

眼眶非金属异物的 CT 和 MRI 影像表现

陶建华, 邹萌, 陈青华, 曲晓霞, 李建红, 康天良, 刘兆会

【摘要】 目的:分析眶内非金属异物的影像学表现,提高对该病的诊断准确性。**方法:**回顾性分析 2013 年—2020 年经手术证实的 33 例眶内非金属异物患者的 CT 和 MRI 资料。所有患者均行 CT 检查,其中 19 例行 MRI 检查。根据异物存留时间分为急性期(<5 天)、亚急性期($5\sim 30$ 天)和慢性期(>30 天)。**结果:**33 例眼眶异物中,植物性异物 30 例,机油异物 3 例,继发感染 28 例。30 例植物性异物中,急性期 15 例,异物 CT 值为 $-700\sim -300$ HU,其中 3 例异物在 T_1 WI、 T_2 WI 均呈低信号;亚急性期 5 例,异物密度从内到外逐渐升高,其中 3 例异物在 T_1 WI、 T_2 WI 呈混杂等低信号,异物周围炎性组织明显强化;慢性期 10 例,异物呈等-高密度,CT 值为 $40\sim 70$ HU,10 例异物 T_1 WI 呈等-高信号, T_2 WI 呈偏低信号,无强化,包裹异物的肉芽肿明显强化。3 例机油性异物 CT 值为 $-130\sim -110$ HU, T_1 WI 和 T_2 WI 均呈高信号,压脂呈低信号,无强化,异物肉芽肿明显强化。**结论:**CT 是眼眶非金属异物急诊首选检查方法,灵活调整窗宽窗位可提高急性期异物检出率,不同存留时间段的植物性异物密度不同。MRI 对急性期明确有无异物和评估继发感染更有优势。

【关键词】 眼眶; 非金属异物; 植物性异物; 机油; 体层摄影术, X 线计算机; 磁共振成像

【中图分类号】 R814.42; R445.2; R779.1 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2022)07-0829-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2022.07.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



CT and MRI appearance of orbital nonmetal foreign bodies TAO Jian-hua, ZOU Meng, CHEN Qing-hua, et al. Department of Radiology, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China

【Abstract】 Objective: To improve the diagnostic accuracy by analyzing the imaging appearance of orbital nonmetal foreign bodies. **Methods:** Thirty-three cases with orbital nonmetal foreign bodies proved by surgery were enrolled and analyzed respectively. All cases underwent CT scanning and 19 of these cases performed MRI scanning. They were divided into 3 groups according to the course of disease: acute stage (<5 days), subacute stage ($5\sim 30$ days) and chronic stage (>30 days). **Results:** Among all cases, there were plant foreign bodies in 30 cases and machine oil foreign bodies in 3 cases. Twenty-eight cases were complicated by intraorbital and adjacent structural inflammation. In 15 cases with acute plant orbital foreign bodies, the range of CT value was from -700 HU to -300 HU. Three of these 15 cases performed MRI and all showed hypointensity on T_1 WI and T_2 WI. In 5 cases with subacute plant orbital foreign bodies, the density of foreign bodies gradually increased from inside to outside. Three of these 5 cases underwent MRI showed heterogeneous iso-or hypointensity on T_1 WI and T_2 WI and obvious enhancement after injection of contrast material. In 10 cases with chronic plant orbital foreign bodies, they showed iso-or high-density and the CT value was from 40 HU to 70 HU. They manifested iso-or hyperintensity on T_1 WI and slightly hypointensity on T_2 WI. Although these foreign bodies were nonenhanced, the foreign-body granulomatous showed obvious enhancement. In 3 cases with machine oil foreign bodies, the CT value was from -130 HU to -110 HU. They all showed hyperintensity on T_1 WI and T_2 WI, and showed hypointensity on fat-suppression. These foreign bodies were nonenhanced, however foreign-body granulomatous showed obvious enhancement. **Conclusion:** CT is the primary choice for orbital nonmetal foreign bodies in emergency department and the diagnostic

作者单位: 100730 北京, 首都医科大学附属北京同仁医院放射科

作者简介: 陶建华(1973—), 女, 北京人, 硕士, 副主任医师, 主要从事头颈部影像的诊断工作。

通讯作者: 刘兆会, E-mail: lzhtros@163.com

accuracy can be obviously improved by adjusting suitable window width and level. The density of plant foreign bodies change in different course of disease. MRI is the better choice to identify nonmetal foreign bodies and secondary inflammation.

【Key words】 Orbital; Nonmetal foreign body; Plant foreign body; Machine oil; Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging

眼眶内非金属异物以植物性异物为主, 发生率低于高密度异物, 但易漏诊和引起继发感染, 形成异物炎性肉芽肿和瘘管, 导致眶尖和海绵窦综合征等^[1-6]。影像学检查是发现眼眶内非金属异物及其并发症的重要方法。本文收集本院眼眶非金属异物患者的 CT 和 MRI 影像资料进行分析, 旨在提高其早期检出率和评估继发感染程度。

材料与方法

1. 一般资料

回顾性分析本院 2013 年 1 月—2021 年 12 月经手术取出证实的 33 例眶内非金属异物患者的影像资料, 年龄 3~76 岁, 平均(32 ± 6.5)岁, 其中男 29 例, 女 4 例。

2. 临床资料

33 例患者均有明确外伤史。其中 22 例伴有不同程度视觉障碍, 3 例眼球破裂; 眼球运动障碍 22 例; 眶内和邻近结构感染 23 例, 其中眼眶周围瘘管形成 9 例; 4 例外伤后于外院首次清创术未发现异物或异物取出不全, 致异物存留继发感染就诊。

3. CT 和 MRI 检查方法

33 例均行 CT 检查, 其中 19 例行眼眶 MRI 增强检查。CT 采用 Philips brilliance 16 排螺旋 CT 扫描, 管电压 120 kVp, 螺距 0.438, 层厚 0.8 mm, 层间距 0.4 mm。采用骨算法和标准算法重建出横轴面和冠状面图像, 骨窗窗宽 4000 HU, 窗位 700 HU, 软组织窗窗宽 350 HU, 窗位 40 HU, 层厚 2 mm, 层间距 2 mm。MRI 采用 8 通道头颅线圈, FSE 序列, 平扫包括横轴面 T_1 WI、 T_2 WI 和冠状面 T_1 WI; 增强扫描包括横轴面、冠状面和斜矢状面(平行视神经) T_1 WI, 在显示病变的最佳断面行压脂 T_1 WI。层厚 3~5 mm, 层间距 0~0.5 mm。

4. 观察内容

包括异物种类、侧别、部位、异物存留不同时间段的影像表现、治疗和预后等。异物存留时间^[1]分为急性期(<5 天)、亚急性期(5~30 天)和慢性期(>30 天)。

结 果

1. 异物种类

33 例中植物性异物 30 例, 其中树枝木棍 24 例, 木筷 4 例, 秸秆 2 例, 见图 1~5; 机油 3 例。

2. 异物侧别、数量、长度和存留时间

左眶 18 例, 右眶 15 例; 单发 27 例, 多发 6 例; 长度 0.2~8 cm, 存留时间 10 小时~5 年。

3. 异物位置

30 例植物性异物中, 位于眼眶内象限 16 例, 下象限 6 例, 外象限 5 例, 上象限 3 例; 3 例机油散在分布。

4. 异物 CT 和 MRI 表现

急性期 16 例: 其中树枝木棍 10 例, 秸秆 2 例, CT 值为 $-700 \sim -300$ HU; 木筷 3 例, CT 值为 $-200 \sim -50$ HU, 急性期异物检出骨窗优于软组织窗(图 1a、图 2), 其中 3 例行 MRI 检查, 3 例 T_1 WI、 T_2 WI 均呈低信号, 增强后异物外周环绕线状强化影, 代表异物周围少许炎性组织; 机油 1 例, CT 值为 $-130 \sim -110$ HU, 略低于眶内脂肪密度(眶内脂肪 CT 值为 $-100 \sim -80$ HU), 见图 5a, 机油在 MRI T_1 WI 和 T_2 WI 均呈散在分布的类圆形高信号, 压脂呈低信号。

亚急性期 5 例: 其中树枝木棍 4 例, 木筷 1 例。异物密度从内到外部逐渐升高, 异物外部密度 CT 值约 $30 \sim 50$ HU, 内部仍呈低密度, CT 值约 $-200 \sim -60$ HU, 环绕异物的血液渗出物和炎性组织呈较高密度影, CT 值约 $40 \sim 70$ HU, 异物和外周环绕高密度影在横轴面形成特征性“双轨”征(图 1b)。3 例行 MR 平扫和增强检查, T_1 WI 异物呈混杂等低信号, T_2 WI 呈低信号, 增强后, 包裹异物的肉芽肿和周围炎性组织明显强化(图 1c、d)。

慢性期 12 例: 其中树枝木棍 10 例, 异物整体呈较均匀高密度影, CT 值约 $50 \sim 110$ HU, 慢性期异物检出软组织窗优于骨窗(图 4)。10 例均行 MRI 检查, T_1 WI 异物呈高信号, T_2 WI 呈不均匀偏低、等信号, 周围环绕高信号, 代表异物肉芽肿, 增强后异物无强化, 异物周围肉芽肿和炎性组织明显强化(图 3)。机油 2 例, 均行 MRI 检查, T_1 WI 和 T_2 WI 机油呈分散分布的类圆形高信号, 增强后无强化; 包裹机油的肉芽肿呈等信号, 明显强化(图 5、6)。

5. 异物引起的组织损伤

视神经受累 23 例; 眼外肌受累 22 例; 眶内和邻近结构感染 28 例, 其中瘘管形成 9 例, 眶尖-海绵窦炎 8 例, 颅内感染 3 例, 筛窦炎 4 例, 蝶窦炎 2 例, 上颌窦炎

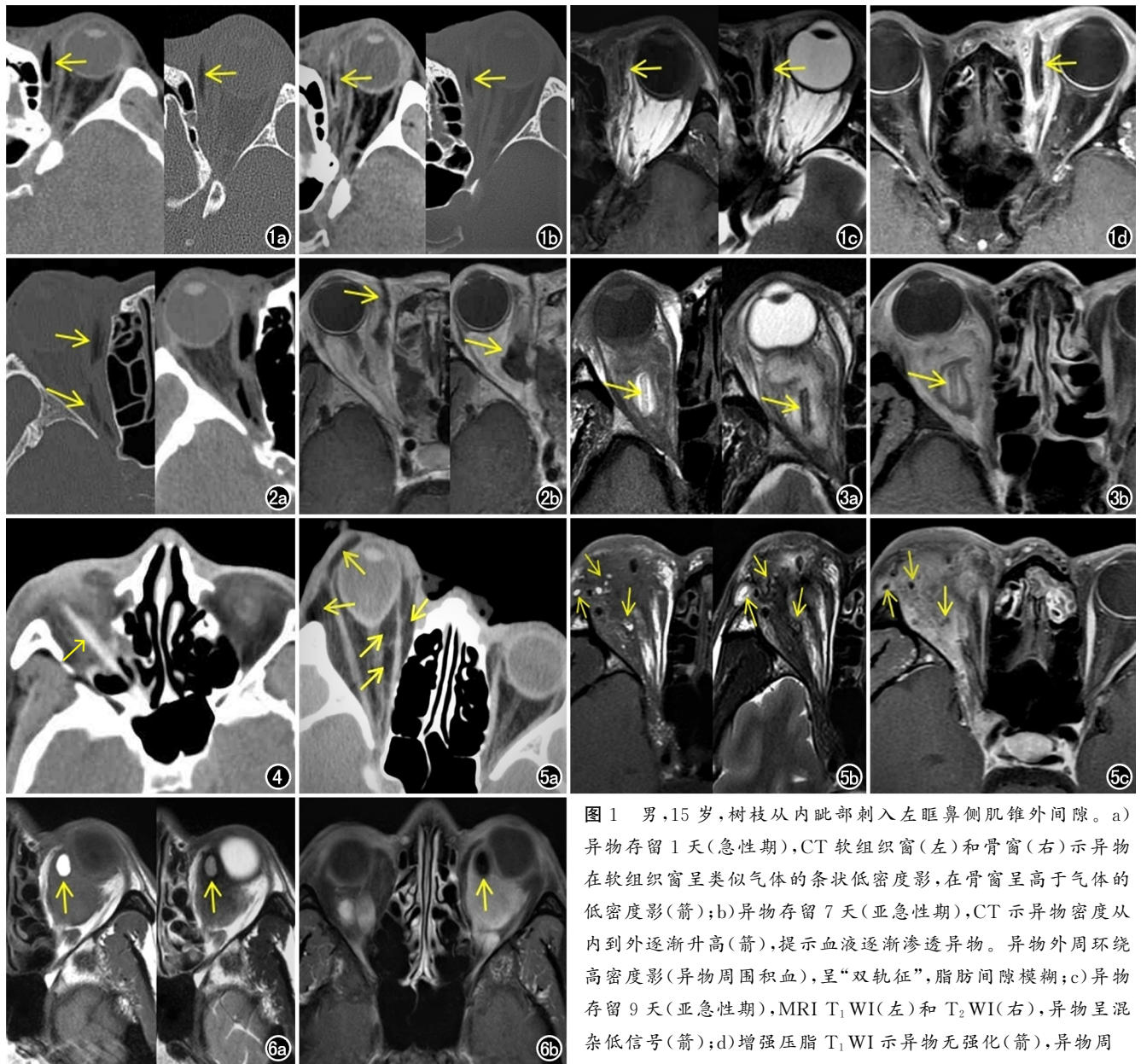


图1 男,15岁,树枝从内眦部刺入左眶鼻侧肌锥外间隙。a)异物存留1天(急性期),CT软组织窗(左)和骨窗(右)示异物在软组织窗呈类似气体的条状低密度影,在骨窗呈高于气体的低密度影(箭);b)异物存留7天(亚急性期),CT示异物密度从内到外逐渐升高(箭),提示血液逐渐渗透异物。异物外周环绕高密度影(异物周围积血),呈“双轨征”,脂肪间隙模糊;c)异物存留9天(亚急性期),MRI T₁WI(左)和 T₂WI(右),异物呈混杂低信号(箭);d)增强压脂 T₁WI 示异物无强化(箭),异物周

围环绕的肉芽组织和邻近炎性组织明显强化。图2 女,62岁,木棍异物从内眦部刺入右侧眼眶鼻侧肌锥外间隙。a)存留2天(急性期)的CT软组织窗(左)和骨窗(右)示异物断裂呈前后两节(箭),在软组织窗呈类似气体的条状低密度影,在骨窗异物呈略高于气体的低密度影,内部可见纤维条索影,伴周围炎性渗出;b)2条异物完整取出后第3天的MRI增强压脂后的 T₁WI 示异物取出后留下的空隙呈条状无强化低信号(箭),易误认为异物残留。图3 男,51岁,存留55天(慢性期)的右侧眼眶肌锥内间隙短木棍异物。a)MRI T₁WI 异物呈短 T₁ 短 T₂ 信号影(血液渗透入异物内部)(箭),异物周围环绕高信号影(包裹异物的肉芽组织和积血),炎性组织呈长 T₁、长 T₂ 信号影;b)增强压脂 T₁WI 示异物本身未见强化(箭),周围包裹异物的炎性肉芽组织和肌锥内炎性组织明显强化。图4 男,39岁,右侧眼眶下象限秸秆异物存留51天(慢性期),受伤当时仅行表面清创术,未发现异物,未行CT检查,术后右眶持续感染,伴窦道形成。横轴面示右眶下象限斜行走行的条状高密度异物(箭),周围脂肪间隙模糊。图5 男,33岁,右眶内机油异物。a)异物存留2天(急性期)的CT示眼睑下、肌锥内外间隙可见较多脂肪密度影,局部密度较左侧眼眶正常眶内脂肪密度减低(箭),眼球突出变形,眼外肌拉长变细;b)眼球摘除和机油部分取出后MRI T₁WI 和 T₂WI 示肌锥内外间隙残留散在的多发的类圆形高信号机油颗粒(箭),肌锥内外间隙较多模糊炎性组织;c)增强压脂 T₁WI 示机油颗粒压脂后呈低信号未强化影(箭),肌锥内外间隙炎性组织明显强化,并延伸进入海绵窦,海绵窦增宽伴强化(海绵窦炎)。图6 男,61岁,慢性期机油异物,因3年前曾行左眶机油异物取出术后眶内反复感染伴眼球突出就诊。a)MRI T₁WI 和 T₂WI 示左眶肌锥内间隙等 T₁ 略短 T₂ 软组织肿块影(代表异物炎性肉芽组织),肿块内偏鼻侧可见残留机油颗粒呈椭圆形高信号影(箭);b)增强压脂 T₁WI 示异物炎性肉芽组织明显强化,机油颗粒压脂后呈低信号,未强化(箭)。

1 例;伴发眶壁骨折 13 例,其中内壁 9 例,下壁 3 例,上壁 1 例;鼻腔沟通异物 5 例,其中异物刺入鼻腔和筛窦 4 例,蝶窦 2 例,上颌窦 1 例;颅眶沟通异物 3 例。

6. 治疗和预后

33 例均行异物取出术,其中 31 例异物一次完全取出,2 例异物(机油)大部分取出;2 例因感染行二次手术。

讨 论

眼眶非金属异物大部分为植物性木质异物,除了机械性损伤以外,携带的致病菌可导致眶内蜂窝织炎,甚至继发眶尖-海绵窦炎,颅内感染^[1-4]。植物性异物多为组织不耐受异物,长期存留易引起迟发性慢性炎症反应,形成异物包裹性肉芽肿和窦道,致感染迁延不愈,造成疼痛、视功能下降和眼球运动障碍等。

植物性异物易漏诊原因分析如下^[5-8]:第一,植物性异物高速进入眼眶内,皮肤表面伤口小且愈合快,易被患者和医生忽视,清创缝合术前未进行 CT 检查确定有无异物存留,本组中有 4 例在外伤后立即行清创缝合,未进行 CT 检查,术后伤口经久不愈伴瘻管形成,方行影像学检查才得以发现异物存留。第二,植物性异物脆性大,进入眶内易发生折断(图 2),清创术仅清除了表浅部位的异物,导致深部隐匿异物残留继发感染。第三,急性期的植物性异物多较为干燥,具有丰富的孔隙,在常规软组织窗(窗宽 350 HU,窗位 40 HU)上容易误认为眶内积气而漏诊^[9-13]。

不同存留时间的植物性异物的 CT 呈现出不同密度。根据异物进入眶内的时间,分为急性期、亚急性期、慢性期。急性期(<5 天):因为植物性异物多较为干燥,具有丰富的孔隙,在 CT 常规软组织窗上呈条状类似气体密度的低密度影,易误认为眶内积气,鉴别点为眶内游离积气影多呈散在分布的类圆形,而异物多呈条状低密度影,条状影周围多伴有线状稍高密度影(少量积血)环绕;异物 CT 值多为-600~-300 HU,而眶内积气密度 CT 值多为-1000~-800 HU,低于异物密度,但这样的密度差,在常规软组织窗很难区分出来,因此怀疑异物,需灵活调整窗宽窗位,采用较大的窗宽和负的窗位进行观察,经实践,采用窗宽 3000~4000 HU,窗位-600~-300 HU,可较好显示异物和气体的差别,并可显示异物内部多条细线状纤维结构^[5-8]。骨窗比较软组织窗更易发现急性期植物性异物。亚急性期(5~30 天):随着血液及组织液浸透异物,异物密度逐渐增高,异物材质越疏松,密度增高越快,异物从内部到外部,密度逐渐增高,外部密度可达 40~60 HU,内部密度仍可呈负值(<0 HU)。同时,异物周围炎症反应进一步加重,炎性肉芽肿在 CT 上常表

现为围绕异物的稍高软组织密度影。慢性期(>30 天):因为植物性异物存留于眶内时间较长,血液浸透异物更加彻底,CT 呈较均匀条状高密度影,CT 值 50~110 HU,存留时间越长,异物密度越高。包绕异物的肉芽组织表现为梭形较高密度影,CT 值多为 30~50 HU,形似“肿块”,周围炎症趋于局限。

不同存留时间的植物性异物的 MRI 也呈现出不同信号特征^[8-10]。急性期:植物性异物虽然在 CT 上易漏诊,但在 MRI 的 T₁WI 和 T₂WI 序列,异物均呈低信号,很容易识别,相比 CT, MRI 更易于发现急性期植物性异物。亚急性期:随着血液逐渐浸透异物,异物在 T₁WI 和 T₂WI 序列均呈混杂偏低信号, T₂WI 序列比 T₁WI 更易于识别异物,异物周围逐渐形成包裹性肉芽肿,伴周围组织渗出液和脓液聚集,在 T₂WI 呈环绕异物的高信号影,增强后,异物本身不强化,易于识别,周围炎性组织明显强化。慢性期:血液浸透异物更加彻底,异物在 T₁WI 呈偏高信号、T₂WI 呈不均匀等-偏低信号,周围炎性肉芽组织常形成梭形“肿块”影,增强后,异物不强化,周围肉芽肿和邻近炎性组织明显强化。和 CT 相比, MRI 在评估异物感染累及范围方面更有优势,增强后的压脂 T₁WI 可清晰显示感染向眶尖、海绵窦和颅内蔓延情况。需要注意的是,异物取出后 1~3 天内行 MRI 检查,因异物残留的空间尚无眶内脂肪填充,在 T₁WI 和 T₂WI 序列往往呈条状低信号影,且无强化,和异物信号近似(图 2b),遇到此种情况,应充分了解手术史并和临床医生及时沟通,不要轻易枉下异物仍存留的结论,以免引起不必要的医疗纠纷,建议术后至少 7 天后再行 MRI 检查,以免误把空隙当做异物残留^[12-15]。

油脂类异物在眶内低密度异物中较植物性异物更加少见,文献多为个案报道^[16-18],但比植物性异物更难处理,人体对油脂耐受性很差,可形成明显异物肉芽肿。此外,由于降解作用和眼球运动,油脂容易分散成更小颗粒,手术很难一次性全部取出,易形成多个异物肉芽肿结节,炎症反应可持续数月甚至数年,常需要多次手术切除异物肉芽肿来缓解炎症反应。油滴的密度较眶内脂肪密度略低,急性期在 CT 上和眶内脂肪很难区分。但油脂异物往往以高速进入眶内,使眶内体积骤增,CT 可见眼球突出变形伴眼球周围“脂肪”明显增多,提示油脂异物的可能。在油脂异物的定位和评估继发感染方面, MRI 较 CT 更有优势,在 MRI 上,分散油滴呈类圆形类似脂肪的高信号,压脂呈低信号,周围伴有明显异物肉芽肿形成,形似“肿块”,并易向眶尖和海绵窦蔓延,形成海绵窦炎。

综上所述,对于眼眶非金属异物,尤其是植物性异物, CT 操作便捷,是急诊异物首选的检查方法,结合

患者外伤史,灵活调整窗宽窗位有助于异物的早期诊断,植物性异物在不同时间段的密度和信号有所不同。CT 排除金属异物后,可行 MRI 检查以明确有无非金属异物存留,与 CT 相比,MRI 对于确认有无异物、评估异物炎性反应和继发感染方面更有优势。

参考文献:

- [1] 中华医学会眼科学分会眼整形眼眶病学组,中国眼眶异物诊断和治疗专家共识(2021 年).中华眼科杂志,2021,57(10):743-748.
- [2] Szabo B,Pascalau R,Bartoë D, et al. Intraorbital penetrating and retained foreign bodies: a neurosurgical case series[J]. Turk Neurosurg, 2019, 29(4): 538-548.
- [3] 张九明,滕翠婵,黄慧,等.眶内植物性异物的临床分析[J].中国临床新医学,2019,12(4):425-427.
- [4] Zhou L, Li SY, Cui JP, et al. Analysis of missed diagnosis of orbital foreignbodies[J]. Exp Ther Med, 2017, 13(4): 1275-1278.
- [5] 常金房.眼眶内植物性异物的高分辨 CT 双窗重组诊断分析[J].临床放射学杂志,2014,33(5):685-687.
- [6] 刘娜,刘宁姝,吴吴芊,等.眼眶植物性异物伤影像学特点及分析[J].中国实用眼科杂志,2017,35(2):193-196.
- [7] Joos ZP, Longenecker LG, Patel BC. Orbital foreign body masquerading as orbital air[J]. Clin Exp Ophthalmol, 2016, 44(7): 637-639.
- [8] Javadrashid R, Golamian M, Shahrzad M, et al. Visibility of different intraorbital foreign bodies using plain radiography, computed tomography, magnetic resonance imaging, and cone beam computed tomography: an in vitro study[J]. Can Assoc Radiol J, 2017, 68(2): 194-201.
- [9] 章宏,鲁国卫,程平章,等.软组织内非金属异物嵌入伤 MRI 检出及其临床价值[J].放射学实践,2011,26(11):1201-1203.
- [10] 王开平,陈莉,孙先普,等.低场 MRI 在四肢木、竹类异物诊治中的应用[J].放射学实践,2014,29(11):1319-1321.
- [11] Li J, Zhou LP, Jin J, et al. Clinical diagnosis and treatment of intraorbital wooden foreign bodies[J]. Chin J Traumatol, 2016, 19(6): 322-325.
- [12] Tas S, Top H. Intraorbital wooden foreign body: clinical analysis of 32 cases a 10-year experience[J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2014, 20(1): 51-55.
- [13] Shelsta HN, Bilyk JR, Rubin PA, et al. wooden intraorbital foreign body injuries: clinical characteristics and outcomes of 23 patients[J]. Ophthal Plast Reconstr Surg, 2010, 26(4): 238-244.
- [14] 徐勇,李永,张家亮,等.颅眶联合异物损伤的临床分型及治疗策略(附 62 例报告)[J].中华神经外科杂志,2018,34(6):586-590.
- [15] 邹永娟,文芸,颜建华.眼眶异物的临床特点和手术治疗[J].中华眼视光学与视觉科学杂志,2017,19(3):186-189.
- [16] Ali Bautista S, Wladis EJ, Farber M, et al. Silicone oil migration into the orbit[J]. Orbit, 2018, 37(5): 368-370.
- [17] 文宝红,程敬亮,张会霞,等. MRI 诊断眼睑液压油滴异物并周围组织炎症一例[J].放射学实践,2012,27(9):1033-1033.
- [18] Cheema M, Roelofs K, Jivraj I, et al. A rare case of orbital granulomatous inflammation from explosive hydraulic oil masquerading as orbital cellulitis[J]. Orbit, 2018, 37(2): 154-156.

(收稿日期:2022-02-17 修回日期:2022-04-19)

勘误声明

本刊 2021 年第 36 卷(第 11 期)刊发的彭靖撰写论文《弥漫性中线胶质瘤伴 H3 K27M 突变的 MRI 表现》中图 1~5 的图片说明中“K3 K27M”应为“H3 K27M”。

特予说明。

《放射学实践》编辑部