

人体内非创伤性异物影像检查和评估 专家共识

中国医疗保健国际交流促进会影像医学分会 中华医学会放射学分会医学影像质量控制与管理规范工作组

通信作者:鲜军舫,首都医科大学附属北京同仁医院放射科,北京 100730,Email:cjr.xianjunfang@vip.163.com;肖喜刚,哈尔滨医科大学附属第一医院放射科,哈尔滨 150001,Email:xxgct_417@126.com

【摘要】 人体内非创伤性异物常发生于鼻腔、外耳道、咽-食管、气管-支气管、胃肠道、尿道和阴道等具有自然腔道的部位,临床表现多样,如果误漏诊、诊断处理不及时或方式不当,可导致严重并发症甚至危及生命。因此,提高异物及其并发症的诊断准确度是处理异物及改善症状和预后的关键。影像学为异物定位、定量定性诊断、并发症诊断及确定处理方案提供了客观依据,在诊治中发挥着重要作用。但目前,对于异物的影像学检查和评估缺乏统一规范。为规范非创伤性异物的影像学检查和评估,中国医疗保健国际交流促进会影像医学分会联合中华医学会放射学分会医学影像质量控制与管理规范工作组,组织专家制订本共识,针对临床常见非创伤性异物的影像学检查方法及与异物诊断和治疗密切相关的问题,提出 13 条推荐意见。

【关键词】 异物; 非创伤性; 影像学; 专家共识

基金项目:北京市医院管理中心“登峰”计划专项(DFL20190203)

Expert consensus on imaging examination and diagnostic evaluation of non-traumatic foreign bodies in the human body

Imaging Medicine Branch of Chinese International Exchange and Promotion Association for Medical and Healthcare, Imaging Quality Control and Management Standards Working Group of Chinese Society of Radiology Chinese Medical Association

Corresponding author: Xian Junfang, Department of Radiology, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China, Email: cjr.xianjunfang@vip.163.com; Xiao Xigang, Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, China, Email: xxgct_417@126.com

人体内非创伤性异物指因误吞、误吸等非外力损伤或医源性途径进入并滞留于人体自然腔道内,难以自行排出的各类物体,是常见的临床急症。异物种类繁多,常易滞留于鼻腔、外耳道、咽-食管、气管-支气管、胃肠道、尿道和阴道等部位,如果检查方法选择不当、误漏诊或处理不及时、方式不当,可

导致严重并发症,甚至危及患者生命。其中,气管-支气管异物已高居 1 岁以内儿童意外死亡原因第三位^[1]。因此,亟须建立准确、高效的检查和评估规范方案,提高诊断准确率,从而改善预后。

影像学检查方法主要包括 X 线、CT、MRI 和超声等,在非创伤性异物定位、定量、定性诊断和并发

DOI: 10.3760/cma.j.cn112149-20250706-00399

收稿日期 2025-07-06 本文编辑 胡凌

引用本文:中国医疗保健国际交流促进会影像医学分会,中华医学会放射学分会医学影像质量控制与管理规范工作组. 人体内非创伤性异物影像检查和评估专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2026, 60(1): 24-35.

DOI: 10.3760/cma.j.cn112149-20250706-00399.



症评估、治疗策略制订以及随访中均发挥了至关重要的作用。虽然已发表的《中国儿童消化道异物诊断、管理和内镜处理专家共识》《成人食管异物急诊处置专家共识》《中国儿童气管支气管异物诊断与治疗专家共识》《中国儿童气道异物呼吸介入诊疗专家共识》《中国儿童消化道异物管理指南》等多部指南和共识类文件^[2-6],对非创伤性异物的诊断和治疗起到了积极的推动作用,但上述指南和共识均以临床治疗为主,其中对影像学评估的研究证据和推荐意见相对较少,且指导意见主要针对呼吸道和消化道异物,缺乏以临床问题为导向,以全身多部位异物及相关并发症为主要内容的影像学检查和评估方案。因此,本共识编写组系统整理汇总了近年来国内外相关领域的高质量临床和影像学文献,广泛征集了影像学领域专家的意见,经多次讨论,依据证据等级,制订了《人体内非创伤性异物影像学检查和评估专家共识》,为鼻腔、外耳道、咽-食管、气管-支气管、胃肠道、尿道和阴道非创伤性异物的影像检查和评估提供循证医学证据和指导性建议。

一、共识制订过程和方法学

(一)共识制订过程

本专家共识由中国医疗保健国际交流促进会影像医学分会联合中华医学会放射学分会医学影像质量控制与管理规范工作组,组织国内放射学专家,根据指南研究与评价工具(AGREE II, <https://evidence-impact.org/tools/appraise/AGREE>)及国际实践指南报告标准(RIGHT, <https://www.right-statement.org/right-statement/checklist>),通过查阅已发表的文献,以《世界卫生组织指南制订手册》为依据,参考美国医学科学院(IOM)提出的临床实践指南的定义、中华医学会发布的《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版)》、世界卫生组织颁布的《国际疾病分类》(第11版),对非创伤性异物的影像检查和评估进行系统性评价和研究。通过多轮投票与集体讨论的方式,广泛征集专家意见,针对人体内非创伤性异物影像学检查和评估方案共提出了13条亟须解决的临床问题。由共识执笔组成员向专家组成员陈述每条问题的解决方案,展示相关证据且阐明其质量等级,专家组成员对文献和证据进行确认,提出推荐意见并达成共识。基金项目仅为文献检索和组织专家评审提供资金支持。

(二)文献检索及筛选

本专家共识针对人体内非创伤性异物的部位、

影像学检查方法和影像学特征等重要问题进行系统的文献检索,检索数据库包括PubMed、Web of Science、PsychoInfo、Cochrane library、Embase、中国知网和万方数据知识服务平台,检索时间范围自建库至2024年12月。检索主题词包括“X线(X-ray)”“CT(computed tomography)”“磁共振成像(magnetic resonance imaging)”“超声(ultrasound)”“检查(examination)”“异物(foreign body)”“头颈部(head and neck)”“食管(esophagus)”“气管支气管(tracheobronchia)”“消化道(digestive tract)”“膀胱尿道(vesicourethra)”“阴道(vagina)”。通过“AND”“OR”“NOT”布尔逻辑式,进行关键词的不同组合检索。纳入文献类型包括随机对照试验、系统评价、荟萃分析、回顾性系统研究、临床病例系列研究、病例报道。共检索相关文献1831篇,中文1604篇,英文227篇,通过阅读文献摘要排除重复文献、动物实验及基础研究、非系统综述、非临床研究、会议摘要/论文以及创伤性异物相关研究,最终筛选与本共识密切相关文献60篇纳入证据质量评价。

(三)证据等级评定标准和推荐强度

本共识在国际实践指南注册平台(<https://www.guidelines-registry.cn/>)注册(PREPARE-2025CN308)。本共识基于推荐意见分级的评估、制订及评价(GRADE)方法,将证据质量分为高(A)、中(B)、低(C)、非常低(D)4个等级,将推荐意见分为强弱2个等级,见表1。

表1 GRADE证据质量和推荐意见评价方法

GRADE 分级系统	说明
证据级别	
高质量(A)	进一步研究也不可能改变该疗效评估结果的可信度
中等质量(B)	进一步研究很可能影响该疗效评估结果的可信度,且可能改变该评估结果
低质量(C)	进一步的研究很可能会改变对效果估计的信心,并且对指南推荐产生显著影响
非常低质量(D)	任何效果估计都高度不确定,进一步的研究几乎肯定会改变对效果估计的信心,并且对指南推荐产生显著影响
推荐等级	
强推荐	明确显示干预措施利大于弊或弊大于利
弱推荐	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当

注:GRADE为推荐意见分级的评估、制订及评价方法

二、临床问题和推荐意见

临床问题1:怀疑鼻腔或外耳道异物的患者,在什么情况下选择哪种影像学检查方法?



推荐意见 1:鼻腔、外耳道非创伤性异物的成人或儿童患者首选直视检查或内镜检查,当异物过大或位置深在而无法完整显示、异物被炎性肉芽组织包裹、与肿瘤性病变鉴别困难或异物部分嵌入周围组织,需评估其与邻近重要解剖结构关系时,推荐采用 CT 平扫联合多平面重组图像,为诊断提供客观依据。

证据质量:B,推荐强度:强。

鼻腔及外耳道非创伤性异物多见于 1~6 岁学龄前儿童,患者常因好奇将异物塞入鼻腔或外耳道表浅部位,约 98% 的鼻腔异物位于鼻前庭后部及下鼻道前部^[7],外耳道异物一般嵌顿于外耳道峡部^[8]。常可在额镜检查时直视下观察异物形态及嵌顿部位,位置较深时采用内镜检查。鼻腔及外耳道异物体积一般较小,主要包括棉球、玩具、头发、橡皮、石子、谷物及昆虫类异物,其中 44%~90% 的异物患者在发现异物后 24 h 内就诊,黏膜炎症反应较轻微,直视下异物取出成功率可达 90% 以上,术前一般无需行影像学检查^[8]。

若异物过大或怀疑发生重要组织结构损伤时,如鼻腔异物部分嵌入周围组织、鼻腔出血、外耳道异物遮挡鼓膜且耳部疼痛明显、有分泌物或听力下降者,推荐采用 CT 平扫联合多平面重组图像,为评估异物及相关并发症提供客观依据。CT 具有较高的空间和时间分辨力,扫描范围大,可快速、清晰显示鼻腔或外耳道深部不透 X 线异物的形态及其与周围重要解剖结构的关系,如眼眶、内耳及大血管等(图 1,2)。部分可透 X 线的异物,因周围组织炎

症反应亦可被衬托显示。长期存留于鼻腔或外耳道的异物,包括医源性异物,可形成异物性肉芽肿,并逐渐被分泌物中多种无机盐所沉积,纤维内镜检查常误诊为肿瘤性病变,CT 检查可显示其高密度的异物核心,为鉴别诊断提供参考依据,常见异物的 CT 特征及 CT 值见表 2。推荐的颞骨和鼻窦 CT 扫描和重组参数见表 3 和表 4^[9]。

临床问题 2:鼻腔或外耳道异物取出术后是否需要行影像学随访,选择哪种影像检查方法?

推荐意见 2:推荐根据并发症的严重程度确定随访方案。异物取出后无明显临床症状者,无需影像学随访;腐蚀性异物取出术后黏膜破损,临床症状仍然持续存在或加重者,推荐治疗后 3~7 d 行 MRI 平扫或增强扫描复查。

证据质量:C,推荐强度:低。

鼻腔或外耳道异物取出术后常见并发症包括黏膜出血、坏死、感染及穿孔等,发生率为 2%~77%,且与异物存留时间呈正相关^[10-11]。对于异物取出后周围黏膜完整或黏膜破损小的患者,后续发生严重并发症的可能性低,如患者无明显疼痛、听力下降、发热等症状,一般无需进行影像学随访。

腐蚀性异物(如电池等)可因电灼烧、化学性损伤、机械卡压等因素导致并发症的发生率增高。对于术术前已出现黏膜坏死或术后伴有全身中毒症状的患者,需给予 3~15 d 抗感染治疗。推荐此类患者在抗感染开始治疗后 3~7 d,且排除 MRI 检查禁忌证后,如铁磁性异物残留,行 MRI 平扫或增强检查评估治疗效果^[12-13]。MRI 具有软组织分辨力高、多

表 2 常见人体内非创伤性异物性质和 CT 特征

异物性质	X 线可透射性	CT 值
木质	可透 X 线	CT 值可为负值,所含水分越多,CT 值越高,如干松木和新鲜松木的 CT 值分别为 -650 HU 和 -24 HU
塑料	可透 X 线	CT 值通常为 100~500 HU
石头	不透 X 线	呈高密度,不伴条形伪影,CT 值高,一般 >1 000 HU
玻璃	不透 X 线	呈高密度且伴有条形伪影,窗户玻璃 CT 值约为 500 HU,瓶子玻璃约 2 100 HU,车窗玻璃约 2 700 HU
金属	不透 X 线	呈高密度且伴有条形伪影,CT 值 >3 000 HU,薄铝 CT 值为 700~800 HU

表 3 成人及儿童颞骨和鼻窦 CT 扫描参数

受试者	管电压(kV)	有效管电流(mAs/层)	螺距	准直宽度(mm)	横断面源图像(mm)		视野(cm)	矩阵
					层厚	层间距		
颞骨								
成人	140	120~180	0.4~0.6	(0.500~0.625)×16	0.500~0.625	0.25~0.33	18	512×512
儿童	80~100	40~100	0.8~1.2	(0.500~0.625)×16	0.500~0.625	0.25~0.33	12~16	512×512
鼻窦								
成人	100~120	150~220	0.6~0.8	(0.500~0.625)×(16~64)	0.5~0.8	0.3~0.4	18	512×512
儿童	80~100	50~120	0.8~1.5	(0.500~0.625)×(16~64)	0.500~0.625	0.3~0.4	12~16	512×512

表 4 颞骨及鼻窦 CT 图像重组方案

重组断面	重组算法	基线定位	范围	窗宽(HU)	窗位(HU)	层厚(mm)	层间距(mm)
颞骨 CT							
横断面	骨算法	平行于外半规管	岩骨上缘至外耳道下缘	4 000	700	1	≤1
	软组织算法	平行于外半规管	岩骨上缘至外耳道下缘	350	40	1	1
冠状面	骨算法	垂直于外半规管	面神经膝部至后半规管后缘	4 000	700	1	≤1
	软组织算法	垂直于外半规管	面神经膝部至后半规管后缘	350	40	1	1
双斜矢状面	骨算法	平行于同侧面神经管鼓室段	包括听小骨和内听道	4 000	700	1	≤1
鼻窦 CT							
横断面	骨算法	平行于硬腭	额窦顶部至硬腭	2 000	200	2	≤2
冠状面	骨算法	垂直于硬腭	额窦前部至蝶窦后部	2 000	200	2	≤2
	软组织算法	垂直于硬腭	额窦前部至蝶窦后部	350	40	2	≤2
矢状面	骨算法	平行于正中矢状面	包括两侧上颌窦外侧缘	2 000	200	2	≤2

参数、多序列成像的优点,可更好地显示鼻窦及耳部周围的颅底和颅内受累情况,是评估头颈部复杂感染的最佳影像检查方法。颅底骨髓炎在 T₂WI 表现为骨髓腔弥漫性高信号,增强后病变弥漫强化,颅底脑膜可增厚强化。颅内脓肿在 T₂WI 表现为环形等或稍低信号,内部脓液呈高信号,周围水肿区为高信号,增强后表现为环形强化。血栓性静脉炎可表现为脑静脉窦的流空信号消失,在 T₁WI 常呈等或稍高信号, T₂WI 为低信号,增强后静脉窦壁可呈环形或半环形强化^[14-15]。检查前需谨慎排除鼻腔或外耳道内金属异物残留,警惕 MRI 检查对患者造成二次损伤的风险。

临床问题 3: 怀疑咽-食管异物的患者,首选何种影像学检查方法?

推荐意见 3: 成年患者首选咽-食管 CT 平扫检查;误吞高密度异物的儿童患者推荐首选咽-食管 X 线平片检查,如果 X 线平片检查阴性,但仍高度怀疑异物误吞,或需要进一步明确异物位置及其并发症等情况时,推荐采用 CT 检查。对于存在食管穿孔的患者,术后行胃肠营养管留置,推荐术后 7~10 d 复查食管 CT 平扫检查。

证据质量: A, **推荐强度:** 强。

成人食管异物大多数为食源性异物,包括枣核、鱼刺和碎骨等^[16];非食源性异物主要包括假牙、钢丝球、刀片和曲别针等。多层螺旋 CT 具有较高密度分辨力,可在较大阈值区间内自由调节图像的窗宽和窗位,结合多平面图像重组技术能够为诊断提供丰富的二维及三维信息,对异物显示和并发症(如食管穿孔、纵隔感染等)的诊断,显著高于传统的 X 线平片检查,有助于及时调整治疗策略^[17]。国内有队列研究证实了 CT 在诊断成人非金属食管异

物中的诊断效能,灵敏度和阴性预测值可达 100%^[18]。近年来,能谱 CT 检查与多种后处理技术联合,可有效减少金属异物伪影,更准确地显示异物位置,提高了口咽及食管颈段异物的显示能力^[19-20]。因此,根据既往共识及目前研究结果,推荐 CT 平扫作为成人食管异物首选的影像学检查手段,用于判断有无异物及其形态和定位。

儿童食管异物常为非食源性异物,主要包括电池、硬币、玩具和别针等,其中 98% 以上为不透 X 线的高密度异物^[3]。儿童食管较成人窄,易发生异物嵌顿。X 线平片凭借其快速便捷、辐射剂量低的优势,成为金属及其他高密度异物(如硬币、电池等)的首选筛查手段,灵敏度为 42%~80%^[21],并可初步鉴别食管与气管异物,食管异物常呈现异物较宽大的正面,气管异物则呈现异物较狭长的侧面。对 X 线平片检查结果阴性但临床仍高度怀疑异物存留,诊断延迟(如首次通过 X 线确认电池存在的时间距摄入超过 12 h,或取出电池的时间距摄入超过 12 h)或需进一步明确异物位置及并发症(如食管穿孔、黏膜损伤、纵隔感染等)的患者,推荐采用 CT 扫描,准确发现异物及其并发症^[22],容积 CT 剂量指数可控制在 2.3~5.6 mGy^[23]。对患儿检查前需要做好充分准备,有效缓解患儿的躁动和紧张情绪,减少扫描过程中可能出现的运动伪影,并降低因伪影过大而需要重复检查的概率。超声成像具有实时成像和无辐射暴露的优点,且儿童颈胸部软组织较薄,透声情况优于成人,可用于儿童食管异物检查,灵敏度为 72%~95%,食管黏膜损伤检出率约 28%^[24]。但易受到胸骨遮挡回声的影响,对食管中段异物易漏诊,且对操作者技术要求较高,推荐其仅作为食管异物辅助诊断手段。

食管异物伴食管穿孔及食管周围炎患者异物取出后需植入经鼻留置胃管,避免经口进食,推荐术后 7~10 d 复查食管 CT,评估食管穿孔的愈合程度、食管周围炎症的消退情况以及食管的整体形态和结构变化,决定是否拔除胃管后经口进食^[16]。推荐的食管 CT 扫描参数及图像重组方案见表 5 和表 6,重组图像的层间距应小于或等于层厚,寻找和观察异物一般采用重组图像,而对于较小的异物,推荐结合源图像观察。

临床问题 4: 食管异物患者是否行食管造影检查?

推荐意见 4: 因对比剂可掩盖异物,影响后续内镜诊疗的视野,且存在误吸风险,不推荐食管造影。

证据质量: B, 推荐强度: 强。

采用钡棉和碘对比剂的食管造影检查具有操作简单和价格低廉的优点,既往广泛应用于食管异物和相关并发症的筛查中,但异物能否成功挂钩钡棉受多种因素影响,包括异物的形态、大小、突入管腔的长短及角度和棉絮制作的精细程度等。当食管异物突向食管远端时,或完全隐没于食管壁和食管外组织时,常无法成功挂钩钡棉,检查假阴性率高达 40%,特异度低于 70%,且食管内对比剂常遮挡异物,影响内镜下异物的观察、诊断和取出^[3, 18]。此外,对比剂的溢出和误吸可导致食管周围炎、纵隔脓肿和吸入性肺炎等严重并发症。因此,结合既往研究和专家共识,目前不推荐使用食管造影检查作为食管异物的首选检查方法。

临床问题 5: 咽-食管异物影像学评估要点有哪些?

推荐意见 5: 影像学评估要点主要包括异物的位置、形态和性质及其与食管壁或周围重要结构之间的关系、食管周围纵隔异常改变。

证据质量: B, 推荐强度: 强。

咽部异物易嵌顿于腭扁桃体、舌根部和梨状窝区,食管异物易嵌顿于 3 个生理性狭窄部位,分别为食管起始处(距中切牙约 15 cm 处)、食管跨越左主支气管处(距中切牙约 25 cm 处)和食管裂孔处(距中切牙约 40 cm 处)。食管颈段以上异物约占全部咽-食管异物的 60% 以上,25% 的异物滞留在食管胸段上部,不到 10% 的异物滞留在食管下段^[3]。根据 CT 图像计算异物距门齿的距离是临床关注的重点,为异物取出术中进镜深度、内镜下发现并取出异物提供精准依据。研究报道根据国人体重指数(body mass index, BMI)获得的计算公式如下: 术中异物距门齿的实际距离 = 3.078 + 0.13 × BMI + 0.875 × CT 图像上异物至硬腭的距离^[25]。

并发症的发生率与异物的形态和性质密切相关: 圆钝形异物及软质异物一般不会穿透食管壁造成急性食管穿孔,食管穿孔常发生于长径大于 22 mm 的尖锐型异物(90%),其中枣核和鱼刺最常见^[17](图 3, 4)。枣核嵌顿的 CT 表现常为食管入口处水平走行的梭形高密度异物,中心为气体样低密度,一般不会完全隐没于食管壁或穿出食管浆膜层。鱼刺常滞留于腭扁桃体、舌根、下咽及食管颈段,CT 表现为斜行条状高密度影,部分鱼刺可完全刺入食管壁内,难以发现其准确位置;穿透食管浆膜层的鱼刺可造成邻近组织严重损伤,需认真评估其与周围重要结构(如气管、颈总动脉和主动脉等)之间的关系。

食管周围异常改变对发现和诊断并发症具有重要提示意义: 纵隔积气是食管壁穿孔的可靠征象;食管周围炎表现为食管壁肿胀,周围可见气体密度影和片絮状低密度渗出影;食管周围脓肿表现为纵隔内边界不清的团片状低密度影,可伴有气液平面;食管异物刺入血管内,可表现为穿刺部周围

表 5 成人及儿童食管 CT 扫描参数

受试者	管电压(kV)	有效管电流(mAs/层)	螺距	准直宽度(mm)	横断面源图像(mm)		视野(cm)	矩阵
					层厚	层间距		
成人	120	150~200	0.8~1.5	(0.500~0.625)×(16~256)	1.25	0.625	35~40	512×512
儿童	80~120	60~100	0.8~1.2	(0.500~0.625)×(16~256)	1.00	0.500	25~30	512×512

表 6 食管 CT 图像重组方案

重组断面	重组算法	基线	范围	窗宽(HU)	窗位(HU)	层厚(mm)	层间距(mm)
横断面	软组织算法	垂直食管长轴	硬腭至贲门	250~400	40~60	3(儿童),5(成人)	≤3(儿童),≤5(成人)
冠状面	软组织算法	在矢状面上平行于食管长轴	后纵隔范围	250~400	40~60	2	≤2
矢状面	软组织算法	在冠状面上平行于颈部长轴	后纵隔范围	250~400	40~60	2	≤2

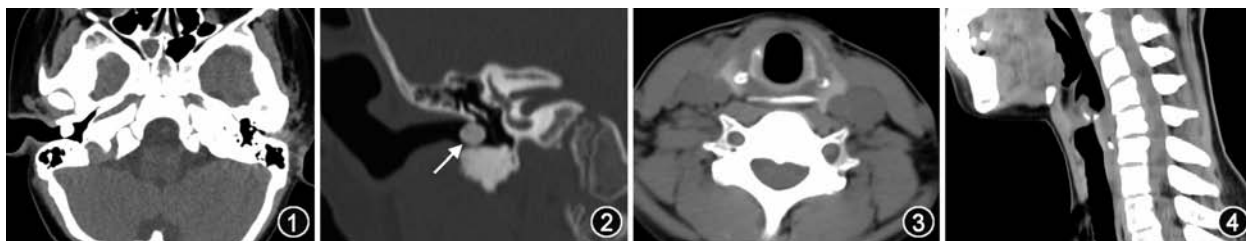


图 1,2 外耳道异物 CT 图像。采用能谱扫描,去除金属伪影。颞骨 CT 横断面软组织窗(图 1)和冠状面骨窗(图 2)图像显示右侧外耳道内高密度圆形金属异物(↑) 图 3,4 食管颈段异物 CT 图像。食管 CT 平扫横断面(图 3)及矢状面(图 4)软组织窗图像显示食管颈段长条状高密度鱼刺异物

血肿,呈团片状或絮状高密度影,在解读和评估时尤其要关注,避免大血管损伤的误漏诊。

临床问题 6: 气管-支气管异物首选何种影像学检查方法?

推荐意见 6: 怀疑气管-支气管异物阻塞者,推荐行 CT 平扫联合多种重组技术显示和评估。

证据质量: A, 推荐强度: 强。

气管-支气管异物是呼吸道危急重症之一,常发生于婴幼儿和老年人,严重者可导致窒息甚至死亡,需及时明确并精准诊断。易吸入或呛入气道的异物一般具有体积小、光滑的特点,植物类常见,如花生、瓜子和豆类等,还可见塑料玩具、金属、碎骨块和药片等。既往采用胸部 X 线正侧位片作为气管-支气管不透 X 线异物的主要影像检查方法,但图像存在结构重叠,密度分辨力低,影响异物检出的阳性率及灵敏度,检出率约为 74%,且对气道内可透 X 线异物及并发症显示较差^[4, 26]。多层螺旋 CT 扫描可对胸部进行容积数据采集,并通过多平面重组图像显示气管、支气管、肺部和纵隔,对气道

阻塞等并发症的显示较好。仿真支气管镜图像能从内镜角度观察气管和支气管内壁,提高病变检出和治疗路径规划能力,对气道异物诊断的灵敏度为 90%~100%,特异度为 75%~100%^[27-28]。因此,临床高度怀疑气道异物存留时,推荐采用胸部 CT 平扫联合多平面重组和仿真支气管镜。推荐的胸部 CT 扫描参数及气管-支气管 CT 图像重组方案见表 7 和表 8,重组图像的层间距小于或等于层厚,寻找和观察异物一般采用重组图像,而对于较小的异物,推荐结合源图像观察。

临床问题 7: 气管-支气管异物的影像评估内容主要包括哪些?

推荐意见 7: 主要评价异物的性质、大小、位置及其导致的气道阻塞的程度和继发征象。

证据质量: B, 推荐强度: 强。

CT 多平面重组图像为气管-支气管异物风险的评估、选择合理手术时机和方式提供依据。评估内容主要包括异物的性质、各径线的大小、嵌顿气道的位置及气道阻塞的严重程度与肺内、纵隔和胸

表 7 成人及儿童胸部 CT 扫描参数

受试者	管电压(kV)	有效管电流(mAs)	螺距	准直宽度(mm)	横断面源图像(mm)		视野(cm)	矩阵
					层厚	层间距		
成人	100~120	100~200	0.8~1.2	(0.500~0.625)×(16~256)	1	0.5	35~40	512×512
儿童	80~100	30~100	0.8~1.2	(0.500~0.625)×(16~256)	1	0.5	20~35	512×512

表 8 气管-支气管 CT 图像重组方案

重组断面	基线	范围	肺算法(HU)		软组织算法(HU)		层厚 (mm)	层间距 (mm)
			窗宽	窗位	窗宽	窗位		
多平面重组								
横断面	垂直于气管长轴	咽喉至膈面	800~1 500	-800~-600	300~500	30~50	5	≤5
冠状面	平行于气管长轴	在横断面定位,范围包括整个纵隔	800~1 500	-800~-600	300~500	30~50	5	≤5
矢状面	平行于正中矢状面	在冠状面定位,范围包括整个纵隔	800~1 500	-800~-600	300~500	30~50	5	≤5
斜矢状面	沿各叶支气管长轴	冠状面各叶支气管范围	800~1 500	-800~-600	300~500	30~50	≤2	≤2
斜冠状面最小密度投影	平行于气管长轴	横断面纵隔范围	800~1 500	-800~-600	—	—	3~5	3~5
仿真支气管镜	—	咽喉至各段支气管远端	800~1 500	-800~-600	—	—	1	1

注:—为无数据

腔的继发征象。异物的性质评估需结合患者病史和 CT 值,植物类异物占儿童气管-支气管异物的 70%~80%,成人最常见的异物为齿科材料(如假牙和牙冠),物质的 X 线可透射性受到物质本身射线衰减特征和周围结构对比度的影响,吸入气道内的异物在气体的背景下通常表现为高密度,但其在液体中可表现为可透射性^[29-33]。

异物的大小和嵌顿于气道的位置是异物能否取出的重要因素。异物大小的评估是在显示其最大径的层面上测量前后径、左右径和上下径。异物的嵌顿位置主要包括气管、主支气管及叶、段支气管,右侧支气管异物的发生率高于左侧(图 5, 6),多见于成人^[34-36]。儿童气道管径较小,异物更易嵌顿在气道近段,临床症状更严重^[37]。气道阻塞程度的评估是通过测量气道上、中、下段的前后径和左右径,然后计算 3 段测量数据的平均值,作为选择气管镜的依据。测量异物嵌顿处及其近端、远端气道的前后径和左右径,评估异物嵌顿处管腔的通畅性。

此外,异物可引起气管-支气管及肺部病理性改变。异物滞留可刺激气道黏膜,诱发局部炎症反应,进而引起支气管炎、吸入性肺炎和肺脓肿等;异物阻塞气道可导致气体吸入与呼出失衡,形成阻塞性肺气肿,完全阻塞可导致肺不张;肺泡破裂或小气道断裂可致气体经肺间质扩散至胸腔及纵隔,形成气胸或纵隔气肿等危急并发症。在胸部 X 线平片,并发症可掩盖异物,常将阻塞性肺炎、阻塞性肺不张误判为肺部感染,假阴性率高达 26%,导致治疗延误。胸部 CT 平扫结合多平面重组图像可准确显示肺实变区域内的异物及周围结构的并发症,为制订正确的治疗方案提供客观依据。

临床问题 8: 胃肠道异物首选何种影像学检查方法?

推荐意见 8: 腹部 X 线平片适用于金属或高密度异物初步筛查和随访。具有明确异物吞咽史但

X 线平片结果阴性者,或怀疑发生腹膜炎、脓肿、瘘管、穿孔等并发症时,需评估异物与周围解剖结构的关系时,推荐采用 CT 平扫,对儿童推荐采用高频超声检查。

证据质量: B, 推荐强度: 强。

胃肠道异物较食管异物少见,进入胃肠道的异物大多数可自然排出体外且无明显相关症状。然而,10%~20%的尖锐异物可引起胃肠道并发症,需要接受内镜治疗或外科手术干预^[38]。部分无明确异物吞咽史的患者,由于临床表现多样且缺乏特异性,可能出现胃肠道穿孔及腹膜炎症状,常被漏诊或误诊为胃肠炎、阑尾炎等疾病^[39]。

腹部 X 线平片对金属和高密度异物的诊断准确度为 60%~90%^[2]。对具有明确金属异物吞咽史但无相关症状和体征的患者,尤其为单发异物时,推荐采用腹部 X 线平片进行筛查和随访。明确诊断消化道异物的患者可于吞咽异物后第 1 天和第 5 天复查腹部 X 线平片,观察异物的移动及排出情况。但腹部 X 线平片密度分辨力低,鱼刺、牙签、枣核等异物易受周围液体或软组织的遮挡而被漏诊^[40]。CT 对胃肠道异物检查灵敏度显著优于腹部 X 线平片,可清晰显示较小胃肠道异物的位置、形态、数目、大小和密度等特征,灵敏度可达 100%,特异度为 91%^[38]。当腹部 X 线平片结果阴性或怀疑异物合并腹膜炎、脓肿、瘘管、穿孔时,推荐采用 CT 平扫联合多平面重组图像显示异物的特征及其邻近解剖结构的异常改变(图 7, 8)。推荐的腹部 CT 扫描参数及多平面重组方案见表 9 和表 10,重组图像的层间距小于或等于层厚,寻找和观察异物一般采用重组图像,而对于较小的异物,推荐结合源图像观察。

超声易受肠道内气体的影响,且操作时易导致异物移位,因此较少用于显示和评估消化道异物^[38]。但对部分不宜射线暴露的儿童,可采用超声检查作为替代检查手段^[41]。超声能显示多种材质

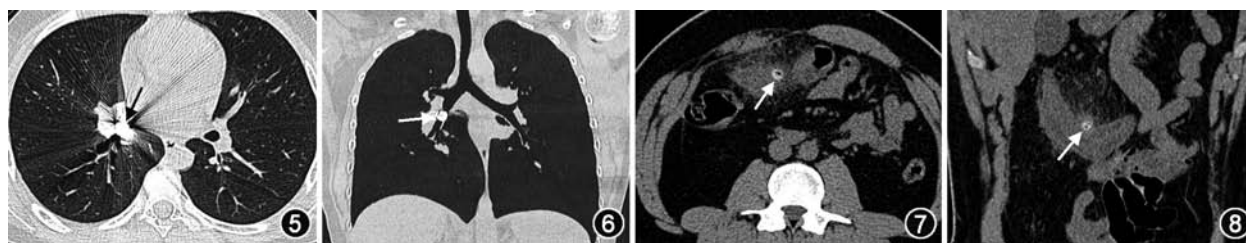


图 5, 6 支气管异物 CT 图像。胸部 CT 平扫横断面(图 5)及冠状面(图 6)最小密度投影肺窗图像显示右下肺下叶支气管开口处金属异物(↑),周围伴金属伪影 **图 7, 8** 胃肠道异物 CT 图像。腹部 CT 平扫横断面(图 7)及冠状面(图 8)软组织窗图像显示横结肠枣核(↑)嵌顿伴腹膜炎

表 9 成人及儿童腹部 CT 扫描参数

受试者	管电压(kV)	有效管电流时间(mAs)	螺距	准直宽度(mm)	横断面源图像(mm)		视野(cm)	矩阵
					层厚	层间距		
成人	100~120	200~300(或自动毫安技术)	0.8~1.2	(0.5~0.625)×(16~256)	1~1.25	0.8~1	35~40	512×512
儿童	80~100	30~150(或自动毫安技术)	1.0~1.5	(0.5~0.625)×(16~256)	1~1.25	0.5~1	20~30	512×512

表 10 腹部 CT 图像重组方案

重组断面	基线	范围	肺算法(HU)		软组织算法(HU)		层厚 (mm)	层间距 (mm)
			窗宽	窗位	窗宽	窗位		
横断面	垂直于腋中线	膈顶至耻骨联合下缘	800~1 500	-800~-600	300~500	30~50	5	≤5
冠状面	平行于腋中线	在横断面定位,范围包括整个腹腔	800~1 500	-800~-600	300~500	30~50	5	≤5
矢状面	平行于正中矢状面	在冠状面定位,范围包括整个腹腔	800~1 500	-800~-600	300~500	30~50	5	≤5
斜冠状面或斜矢状面	平行于异物长轴	横断面或冠状面异物所在管腔范围	800~1 500	-800~-600	300~500	30~50	2	≤2

异物,包括玻璃、金属、塑料和木质等,通常表现为形态规整的高回声或强回声,后伴声影^[42]。高频超声(10~12 MHz)对可透X线异物检出率较高,可识别胃肠道内2 mm的高回声异物^[43-44]。因此,推荐高频超声作为儿童胃肠道可透X线异物的影像检查方法^[45]。

临床问题 9: 胃肠道异物患者在 CT 检查前是否需要适量饮水或口服对比剂,是否需要行 CT 增强检查?

推荐意见 9: 未明确胃肠道异物诊断前,在腹部 CT 平扫检查时,不推荐饮水或口服对比剂;对已明确诊断胃肠道异物且拟行手术的患者,且需进一步评估腹腔并发症时,推荐采用口服适当配比浓度的碘对比剂或 CT 增强检查。

证据质量: B, 推荐强度: 弱。

胃肠道异物穿孔可引发急腹症,饮水或口服对比剂可能导致液体外溢至腹腔,加剧腹膜炎症状。因此,在未明确诊断前,不推荐饮水或口服对比剂^[46]。对已明确诊断的胃肠道异物且拟行手术的患者,可采用口服适当配比浓度的水溶性碘对比剂,评估有无穿孔、瘘管及其部位,灵敏度为 19%~42%,且对显示胃肠道壁损伤具有较高的特异性^[47]。对于碘浓度为 300~320 mg/ml 的对比剂,推荐稀释比例为 1:6;对于碘浓度为 350~400 mg/ml 的对比剂,推荐稀释比例为 1:8^[33]。腹部 CT 增强检查不能提高异物检出率,但可增加组织间的对比度,更清晰地显示脓肿、瘘管等并发症的程度及范围。因此,推荐采用饮水或口服对比剂 CT 平扫及 CT 增强检查作为补充手段,能提高脓肿、瘘管、腹膜炎等胃肠道异物相关并发症的诊断效能^[25]。

临床问题 10: 胃肠道异物的影像评估内容主要包括哪些?

推荐意见 10: 主要评估异物的性质、位置、大小、形状、数量及其邻近胃肠道壁受损情况和周围腹腔内并发症。

证据质量: A, 推荐强度: 强。

胃肠道异物常嵌顿于十二指肠袢、十二指肠空肠交界处、回盲瓣和阑尾等解剖狭窄或成角部位。异物引起的临床症状与其理化性质相关,如异物的大小、形状和材质等。儿童最常见的消化道异物为硬币,硬币通过贲门区可在胃中长时间停留,需每周行腹部 X 线平片检查观察其位置及腹腔内情况,胃内停留超过 4 周的异物应采用内镜取出^[46]。儿童另一种常见的胃肠道异物为纽扣电池,位于食管内的纽扣电池可引起黏膜严重损伤,进入胃内后其损伤性显著减低。胃内 ≤2 cm 的纽扣电池未引起症状时通常无需处理,但 >2 cm 的纽扣电池存在较大损伤风险,可采用腹部 X 线平片复查。纽扣电池在 X 线平片中可表现为双环状或条状高密度影,48 h 仍持续在胃内者,需采用内镜取出^[48-49]。磁性异物是儿童胃肠道高风险异物之一,吞咽多块磁性异物或同时吞咽磁性异物与金属物体时,异物相互吸引挤压肠壁,可发生肠壁坏死。胃肠道磁性异物的评估内容主要包括异物的位置与数量、肠壁受损情况和并发症,如瘘、穿孔、梗阻、扭转和腹膜炎等^[50]。较长的钝性异物常见于患有精神疾病的成人,长径超过 6 cm 时通常难以通过十二指肠袢,易引起 Treitz 韧带附近的胃肠道穿孔^[51]。常见的胃肠道尖锐性异物包括鱼刺及其他骨性异物、枣核、齿科金属钉、假牙、牙签和玻璃等,胃肠道并发症的发生率为 15%~35%^[52],常见的并发症包括肠梗阻、穿孔、脓肿、出血和肛周感染等^[51]。评估内容主要包括异物的形态和走行方向及其与邻近胃肠道壁的关系、肠壁厚度、是否穿破管壁、是否累及邻近器官

导致瘘或脓肿、腹腔内是否伴有积液积气等穿孔征象,慢性肠道异物者是否存在炎性包裹等。

临床问题 11: 胃肠道异物取出术后是否需要
进行影像学随访,选择哪种影像学检查方法?

推荐意见 11: 推荐根据异物性质及并发症的严重程度确定随访方案。低风险异物经内镜取出后,周围黏膜完整且无并发症者,无需影像学随访;高风险异物即使完全取出,仍需影像学随访,磁性异物取出后可采用腹部 X 线平片或 CT 检查,其他高风险异物推荐 CT 检查。儿童推荐超声检查。

证据质量:C,推荐强度:弱。

不同性质的胃肠道异物引发并发症的风险不同,随访方案亦不同。低风险异物可在内镜下完整取出,对取出后无明显临床症状、邻近胃肠道黏膜无明显损伤且不伴有并发症的患者,无需影像学随访。磁性异物为高密度异物,多个磁性异物可相互吸引,挤压胃肠道引发肠缺血,即使完整取出仍需复查腹部 X 线平片或 CT 检查,确保无异物残留或继发损伤。对具有穿孔风险的较长钝性异物或尖锐性异物,发现时可能已引起周围黏膜轻度损伤,经内镜取出后仍持续存在相关临床症状或症状加重者,需行急诊 CT 检查,排除穿孔、瘘管或脓肿等并发症。对胃肠道异物引发的穿孔、梗阻或脓肿等严重并发症的患者,推荐治疗后 3~7 d 采用 CT 检查进行随访,通过与术前 CT 对比,评估异物取出后是否存在残留、观察并发症是否得到改善等,有助于及时了解病情变化和治疗效果。对于异物取出后无明显症状或者症状较轻的儿童,推荐采用超声检测腹腔内是否存在游离液体或肠壁增厚等,但对深部异物残留的灵敏度较低。MRI 对软组织分辨率高,可清晰显示胃肠道壁水肿及邻近血管受累情况,对腹腔炎症的诊断灵敏度可达 100%,但对瘘管的诊断特异性较低(约 21%),且儿童检查时需镇静,限制了其临床应用^[53]。

临床问题 12: 怀疑尿道或阴道异物,选择哪种影像学检查方法?

推荐意见 12: 成人尿道或阴道异物依据异物的性质选择影像学检查方法,不透 X 线(高密度)、体积较大或尖锐的异物,因其存在穿孔风险,推荐 CT 平扫检查;可透 X 线的异物及已进入膀胱腔内的异物,推荐超声检查。儿童尿道或阴道异物在视诊时为阴性,推荐采用超声检查。对于具有并发症高风险的患者,如果出现相关症状,推荐盆腔 CT 平扫或 MRI 检查。

证据质量:C,推荐强度:弱。

成人尿道和阴道异物相对罕见,常见的途径为经尿道或阴道外口自行或者由他人插入异物,多见于性自慰、精神疾病、好奇、人体运毒等情况^[54]。患者通常可清楚描述异物植入过程和异物种类,文献报道的常见异物包括尼龙线、纸团、磁珠、塑料管、杯子、强力胶水、节育器和海洛因等^[55]。应综合分析异物的种类、大小、查体和实验室检查结果,初步判断发生并发症(如尿道损伤、直肠阴道瘘、膀胱破裂等)的风险。质硬或体积过大、尖锐性的异物发生并发症的风险较高,推荐行 CT 平扫联合多平面重组图像,为疾病的诊断和鉴别诊断提供客观依据。对形态规则的低密度异物,如纸团和塑料管等,推荐采用超声检查^[56]。

儿童尿道和阴道异物一般很难获得准确的主诉和现病史,首先通过视诊判断异物的位置和种类,如位置表浅,可在直视下取出异物。对于视诊阴性且高度怀疑异物的儿童患者,推荐行超声检查。超声检查具有操作简便快捷、无辐射暴露等优点,其诊断尿道深部、膀胱和阴道深部异物的灵敏度约为 80%^[57],常见超声表现为腔道增宽,多数为强回声,少数为不均质回声,可多发,不伴有血流信号。可根据影像学特征来推测异物的类型和可能并发症的风险,并在超声引导下进行异物取出术。对高度怀疑存在严重并发症的患者,推荐行 CT 或 MRI 检查评估腹盆腔情况。

临床问题 13: 体内藏毒的 CT 表现有什么特点?

推荐意见 13: 一般表现为消化道和/或阴道内类圆形高密度团块,可伴有包膜影或“气环征”。

证据质量:B,推荐强度:强。

我国始终坚持严厉打击毒品犯罪,坚决开展禁毒工作。体内藏毒是目前毒品走私中最常见的运输方式之一,提高体内藏毒的检出率是禁毒工作的重要环节。相比于腹部 X 线平片检查,低剂量 CT 平扫将体内藏毒的检出率提高了 30%^[58]。国内前瞻性研究结果显示 CT 平扫检出体内藏毒的灵敏度和特异度均可达 100%^[59]。因此,推荐 CT 平扫作为体内藏毒嫌疑人的筛查方法。体内毒品的 CT 表现为胃肠道和/或阴道内单个或多个团块状等至高密度异物,密度不均匀,内部可见低密度。毒品外包装主要以避孕套、避孕套加薄膜、锡纸加薄膜为主,CT 表现为毒品周围 1~2 mm 的高密度或低密度包膜。毒品与周围肠道之间常可见少量气体环绕,称为“气环征”^[60]。然而,随着毒品种类的多样化以及

包装方式的更新迭代,部分毒品可与肠道内容物密度相似,加大了诊断难度。

三、总结

综上所述,人体内非创伤性异物涉及全身多个脏器和结构,对异物及相关并发症的精准诊断是提高患者预后和加强公共安全的关键。针对鼻腔、外耳道、咽-食管、气管-支气管、胃肠道、尿道和阴道等多部位非创伤性异物的影像学检查方法及与异物诊断和治疗密切相关的问题,中国医疗保健国际交流促进会影像医学分会联合中华医学会放射学分会医学影像质量控制与管理规范工作组组织专家制定了本专家共识,旨在规范非创伤性异物的影像检查路径和评估要点,提高诊治水平。

执笔者:李铮(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、贾玉琳(哈尔滨医科大学附属第一医院放射科)、刘云福(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)

共识专家组成员(按姓氏拼音排序):鲍海华(青海大学附属医院放射科)、陈兵(宁夏医科大学总医院放射科)、陈晓丽(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、陈青华(清华大学附属北京清华长庚医院放射科)、陈天武(川北医学院附属医院放射科)、丁忠祥(西湖大学医学院附属杭州市第一人民医院放射科)、龚向阳(浙江省人民医院放射科)、韩丹(昆明医科大学第一附属医院放射科)、韩萍(华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科)、韩志江(浙江大学邵逸夫医院医学影像中心)、侯阳(中国医科大学附属盛京医院放射科)、胡道予(华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科)、江新青(广州市第一人民医院放射科)、胡娜(山东省耳鼻喉医院放射科)、雷军强(兰州大学第一医院放射科)、雷子乔(华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科)、李澄(东南大学附属中大医院放射科)、李欣(天津市第二人民医院放射科)、李彦如(首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻喉头颈外科)、李震(华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科)、李真林(四川大学华西医院放射科)、刘爱连(大连医科大学附属第一医院放射科)、刘丹丹(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、刘文亚(新疆医科大学第一附属医院放射科)、刘筠(天津市第四中心医院放射科)、刘云福(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、罗天友(重庆医科大学附属第一医院放射科)、马静(新疆生产建设兵团医院放射科)、倪炯(同济大学附属同济医院放射科)、牛延涛(首都医科大学附属北京友谊医院放射科)、平浩(首都医科大学附属北京同仁医院泌尿外科)、蒲红(四川省医学科学院四川省人民医院放射科)、曲晓霞(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、沈文(天津市第一中心医院放射科)、史大鹏(河南省人民医院放射科)、宋琦(上海交通大学医学院附属瑞金医院放射科)、陶晓峰(上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科)、王健(陆军军医大学西南医院放射科)、王蕊(北京医院放射科)、王新艳(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、吴飞云(南京医科大学第一附属医院放射科)、伍建林(大连大学附属中山医院放射科)、武志峰(山西白求恩医院放射科)、萧毅(海军军医大学第二附属医院放射科)、杨本涛(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、杨正汉(首都医科大学附属北京友谊医院放射科)、杨智云(中山大学附属第一医院放射科)、于德新(山东大

学齐鲁医院放射科)、余建明(华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科)、余永强(安徽医科大学第一附属医院放射科)、月强(四川大学华西医院放射科)、徐辉(首都医科大学附属北京友谊医院放射科)、徐文(首都医科大学附属北京同仁医院咽喉科)、许乙凯(南方医科大学南方医院放射科)、曾献军(南昌大学第一附属医院放射科)、张琳琳(中华放射学杂志编辑部)、张勇(郑州大学第一附属医院放射科)、张永县(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、张雪花(北京协和医院放射科)、赵鹏飞(首都医科大学附属北京友谊医院放射科)、周俊林(兰州大学第二医院放射科)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 赵斯君,李赞.儿童气管支气管异物诊治中应关注的问题[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2022,28(3):1-5. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.20222182.
- [2] 中华医学会儿科学分会消化学组,中华儿科杂志编辑委员会.中国儿童消化道异物诊断、管理和内镜处理专家共识[J].中华儿科杂志,2022,60(5):401-407. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20211227-01081.
- [3] 中国企业管理研究会公共卫生与医疗健康管理研究院,浙江长三角健康科技研究院老年病急救技术研究所,浙江省增龄与理化损伤性疾病诊治研究重点实验室,等.成人食管异物急诊处置专家共识(2020版)[J].中华急诊医学杂志,2021,30(1):25-30. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.01.007.
- [4] 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会小儿学组.中国儿童气管支气管异物诊断与治疗专家共识[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2018,53(5):325-338. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2018.05.002.
- [5] 国家卫生健康委员会人才交流服务中心儿科呼吸内镜诊疗技术项目专家组,中国医师协会儿科医师分会内镜专业委员会,中国医师协会内镜医师分会儿科呼吸内镜专业委员会,等.中国儿童气道异物呼吸介入诊疗专家共识[J].中华实用儿科临床杂志,2018,33(18):1392-1402. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2018.18.008.
- [6] 中华医学会消化内镜学分会儿科协作组,中国医师协会内镜医师分会儿科消化内镜专业委员会,患者与公众指南联盟.中国儿童消化道异物管理指南(患者与公众版,2022)[J].中国实用儿科杂志,2022,37(6):401-414. DOI: 10.19538/j.ek2022060601.
- [7] 刘宏建,王广科,马嵩,等.鼻腔纽扣电池异物的诊断和治疗[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2010,17(6):332. DOI: 10.16066/j.1672-7002.2010.06.021.
- [8] 胡长安,沈小飞,夏矜.儿童外耳道异物临床分析及处理[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2020,27(2):102-104. DOI: 10.16066/j.1672-7002.2020.02.012.
- [9] 中华医学会放射学分会头颈学组,中华医学会影像技术分会辐射防护学组.头颈部CT检查和辐射剂量管理专家共识[J].中华放射学杂志,2020,54(9):827-838. DOI: 10.3760/cma.j.cn112149-20200424-00608.
- [10] 敬尚林,林楠,莫炼,等.鼻腔纽扣电池异物17例诊治分析[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,29(5):466-467. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1781.2015.05.022.
- [11] 滕支盼,李琦,沈小飞.儿童中耳腔异物1例[J].中华耳科学杂志,2024,22(1):171-172. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2922.2024.01.037.
- [12] Benson JC, Carlson ML, Lane JL. MRI of the internal auditory

- canal, labyrinth, and middle ear: how we do it[J]. *Radiology*, 2020, 297(2):252-265. DOI: 10.1148/radiol.2020201767.
- [13] Tames HLVC, Padula M, Sarpi MO, et al. Postoperative imaging of the temporal bone[J]. *Radiographics*, 2021, 41(3):858-875. DOI: 10.1148/rg.2021200126.
- [14] Touska P, Connor SEJ. Imaging of the temporal bone[J]. *Clin Radiol*, 2020, 75(9): 658-674. DOI: 10.1016/j.crad.2020.06.013.
- [15] 刘兆会, 王振常, 鲜军舫. 中耳炎颅内并发症的 HRCT 和 MRI 表现[J]. *临床放射学杂志*, 2008, 27(5):589-592. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9324.2008.05.005.
- [16] 王振晓, 曹晓明, 葛鑫颖, 等. 食管异物 234 例临床分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2019, 33(2):148-151. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1781.2019.02.013.
- [17] 季泽强, 孙梦月, 于志军, 等. 低剂量多层螺旋 CT 后处理技术对食管枣核异物的诊断及应用价值[J]. *实用放射学杂志*, 2023, 39(1):33-36. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2023.01.009.
- [18] 顾潇怡, 张茹, 朱正华, 等. 双源 CT 诊断非金属可疑食管异物的队列研究[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2018, 24(2): 159-162. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.201802016.
- [19] Zhu Z, Li W, Zhang L, et al. The predictive role of dual source CT for esophageal foreign bodies[J]. *Am J Otolaryngol*, 2014, 35(2):215-218. DOI: 10.1016/j.amjoto.2013.10.008.
- [20] 马双, 杨楠, 祁昕, 等. 能谱 CT 去伪影技术在儿童消化道金属异物扫描中的应用评估[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2023, 34(12):878-882. DOI: 10.12117/jccmi.2023.12.009.
- [21] 沈小飞, 李琦. 儿童食管异物现状及硬质食管镜的临床应用研究[J]. *中国实用儿科杂志*, 2018, 33(7):547-551. DOI: 10.19538/j.ek.2018070615.
- [22] Mubarak A, Benninga MA, Broekaert I, et al. Diagnosis, management, and prevention of button battery ingestion in childhood: a European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition Position paper[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2021, 73(1): 129-136. DOI: 10.1097/MPG.0000000000003048.
- [23] Bos D, Wang Y, Stewart C, et al. Diagnostic reference levels for indication-based CT categories in pediatric CT: data from an international registry[J]. *Eur Radiol*, 2025, 35(12):7985-7999. DOI: 10.1007/s00330-025-11724-9.
- [24] 庞焕平, 刘庆华, 刘小芳, 等. 超声诊断儿童食管异物[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2024, 21(6): 354-357. DOI: 10.13929/j.issn.1672-8475.2024.06.009.
- [25] 赵延明, 张媛, 李瑶, 等. 应用食管 CT 建立硬质食管镜手术中异物位置评估模型的研究[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 35(12): 1097-1100. DOI: 10.13201/j.issn.2096-7993.2021.12.008.
- [26] Tseng HJ, Hanna TN, Shuaib W, et al. Imaging foreign bodies: ingested, aspirated, and inserted[J]. *Ann Emerg Med*, 2015, 66(6): 570-582. e5. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2015.07.499.
- [27] Tuckett P, Cervin A. Reducing the number of rigid bronchoscopies performed in suspected foreign body aspiration cases via the use of chest computed tomography: is it safe? A literature review[J]. *J Laryngol Otol*, 2015, 129 Suppl 1:S1-7. DOI: 10.1017/S0022215114002862.
- [28] Ahmed OG, Guillerman RP, Giannoni CM. Protocol incorporating airway CT decreases negative bronchoscopy rates for suspected foreign bodies in pediatric patients[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018, 109:133-137. DOI: 10.1016/j.ijporl.2018.03.016.
- [29] Halverson M, Servaes S. Foreign bodies: radiopaque compared to what? [J]. *Pediatr Radiol*, 2013, 43(9): 1103-1107. DOI: 10.1007/s00247-013-2660-y.
- [30] Pinto A, Brunese L, Daniele S, et al. Role of computed tomography in the assessment of intraorbital foreign bodies[J]. *Semin Ultrasound CT MR*, 2012, 33(5):392-395. DOI: 10.1053/j.sult.2012.06.004.
- [31] Modjtahedi BS, Rong A, Bobinski M, et al. Imaging characteristics of intraocular foreign bodies: a comparative study of plain film X-ray, computed tomography, ultrasound, and magnetic resonance imaging [J]. *Retina*, 2015, 35(1): 95-104. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000271.
- [32] Pinto A, Brunese L, Daniele S, et al. Role of computed tomography in the assessment of intraorbital foreign bodies[J]. *Semin Ultrasound CT MR*, 2012, 33(5):392-395. DOI: 10.1053/j.sult.2012.06.004.
- [33] Strauss C, Mal F, Perniceni T, et al. Computed tomography versus water-soluble contrast swallow in the detection of intrathoracic anastomotic leak complicating esophagogastrectomy (Ivor Lewis): a prospective study in 97 patients[J]. *Ann Surg*, 2010, 251(4): 647-651. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181c1aeb8.
- [34] Bai W, Zhou X, Gao X, et al. Value of chest CT in the diagnosis and management of tracheobronchial foreign bodies[J]. *Pediatr Int*, 2011, 53(4):515-518. DOI: 10.1111/j.1442-200X.2010.03299.x.
- [35] Kara K, Ozdemir C, Onur ST, et al. Late diagnosis of foreign body aspiration in adults: case series and review of the literature[J]. *Respir Care*, 2024, 69(3): 317-324. DOI: 10.4187/respcare.10723.
- [36] Zissin R, Shapiro-Feinberg M, Rozenman J, et al. CT findings of the chest in adults with aspirated foreign bodies[J]. *Eur Radiol*, 2001, 11(4):606-611. DOI: 10.1007/s0033000000619.
- [37] Rodríguez H, Passali GC, Gregori D, et al. Management of foreign bodies in the airway and oesophagus[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2012, 76 Suppl 1:S84-91. DOI: 10.1016/j.ijporl.2012.02.010.
- [38] Ambe P, Weber SA, Schauer M, et al. Swallowed foreign bodies in adults[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2012, 109(50): 869-875. DOI: 10.3238/arztebl.2012.0869.
- [39] Kuzmich S, Burke CJ, Harvey CJ, et al. Perforation of gastrointestinal tract by poorly conspicuous ingested foreign bodies: radiological diagnosis[J]. *Br J Radiol*, 2015, 88(1050):20150086. DOI: 10.1259/bjr.20150086.
- [40] Shen L, Aslan E, Cao JJ, et al. Gastrointestinal devices: common and uncommon foreign bodies[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2024, 49(8): 2782-2796. DOI: 10.1007/s00261-024-04336-2.
- [41] Laya BF, Restrepo R, Lee EY. Practical imaging evaluation of foreign bodies in children: an update[J]. *Radiol Clin North Am*, 2017, 55(4): 845-867. DOI: 10.1016/j.rcl.2017.02.012.
- [42] Bradley M. Image-guided soft-tissue foreign body extraction-success and pitfalls[J]. *Clin Radiol*, 2012, 67(6): 531-534. DOI: 10.1016/j.crad.2011.10.029.
- [43] Niset A, Baert J, Dupriez F. Point-of-care ultrasound for the diagnosis of pediatric foreign body ingestion: anarrative review and illustrative case report[J]. *Pediatr Emerg Care*, 2023, 39(9): 728-733. DOI: 10.1097/PEC.0000000000002997.



- [44] 李闯, 邓芳. 儿童消化道内异物 614 例分析: 一项单中心回顾性研究[J]. 临床儿科杂志, 2025, 43(4): 264-270. DOI: 10.12372/jcp.2025.24e1146.
- [45] 王晓曼, 贾立群. 高频超声在儿童消化道异物诊断中的应用价值[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2011, 8(5): 1099-1105. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1672-6448.2011.05.029.
- [46] ASGE Standards of Practice Committee; Ikenberry SO, Jue TL, et al. Management of ingested foreign bodies and food impactions[J]. Gastrointest Endosc, 2011, 73(6): 1085-1091. DOI: 10.1016/j.gie.2010.11.010.
- [47] Gaizo AJD, Lall C, Allen BC, et al. From esophagus to rectum: a comprehensive review of alimentary tract perforations at computed tomography[J]. Abdom Imaging, 2014, 39(4): 802-823. DOI: 10.1007/s00261-014-0110-4.
- [48] 中华医学会儿科学分会消化学组, 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心儿童消化疾病诊治协同创新联盟, 中华儿科杂志编辑委员会. 儿童上消化道腐蚀性损伤诊治专家共识(2025)[J]. 中华儿科杂志, 2025, 63(7): 714-720. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20250401-00286.
- [49] Litovitz T, Whitaker N, Clark L, et al. Emerging battery-ingestion hazard: clinical implications[J]. Pediatrics, 2010, 125(6): 1168-1177. DOI: 10.1542/peds.2009-3037.
- [50] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Gastrointestinal injuries from magnet ingestion in children-United States, 2003-2006[J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2006, 55(48): 1296-1300.
- [51] Guelfguat M, Kaplinskiy V, Reddy SH, et al. Clinical guidelines for imaging and reporting ingested foreign bodies[J]. AJR Am J Roentgenol, 2014, 203(1): 37-53. DOI: 10.2214/AJR.13.12185.
- [52] Birk M, Bauerfeind P, Deprez PH, et al. Removal of foreign bodies in the upper gastrointestinal tract in adults: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline[J]. Endoscopy, 2016, 48(5): 489-496. DOI: 10.1055/s-0042-100456.
- [53] Riedesel EL, Richer EJ, Sinclair EM, et al. Serial MRI findings after endoscopic removal of button battery from the esophagus[J]. AJR Am J Roentgenol, 2020, 215(5): 1238-1246. DOI: 10.2214/AJR.19.22427.
- [54] 中华医学会男科学分会, 男性下尿路症状诊断和治疗中国专家共识编写组. 男性下尿路症状诊断和治疗中国专家共识[J]. 中华男科学杂志, 2021, 27(12): 1129-1139. DOI: 10.13263/j.cnki.nja.2021.12.014.
- [55] Kuang T, Cai W, Qian W, et al. Foreign bodies in children's lower urinary tract: a case series and literature review[J]. Front Pediatr, 2022, 10: 1095993. DOI: 10.3389/fped.2022.1095993.
- [56] Barzilai M, Cohen I, Stein A. Sonographic detection of a foreign body in the urethra and urinary bladder[J]. Urol Int, 2000, 64(3): 178-180. DOI: 10.1159/000030524.
- [57] Umans E, Boogaerts M, Vergauwe B, et al. Vaginal foreign body in the pediatric patient: a systematic review[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2024, 297: 153-158. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2024.04.019.
- [58] Poletti P, Canel L, Becker CD, et al. Screening of illegal intracorporeal containers ("body packing"): is abdominal radiography sufficiently accurate? A comparative study with low-dose CT[J]. Radiology, 2012, 265(3): 772-779. DOI: 10.1148/radiol.12112767.
- [59] 杨蕊梦, 李龙, 赖胜圣, 等. 海洛因体内藏毒的 CT 准确检测[J]. 中国临床医学影像杂志, 2009, 20(11): 809-813. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1062.2009.11.001.
- [60] Reginelli A, Russo A, Urraro F, et al. Imaging of body packing: errors and medico-legal issues[J]. Abdom Imaging, 2015, 40(7): 2127-2142. DOI: 10.1007/s00261-015-0469-x.

·读者·作者·编者·

《中华放射学杂志》2026 年征订

《中华放射学杂志》2026 年为月刊, 全年 12 期, 出版日每月 10 日, 订价 50 元/册, 全年 600 元。

·微信订阅:

关注微信公众号“菁医汇”(微信号“cmayouth”)
点击底部菜单:“商城”进入菁医汇商城订阅



微信公众号:
菁医汇

或扫描右侧二维码

直接进入菁医汇商城《中华放射学杂志》订阅页面



·网站订阅: 登录中华医学期刊网 <http://medjournals.cn/>, 首页导航栏“期刊商城”

·邮局订阅: 邮发代号 2-66