

European Radiology科学论著摘要(2025年11月、12月杂志)

○ 急诊放射学

伴与不伴脑脊液开放压升高的特发性癫痫发作成年病人中颞拇指征发生率(DOI:10.19300/j.2026.e1101)

Incidence of temporal thumb sign in adult patients with idiopathic seizures with and without elevated opening cerebrospinal fluid pressure(DOI:10.1007/s00330-025-11499-z)

K.Khalaj, M.A.Jacobs, L.A. Kramer, T.A.G.M. Huisman, M.N. Shah, A. Akhbardeh, et al.

摘要 目的 颞拇指征(TTS)是儿童特发性癫痫的一个独特MRI表现,其核心特征为颞下回突入颅底。本研究探讨TTS在成年特发性癫痫病人(伴有或无脑脊液开放压升高)以及无癫痫发作的特发性高颅压(IIH)病人的发生率及临床意义。**方法** 回顾性纳入157例18~40岁成年病人并分为4组。第1组,无癫痫发作的IIH(52例);第2组,癫痫发作伴脑脊液开放压升高(27例);第3组,癫痫发作但脑脊液开放压正常(39例);第4组为对照组(39例)。通过分析MRI或CT影像资料和腰椎穿刺术数据评估TTS的存在。统计分析各组TTS的发生率、敏感度和特异度。显著差异定义为 $P<0.05$ 。**结果** 各组间TTS发生率差异有统计学意义($P<0.001$)。癫痫发作伴脑脊液开放压升高的病人中TTS检出率最高(92.6%),其次为无癫痫发作的IIH病人(63.5%)和癫痫发作但脑脊液开放压正常的病人(61.5%)。对照组TTS发生率较低(12.8%)。Logistic回归分析显示TTS与癫痫发作和颅内压升高显著相关($P<0.001$)。观察者间一致性分析显示评估结果高度一致。**结论** Kamali“颞拇指征”是一种与成人癫痫和脑脊液开放压升高相关的新型神经影像特征。TTS的高敏感度(92.6%)使其有望成为急诊科头颅CT或MRI检查的影像筛查标志物,有助于提示可能存在脑脊液开放压力升高,并指导临床开展进一步的检查。TTS与癫痫发作的相关性表明,癫痫发作时出现的颅内压升高和颅底结构改变之间存在潜在联系。TTS可能是高颅压的一种独特表现形式,与颞叶脑膨出具有相似性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(11):6633-6641.

徐宇乐译 郭钊校

年轻女性急性/亚急性腹痛超声检查不明确后MRI可作为CT替代方案:一项前瞻性多中心非劣效性研究(DOI:10.19300/j.2026.e1102)

MRI as an alternative to CT after inconclusive ultrasound in subacute/acute abdominal pain in young women: a prospective multicenter noninferiority study (DOI: 10.1007/

s00330-025-11629-7)

O. Charret, L. Fournier, E. Poncelet, M. Duraes, X. Bobbia, M. Bazot, et al.

摘要 目的 评估对于超声检查结果不明确的急性/亚急性腹痛的年轻女性病人,MRI作为二线影像学检查方法,诊断准确性是否不劣于CT扫描。**方法** 为前瞻性、多中心非劣效性研究,纳入18~40岁、非创伤性急性/亚急性腹痛且超声检查结果不明确、需进一步行CT检查的非妊娠妇女。所有病人在完成CT扫描后6h内均接受腹盆MRI检查。通过对CT和MR结果的回顾分析,依据标准诊断列表给出诊断。以3个月随访结果为依据,由专家小组确定金标准诊断。通过统计学分析验证MRI相较于CT的诊断准确性非劣效性(非劣效性界值设为10%),同时评估观察者间一致性及条件性成像策略的诊断效能。**结果** 共分析133例受试者(中位年龄27岁)。最常见的诊断是非特异性疼痛(30.1%)、卵巢囊肿破裂(12.8%)和阑尾炎(9.7%)。MRI的诊断准确度为60.9%(81/133)~88%(117/133),CT为64.7%(86/133)~83.5%(111/133),证实MRI具有非劣效性。条件性成像策略(先做MRI,MRI结果正常时再进行CT)的诊断准确度达91%。**结论** MRI对18~40岁女性急性腹痛的诊断效能不劣于CT。基于MRI的条件性成像策略诊断准确度可达91%,其可作为超声检查结果不确定时的二线成像检查手段。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(11):6642-6654.

徐宇乐译 郭钊校

A型主动脉夹层病人早期死亡的预测因素:肺动脉外膜血肿与A型主动脉夹层的相关性研究(DOI:10.19300/j.2026.e1103)

Predictive factors of early mortality in patients with type A aortic dissection: association between pulmonary artery adventitial hematoma and type A aortic dissection (DOI: 10.1007/s00330-025-11650-w)

H.Koiike, E. Sueyoshi, C. Somagawa, R. Ideguchi, M. Morikawa, R. Toya.

摘要 目的 肺动脉外膜血肿(PAAH)是主动脉夹层(AD)的潜在并发症,已证实对预后有不利影响。然而,继发于A型AD破裂的PAAH与早期死亡之间的具体关系尚未完全明确。本研究旨在评估PAAH与该疾病病人短期预后的关联,并探讨与A型AD的其他并发症相比,PAAH对病人预后的影响。**方法** 回顾性分析单中心收治的344例A型AD病人[男164例,女180例,平均年龄(71.0±12.6)岁]。根据症状出现后1周内的生存情况,将病人分为早期死亡组(33例)和存活组(311例)。依据CT结果,将PAAH分为3期:1期(仅累及纵隔)、2期(延伸至肺野±小叶间隔)、3期

(延伸至肺泡)。结果 在 344 例 A 型 AD 病人中, 90 例 (26.2%) 合并 PAAH。早期死亡组中 16 例 (48.5%) 合并 PAAH, 存活组中 74 例 (23.8%) 合并 PAAH。与存活组相比, 早期死亡组的 PAAH ($P=0.002$)、3 期 PAAH ($P<0.001$)、心包出血 ($P=0.001$)、纵隔出血 ($P<0.001$)、血胸 ($P<0.001$)、肾缺血 ($P=0.002$)、肢体缺血 ($P=0.001$) 和心肌缺血 ($P=0.004$) 发生率更高。多因素分析显示年龄 ($P=0.002$)、3 期 PAAH ($P<0.001$)、肢体缺血 ($P=0.010$) 和心肌缺血 ($P=0.001$) 是早期死亡的危险因素。结论 PAAH 并非 A 型 AD 的罕见并发症, 其中 3 期 PAAH 是病人早期死亡的危险因素。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 6655-6664.

杜芊羽译 郭钊校

是快速、中度还是缓慢出血? 腹盆腔活动性血管对比剂外溢的 CT 分型及与死亡率预后分析 (DOI: 10.19300/j.2026.e1104)

Rapid, moderate, or slow bleeding? CT analysis of abdominopelvic active vascular contrast extravasation classes and mortality outcomes (DOI: 10.1007/s00330-025-11693-z)

G. Chomchalerm, R. Kaewlai, S. Tongsai, J. Chatpuwaphat, S. Thamtawatt, B. Praditsuktavorn, et al.

摘要 目的 既往研究已证实腹盆腔出血病人中, 活动性血管对比剂外溢 (AVCE) 的多少是该病院内死亡率的独立预测因子。本研究旨在通过潜在剖面分析 (LPA) 对 AVCE 进行分型, 并探讨不同分型病人在临床特征、治疗方法和预后方面的差异。**方法** 回顾性纳入 2019 年 1 月—2022 年 5 月期间经 CT 检查发现 AVCE 的成年病人。基于与 AVCE 大小相关的特征, 采用 LPA 进行分型, 优化能预测 24 h 和住院死亡率的分类数量。通过单变量分析和事后两两比较, 对不同类别进行对比以识别显著差异。分型的界值来源于大小参数及其在动脉期 (AP) 和门静脉期 (PVP) 之间的变化。**结果** LPA 将 223 例单器官、创伤性和非创伤性 AVCE 病人 [平均年龄 (59.8 ± 20.1) 岁, 男 123 例] 分为缓慢出血组 (136 例)、中度出血组 (75 例) 和快速出血组 (12 例)。缓慢型 AVCE 表现为较小的大小参数, 且在 AP 和延迟期之间的最小变化。快速型 AVCE 常合并假性动脉瘤, AP 期病灶面积较小, AP-PVP 平均衰减差异较低, 且与较低的收缩压和舒张压相关, 需输注的浓缩红细胞数量最多。AP 和 PVP 之间 AVCE 的周长百分比变化与 LPA 分型效果相当, 可作为实用的分型界值。**结论** 基于 LPA 的 AVCE 三分型 (缓慢型、中度型、快速型), 揭示了不同的大小模式及相关的临床结局, 为腹盆腔出血病人提供了可靠的风险分层和框架, 对临床治疗决策具有指导意义。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 6669-6681.

徐宇乐译 郭钊校

头颈部放射学

MRI 所见内听道血管袢与前庭蜗神经血管接触: 是否与搏动性耳鸣相关? (DOI: 10.19300/j.2026.e1105)

Internal auditory meatus vascular loops and vestibulocochlear neurovascular contact on MRI: Are they associated with pulsatile tinnitus? (DOI: 10.1007/s00330-025-11660-8)

M.L. Chong, K.R.S. Stephenson, M.S. Tehrani, I. Pai, S.E.J. Connor.

摘要 目的 比较不明原因的单侧搏动性耳鸣 (PT) 耳与对侧无症状耳的内听道血管袢 (IVL) 或前庭蜗神经血管接触 (CN8-NVC) 方面的差异。同时探讨 IVL 的深度、角度或 CN8-NVC 的位置是否与 PT 的存在相关。**方法** 为单中心回顾性病例对照研究, 纳入 2012 年 1 月—2021 年 7 月期间原因不明的单侧 PT 并接受三维 T₂ 加权 MRI 检查的病人。2 名观察者独立记录 IVL 或 CN8-NVC 的存在情况, 并评估 IVL 的深度和角度。采用 McNemar 检验比较 PT 耳与对侧对照耳中 IVL 或 CN8-NVC 的出现比例; 采用 Mann-Whitney U 检验或独立样本 *t* 检验比较有或无 PT 耳的 IVL 深度、角度以及 CN8-NVC 相对于过渡区的位置差异。**结果** 共评估 337 例病人 [女 250 例; 平均年龄 (47 ± 16) 岁]。PT 耳与对侧对照耳相比, IVL 出现比例 (19.3% 和 25.2%, $P=0.06$) 和 CN8-NVC 发生率 (59.9% 和 65.6%, $P=0.12$) 差异均无统计学意义; 2 组在 IVL 深度 (中位袢-基底距离 6.5 mm 和 6.8 mm, $P=0.45$)、IVL 成角 (中位袢间距离 3.1 mm 和 3.3 mm, $P=0.54$) 以及过渡区内 CN8-NVC 位置分布 ($P=0.58$) 的差异均无统计学意义。**结论** 不明原因的单侧 PT 与同侧 IVL 或 CN8-NVC 的存在无关; PT 的发生概率不受同侧 IVL 深度或成角影响, 也不受 CN8-NVC 是否位于过渡区的影响。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 6745-6754.

程瑞妍译 郭钊校

神经放射学

基于非增强 CT 扫描的蛛网膜下腔出血病因分类深度学习算法研究 (DOI: 10.19300/j.2026.e1106)

Development of a deep-learning algorithm for etiological classification of subarachnoid hemorrhage using non-contrast CT scans (DOI: 10.1007/s00330-025-11666-2)

L.Z. Chen, X.C. Wang, Y.J. Li, Y. Bao, S.H. Wang, X.N. Zhao, et al.

摘要 目的 旨在研发一种深度学习算法, 利用非增强 CT (NCCT) 影像区分动脉瘤性蛛网膜下腔出血 (aSAH) 与非动脉瘤性蛛网膜下腔出血 (naSAH)。**方法** 回顾性纳入 618 例确诊 SAH 的病人并作为数据集, 将其分为训练与内部验证队列 (533 例, 包括 aSAH 305 例, naSAH 228 例) 和外部测试队列 (85 例, 包括 aSAH 55 例, naSAH 30 例)。采用 U-Net++ 架构自动分割出血区域, 训练基于残差网络 (ResNet) 的深度学习模型对 SAH 进行病因分类。**结果** 该模型在区分 aSAH 和 naSAH 方面取得了稳定的效能。内部验证队列中, 平均敏感度为 0.898, 特异度为 0.877, 准确度为 0.889, 马修斯相关系数 (MCC) 为 0.777, 曲线下面积 (AUC) 为 0.948 (95% CI: 0.929-0.967); 外部测试队列中, 平均敏感度为 0.891、特异度为 0.880、准确度为 0.887、MCC 为 0.761、AUC

为 0.914(95%CI:0.889~0.940),效能优于初级放射科医师(平均准确度:0.836;MCC:0.660)。结论 深度学习架构可通过 NCCT 影像准确识别 SAH 病因且有较高的诊断效能,因此在急诊场景中该模型有望支持快速精准的临床决策。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 6775-6784.

杜芊羽译 郭钊校

基于动态磁敏感对比成像的肿瘤氧合影像学生物标志物在预测成人型弥漫性胶质瘤 *IDH* 突变状态中的应用(DOI: 10.19300/j.2026.e1107)

Tumor oxygenation imaging biomarkers using dynamic susceptibility contrast imaging for prediction of *IDH* mutation status in adult-type diffuse gliomas (DOI: 10.1007/s00330-025-11704-z)

Y.W. Park, K. Han, G. Jang, M. Cho, S.B. Kim, H. Kim, et al.

摘要 目的 评估肿瘤氧合影像参数在预测成人型弥漫性胶质瘤异柠檬酸脱氢酶(*IDH*)突变状态中的作用。**方法** 回顾性纳入 296 例成人型弥漫性胶质瘤病人(*IDH* 野生型 237 例,*IDH* 突变型 59 例)。通过自动分割的肿瘤掩码,提取动态磁敏感对比(DSC)成像获取的标准化脑血容量(nCBV)、脑氧代谢率(CMRO₂)、毛细血管通过时间异质性(CTH)、氧摄取分数(OEF),以及扩散加权成像(DWI)的表观扩散系数(ADC)。对全部病人和其中 46 例(15.6%)无对比增强(CE)肿瘤的亚组病人分别进行 Logistic 分析。**结果** 在全体病人中,CMRO₂ 第 10 百分位数[比值比(*OR*)=0.64, *P*<0.001]、OEF 第 10 百分位数(*OR*=0.32, *P*<0.001)与年龄、肿瘤位于额叶、存在 CE 肿瘤和 nCBV 第 90 百分位数共同作为 *IDH* 突变的独立预测因子,曲线下面积(AUC)为 0.92(95%CI:0.88~0.95)。在无 CE 肿瘤病人亚组中,CMRO₂ 第 10 百分位数(*OR*=0.58, *P*=0.044)与年龄和 ADC 的第 10 百分位数,作为 *IDH* 突变的独立预测因子,模型 AUC 为 0.94(95%CI:0.83~0.99)。**结论** 包括 CMRO₂ 和 OEF 在内的肿瘤氧合参数,可独立于已知的临床及定量成像数据预测 *IDH* 突变状态。CMRO₂ 和 OEF 的第 10 百分位数降低提示 *IDH* 突变,无 CE 肿瘤病人中,CMRO₂ 第 10 百分位数降低提示 *IDH* 突变。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(11): 6785-6797.

徐宇乐译 郭钊校

○ 影像信息学与人工智能

基于深度学习的下肢组织 CT 自动分割在淋巴水肿评估中的应用(DOI: 10.19300/j.2026.e1108)

Automated CT segmentation for lower extremity tissues in lymphedema evaluation using deep learning (DOI: 10.1007/s00330-025-11673-3)

S.Na, S.J. Choi, Y. Ko, B. Urooj, J. Huh, S. Cha, et al.

摘要 目的 传统方法对淋巴水肿的临床评估,特别是淋巴水肿严重程度和液体-纤维化病变评估仍具有挑战性。

本研究旨在开发并验证一种深度学习分割工具,用于下肢 CT 扫描中的组织成分自动分析。**方法** 研发数据集纳入 118 例妇科肿瘤病人的下肢 CT 静脉成像影像,用于算法训练。采用 3D Slicer 软件对脂肪、肌肉及液性-纤维化组织成分进行分割,建立参考标准。研发并训练基于 U-Net++ 架构结合 EfficientNet-B7 编码器的深度学习模型,使用戴斯相似系数(DSC)和体积相似度(VS),在内部验证集(*n*=10)和外部验证集(*n*=10)中验证模型的分割准确性。同时开发图形用户界面(GUI)工具,用于可视化分割结果。**结果** 该深度学习算法展现出较高的分割准确性。内部验证集中,各组织成分及总成分的平均 DSC 为 0.945~0.999,外部验证集为 0.946~0.999。VS 也表现出相似的优异效能,总成分的平均 VS 范围为 0.97~0.999。体积分析显示,参考标准与深度学习测量的全腿体积及各组织成分体积差异无统计学意义(*P*>0.05)。研发的 GUI 可显示淋巴水肿分布图,突出显示全腿范围内分割后的脂肪、肌肉及液性-纤维化成分。**结论** 本研究的深度学习算法提供了一种自动分割工具,能够实现准确的组织成分分割、体积测量及淋巴水肿成像。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 6842-6852.

杜芊羽译 郭钊校

测试集构成对 X 线儿童腕部骨折检测人工智能模型效能的影响(DOI: 10.19300/j.2026.e1109)

Impact of test set composition on AI performance in pediatric wrist fracture detection in X-rays (DOI: 10.1007/s00330-025-11669-z)

T. Till, M. Scherkl, N. Stranger, G. Singer, S. Hankel, C. Flucher, et al.

摘要 目的 评估不同测试集抽样策略(随机选择和平衡抽样)对人工智能(AI)模型通过 X 线片检测儿童腕部骨折效能的影响,旨在强调测试集设计标准化的必要性。**方法** 本回顾性研究采用开源的 GRAZPEDWRI-DX 数据集,包括 6 091 例儿童腕部 X 线片。构建 2 个分别有 4 588 张影像的测试集:一个使用基于病例难度、投影类型和骨折存在情况的平衡抽样方法构建,另一个则采用随机抽样方法构建。在 18 762 张 X 线片上对 EfficientNet 和 YOLOv11 模型进行训练和验证,并在 2 个测试集上进行测试。使用精确率、召回率、F1 分数、AP50 和 AP50-95 等指标评估二分类和目标检测任务的效能,使用非参数检验进行测试集之间的统计比较。**结果** 在包含更多复杂案例的平衡测试集中,模型各项效能指标显著降低。例如,YOLOv11 模型的精确率从随机测试集的 0.95 降至平衡测试集的 0.83。召回率、准确性和 F1 分数方面也观察到了类似的趋势,这表明针对容易识别的案例训练的模型在复杂病例上表现不佳。所有测试的模型变量均呈现一致结果。**结论** 与随机选择的测试集相比,AI 儿童腕部骨折检测模型在包含更多复杂病例的平衡数据集上测试时,效能有所降低。这一结果说明构建能充分反映临床复杂性、具有代表性和标准化的测试集的重要性,其能确保 AI 模

型在真实世界环境中具备稳定的效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(11): 6853–6864.

徐宇乐译 郭钊校

人工智能在运动中:数据增强策略对减轻 MRI 运动伪影的影响(DOI: 10.19300/j.2026.e1110)

AI in motion: the impact of data augmentation strategies on mitigating MRI motion artifacts (DOI:10.1007/s00330-025-11670-6)

S. D. Westfichtel, K. Kußmann, C. Aßmann, M. S. Huppertz, R. M. Siepmann, T. Lemaingue, et al.

摘要 目的 临床 MRI 中的伪影可能影响人工智能(AI)模型的效能,本研究旨在评估不同数据增强策略对 AI 模型在不同伪影严重程度下分割效能的影响。**方法** 基于 nnU-Net 架构构建 AI 模型,利用横断面 T₂ 加权 MR 影像自动量化下肢力线。采用 3 种不同的数据增强策略的 AI 模型:(1)无增强(基线模型);(2)标准 nnU-Net 增强(默认模型);(3)默认增强+模拟 MRI 伪影的增强(MRI 特异性增强模型)。测试集包含 20 名健康受试者[平均年龄(23±3)岁,男 17 名],每名受试者在标准化运动下扫描 5 次以诱发伪影,共 600 组 MR 影像(左右侧髋、膝、踝关节)。2 名放射科医师对每组影像伪影的严重程度(无、轻度、中度、重度)进行分级,并手动测量扭转角度。采用 Dice 相似系数(DSC)评估分割质量,通过平均绝对偏差(MAD)、组内相关系数(ICC)和 Pearson 相关系数(r)比较手动与自动测量的扭转角度。采用参数检验和线性混合效应模型进行统计分析。**结果** MRI 特异性增强模型的效能略优于默认模型,但差异无统计学意义。随着伪影严重程度增加,分割质量下降,默认模型和 MRI 特异性增强模型可部分缓解这种下降(如重度伪影时,股骨近端:基线模型 DSC=0.58±0.22,默认模型 DSC=0.72±0.22, MRI 特异性增强模型 DSC=0.79±0.14, $P<0.001$)。这些增强策略还能保持扭转角度测量的准确性。如重度伪影时,股骨扭转:基线模型 MAD=(20.6±23.5)°,默认模型 MAD=(7.0±13.0)°, MRI 特异性增强模型 MAD=(5.7±9.5)°, $P<0.001$; ICC:基线模型=-0.10(95%CI:-0.61~0.47; $P=0.63$);默认模型=0.38(-0.17~0.76; $P=0.08$); MRI 特异性增强模型=0.86(0.62~0.95; $P<0.001$); Pearson 相关系数 r :基线模型=0.58(0.44~0.69; $P<0.001$);默认模型=0.68(0.56~0.77; $P<0.001$); MRI 特异性增强模型=0.86(0.81~0.9; $P<0.001$)。**结论** 运动伪影会对 AI 模型产生负面影响,但通用数据增强策略可有效提升模型鲁棒性, MRI 特异性增强仅提供轻微的额外获益。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(11): 6865–6878.

程瑞妍译 郭钊校

骨肌系统放射学

基于深度学习和 MRI 的合成 CT 在颈椎损伤评估中的放射学价值及临床意义(DOI: 10.19300/j.2026.e1111)

Radiological evaluation and clinical implications of deep

learning – and MRI-based synthetic CT for the assessment of cervical spine injuries (DOI: 10.1007/s00330-025-11644-8)

G. Fischer, T.P.C. Schlosser, T.J. Dietrich, O.C.H. Kim, V. Zdravkovic, B. Martens, et al.

摘要 目的 颈椎创伤后软组织与骨性结构的高效评估至关重要,本研究旨在评估基于 MRI 的合成 CT(sCT)与传统 CT 在颈椎损伤诊断中的准确性。**方法** 为前瞻性多中心研究,纳入在颈椎损伤后 48 h 内同时接受 CT 和 MRI 检查病人。由 5 名临床医生组成的专家组独立评估影像的诊断准确性、病变特征(AO 脊柱分类)和软组织损伤情况,记录骨折可见性、椎体前壁高度(AVH)、后壁高度(PVH)、椎体角度(VBA)、节段后凸角(SK),并计算观察者间一致性(组内相关系数 ICC)和模态间差异(Fleiss 系数)。同时测量 HU 估计准确性和平均皮质表面距离。**结果** 共纳入 37 例病人(44 处颈椎骨折)。sCT 显示骨折的敏感度为 97.3%;损伤分类的模态间一致性接近完美($\kappa=0.922$, $P<0.001$);观察者间 ICC 良好至优秀(CT 和 sCT): AVH(0.88 和 0.87)、PVH(0.87 和 0.88)、VBA(0.78 和 0.76)、SK(0.77 和 0.93)。模态间平均绝对差分别为: AVH 0.3 mm, PVH 0.3 mm, VBA 1.15°, SK 0.51°。MRI 在 56.8% 的病人中发现了额外的软组织损伤。sCT 与 CT 的体素级对比显示 HU 值一致性良好至优秀(平均绝对误差 20±62),平均绝对对骨皮质表面距离为(0.45±0.13) mm。**结论** sCT 是一种具有前景的无辐射成像技术,在颈椎损伤诊断中准确性与 CT 相当。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(11): 6936–6948.

程瑞妍译 郭钊校

CT

脑血管疾病病人灌注参数与双层光谱探测器 CT 的相关性研究(DOI: 10.19300/j.2026.e1112)

Correlation between perfusion and dual-layer spectral-detector CT in patients with cerebrovascular disorders (DOI:10.1007/s00330-025-11641-x)

Q. Liu, X.D. Lu, Q. H. Lin, N. Zhu, Y.K. Xu.

摘要 目的 评估脑血管疾病病人的脑灌注参数与碘密度(ID)图在传统 CT 灌注(cCTP)和双层光谱探测器 CT(DLCT)中的相关性。**方法** 纳入 163 例接受 DLCT 的 CTP 和 CT 血管成像(CTA)检查的脑血管疾病病人。重建 cCTP、光谱虚拟单能量影像(VMI)CTP(sCTP, 40~70 keV, 每 10 keV 递增, 及 100 keV)和 ID 图。cCTP 和 sCTP 均生成脑血容量(CBV)、脑血流量(CBF)、平均通过时间(MTT)和达峰时间(TTP)等灌注参数。采用 Kruskal-Wallis 检验和 Bland-Altman 图比较 cCTP 和 sCTP 参数的差异与一致性;采用 Spearman 相关分析 ID 图与 cCTP 或 sCTP 参数的相关性。**结果** cCTP 与 sCTP 在双侧 CBV、MTT、TTP 及左侧 CBF 上差异均有统计学意义($P<0.05$); Bland-Altman 图显示, 60 keV VMI 的 CBF、CBV、MTT 绝对值, 及几乎所有 sCTP 相对值与

cCTP 均具有良好一致性($P \geq 0.05$)。相关性分析结果显示,相对 ID 与 cCTP 的相对 CBF($r=0.673, P<0.001$),以及 50 keV VMI($r=0.604, P<0.001$)、60 keV VMI($r=0.628, P<0.001$)和 70 keV VMI($r=0.614, P<0.001$)的相对 CBF 具有良好的相关性。**结论** sCTP 的脑灌注参数与 cCTP 具有良好一致性,且相对 ID 图与相对 CBF 相关性良好。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 6973–6982.

程瑞妍译 郭钊校

全自动 CT 肺动脉成像在慢性血栓栓塞性肺动脉高压及慢性血栓栓塞性疾病病人中的诊断价值 (DOI: 10.19300/j.2026.e1113)

Diagnostic value of fully automated CT pulmonary angiography in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension and chronic thromboembolic disease (DOI:10.1007/s00330-025-11698-8)

Y.Lin, M. Li, S. Xie.

摘要 目的 评估人工智能(AI)辅助 CT 肺动脉成像(CTPA)在慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)与慢性血栓栓塞性疾病(CTED)病人中的应用价值。**方法** 本研究为一项单中心回顾性分析,共纳入 350 例经右心导管(RHC)检查确诊的 CTEPH 病人、CTED 病人及正常对照者。采用全自动 AI 软件评估主肺动脉直径(MPA_d)、主肺动脉与升主动脉直径比(MPA_d/AA_d)、右心室与左心室直径比(RV_d/LV_d)、右心室与左心室容积比(RV_v/LV_v)等参数,并与人工分析结果进行比较。通过组内相关系数(ICC)分析评估一致性,采用受试者操作特征(ROC)曲线确定诊断准确性。**结果** 与 CTED 组和对照组相比,CTEPH 病人的全自动 CTPA 测量参数均显著升高(均 $P<0.001$)。自动测量的 MPA_d、MPA_d/AA_d 及 RV_v/LV_v 与平均肺动脉压(mPAP)呈强相关性(r 值分别为 0.952、0.904、0.815,均 $P<0.001$)。全自动与人工 CTPA 分析结果一致性良好。CTEPH 与 CTED 组的最优 ROC 曲线下面积(AU-ROC)为 0.939(95%CI:0.908~0.969),CTEPH 与对照组的 AU-ROC 为 0.970(95%CI:0.953~0.988),CTED 与对照组的最优 AU-ROC 为 0.782(95%CI:0.724~0.840)。**结论** 全自动 AI 驱动的 CTPA 分析为评估 CTEPH、CTED 病人及正常对照者提供了可靠方法,并显现出优异的一致性和效率。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 6983–6995.

杜芊羽译 郭钊校

基于全自动贝叶斯分析的慢性血栓栓塞性肺动脉高压病人 CT 肺动脉成像肺灌注改变范围与分布量化研究 (DOI: 10.19300/j.2026.e1114)

Fully automated Bayesian analysis for quantifying the extent and distribution of pulmonary perfusion changes on CT pulmonary angiography in CTEPH (DOI: 10.1007/s00330-025-11678-y)

V. Suchanek, R. Jakubicek, J. Hrdlicka, M. Novak, L. Miksova, P. Jansa, et al.

摘要 目的 旨在开发一种自动化方法,用于量化慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)病人 CT 肺动脉成像(CTPA)上肺灌注改变的分布范围与严重程度,并评估其与临床参数及专家标注之间的相关性。**方法** 对胸部完成自动分割后,采用贝叶斯分析将一个假设肺实质存在 3 种衰减分布(高灌注型、正常型、低灌注型)的机器学习模型,拟合至 CTPA 影像的衰减直方图。计算各成分的比例、空间异质性(熵值)及衰减的中心-外周分布特征,并与放射科医师半定量评估的 CTPA 结果及临床功能检查数据进行相关性分析。**结果** 分析了 52 例确诊 CTEPH 病人的 CTPA 影像[平均年龄(65.2±13.0)岁,男 27 例]。正常肺灌注实质比例与脑钠肽前体(proBNP, $\rho=-0.485, P=0.001$)、平均肺动脉压($\rho=-0.417, P=0.002$)、肺血管阻力($\rho=-0.556, P<0.0001$)、马赛克衰减($\rho=-0.527, P<0.0001$)、灌注中心化($\rho=-0.489, P<0.0001$)及右心室直径($\rho=-0.451, P=0.001$)均呈负相关。高灌注型肺实质的熵值与肺血管楔压呈正相关($\rho=0.402, P=0.003$)。中心-外周衰减分布梯度斜率与灌注中心化($\rho=-0.477, P<0.0001$)及 proBNP($\rho=-0.463, P=0.002$)相关。**结论** 本研究验证了一种基于贝叶斯分析的自动化系统,可量化 CTPA 上肺灌注改变的严重程度与分布特征。研究结果表明,该方法能提供可重复、客观的测量指标,有望为 CTEPH 的临床评估提供支持。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 6996–7003.

杜芊羽译 郭钊校

MR

阿尔茨海默病病人白质结构-功能耦合改变与血浆生物标志物及认知功能的相关性研究 (DOI: 10.19300/j.2026.e1115)

White matter structure-function coupling alteration is associated with plasma biomarkers and cognition in Alzheimer's disease (DOI:10.1007/s00330-025-11706-x)

Y.H. Guo, T. Liu, H.J. Chen, W.Y. Huang, K. Zhang, F. Chen.

摘要 目的 阿尔茨海默病(AD)病人中存在白质(WM)微结构异常,可能影响 WM 束的信息传递。本研究旨在探讨 AD 相关的 WM 结构-功能耦合变化及其与 AD 血浆生物标志物和认知表现的相关性。**方法** 回顾性纳入提供血样、接受脑部 MRI 检查并完成神经心理评估的受试者。采用单分子阵列(Simoa™)平台检测血浆 β 淀粉样蛋白(A β)、磷酸化 tau181(p-tau181)、胶质纤维酸性蛋白(GFAP)和神经丝轻链(NFL)水平。结合功能 MRI 和扩散 MRI 数据,采用结构-功能耦合方法,将功能信号的时空相关性与 WM 环路中的扩散张量方向相结合。通过相关性分析和中介分析,探讨 AD 病人血浆生物标志物、结构-功能耦合与认知表现之间的关系。**结果** 与认知正常(CN)组和轻度认知障碍(MCI)组相比,AD 痴呆组在多个 WM 区域(包括胼胝体体部和压部)的结构-功能耦合广泛增加;WM 束的结构-功能耦合与 p-tau181 和 NFL 水平显著相关;且该耦合在 p-tau181 或 NFL 水平与记忆力之间起中介作用。**结论** AD 病人 WM 束的信息

传递存在改变,脑结构-功能耦合与血浆生物标志物及认知评分相关,提示神经元纤维通路的异常信号传递可能AD神经病理的潜在机制。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (11): 7053-7063.

程瑞妍译 郭钊校

○ 胃肠道放射学

基于能谱 CT 定量参数联合细胞外体积分数预测胃癌淋巴结转移 (DOI:10.19300/j.2026.e1201)

Spectral computed tomography-based quantitative parameters combined with extracellular volume fraction to predict lymph node metastases in gastric cancer (DOI: 10.1007/s00330-025-11705-y)

X. Zhang, L. Peng, F. Ma, F. Zhang, X. Zhang, X. Liang, et al.

摘要 目的 术前预测淋巴结转移(LNM)对胃癌(GC)的诊断、治疗及预后评估具有重要意义。本研究旨在利用能谱CT衍生的定量参数与细胞外体积分数(ECV%)来预测胃癌病人的淋巴结转移风险。**方法** 共收集70例胃癌病人的230枚淋巴结(其中97枚为非转移性、133枚为转移性)影像资料,并按6:4比例随机分为训练集与测试集。评估淋巴结定性特征(含边缘、形态及强化程度)、能谱CT定量参数及ECV%。采用前向变量选择法进行多因素logistic回归分析,构建3个预测模型。模型1(传统特征:淋巴结边缘、短轴直径)、模型2(能谱CT参数:动脉期及延迟期碘浓度)、模型3(能谱CT参数+ECV%)。通过受试者操作特征曲线下面积(AUC)评估各模型诊断效能,并采用Delong检验进行组间比较。**结果** 训练集与测试集中,转移阳性与阴性淋巴结的ECV%差异均有统计学意义($P<0.001$);且ECV%的诊断效能(AUC分别为0.823、0.803,均 $P<0.001$)优于其他单一参数。模型3在2组数据集集中的诊断效能均显著高于模型1和模型2(AUC分别为0.858、0.881,均 $P<0.001$)。**结论** ECV%可辅助诊断胃癌LNM,将能谱CT定量特征与ECV%相结合能进一步提升诊断准确性,该发现可实现胃癌LNM及预后的精准术前预测,为病人制定个体化治疗方案提供支持。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (12): 7447-7459.

徐宇乐译 郭钊校

○ 头颈部放射学

影像后处理步骤提升基于MRI影像基因组学模型在口咽癌人乳头瘤病毒状态预测中的泛化性与稳健性 (DOI:10.19300/j.2026.e1202)

Post-processing steps improve generalisability and robustness of an MRI-based radiogenomic model for human papillomavirus status prediction in oropharyngeal cancer (DOI:10.1007/s00330-025-11709-8)

A. Milad, B. Zuhir, B. Paula, M.M. Roland, A. Georgios, J.V.D.H. Hedda, et al.

摘要 目的 评估影像后处理步骤对基于MRI的影像基因组模型泛化性的影响。本研究以口咽鳞状细胞癌(OPSCC)人乳头瘤病毒(HPV)状态预测模型为研究对象,探讨不同后

处理策略在提升模型跨不同中心和影像采集协议数据泛化方面的潜力。**方法** 收集来自不同中心、HPV状态均已明确的2个OPSCC病人队列的增强T₁加权MRI影像进行手动分割。提取影像组学特征后,基于91例病人的训练集训练HPV预测模型,随后在2个独立队列中进行测试:包含62例病人的内部测试集和157例病人的外部队列。数据处理选项包括:数据协调(旨在确保不同中心数据一致性)、排除在不同分割和扫描协议下不稳定的特征、去除高度相关特征以减少冗余。**结果** 未进行后处理的训练模型在测试集上表现优异,曲线下面积(AUC)为0.79(95%CI:0.66~0.90, $P<0.001$)。然而,在外部数据测试中,模型表现欠佳,AUC仅为0.52(95%CI:0.45~0.58, $P=0.334$)。经过后处理步骤后,模型泛化性显著提升:内部测试集AUC达到0.76(95%CI:0.63~0.87, $P<0.001$),外部队列中预测模型的AUC为0.73(95%CI:0.64~0.81, $P<0.001$)。**结论** 在模型开发前应用后处理步骤,可提升影像基因组预测模型的稳健性与泛化性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (12): 7727-7737.

程瑞妍译 郭钊校

基于深度学习影像重建的超低剂量鼻窦CT定量与定性评估:与混合迭代重建的对比研究 (DOI:10.19300/j.2026.e1203)

Quantitative and qualitative assessment of ultra-low-dose paranasal sinus CT using deep learning image reconstruction: a comparison with hybrid iterative reconstruction (DOI:10.1007/s00330-025-11763-2)

O. Chuluunbaatar, L. Dakyong, C. Juneho, J. Heijung, S. Hackjoon, R. Inseon, et al.

摘要 目的 评估基于深度学习影像重建(DLR)的超低剂量CT在鼻窦(PNS)术前成像中的定量与定性表现,并与混合迭代重建(IR)影像进行对比。**方法** 回顾性纳入132例接受无对比剂超低剂量鼻窦CT检查(有效剂量0.03 mSv)的病人。分别采用混合IR与DLR两种方法对影像进行重建,评估客观影像质量指标,包括影像噪声、信噪比(SNR)、对比噪声比(CNR)、噪声功率谱(NPS)及无参考感知影像锐度;由2名具有执业资格的放射科医师独立进行主观影像质量评估。**结果** 超低剂量CT方案实现了较低的辐射剂量(有效剂量:0.03 mSv)。与混合IR相比,DLR的影像噪声更低[(28.62±4.83) HU和(140.70±16.04) HU, $P<0.001$],且生成的影像更平滑、更均匀;DLR的SNR(分别22.47±5.82和9.14±2.45, $P<0.001$)与CNR(71.88±14.03和11.81±1.50, $P<0.001$)均显著提升。NPS分析显示,DLR降低了噪声幅度与峰值;此外,DLR的影像锐度显著更高(无参考感知锐度指标:0.56±0.04和0.36±0.01, $P<0.001$)。放射科医师评价表明,在超低剂量CT成像中,DLR在整体影像质量、骨结构显示及诊断可信度方面均优于混合IR。**结论** 在超低剂量鼻窦CT成像中,DLR显著优于混合IR,可降低影像噪声、提高SNR与CNR、增强影像锐度,并能保持关键解剖结构的清晰显示,为术前规划提供有效支持的同时,最大限度减少辐射

暴露。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 7765-7773.

程瑞妍译 郭钊校

○ 神经放射学

利用机器学习探索多发性硬化症慢性病灶演变的驱动因素 (DOI:10.19300/j.2026.e1204)

Exploring factors driving the evolution of chronic lesions in multiple sclerosis using machine learning (DOI: 10.1007/s00330-025-11727-6)

H. Hu, L. Ye, P. Wu, Z.W. Shi, G.W. Chen, Y.M. Li.

摘要 目的 旨在利用机器学习方法识别影响多发性硬化症(MS)慢性病灶演变的因素。**方法** 收集复发缓解型MS(RRMS)病人的纵向资料。通过定量磁敏感成像(QSM)识别病灶的“铁环征”,借助T₁/液体衰减反转恢复(FLAIR)比值量化微结构损伤;同时纳入基线病灶体积、脑T₂高信号病灶体积、铁环病灶体积、铁环病灶体积占比、性别、年龄、病程(DD)、残疾和认知评分、疾病修正治疗(DMT)使用情况以及随访间隔等数据。将这些特征整合到逻辑回归(LR)、随机森林(RF)和支持向量机(SVM)3种机器学习模型中,以预测病变体积变化,并选择预测效能最优的模型进行特征重要性分析。**结果** 共纳入47例RRMS病人[平均年龄(30.6±8.0)岁,男6例]和833个慢性病变。机器学习模型构建结果表明,SVM模型预测效能最优,训练集中的受试者操作特征曲线下面积(AUC)为0.90,测试集AUC为0.81。特征重要性分析表明,排名前三的关键特征为病灶的“铁环征”、DD和病灶T₁/FLAIR比值。**结论** 本研究开发了可预测MS病灶体积变化的机器学习模型,特征重要性分析证实,病变周围慢性炎症、DD和微结构损伤是影响MS慢性病灶体积演变的核心因素。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 7786-7795.

徐宇乐译 郭钊校

○ 影像信息学与人工智能

医学影像数据去标识化:保障病人隐私的综合工具 (DOI:10.19300/j.2026.e1205)

De-identification of medical imaging data: a comprehensive tool for ensuring patient privacy (DOI: 10.1007/s00330-025-11695-x)

R. Moritz, H. Lukas, S. Constantin, H. Fabian, K. Jens.

摘要 目的 医学影像数据在研究中通常包含敏感的保护健康信息(PHI)与个人身份信息(PII),这些信息受到严格的法律框架约束,例如《通用数据保护条例》(GDPR)或《健康保险流通与责任法案》(HIPAA)。因此,此类数据在使用前必须进行去标识化处理,这对于众多研究人员而言是一项重大挑战。鉴于医学影像数据类型繁杂,需采用多种去标识化技术来满足处理需求。**方法** 为简化医学影像数据的去标识化流程,本研究开发了一款开源工具,可对医学数字成

像与通信(DICOM)格式的MRI影像、CT影像、全切片图像以及MRI-twix原始数据进行去标识化处理;此外,通过神经网络模块,该工具可去除影像中的文本。**结果** 该工具在大幅度缩短计算时间(最高可达265倍)的同时,取得了与当前先进算法相当的效果;同时,该工具能够对神经影像信息学技术倡议(NIFTI)格式、全切片图像(WSI)-DICOM格式等多种类型的影像数据进行完全去标识化。**结论** 该工具可自动完成多种输入数据类型的复杂去标识化流程,减少了用于影像数据去标识化的额外工具使用依赖。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 7809-7818.

程瑞妍译 郭钊校

应用预测不确定性指标模拟基于人工智能前列腺癌检测路径对工作负荷的减轻效果 (DOI:10.19300/j.2026.e1206)

Simulating workload reduction with an AI-based prostate cancer detection pathway using a prediction uncertainty metric (DOI:10.1007/s00330-025-11727-6)

S. J. Fransen, J. S. Bosma, Q. V. Lohuizen, C. Roest, F. F. J. Simonis, T. C. Kwee, et al.

摘要 目的 旨在比较2种不确定性量化(UQ)指标,用以排除人工智能(AI)辅助下前列腺MRI检测置信度高的显著性前列腺癌(csPCA),探讨其在此临床检测路径中为放射科医生减少工作量的潜在价值。**方法** 回顾性纳入来自3个机构的1612例MRI检查数据以评估csPCA[Gleason评分分级分组(GGG)≥2]。比较标准诊断路径(放射科医生直接阅片)和基于AI辅助排除路径在诊断csPCA的效能和准确性。在AI辅助排除路径中,基于7756例病例训练的15个AI子模型对每例MRI进行诊断,任何预测结果不确定的病例均转诊给放射科医生阅片。采用受试者操作特征曲线下面积(AUROC)的DeLong检验来比较预测均值(meanUQ)和预测变异性(varUQ)的UQ指标。基于在非劣效性特异性水平下(非劣效边际设为0.05和0.10)维持敏感度,确定最优UQ方法对应工作负荷减轻水平。**结果** 提出的路径的工作量,其减少效果具有机构特异性,即在非劣效边际为0.10时,工作量最多可减少20%($P<0.05$);而在边际为0.05时,工作负荷减轻差异无统计学意义。在某些特定病例中,基于varUQ的排除策略的AUROC高于meanUQ,但差异无统计学意义(AUROC提升0.05, $P>0.05$)。**结论** meanUQ和varUQ在AI辅助排除csPCA检测中均具有应用潜力。在AI辅助csPCA检测路径中使用varUQ可以减少放射科医生需要阅片的数量。不同机构中UQ排除策略的效能差异表明,需制定机构特异性的UQ阈值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 7821-7831.

徐宇乐译 郭钊校

○ CT

血管周围脂肪密度联合CT血管成像特征在症状性颈动脉斑块预测中的附加价值 (DOI:10.19300/j.2026.e1207)

Additive value of perivascular fat density to CT angiography characteristics of carotid plaques in predicting symptomatic carotid plaques (DOI:10.1007/s00330-025-11713-y)

W. Luo, P. Lv, R. Zhang, Q. Qiu, J. Lin.

摘要 目的 旨在探讨血管周围脂肪密度(PFD)与颈动脉斑块特征之间的关系,同时探讨PFD预测症状性颈动脉斑块的附加诊断价值。**方法** 本研究为单中心回顾性病例对照研究,根据颈动脉CT血管成像(CTA)前2周内是否发生急性缺血性卒中或短暂性脑缺血发作(TIA),将315例单侧颈动脉粥样硬化病人分为有症状组和无症状组。评估斑块的CTA特征及PFD,采用Spearman秩相关分析探究两者关联。通过逻辑回归分析识别症状性颈动脉斑块的危险因素并建立预测模型,进一步评估模型效能。**结果** PFD与颈动脉斑块CTA特征呈线性正相关($P<0.05$)。PFD、狭窄程度、斑块负荷及软斑块厚度为症状性颈动脉斑块的预测因素。受试者操作特征(ROC)曲线显示,在狭窄程度基础上,联合斑块负荷、软斑厚度及PFD后,模型的曲线下面积(AUC)从0.631提升至0.846。整合PFD和斑块高危特征的联合模型的校准曲线表现出良好的预测一致性。决策曲线分析表明,该组合模型提供了更高的临床效益。**结论** PFD可作为评估易损斑块的有效影像学标志物,在风险评估中提供附加诊断价值。PFD与斑块风险特征的结合能够进一步提升对症状性颈动脉斑块的预测效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 7940-7950.

杜芊羽译 郭钊校

个体化与固定触发后延迟优化下肢CT血管成像扫描时机: 影像质量与诊断信心的对比研究 (DOI:10.19300/j.2026.e1208)

Patient-tailored versus fixed post-trigger delay for optimized scan timing: a comparison of image quality and diagnostic confidence in run-off CT angiography (DOI: 10.1007/s00330-025-11731-w)

K. Qi, K. Nie, B. Schmidt, Y. Wang, Y. Tian, P. Lyu, et al.

摘要 目的 旨在验证基于个体化触发后延迟(PTD)的团注追踪技术在下肢CT血管成像(CTA)中的应用价值,并对比其与固定PTD技术在影像质量及诊断信心方面的差异。**方法** 本前瞻性研究将受试者分为固定PTD组(10 s)与个体化PTD组。测量各血管节段的衰减值、信噪比(SNR)及对比噪声比(CNR)。由2名放射科医师评估影像的定性质量及诊断信心。定量变量组间差异采用Student's *t* 检验或Mann-Whitney *U* 检验,分类变量采用卡方检验。广义最小二乘线性回归用于评估不同组别、解剖位置及其交互作用对衰减的影响。**结果** 个体化PTD组腘动脉至足动脉的衰减值显著高于固定PTD组(均 $P<0.001$),其个体化PTD范围为8.10~14.90 s。广义最小二乘线性回归显示,个体化PTD组血管衰减值分布更均匀,而固定PTD组足动脉衰减值降低89.06 HU($P<0.001$)。2组的影像噪声差异无统计学意义($P=0.060$),但对于多数测量部位,个体化PTD组的SNR及CNR

高于固定PTD组(均 $P<0.05$)。2名放射科医师均判定个体化PTD组影像定性质量更优,且无受限血管节段的诊断信心占比更高。**结论** 基于个体化PTD的团注追踪技术可提供可靠的扫描时机把控,从而优化血管的显影效果,提升影像质量,并增强诊断信心。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 7963-7974.

杜芊羽译 郭钊校

MR

T₁ mapping 技术评估 ST 段抬高型心肌梗死病人远端心肌改变的预后价值 (DOI:10.19300/j.2026.e1209)

Prognostic impact of remote myocardium changes using T₁ mapping in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (DOI:10.1007/s00330-025-11711-0)

O. Fritz, L. Ivan, R. Martin, T. Christina, H. Magdalena, R. Franziska, et al.

摘要 目的 探讨通过心脏MRI(CMR)/T₁ mapping技术[包括原始T₁值和细胞外容积(ECV)]评估远端心肌改变对ST段抬高型心肌梗死(STEMI)病人的预后意义。**方法** 回顾性纳入前瞻性MARINA-STEMI研究中的接受直接经皮冠状动脉介入治疗(PCI)的STEMI病人。对CMR影像进行左心室(LV)功能、标准梗死特征以及远端原始T₁值和ECV的评估;主要临床终点为全因死亡、再梗死与新发充血性心力衰竭组成的复合终点[主要不良心血管事件(MACE)]。**结果** 纳入491例病人[中位年龄58岁,四分位距(IQR):52~66岁,女91例(19%)],均在PCI后4 d(IQR:3~5 d)接受CMR检查。在STEMI后中位12个月(IQR:12~13个月)的随访期间,共42例发生MACE。与未发生MACE病人相比,发生MACE病人的远端原生T₁值[1 018.5 ms(IQR:997.0~1 064.0 ms)和1 007.0 ms(IQR:977.0~1 041.5 ms), $P=0.033$]与远端ECV值(28.07%和26.27%, $P=0.009$)均显著更高。多变量Cox回归分析显示,远端ECV[风险比(HR):1.53(CI):1.07~2.19, $P=0.020$]是MACE独立相关因素,而远端原生T₁值与MACE无此关联。**结论** 在当代低风险STEMI病人队列中,通过原生T₁值与ECV对远端心肌进行全面评估,能够提供预后信息,其中远端ECV而非远端原生T₁值是MACE的独立预测因子。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 8012-8024.

程瑞妍译 郭钊校

基于MR弹性成像预测慢性乙型肝炎持续病毒学应答病人肝细胞癌发生风险 (DOI:10.19300/j.2026.e1210)

MR elastography-based prediction of development of hepatocellular carcinoma in patients with chronic hepatitis B with sustained virological response (DOI: 10.1007 / s00330-025-11726-7)

H.M. Chen, J. Zhu, J.H. Zhou, Z.Y. Yin, J. Chen, S. K. Venkatesh, et al.

摘要 目的 旨在建立基于MR弹性成像(MRE)的风险评分模型,用于预测慢性乙型肝炎(CHB)病人肝细胞癌

(HCC)的发生风险。**方法** 纳入2015年7月—2018年12月期间接受2D/3D MRE检查的CHB病人345例,并随机分为训练集(243例)和验证集(102例)。基于多变量Cox回归模型,构建MRE相关HCC风险评分,并与已有的临床评分进行比较。通过C指数和时间依赖受试者操作特征曲线(ROC)评估模型预测效能。**结果** 整合年龄、血小板计数、白蛋白和肝硬度在内的2D/3D MRE风险评分,预测HCC发生优于3种现有的临床风险评分,包括CAMD(肝硬变、年龄、男性和糖尿病)、PAGE-B(血小板、年龄、性别-乙型肝炎)和mPAGE-B(改良的血小板、年龄、性别-乙型肝炎)。在训练集中,C指数分别为0.859和0.872,3种临床评分的C指数分别为0.762、0.754和0.818(均 $P<0.05$);在验证集中,2D/3D MRE评分的C指数分别为0.878和0.887,临床评分为0.815、0.709和0.810(均 $P<0.05$)。2D/3D MRE评分在训练集和验证集中均表现出较高的阴性预测值:3年时为97.8%~100.0%,5年时为94.6%~100.0%,其最佳截断值分别为43.2与69.2(2D)以及56.5与71.6(3D)。**结论** 基于2D和3D MRE的风险评分均可作为预测CHB病人HCC发生风险的有效工具,其预测效能优于现有临床风险评分。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 8032-8045.

徐宇乐译 郭钊校

人工智能辅助压缩感知技术加速颞下颌关节MRI检查的可行性研究 (DOI:10.19300/j.2026.e1211)

Accelerated MRI in temporomandibular joints using AI-assisted compressed sensing technique: a feasibility study (DOI:10.1007/s00330-025-11734-7)

Z. Ye, X.Y. Lyu, R.P. Zhao, P.D. Fan, S.M. Yang, C.C. Xia, et al.

摘要 目的 探讨人工智能辅助压缩感知(ACS)技术在颞下颌关节(TMJ)加速MRI中的可行性,并将其效能与并行成像(PI)方案、标准(STD)方案进行对比。**方法** 前瞻性纳入2023年4月—2024年5月期间出现TMJ相关症状的病人,所有病人均接受ACS方案(6 min 8 s)、PI方案(10 min 57 s)与STD方案(13 min 28 s)的双侧TMJ MRI检查。采用4分李克特量表对整体影像质量及TMJ相关结构的显示清晰度进行定性评估;对TMJ盘、髁突与翼外肌(LPM)的信噪比(SNR)、对比噪声比(CNR)进行定量分析;通过Fleiss' kappa分析评估不同方案与不同观察者之间对关节积液和关节盘移位的诊断一致性。**结果** 共纳入51例病人(男16例,女35例),涉及102个TMJ。ACS方案的整体影像质量与大多数结构的显示清晰度显著高于STD方案(均 $P<0.05$),与PI方案无明显差异;定量分析结果显示,在TMJ盘、LPM中,ACS方案的SNR与CNR显著高于STD方案(均 $P<0.05$),且在大多数序列中,ACS方案的SNR与PI方案表现相当。在诊断TMJ异常方面,不同方案及不同观察者之间的一致性达到良好至极佳水平($\kappa=0.699\sim1.000$)。**结论** 基于ACS技术的TMJ加速MRI可显著缩短成像时间,同时提供相当或更优于

PI方案与STD方案的影像质量,并保持良好的诊断一致性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 8046-8057.

程瑞妍译 郭钊校

○ 心脏放射学

肝硬变病人心脏结构、功能、灌注和组织特征的新见解:一项MRI分析 (DOI:10.19300/j.2026.e1212)

Novel insights into cardiac structure, function, perfusion, and tissue characteristics in liver cirrhosis: a magnetic resonance analysis (DOI:10.1007/s00330-025-11710-1)

J. Erley, L. Naimi, I. Molwitz, D. G. Aydemir, E. Cavus, K. Muellerleile, et al.

摘要 目的 采用心脏MR(CMR)成像技术分析肝硬变对心脏结构、功能、组织特征和负荷灌注的影响。**方法** 纳入50例肝硬化病人和25例年龄匹配健康对照组,均接受3.0 T CMR检查。分析左心室(LV)、右心室(RV)和左心房(LA)、右心房(RA)的容积和功能指标,包括射血分数(EF)并进行特征追踪应变分析。同时测定 T_1/T_2 弛豫时间和细胞外容积(ECV)。**结果** 肝硬化病人的LVEF($66.6\%\pm5.8\%$ 和 $59.6\%\pm4.5\%$, $P<0.001$)和RVEF($65.4\%\pm6.5\%$ 和 $55.7\%\pm8.0\%$, $P<0.001$)均高于对照组。LV容积指数[(86.1 ± 16.2) mL/m²和(78.0 ± 14) mL/m², $P=0.038$]和LA收缩末期容积指数[(48.8 ± 15.5) mL/(mL·m⁻²)和(33.2 ± 9.1) mL/(mL·m⁻²), $P=0.014$]显著增大。RV容积虽增大但差异无统计学意义[(85.1 ± 17.6) mL/m²和(78.7 ± 13.8) mL/m², $P=0.116$]。肝硬化病人的LV整体纵向应变($-20.1\%\pm3.4\%$ 和 $-17.1\%\pm2.1\%$, $P<0.001$)和RV整体纵向应变($-25.8\%\pm5.5\%$ 和 $-21.2\%\pm5.4\%$, $P=0.001$)均显著增强, LV径向/圆周应变也呈现类似趋势。Child-Pugh分级和终末期肝病模型(MELD)评分分别与ECV增加4.8%[1.8%~7.8%($P=0.003$)]和0.5%[0.2%~0.8%($P<0.001$)]相关。MELD评分还与双心室舒张末容积增加相关[LV为0.9(0.1~1.7 mL/m², $P=0.030$); RV为1.0(0.1~1.9 mL/m², $P=0.029$)]。所有病人都未出现灌注缺损,但20%的病人出现非缺血性延迟钆增强(LGE)。**结论** 与健康对照组相比,肝硬变病人存在心脏扩张,心室收缩功能增强。20%的病人出现非缺血性LGE。疾病严重程度评分与ECV升高和双心室容积增大有关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35(12): 8058-8067.

徐宇乐译 郭钊校

CT衍生血流储备分数联合动脉粥样硬化负荷对非阻塞性冠状动脉疾病病人的长期预后价值 (DOI:10.19300/j.2026.e1213)

Long-term prognostic value of the CT-derived fractional flow reserve combined with atherosclerotic burden in patients with non-obstructive coronary artery disease (DOI:10.1007/s00330-025-11747-2)

Z.Q. Wang, Z.N. Li, T.F. Xu, M.X. Wang, L. Xu, Y. Zeng.

摘要 目的 冠状动脉CT血管成像(CCTA)衍生的血流

储备分数(CT-FFR)对非阻塞性冠状动脉疾病(CAD)的长期预后意义尚不明确。本研究旨在探讨在 CCTA 定义的动脉粥样硬化负荷基础上,CT-FFR 对病人长期预后的附加预后价值。**方法** 本回顾性队列研究纳入临床疑诊为稳定性 CAD 的病人。计算基于深度学习的血管特异性 CT-FFR。所有入组病人均完成至少 5 年随访。主要终点为主要不良心血管事件(MACE)。对比 3 个模型对 MACE 的预测效能:模型 1 为基于临床变量模型;模型 2 为模型 1+CCTA 衍生动脉粥样硬化负荷(Leiden 风险评分和节段受累评分);模型 3 为模型 2+CT-FFR。**结果** 共纳入 1 944 例病人[中位年龄 59 (53~65)岁,男性占 53.0%]。中位随访 73.4(71.2~79.7)个月,64 例(3.3%)病人发生 MACE。多因素校正 Cox 模型中,CT-FFR $\leq$ 0.80 是 MACE 的强独立预测因子(风险比 HR:7.18;95%CI:4.25~12.12; $P<0.001$)。模型 2 的鉴别效能优于模型 1(C 指数:0.76 和 0.68; $P=0.001$),模型 3 在模型 2 基础上加入 CT-FFR 后鉴别效能进一步提升(C 指数:0.83 和 0.76; $P<0.001$)。模型 2 较模型 1 的综合判别改善指数(IDI)为 0.033 ($P=0.022$)。值得注意的是,模型 3 较模型 2 的判别效能亦有所提升(IDI=0.056, $P<0.001$)。**结论** 对于非阻塞性 CAD 病人,CT-FFR 为长期预后预测提供可靠且具有增量价值的信息。结合 CT-FFR 与 CCTA 定义的动脉粥样硬化负荷的联合模型可提升预测效能,有助于实现病人风险分层。

原文载于 *Eur Radiol*,2025,35(12):8068-8079.

杜芊羽译 郭钊校

右心室心肌梗死:心脏 MR 特征及预后意义 (DOI:10.19300/j.2026.e1214)

Right ventricular myocardial infarction: cardiac magnetic resonance characteristics and prognostic implications (DOI: 10.1007/s00330-025-11750-7)

J.Y. Xiang, L.Y. Yu, Y. Zhao, J.P. Wu, J.Y. Zheng, R.Y. Shi, et al.

摘要 目的 右心室心肌梗死(RVMI)是 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)中至关重要但常被忽视的类型,显著影响临床结果。既往研究对其心脏 MR(CMR)特征及预后价值的结论存在争议,本研究旨在基于大样本队列探究 RVMI 的 CMR 特征及其预后意义。**方法** 回顾性收集 2 个中心确诊 STEMI 病人的急性期 CMR 检查数据。RVMI 依据延迟钆增强及心肌水肿征象来识别。主要终点为主要不良心血管事件(MACE),包括全因死亡、再发心肌梗死及心力衰竭住院。**结果** 共纳入 1 005 例病人[平均年龄(59.6 $\pm$ 11.3)岁,男 849 例],中位随访 3.6 年,155 例(15.4%)病人发生 MACE。199 例(19.8%)病人确诊 RVMI,其双心室功能及整体纵向应变均显著受损(均 $P<0.001$),且 MACE 发生率更高(22.1% 和 13.78%, $P=0.005$)。RVMI 是左心室(LV)整体纵向应变($\beta=0.931$, $P=0.006$)及圆周应变($\beta=0.661$, $P=0.049$)受损的独立预测因子。RVMI 与 MACE 存在显著关联(校正 HR:1.45, 95%CI:1.01~2.08, $P=0.045$),尤其是因心力衰竭住院风险升

高密切相关(校正 HR:2.66,95%CI:1.52~4.63, $P=0.001$)。**结论** RVMI 会加重 LV 功能损伤,且与 STEMI 病人发生 MACE 独立相关,主要由心力衰竭住院风险增加所致。研究结果反映 RV 评估在 STEMI 长期管理和风险分层中的重要性。

原文载于 *Eur Radiol*,2025,35(12):8080-8092.

杜芊羽译 郭钊校

胸部放射学

基于非增强 CT 的深度学习模型鉴别肺腺癌和结核瘤:一项多中心诊断研究 (DOI:10.19300/j.2026.e1215)

Non-enhanced CT deep learning model for differentiating lung adenocarcinoma from tuberculoma: a multicenter diagnostic study (DOI:10.1007/s00330-025-11721-y)

G.J. Zhang, L. Shang, S.L. Li, J. Zhang, Z.L. Zhang, X. Zhang, et al.

摘要 目的 构建并验证基于三维特征的深度学习(DL-3D)模型,用于区分肺腺癌(LUAD)与结核瘤(TBM)。**方法** 收集 3 家医院共 1 160 例病人的影像及临床数据。基于视觉 Transformer 网络训练 DL-3D 模型,分别通过验证集与外部测试集评估其鉴别 LUAD 与 TBM 的效能。DL-3D 模型与二维特征深度学习(DL-2D)模型、影像组学模型及 6 名放射科医师的诊断效能进行对比。通过受试者操作特征曲线下面积(AUC)分析各方法诊断效能。**结果** 研究纳入训练集 840 例(年龄 19~86 岁,平均 54.8 岁;男 514 例)、验证集 210 例(年龄 18~86 岁,平均 54.3 岁;男 128 例)及外部测试集 110 例(年龄 22~88 岁,平均 54.7 岁;男 51 例)。DL-3D 模型在验证集与外部测试集中均表现出优异的诊断效能(AUC 分别为 0.895 和 0.913)。在测试集中,DL-3D 模型诊断表现(AUC 0.913,95%CI:0.854~0.973)显著优于 DL-2D 模型(AUC 0.804,95%CI:0.722~0.886, $P<0.001$)、影像组学模型(AUC 0.676,95%CI:0.574~0.777, $P<0.001$)及 6 名放射科医师(AUC 范围 0.692~0.810, P 值范围 <0.001 ~0.035)。**结论** DL-3D 模型在区分 LUAD 和 TBM 方面的诊断效能优于放射专家。

原文载于 *Eur Radiol*, 2025, 35 (12): 8116-8125.

杜芊羽译 郭钊校

说明:

①本专栏内容为 *European Radiology* 最近两期部分科学性论著摘要的中文译文。

②本刊尽量采取了与原文一致的体例(如,原作者姓名的书写方式、小栏目的顺序等)。对于原文中提到的新技术名词,如尚无规范的中文名词对应,则在文中直接引用英文原文,以便于读者查阅。

Original articles from the journal *European Radiology*, © European Society of Radiology. The DOIs of original articles were provided by ESR.
原文来自 *European Radiology* 杂志, © European Society of Radiology. 原文 DOI 由 ESR 提供。