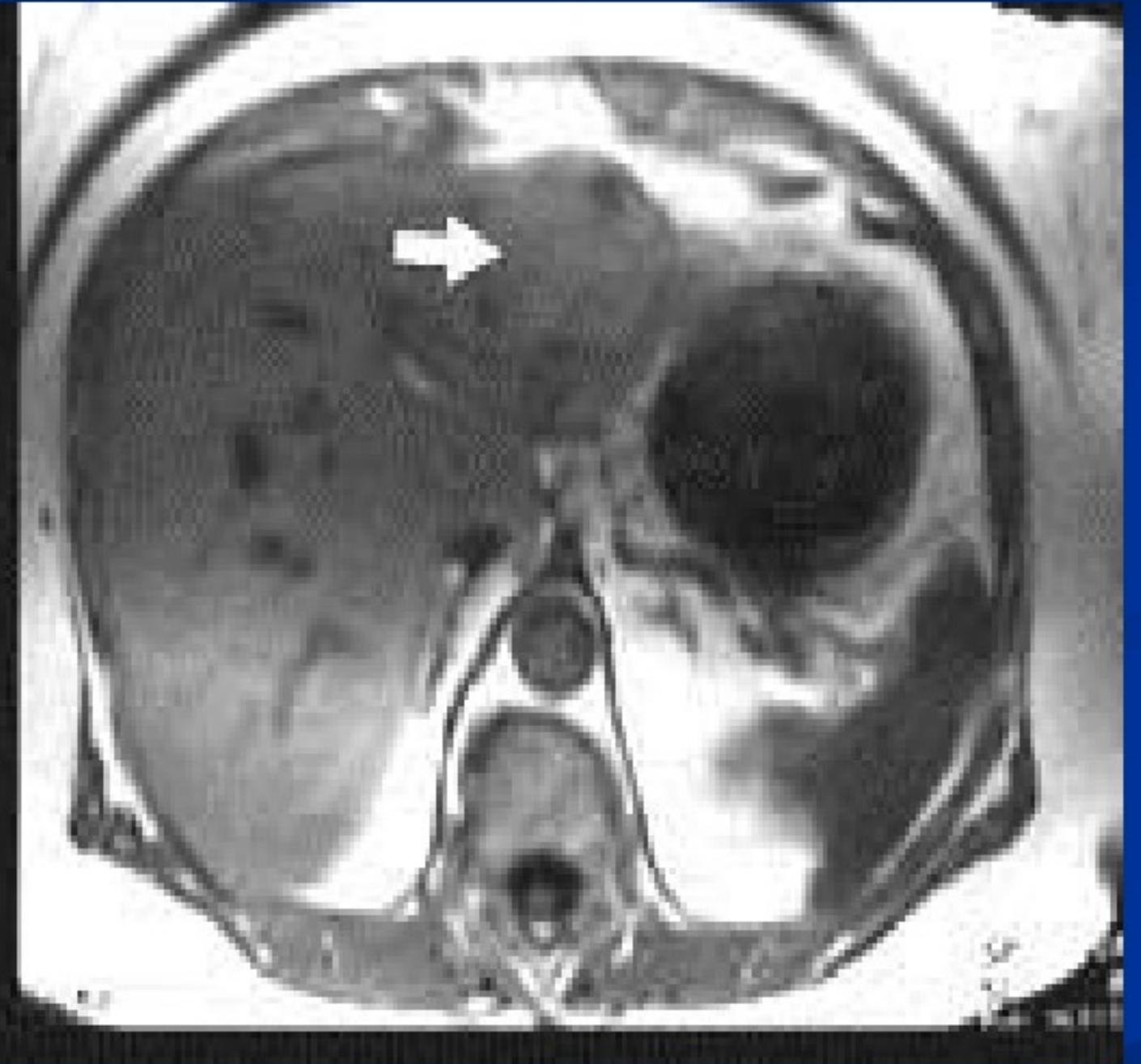
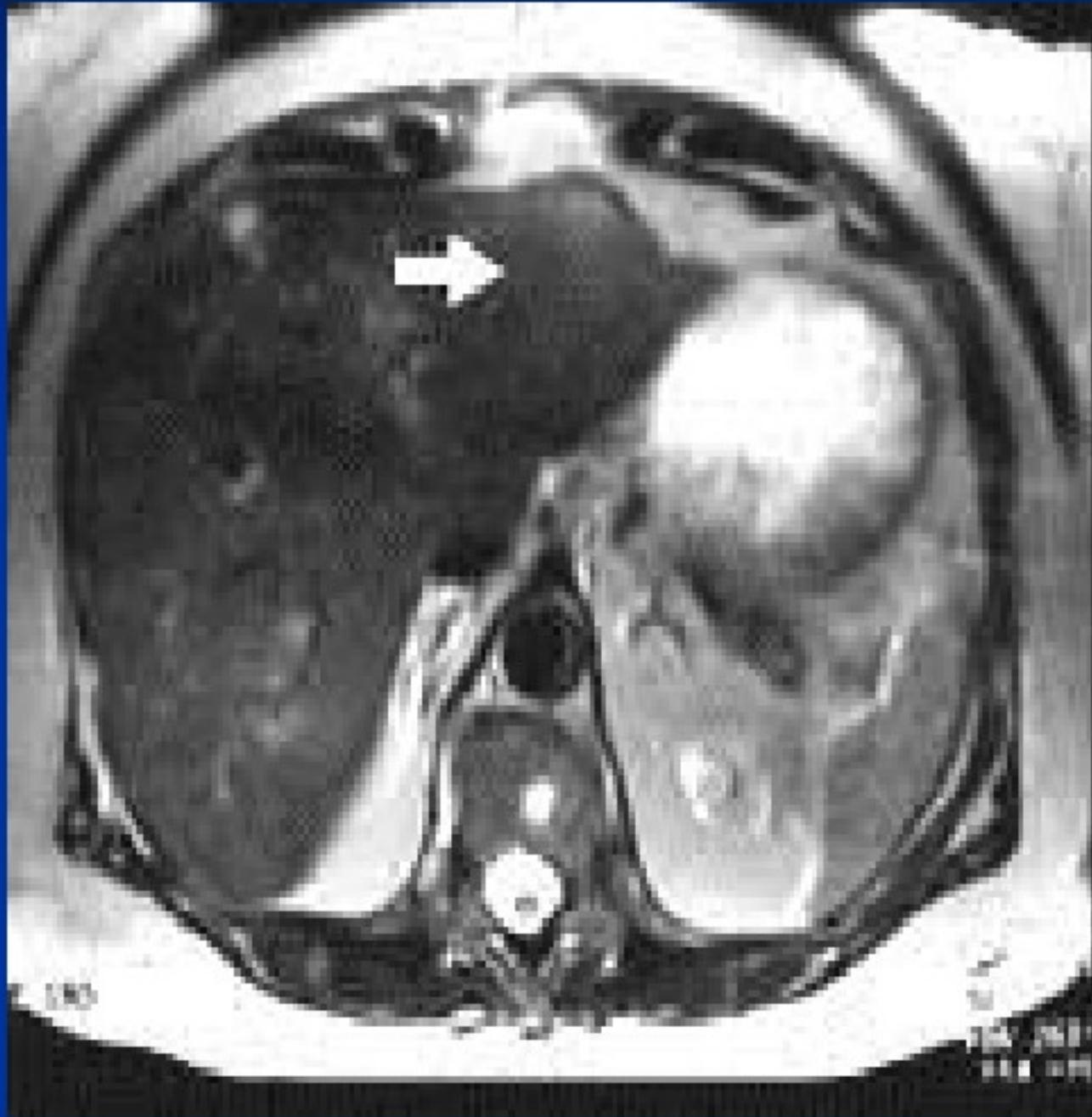


图1 (MRIT2) : 为等信号或者稍高信号

图2 (MRIT1) : 为等信号或者稍高信号

肝脏局灶性结节增生

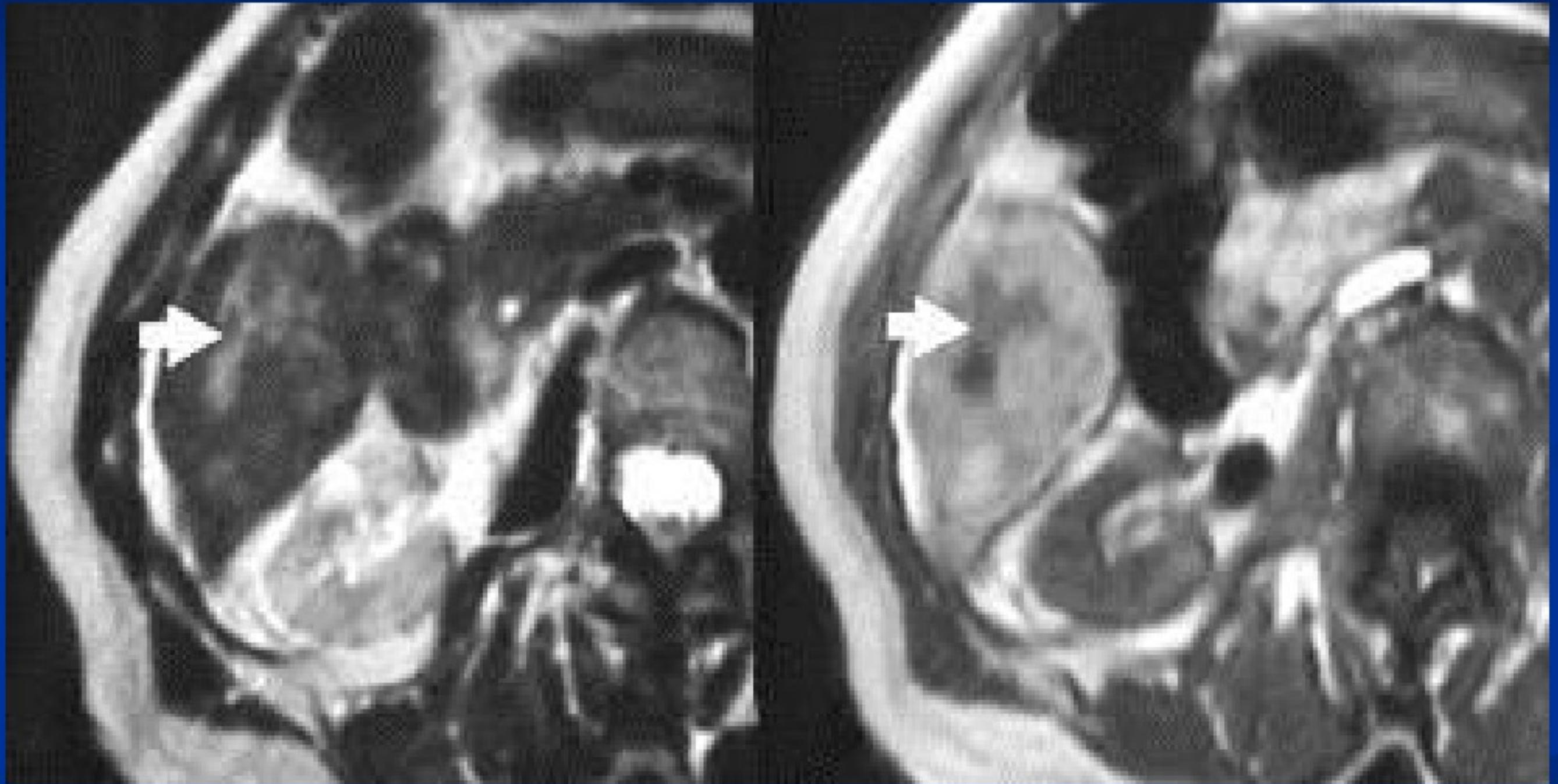
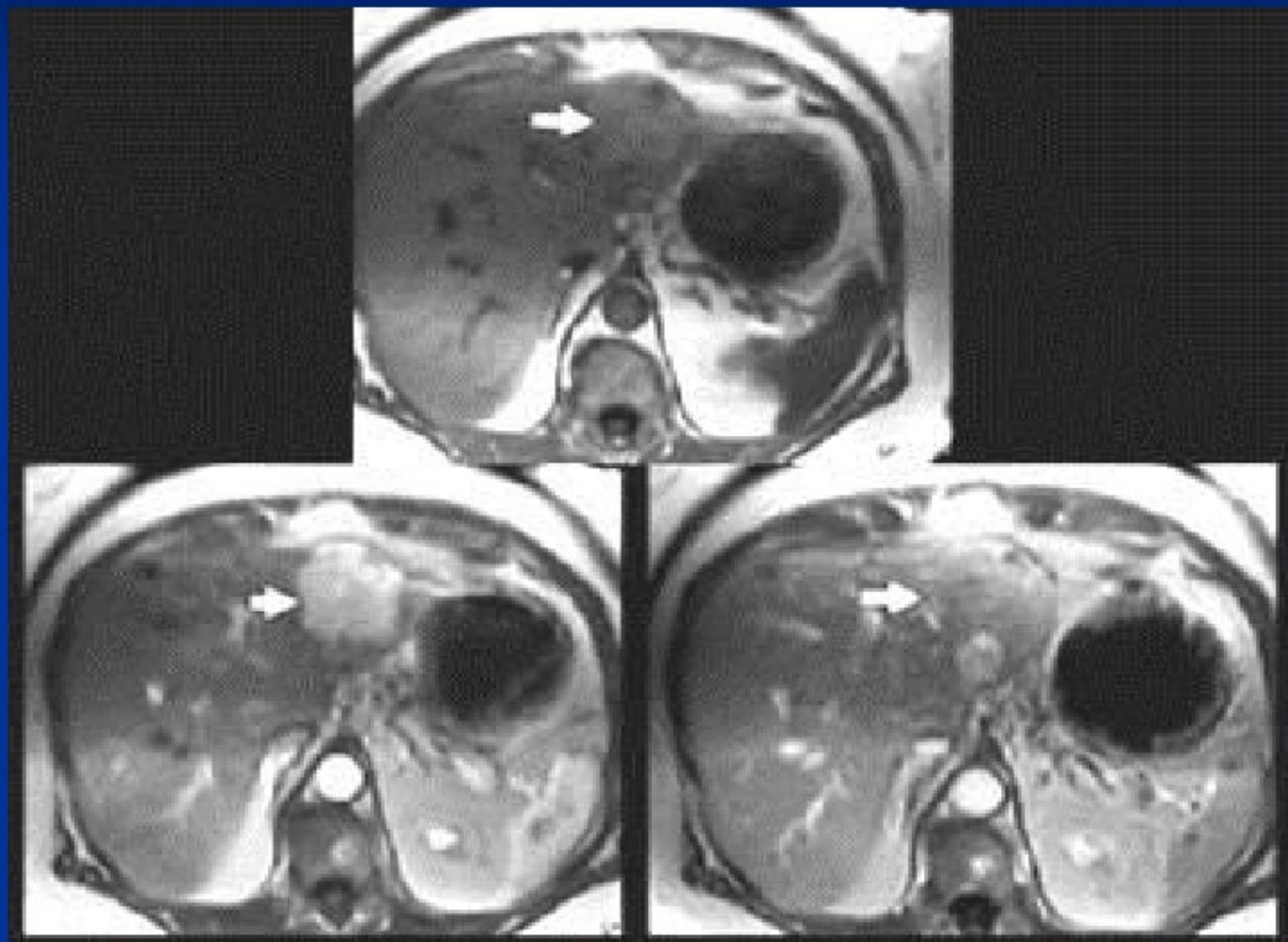


图1 (MRIT2) : 中央呈放射状斑痕区为稍高信号

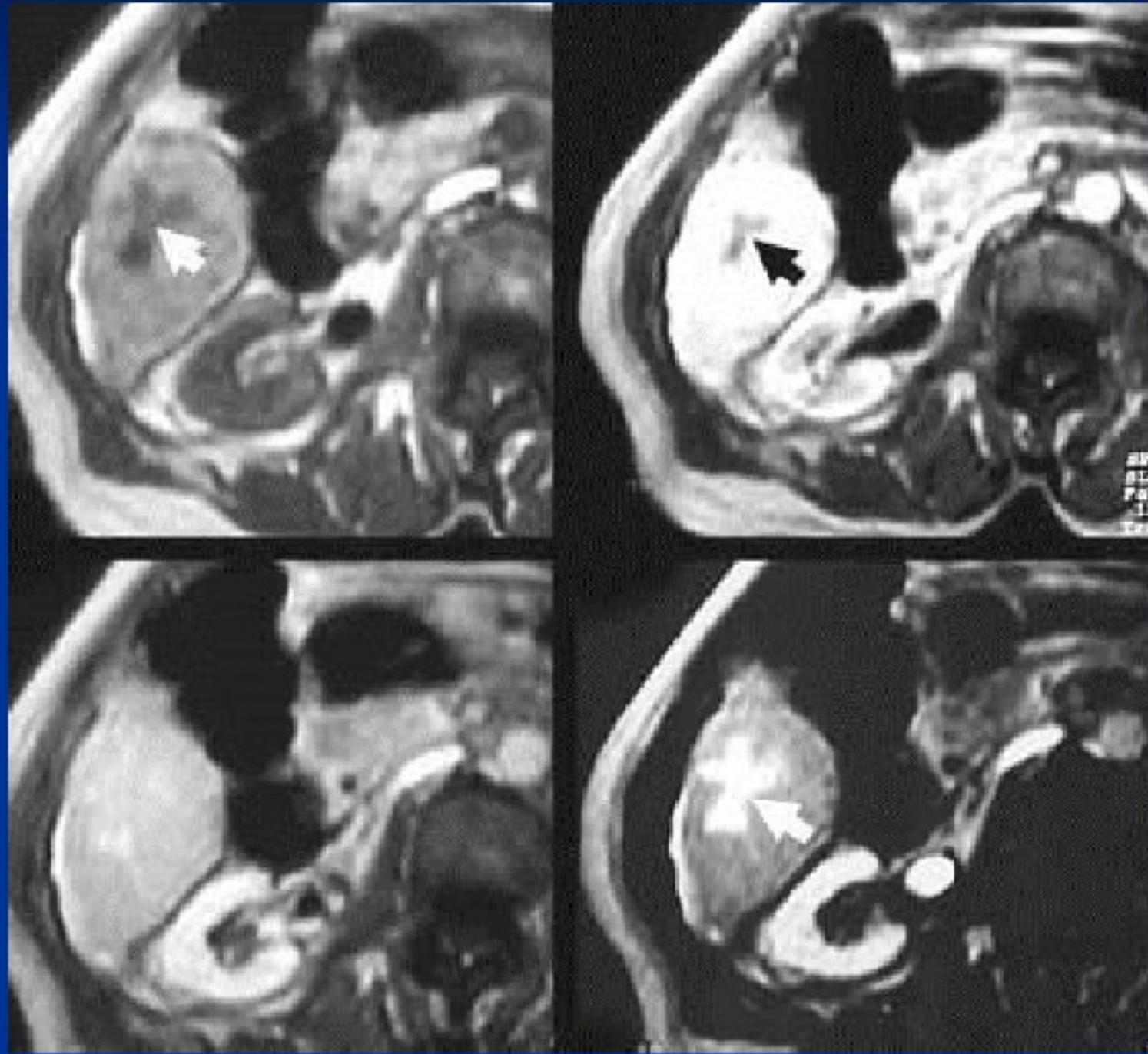
图2 (MRIT1) : 中央呈放射状斑痕区为稍低信号

肝脏局灶性结节增生MRI增强的变化过程



MRIT1,图1: 未增强, 见肝内球形等信号; 图2: 增强动脉期; 变成高信号;
图3: 增强延迟期: 病灶几乎呈等信号或者稍高信号

肝脏局灶性结节增生MRI增强的变化过程



MRIT1,图1: 未增强, 见肝内球形稍高信号, 中央呈放射状斑痕区为低信号; 图2: 增强动脉期; 图3和图4: 增强延迟期: 病灶几乎呈等信号 (图3), 然后中央呈放射状斑痕区又变为高信号 (箭头)

炎性假瘤

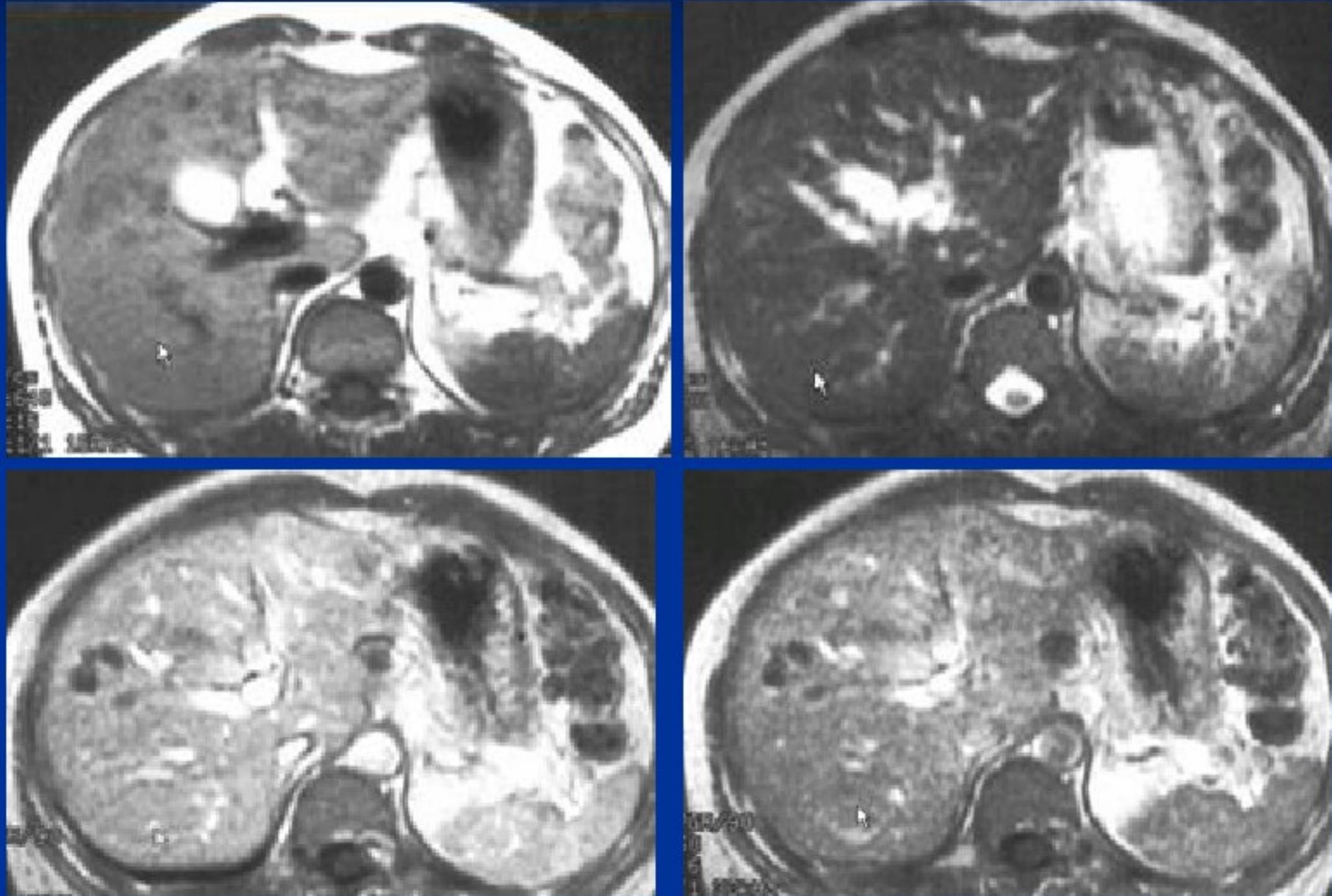


图1 MR T1W1 成像：病灶为略低信号，边界不清；图2：T2 W1成像：病灶等密度信号；图3 MRI动态增强门脉期：病灶边缘强化；图4：延迟期扫描：病灶边缘强化更明显

急性环疽性胆囊炎

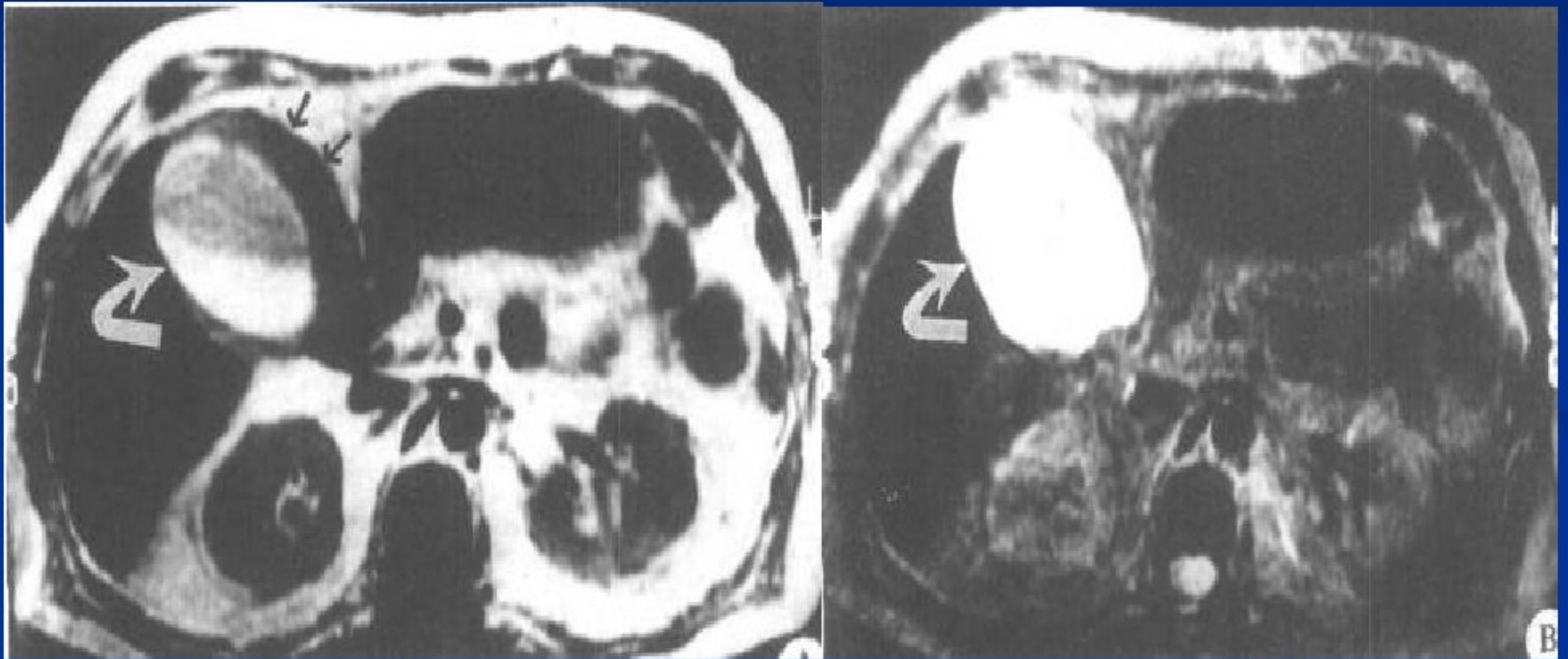


图1横切位(600 / 20)见胆囊增大(白箭头), 胆囊壁增厚, 胆囊内见液平面, 液面下高信号强度系胆固醇物质和炎症碎片组织致T1弛豫时间缩短所致, 胆囊床积液[黑箭头)呈低信号强度; 图2横切位: (2000/80) 见胆囊床积液及胆囊呈均匀一致高信号强度,此时难以分辨其结构界线

胆管癌致肝内胆管扩张

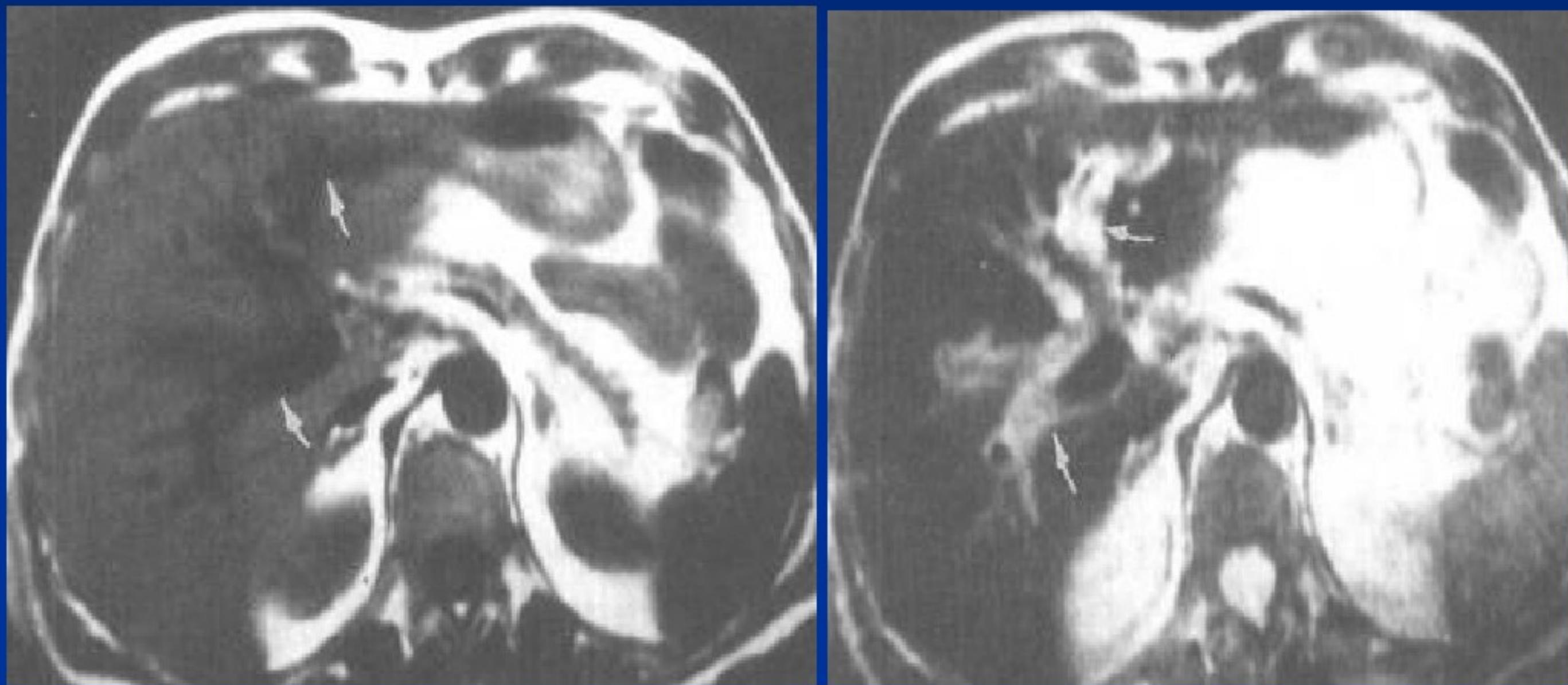


图1横切位：(400/20) 见肝内胆管扩张，呈低信号强度(箭头)；
图2横切位(2000 / 80)见胆管壁及部分胆管内胆汁滞留呈高强度信号(箭头)

胆管癌

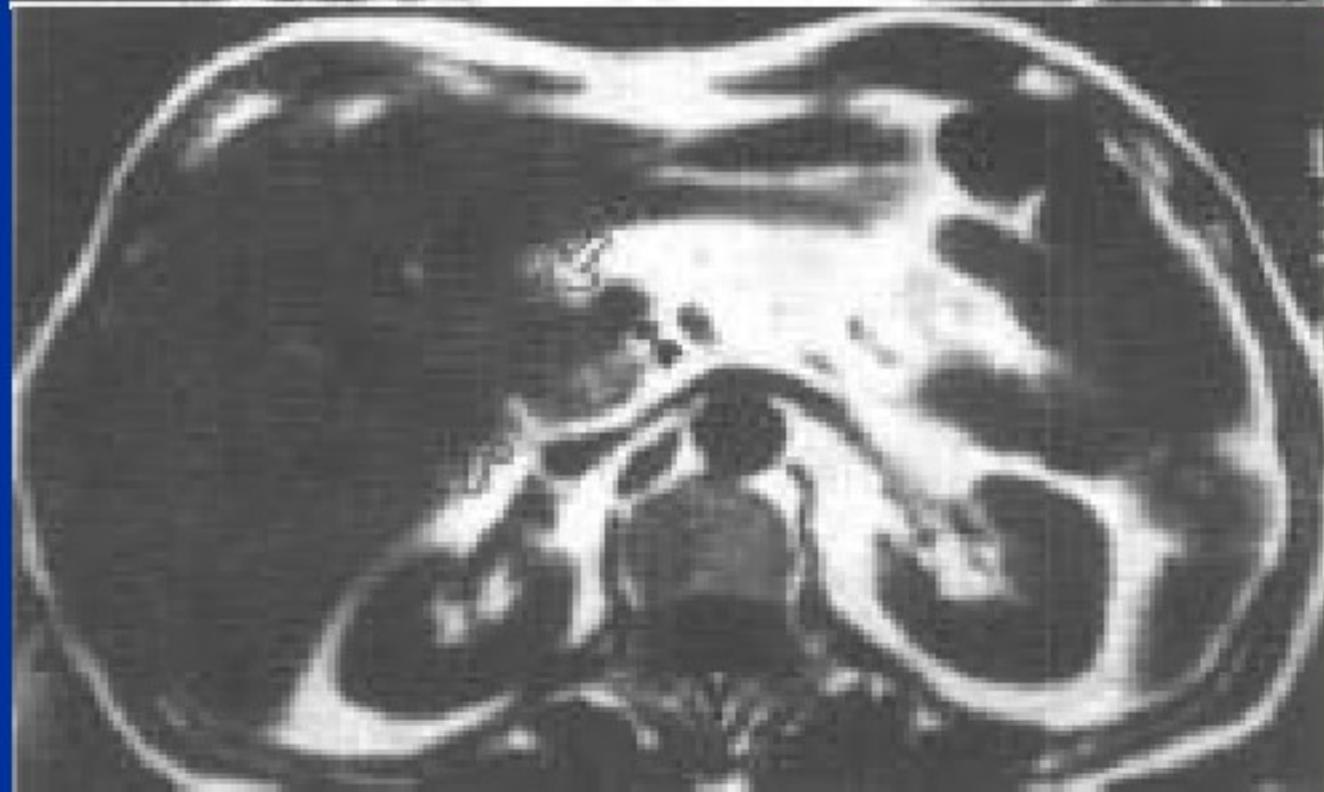


图1冠状位和图2横切位 (400/20) 见肿瘤呈现不规则低信号 (空心箭头), 信号低于肝脏, 并压迫门静脉 (黑实心箭头) 移位; 图3横切位 (2000/80) 见肿瘤 (空心箭头) 信号强度不均匀增高, 门静脉 (黑实心箭头) 受到侵犯



谢谢!