

## 口服枸橼酸铁铵在胆胰系 MRI 中的应用价值评价

李文政, 彭光春, 汤恢煥, 曹觉, 周旋, 王润文

**【摘要】 目的:**评价口服枸橼酸铁铵在胆胰系 MRI 中的应用价值。**方法:**对 86 例怀疑有胰胆管系统疾病的患者行口服枸橼酸铁铵前、后 MRCP 及常规胆胰系 MRI, 对服用对比剂前后 MRCP 图像质量、邻近脏器边缘分辨力及各序列上胃十二指肠腔与肝脏的对比噪声比进行自身对照研究, 由资深放射科医生对两组图像进行评价, SPSS 统计软件进行统计分析。**结果:**服用对比剂后 True FISP 及 HASTE 序列均显示胃、十二指肠腔内信号显著降低, 形成阴性对比; 而 FL2D 序列胃、十二指肠腔内信号增强, 形成阳性对比; 胃十二指肠腔内液体造成的背景高信号被完全抑制, 单层法与多层法 MRCP 图像质量及邻近的肝胆胰等结构边缘分辨力均明显提高。**结论:**口服枸橼酸铁铵能明显提高胆胰系 MRI 的成像质量, 对诊断胆胰系病变具有重要的临床应用价值。

**【关键词】** 磁共振成像; 枸橼酸铁铵; 对比剂

**【中图分类号】** R445.2; R657.4; R657.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)07-0687-05

**Oral Administration of Ferric Ammonium Citrate Solution as a Gastrointestinal Contrast Agent for Magnetic Resonance Imaging of Biliary Tract and Pancreas** LI Wen-zheng, PENG Guang-chun, TANG Hui-huan, et al. Department of Radiology, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To evaluate the value of oral administration of ferric ammonium citrate solution as a gastrointestinal contrast agent for magnetic resonance imaging of biliary tract and pancreas. **Methods:** Oral administration of ferric ammonium citrate solution before and after MRCP and conventional MRI were performed in 86 patients which were suspected of having biliary tract and pancreatic disease. Comparison of the image quality of MRCP, resolution of differentiating the anatomic configuration of adjacent visceral organs, the contrast-noise ratio of varied sequences between lumen of gastrointestinal tract and liver before and after oral contrast administration were studied by two senior radiologists. SPSS software package was used for statistical analysis. **Results:** The signal intensity of the gastrointestinal tract reduced remarkably on True FISP (true fast imaging with steady state precession) sequence and HASTE (half Fourier acquisition single shot turbo spin echo) sequence, while enhanced on FL2D (two dimensional fast low angle shot) sequence after contrast administration, the adjacent structures were well delineated. The hyperintense fluid within the lumen of stomach and duodenum was completely suppressed, making the image quality of single-slice and multi-slice MRCP significantly improved. **Conclusion:** Oral administration of ferric ammonium citrate solution administration can significantly improve the image quality of magnetic resonance imaging of biliary tract and pancreas, it plays an essential role in the clinical diagnosis of their diseases.

**【Key words】** Magnetic resonance imaging; Ferric ammonium citrate; Contrast agent

作为一种简便、无创而有效的影像诊断新技术, 磁共振胰胆管成像 (magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP) 结合常规 MRI 在胆胰系病变诊断中的价值已获得公认, 其临床应用日渐广泛, 可部分替代诊断性直接法胆胰系造影<sup>[1]</sup>。常规 MRI 常因胃肠道与邻近组织器官缺乏信号对比, 界限不清而导致诊断困难; 而 MRCP 检查中常由于胃肠道液体背景高信号的重叠导致胰胆管树显示不清, 影响图象质量和诊断准确率。因此, 寻求一种理想的 MRI 口服对比剂标记胃肠道以提高胃肠道与邻近脏器的解剖分辨力、

同时又能降低胃肠道背景高信号以提高 MRCP 图象质量, 已成为胆胰系 MRI 亟待解决的课题。笔者应用口服枸橼酸铁铵 (ferric ammonium citrate, FAC) 取得了较好的效果, 现报道如下。

### 材料与方 法

枸橼酸铁铵泡腾剂 (北京北陆公司生产, 3 g/包, 每包含枸橼酸铁铵 600 mg, 试字号 2002HL0365, 生产批号为 020417) 一包, 溶于 300 ml 温水中配成口服液。

选择我院 2004 年 5~2004 年 10 月间临床疑似胆胰系病变而申请行胆胰系 MR 检查共 86 例患者的临床资料, 排除 MR 检查禁忌及枸橼酸铁铵服用禁忌证 (铁剂过敏、胃肠道穿孔、高位梗阻、高铁血症及孕妇与

作者单位: 410008 长沙, 中南大学湘雅医院放射科 (李文政、彭光春、曹觉、周旋、王润文), 普外科 (汤恢煥)  
作者简介: 李文政 (1973-), 男, 湖南平江人, 博士, 主治医师, 主要从事 CT 及 MRI 影像诊断工作。

婴幼儿),其中男 53 例,女 33 例,年龄 22~78 岁,平均 49 岁。包括正常胰胆管系统 15 例,胆系结石 41 例,胆管癌 13 例,先天性胆管囊状扩张症 3 例,硬化性胆管炎 1 例,胆道术后良性狭窄 1 例,胰腺炎 6 例,胰腺癌 4 例,壶腹周围癌 2 例,71 例病人中 56 例经手术病理证实,15 例经实验室、影像资料、临床综合诊断及随访证实。

**检查方法:**采用 Siemens Magnetom Sonata 1.5T 超导型磁共振扫描仪,体部相控阵表面线圈。所有受检者均禁食禁饮 6 h 以上,扫描前 15 min 肌肉注射山莨菪碱 20 mg 以抑制胃肠蠕动伪影,延长充盈时间,同时抑制胃液分泌,保持对比剂浓度稳定。口服枸橼酸铁铵前后均分别进行常规 MRI 及 MRCP,服药前后患者体位及成像参数保持不变,以进行自身对照,并保证均在服药后 5~20 min 时间段内重复服药前一序列的扫描,具体成像序列及扫描参数见表 1。

**观察项目及指标:**① 口服枸橼酸铁铵前后各序列中胃腔-肝左叶对比噪声比(S-LCNR)、十二指肠腔-肝右叶对比噪声比(D-LCNR)及相应的对比增强率(contrast enhancement rate, CER),其中 CER 计算公式为:

$$CER = \frac{CNR_{post} - CNR_{pre}}{CNR_{pre}} \times 100\%$$

式中  $CNR_{post}$ 、 $CNR_{pre}$  分别表示服药前后之对比噪声比;② 口服枸橼酸铁铵前后脏器边缘分辨力,其评价标准为:Ⅰ级 >80%,Ⅱ级 50~80%,Ⅲ级 20~50%,Ⅳ级 <20%<sup>[2]</sup>,对以上 4 个等级分别给予Ⅰ级 4 分,Ⅱ级 3 分,Ⅲ级 2 分,Ⅳ级 1 分;③ 口服枸橼酸铁铵前后 MRCP 图像质量,其评价结果分四个等级:Ⅰ级为胰胆管树结构显示清晰,无胃肠道液体背景高信号干扰;Ⅱ级为胰胆管树结构显示良好,有少许胃肠道液体背景高信号干扰,但不影响诊断;Ⅲ级为存在部分背景高信号干扰,影响诊断;Ⅳ级为背景高信号使胰胆管树结构显示不清,严重影响诊断。对以上 4 个等级分别给予Ⅰ级 4 分,Ⅱ级 3 分,Ⅲ级 2 分,Ⅳ级 1 分。

表 1 常规 MRI 与 MRCP 成像序列及扫描参数

参数	True FISP-T* <sub>2</sub> WI	FL2d-T <sub>1</sub> WI	MRCP-TSE-THICK	MRCP-HASTE-THIN
层厚(mm)	5	6	80~100	4
层间隔(%)	30	30	50	0
视野	350×350	225×300~285×380	350×350	300×300~360×360
矩阵	440×512	250×512	333×512	436×512
重复时间	4.3	124	4500	1100
回波时间	2.1	2.5	983	88
反转时间	—	—	100	—
翻转角	65	80	150	150
成像时间(s)	19	31	4.5	17

图像质量及脏器边缘分辨力由两位副高以上职称的放射诊断医师进行盲法评价,以两位评审者的评分相加作为最后得分。

**统计分析:**运用 SPSS(11.0 版)统计软件进行统计处理,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用自身配对样本 *t* 检验及两个相关样本的 Wilcoxon 法非参数检验,双侧检验以  $\alpha=0.05$  为显著性标准。

## 结果

口服枸橼酸铁铵前后各序列中胃腔-肝左叶对比噪声比(S-LCNR)、十二指肠腔-肝右叶对比噪声比(D-LCNR)及相应的对比增强率(CER)见表 2。

服用对比剂后 TrueFISP 及 HASTE 序列均显示胃、十二指肠腔内信号显著降低,形成阴性对比(图 1);而 FL2d 序列胃、十二指肠腔内信号增强,形成阳性对比(图 2)。

表 2 口服枸橼酸铁铵前后各序列 S-LCNR、D-LCNR 及 CER 比较

指标	TrueFISP	FL2d	HASTE
S-LCNR <sub>pre</sub>	45.59±12.80	-29.20±4.00	70.32±7.30
S-LCNR <sub>post</sub>	-19.21±6.15	98.27±7.59	-8.03±3.84
CER <sub>S-L</sub> (%)	-144.16±15.15	-440.56±39.61	-111.68±5.92
D-LCNR <sub>pre</sub>	41.31±14.19	-18.385±3.47	53.72±8.82
D-LCNR <sub>post</sub>	-11.44±11.37	53.20±6.96	-7.13±3.64
CER <sub>D-L</sub> (%)	-133.42±45.21	-397.50±57.92	-112.76±4.59

注:服药后 CNR( $CNR_{post}$ )与服药前( $CNR_{pre}$ )比较均存在显著性差异, $P<0.001$ 。

口服枸橼酸铁铵前后各脏器边缘分辨力的情况如表 3 所示。服用对比剂后各脏器边缘分辨力均显著提高,尤以胰头右界及肝左叶轮廓勾画较前明显清晰。

口服枸橼酸铁铵前后 MRCP 图像质量的评价情况如表 4 所示。单层法 MRCP 服用对比剂前的图像平均分为 1.948±0.711,服用对比剂后为 3.785±0.412,Z 值为 -10.469, $P<0.001$ 。多层法 MRCP(薄层 HASTE 原始图像经 3D-MIP 重组所得)服用对比剂前的图像平均分为 2.279±0.854,服用对比剂后为 3.634±0.483,Z 值为 -8.993, $P<0.001$ 。服用对比剂后图像质量明显提高,尤以厚层 TSE 序列(图 3)为甚。

## 讨论

MRCP 在胆胰系病变诊断中的价值已获得公认,其对梗阻性黄疸的定位诊断准确率已达到 100%,但胃十二指肠腔内液体造成的背景高信号常严重影响胰胆管树的清晰显

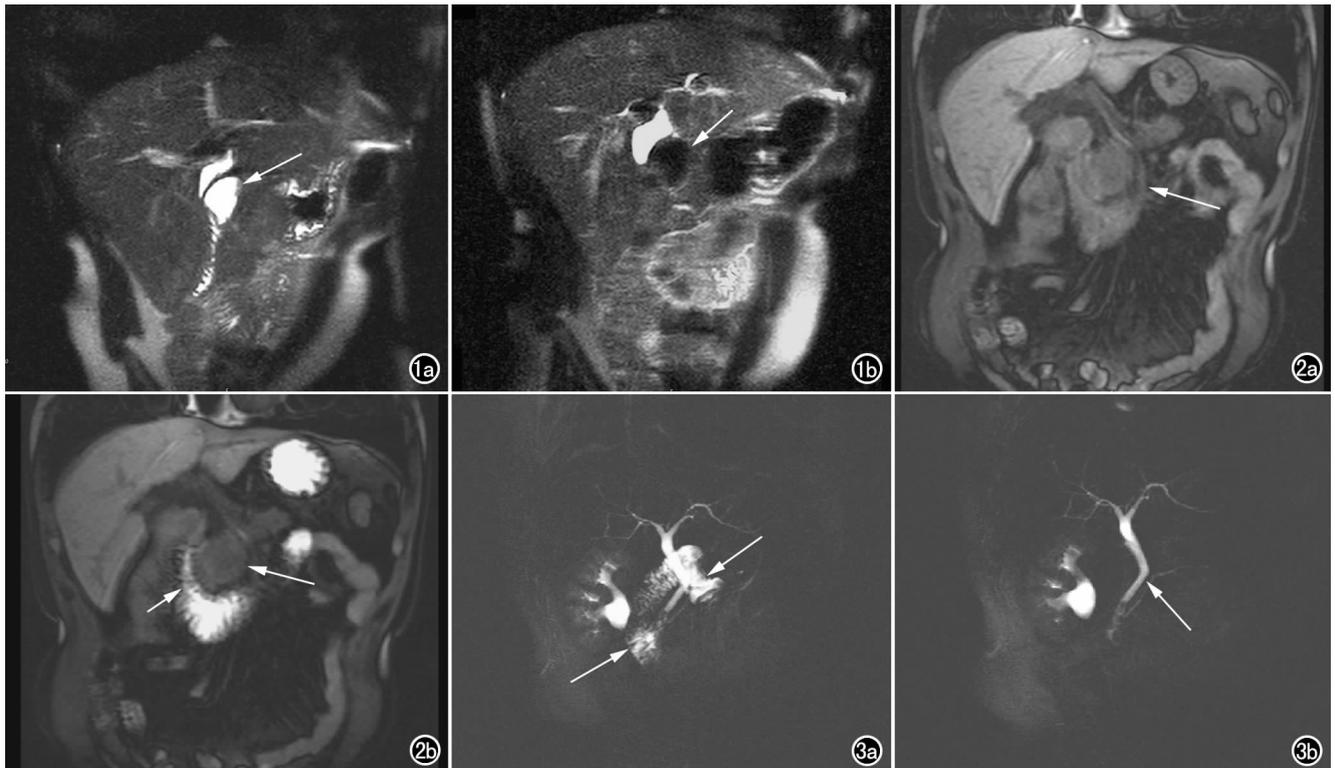


图 1 先天性胆管囊状扩张症。a) 未口服枸橼酸铁铵前,囊状扩张胆管与十二指肠球部均呈高信号,易将球部(箭)误认为囊状扩张胆管; b) 口服枸橼酸铁铵后,十二指肠球部腔内呈显著低信号,与囊状扩张胆管对比明显,弧形压迹显示清晰。

图 2 胰头癌。a) 口服枸橼酸铁铵前,肿块(箭)与十二指肠降段内侧分界不清; b) 口服枸橼酸铁铵后,十二指肠降段较前充盈扩张,腔内(短箭)呈高信号,与肿块(长箭)对比明显,胰头右界勾画清晰,壶腹部无明显受累。图 3 胆囊切除术后胆总管下段结石。a) 未口服枸橼酸铁铵前,胃窦及十二指肠腔内液体(箭)严重影响了胰胆管的观察; b) 口服枸橼酸铁铵后,胃十二指肠腔内液体信号被完全抑制,胰胆管显示清晰(箭)。

表 3 口服枸橼酸铁铵前后脏器边缘分辨力的比较

部位	服药前					服药后					Z 值	P 值
	I 级	II 级	III 级	IV 级	得分	I 级	II 级	III 级	IV 级	得分		
胆总管下端	30	55	56	31	428	62	65	27	18	515	-3.633	<0.001
胰头右界	15	41	69	47	368	109	51	12	0	613	-9.383	<0.001
胰头前界	32	47	59	34	421	97	43	18	14	567	-6.767	<0.001
胰体前界	49	66	38	19	489	107	55	10	0	613	-6.804	<0.001
胰尾前界	46	66	38	22	480	85	57	19	11	560	-6.371	<0.001
肝左叶	57	58	49	8	459	132	37	3	0	645	-7.409	<0.001

表 4 口服枸橼酸铁铵前后 MRCP 图像质量比较

组别	厚层 TSE					薄层 HASTE				
	I 级	II 级	III 级	IV 级	得分	I 级	II 级	III 级	IV 级	得分
服药前	0	39	85	48	335	8	69	58	37	392
服药后	135	37	0	0	651	109	63	0	0	625

示,对单层厚层采集的图像影响更大。胆胰系常规 MRI 对胆胰系病变的定性诊断有着重要价值,但对一些邻近胃十二指肠且与之分界不清的病变常出现诊断困难。为解决这两大问题,国内外学者进行了许多有价值的研究,其中口服对比剂的应用逐渐受到广泛重视。按照 Giovagnoni 等<sup>[3]</sup>的分类,凡能降低胃肠内容

物 T<sub>2</sub> 或减少胃肠道内氢质子浓度的阴性对比剂均能减低胃肠腔内信号,达到减少或消除 MRCP 时胃十二指肠腔内液体造成的背景高信号的目的<sup>[4-7]</sup>。常见的阴性对比剂主要包括全氟溴辛烷(perfluorooctylbromide, PFOB)、硫酸钡、超顺磁性物质、高浓度顺磁性物质及气体。上述物质均能产生较好的阴性对比效果,但 PFOB 及超顺磁性物质价格较贵,难以广泛应用;产气粉与硫酸钡的可接受性及稳定性较差,难以实际应用。故高浓度顺磁性物质作为阴性对比剂的临床应用价值已引起广泛关注。

枸橼酸铁铵是一种顺磁性对比剂,有效成分为  $\text{Fe}^{+3}$ , 含有 5 个自旋不成对电子,能在外磁场作用下产生较大的自旋磁矩,改变局部磁场、缩短  $T_1$ 、 $T_2$ ,从而改变周围环境的信号强度产生对比。研究表明,枸橼酸铁铵的弛豫增强效应与其浓度密切相关:在一定浓度范围内,两者呈线性关系,即随着对比剂浓度的升高弛豫时间缩短,弛豫增强幅度增大;浓度进一步增加时,两者渐失去线性关系,随着对比剂浓度的升高弛豫时间缩短的幅度越来越小,尤以  $T_1$  为明显,呈现所谓的饱和状态。在本组试验中,口服高浓度的枸橼酸铁铵溶液(600mg/300ml)后各种腹部 MRI 常规序列均获得了令人满意的对比增强效果:因高浓度时 FAC 以缩短  $T_2$  为主,故在 TrueFISP ( $T_2^*$  WI) 及 HASTE ( $T_2$  WI) 序列均显示胃、十二指肠腔内信号显著降低,相应的胃腔-肝左叶对比噪声比及十二指肠腔-肝右叶对比噪声比均由正值变为负值,形成明显阴性对比,对比增强率绝对值均超过 100%;而在  $T_1$  W 的 FLASH 序列则由于 FAC 使纵向弛豫加快、 $T_1$  缩短致胃、十二指肠腔内信号增强,相应的胃腔-肝左叶对比噪声比及十二指肠腔-肝右叶对比噪声比均由负值变为正值,形成明显阳性对比,对比增强率绝对值均达到 400% 左右。因此,从某种意义上说,本研究所采用浓度的 FAC 溶液实际上起到了双对比剂的作用。

长期以来,枸橼酸铁铵一直是作为一种水溶性阳性对比剂而被研究和使用的<sup>[8]</sup>。Takahara 等<sup>[9]</sup>于 1995 年首次以高浓度枸橼酸铁铵作为阴性对比剂成功地应用于磁共振胆管成像,并将服用高浓度枸橼酸铁铵前后有和无十二指肠信号的 MRCP 称之为“双重对比 MRCP”<sup>[10]</sup>,能为准确诊断胆胰系病变提供更多有价值的信息。本组试验表明,口服枸橼酸铁铵溶液后胃十二指肠腔内液体造成的背景高信号得到明显抑制,相应地突出了胰胆管树的显像效果,病变造成的胰胆管形态改变如梗阻段长度、梗阻断端形态等细节显示更加清晰,单层法与多层法 MRCP 的图像平均明显提高,图像质量均较服药前显著改善,尤以单层面厚层采集的单次激发快速自旋回波序列为甚。因此,口服一定浓度的枸橼酸铁铵溶液能达到良好的胃肠道阴性对比效果,且简单实用,对提高 MRCP 的成像质量有着很高的临床应用价值。笔者在本组研究中还发现,把口服枸橼酸铁铵前后的 MRCP 图像结合起来进行综合观察分析,不仅有利于对胆胰系病变进行更准确的定位,还有助于了解病变(尤其是壶腹周围区病变)与十二指肠的相互关系,为全面准确的诊断和指导临床治疗提供更大的帮助。

本研究结果还显示,口服枸橼酸铁铵后胆总管下端、胰头右界、胰头前界、胰体前界、胰尾前界、肝左叶等脏器边缘在胃十二指肠腔内对比剂衬托下显示更佳,分辨力达 I 级者比例显著提高,尤以胰头右界及肝左叶轮廓勾画较前明显清晰。这一方面归功于 FAC 溶液使胃十二指肠腔信号明显降低( $T_2$  WI)或升高( $T_1$  WI),与邻近的肝胆胰等结构的信号对比增强,轮廓得以标记而容易区分;另一方面也得益于口服 300ml FAC 溶液后胃十二指肠较前充盈扩张,与邻近结构尤其是肝左叶左、后缘和胰头右缘进一步贴紧,在对比剂的衬托下使邻近脏器边缘清晰显示,解剖分辨力明显提高,对准确判断胆胰系病变(尤其是壶腹周围区病变)的起源、侵犯范围及同时发现邻近脏器的其它病变帮助极大。

综上所述,口服枸橼酸铁铵不仅能显著消除胃十二指肠腔内液体造成的背景高信号,提高 MRCP 图像质量,也能显著改变胃十二指肠腔与邻近结构的对比噪声比,明显提高胃十二指肠与邻近肝胆胰等结构的解剖分辨力,为胆胰系 MRI 诊断提供更全面、细致、准确的信息,具有重要的临床应用价值。

#### 参考文献:

- [1] 李文政,彭光春,曹觉,等. MRCP 诊断梗阻性黄疸的价值评价[J]. 中国现代医学杂志,2001,11(6):44-46.
- [2] Ros PR, Steinman RM, Torres GM, et al. The Value of Barium as a Gastrointestinal Contrast Agent in MR Imaging: a Comparison Study in Normal Volunteers[J]. AJR, 1991, 157(4): 761-767.
- [3] Giovagnoni A, Fabbri A, Maccioni F, et al. Oral Contrast Agents in MRI of the Gastrointestinal Tract[J]. Abdom Imaging, 2002, 27(4): 367-375.
- [4] Brown JJ, Duncan JR, Heiken JP, et al. Perfluorooctylbromide as a Gastrointestinal Contrast Agent for MR Imaging: Use with and Without Glucagons[J]. Radiology, 1991, 181(2): 455-460.
- [5] Aube C, Lebigot J, Pessaux P, et al. Evaluation of the Permeability of Pancreaticogastric Anastomoses (PGA) with Dynamic Magnetic Resonance Pancreatography after Secretin Stimulation (Secretin MRCP)[J]. Abdom Imaging, 2003, 28(4): 563-570.
- [6] Papanikolaou N, Karantanis A, Maris T, et al. MR Cholangiopancreatography before and after Oral Blueberry Juice Administration [J]. J Comput Assist Tomogr, 2000, 24(2): 229-234.
- [7] Chan JH, Tsui EY, Yuen MK, et al. Gadopentetate Dimeglumine as an Oral Negative Gastrointestinal Contrast Agent for MRCP[J]. Abdom Imaging, 2000, 25(4): 405-408.
- [8] Malcolm PN, Brown JJ, Hahn PF, et al. The Clinical Value of Ferric Ammonium Citrate: a Positive Oral Contrast Agent for  $T_1$ -weighted MR Imaging of the Upper Abdomen[J]. J Magn Reson Imaging, 2000, 12(5): 702-707.
- [9] Takahara T, Saeki M, Nosaka S, et al. The Use of High Concentration Ferric Ammonium Citrate (FAC) Solution as a Negative

Bowel Contrast Agent: Application in MR Cholangiography[J].  
Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi, 1995, 55(9):697-699.

Cholangiopancreatography Using Ferric Ammonium Citrate[J].  
Nippon Rinsho, 1998, 56(11):2865-2869.

[10] Takahara T, Kurihara Y, Takahashi M, et al. Clinical Efficacy of  
Suppression and Visualization of the Duodenal Fluid in MR

(收稿日期:2005-12-28)

## · 病例报道 ·

# 肢骨纹状增生症 2 例

刘存兵, 王琦, 于建民

【中图分类号】R445.2 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2006)07-0691-01

**病例资料** 例 1, 男, 34 岁, 左肘关节活动不适, 前臂感觉异常 2 月余, 查体见前臂有骨性隆起, 桡骨表面凹凸不平, 皮肤轻度增厚, 略硬。拍左肘关节正侧位(图 1a)及左尺桡骨正侧位片(图 1b)示:左桡骨骨干髓腔内及部分皮质外呈致密的骨性密度影, 边界清楚, 肱骨远端、桡骨远端、第 I 掌骨、舟状骨内亦见斑块状致密影, 桡骨后面皮质凹凸不平, 桡骨干略弯曲, 诊断肢骨纹状增生症。

例 2, 女, 37 岁, 因右小腿夜间疼痛半年余就诊, 查体无明显异常, 右胫腓骨正侧位片示:右胫骨内后方皮质外有条带状高密度影, 边界清楚, 范围约 15 cm, 与皮质关系密切, 似蜡泪样(图 2a)。右胫骨上、下干骺端, 右股骨下干骺端骨内见斑点状高密度影。骨盆平片见双侧髌骨、坐骨、耻骨、双侧股骨头、颈及上干骺端内有多处斑点状高密度影, 境界清楚(图 2b)。X 线诊断:肢骨纹状增生症合并骨斑点症。

**讨论** 肢骨纹状增生症是过早骨化和骨密度增高综合征中的一种, 也称 Leri-Joanny 综合征、蜡油样骨质增生征。1922 年由 Leri 和 Joanny 首次报道, 四肢多见, 往往起病隐匿, 数年后出现畸形、疼痛、肢体僵硬、活动受限, 成年后发病慢, 多数伴有先天发育畸形, 具有偏侧发病的倾向, 常累及单肢多骨, 但不累及关节, 大多数患者 5~20 岁时被发现, 无明显性别差异, 肢骨纹状增生症和骨斑点症可合并存在于同一患者中, 此时可诊断为混合性骨增生不良性硬化症。骨斑点症为常染色体显性遗传性疾病, 肢骨纹状增生症病因不明, 二者可能有遗传上的某种联系。有报道病变部位皮肤成纤维细胞的 TGF- $\beta$ 、诱导性 betaig-h3、骨连蛋白、纤连蛋白 I 型胶原表达均下调, 这些粘附蛋白的表达异常可能是其病因之一。其病理显示骨内、外膜骨增生, 骨板排列密集紊乱, 髓腔被纤维组织代替, 骨病的特点是类骨质丰富, 血管生成多, 类骨质矿化不良, 骨吸收增强, 破骨细胞数目增多。X 线表现比较典型, 常为单肢多骨的偏心性, 骨皮质过多增生, 好发于四肢长管骨, 其次为短管骨, 长管骨皮质偏侧性条状或者斑块状骨质增生, 沿皮质外或者内表面蔓延, 骨表面高低不平, 宛如融化而流注之蜡油。故得名蜡油样骨病。增生骨质密度极高, 呈象牙质样, 境界清楚, 骨松质内亦可见不规则线状、斑块状骨质硬化, 病变可跨越关节。短管骨



图 1 a) 左肱骨下干骺端内斑块状高密度影, 左桡骨上段骨质呈象牙质样; b) 左桡骨中下段、第 I 掌骨内蜡油样骨质, 舟状骨、桡骨下干骺端内斑块状致密影。图 2 a) 右胫骨中上段皮质外后方蜡泪样骨质; b) 双侧坐骨、耻骨、髌骨、股骨头颈内斑点样高密度影(骨斑点症)。

可表现为骨内斑点状或条状致密影, 骨皮质增厚。X 线表现可作为诊断依据。

### 参考文献:

- [1] 廖二元, 谭利华. 代谢性骨病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003. 1006-1007.
- [2] 曹来宾. 实用骨关节影像诊断学[M]. 山东: 山东科学技术出版社, 1998. 180.

(收稿日期:2005-09-02 修回日期:2005-10-31)

作者单位:261041 山东, 潍坊市人民医院放射科

作者简介:刘存兵(1969-), 男, 山东潍坊人, 主治医师, 主要从事骨病影像工作。