

• 实验研究 •

兔眼玻璃体内鱼刺异物的 MRI 表现

文宝红, 程敬亮, 王斐斐, 闫晨宇, 张会霞, 张晓楠, 张风光

【摘要】 目的:探讨兔眼玻璃体内鱼刺异物的 MRI 表现。**方法:**选取 16 只新西兰健康大白兔, 将其右眼玻璃体内随机植入 2 枚鱼刺异物, 异物直径 0.15~0.20 mm、长度 1.5~3.5 mm, 左眼作为正常对照, 均于术后 2 h 行 MRI 检查。**结果:**T₁WI 检出 4 枚鱼刺异物, T₂WI 检出 15 枚鱼刺异物, PDWI 检出 6 枚, SWI 检出 26 枚。检出的异物在 T₁WI、T₂WI、PDWI、幅值图、最小信号强度投影(mIP)图及磁敏感加权(SWI)图上呈点状或线状低信号, 相位图上呈高信号或混杂高信号。**结论:**兔眼玻璃体内鱼刺异物的 MRI 表现具有特征性, SWI 序列的应用可提高兔眼玻璃体内鱼刺异物的检出率。

【关键词】 磁共振成像; 磁敏感加权成像; 玻璃体; 兔; 眼异物

【中图分类号】 R445.2; R779.14 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)08-0829-03

MRI findings of fishbones in rabbit vitreous body WEN Bao-hong, CHENG Jing-liang, WANG Fei-fei, et al. Department of MRI, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate magnetic resonance imaging (MRI) features of fishbones in rabbit vitreous body. **Methods:** Sixteen healthy New Zealand rabbits were involved in this study. Fishbones (diameter 0.15~0.20mm, length 1.5~3.5mm) were randomly implanted into the right vitreous body of the rabbits. The left vitreous body without foreign body implanted served as control. All rabbits underwent MRI examination within 2h of implantation. **Results:** 4, 15, 6 and 26 fishbones in rabbit vitreous body were shown on T₁WI, T₂WI, PDWI and SWI, separately. Fishbones exhibited dot or linear in shape and hypointense on T₁WI, T₂WI, PDWI, magnitude image, minimum intensity projection (mIP) image and SWI, and appeared hyperintense on phase image. **Conclusion:** Fishbones in vitreous body of rabbit had some specific MRI appearances. SWI sequence is helpful to detect and diagnose fishbones in rabbit vitreous body.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Susceptibility weighted imaging; Vitreous body; Rabbit; Eye foreign bodies

眼内异物是常见的眼科急症, 其中玻璃体内异物较为常见, 可引起眼部机械性损伤和眼内感染, 容易误诊, 其并发症多, 严重者可导致失明, 因此早期诊断非常重要。眼内鱼刺异物半透明, 需要在裂隙灯下仔细寻找才能发现, 若有渗出或积脓则更不易被发现, 故早期检出至关重要。MRI 的优势在于显示眼内非磁性异物, 而磁敏感加权成像(susceptibility weighted imaging, SWI)是一种新型的 MRI 检查技术, 可检出钙化, 鱼刺因为含钙, 亦可检出。本文通过动物实验探讨兔眼玻璃体内鱼刺异物的常规 MRI 表现及 SWI 表现。

材料与方法

1. 实验动物及模型制作

16 只新西兰健康大白兔由河南省实验动物中心提供, 体重 2.0~3.0 kg, 雌雄不限。16 只兔于术前 8 h 禁食。用 10% 的水合氯醛 0.3 g/kg 经腹腔诱导全麻。麻醉后将其侧卧位固定, 常规消毒铺无菌巾, 使用

无菌眼科剪剪开兔的右眼角膜缘外上方 3 mm 处无血管区的结膜层, 暴露瓷白色巩膜, 用 2.5 ml 的无菌注射器刺破巩膜后^[1], 通过有齿眼科镊随机夹持直径 0.15~0.20 mm、长约 1.5~3.5 mm 的鱼刺缓慢送入玻璃体内, 每只兔植入 2 枚鱼刺, 穿刺口用 8 号可吸收线缝合, 用氧氟沙星眼药膏涂抹手术兔眼。将兔的左眼作为对照, 不植入异物。

2. 检查设备和方法

采用 Siemens 3.0T Verio 扫描仪和小关节表面线圈, 行横轴面及冠状面扫描, 扫描序列有 T₁WI、T₂WI、PDWI 和 SWI。扫描参数分别为: T₁WI (TR 604.0 ms, TE 13.0 ms, 层厚 1 mm, 空间分辨率 0.4 mm×0.4 mm×1.0 mm); T₂WI (TR 4260.0 ms, TE 73.0 ms, 层厚 1 mm, 空间分辨率 0.3 mm×0.3 mm×1.0 mm); PDWI (TR 2500.0 ms, TE 12.0 ms, 层厚 1 mm, 空间分辨率 0.4 mm×0.4 mm×1.0 mm); SWI (TR 44.0 ms, TE 20.0 ms, 层厚 0.2 mm, 空间分辨率 0.4 mm×0.4 mm×0.7 mm), 视野 100 mm×100 mm, 翻转角 15°, 矩阵 256×256。扫描范围包含全部眼眶, 横轴面扫描基线垂直于硬腭, 冠状面扫描基线平行于硬腭。分别记录 T₁WI、T₂WI、

PDWI、SWI 检出异物枚数、异物的形态及信号。

结 果

16 只兔共植入 32 枚鱼刺异物, T_1 WI 检出 4 枚异物, T_2 WI 检出 15 枚, PDWI 检出 6 枚, SWI 检出 26 枚, 检出率分别约为 12.5%、46.9%、18.6%、81.2%。检出的异物呈点状或线状, 在 T_1 WI、 T_2 WI、PDWI、幅值图、最小信号强度投影(minimum intensity projection, mIP)图及 SWI 图上呈低信号(图 1a~f), 相位图上呈高信号或混杂高信号(图 1g), 其中 18 枚为高信号, 8 枚为混杂高信号。12 只兔右眼玻璃体内的 2 枚鱼刺异物全部显示, 2 只仅显示 1 枚, 2 只未显示, 总检出率 81.2%。本组所有实验动物左眼玻璃体在 T_1 WI、 T_2 WI、PDWI、SWI 序列幅值图、mIP 图、SWI 图及相位图上信号均匀, 其内均未见异常信号。

讨 论

眼内非磁性异物的检出有时非常困难, 容易误诊及出现并发症。早期正确诊断并及时摘除异物极为重要, 对预防感染、保持和恢复眼部功能具有重要意义。MRI 为多序列、多参数、多方位成像, 具有较高的软组织分辨力, 且无辐射。MRI 可较清晰地显示眼内非磁性异物的数目及位置。

1. SWI 原理

SWI 是一种以 T_2^* 加权梯度回波 (gradient echo, GRE) 序列为基础, 根据组织间的磁敏感性差异提供对比增强机制的新技术^[2], 与传统的 T_2 WI 相比具有三维薄层重建、分辨力高、信噪比高等特点。SWI 在颅内疾病的诊断中逐渐广泛应用。有关 SWI 应用于

眼异物的诊断, 目前有 Yang 等^[3]应用 SWI 进行兔眼玻璃体内自体睫毛异物的实验研究。

SWI 可充分显示组织间的磁敏感性差异, 与常规的 MRI 技术不同, 普通的 MR 扫描仪尚不能直接得到 SWI 图像, 需使用三维采集完全流动补偿薄层重建高分辨力 GRE 序列扫描, 并将其获得的 SWI 原始图——幅值图和相位图在复数域中进行重组, 在 K 空间中通过低通滤波消除相位图中磁场不均匀性伪影; 制作相位蒙片并与幅值图加权获得 SWI 图, 通过 mIP 图显示连续的静脉结构。因此, SWI 通过独特的数据采集和图像处理, 产生对比强烈的幅度图, 对静脉血、出血和铁沉积较敏感^[4]。

本研究依据文献报道的检查方法^[1,5], 并在其基础上优化参数, 将获得的幅值图、mIP 图、SWI 图及相位图联合应用于兔眼玻璃体内鱼刺异物的检出。

2. 兔眼玻璃体内鱼刺异物的 MRI 表现

目前所用 MRI 的成像技术均为氢质子共振成像技术。大多数眼内异物缺乏氢质子, 在 MRI 图像上呈现信号缺失区。鱼刺异物缺乏氢质子, 本研究 MRI 常规序列所检出的鱼刺异物在 T_1 WI、 T_2 WI 和 PDWI 上均呈点状或线状低信号, 其形状取决于植入异物时的方向和扫描层面。

Gupta 等^[6]应用校正 GRE 相位成像研究证实钙化为抗磁性物质。SWI 序列中, 钙化在幅值图、mIP 图及 SWI 图上均呈低信号, 在相位图上呈高信号或混杂高信号。本研究中鱼刺异物的主要化学成分为钙和其他微量元素, 而人体内钙化的主要成分为磷酸钙和少量的微量元素铜、锰、锌、镁及铁等^[7]。因鱼刺类似于人体内钙化的构成, 所以其 SWI 信号类似钙化。本

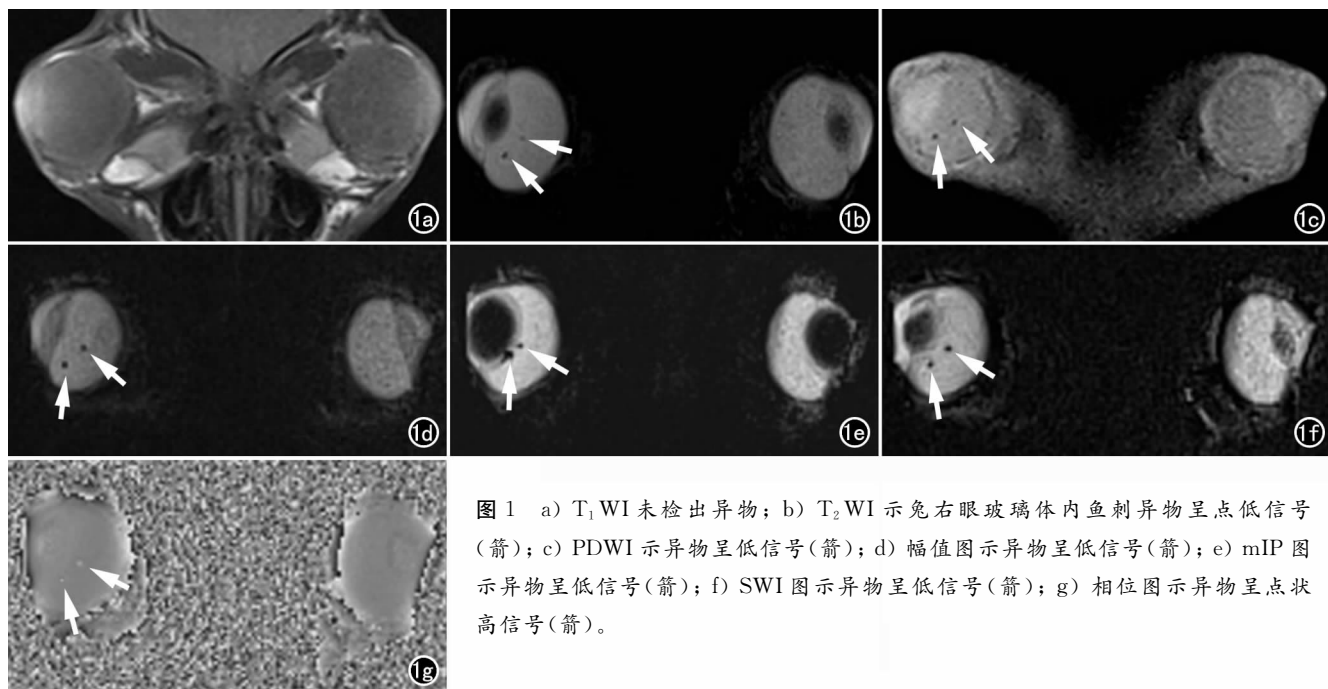


图 1 a) T_1 WI 未检出异物; b) T_2 WI 示兔右眼玻璃体内鱼刺异物呈点低信号(箭); c) PDWI 示异物呈低信号(箭); d) 幅值图示异物呈低信号(箭); e) mIP 图示异物呈低信号(箭); f) SWI 图示异物呈低信号(箭); g) 相位图示异物呈点状高信号(箭)。

研究所检出的鱼刺异物在幅值图、mIP 图及 SWI 图上均呈点状或线状低信号,相位图上呈高信号或混杂高信号。所有能引起组织磁化率变化的物质,均可在 SWI 序列图像上显示。然而 SWI 序列并未检出所有异物,可能因为植入异物的直径及长度过小,导致部分异物漏检,需要通过大样本实验在不同的空间分辨力下进行研究证实。

3. MRI 各序列对兔眼玻璃体内鱼刺异物的检出率

玻璃体和鱼刺异物在 T_1 WI 上均呈低信号,两者信号差别较小,因此 T_1 WI 不利于鱼刺异物的显示,本实验 T_1 WI 检出率仅为 12.5%。玻璃体在 T_2 WI 上呈高信号,鱼刺异物呈低信号,信号差别大,有利于显示鱼刺异物,但本实验 T_2 WI 的检出率并不是很高,为 46.9%,这可能与部分容积效应的产生和 T_2 WI 的分辨力有关,较小的异物不能分辨。玻璃体在 PDWI 上较 T_1 WI 信号稍增高,与鱼刺异物的反差较 T_1 WI 稍增大,检出率稍增高,为 18.6%。

SWI 可显示能引起组织磁化率变化的物质,与传统的 T_2 WI 相比具有三维薄层重建、分辨力高、信噪比高等特点。本研究中 SWI 检出率最高,为 81.2%。但是若异物足够小,其中的矿物质成分微乎其微,尚不能引起磁敏感性变化,达不到 SWI 的分辨力,那么异物将无法检出。

综上所述,兔眼玻璃体内鱼刺异物的 MRI 表现具有特征性,SWI 序列的应用可提高兔眼玻璃体内鱼刺异物的检出率。

参考文献:

- [1] 王娟,程敬亮,张勇,等. 磁敏感加权成像检出兔眼玻璃体内自体睫毛异物的实验研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2010, 21(1): 41-43.
- [2] Yamada N, Imakita S, Sakuma T, et al. Intracranial calcification on gradient-echo phase images: depiction of diamagnetic susceptibility [J]. Radiology, 1996, 198(1): 171-178.
- [3] Yang YJ, Cheng JL, Wang J, et al. Characteristic analysis on susceptibility weighted imaging of intravitreal foreign body of autologous eyelashes in rabbits [J]. Chin J Traumatol, 2010, 13(5): 304-307.
- [4] Haacke EM, Xu Y, Cheng YC, et al. Susceptibility weighted imaging (SWI) [J]. Magn Reson Med, 2004, 52(3): 612-618.
- [5] Wu Z, Mittal S, Kish K, et al. Identification of calcification with MRI using susceptibility-weighted imaging: a case report [J]. Magn Reson Imaging, 2009, 29(1): 177-182.
- [6] Gupta RK, Rao SB, Jain R, et al. Differentiation of calcification from chronic hemorrhage with corrected gradient echo phase imaging [J]. J Comput Assist Tomogr, 2001, 25(5): 698-704.
- [7] Dorozhkin SV, Epple M. Biological and medical significance of calcium phosphates [J]. Angew Chem Int Ed Engl, 2002, 41(17): 3130-3146.

(收稿日期:2012-10-24 修回日期:2012-12-25)

欢迎订阅 2013 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管,华中科技大学同济医学院主办,与德国合办的全国性影像学学术期刊,由国内著名影像专家郭俊洲教授担任主编,创刊至今已 28 周年。本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向,关注国内外影像医学的新进展、新动态,全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果,受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文核心期刊、中国科学引文数据库统计源期刊,在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中,被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

主要栏目:论著、继续教育园地、专家荐稿、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、传染病影像学、影像技术学、外刊摘要、学术动态、请您诊断、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊,120 页,每册 15 元,全年定价 180 元。

国内统一刊号:ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号:38-122

电话:(027)83662875 传真:(027)83662887

E-mail:fsxsjzz@163.com 网址:http://www.fsxsj.net

编辑部地址:430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部