

European Radiology 科学论著摘要(2024年9月、10月杂志)

胸部放射学

MRI 与同日 CT 对慢性阻塞性肺疾病表型分类的一致性评估:一项多中心试验(DOI: 10.19300/j.2024.e0901)

Phenotyping of COPD with MRI in comparison to same-day CT in a multi-centre trial (DOI:10.1007/s00330-024-10610-0)

S. Nauck, M. Pohl, B.J. Jobst, C. Melzig, H. Meredig, O. Weinheimer, et al.

摘要 目的 本项前瞻性多中心研究旨在评估肺部 MRI 和 CT 在慢性阻塞性肺疾病(COPD)病人表型分类(气道疾病和肺气肿)方面的一致性。**方法** 共纳入 15 个中心的 601 例 COPD 病人,所有受试者均于同日接受形态-功能胸部 MRI 和相匹配的吸气-呼气 CT 检查。2 位阅片者系统地每个肺叶的支气管壁增厚、支气管扩张、小叶中心结节、空气潴留和肺实质灌注缺损进行评分,并确定 COPD 表型。第 3 位阅片者作为审核者以达成共识。使用 Cohen's kappa 系数(im- κ , ir- κ)评估不同成像方式和阅片者之间的一致性。**结果** 支气管扩张/支气管壁增厚的平均综合 MRI 评分为 4.5/12,支气管扩张和支气管壁增厚的 CT 评分分别为 2.2/12、6/12;im- κ 为 0.04~0.3。呼气相右/左支气管塌陷在 MRI 上分别有 51/583 例和 47/583 例,在 CT 上分别有 62/599 例和 57/599 例;im- κ 为 0.49~0.52。MRI 评估的小气道疾病指标包括小叶中心结节 0.15/12、空气潴留 0.94/12 和灌注缺损 7.6/12;CT 评估的相应指标分别为 0.34/12、0.9/12 和 0.37/12(马赛克样改变);im- κ 为 0.1~0.41。MRI 评估的肺实质缺损平均分为 1.3/12;CT 评估的肺气肿评分为 5.8/24;im- κ 为 0.18~0.26。在 583 例病人中,MRI 确定的 COPD 表型中,气道型、肺气肿型和混合型分别有 370、218 和 10 例;在 599 例病人中,CT 确定的 COPD 表型中,对应分别为 347 例、218 例和 34 例;im- κ 为 0.63。对于所有评估的指标,MRI 的阅片者间一致性均低于 CT。**结论** 在多中心研究中,MRI 和 CT 在 COPD 表型分类方面的一致性较高,但个别诊断特征的成像方式间和阅片者间一致性存在一定差异。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):5597-5609.

王竹山译 俞翔 李一鸣校

心脏放射学

基于不同冠状动脉钙化评分水平比较 CT 血流储备分数和冠状动脉 CT 血管成像诊断效能的荟萃分析 (DOI: 10.19300/j.2024.e0902)

A meta-analysis comparing the diagnostic performance of computed tomography-derived fractional flow reserve and

coronary computed tomography angiography at different levels of coronary artery calcium score (DOI:10.1007/s00330-024-10591-0)

Z. Ma, C.C. Tu, B.E. Zhang, D.F. Zhang, X.T. Song, H.J. Zhang.

摘要 目的 冠状动脉钙化对 CT 血流储备分数(CT-FFR)和冠状动脉 CT 血管成像(CCTA)诊断准确性的影响仍然是一个重要考虑因素。本荟萃分析旨在比较不同冠状动脉钙化评分(CACS)水平下 CT-FFR 和 CCTA 的诊断效能。**方法与结果** 在 PubMed、Embase 和 Cochrane 图书馆中检索关于 CCTA、CT-FFR 和有创性血流储备分数(FFR)的相关文章。共纳入 10 项研究,在 4 个 CACS 组中,评估了 CT-FFR 和 CCTA 在每例病人和每根血管水平上的诊断效能。有创性 FFR 作为参考标准。除 CACS \geq 400 组外,在其他 CACS 亚组中,CT-FFR 的曲线下面积均高于 CCTA[CACS<100 组:每例病人,0.9(95%CI:0.87~0.92)和 0.32(95%CI:0.28~0.36);每根血管,0.92(95%CI:0.89~0.94)和 0.66(95%CI:0.62~0.7);两者均 $P<0.001$ 。CACS \geq 100 组:每例病人,0.86(95%CI:0.82~0.88)与 0.44(95%CI:0.40~0.48);每根血管,0.88(95%CI:0.85~0.90)和 0.51(95%CI:0.46~0.55);两者均 $P<0.001$ 。CACS<400 组:每例病人,0.9(95%CI:0.87~0.93)和 0.74(95%CI:0.70~0.78), $P<0.001$;每根血管,0.8(95%CI:0.76~0.83)与 0.74(95%CI:0.70~0.78), $P=0.02$ 。**结论** 在低 CACS 组(CACS<400)中,与 CCTA 相比,CT-FFR 在检测冠状动脉疾病(CAD)病人的血流动力学狭窄方面显示出更优越的诊断效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):5621-5632.

杨淑杰译 俞翔 李一鸣校

基于机器学习的 CT 血流储备分数与心脏 MR 灌注成像在稳定型冠状动脉疾病缺血诊断中的比较 (DOI: 10.19300/j.2024.e0903)

Comparison of machine learning-based CT fractional flow reserve with cardiac MR perfusion mapping for ischemia diagnosis in stable coronary artery disease (DOI:10.1007/s00330-024-10650-6)

W.F. Guo, S.H. Zhao, H.J. Xu, W. He, L.K. Yin, Z.F. Yao, et al.

摘要 目的 旨在比较基于机器学习(ML)的 CT 血流储备分数(CT-FFR)与心脏 MR 灌注成像在评估冠状动脉狭窄的诊断效能。**方法** 2020 年 10 月—2022 年 3 月期间连续招募稳定型冠状动脉疾病(CAD)病人,均行冠状动脉 CTA、心脏 MR 和有创性血流储备分数(FFR)检查,且各项检查间隔

不超过 2 周。心脏 MR 灌注分析量化指标包括应激心肌血流量(MBF)和心肌灌注储备(MPR)。根据血流动力学将显著狭窄定义为 FFR 值 ≤ 0.8 或有创性冠状动脉血管造影(ICA)显示狭窄率 $>90\%$ 。以有创性 FFR 为参照标准,对比 CT-FFR、MBF 和 MRP 的诊断效能。结果 共 110 例受试者[平均年龄(62 \pm 8)岁,男 73 例]完成研究方案,其中 36 例(33%)检测到血流动力学显著狭窄。在定量灌注指标中,MPR 识别具有血流动力学显著狭窄的受试者操作特征曲线下面积(AUC)最大(AUC=0.90),与血管水平上基于 ML 得到的 CT-FFR(AUC=0.89, $P=0.71$)相似,且具有相似的敏感度(89%和 79%, $P=0.20$)、特异度(87%和 84%, $P=0.48$)和准确度(88%和 83%, $P=0.24$)。然而,在病人水平上,MPR 的诊断效能(AUC 0.96 和 0.86, $P=0.03$)、特异度(95%和 82%, $P=0.01$)和准确度(95%和 81%, $P<0.01$)均优于基于 ML 的 CT-FFR。结论 基于 ML 的 CT-FFR 和心脏 MR 定量灌注成像在检测血管特定血流动力学显著狭窄方面的诊断效能相当,而在病人水平分析中,定量灌注成像的效能更优。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):5654-5665.

孙雨龙译 俞翔 李一鸣校

心脏电影 MR 鉴别缺血性与非缺血性心肌病的应用:一种机器学习方法(DOI: 10.19300/j.2024.e0904)

Cine-cardiac magnetic resonance to distinguish between ischemic and non-ischemic cardiomyopathies: a machine learning approach(DOI:10.1007/s00330-024-10640-8)

R. Cau, F. Pisu, A. Pintus, V. Palmisano, R. Montisci, J.S. Suri, et al.

摘要 目的 旨在开发并验证一种机器学习(ML)模型,用于基于非增强心血管 MR(CMR)成像鉴别缺血性心肌病(ICM)与非缺血性心肌病(NICM)。方法 回顾性分析 107 例连续就诊病人的 CMR 扫描数据,包括 49 例 ICM 和 58 例 NICM 病人,并评估心房和心室应变参数。对比 1 种基于可解释树状梯度提升模型与 4 种传统机器学习模型区分 ICM 和 NICM 的表现。所有模型通过重复交叉验证进行训练和内部验证,以评估其鉴别能力和校准效能。同时探讨区分 ICM 和 NICM 的关键影像学特征。结果 研究共纳入 107 例病人和 38 个变量可供分析,其中,ICM 49 例[男 34 例,平均年龄(60 \pm 9)岁],NICM 58 例[男 38 例,平均年龄(56 \pm 19)岁]。经过 10 轮 10 折交叉验证,提出的模型具有最大的曲线下面积(0.82,95%CI: 0.47~1.00)和最低的 Brier 评分(0.19,95%CI:0.13~0.27),表明该模型具有较好的诊断准确性和校准能力。在约登指数最佳截断点下,该模型的敏感度达到 0.72(95%CI:0.68~0.76),在所有比较模型中表现最优。进一步分析发现,心房与心室的应变参数对于 ICM 病人的识别尤为关键。结论 采用 ML 模型结合非增强 CMR 的多腔室心肌应变参数,能够有效地区分 ICM 和 NICM,具有较高的诊断准确性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9): 5691-5704.

朱旭译 俞翔 李一鸣校

骨肌系统放射学

通过深度学习方法检测膝关节特征点用于对滑车发育不良和髌骨高度进行自动成像评估(DOI: 10.19300/j.2024.e0905)

Knee landmarks detection via deep learning for automatic imaging evaluation of trochlear dysplasia and patellar height(DOI:10.1007/s00330-024-10596-9)

R.M. Barbosa, L. Serrador, M.V. da Silva, C.S. Macedo, C.P. Santos.

摘要 目的 开发并验证一种基于深度学习的方法,在膝关节 MRI 扫描中自动测量与髌骨高度和股骨滑车发育不良相关的髌股关节不稳定(PFI)指数。方法 共纳入 95 例病人膝关节的 763 个 MRI 层面,并标记了 3 393 个解剖学特征点,用于测量股骨滑车沟角(SA)、滑车面不对称性(TFA)、滑车沟深度(TGD)和外侧滑车倾斜度(LTI)以评估股骨滑车发育不良,并测量 Insall-Salvati 指数(ISI)、改良的 Insall-Srvati 指数(MISI)、Caton-Deschamps 指数(CDI)和髌滑车指数(PTI)用于评估髌骨高度。应用了一个基于 U-Net 的网络来预测解剖学特征点的位置。成功检测率(SDR)和平均绝对误差(MAE)评估指标用于评估网络的效能。组内相关系数(ICC)用于评估所提出的框架的可靠性,以衡量所提到的 PFI 指数。结果 所开发的模型在预测特征点位置方面具有良好的准确性,MAE 的最大值为(1.38 \pm 0.76) mm。结果表明使用所提出的框架,测量 LTI、TGD、ISI、CDI 和 PTI 的可靠性优异(ICC >0.9),测量 SA、TFA 和 MISI 的可靠性良好(ICC >0.75)。结论 本研究提出了一种可靠的方法帮助放射科医生进行临床实践,可用于自动评估髌骨高度和滑车发育不良。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):5736-5747.

刘春明译 乔辉 李一鸣校

影像信息学与人工智能

基于 CT 的合成脑 T₁ 加权 MRI 在临床应用中的可行性研究:与常规 T₁ 加权 MRI 的比较(DOI: 10.19300/j.2024.e0906)

Feasibility study on the clinical application of CT-based synthetic brain T₁-weighted MRI: comparison with conventional T₁-weighted MRI (DOI:10.1007/s00330-023-10534-1)

Z.T. Li, G. Cao, L. Zhang, J.C. Yuan, S. Li, Z.R. Zhang, et al.

摘要 目的 旨在检验基于 CT 的合成 T₁ 加权成像(sT₁WI)与常规 T₁WI 在脑形态学定量评估方面的等效性。方法 前瞻性收集 35 例接受脑 MRI 和 CT 扫描的成年人。采用基于深度学习模型的图像合成方法从 CT 数据中生成 sT₁WI。2 名资深放射科医师在不同的场景下分别使用 sT₁WI 和常规 T₁WI 对临床相关的脑形态学参数进行测量。采用一致性检验来评估常规 T₁WI 与 sT₁WI 之间的可靠性和一致性,包括阅片者内、阅片者间和方法间的一致性。结果 除了放射科医师之间的测量误差导致的几项一致性较差以外,阅片者内、阅片者间和方法间的可靠性和变异性大多和预期效能保持一致。在 5%等效区间,sT₁WI 的所有测量值均等同于常规 T₁WI。结论 基于 CT 的 sT₁WI 与常规 T₁WI 在定量评估

脑形态学方面具有等效性，在单次 CT 扫描中可获得更多的影像诊断信息。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):5783–5799.

冀艺译 董龙春 李一鸣校

MRI 影像组学预测胶质瘤 MGMT 启动子甲基化研究的质量评估: 系统综述与荟萃分析(DOI: 10.19300/j.2024.e0907)

Quality assessment of the MRI –radiomics studies for MGMT promoter methylation prediction in glioma: a systematic review and meta-analysis (DOI: 10.1007/s00330-024-10594-x)

F.M. Doniselli, R. Pascuzzo, F. Mazzi, F. Padelli, M. Moscatelli, T.A. D’Antonoli, et al.

摘要 目的 评估基于 MRI 影像组学的研究在预测胶质瘤中 O6-甲基鸟嘌呤-DNA 甲基转移酶(MGMT)启动子甲基化状态方面的方法学质量和诊断准确性。**方法** 检索 PubMed Medline、EMBASE 和 Web of Science 3 个数据库截至 2022 年 12 月 31 日所发表的基于 MRI 影像组学的胶质瘤 MGMT 甲基化研究。3 位评估人员使用影像组学质量评分(RQS, 16 个组成部分)和个体预后或诊断多变量预测模型的透明报告规范(TRIPOD, 22 项指标)对研究的方法学进行质量评估。采用 QUADAS-2 工具评估研究的偏倚风险和适用性问题。随后进行荟萃分析,以估算合并曲线下面积(AUC)并评估研究间的异质性。**结果** 共纳入自 2016 年起发表的 26 项研究。RQS 总评分的中位数为 8 分(满分 36 分, 22%, 范围 8%~44%)。13 项研究进行了外部验证。所有研究均报告了 AUC 或准确性,但仅有 4 项研究(15%)进行了校准和决策曲线分析。没有任何研究进行体模分析、成本效果分析或前瞻性验证。在总体 TRIPOD 报告项目的遵循分数方面,16 项研究的得分介于 50%~70%之间,10 项研究的得分低于 50%。合并 AUC 为 0.78 (95%CI, 0.73~0.83), 研究间异质性较高($P=94.1%$)。进行外部验证的研究以及仅纳入 WHO IV 级胶质瘤的研究显示出明显低的 AUC 值 (0.65; 95%CI: 0.57~0.73, $P<0.01$)。**结论** 研究的 RQS 评分和对 TRIPOD 指南的遵循度总体较低。影像组学在预测 IV 级胶质瘤的 MGMT 甲基化状态中表现出较大的异质性,且预测效能较差,限制了其在当前临床实践中的应用。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):5802–5815.

杨淑贤译 刘学焕 李一鸣校

基于深度学习算法对腹部 CT 中肠梗阻的自动识别(DOI: 10.19300/j.2024.e0908)

Deep learning for automatic bowel-obstruction identification on abdominal CT (DOI: 10.1007/s00330-024-10657-z)

Q. Vanderbecq, M. Gelard, J.C. Pesquet, M. Wagner, L. Arrive, M. Zins, et al.

摘要 腹部 CT 自动评估有助于放射科医生管控其庞大的工作量,从而能够做出更及时的诊断并改善病人预后。研

究旨在开发一种能够可靠识别腹部 CT 中可疑肠梗阻(BO)的机器学习模型。**方法** 收集 2015—2022 年间 1 273 例可疑肠梗阻病人的 1 345 份腹部 CT 资料作为内部数据集。其中, 670 份由 1 名经验丰富的腹部放射科医生标注为是/否为 BO。外部数据集由放射科医生标注的 88 份 CT 资料构成。开发一个完整的腹部 CT 预处理系统模型用于腹盆腔区域定位,另一个模型用于全身 3D 扫描影像的裁剪。建立、训练并测试几种神经网络架构用于对每份 CT 影像进行二元分类(BO, 是/否)。计算 F1 和平衡准确度分数以评估模型效能。**结果** 在 Kinetics 400 数据集上预训练的混合卷积网络取得了最佳结果: 内部数据集的 F1 分数为 0.92、平衡准确度为 0.86、敏感度为 0.93, 外部数据集的相应值分别为 0.89、0.89 和 0.89。在对敏感度进行校准后,该模型内部数据集的敏感度为 1.00、特异度为 0.84、F1 分数为 0.88, 外部数据集的相应值分别为 0.98、0.76 和 0.87。**结论** 研究开发的三维混合卷积神经网络模型在对可疑 BO 病人的腹部 CT 进行自动二元分类(是否为 BO)方面显示出巨大潜力。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):5842–5853.

孙超译 董龙春 李一鸣校

肿瘤放射学

通过 ^{18}F -FDG-PET/CT 代谢参数预测可切除非小细胞肺癌中程序性死亡配体 1(PD-L1)的表达(DOI: 10.19300/j.2024.e0909)

Predicting programmed death-ligand 1(PD-L1) expression with fluorine-18 fluorodeoxyglucose (^{18}F FDG) positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) metabolic parameters in resectable non-small cell lung cancer (DOI: 10.1007/s00330-024-10651-5)

D.J. Hughes, E. Josephides, R. O’Shea, T. Manickavasagar, C. Horst, S. Hunter, et al.

摘要 目的 探讨 ^{18}F -FDG-PET/CT 代谢参数与可切除非小细胞肺癌病人的原发肿瘤及淋巴结转移瘤中程序性死亡配体 1(PD-L1)表达水平的相关性。**方法** 对 210 例证实伴有淋巴结转移的 II B-III B 期可切除非小细胞肺癌病人进行回顾性分析。采用 DAKO 22C3 免疫组化分析法测定 PD-L1 肿瘤比例评分(TPS)。采用半自动技术对术前 ^{18}F -FDG-PET/CT 影像进行分析,并测量原发肿瘤和淋巴结转移瘤的代谢参数评分。代谢参数包括最大、平均、峰值、经瘦体质量校正后(SUL)的标准化摄取值(SUV)、肿瘤代谢体积(MTV)、病灶总糖酵解量(TLG)和 SUV 异质性指数(HISUV)。**结果** 病人主要为男性(57%),中位年龄为 70 岁,且多为非鳞状细胞肺癌(68%)。大多数病人的原发肿瘤中 PD-L1 表达为阴性(TPS<1%; 53%)。在原发肿瘤(210 例)或淋巴结转移瘤(91 例)中, TPS $\geq 1%$ 病人的 SUV_{max} 、 SUV_{mean} 、 SUV_{peak} 和 SUL_{peak} 平均值均显著增高($P<0.05$)。然而,受试者操作特征(ROC)曲线分析表明,在 PD-L1 TPS 阈值为 1%时(AUC 为 0.58–0.73),其可分离性适中。MTV、TLG、HISUV 与 PD-L1 TPS 均无相关性。

结论 在可切除非小细胞肺癌病人中,基于 SUV 的 ^{18}F -FDG-PET/CT 代谢参数与原发肿瘤或淋巴结转移瘤中 PD-L1 的表达水平具有相关性,但对 PD-L1 阳性率 $\geq 1\%$ 的预测敏感性和特异性较差。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9): 5889-5902.

薄金鹏译 李祖贵 李一鸣校

CT

光子计数探测器 CT 鉴别肾上腺腺瘤和转移瘤的诊断效能
(DOI: 10.19300/j.2024.e0910)

Diagnostic performance of photon-counting detector CT for differentiation between adrenal adenomas and metastases
(DOI:10.1007/s00330-024-10675-x)

S. Bette, F. Risch, L. Canalini, J. Becker, E.V. Leithner, A. Huber, et al.

摘要 目的 评估光子计数探测器 CT(PCD-CT)虚拟平扫(VNC)重建鉴别肾上腺腺瘤和转移瘤的价值。**方法** 收集有肾上腺肿物并行门静脉期对比增强 CT 扫描的病人。影像重建包括常规 VNC(VNC_{G_{mn}})、纯钙 VNC(VNC_{PC})、虚拟单能影像(VMI, 40-90 keV)和碘图。采用半自动分割方法对肾上腺病变影像进行分析,并提取定量数据。使用逻辑回归模型、非参数检验、Bland-Altman 图和随机森林分类器进行统计学分析。**结果** 最终研究队列共纳入有肾上腺病变(45 例腺瘤,45 例转移瘤)病人 90 例[其中女 36 例,年龄 39~87 岁,平均 67.8 岁]。与转移瘤相比,肾上腺腺瘤 VNC_{G_{mn}} 和 VNC_{PC} 的 CT 值明显更低($P=0.007$)。VNC_{G_{mn}} 和 VNC_{PC} 影像的虚拟平扫与真实平扫(TNC)平均差值分别为 17.67 和 14.85。随机森林分类器和逻辑回归模型均确定 VNC_{G_{mn}} 和 VNC_{PC} 是最好的鉴别诊断工具。当在 VNC_{G_{mn}} 中使用 26 HU 作为阈值时,腺瘤可以与转移瘤鉴别,敏感度为 86.7%,特异度为 75.6%。**结论** 在评估肾上腺病变时,VNC 算法与 TNC 相比高估了 CT 值。然而,它们可以通过提高阈值(如 26 HU)对肾上腺腺瘤和转移瘤进行可靠鉴别,并且可以在不久的将来应用于临床常规检查。未来需要多中心、更大样本的队列和标准化协议进一步的研究。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9): 5944-5953.

范然译 董龙春 李一鸣校

MR

β -地中海贫血病人的左心房应变:一项基于 CMR 的横断面研究
(DOI: 10.19300/j.2024.e0911)

Left atrial strain in patients with β -thalassemia major: a cross-sectional CMR study
(DOI:10.1007/s00330-024-10667-x)

A. Meloni, L. Saba, V. Positano, L. Pistoia, M. Porcu, F. Massei, et al.

摘要 目的 探讨 β -地中海贫血(β -TM)病人的左心房(LA)应变参数与人口统计学、临床数据、心脏 MR(CMR)表现以及心脏并发症(心力衰竭和心律失常)之间的关系。**方法** 连续性收集 264 例 β -TM 病人[其中女 133 例,平均年龄(36.79 \pm 11.95)岁]纳入地中海贫血心肌铁过载扩展性研究(E-MIOT)项目。另外收集性别和年龄匹配的健康对照组 35 例 [女 14

例,平均年龄(37.36 \pm 17.52)岁]。采用专用软件通过 CMR 特征跟踪对 LA 的存储、管道和泵血功能进行分析。**结果** 与健康对照组相比, β -TM 病人的 LA 存储应变、泵血应变及应变率较低。2 组间 LA 管道应变的差异无统计学意义。年龄、性别和左心室(LV)容积指数是决定 β -TM 病人 LA 应变参数的独立因素。除 LA 管道应变率外,出现晚期钆增强(LGE)的心肌节段数量与其他的 LA 应变参数显著相关。与无心脏并发症的病人相比,伴有心脏并发症病人的 LA 应变参数受损更为明显。**结论** 与对照组相比, β -TM 病人的 LA 应变参数存在受损,并与 LV 中 LGE 的节段数量显著相关。此外,伴有心脏并发症的病人 LA 应变参数受损更为明显。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9): 5965-5977.

刘泽奇译 董龙春 李一鸣校

神经放射学

利用平扫 CT 的影像组学预测卒中病人血运重建后出血性转化风险
(DOI: 10.19300/j.2024.e0912)

Radiomics using non-contrast CT to predict hemorrhagic transformation risk in stroke patients undergoing revascularization
(DOI:10.1007/s00330-024-10618-6)

J.N. Heo, Y. Sim, B.M. Kim, D.J. Kim, Y.D. Kim, H.S. Nam, et al.

摘要 目的 探讨原始平扫 CT 上梗死脑组织的纹理特征是否与出血性转化易感性相关。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月—2022 年 1 月期间接受溶栓或取栓治疗的卒中病人。通过随访 MR 成像确定出血性转化。在原始平扫 CT 上提取梗死组织 94 个影像组学特征。将病人分为训练集和测试集(比例为 7:3)。通过 5 折交叉验证建立了 2 个模型:一个包含一阶和纹理影像组学特征,另一个仅使用纹理影像组学特征。采用临床变量的 logistic 回归构建临床模型,并进行测试集验证。**结果** 362 例病人中,有 218 例发生了出血性转化。包括所有影像组学特征的 LightGBM 模型在测试集上表现最佳,受试者操作特征曲线下面积(AUROC)为 0.986(95%CI, 0.971~1.000)。ExtraTrees 模型在使用纹理特征时表现最佳,AUROC 为 0.845(95%CI, 0.774~0.916)。最小值、最大值和百分位数是出血转化的显著预测因子。临床模型的 AUROC 为 0.544(95%CI, 0.431~0.658)。在测试集上,影像组学模型的效能显著优于临床模型($P<0.001$)。**结论** 影像组学模型可以利用平扫 CT 预测脑卒中病人的出血性转化。低密度是出血转化的有力预测因子,而仅纹理特征就可以预测出血转化。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9): 6005-6015.

巴伟丽译 刘学焕 李一鸣校

头颈部放射学

基于 T_2 -SPACE 影像的新型影像组学列线图预测梅尼埃病人的耳蜗和前庭内淋巴积水
(DOI: 10.19300/j.2024.e0913)

A novel radiomics nomogram based on T_2 -sampling perfection with application-optimized contrasts using different

flip-angle evolutions (SPACE) images for predicting cochlear and vestibular endolymphatic hydrops in Meniere's disease patients(DOI:10.1007/s00330-024-10670-2)

W. Chen, S.H. Yu, H.Y. Xiao, N.E. Lin, X.L. Wang, B.R. Li, et al.

摘要 目的 构建并验证基于 T₂-可变反转角快速自旋回波(SPACE)序列影像的影像组学列线图预测梅尼埃病病人的耳蜗和前庭内淋巴积水(EH)。**方法** 共纳入 156 例确诊双侧梅尼埃病(累及 312 个内耳)并行延迟增强 MRI 扫描的病人。所有内耳影像分为训练集(218 例)和内部验证集(94 例)。根据从 T₂-SPACE 影像中提取的影像组学特征构建影像组学列线图,并计算影像组学得分。采用受试者操作特征(ROC)分析来评估影像组学列线图的效能。**结果** 选择 5 个特征用于构建耳蜗的影像组学列线图,7 个特征用于前庭的影像组学列线图。在训练和验证队列中,影像组学列线图在区分 EH 阳性和 EH 阴性方面的效能极佳;在训练集中耳蜗和前庭影像组学列线图的 ROC 曲线下面积分别为 0.703 和 0.728,在验证集中分别为 0.718 和 0.701。**结论** 成功构建了基于 T₂-SPACE 影像的新型影像组学列线图,并用于预测梅尼埃病病人耳蜗和前庭的 EH。这些模型显示出扎实且优异的效能,可能在预测 EH 中发挥重要作用。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):6082-6091.

郝彩仙译 刘学焕 李一鸣校

乳腺放射学

评估乳腺瘤周区域 MRI 特征与乳腺癌预后的关系:系统性回顾和荟萃分析(DOI: 10.19300/j.2024.e0914)

Association of peritumoral region features assessed on breast MRI and prognosis of breast cancer: a systematic review and meta-analysis(DOI: 10.1007/s00330-024-10612-y)

S.Q. Zhao, Y.F. Li, N. Ning, H.B. Liang, Y.Q. Wu, Q. Wu, et al.

摘要 目的 评估瘤周区域 MRI 特征与乳腺癌预后之间的关系。**方法** 对截至 2022 年 10 月发表的观察性研究进行了回顾性荟萃分析,对预后不良的乳腺癌病人和对照组的瘤周 MRI 特征进行定性或定量评估。采用随机效应模型评价汇总的比值比(OR)或标准化平均差和 95%CI。使用统计量 *I*² 衡量各研究之间的异质性。根据不同的研究特征进行敏感性分析,以检验这种关联性。**结果** 纳入了 24 项研究,包括 1 853 例预后不良的乳腺癌病人和 2 590 例对照组。瘤周水肿与非 Luminal 型乳腺癌(OR=3.56;95%CI:2.17~5.83;P=0.000)、Ki-67 指数高表达(OR=3.70;95%CI:2.41~5.70;P=0.000)、组织学分级高(OR=5.85;95%CI:3.89~8.80;P=0.000)、淋巴结转移(OR=2.83;95%CI:1.71~4.67;P=0.000)、激素受体(HR)表达阴性(OR=3.15;95%CI:2.03~4.88;P=0.000)和淋巴管血管侵犯(OR=1.72;95%CI:1.28~2.30;P=0.000)相关。邻近血管征与乳腺癌预后不良概率增大相关(OR=2.02;95%CI:1.68~2.44;P=0.000)。此外,预后不良的乳腺癌瘤周-瘤体 ADC 比值(SMD=0.67;95%CI:0.54~0.79;P=0.000)和瘤周 ADC 平

均值(ADC_{mean})增高(SMD=0.29;95%CI:0.15~0.42;P=0.000)。建议瘤周区域为距离肿瘤边缘 2~20 mm。**结论** 瘤周水肿与邻近血管征象的存在、瘤周-瘤体 ADC 比值和瘤周 ADC_{mean} 的升高与乳腺癌的预后不良显著相关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):6108-6120.

李响译 范璐 李一鸣校

胃肠道放射学

能谱 CT 与 DWI 在定量预测局部进展期胃癌新辅助化疗后病理缓解的比较研究(DOI: 10.19300/j.2024.e0915)

Spectral CT vs. diffusion-weighted imaging for the quantitative prediction of pathologic response to neoadjuvant chemotherapy in locally advanced gastric cancer(DOI: 10.1007/s00330-024-10642-6)

J. Li, S.N. Xu, Y. Wang, F. Ma, X.J. Chen, J.R. Qu.

摘要 目的 比较能谱 CT 与扩散加权成像(DWI)在预测局部进展期胃癌(LAGC)病人新辅助化疗(NAC)后病理缓解的效能。**方法** 基于前瞻性数据集的回顾性研究纳入的病人都接受了基线检查(三期增强能谱 CT 和 DWI-MRI)和标准新辅助化疗联合根治性胃切除术。排除影像质量不佳者,共纳入 65 例病人。以肿瘤退缩分级(TRG)为参考标准,将病人分为缓解组(TRG 0+1)和非缓解组(TRG 2+3)。在横断面影像肿瘤最大层面上手动勾画感兴趣区来测量定量碘浓度(IC)、标准化碘浓度(nIC)和表观扩散系数(ADC)。比较缓解组与非缓解组之间的各参数差异。采用受试者操作特征(ROC)曲线评估差异有统计学意义参数的预测效能。采用 Spearman 相关系数检验评价参数与 TRG 之间的相关性。采用 Kaplan-Meier 生存分析探讨其与病人生存的关系。**结果** nICDP 和 ADC 与 TRG 相关,在预测 TRG 分类方面表现相当,曲线下面积(AUC)分别为 0.674 和 0.673。两者联合后,AUC 提高至 0.770(P<0.05),并与病人的无病生存期相关,风险比为 2.508(1.043~6.029)。**结论** 能谱 CT 和 DWI 都是预测局部进展期胃癌病人 NAC 后病理缓解的有价值的成像技术,且预测效能相当。联合 nICDP 和 ADC 能够增加预测效能,并与病人的无病生存期相关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(9):6193-6204.

魏锋译 刘学焕 李一鸣校

泌尿生殖系统放射学

能否在不进行手术的情况下预测病理结果?对基于多参数 MRI 和全前列腺影像组学的集成机器学习模型附加价值的评估(DOI: 10.19300/j.2024.e1001)

Can we predict pathology without surgery? Weighing the added value of multiparametric MRI and whole prostate radiomics in integrative machine learning models(DOI: 10.1007/s00330-024-10699-3)

G. Marvaso, L. Johannes Isaksson, M. Zaffaroni, M. Giulia Vincini, P. Eugene Summers, M. Pepa, et al.

摘要 目的 在大型单一机构队列中,利用临床、影像学 and 影像组学变量构建高性能机器学习(ML)模型,并评估其对无创性预测前列腺癌(PCa)病理状态的改善能力。**方法** 纳入 2015—2018 年期间在本机构接受多参数 MRI 和前列腺切除术的 949 例病人。梯度提升决策树模型分别采用仅包含临床特征的数据以及结合影像学报告和/或前列腺影像组学特征的数据进行训练,预测病理 T 分期、病理 N 分期、国际泌尿病理学会(ISUP)评分及其与临床前评估的变化。从性能、特征重要性、Shapley 加性解释 (SHAP) 值和平均绝对误差 (MAE)等方面分析模型效能。将最佳模型与模拟临床工作流程的初始模型进行比较。**结果** 包含所有变量的模型预测效能最佳(6个终点得到的 AUC 值范围为 0.73~0.96)。影像组学特征一定程度上提升了模型效能,虽然提升幅度不大但具有统计学意义。SHAP 值表明,这些特征对于成功预测个体病人的终点事件的贡献至关重要。低风险病人的 MAE 值更低,表明模型更容易对这部分病人进行分类。最佳模型的表现优于临床基线($P \leq 0.0001$),几乎没有假阴性预测结果,且总体不太可能低估分期。**结论** 结果表明,集成 ML 模型在预测 PCa 的病理状态方面具有潜在价值。整合了临床资料的集成模型可以提供有价值的信息,从而提供无创性改善预测病理状态的工具,以辅助个性化治疗。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10):6241-6253.

冀艺译 李鹏 李一鸣校

多中心多期相 CT 用于肾脏肿瘤亚型评估的影像组学和机器学习研究 (DOI: 10.19300/j.2024.e1002)

Radiomics and machine learning for renal tumor subtype assessment using multiphase computed tomography in a multicenter setting (DOI: 10.1007/s00330-024-10731-6)

A. Uhlig, J. Uhlig, A. Leha, L. Biggemann, S. Bachanek, M. Stöckle, et al.

摘要 目的 利用基于多期相 CT 的影像组学特征和机器学习(ML)方法区分肾肿瘤的组织学亚型。**方法** 回顾性纳入 2012—2022 年期间在 2 家三级医院接受肾肿瘤手术治疗的病人。对来自这 2 个中心以及外部机构的病人术前动脉期(皮质期)和静脉期(髓质期)CT 影像进行手动分割,并提取标准化的影像组学特征。完成预处理并解决分组不平衡的问题后,采用基于梯度提升决策树(XGB)的多重 L 算法,通过 10 折交叉验证预测肾肿瘤亚型。采用受试者操作特征曲线下面积(AUC)进行评估。在一个中心的数据上进行训练,并在另一个中心的数据上进行独立测试。**结果** 训练队列包括 297 例病人[64.3%透明细胞肾细胞癌(RCC)、13.5%乳头状肾细胞癌(pRCC)、7.4%嫌色 RCC、9.4%肾嗜酸细胞瘤和 5.4%肾血管平滑肌脂肪瘤(AML)],测试队列包括 121 例病人(相应肿瘤类别为 56.2%、16.5%、3.3%、21.5%、2.5%)。分析基于静脉/动脉/联合多期相 CT 的 XGB 算法的诊断效能,在训练队列中 AUC 为 0.81、0.64、0.8,在独立测试队列中 AUC 为 0.75、0.67、0.75。在成对比较中,对肾嗜酸细胞瘤的诊断准确

度最低(AUC=0.57~0.69),而对肾血管平滑肌脂肪瘤的诊断准确度最高(AUC=0.9~0.94)。**结论** 影像组学特征可在常规 CT 影像上区分肾肿瘤亚型,其中肾嗜酸细胞瘤是最难识别的亚型。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10):6254-6263.

孙超译 李鹏 李一鸣校

乳腺放射学

评估新辅助化疗病人乳腺 MRI 上无并发异常强化的持续性 T₁WI 病灶: 对完全病理缓解的影响 (DOI: 10.19300/j.2024.e1003)

Evaluating persistent T₁-weighted lesions without concurrent abnormal enhancement on breast MRI in neoadjuvant chemotherapy patients: implications for complete pathological response (DOI: 10.1007/s00330-024-10695-7)

S. Goulam-Houssein, X. Ye, R. Fleming, F. Au, S. Kulkarni, S. Ghai, et al.

摘要 目的 旨在确定接受新辅助化疗和手术治疗的乳腺癌病人中,持续存在的 T₁WI 病灶是否意味着完全病理缓解(pCR),并评估其与 MRI 上影像缓解的相关性。**方法** 回顾性研究 2011 年 1 月—2018 年 12 月期间接受治疗的乳腺癌病人数据。纳入接受乳腺 MRI 检查且在新辅助化疗前后进行手术的病人;排除有远处转移、未计划手术、手术前放疗、不适合新辅助化疗条件或无法获得手术病理结果的病人。采用卡方检验分析分类变量,采用 *t* 检验或 Wilcoxon 秩和检验分析连续变量,比较有和无持续性 T₁WI 病灶的组别。采用单因素逻辑回归评估存在持续性 T₁WI 病灶最终病理缓解与其他特征的关系。**结果** 在 319 例病人中,294 例符合纳入标准(接受新辅助化疗和后续手术治疗的乳腺癌病人);其中 157 例在化疗后 MRI 上出现持续性 T₁WI 病灶,137 例未出现持续性 T₁WI 病灶。T₁WI 病灶持续存在表明完全病理缓解(14%和 39%, $P < 0.001$)和影像缓解(69%和 93%, $P < 0.001$)的可能性降低。多因素分析证实了这些结果, $OR = 0.37$ (95%CI: 0.18~0.76), $P = 0.007$ 。没有其他特征与 T₁WI 残留病灶相关。**结论** 治疗后乳腺 MRI 上无并发异常强化的持续性 T₁WI 病灶与较低的病理和影像完全缓解率相关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10):6273-6282.

李响译 范璐 李一鸣校

MRI 筛查中定量评估的背景实质强化与乳腺癌终生风险相关 (DOI: 10.19300/j.2024.e1004)

Quantitative assessment of background parenchymal enhancement is associated with lifetime breast cancer risk in screening MRI (DOI: 10.1007/s00330-024-10758-9)

R. Yan, W. Murakami, S. Mortazavi, T. Yu, F.L. Chu, S. Lee-Felker, et al.

摘要 目的 通过 MRI 筛查比较不同乳腺癌终生风险和乳腺癌易感基因(BRCA)突变状态女性的定量背景实质强化

(BPE)。方法 研究纳入了 535 名女性的筛查 MRI 影像,根据终生风险分为 3 组:非 BRCA 高风险女性、无 BRCA 突变的高风险女性、BRCA1/2 突变携带者。分割整个乳腺和纤维腺体组织(FGT)后,在动态增强(DCE)-MRI 上计算出 6 项定量 BPE 测量值,包括增强百分比(PE)和信号增强比(SER)。通过线性回归分析研究了终生风险因素与 BPE 之间的关联。使用倾向性评分匹配(PSM)调整了影响 BPE 的风险因素,并比较了不同组之间的 BPE。采用双侧 Mann-Whitney *U* 检验比较 2 组间 BPE 相关指标,多重检验校正阈值采用 *P* 值为 0.1 进行调整。结果 根据单因素和多因素线性回归分析,年龄、体质量指数(BMI)、绝经状态和 FGT 水平与定量 BPE 显著相关。在使用 PSM 调整年龄、BMI、绝经状态、激素治疗史和 FGT 水平后,非 BRCA 高风险组与 BRCA 组的 PEFGT(11.5 和 8.0%,调整后 *P*=0.018)和 SERFGT(7.2 和 9.3%,调整后 *P*=0.066)间的差异有统计学意义。结论 定量 BPE 在具有不同终生乳腺癌风险和 BRCA 突变状态的女性中存在差异。这些差异可能受多种终生风险因素的影响。在调整与 BPE 相关的已知风险因素后,定量 BPE 在有和无 BRCA 突变组间仍然存在差异。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024,34(10):6358-6368.

杨淑杰译 范璐 李一鸣校

○ 儿科学放射学

Chiari II 畸形胎儿脑水肿的多参数产前影像学特征可能有助于选择胎儿手术的候选者(DOI: 10.19300/j.2024.e1005)

Multiparametric prenatal imaging characterization of fetal brain edema in Chiari II malformation might help to select candidates for fetal surgery (DOI: 10.1007/s00330-024-10729-0)

H. Shi, F. Prayer, P. Kienast, F. Khalaweh, C. Nasel, J. Binder, et al.

摘要 目的 使用多参数方法,包括 T₂ 加权结构像、扩散张量成像(DTI) 指标和基于 MRI 的影像组学,识别 Chiari II 畸形胎儿的脑水肿。方法 对单中心 Chiari II 畸形胎儿的 MRI 影像进行回顾性研究。使用以下 MR 标准对脑水肿病例进行影像学鉴定:脑实质 T₂ 信号延长、灰白质界限模糊和脑外间隙消失。在大脑半球实质、内囊和皮质脊髓束勾画感兴趣区(ROI)计算各向异性分数(FA)值,并进行组间比较。对胎儿年龄进行 1:1 匹配,使用 ITK-Snap 对脑实质进行手动单层 2D 分割后,应用 Python 影像组学模块提取影像组学特征。计算区分亚组特征的曲线下面积(AUC)。结果 共纳入 91 例 Chiari II 畸形胎儿,及孕 24.4 周(中位时间)的共 101 次 MRI 检查。共 50 次 MRI 检查根据视觉评估确认为 Chiari II 畸形伴脑水肿。与非水肿组相比,水肿组脑外间隙显著缩小(9.8 mm 和 18.3 mm, *P*<0.001)。水肿组中所有 ROI 的 FA 值均升高(所有 ROI 的 *P*<0.001)。最重要的 10 个影像组学特征区分 Chiari II 畸形胎儿有无水肿的 AUC 为 0.81(95%CI:0.71~9.91)。结论 Chiari II 畸形胎儿脑水肿很常见,并可在胎儿 T₂

WI 上检出。基于 DTI 的 FA 值和影像组学特征进一步证明了有无水肿的亚组之间在微观结构上存在差异。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024,34(10):6384-6395.

郝彩仙译 刘学焕 李一鸣校

○ 核医学

⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT、¹⁸F-FDG PET/CT、脊柱 MRI 以及全身 CT 和 MRI 在检测嗜铬细胞瘤和副神经节瘤相关脊柱骨转移瘤中的诊断能力(DOI: 10.19300/j.2024.e1006)

Diagnostic performance of [⁶⁸Ga]DOTATATE PET/CT, [¹⁸F]FDG PET/CT, MRI of the spine, and whole-body diagnostic CT and MRI in the detection of spinal bone metastases associated with pheochromocytoma and paraganglioma (DOI:10.1007/s00330-024-10652-4)

A. Jha, M. Patel, A. Ling, R. Shah, C.C. Chen, C. Millo, et al.

摘要 目的 比较 ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT、¹⁸F-FDG PET/CT、脊柱 MRI 以及全身 CT 和 MRI 对嗜铬细胞瘤/副神经节瘤(PPGL)相关脊柱骨转移的诊断能力。方法 2014—2020 年期间对伴有脊柱骨转移的 PPGL 病人前瞻性地进行 ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT、¹⁸F-FDG PET/CT、颈椎-胸腰椎 MRI (MRI_{spine})、颈部及胸腹盆腔区域的对比增强 MRI (MRI_{WB}) 以及颈部和胸腹盆腔区域的对比增强 CT (CT_{WB}) 检查。计算每例病人和每个病灶的检出率。脊柱骨转移的计数设定为每个椎体最多 1 个病灶。以所有功能影像和解剖影像的综合结果作为参照。使用 McNemar 检验比较不同扫描方式的检出率并报告双侧检验 *P* 值。结果 43 例连续病人[平均年龄(41.7±15.7)岁;女 22 例]接受 MRI_{spine} 检查并同时进行了 ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT (43 例)、¹⁸F-FDG PET/CT (43 例)、MRI_{WB} (24 例) 和 CT_{WB} (33 例) 等检查。43 例中有 41 例确诊为脊柱骨转移,在参照影像上共发现 382 个病灶。⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT 的病灶检出率为 98.7% (377/382), 优于 ¹⁸F-FDG (72.0%, 275/382, *P*<0.001)、MRI_{spine} (80.6%, 308/382, *P*<0.001)、MRI_{WB} (55.3%, 136/246, *P*<0.001) 和 CT_{WB} (44.8%, 132/295, *P*<0.001)。⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT 的病人检出率为 100% (41/41), 高于 ¹⁸F-FDG PET/CT (90.2%, 37/41, *P*=0.13)、MRI_{spine} (97.6%, 40/41, *P*=1.00)、MRI_{WB} (95.7%, 22/23, *P*=1.00) 和 CT_{WB} (81.8%, 27/33, *P*=0.03)。结论 ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT 的检出率更高, 可以作为 PPGL 相关脊柱骨转移瘤的首选检查方式。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024,34(10): 6488-6498.

薄金鹏译 李祖贵 李一鸣校

○ 胸部放射学

COVID-19 康复者的肺泡膜和毛细血管功能: 基于胸部 MRI 的认识(DOI: 10.19300/j.2024.e1007)

Alveolar membrane and capillary function in COVID-19 convalescents: insights from chest MRI (DOI:10.1007/s00330-024-10669-9)

A.L. Kern, I. Pink, A. Bonifacius, T. Kaireit, M. Speth, L. Behrendt, et al.

摘要 目的 旨在探讨 COVID-19 康复者中长期存在的肺弥散受限和潜在存在的微血管灌注损害及恢复情况。**方法** 这项前瞻性、纵向研究在 2020 年 5 月—2023 年 4 月期间进行。COVID-19 康复者及年龄性别匹配的健康对照组均接受了超极化 ^{129}Xe -MRI 检查。此外,该研究在 COVID-19 康复者中采集血样进行免疫表型分析,通过量化红细胞(RBC)、组织/血浆(TP)和气相(GP)中 ^{129}Xe 的比率以及肺表面与体积比,采用 Pearson 相关系数评估其与 $\text{CD4}^+/\text{CD8}^+$ T 细胞频率的相关性。采用符号秩检验进行纵向比较,使用 U 检验进行组间比较。**结果** 共招募 35 名受试者。23 名 COVID-19 康复者[年龄(52.1 ± 19.4)岁,男 13 名]在症状出现后(12.6 ± 4.2)周接受基线 MRI 检查。14 名 COVID-19 康复者接受随访 MRI 检查,其中 12 名纳入纵向比较[基线 MRI 检查时间在(11.5 ± 2.7)周,随访在(38.0 ± 5.5)周]。将 12 名匹配的对照组纳入比较。在 COVID-19 康复者中,随访时 RBC-TP 比值增加($P=0.04$)。在重症监护室治疗的病人中基线 RBC-TP 较低($P=0.03$),在重症/危重症病人中也较低($P=0.006$)。基线时 RBC-TP 与 $\text{CD4}^+/\text{CD8}^+$ T 细胞频率呈正相关($R=0.61/-0.60$)。随访时与匹配对照组相比,RBC-TP 无显著差异($P=0.25$)。**结论** 在 COVID-19 症状出现后 12 周,微血管肺灌注和肺泡膜功能受损,并在症状出现后 38 周内恢复。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10): 6502-6513.

王竹山译 俞翔 李一鸣校

在日常工作中以光子计数探测器 CT 取代能量积分探测器 CT 对急性肺栓塞的诊断(DOI:10.19300/j.2024.e1008)

Diagnosis of acute pulmonary embolism: when photon-counting-detector CT replaces energy-integrating-detector CT in daily routine(DOI:10.1007/s00330-024-10724-5)
M. Remy-Jardin, I. Oufriche, L. Guiffault, A. Duhamel, T. Flohr, B. Schmidt, et al.

摘要 目的 旨在比较光子计数探测器 CT(PCD-CT)和能量积分探测器 CT(EID-CT)对急性肺栓塞(PE)诊断的差异。**方法** 2 组受试者分别接受了 EID-CT (第 1 组 158 例)和 PCD-CT(第 2 组 172 例)的 CT 血管成像检查,第 1 组中有 2 种选择:双能量(第 1a 组)或单能量(第 1b 组),而第 2 组则采用单一选项(单源光谱成像)。**结果** 在第 2 组中,所有病人都接受了光谱成像,而在第 1 组中,只有 105 例病人(66.5%)接受了该项检查,平均采集时间明显缩短 [(0.9 ± 0.1) s 和 (4.0 ± 0.3) s; $P<0.001$],CTDI_{vol} 和 DLP 的平均值分别降低了 46.3%和 47.7%。比较 70 keV(第 2 组)和平均能量(第 1a 组)影像的质量:(1)肺动脉内的平均衰减差异无统计学意义($P=0.13$);(2)影像噪声在第 2 组中更高($P<0.001$),但 2 组主观影像噪声差异无统计学意义($P=0.29$);(3)第 2 组中 89%的检查没有伪影,而第 1a 组中为 28.6%。诊断性检查的百分比,第 1a 组为 95.2%(100/105),第 1b 组为 100%(53/53),第

2 组为 95.3%(164/172)。第 1a 组中有 4.8%(5/105)和第 2 组中有 4.7%(8/172)的检查无法做出诊断,主要由于血管成像质量不理想,但在低能量影像上,影像质量得到了改善,从而恢复了诊断价值。**结论** 与 EID-CT 相比,采用 PCD-CT 扫描的病人都能获得形态学和灌注成像,且辐射剂量减少了 48%。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10): 6544-6555.

孙雨龙译 俞翔 李一鸣校

心脏放射学

冠状动脉支架成像的优化:应用超高分辨光子计数探测器 CT(DOI:10.19300/j.2024.e1009)

Improvement of coronary stent visualization using ultra-high-resolution photon-counting detector CT (DOI: 10.1007/s00330-024-10760-1)

L. Qin, S.S. Zhou, H.P. Dong, J.Q. Li, R.Y. Zhang, C.D. Yang, et al.

摘要 目的 旨在比较基于光子计数探测器 CT(PCD-CT)的冠状动脉 CT 血管成像(CCTA)中标准分辨率(SR)和超高分辨率(UHR)在冠状动脉支架成像方面的影像质量和诊断效能,并探索支架成像的最佳重建核。**方法** 纳入自 2023 年 7 月—2023 年 9 月接受冠状动脉成形术并放置支架的病人,并使用双源 PCD-CT 系统进行 CCTA。使用血管核(Bv48)重建 SR 影像,层厚/层间距为 0.6 mm/0.4 mm;而采用 6 个锐度级别的血管核(Bv48、Bv56、Bv60、Bv64、Bv72 和 Bv76)重建 UHR 影像,层厚/层间距为 0.2 mm/0.2 mm。对支架内腔直径进行了评估。同时,通过 5 级 Likert 量表对影像质量进行了主观评价。此外,12 例病人(25 个支架)还接受了无创性冠状动脉成像检查。**结果** 共纳入 69 例病人[平均年龄 68.0 岁(61.0~73.0 岁),男 46 例],共计 131 个支架。所有 UHR 影像的支架内腔直径均显著大于 SR 影像($P<0.001$)。具体而言,UHR-Bv72 和 UHR-Bv76 在支架内腔直径[分别为 2.17(1.93, 2.63) mm 和 2.20(1.93, 2.59) mm]方面表现最佳。主观分析显示,UHR-Bv72 影像在减少晕影伪影、展示支架内腔和支架结构以及提高诊断信心方面效果最为显著($P<0.001$)。此外,SR 和 UHR-Bv72 影像的诊断准确度分别为 78.3%(95%CI:56.3%~92.5%)和 88.0%(95%CI:68.8%~97.5%)。**结论** 使用 PCD-CT 进行的 UHR CCTA 显著提高了冠状动脉支架的可视化效果和诊断效能,Bv72 是显示支架支柱和支架内腔的最佳重建核。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10): 6568-6577.

朱旭译 俞翔 李一鸣校

骨肌系统放射学

肉眼可见的病变内脂肪是否可以排除恶性肿瘤? 613 例经组织学证实的骨恶性病变分析(DOI:10.19300/j.2024.e1010)

Does the presence of macroscopic intralésional fat exclude malignancy? An analysis of 613 histologically proven malignant bone lesions(DOI:10.1007/s00330-024-10687-7)

E.D.Z.V. Rilland, S.Y. Yoon, H.W. Garner, J.N. Mhuircheartaigh, J.S. Wu.

摘要 目的 确定通过测量 CT 值和在 MRI 上进行宏观评估来检测骨病变内肉眼可见的脂肪是否能排除其为恶性肿瘤。**方法** 对 1 家三级医疗中心 2005 年 12 月—2021 年 9 月期间所有连续非脊柱骨病变的 CT 引导下空心针活检 (CNB) 进行了回顾。记录了人口学和组织病理学数据。纳入所有组织病理学确定恶性的病例,并回顾性评估其影像学资料。2 名独立阅片者使用圆形感兴趣区 (ROI) 测量所有骨病变的 CT 值,以量化病变内的脂肪密度 (平均 <-30 HU)。在 MRI 影像上定性评估一部分病人病变内肉眼可见的脂肪信号。通过 Cronbach's α 和组内相关系数对阅片者间一致性进行评估。**结果** 对 613 例病人 [平均年龄 62.9 岁 (19~95 岁), 47.6% 为女性] 的 613 例恶性骨病变于 CT 引导下的 CNB 检查进行了回顾,其中 212 例病人有额外的 MRI 检查影像。只有 3 例 (0.5%) 在 CT 和 MRI 上均显示了肉眼可见的病变内脂肪。在 1 例转移性前列腺癌症的病例中,CT 显示了肉眼可见的病灶内脂肪。2 例软骨肉瘤和骨肉瘤的 MRI 上显示了肉眼可见的病灶内脂肪信号。阅片者间一致性极佳 (Cronbach's α 为 0.95~0.98;组内相关系数为 0.90~0.97)。**结论** 恶性病变的 CT 或 MRI 上几乎不会检测出含有肉眼可见的病变内脂肪。虽然 CT 在检测溶骨性为主病变时,对其中肉眼可见的病变内脂肪有效显示,但 MRI 可能更适合评估具有溶骨及成骨混合成分的不均质病变和浸润性病变。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10):6581-6589.

刘春明译 乔辉 李一鸣校

MR

钆塞酸增强肝脏 MRI: 一项联合深度学习 CAIPIRINHA-VIBE 与优化脂肪抑制技术的方法 (DOI: 10.19300/j.2024.e1011) **Enhancing gadoteric acid-enhanced liver MRI: a synergistic approach with deep learning CAIPIRINHA-VIBE and optimized fat suppression techniques** (DOI: 10.1007/s00330-024-10693-9)

H. Wei, J.H. Yoon, S.K. Jeon, J.W. Choi, J. Lee, J.H. Kim, et al.

摘要 目的 探讨与标准 CAIPIRINHA-VIBE 相比,基于深度学习 (DL) 的超快速并行采集 (CAIPIRINHA) 容积内插屏气 (VIBE) 扫描技术能否提高钆塞酸增强肝脏 MRI 的影像质量、病变显著性和病变检出能力。**方法** 回顾性纳入 168 例行 3 T 标准 CAIPIRINHA-VIBE 和 DL CAIPIRINHA-VIBE 平扫及肝胆期 (HBP) 钆塞酸增强肝脏 MRI 的病人。HBP 额外进行 1 mm 层厚的高分辨率 (HR) DL CAIPIRINHA-VIBE 扫描。由 3 位腹部放射学医生对平扫及 HBP 的影像质量和病变显著性进行独立评估。采用 Wilcoxon 符号秩和检验比较影像质量,采用广义估计方程比较影像的病变显著性和检出能力。**结果** 与标准 CAIPIRINHA-VIBE 相比,DL 和 HR-DL CAIPIRINHA-VIBE 的平扫和 HBP 影像质量更佳、伪影更少 ($P<0.001$)、采集时间更短 (DL 11 s, 标准 17 s)。然而,标准 CAIPIRINHA-VIBE 的平扫和 HBP 影像综合表现评分更高

($P<0.05$)。与标准和 DL CAIPIRINHA-VIBE 相比,HR-DL CAIPIRINHA-VIBE 的 HBP 影像上的病变显著性更高 ($P<0.001$)。而且在 HBP 影像上,对于肝脏 <2 cm 的实性局灶性病变 (FLL),HR-DL CAIPIRINHA-VIBE 的检出率显著高于标准 CAIPIRINHA-VIBE (92.5% 和 87.4%; $OR=1.83, P=0.036$)。**结论** DL 和 HR-DL CAIPIRINHA-VIBE 的影像质量显著优于标准 CAIPIRINHA-VIBE。此外,HR-DL CAIPIRINHA-VIBE 可提高肝脏小实性 FLL 的病变显著性和检出能力。DL 和 HR-DL CAIPIRINHA-VIBE 在钆塞酸增强肝脏 MRI 中具有潜在的临床应用价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10): 6712-6725.

刘泽奇译 董龙春 李一鸣校

肝胆胰放射学

定量 MR 成像生物标志物用于鉴别胰腺炎性肿块和胰腺癌: 一项系统综述和荟萃分析 (DOI: 10.19300/j.2024.e1012)

Quantitative MR imaging biomarkers for distinguishing inflammatory pancreatic mass and pancreatic cancer—a systematic review and meta-analysis (DOI: 10.1007/s00330-024-10720-9)

Z. Wang, L. Zhu, H. Xue, Z. Jin.

摘要 目的 评估定量 MR 成像生物标志物在鉴别胰腺炎性肿块 (IPM) 和胰腺癌 (PC) 方面的诊断效能。**方法** 通过 PubMed、Embase、Cochrane Library 和 Web of Science 进行了文献检索,检索时间截止至 2023 年 8 月。使用了诊断性研究的质量评价工具 (QUADAS-2) 来评估研究的偏倚风险和适用性。使用 DerSimonian-Laird 方法计算合并敏感度、特异度、阳性似然比、阴性似然比和诊断比值比。采用单因素 Meta 回归分析用于识别异质性的潜在因素。**结果** 共纳入了 24 项研究。2 种主要的 IPM 类型为肿块型胰腺炎 (MFP) 和自身免疫性胰腺炎 (AIP), 它们的表现扩散系数 (ADC) 值上存在差异。与胰腺癌 (PC) 相比, MFP 的 ADC 值较高, 而 AIP 的 ADC 值较低。ADC 区分 MFP 与 PC 的合并敏感度/特异度为 0.80/0.85, 区分 AIP 与 PC 的合并敏感度/特异度为 0.82/0.84。上游主胰管最大直径 (dMPD) 的合并敏感度/特异度为 0.86/0.74, 其截断值为 $dMPD \leq 4$ mm。而当截断值为 $dMPD \leq 5$ mm 时, 合并敏感度/特异度分别为 0.97/0.52。灌注分数 (f) 的合并敏感度/特异度为 0.82/0.68, 而肿块硬度值的合并敏感度/特异度为 0.82/0.77。**结论** 定量 MR 成像生物标志物有助于鉴别 IPM 和 PC。MFP 和 AIP 的 ADC 值不同, 未来研究时应分别考虑。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10):6738-6750.

魏锋译 李鹏 李一鸣校

神经放射学

大面积缺血性卒中的临床结局和影像学终点的相关性—脑水肿测量结果的比较 (DOI: 10.19300/j.2024.e1013)

Association of clinical outcome and imaging endpoints in extensive ischemic stroke—comparing measures of cerebral edema(DOI:10.1007/s00330-024-10694-8)

V. Geest, P. Steffen, L. Winkelmeier, T.D. Faizy, C. Heitkamp, H. Kniep, et al.

摘要 目的 缺血性脑水肿的临床预后较差,尤其是大面积梗死病人。基于 CT 的密度测量可以直接量化绝对水肿体积(EV)。这对中线移位(MLS)等间接生物标志物提出了挑战。本研究对大面积梗死病人的早期随访 CT 进行比较,分析作为缺血性水肿的影像生物标志物以及恶性梗死(MI)和极差临床结局(VPCO)的预测因子(EV 和 MLS)。**方法** 纳入前循环卒中、大血管闭塞和 Alberta 卒中项目早期 CT 评分(ASPECTS)≤5 分的病人。VPCO 定义为出院时改良 Rankin 量表(mRS)评分≥5 分。分别在入院时及入院后 24 h 复查 CT 上测量 MLS 和 EV。分析 MLS、EV 与总梗死体积(TIV)的相关性。采用多因素 logistic 回归和受试者操作特征曲线分析,以比较作为 MI 和 VPCO 预测因子的 MLS 和 EV。**结果** 共对 70 例病人(中位 TIV 110 mL)进行分析。EV 与 TIV 有强相关性($r=0.91, P<0.001$),预测 MI|EV 的 AUC 为 0.74(95%CI: 0.61~0.88),MLS 的 AUC 为 0.82(95%CI: 0.71~0.94); $P=0.48$)和 VPCO|EV 的 AUC 为 0.72(95%CI: 0.60~0.84),MLS 的 AUC 为 0.69(95%CI: 0.57~0.81); $P=0.5$]具有好的准确性,与 MLS 相比差异无统计学意义,但是 MLS 与 TIV<110 mL 不相关($r=0.17, P=0.33$)。**结论** EV 适用于不同体积的脑梗死,并与 MLS 在预测大面积梗死病人的 MI 和 VPCO 具有相同的准确性,因此在未来的研究中可作为缺血性水肿的影像学生物标志物。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10):6785-6795.

巴伟丽译 刘学焕 李一鸣校

缺血性卒中地形图对基底动脉闭塞早期临床转归的影响:一项回顾性研究(DOI: 10.19300/j.2024.e1014)

Impact of ischemic stroke topography on early clinical outcome of basilar artery occlusion: a retrospective study (DOI: 10.1007/s00330-024-10755-y)

M.R.H. Petzsche, C. Maegerlein, S. Wunderlich, B. Ikenberg, C. Zimmer, J.S. Kirschke, et al.

摘要 目的 基底动脉闭塞(BAO)的可能病因包括栓塞或基底动脉狭窄(BS)引起的原位血栓形成。BS 引起的 BAO 病人(BAOS)比栓塞性 BAO 病人(BAOE)的临床转归更差。与 BAOE 相比,BAOS 的发生位置更靠近基底动脉(BA)近端。假设这些不同病因引起的脑干梗死模式不同,从而导致了临床转归的差异。**方法** 回顾性连续纳入接受血管内治疗的 BAO 病人 199 例。使用 MRI 对后循环供血区脑实质梗死进行半定量分级。评估相关的潜在血管狭窄和临床转归的相关性。主要终点是良好的早期临床转归(EGCO,出院时 mRS 评分≤3)。**结果** 延髓($OR=0.25; 95\%CI: 0.07-0.86; P=0.03$)、脑桥下部($OR=0.328; 95\%CI: 0.17-0.63; P=0.001$)、脑桥上部

($OR=0.57; 95\%CI: 0.33-0.99; P=0.046$)和枕叶($OR=0.46; 95\%CI: 0.26-0.80; P=0.006$)的梗死与 EGCO 呈负相关。其他后循环供血区的梗死与不良的早期转归无独立相关性。BAOS 病人更多发生 BA 近端闭塞,并且脑干下部的梗死体积更大。与 BAOS 相比,BAOE 发生成功再灌注(mTICI 2b-3)的比例更高[BAOE: 131(96.3%); BAOS: 47(83.9%), $P=0.005$]。**结论** BAOS 病人的早期不良转归可能归因于梗死位于脑干下部和再灌注成功率较低。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10):6796-6804.

范然译 董龙春 李一鸣校

胃肠道放射学

MR 成像预测壶腹腺癌术后复发(DOI: 10.19300/j.2024.e1015)

Prediction of tumor recurrence after surgical resection of ampullary adenocarcinoma using magnetic resonance imaging(DOI: 10.1007/s00330-024-10713-8)

S. Lee, J.E. Lee, K.D. Kim, J.A. Hwang, S.Y. Choi, J.E. Moon, et al.

摘要 目的 联合术前 MRI 表现和临床特征预测壶腹腺癌术后病人肿瘤复发。**方法** 从多中心回顾性纳入于 2006—2017 年间行术前 MR 成像及手术切缘阴性的壶腹腺癌病人 113 例[平均年龄(62.9±9.8)岁;男 58 例,女 55 例]。2 名放射医师对 MRI 进行评估。另外收集病人术前的临床资料。采用 Cox 比例回归分析确定无复发生存期(RFS)的独立预后因素。基于多变量分析构建列线图,并进行内部验证。**结果** 多变量分析结果显示,浸润性肿瘤边缘[风险比(HR): 2.18, $P=0.019$]、邻近器官侵犯($HR: 3.31, P=0.006$)、邻近血管侵犯($HR: 5.42, P=0.041$)、胰腺周围淋巴结肿大($HR: 2.1, P=0.019$)及黄疸($HR: 1.93, P=0.043$)与壶腹腺癌术后更差的无复发生存期(RFS)显著相关。基于这些 MR 影像学表现和临床特征构建列线图。在内部验证中,校准曲线显示预测复发概率与实际复发概率之间具有较好的一致性,Harrell's c 指数为 0.746。**结论** 联合术前 MR 影像表现与临床特征可有效预测壶腹腺癌术后复发。术前识别这些特征有助于优化治疗方案及病人管理。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(10):6929-6939.

杨淑贤译 董龙春 李一鸣校

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。