

# 正常胃的 MRI 表现与扫描技术

·腹部影像学·

黄锐 孔祥泉 陈道达 于群 熊茵 刘永华 刘定西

**【摘要】** 目的:研究正常胃的 MRI 表现和扫描技术。方法:在胃不同充盈状态下,采用单次屏气快速扫描序列,共进行 72 人次 MRI 平扫和 7 次增强检查,分析正常胃的 MRI 表现和图像质量。结果:按充盈程度不同,胃壁形态可分为扩张不良、适度扩张、充分扩张 3 型表现。MRI 能较好显示胃及其与邻近器官的关系。胃壁厚度平均值在适度扩张下为 2.7mm,在充分扩张下为 2.4mm。 $T_2WI$  图像均无运动伪影,79%的  $T_1WI$  图像在使用解痉剂后无运动伪影。结论:采用单次屏气快速扫描序列,MRI 能获得满意的胃部图像,较好显示胃及其与邻近解剖关系。

**【关键词】** 胃;正常解剖;磁共振成像

**【中图分类号】** R445.2, R816.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)01-0036-04

**MR imaging appearances and scanning techniques of normal stomach** HUANG Rui, KONG Xiangquan, CHENG Daoda, et al. Department of Radiology, Xiehe Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022

**【Abstract】 Objective:** To study the MRI features and scanning technique of normal stomach. **Methods:** 72 cases with normal stomach underwent MR imaging and 7 did additional enhanced MRI. MR imaging was obtained with single breath hold sequences when stomach was filled by different amount of water. MRI characteristics of normal stomach and image quality were analyzed. **Results:** According to the filling degree of stomach, the shape of the wall of stomach was classified into three types: insufficient distention, proper distention and full distention. MRI demonstrated clearly the stomach and the relationship with its adjacent organs. The average thickness of stomach wall was 2.7mm in proper dilatation and 2.4mm in full dilatation. All the  $T_2$  weighted images obtained had no motion artifacts and there were no motion artifacts in 79%  $T_1$  weighted images after hypotonic injection. **Conclusion:** The image quality of stomach with single breath hold MRI is superior. It can well demonstrate the anatomic relationship between the stomach and its adjacent organs.

**【Key words】** Stomach; Normal anatomy; Magnetic resonance imaging

胃是一个无定形器官,其 X 线解剖已为人所熟知,但其 MRI 断层解剖尚了解不多。本文探讨了正常胃的 MRI 表现和扫描技术。

## 材料与方法

选择因其它病因(如肾脏、腰椎疾病)做 MRI 的患者和志愿者共 51 例,均无胃病史和相关症状,其中男 29 例,女 22 例,年龄 24~64 岁。检查前受检者均禁食,然后在胃不同充盈状态下(以水为充盈剂,充盈量范围为 0~1200ml),分次(每次均行多方位的  $T_1WI$  和  $T_2WI$  扫描)进行 MRI 扫描,总计平扫 72 人次。如出现运动伪影,即刻经静脉或肌肉注射盐酸山莨菪碱 10~20mg,再次扫描。7 例静脉团注  $Gd-DTPA$  0.1~0.2mmol/kg 行增强扫描。

MRI 检查使用 1.5 T 超导型 MRI 仪(SIEMENS MAGNETOM VISION 3.1B),体部相控阵线圈, $T_1WI$  采用快速小角度激发成像(FLASH)TR 155ms,TE 4.8ms,翻转角  $75^\circ$ ,加脂肪饱和。 $T_2WI$  采用半傅立叶转换单次激发快速自旋回波(HASTE),TR 4.4ms,TE 90ms,翻转角  $150^\circ$ 。行多方位扫描,包括横断位、矢状位、冠状位及沿胃短轴(垂直于胃走行方向)扫描。矩阵  $140 \times 256$  或  $256 \times 256$ ,层厚 5~8mm。每个序列扫描时间 15~24s。

## 结果

### 1. 胃壁的形态与信号特征

随着胃充盈量增加,胃腔逐渐扩大,胃粘膜渐渐散开,继而展平。在此过程中胃壁经历了 3 种形态的类型:①扩张不良型:胃腔萎陷,胃壁厚, $T_1WI$  呈中等信号。 $T_2WI$  胃壁的信号可分为内外两层,内层呈稍高信号,外层则为厚薄较均匀的低信号带,胃外缘清晰光滑(图 1)。②适度扩张型:胃腔扩张,胃壁显示均匀,胃粘膜散开成纤细而柔和的小锯齿状,注射解痉剂后粘膜变低平或展平。胃壁在  $T_1WI$  上呈中等信号, $T_2WI$  上呈低信号(图 2)。胃腔内气液交界处形成液平,水侧胃腔(即近地侧)充盈程度常较空气侧好。③充分扩张型:胃腔明显扩张,胃壁薄且均匀,粘膜展平,信号强度同第 2 型(图 3)。空气与水两侧胃腔扩张都很充分。此时胃体积明显增大,挤压邻近脏器,受检者常有饱胀不适感。7 例增强后,胃壁呈中度均匀强化。水随重力影响,近地侧胃腔充盈程度优于远地侧,因此在同一胃中,不同部位胃壁可表现为不同类型。

### 2. 胃壁的厚度

作者单位:430022 武汉,华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科(黄锐、孔祥泉、于群、熊茵、刘永华、刘定西);普外科(陈道达)  
作者简介:黄锐(1973~),男,上海人,住院医师,主要从事影像诊断工作。

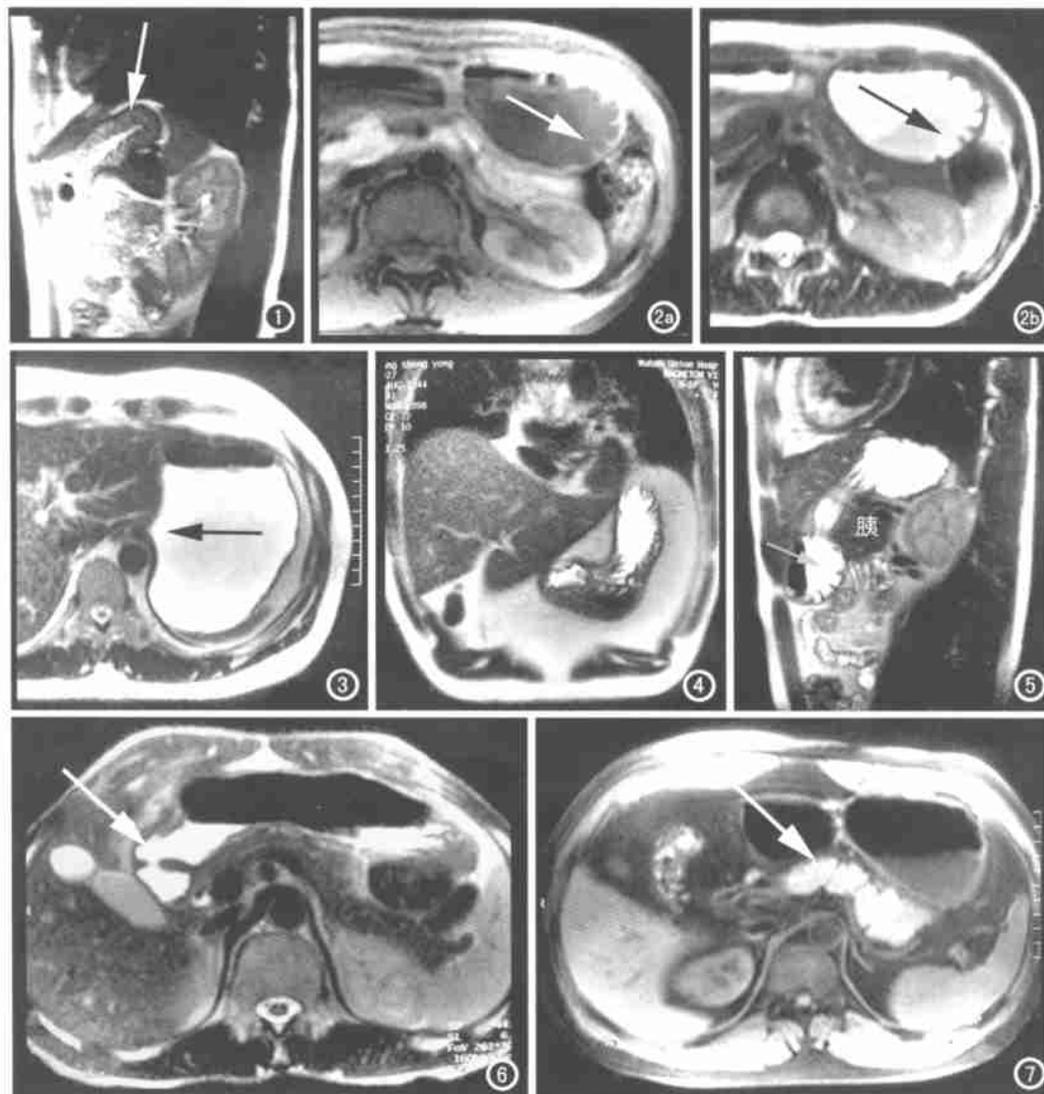


图1 扩张不良型胃壁。胃壁厚,在 $T_2$ WI上分为稍高信号的内层和低信号的外层(箭)。

图2 a)  $T_1$ WI和 b)  $T_2$ WI示适度扩张型胃壁。胃壁显示均匀,胃粘膜散开成纤细而柔和的小锯齿状(箭)。

图3 充分扩张型胃壁。胃腔明显扩张,胃壁薄且均匀,粘膜展平。贲门呈“喇叭”状(箭)。

图4 冠状位有利于确定胃窦胃体的分界以及观察胃大弯与胃小弯。

图5 胃窦粘膜在矢状位上能被较好显示(箭)。

图6 幽门的开放状态(箭)。其后十二指肠球部呈三角形。

图7 胰腺在 $T_1$ WI上呈稍高信号(箭),可较好分辨邻近解剖结构。

在 $T_2$ WI分别测量胃底、胃体、胃窦在充分扩张和适度扩张下的胃壁厚度,结果见表1。各部分胃壁厚度在适度扩张和充分扩张下的差别没有显著统计学意义( $P > 0.05$ )。

表1 正常胃壁各部分的厚度平均值及标准差(括号内为例数)

	胃底	胃体	胃窦	总平均值
适度扩张型	2.4±0.3(36)	2.7±0.3(35)	3.0±0.4(31)	2.7±0.4
充分扩张型	2.1±0.3(21)	2.2±0.2(19)	3.0±0.3(18)	2.4±0.5
t值	0.0001	<0.001	0.81	<0.001

### 3. MRI 图像上胃各部表现及其与邻近解剖结构的关系

①食道下段、贲门与胃底: 食道经过食管裂孔后向下向左延伸,与贲门延续。贲门是区分食道下段、胃体和胃底的标志,贲门在胃壁适度扩张呈“喇叭”状,较同一层面胃壁略厚,“喇叭”的两侧与邻近胃壁移行,逐渐变薄,“喇叭口”常稍凹陷。扩张不良时则不易分辨贲门位置与形态,充分扩张时,“喇叭”变得更薄。贲门周围约2.5cm的区域称为贲门区。贲门以上部分即为胃底,胃底粘膜较丰富。胃底贲门在轴位、冠状位上显

示较好。②胃体: 贲门以下为胃体,胃体分前、后壁、小弯侧和大弯侧,此处粘膜亦较丰富,在横断位和胃短轴位上显示较好。③胃窦: 胃体胃窦常相互逐渐移行,冠状位有利于确定胃窦胃体的分界以及观察胃大弯与胃小弯(图4)。胃窦粘膜多沿胃长轴走行,矢状位或胃短轴位能较好显示胃窦粘膜(图5),此时也能清晰显示胃与胰腺的位置关系。④幽门与十二指肠: 幽门处胃壁稍厚且常处于关闭状态,在蠕动波到达时开放(图6)。十二指肠球部呈三角形,常向外、后行走,继而折向下,延续为降部。

肝脏位于右上腹,肝左叶与贲门、胃小弯相邻;胃明显充盈扩张时,胃窦、幽门及十二指肠可与肝门、胆囊紧贴。胰腺位于胃的后下方,胰头、颈与胃窦、十二指肠关系紧密,但是胰腺在 $T_1$ WI上呈稍高信号,可与邻近解剖结构较好分辨开来(图7),胰体、尾则多与胃逐渐分离。脾脏位于胃的左侧,胃底充盈时,可扩展至脾门附近。横结肠的肝曲和脾曲可分别临近胃的幽门侧和胃底胃体的前外侧壁。

### 4. MRI 图像质量

在51例共72人次平扫中, $T_2$ WI均无明显运动伪影。 $T_1$ WI

上无运动伪影者为 26 人次 (36%), 补注解剂后达到 57 人次 (79%)。容易发生伪影以及发生伪影程度明显的部位主要在胃体下部和胃窦。空气侧胃腔在 T<sub>1</sub>WI 上容易出现磁敏感性伪影导致局部图像变形, 信号失真。

## 讨 论

### 1. 正常胃的 MRI 表现

国内普遍将胃划分为胃底、胃体、胃窦。定位标志包括贲门、幽门、角切迹 (胃角)。在这些分区和定位标志中, 贲门、幽门、胃大弯、胃小弯在 MRI 上较容易识别。胃底位于贲门以上, 贲门以下为胃体。较困难的是胃窦和胃体的分界角切迹较难辨认。但是, 通过对冠状位连续层面的观察, 可以达到如同在 X 线片上区分胃窦和胃体的效果, 这是 MRI 较 CT 优越的地方。

胃的形态可分为钩型、牛角型、无力型和瀑布型。胃在不同的扩张状态下有不同的形态学表现。胃空虚时, 胃萎陷缩小, 其内结构无法辨认, 但是此时胃对周围解剖结构的推挤与接触减少, 有利于观察胃周脂肪层和胃与邻近解剖结构的关系。随着胃不断充盈, 胃粘膜从拥挤状态逐渐变得分散, 继而完全展平。胃壁也由厚且不均匀逐渐变薄而均匀。因此在胃壁适度扩张和充分扩张时, 有利于观察胃壁本身的形态特征。而此时胃周脂肪层及解剖结构的显示常因胃体积增大而受到影响。进行在不同充盈量下的多次扫描, 可在一张一弛中观察胃的活动度及其与邻近脏器的相对位置变化。

查阅文献尚未见到正常胃的 MRI 研究。CT 的相关研究<sup>[1]</sup>提示在适度充盈下, 正常胃壁的平均厚度多 < 0.5cm, > 0.5cm 考虑为异常。本组测量数据与 CT 研究接近。在充分扩张下, 胃壁厚度平均值要更薄一些, 但是充分扩张组和适度扩张组数据的差别在统计学上没有显著意义。胃底、胃体、胃窦之间相互移行, 厚度有少许差别。

胃壁在 T<sub>1</sub>WI 上呈中等信号, 在 T<sub>2</sub>WI 上呈低信号。在扩张不良型胃壁的 T<sub>2</sub>WI 上, 胃壁的信号可分为内外两层, 内层呈稍高信号, 外层则为厚薄均匀低信号带。我们认为内层为聚拢在一起胃粘膜, 因粘膜间夹杂液体, 所以信号偏高。增强后胃壁呈中度均匀强化。有学者进行胃壁动态增强研究发现正常胃粘膜可呈多种强化模式, 其中 63% 为延迟强化模式, 强化高峰出现在团注对比剂后的 90s 后<sup>[2]</sup>。

### 2. 胃的 MRI 扫描技术

以往 MRI 在胃肠道的应用受到限制, 究其原因主要是运动伪影<sup>[3]</sup>。腹部胃肠蠕动、呼吸运动还有心脏及腹主动脉的搏动使 MRI 图像模糊不清。近年来发展起来的单次屏气快速扫描序列, 在一次屏气期间完成数据的采集与成像, 使胃肠道清晰成像成为可能, 有关胃肠道方面的 MRI 研究也逐渐多了起来<sup>[2-9]</sup>。

我们在研究中使用的 FLASH 和 HASTE 都是典型的单次屏气快速扫描序列。FLASH 序列采用的是多层激发技术, 多个层面的图像数据采集同时在扫描时间内完成, 扫描时间内发生的胃蠕动同时影响多层图像质量, 因此使用 FLASH 时, T<sub>1</sub>WI 图像比较容易产生运动伪影。FLASH 是梯度回波序列, 磁场不均匀

所致去相位效应不能象自旋回波序列那样用 180° 脉冲消除, 因此, 静磁场的非均匀性和磁敏感性的差异都可使图像信号失真, 几何变形。我们通过施加脂肪饱和, 抑制了化学位移伪影, 提高了 T<sub>1</sub>WI 图像对比度。HASTE 是在一次激发脉冲后使用 128 个 180° 聚焦脉冲, 采集 128 个回波信号, 在扫描时间内, 各层数据依次采集完毕, 每幅图像成像时间在 1s 之内, 不易产生运动伪影, 因此 HASTE 特别适用于有生理运动区的 T<sub>2</sub>WI 成像。

在注射解剂前, 只有 36% 的 T<sub>1</sub>WI 图像能达到满意效果, 而在注射解剂后, 这一比例可达到 79%, 说明检查前使用解剂是有效的。胃肠解剂有山莨菪碱 (654-2) 和胰高血糖素。解剂除了能减少图像伪影、提高图像质量外, 还可以延缓胃排空, 有利于从容完成扫描过程<sup>[3]</sup>。

在完全禁食禁水的情况下, 正常人的胃内仍可有残留胃液。因此应在扫描中视具体情况调整胃充盈量才能更好取得对胃充盈程度的控制。我们在本研究中通过不断调整饮水量, 观察胃壁随胃充盈程度改变而起的形态变化。胃内常不可避免存在或多或少的空气, 空气与水共同参与胃充盈。我们发现水侧胃腔充盈程度常较空气侧好, 因此同一胃内不同部位的胃壁形态可表现为不同类型。

MRI 胃肠道对比剂种类分为: 阳性对比剂<sup>[10-12]</sup> (Gd DTPA、柠檬酸铁铵、黑色素等)、阴性对比剂<sup>[13-15]</sup> (超顺磁性氧化铁、全氟溴辛烷、硅镁土果胶酸盐、硫酸钡等)、其它 (甘露醇、水和产气物质)。现在普遍使用水或阴性对比剂作为胃肠充盈剂。我们使用水作为胃充盈剂, 方便、经济, 有利于胃解剖结构的显示。

CT 行横断位扫描时, 胃窦小弯侧和大弯侧等部位的组织界面常常显示模糊。这是由于部分容积效应使得与扫描平面平行的组织界面常不能清晰显示所致。MRI 则能垂直于胃与邻近器官的界面扫描, 尽量减少部分容积效应的影响, 较好显示胃壁与周围解剖结构的关系。

### 3. 胃部 MRI 的评价

观察胃时需从胃轮廓、粘膜、胃壁厚度、蠕动、柔软度、与周围脏器的关系等多方面进行评价。单一的检查方法往往不能覆盖需了解的全部内容。MRI 做为一种新的胃部检查手段, 优势在于能直接观察胃壁的改变和扫描区内所有脏器组织的情况, 能较好观察胃贲门、幽门、胃底、胃大小弯, 还可以观察胃整体轮廓和粘膜。但 MRI 是静态图像, 在评价胃的蠕动等方面还存在一定困难。目前国外已开始开展胃功能方面的 MRI 研究。<sup>[8, 9]</sup>

### 参考文献

- 1 彭卫军, 周康荣, 沈继章. 正常胃 CT 应用解剖和表现 [J]. 临床放射学杂志, 1997, 16(6): 348-351.
- 2 Kang BC, Kim JH, Kim KW, et al. Value of the dynamic and delayed MR sequence with Gd-DTPA in the T-staging of stomach cancer: correlation with the histopathology [J]. Abdom Imaging, 2000, 25(1): 14-24.
- 3 Henry IG, Ruedi FT. MRI of the gastrointestinal tract [J]. Radiol Clin North Am, 1989, 27(4): 805-812.
- 4 Oi H, Matsushita M, Murakami T, et al. Dynamic MR imaging for extraserosal invasion of advanced gastric cancer [J]. Abdom Imaging, 1997, 22(1): 35-40.

- 5 Schmid MR, Hany TF, Knespova L, et al. 3D MR gastrography: exoscopic and endoscopic analysis of the stomach[J]. Eur Radiol, 1999, 9(1): 73-77.
- 6 Kim AY, Han JK, Seong CK, et al. MRI in staging advanced gastric cancer: is it useful compared with spiral CT? [J]. J Comput Assist Tomogr, 2000, 24(3): 389-394.
- 7 Sohn KM, Lee JM, Lee SY, et al. Comparing MR imaging and CT in the staging of gastric carcinoma[J]. AJR, 2000, 174(6): 1551-1557.
- 8 D Bilecen, K Scheffler, E Seifritz, et al. Hydro-MRI for the visualization of gastric wall motility using RARE magnetic resonance imaging sequences[J]. Abdom Imaging, 2000, 25(1): 30-34.
- 9 Marciani L, Young P, Wright J, et al. Antral motility measurements by magnetic resonance imaging[J]. Neurogastroenterol Motil, 2001, 13(5): 511-518.
- 10 Kim AY, Han JK, Kim TK, et al. MR imaging of advanced gastric cancer: comparison of various MR pulse sequences using water and gadopentetate dimeglumine as oral contrast agents[J]. Abdom Imaging, 2000, 25(1): 7-13.
- 11 戴丰平, 刘继汉, 余伟难. 腹部磁共振成像应用口服造影剂枸橼酸铁铵的研究[J]. 中华放射学杂志, 1994, 28(6): 407-411.
- 12 Hung YC, Sava VM, Juang CL, et al. Gastrointestinal enhancement of MRI with melanin derived from tea leaves (*Thea sinensis* Linn.) [J]. J Ethnopharmacol, 2002, 79(1): 75-79.
- 13 王毅翔, 沈天真, 陈星荣, 等. 超顺磁性氧化铁混悬剂用磁共振胃肠腔造影剂的临床试用[J]. 临床放射学杂志, 1995, 14(1): 24-26.
- 14 Oksendal AN, Bach-Gansmo T, Jacobsen TF, et al. Oral magnetic particles: results from clinical Phase II trials in 216 patients[J]. Acta Radiol, 1993, 34(2): 187.
- 15 Donald GM, Simon Vimom, Feroze BM, et al. Comparison of kaopectate with barium for negative and positive enteric contrast at MR imaging[J]. Radiology, 1991, 181(2): 475-480.

(2002-04-08 收稿 2002-06-25 修回)

## 肺动脉瘤 CT 表现分析一例

• 病例报道 •

林毅 吴少平 周翔平

【中图分类号】R814.42, R734.2 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2003)01-0039-01

肺动脉瘤临床少见, 国内尚无其 CT 表现的详细报道。现将临床资料完整的房间隔缺损致肺动脉瘤 1 例报道如下。

**病例资料** 患者, 男, 38 岁。反复咳嗽、咯痰, 痰中带血 13 年, 活动后心悸、气短 5 年。无心前区压迫感、胸痛、胸闷及双下肢水肿。

**超声:** 右心大, 以右心室为著, 其前壁厚, 流出道增宽。肺动脉主干及分支内径增宽, 右肺动脉呈瘤样增宽, 内径为 52mm, 未见附壁血栓。房间隔中份连续性中断 23mm。各瓣膜形态、结构未见异常。多普勒检测: 肺动脉血流频谱形态异常, 峰值前移  $V_{max} = 1.15m/s$ 。心房水平探及双向低速分流, 以向右向左分流为主。经左肘正中静脉注入  $CO_2$  对比剂, 右房室依序显影, 见大量对比剂经房间隔缺损处流入左房, 扩大的右肺动脉内充满对比剂。DSA: 严重肺动脉高压; 房间隔异常通道。

CT 示肺动脉主干及分支增粗, 右肺动脉宽径约 5.6cm, 右肺动脉前下方环绕低密度带最厚约 4cm, 外周有薄层不连续的高密度的壁。外周肺血管变细。双肺纹理增多, 透光度增强(图 1)。诊断为右肺动脉瘤伴附壁血栓形成。

**讨论** 肺动脉瘤较罕见, 尸检发生率约 0.0073%。肺动脉瘤的病因大致分为先天性(动脉导管未闭、室间隔和房间隔缺损等)和继发性(梅毒、结核、动脉硬化、血管炎、创伤等)两类。本例为先天性房间隔缺损患者, 病程较长。此例 CT 表现主要有: ①肺动脉高压, 外周分支变细; ②心脏增大(右心为主); ③肺动脉主干及分支瘤样扩张, 增强扫描见右肺动脉前下方腔



图 1 肺动脉瘤。a) 定位片示右肺门肿块(箭); b, c) 右肺动脉瘤样扩张, 其腔内见无明显强化条带影(箭)。

内低密度带; ④纵隔其它结构受压与推移。对照临床综合诊断, 该患者 CT 诊断右肺动脉瘤正确, 但对异常血管的范围分析、有无肺动脉血栓的判断等尚不够细致或正确。结合本个案, 我们认为 CT 检查此类患者时应注意: ①合理运用增强 CT 延迟扫描技术; ②细心识别心脏与纵隔大血管及其分支病变的 CT 表现; ③正确分析可能出现的肺动脉瘤内条状不明显强化结构的性质。本例 CT 所见右肺动脉轮廓内低密度带, 考虑为附壁血栓。但综合临床与其它影像资料, 附壁血栓并不成立。笔者认为肺动脉瘤腔较大, 周边血液形成湍流, 对比剂不能均匀混合, 可能是瘤内周边低密度带形成的原因。

(2002-05-28 收稿)

作者单位: 610041 成都, 四川大学华西医院放射科  
作者简介: 林毅(1972~), 女, 四川乐山人, 硕士研究生, 主要从事胸部、腹部疾病影像诊断。