

3T 磁共振多参数成像胰岛素瘤检出效能初探

孙照勇, 朱亮, 薛华丹, 孙昊, 李平, 王沅, 金征宇

【摘要】 目的:评价 3T 磁共振多参数成像对内源性高胰岛素血症患者胰岛素瘤的检出敏感度,并分析胰岛素瘤在不同序列磁共振的信号特点和对比度。**方法:**31 例内源性高胰岛素血症患者术前行 3T 磁共振检查,包括 T_1 -Dixon 序列、 T_2 -HASTE 不压脂序列、 T_2 -BLADE 压脂及不压脂序列及自由呼吸多 b 值 DWI 序列。两名放射科医师独立地前瞻性分析各序列胰岛素瘤的信号特点及肿瘤与胰腺实质的对比度。**结果:**31 例患者均接受手术,并经病理证实为胰岛素瘤。29 例肿瘤通过术前前瞻性阅片准确检出,敏感度为 93.5%。肿瘤-胰腺实质主观对比度最高的序列是自由呼吸 DWI(b 值 = 800s/mm²),其次是 T_1 -Dixon 同相位,而 T_2 WI 肿瘤-胰腺实质对比度普遍较低。 T_1 -Dixon 压脂相的对比噪声比(CNR)最高。6 例肿瘤在 T_1 WI 及 T_2 WI 对比度均较低,而在 DWI 上显示为边界清楚的高信号结节。**结论:**3T 磁共振对胰岛素瘤定位能力良好。 T_1 -Dixon 同相位和高 b 值 DWI 的肿瘤-胰腺实质对比度最高。DWI 可协助检出 T_1 及 T_2 信号对比度较低的肿瘤。

【关键词】 胰岛素瘤; 磁共振成像; 诊断

【中图分类号】 R445.2; R736.7 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)11-1170-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.11.015

Insulinoma detection with multi-parametric 3T MRI SUN Zhao-yong, ZHU Liang, XUE Hua-dan, et al. Department of Radiology, Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100730, China

【Abstract】 Objective: To evaluate the diagnostic sensitivity of insulinoma localization with multi-parametric 3T MRI, and to assess the signal intensity and tumor-parenchyma contrast with each sequence. **Methods:** Thirty-one patients with endogenous hyperinsulinemic hypoglycemia underwent preoperative 3T MRI examination with a set of predesigned sequences of Dixon, T_2 HASTE, T_2 BLADE with and without fat suppression, and free-breathing multi-b value DWI (b value = 50, 200, 400, 600, 800). Two radiologists prospectively evaluated the features of all MR images in different sequences. Tumor signal intensity, visual tumor-parenchyma contrast and quantitative contrast-noise ratio (CNR) were determined on each sequence. **Results:** All patients received surgery after MRI scan. Thirty-one tumors were resected and pathologically confirmed as insulinomas. Twenty-nine tumors were accurately detected with 3T MR prospectively (sensitivity 93.5%). Free-breathing DWI (b value = 800) and T_1 Dixon in-phase sequence showed optimal tumor-parenchyma contrast. T_1 Dixon-W sequence had the highest CNR. Six tumors had low contrast on both T_2 and T_1 weighted images and were more conspicuous on high-b-value DWI. **Conclusion:** 3T MRI with diffusion weighted imaging has high sensitivity for detection of insulinoma. DWI can detect insulinomas with low contrast on T_1 and T_2 weighted imaging.

【Key words】 Insulinoma; Magnetic resonance imaging; Diagnosis

胰岛素瘤是最常见的胰腺高功能性内分泌肿瘤,年发病率低于十万分之一^[1]。胰岛素瘤的主要临床表现为低血糖症,典型者可表现为 Whipple 三联征,生化检查提示低血糖伴高胰岛素血症^[2]。绝大多数胰岛素瘤为良性肿瘤,一经发现应当手术切除^[3]。胰岛素瘤在胰腺的任何部位均可发生,且位于胰头、胰体、胰尾的几率大致相当。对于生化诊断明确的胰岛素瘤患者,术前影像学检查的主要目的是肿瘤检出。准确的术前定位对于手术方案的制定,尤其是微创手术的入路选择极为重要^[4]。CTMRI 作为无创性的影像学检

查手段,是胰岛素瘤定位的首选检查,而磁共振由于无辐射、软组织对比度高,更是有其独到的优势^[5-9]。MRI 对胰腺内分泌肿瘤的检出敏感度,既往国内外报道为 40%~95%^[8-14]。上述报道多为回顾性研究,时间跨度较大,磁共振机型、场强、序列选择均有一定差别。且胰岛素瘤与其他胰腺内分泌肿瘤相比,通常体积更小,检出率更低^[4]。随着磁共振技术的发展,腹部 MRI 的时间和空间分辨力均有一定的提高,自由呼吸序列的应用能够在一定程度上减少伪影,提高图像质量。高场磁共振结合功能序列对胰岛素瘤的定位准确性目前报道较少。本研究的目的在于评估 3T 磁共振不同序列对于胰岛素瘤的检出和细节显示能力,包括常规 T_1 及 T_2 序列的不同采集方式,以及 DWI 的不同 b 值进行评估,选取最优的序列及相应组合,评估其

作者单位:100730 北京,北京协和医院放射科

作者简介:孙照勇(1985—),男,山东济宁人,硕士,技师,主要进行腹部磁共振及磁共振功能序列研究。

通讯作者:薛华丹, E-mail: bjdanna95@hotmail.com

基金项目:国家自然科学基金(81371608);卫生公益行业科研专项项目基金(201402019)

对胰岛素瘤术前定位的效能。

材料与方法

1. 一般资料

本研究获本院伦理委员会批准,前瞻性搜集 2015 年 1 月—2016 年 2 月因内源性低血糖症、高胰岛素血症在本院行胰岛素瘤定位检查的患者。所有患者均签署知情同意书。此期间 39 例患者在本院放射科接受 3T 磁共振检查,其中 31 例经手术病理证实为单发胰岛素瘤。其中男 12 例,女 19 例,年龄 22~67 岁,平均(40.7±12.6)岁。术前低血糖症状持续时间 3~276 个月,中位时间 60 个月。手术方式包括剖腹探查、胰岛素瘤切除术(10 例)、腹腔镜下胰岛素瘤切除术(17 例)、胰头十二指肠切除术(1 例)及胰体尾切除术(3 例)。12 例肿瘤位于胰头,5 例位于胰颈,7 例位于胰体,7 例位于胰尾。肿瘤大小为 0.7~2.8 cm,平均直径为(1.4±0.6) cm。WHO 分级为 G1(23 例)和 G2(8 例)。

2. 检查方法

采用 Siemens Skyra 3T 磁共振进行扫描。所有患者检查前记录身高、体重,并进行呼吸训练。患者接受检查前禁食水 4 h,低血糖症状严重者静脉输葡萄糖。检查前 30 min 饮用适量胃肠道阴性对比剂。扫描参数见表 1。记录每一序列扫描时间。

3. 图像评估

两名放射科医师(分别具备 4 年和 13 年腹部磁共振读片经验)独立在 Siemens MMWP 后处理工作站进行前瞻性阅片,对每一序列进分别主观和客观评估。主观评估内容包括:①肿瘤的信号特征(相对胰腺实质为高/等/低信号)。②胰岛素瘤与胰腺实质对比度的主观评分,标准如下:0 分,肿瘤信号与胰腺实质相等,不能检出;1 分,肿瘤信号与胰腺实质存在轻微差异,诊断自信度较低;2 分,肿瘤信号与胰腺实质存在一定差异,诊断自信度中等;3 分,肿瘤信号与胰腺实质存在明显差异,诊断自信度高。③肿瘤边界的显示,评分标准如下:0 分,肿瘤不可见,不能判断边界;1 分,肿瘤边界模糊;2 分,肿瘤边界可见;3 分,肿瘤边界清晰,可见包膜样结构。当两名医师存在意见不一致时,共同阅片达成共识。当肿瘤在特定序列中可检出时,进一

步行客观定量评价,内容包括:①用尽可能大的圆形兴趣区(region of interest, ROI)测量肿瘤信号,记录平均值和标准差,用同样大小的 ROI 测量正常胰腺实质和背景噪声的信号,记录平均值和标准差。每一序列分别独立测量三遍。②计算对比噪声比(contrast noise ratio, CNR),公式如下: $CNR = (ST - SP) / SDN$ 。其中 ST 指肿瘤信号均值,SP 指正常胰腺实质信号均值,SDN 指背景信号的标准差。

4. 统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计分析软件,利用四格表计算各组序列的诊断效能,采用 McNemar Test 进行序列间的诊断效能比较,两名医师主观评分异质性采用 Kappa 分析,Kappa 值为 0.8~1.0 提示一致性极好,0.61~0.80 提示一致性较好,0.41~0.60 提示一致性一般,<0.4 提示一致性较差。

结 果

31 例患者经磁共振检查后接受手术。经两名放射科医师前瞻性共同阅片,于术前准确检出 29 例肿瘤(敏感度 93.5%)。1 例位于胰尾的直径 0.5 cm 的胰岛素瘤在术前未能检出,1 例位于胰腺钩突的直径 1.1 cm 的胰岛素瘤在所有序列对比度均较低,术前未能检出。各序列中肿瘤的主观对比度评分、CNR 量化评分及平均扫描时间见表 2。

T₁ Dixon 序列的同相位和压脂相分别检出 27 例(敏感度 87.1%)和 24 例肿瘤(敏感度 77.4%)。其中同位相显示 4 例肿瘤与胰腺实质呈等信号,难以检出;27 例肿瘤表现为低信号,其中 7 例呈明显低信号(评分 3 分,图 1a),易于检出,20 例肿瘤与胰腺实质差异相对较小(评分 1~2 分)。压脂相显示 7 例肿瘤与胰腺实质呈等信号,难以检出;24 例肿瘤表现为低信号,其中 5 例呈明显低信号(评分 3 分,图 1b),易于检出,19 例肿瘤与胰腺实质差异相对较小(评分 1~2 分,图 2a)。8 例同相位的肿瘤-胰腺实质对比度优于压脂相,20 例中二者对比度相仿,3 例相位的肿瘤-胰腺实质对比度低于压脂相。

T₁ Dixon 同相位可检出的肿瘤中,6 例边界欠清,12 例边界可见,9 例边界清楚,可见包膜样结构。压脂相可检出的肿瘤中,8 例边界欠清,12 例边界可见,4

表 1 3T 磁共振胰岛素瘤定位检出扫描参数

序列	平面	视野	层厚 (mm)	层内分辨率 (mm)	翻转角 (°)	TR (ms)	TE (ms)	是否屏气
T ₂ HASTE	冠状位	360×360	4	4	172	2000	92	呼吸触发
T ₂ BLADE (不压脂)	横轴面	330×330	4	4	129	2390	81	呼吸触发
T ₂ BLADE (压脂)	横轴面	360×360	4	4	180	2000	89	呼吸触发
T ₁ Dixon 序列	横轴面	380×309	3	1.5	12	4.11	1.31	屏气
自由呼吸多 b 值 DWI	横轴面	250×149	4	4	—	3000	53	呼吸触发

表 2 磁共振各序列的肿瘤平均 CNR 及扫描时间

序列	主观肿瘤-胰腺实质对比度评分	CNR	平均扫描时间(s)
T ₂ HASTE	1.5±0.5	13.9±6.7	203±67
T ₂ BLADE			
不压脂	1.4±0.6	16.2±9.1	298±118
压脂	1.5±0.7	22.7±13.9	327±126
T ₁ Dixon 序列			
同相位	2.0±0.7	29.9±17.5	18±7
压脂相	1.7±0.6	42.5±22.4	
自由呼吸多 b 值 DWI			
400s/mm ²	1.8±0.7	17.2±10.6	445±147
800s/mm ²	2.2±0.6	29.4±19.6	

例边界清楚,可见包膜样结构。

T₂ BLADE 压脂序列、不压脂序列和 T₂ HASTE 序列分别检出 21 例(敏感度 67.7%)、22 例(敏感度 71.0%)和 21 例肿瘤(敏感度 67.7%)。

T₂ BLADE 压脂序列中,10 例肿瘤与胰腺实质呈等信号;21 例肿瘤表现为低信号,其中 4 例呈明显高信号(评分 3 分,图 1c),易于检出,17 例肿瘤与胰腺实质差异相对较小(评分 1~2 分)。T₂ BLADE 不压脂序列中,9 例肿瘤与胰腺实质呈等信号;22 例肿瘤表现为低信号,其中 3 例呈明显高信号(评分 3 分,图 1d),易于检出,19 例肿瘤与胰腺实质差异相对较小(评分 1~2 分,图 2b)。T₂ HASTE 序列中,10 例肿瘤与胰腺实质呈等信号;21 例肿瘤表现为低信号,其中 4 例呈明显高信号(评分 3 分),易于检出,17 例肿瘤与胰腺实质差异相对较小(评分 1~2 分)。

5 例患者 T₂ BLADE 压脂或不压脂序列肿瘤-胰腺实质对比度优于 T₂ HASTE 序列,20 例中三者对比度相仿,6 例中 T₂ BLADE 压脂及不压脂序列的肿瘤-胰腺实质对比度均低于 T₂ HASTE。

T₂ BLADE 压脂序列所检出的肿瘤中,10 例肿瘤边界欠清,11 例边界清楚,其中 2 例可见细线状包膜样结构。T₂ BLADE 不压脂序列所检出的肿瘤中,8 例肿瘤边界欠清,14 例边界清楚,其中 6 例可见包膜样结构。T₂ HASTE 序列所检出的肿瘤中,9 例肿瘤边界欠清,而 12 例边界清楚,其中 5 例可见包膜样结构。

较高 b 值 DWI(b=600,800 s/mm²)序列中,b 值为 600 s/mm² 和 800 s/mm² 的 DWI 序列各检出 25 例肿瘤(敏感度 80.6%),均表现为高信号结节(图 2c),而 6 例结节为等信号,未能检出。9 例患者中 b 值=800 s/mm² 的 DWI 肿瘤对比度优于 b 值=600 s/mm²,22 例二者对比度相仿。高 b 值 DWI 序列所检出的肿瘤中,6 例边界欠清,19 例边界较清楚,无一可见包膜。

6 例肿瘤在 T₁ 及 T₂ 加权序列中对比度均较低(评分 0~2 分,图 2a、b),而在高 b 值 DWI 上呈边界清楚的高信号结节(图 2c)。

T₁ 加权序列、T₂ 加权序列和 DWI 的序列间诊断

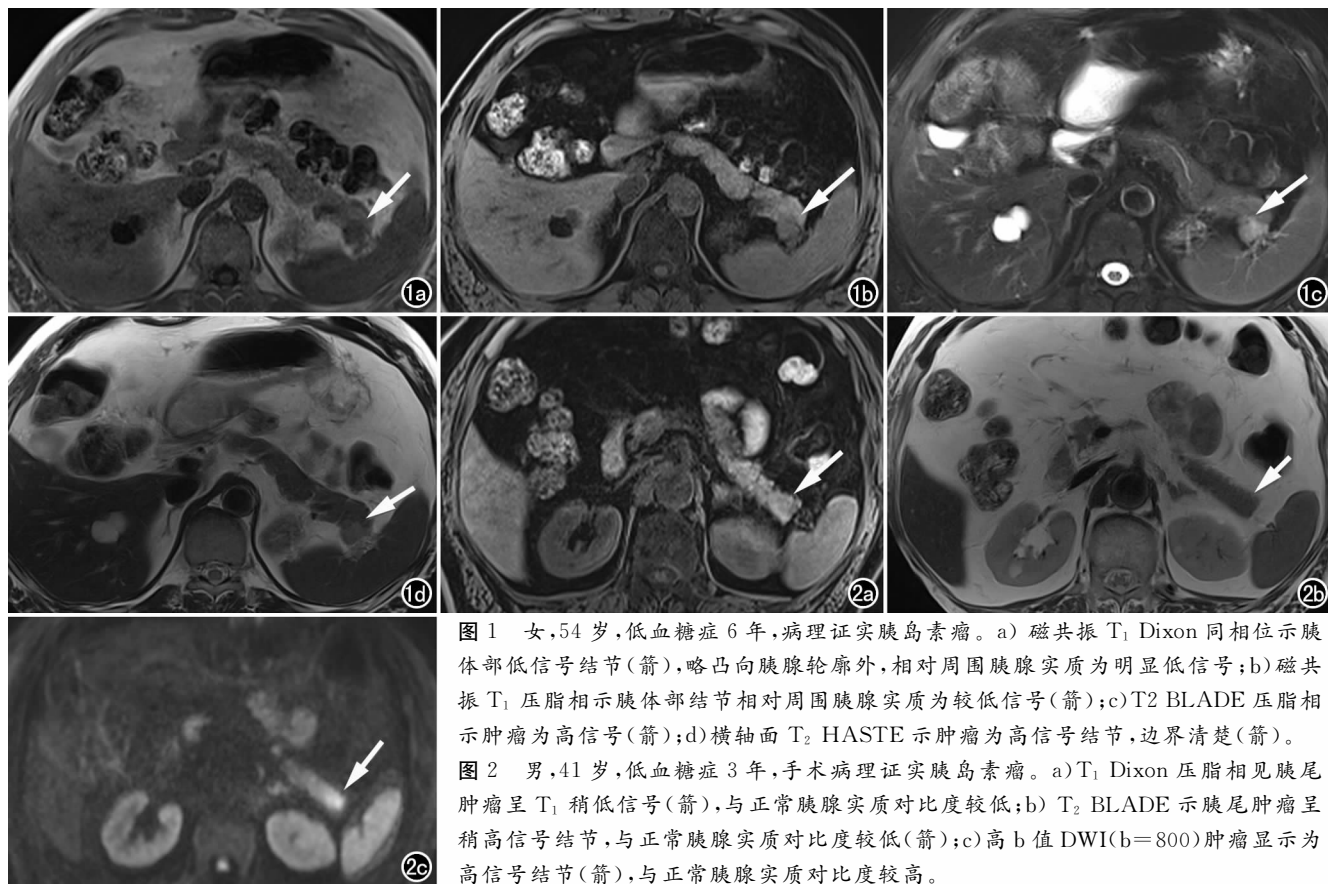


图 1 女,54 岁,低血糖症 6 年,病理证实胰岛素瘤。a) 磁共振 T₁ Dixon 同相位示胰体部低信号结节(箭),略凸向胰腺轮廓外,相对周围胰腺实质为明显低信号;b) 磁共振 T₁ 压脂相示胰体部结节相对周围胰腺实质为较低信号(箭);c) T₂ BLADE 压脂相示肿瘤为高信号(箭);d) 横轴面 T₂ HASTE 示肿瘤为高信号结节,边界清楚(箭)。

图 2 男,41 岁,低血糖症 3 年,手术病理证实胰岛素瘤。a) T₁ Dixon 压脂相见胰尾肿瘤呈 T₁ 稍低信号(箭),与正常胰腺实质对比度较低;b) T₂ BLADE 示胰尾肿瘤呈稍高信号结节,与正常胰腺实质对比度较低(箭);c) 高 b 值 DWI(b=800)肿瘤显示为高信号结节(箭),与正常胰腺实质对比度较高。

效能比较显示 T_1 加权序列和 DWI 的诊断效能均显著高于 T_2 加权序列 ($P=0.03, 0.04$), T_1 加权序列和 DWI 的诊断效能差异无统计学意义。 T_1 加权序列中同相位和压脂像之间差异无统计学意义。 T_2 加权序列中 BLADE 和 HASTE 序列、压脂及不压脂序列之间差异均无统计学意义。

T_1 、 T_2 及 DWI 的多参数序列组合敏感度最高 (93.5%), 高于任何单一序列 (67.7%~87.1%) 及 $T_1 + T_2$ 序列 (87.1%)。但 $T_1 + T_2 + DWI$ 的序列组合与 $T_1 + T_2$ 序列组合比较, 差异无统计学意义 ($P=0.27$)。

两名放射科医师对肿瘤的信号特点、主观对比度及肿瘤边界的判断均表现出较高的一致性, Kappa 值均高于 0.7 (0.74~0.91, $P<0.01$)。

讨 论

胰岛素瘤的患者临床症状通常较为突出, 往往因低血糖症就诊, 当实验室检查提示内源性高胰岛素血症时, 则高度指向胰腺高功能内分泌肿瘤的诊断, 此时影像学检查的目的是检出肿瘤并尽可能准确地对肿瘤进行定位, 指导下一步的手术方案。根据各影像学检查的成本费用、检出肿瘤的定位准确性及有创程度, 多数医疗机构将腹部超声和增强 CT 作为一线检查^[5-7]。磁共振、超声内镜和 PET/CT 检查以往主要是用于一线检查不能确诊的疑难病例, 病例报道及研究相对较少^[8-9]。然而随着磁共振快速成像和自由呼吸序列的开发和应用, 腹部磁共振的图像质量较前有所提高, 而高场磁共振的临床应用也越来越普及^[10]。由于其无辐射的优势, 可能取代增强 CT 作为未来的一线检查。探索胰岛素瘤的磁共振信号特点及高场磁共振对胰岛素瘤的定位诊断价值, 具有一定的现实意义。

本研究纳入 31 例胰岛素瘤患者, 根据术前磁共振检查进行前瞻性定位检出, 敏感度高达 93.5%。在临床实践中动态增强 CT 常作为胰岛素瘤术前定位的一线检查, 笔者所在机构则以胰腺增强 CT+灌注作为胰岛素瘤定位检查的首选方案, 旨在利用胰岛素瘤富血供的特点, 捕捉其动脉早期的高强化而检出肿瘤。胰腺增强 CT+灌注结合的方案根据以往报道的诊断敏感度可高达 94.6%^[5-6]。然而其局限性在于多期扫描的辐射剂量较高, 且对比剂总量较大。在预实验和本研究中均显示 3T 多参数 MRI 在不引入对比剂动态增强的条件下, 利用 T_1 、 T_2 加权像和 DWI 的组合即可实现与多期动态增强 CT 相当的很高的敏感度。而目前临床较先进的 MR 动态增强序列, 其时间分辨率仍低于灌注 CT (全胰腺灌注的时间分辨率为 1.5s/次), 出于以上考虑, 本研究未评估 MR 动态增强检查

对于胰岛素瘤检出的价值, 是本研究的局限性之一。

与国外早期研究相比, 尽管 T_1 和 T_2 序列的扫描时间明显缩短, 图像质量明显提高, 但肿瘤的检出率提高并不显著。根据 Theoni 等^[10] 2000 年的研究, T_1 加权 SE 压脂序列和 spoiled GRE 序列均检出 75% 的胰腺高功能内分泌肿瘤 (15/20), T_2 加权 SE 压脂序列检出 65% 的肿瘤 (13/20)。本研究中 T_1 加权相表现与其类似, T_1 Dixon 同相位检出 87.1% 的肿瘤 (27/31), T_1 Dixon 压脂相检出 77.4% 的肿瘤 (24/31)。本研究中 T_2 加权相采用了三种不同的采集方式, 包括 BLADE 压脂/不压脂序列和 HASTE 序列。HASTE 序列采集耗时相对更短, 甚至可以在单次屏气完成采集, 临床应用效率更高。与 BLADE 序列的比较显示不同序列及是否压脂对肿瘤检出的敏感度相仿 (67.7%~71.0%), 肿瘤-胰腺实质的主观对比度也大致相当。 T_2 加权相胰岛素瘤多表现为稍高信号, 甚至等信号, 肿瘤-胰腺实质对比度相对 T_1 加权像和 DWI 较低。但由于 T_2 加权序列有时可清楚地显示肿瘤边界, 并有利于评估肿瘤和主胰管及胆总管的相对位置关系, 因此胰岛素瘤的 MR 定位检查仍应当包含 T_2 加权相。考虑到时间效率因素, T_2 HASTE 或为最佳序列。

近年来自由呼吸 DWI 在腹部疾病中得到较多应用^[14-15]。胰岛素瘤是内分泌肿瘤, 通常细胞密度高、核质比高, DWI 表现为明显扩散受限。国外个案报道称 DWI 可检出增强 CT、传统 MR 序列定位均不明确的隐匿性胰岛素瘤^[16]。Bakir 等^[17] 2010 年报道了传统序列磁共振和 DWI 在 12 例胰腺内分泌肿瘤中的应用, 其中 8 例为胰岛素瘤, 平均直径 1.8 cm, 4 例为无功能瘤, 平均直径 8.8 cm。该研究在 1.5T 磁共振上完成, DWI 仅检出 1 例传统序列定位不明确的肿瘤。2010 年法国 Caramella 等报道了 21 例胰腺内分泌肿瘤患者中 DWI 的肿瘤检出效果, 该研究在 1.5T 磁共振上完成, DWI 的肿瘤检出率仅 65%, 可被检出的肿瘤平均大小为 5.1 cm, 而未能检出的肿瘤平均大小为 1.9 cm^[13]。本研究中肿瘤平均大小为 (1.4±0.6) cm, 高 b 值 DWI 可检出 80.6% 的胰岛素瘤, 并且肿瘤-胰腺实质的主观对比度优于传统的 T_1 和 T_2 加权序列, 表现优于上述报道。这很可能归功于 3T 磁共振相较于 1.5T 磁共振的成像质量优势, 以及自由呼吸 DWI 序列本身的成像条件优化。在本研究中 6 例肿瘤在 T_1 和 T_2 加权相对比度均较低, 而在 DWI (b 值=800 s/mm²) 表现为边界清楚的高信号结节, 提示 DWI 序列对胰岛素瘤的定位检出存在明确价值。

本研究的局限性在于样本量较少, 未评估动态增强 MRI 对胰岛素瘤定位的价值, 且未与其他影像学定

位检查进行效能比较分析。多参数磁共振是否可取代增强 CT 作为常规一线检查,以及在目前的多参数磁共振序列中加入动态增强 MRI 是否有价值,尚有待进一步研究。

参考文献:

- [1] Halldanarson TR, Rubin J, Farnell MB, et al. Pancreatic endocrine neoplasms: epidemiology and prognosis of pancreatic endocrine tumors[J]. *Endocr Relat Cancer*, 2008, 15(2): 409-427.
- [2] Soga J, Yakuwa Y, Osaka M. Insulinoma/hypoglycemic syndrome: a statistical evaluation of 1085 reported cases of a Japanese series[J]. *J Exp Clin Cancer Res*, 1998, 17(4): 379-388.
- [3] Isla A, Arbuckle JD, Kekis PB, et al. Laparoscopic management of insulinomas[J]. *Br J Surg*, 2009, 96(2): 185-190.
- [4] Machado MC, da Cunha JE, Jukemura J, et al. Insulinoma: diagnostic strategies and surgical treatment. A 22-year experience[J]. *Hepatogastroenterology*, 2001, 48(39): 854-858.
- [5] 李冬成, 杨莹, 丁燕萍, 等. 胰腺神经内分泌肿瘤的 CT 诊断[J]. *放射学实践*, 2014, 29(12): 1448-1451.
- [6] Zhu L, Xue H, Sun H, et al. Insulinoma detection with MDCT: is there a role for whole-pancreas perfusion[J]. *AJR*, 2017, 208(2): 306-314.
- [7] Zhu L, Xue HD, Sun H, et al. Isoattenuating insulinomas at biphasic contrast-enhanced CT: frequency, clinicopathologic features and perfusion characteristics[J]. *Eur Radiol*, 2016, 26(10): 3697-3705.
- [8] Brenner R, Metens T, Bali M, et al. Pancreatic neuroendocrine tumor: added value of fusion of T₂-weighted imaging and high b-value diffusion-weighted imaging for tumor detection[J]. *Eur J Radiol*, 2012, 81(5): 746-749.
- [9] Ichikawa T, Peterson MS, Federle MP, et al. Islet cell tumor of the pancreas: biphasic CT versus MR imaging in tumor detection[J]. *Radiology*, 2000, 216(1): 163-171.
- [10] Thoeni RF, Mueller-Lisse UG, Chan R, et al. Detection of small, functional islet cell tumors in the pancreas: selection of MR imaging sequences for optimal sensitivity[J]. *Radiology*, 2000, 214(2): 483-490.
- [11] Rockall AG, Reznick RH. Imaging of neuroendocrine tumours (CT/MR/US)[J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2007, 21(1): 43-68.
- [12] Boukhman MP, Karam JM, Shaver J, et al. Localization of insulinomas[J]. *Arch Surg*, 1999, 134(8): 818-822.
- [13] Caramella C, Dromain C, De Baere T, et al. Endocrine pancreatic tumours: which are the most useful MRI sequences[J]. *Eur Radiol*, 2010, 20(11): 2618-2627.
- [14] 李燕, 余静, 李海, 等. DWI 对直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的鉴别诊断价值[J]. *放射学实践*, 2017, 32(1): 48-51.
- [15] 韦素岚, 叶枫, 余小多, 等. 体素内不相干运动 DWI 对肝脏良恶性病变的诊断价值[J]. *放射学实践*, 2016, 31(4): 364-368.
- [16] Anaye A, Mathieu A, Closset J, et al. Successful preoperative localization of a small pancreatic insulinoma by diffusion-weighted MRI[J]. *JOP*, 2009, 10(5): 528-531.
- [17] Bakir B, Salmaslioglu A, Poyanli A, et al. Diffusion weighted MR imaging of pancreatic islet cell tumors[J]. *Eur J Radiol*, 2010, 74(1): 214-220.

(收稿日期: 2016-10-24)

《请您诊断》栏目征文启事

《请您诊断》是本刊 2007 年新开辟的栏目,该栏目以临床上少见或容易误诊的病例为素材,杂志在刊载答案的同时配发专家点评,以帮助影像医生更好地理解相关影像知识,提高诊断水平。栏目开办 8 年来受到广大读者欢迎。《请您诊断》栏目荣获第八届湖北精品医学期刊“特色栏目奖”。

本栏目欢迎广大读者踊跃投稿,并积极参与《请您诊断》有奖活动,稿件一经采用稿酬从优。

《请您诊断》来稿格式要求:①来稿分两部分刊出,第一部分为病例资料和图片;第二部分为全文,即病例完整资料(包括病例资料、影像学表现、图片及详细图片说明、讨论等);②来稿应提供详细的病例资料,包括病史、体检资料、影像学检查及实验室检查资料;③来稿应提供具有典型性、代表性的图片,包括横向图片(X 线、CT 或 MRI 等不同检查方法得到的影像资料,或某一检查方法的详细图片,如 CT 平扫和增强扫描图片)和纵向图片(同一患者在治疗前后的动态影像资料,最好附上病理图片),每帧图片均需详细的图片说明,包括扫描参数、序列、征象等,病变部位请用箭头标明。

具体格式要求请参见本刊(一个完整病例的第一部分请参见本刊正文首页,第二部分请参见 2 个月后的杂志最后一页,如第一部分问题在 1 期杂志正文首页,第二部分答案则在 3 期杂志正文末页)

栏目主持:石鹤 联系电话:027-83662875 15926283035