

European Radiology 科学论著摘要(2024年1月、2月杂志)

CT

双能 CT 预测甲状腺乳头状癌颈淋巴结隐匿性转移的临床价值(DOI:10.19300/j.2024.e0101)

Clinical value of dual-energy CT for predicting occult metastasis in central neck lymph nodes of papillary thyroid carcinoma(DOI:10.1007/s00330-023-10004-8)

W. Zhao, S.S. Shen, T.F. Ke, J. Jiang, Y.X. Wang, X.J. Xie, et al.

摘要 目的 通过分析乳头状甲状腺癌(PTC)的双能 CT (DECT)参数,预测颈部淋巴结隐匿性转移(OLNM)的概率。**方法** 回顾性收集经病理证实并行中央区淋巴结清扫(CLND)的 PTC 病人资料,且这些病人均行 DECT 动脉期和静脉期增强扫描。测量 3 个临床特征、3 个形状相关特征和 26 个 DECT 参数。采用单因素和多因素分析筛选相关参数并绘制列线图。**结果** 共纳入 140 例术前评估颈部中央区淋巴结转移为阴性的病例,最终经病理学证实 88 例病人为转移阳性(OLNM+),52 例病人为转移阴性(OLNM-)。(1)PTC 病灶的前后径/横径比值(A/T)在 OLN+组和 OLN-组间的差异有统计学意义($P<0.05$)。(2)在动脉期,PTC 病灶区的碘浓度($IC_{arterial}$)、标准化碘浓度($N_{arterial}$)、有效原子序数($Z_{eff-arterial}$)、电子密度($ED_{arterial}$)和能量曲线斜率($k_{arterial}$)在 2 组间的差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。在静脉期,仅 40 keV 下的 CT 值差异有统计学意义($P<0.05$)。(3)构建列线图预测 OLN 概率,训练集和测试集的受试者操作特征曲线下面积(AUC)、敏感度、特异度分别为 0.830、75.0%、76.9%和 0.829、65.9%、84.6%。**结论** DECT 参数联合 PTC 形态相关特征可作为颈部中央区 OLN 的预测指标。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 16-25.

王俊译 李小虎校

肝转移瘤的深度学习重建 CT: 低剂量双能量与标准剂量单能量(DOI:10.19300/j.2024.e0102)

Deep learning reconstruction CT for liver metastases: low-dose dual-energy vs standard-dose single-energy(DOI:10.1007/s00330-023-10033-3)

P.J. Lyu, Z. Li, Y. Chen, H.X. Wang, N.N. Liu, J. Liu, et al.

摘要 目的 评估采用深度学习影像重建(DLIR)获得的低剂量双能量 CT(DECT)与采用 DLIR 或迭代重建(IR)的标准剂量单能量 CT(SECT)在评价影像质量和肝转移瘤检测方面的差异。**方法** 该前瞻性研究纳入 80 名参与者,平均分为 2 组,分别接受了全剂量 SECT (120 kVp 影像,DLIR 和 IR

法)的腹部增强扫描和降低剂量的 DECT[40~60 keV 虚拟单能量影像(VMI),DLIR 法]的腹部增强扫描,分别检出 122 个和 106 个转移灶。根据年龄、性别比例、体质量指数和横截面积进行组间匹配。计算肝脏影像的噪声功率谱和转移灶的任务传递函数,以评估噪声纹理和低对比度分辨率。比较 2 组 1.25 mm 重建影像的噪声、肝脏与门静脉的信噪比(SNR)、肝脏与病灶的对比噪声比(LLR)、病灶显著性、病灶检出率及主观影像质量指标。**结果** 与 IR 的 120 kVp 影像相比,DLIR 的 40、50 keV VMI 影像具有相近的噪声纹理和 LLR,噪声和低对比分辨率相近或更高,信噪比和病灶明显度更高,感知影像质量相近或更好。与 DLIR 的 120 kVp 影像相比,DLIR 的 50 keV VMI 具有相似的低对比度分辨率、SNR、LLR、病变显著性和感知影像质量,但频率噪声纹理较低且影像噪声较高。对于肝转移灶的检出,降低 34%剂量的 DECT 维持了观察者对病灶的检出率。**结论** 采用 DLIR 的 DECT 使肝转移瘤的检测剂量降低 34%,同时保持与全剂量 SECT 相当的感知影像质量。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 28-38.

王俊译 李小虎校

MR

Dixon MRI 对健康成年人背部伸肌年龄和性别相关变异的多参数定量评估(DOI:10.19300/j.2024.e0103)

Quantitative multi-parameter assessment of age- and gender-related variation of back extensor muscles in healthy adults using Dixon MR imaging(DOI:10.1007/s00330-023-09954-w)

P.Z. Chen, Z. Zhou, L. Sun, X.K. Yu, K. Li, J. Li, et al.

摘要 目的 使用 Dixon MRI 研究健康成人年龄相关性背伸肌退变的性别差异,并分析肌肉定量参数与背肌力的关系。**方法** 纳入 105 名健康受试者行腰椎 Dixon MRI 检查。量化多裂肌(MF)和竖脊肌(ES)的脂肪分数(FF)、横截面积(CSA)、功能性横截面积(FCSA)和相对 FCSA(RFCSA)。使用外固定测力计测量背部伸展肌力量。年龄间比较采用 Tukey 校正的方差分析。采用偏相关和 Spearman 相关分析年龄、肌肉参数和肌力之间的关系。**结果** MF 和 ES 的 FF 在两性中均随年龄增长而显著增加($r=0.55\sim 0.85$; $P<0.001$)。女性(40~49 岁, MF; 50~59 岁, ES)和男性(60~73 岁, MF 和 ES)的肌肉 FF 显著增加。在女性中,总 ES FCSA 和 RFCSA 与年龄呈负相关($r=-0.42\sim -0.37$; $P<0.01$)。而在男性中,除总 MF CSA 之外,

所有 MF 和 ES 肌肉大小参数都与年龄呈负相关($r=-0.30\sim-0.58$; $P<0.05$)。背伸肌力量分别与 MF 和 ES 的平均 FF、总 CSA 和总 FCSA 相关($P<0.001$)。MF+ES FCSA 的组合相关系数($r=0.63$)高于 FF($r=-0.51$)和 CSA($r=0.59$) ($P<0.001$)。结论 年龄相关的背伸肌退行性变因肌肉类型和性别不同而异。与 FF 和 CSA 相比,FCSA 与背部肌肉力量的相关性最强。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 69-79.

王俊译 李小虎校

乳腺放射学

基于超声影像组学列线图预测侵袭性乳腺癌淋巴血管侵犯的多中心回顾性研究 (DOI:10.19300/j.2024.e0104)

Ultrasound radiomics-based nomogram to predict lympho-vascular invasion in invasive breast cancer: a multicenter, retrospective study (DOI: 10.1007/s00330-023-09995-1)

Y. Du, M.J. Cai, H.L. Zha, B.D. Chen, J. Gu, M.Q. Zhang, et al.

摘要 目的 开发并验证一种基于超声(US)影像组学的列线图,用于术前预测浸润性乳腺癌(IBC)病人淋巴血管侵袭(LVI)状态。方法 回顾性连续纳入来自3个机构的456名女性。机构1和机构2的病人用于训练集(320例)和测试集(136例),机构3的130例病人用于外部验证。反映肿瘤信息的影像组学特征来源于灰度超声影像。采用最小绝对值收敛和选择算子(LASSO)以及最大相关最小冗余(mRMR)算法进行特征选择并构建影像组学标签(RS)。采用多因素 Logistic 回归分析构建基于 US 影像组学的列线图。采用受试者操作特征曲线、区分度和校准度来评估预测效能。结果 基于临床超声特征(绝经状态、US 报告的淋巴结状态、后部回声特征)和 RS 的列线图得出训练、内部和外部验证队列的最佳曲线下面积(AUC)分别为 0.88[95%可信区间(CI):0.84~0.91]、0.89(95%CI:0.84~0.94)和 0.95(95%CI:0.92~0.99),优于临床超声和 RS 模型($P<0.05$)。列线图区分效果较好(C 指数=0.88;95%CI:0.84~0.91),在验证队列中也得到证实(内部队列 AUC 为 0.88,外部队列 AUC 为 0.95)。校准曲线和决策曲线结果表明列线图校正效果良好,具有临床应用价值。结论 结合 RS 和 US 的影像组学列线图有助于术前个体化预测 LVI。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 136-148.

李晓舒译 李小虎校

扩散加权全身 MRI 与 PET/CT 在转移高风险乳腺癌病人初始分期中的评估对比:一项前瞻性队列研究 (DOI:10.19300/j.2024.e0105)

Assessment of whole-body MRI including diffusion-weighted sequences in the initial staging of breast cancer patients at high risk of metastases in comparison with PET-CT: a prospective cohort study (DOI: 10.1007/s00330-023-10060-0)

N.A. Hottat, D.A. Badr, M. Ben Chanem, T. Besse-Hammer, S.M. Lecomte, C. Vansteelandt, et al.

摘要 目的 比较扩散加权全身 MRI(WB-MRI)与 PET/CT 对转移高风险乳腺癌的早期评估。方法 前瞻性纳入 45 名女性。纳入标准:女性、年龄>18 岁、浸润性乳腺癌、首次 PET/CT 检查、Zubrod 或东部肿瘤合作小组(ECOG)的量表评分 0~2。排除标准:有 WB-MRI 禁忌证、乳腺癌复发。观察的主要结果是 WB-MRI 和 PET/CT 在远处转移诊断中的一致性,次要结果包括它们对原发肿瘤和区域淋巴结(LN)诊断的一致性,以及 2 位放射科医生对 WB-MRI 解释的一致性。结果 病人平均年龄为 51.2 岁,原发肿瘤中位大小为 30 mm。2 种方式在所有部位的转移分期方面的一致性很高($\kappa=0.862$),且观察者间一致性较高。WB-MRI 检测局部淋巴结,远处淋巴结,肺、肝或骨转移的准确度为 91%~96%。有 2 例病人通过 WB-MRI 发现了 PET/CT 未发现的骨转移灶。WB-MRI 与 PET/CT 在原发肿瘤分期、局部 LN 状态和分期方面的观察结果基本一致(分别 $\kappa=0.766$ 、 $\kappa=0.756$ 和 $\kappa=0.785$),观察者间一致性较高。结论 扩散加权 WB-MRI 是一种可靠、可重复的检查方法,可用于对转移高风险乳腺癌病人的早期评估,尤其是对骨转移的评估,因此可以作为 PET/CT 的替代检查。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 165-178.

李晓舒译 李小虎校

心脏放射学

冠状动脉钙积分 CT 扫描检测无冠心病史糖尿病病人的无症状性心肌梗死脂肪瘢痕 (DOI:10.19300/j.2024.e0106)

Silent myocardial infarction fatty scars detected by coronary calcium score CT scan in diabetic patients without history of coronary heart disease (DOI: 10.1007/s00330-023-09940-2)

S. Boccalini, M. Teulade, E. Paquet, S. Si-Mohamed, F. Rapallo, C. Moreau-Triby, et al.

摘要 目的 评估冠状动脉钙化 CT(CAC-CT)检测的无冠心病(CHD)病史糖尿病病人心肌内脂肪瘢痕(IMFS)的患病率,IMFS 最有可能提示既往发生的无症状心肌梗死(SMI)。方法 回顾性纳入 2015 年 1 月—2016 年 12 月在某大学三级医院筛查的无症状冠状动脉功能不全的糖尿病病人,根据 CAC 分数(CACS)将病人分为 2 组,CACS=0 者 242 例,CACS \geq 300 者 145 例。评价 CAC-CT 扫描的左心室内膜下和透壁 IMFS。对 2 组间脂肪重塑、病人特征、心血管危险因素及代谢特征进行比较。结果 IMFS 病人共 83 例(21%),其中 CACS \geq 300 组 55 例(37.9%),CACS=0 组 28 例(11.6%)($OR=4.67$;95%CI=2.78~7.84; $P<0.001$)。2 组病人 IMFS 的总表面积、平均表面积及数量相似($P=0.55$; $P=0.29$; $P=0.61$)。在 CACS \geq 300 组中,发生 IMFS 病人年龄较大($P=0.03$),糖尿病病程较长($P=0.04$)。IMFS 病人的年龄较大,糖尿病病史较长,肾小球滤过率较低,CAC 较多(均 $P<0.05$),且颈动脉斑块患病率较高($OR=3.03$;95%CI=1.43~6.39, $P=0.004$)。对其他变量进行校正后,只有 CACS \geq 300($OR=5.12$;

95%CI=2.66~9.85;P<0.001) 与 IMFS 的患病风险增加有关。
结论 在已知无 CHD 的糖尿病病人中,无冠状动脉钙化的病人也存在 IMFS,尽管不如冠状动脉严重钙化者常见,但这一标志物是否会导致心血管风险增加还有待确定,特别是在 CACS=0 的糖尿病病人中。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 214-225.

李晓舒译 李小虎校

○ 骨肌系统放射学

前交叉韧带损伤病人髌股关节不稳定的 CT 危险因素特征
 (DOI:10.19300/j.2024.e0107)

Characterization of the CT-based risk factors for concomitant patellofemoral instability in patients with anterior cruciate ligament injury(DOI:10.1007/s00330-023-10028-0)

J.B. Chen, X.L. Wu, J.Y. Guo, X.Y. Zhang, J.Z. Zhao, G.M. Xie.

摘要 目的 低估前交叉韧带(ACL)损伤病人伴发髌股关节不稳已引起广泛关注。然而,目前未充分认识复合损伤的特点。该研究旨在描述复合损伤的特征,并确定影像学危险因素。**方法** 经过讨论和试点测试,确定了 15 个影像参数。采用方差分析和 Tukey 事后检验对影像学测量结果进行比较。采用逐步二项式 Logistic 回归,并创建结合危险因素的列线图模型。通过 C 指数、校准图和决策曲线对模型的效能进行验证。**结果** 该研究纳入 204 例病人,男 108 例(52.9%),平均年龄 25.1 岁。通过回归分析更新最终模型,使用 4 个参数作为显著危险因素:股骨外侧髌比值[OR 为 1.194(95%CI: 1.023~1.409)],胫骨前内侧半脱位(mATS)[OR 为 1.234(95%CI: 1.065~1.446)],胫骨平台内侧后角(mPPTA)[OR 为 1.266(95%CI: 1.088~1.500)],滑车深度[OR 为 0.569(95%CI:0.397~0.784)]。列线图的 C 指数为 0.802 (95%CI:0.731~0.873),并通过 bootstrapping 验证确认为 0.784。校准曲线在预测和观察之间建立了良好的一致性。决策曲线分析表明,如果阈值概率超过 10%,使用列线图优于使用全或无方案。**结论** 股骨外侧髌比值、mATS、mPPTA 和滑车深度是 ACL 损伤病人髌股不稳定的显著不利预测因素。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 250-259.

潘红利译 李小虎校

基于人工智能的全自动算法检测和示踪透视影像的肩关节解剖标志(DOI:10.19300/j.2024.e0108)

Fully automatic algorithm for detecting and tracking anatomical shoulder landmarks on fluoroscopy images with artificial intelligence (DOI:10.1007/s00330-023-10082-8)

E. Croci, H. Hess, F. Warmuth, M. Künzler, S. Börlin, D. Baumgartner, et al.

摘要 目的 肩袖撕裂病人通常伴有肩关节不稳定。从 X 线摄影影像中评估解剖角度和肩关节运动需要在每张影像上标记特定的解剖标志。该研究旨在开发一种从 X 线影像中自动检测标记的人工智能模型,以示踪肩胛骨和肱骨头的运

动。**方法** 该研究共纳入 25 例受试者[单侧肩袖撕裂病人 12 例,其中男 6 例,平均年龄(63.7±9.7)岁;13 例无症状病人,其中男 7 例,平均年龄(58.2±8.9)岁]的双侧肩关节 X 线影像,拍摄体位为病人手持或不手持 2 kg 和 4 kg 重物时双肩在肩胛骨平面进行 30°手臂外展和内收运动。训练 3D 全分辨率卷积神经网络(nnU-Net)自动定位 5 个解剖标志(孟肱关节中心,肱骨干,关节孟的上、下边缘和肩峰最外侧点)以及校准范围。**结果** nnU-Net 使用来自 40 个肩关节的 6 021 张 X 线影像的真实数据训练,并使用 10 个肩关节的 1 925 张 X 线影像测试。解剖标志自动检测算法的准确度高于评估者间差异,略低于评估者内部差异。除肱骨标记点在 9.6 mm 以内,其余所有标记点和校准范围均为 1.5 mm 以内,外展角差异在 1°以内。**结论** 该 nnU-Net 算法具有足够的精度以检测 X 线摄影影像上所需的解剖标志,因此能够用于自动评估肩胛面的肩关节运动、肩胛骨旋转或孟肱关节平移。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 270-278.

侯唯妹译 李小虎校

○ 介入放射学

危重肢体缺血的血管内血运重建:超声引导腓-坐骨神经阻滞在手术疼痛管理中的作用(DOI:10.19300/j.2024.e0109)

Endovascular revascularization of critical limb ischemia: the role of ultrasound-guided popliteal sciatic nerve block for the procedural pain management (DOI:10.1007/s00330-023-09988-0)

A. Discalzi, C. Maglia, F. Nardelli, A. Mancini, D. Rossato, P. Muratore, et al.

摘要 目的 评估在慢性危重肢体缺血(CLTI)的血管内治疗过程中,超声引导的下腓-坐骨神经阻滞(PSNB)对疼痛处理的影响。**方法** 该项前瞻性单臂介入研究纳入 2020 年 11 月—2022 年 1 月的 111 例接受血管内手术治疗的 CLTI 病人。超声引导的 PSNB 用于手术疼痛处理,在整个手术过程中(基线、阻滞 10 min、疼痛峰值和手术结束时)使用视觉模拟评分(VAS)评估疼痛强度。**结果** 46 例病人接受了膝上血运重建术(ATK),20/111 例病人接受了膝下血运重建术(BTK),20/111 例病人同时接受了 ATK 和 BTK 血运重建术;另外 25 例病人行诊断性血管造影,没有可行的血管可供选择。PSNB 对 96%的病人有效,不需要进一步的疼痛处理,VAS 的平均值从 7.86±1.81 (术前)下降到 2.04±2.20 (阻断 10 min 后),在手术结束时(平均时间 43 min)下降到 0.74±1.43,差异有统计学意义(P<0.000 1)。仅 1 例病人出现与腓-坐骨神经阻滞有关的并发症(暂时性足下垂,在 48 h 内完全缓解)。进行 PSNB 所需的时间为 4~10 min。**结论** 超声引导下的 PSNB 可用于处理病人的静息痛并提高血管内手术期间病人的舒适度和依从性,是一种可行且有效的方法。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 287-293.

潘红利译 李小虎校

○ 影像信息学与人工智能

基于腹部多期 CT 的肾脏肿瘤纹理特征自动分析框架:手术、病理和分子评估 (DOI:10.19300/j.2024.e0110)

An automatic texture feature analysis framework of renal tumor: surgical, pathological, and molecular evaluation based on multi-phase abdominal CT (DOI: 10.1007/s00330-023-10016-4)

H.C. Yang, H.L. Liu, J.S. Lin, H.W. Xiao, Y.Q. Guo, H.R. Mei, et al.

摘要 目的 探讨腹部多期 CT 纹理特征分析能否预测肾脏肿瘤的良恶性、组织学亚型、病理分期、肾切除术风险、病理分级及 Ki67 指数。**方法** 共纳入 1 051 例肾肿瘤病人,分为内部验证队列(来自 4 家医院的 850 例病人)和外部测试队列(来自另一家当地医院的 201 例病人)。构建的研究框架包括基于 3D-UNet 的 3D 肾脏和肿瘤分割模型,基于影像组学和影像降维的感兴趣区特征提取器,以及 XGBoost 的六分类器。定量模型解释方法 SHAP 用于探讨每个特征的贡献。**结果** 该腹部多期 CT 模型对内部验证集中的肿瘤良恶性、组织学亚型、病理分期、肾切除术风险、病理分级和 Ki67 指数均有较高的预测效能,曲线下面积(AUC)值分别为 0.88±0.1、0.90±0.1、0.91±0.1、0.89±0.1、0.84±0.1 和 0.88±0.1。外部测试集的 AUC 值分别为 0.83±0.1、0.83±0.1、0.85±0.1、0.81±0.1、0.79±0.1、0.81±0.1。影像组学特征包括一阶统计量、肿瘤大小和肿瘤形状相关特征对模型预测贡献最大。**结论** 腹部多期 CT 自动纹理特征分析为多任务预测提供了可靠的依据,具有潜在的临床应用价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1):355-366.

束宏敏译 李小虎校

一种新的基于 MRI 的深度学习网络联合注意力机制预测 IDH 突变星形细胞瘤 CDKN2A/B 纯合缺失状态 (DOI: 10.19300/j.2024.e0111)

A novel MRI-based deep learning networks combined with attention mechanism for predicting CDKN2A/B homozygous deletion status in IDH-mutant astrocytoma (DOI: 10.1007/s00330-023-09944-y)

L.Q. Zhang, R. Wang, J.N. Gao, Y. Tang, X.Y. Xu, Y.B. Kan, et al.

摘要 目的 建立一种基于 MRI 的高精度深度学习方方法,用于预测异柠檬酸脱氢酶(IDH)突变星形细胞瘤中细胞周期蛋白依赖性激酶抑制剂 2A/B(CDKN2A/B)纯合缺失状态。**方法** 从癌症电子影像档案(TCIA)和癌症基因组图谱(TCGA)中分别获得 234 例受试者(CDKN2A/B 纯合缺失阳性 111 例,CDKN2A/B 纯合缺失阴性 123 例)的多参数脑 MRI 数据和相应的基因组信息。在 ResNet 和 ConvNeXt 网络的基础上,结合注意力机制,构建了 2 个独立的多序列网络 ResFN-Net 和 FN-Net, 利用对比增强 T₁WI (CE-T₁WI)和 T₂WI 的 MRI 影像对 CDKN2A/B 纯合缺失状态进行分类。通过三向交叉验证总结网络的性能并进行受试者操作特征(ROC)分析。**结果** ResFN-Net 的平均交叉验证准确度(ACC)

为 0.813。ResFN-Net 的平均交叉验证曲线下面积(AUC)为 0.880 4。FN-Net 交叉验证的平均 ACC 和 AUC 分别为 0.923 6 和 0.970 4。对比 2 种网络(ResFN-Net 和 FN-Net)的所有序列组合,CE-T₁WI 和 T₂WI 的序列组合表现最好,ACC 和 AUC 分别为 0.824 4、0.897 5 和 0.897 1、0.957 4。**结论** 基于 ConvNeXt 网络的 FN-Net 深度学习网络在预测 IDH 突变型星形细胞瘤 CDKN2A/B 纯合缺失状态方面取得了令人满意的效果。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1):391-399.

束宏敏译 李小虎校

○ 胃肠道放射学

小动脉征:T4a 结肠癌分期的影像学特征 (DOI:10.19300/j.2024.e0112)

Small arteriole sign: an imaging feature for staging T4a colon cancer (DOI: 10.1007/s00330-023-09968-4)

Z. Guan, Z.W. Li, D. Yang, T. Yu, H.J. Jiang, X.Y. Zhang, et al.

摘要 目的 通过分析现有和新提出的 pT1-3 和 pT4a 期肿瘤的影像学特征分布,寻找一个显著特征并验证其诊断效能。**方法** 回顾性收集 2016 年 1 月—2017 年 12 月共 3 个中心的术前多期增强 CT 影像并作为训练队列。采用卡方检验分析 pT1-3 和 pT4a 期肿瘤与分期相关的影像学特征分布,包括小动脉征(SAS)、小肠外缘、肿瘤侵袭范围和瘤周脂肪组织。回顾性收集 2018 年 1—12 月北京肿瘤医院术前多期增强 CT 影像作为验证队列。采用 McNemar 检验验证所选影像学特征的诊断效能,包括准确度、敏感度和特异度等,并将其与常规临床肿瘤分期(cT)进行比较。**结果** 在训练队列中,共有 268 例病人入组,只有 SAS 在 pT1-3 和 pT4a 肿瘤之间存在显著差异。SAS 与常规 cT 鉴别 T1-3 和 T4a 肿瘤的准确度、敏感度和特异度分别为 94.4%、81.6%、97.3%和 53.7%、32.7%、58.4%(均 P<0.001)。在验证队列中,共收集了 135 例病人。SAS 与常规 cT 的准确度、敏感度和特异度分别为 93.3%、76.2%、96.5%和 62.2%、38.1%、66.7%(P<0.001, P=0.021, P<0.001)。**结论** SAS 阳性是浆膜侵犯的间接影像学特征,可提高识别 T4a 期结肠癌的准确性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1):444-454.

束宏敏译 李小虎校

治疗后早期 MRI 预测肝细胞癌放射性肝段切除术后的长期反应 (DOI:10.19300/j.2024.e0113)

Early post-treatment MRI predicts long-term hepatocellular carcinoma response to radiation segmentectomy (DOI: 10.1007/s00330-023-10045-z)

D. Stocker, M.J. King, M.E. Homs, J. Gnerre, B. Marinelli, M. Wurnig, et al.

摘要 目的 应用钇-90 放射性肝段切除术治疗早期肝细胞癌(HCC)具有重要意义,然而治疗后 MRI 对疗效评估的价值尚不明确。旨在评估放射性肝段切除术后早期 MRI 疗效评价在预测 HCC 病人长期反应方面的价值。**方法** 该研究

为单中心回顾性研究,HCC病人在放射性肝段切除术前、术后早期和12个月均进行增强MRI检查。由3位放射科医生独立观察基线时和放射性肝段切除术后第1次随访时的MRI影像,并根据修订后实体瘤疗效评价标准(mRECIST)、肝脏影像报告及数据系统(LI-RADS)治疗反应算法(TRA)和减影影像评价病灶治疗后反应。终点是由2位放射科医生依据共识独立评估术后12个月病灶的应答反应。最后计算术后第1次随访MRI预测术后12个月完全缓解(CR)的诊断准确度。结果80例HCC病人(男60例,女20例,平均年龄67.7岁)共80个HCC病灶[基线时中位大小为1.8(1.4,2.9)cm]。术后12个月评估时,74例病人完全缓解(92.5%),5例部分缓解(6.3%),1例进展(1.2%)。3位放射科医生使用3种标准评估预测CR的准确度均具有较高的阳性预测值(PPV):mRECIST(3位放射科医生的准确度,0.763~0.825;PPV,0.966~1),LI-RADS TRA(准确度,0.700~0.825;PPV,0.983~1)和减影影像(准确度,0.775~0.825;PPV:0.967~1),并且任意2种标准之间的准确度差异无统计学意义(P 为0.053~>0.9)。结论依据mRECIST、LI-RADS TRA和减影影像3种标准评估放射性肝段切除术后早期MR在预测病人的长期疗效方面具有相似的效果。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1):475-484.

朱婉秋译 李小虎校

肝胆胰放射学

应用增强CT和CA19-9术前预测R0切除后胰腺导管腺癌病人的无病生存率(DOI:10.19300/j.2024.e0114)

Preoperative prediction of disease-free survival in pancreatic ductal adenocarcinoma patients after R0 resection using contrast-enhanced CT and CA19-9 (DOI: 10.1007/s00330-023-09980-8)

D.F. Li, Q. Peng, L.Y. Wang, W. Cai, M. Liang, S.Y. Liu, et al.

摘要 目的 探讨术前增强CT和CA19-9联合预测胰腺导管腺癌(PDAC)R0切除术后无病生存期(DFS)的价值。**方法** 回顾性纳入138例接受根治性R0切除术的PDAC病人,并按时间分训练组(91例,2014年1月—2019年7月)和验证组(47例,2019年8月—2020年12月)。采用单因素和多因素Cox回归分析,结合增强CT特征和血清CA19-9表达情况构建术前临床影像学模型,并在验证队列中进行验证。评估预后表现并与术后临床病理和肿瘤淋巴结转移(TNM)模型进行比较。最后采用Kaplan-Meier分析验证所提出模型术前预测预后分层的效能。**结果** 术前临床影像模型包括5个独立预后因素:增强CT肿瘤直径>4cm、胰腺外器官浸润、增强CT报告淋巴结转移、边缘强化、术前CA19-9>180U/mL。在验证队列中,该模型比术后临床病理(C指数0.802和0.787; $P<0.05$)和TNM模型(C指数0.802和0.711; $P<0.001$)预测DFS的效能更好。在训练队列及验证队列中低危病人DFS均明显高于高危病人($P<0.001$, $P<0.01$)。结论联合术前增强CT特征和血清CA19-9水平的临床影像学模型有助于

术前预测PDAC术后DFS,并有利于临床决策。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1):509-524.

朱婉秋译 李小虎校

核医学

多模态PET/MRI影像组学鉴定帕金森病和多系统萎缩(DOI:10.19300/j.2024.e0115)

Identification of Parkinson's disease and multiple system atrophy using multimodal PET/MRI radiomics (DOI: 10.1007/s00330-023-10003-9)

J.J. Sun, C. Cong, X.P. Li, W.C. Zhou, R.X. Xia, H. Liu, et al.

摘要 目的 基于多模态PET/MRI影像组学和临床特征建立鉴别帕金森病(PD)与多系统萎缩(MSA)的机器学习模型。**方法** 纳入119例病人(PD81例,MSA38例)行脑PET/CT和MRI扫描,获得代谢影像(^{18}F -FDG, ^{11}C -CFT PET)和结构MRI影像($T_1\text{WI}$ 、 $T_2\text{WI}$ 、 $T_2\text{-FLAIR}$)。对MRI影像进行自动分割,并将PET影像与相应MRI影像进行配准。然后从壳核和尾状核中提取影像组学特征并选择性构建预测模型。此外,基于PET/MRI影像组学和临床特征开发一种列线图。采用受试者操作特征(ROC)曲线评价上述模型的效能。采用决策曲线分析(DCA)评价上述模型的临床有效性。**结果** 联合5个序列的多模态PET/MRI影像组学模型优于单模态影像组学模型。在训练集中PET/MRI影像组学-临床联合模型可以很好地区分PD和MSA[曲线下面积(AUC)=0.993],并且优于单独临床模型(AUC=0.923, $P=0.028$),但在测试集中PET/MRI影像组学-临床联合模型与单独临床模型效能的差异无统计学意义(AUC分别为0.860和0.917, $P=0.390$)。在训练集和测试集中,PET/MRI影像组学-临床联合模型与PET/MRI影像组学模型效能的差异均无统计学意义(训练集:AUC为0.988, $P=0.276$;测试集:AUC为0.860和0.845, $P=0.632$)。DCA显示PET/MRI影像组学-临床模型临床获益最高。**结论** 多模态PET/MRI影像组学在临床区分PD和MSA方面具有良好的效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(1): 662-672.

侯唯妹译 李小虎校

CT

支架特异性脂肪衰减指数与PCI术后靶血管血运重建相关(DOI:10.19300/j.2024.e0201)

Stent-specific fat attenuation index is associated with target vessel revascularization after PCI(DOI:10.1007/s00330-023-10111-6)

F. Xu, C.C. Wang, Q. Tao, J. Zhang, M.M. Zhao, S.W. Shi, et al.

摘要 目的 探讨支架特异性血管周围脂肪衰减指数(FAI)在支架植入病人中的临床相关性。**方法** 回顾性纳入162例在支架植入后接受连续冠状动脉CT血管成像(CCTA)的病人。计算支架边缘附近2cm处的支架特异性FAI。终点定义为CCTA后支架血管上的靶血管血运重建(TVR)和支架植入后胸痛导致的再入院时间。对TVR和顺

序回归模型进行二元逻辑回归分析,基于每个支架使用广义估计方程确定再入院时间(0、1和 ≥ 2)。结果 基于每个支架,有9个支架(4.5%)在PCI后中位随访时间为30个月时出现TVR。支架特异性FAI在支架植入和不同再入院时间的病人亚组间差异有统计学意义($P=0.002$);至少一次再入院病人比未再入院病人的支架特异性FAI更高($P<0.001$)。分叉支架[比值比(OR:11.192), $P=0.001$]和支架特异性FAI(OR:1.189, $P=0.04$)与TVR独立相关。在没有再入院作为参考的情况下,支架特异性FAI(OR:0.984, $P=0.007$)是再入院次数 ≥ 2 次的独立预测因子($P=0.003$)。结论 CCTA获得的无创性支架特异性FAI与TVR相关,TVR是一种有前景的用于支架植入病人功能评估的影像标志物。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 823–832.

潘红利译 李小虎校

MR

使用深度学习约束压缩感知加速臂丛神经3D MR神经成像 (DOI:10.19300/j.2024.e0202)

Accelerated 3D MR neurography of the brachial plexus using deep learning–constrained compressed sensing (DOI: 10.1007/s00330–023–09996–0)

S.X. Hu, Y. Xiao, W.L. Peng, W. Zeng, Y. Zhang, X.Y. Zhang, et al.

摘要 目的 探究深度学习约束压缩感知(DLCS)在提高臂丛神经3D MRI影像质量和采集时间方面的应用。**方法** 研究纳入54名接受增强成像的受试者和41名未接受增强成像的受试者。采用加速度为 2×2 的敏感度编码(SENSE4x)、加速度为4的CS(CS4x)、加速度为4DLCS(DLCS4x)和8DLCS(DLCS8x)的DLCS对臂丛神经进行MRI扫描。表观信噪比(aSNR)、表观对比噪声比(aCNR)和4分制量表上的定性得分通过方差分析和Friedman检验进行评估和比较。通过计算组内相关系数来评估观察者间的一致性。**结果** DLCS4x的aSNR和aCNR均高于SENSE4x、CS4x和DLCS8x(均 $P<0.05$)。对于臂丛神经的根段,4个序列之间的定性评分差异无统计学意义。对于主干段,DLCS4x在对比增强组中的得分高于SENSE4x($P=0.04$),且在未增强组中的得分高于SENSE4x和DLCS8x(均 $P<0.05$)。对于臂丛神经的股、束和分支,DLCS4x的得分高于SENSE4x、CS4x和DLCS8x(均 $P \leq 0.01$)。在臂丛神经的任何节段中,SENSE4x、CS4x和DLCS8x之间的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 在臂丛神经三维MRI中,DLCS4x相比SENSE4x和CS4x可以改善影像质量,DLCS8x相比SENSE4x和CS4x可以保持影像质量。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 842–851.

潘红利译 李小虎校

视网膜母细胞瘤基因表达与MRI特征的相关性:多中心影像基因组学验证研究 (DOI:10.19300/j.2024.e0203)

Correlation of gene expression with magnetic resonance imaging features of retinoblastoma: a multi–center radio–

genomics validation study (DOI:10.1007/s00330–023–10054–y)

R.W. Jansen, K. Roohollahi, O.E. Uner, Y. de Jong, C.M. de Bloeme, S. Göricke, et al.

摘要 目的 验证视网膜母细胞瘤的MRI特征和基因表达谱之间的相关性,从而评估影像基因组学在视网膜母细胞瘤中的可重复性。**方法** 这项回顾性多中心队列研究纳入了同时具有基因表达数据和MRI特征的视网膜母细胞瘤病人。将MRI特征(对临床数据进行盲法评分)和匹配的全基因组基因表达数据用于影像基因组学分析。首先,对每个中心的表达数据进行单独处理和分析。随后,通过Z分数合并来自不同位点的最终产物标准化表达值,以允许跨位点验证分析。MRI特征与光感受性表达(影像基因组学分析)具有相关性,光感受性是反映疾病进展的基因表达特征。最后,将结果与先前描述的队列中的结果进行比较。**结果** 本研究共纳入36例视网膜母细胞瘤病人,女15例(42%),平均年龄(24 ± 18)个月。这项验证研究表明,低光感受性基因表达与晚期影像特征有关。经过验证的与低光感受性相关的影像特征包括多灶性、肿瘤覆盖整个视网膜或整个球体以及弥漫性生长模式(均 $P<0.05$)。但是,目前仍有许多影像基因组学之间的关联没有得到验证。**结论** 部分影像基因组学的关联无法得到验证,故突显了验证研究的重要性。然而,与光感受性基因表达相关的影像特征的跨中心验证研究强调了影像基因组学具有无创性预测视网膜母细胞瘤分子亚型的能力。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 863–872.

潘红利译 李小虎校

乳腺放射学

基于深度学习的MRI影像组学无创识别HER2低表达状态可预测乳腺癌病人的无病生存期 (DOI:10.19300/j.2024.e0204)

Noninvasive identification of HER2–low–positive status by MRI–based deep learning radiomics predicts the disease–free survival of patients with breast cancer (DOI:10.1007/s00330–023–09990–6)

Y. Guo, X.T. Xie, W.J. Tang, S.Y. Chen, M.Y. Wang, Y.H. Fan, et al.

摘要 目的 建立基于深度学习的MRI影像组学(DLR)特征模型,以预测人表皮生长因子受体2(HER2)低表达状态,并进一步通过DLR模型验证乳腺癌病人在预后方面的差异。**方法** 从2家医疗机构回顾性收集481例术前接受MRI检查的乳腺癌病人。从分割的肿瘤中提取传统影像组学特征和基于深度语义分割特征的影像组学(DSFR)特征分别构建模型。然后,通过2个模型的平均输出概率来构建DLR模型以评估HER2表达状态。最后,进行Kaplan–Meier生存分析以探讨HER2低表达病人的无病生存期(DFS)。为了进一步确定与DFS相关的因素,还构建了多因素Cox比例风险模型。**结果** 首先,DLR模型能够区分HER2阴性和HER2过表达病人,训练组和验证组的受试者操作特征曲线下面积(AUC)分别为0.868和0.763。此外,DLR模型还能区分HER2低表达和HER2零表达病人,AUC分别为0.855和

0.750。Cox 回归分析表明,DLR 模型得出的预测得分[风险比(HR),0.175;P=0.024] 和病灶大小(HR,1.043;P=0.009)是 DFS 的重要独立预测因素。结论 该研究成功构建了基于 MRI 的 DLR 模型,用于无创评估 HER2 状态,并进一步揭示了预测 HER2 低表达病人 DFS 的前景。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2):899-913.

侯唯姝译 李小虎校

泌尿生殖系统放射学

基于 MRI 评分模型的建立与验证预测胎盘植入性疾病高危产妇产的胎盘侵袭性(DOI:10.19300/j.2024.e0205)

Development and validation of MRI-based scoring models for predicting placental invasiveness in high-risk women for placenta accreta spectrum (DOI: 10.1007/s00330-023-10058-8)

Q.Y. Liu, W.M. Zhou, Z.M. Yan, D. Li, T. Lou, Y.S.Yuan, et al.

摘要 目的 建立并验证基于 MRI 的评分模型,用于预测胎盘植入性疾病(PAS)的侵袭性。**方法** 该回顾性研究包括 1 个模型开发队列和 1 个验证队列。模型开发队列来自于对已发表研究的系统性回顾,这些研究评估了 MRI 征象对高危产妇产 PAS 和/或胎盘穿透的诊断效能。本研究基于此发现重要征象并用于开发 PAS 和胎盘穿透的预测模型。2016—2021 年期间,连续接受胎盘 MRI 检查的 PAS 高危产妇产构成验证队列。2 名放射科医生独立评估 MRI 征象,参考标准为术中和病理结果。利用曲线下面积(AUC)评估基于 MRI 模型的预测能力。**结果** 开发队列包括涉及 2 568 例女性的 26 项研究,验证队列包括 294 例女性,其中 258 例(88%)确诊为 PAS。定量 Meta 分析显示,T₂ 暗带、胎盘/子宫膨出、交界面 T₂ 低信号缺失、膀胱壁中断、胎盘异质性和胎盘内血管异常均与 PAS、胎盘早剥相关,而子宫肌层变薄和局灶性外生团块仅与 PAS 相关。PAS 模型预测 PAS 的 AUC 为 0.90(95%CI: 0.86~0.93),预测围产期不良结局的 AUC 为 0.85 (95%CI: 0.79~0.90);胎盘穿透模型预测的 AUC 为 0.92(95%CI:0.86~0.98)。**结论** 基于定量 Meta 分析建立的 MRI 评分模型能够准确预测 PAS、胎盘穿透及围产期不良结局。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 957-969.

侯唯姝译 李小虎校

心脏放射学

成人肥胖早期心肌组织重塑及与区域脂肪分布和异位脂肪沉积的关系:一项前瞻性研究(DOI:10.19300/j.2024.e0206)

Myocardial tissue remodeling in early adult obesity and its association with regional adipose tissue distribution and ectopic fat deposits: a prospective study(DOI:10.1007/s00330-023-10081-9)

J. Liu, Y.L. Qu, J. Li, W.Z. He, X.Y. Chen, X. Li, et al.

摘要 目的 探讨成人肥胖早期左室(LV)心肌组织特征及其与区域脂肪分布和异位脂肪沉积的关系。**方法** 前瞻性

纳入 49 例肥胖成人[平均体质量指数(29.9±2.0) kg/m²]和 44 例健康对照者。该研究比较了基于 MRI 的 LV 心肌初始 T₁ 值和增强后 T₁ 值、心肌细胞外容积分数(ECV)、区域脂肪组织[心外膜、内脏和皮下脂肪组织(EAT、VAT 和 SAT)]和异位脂肪沉积 [肝脏和胰腺质子密度脂肪分数(H-PDF 和 P-PDF)]。然后通过多因素线性回归评估其相关性。**结果** 与健康对照组相比,肥胖组总体 ECV 降低(P<0.05),但 2 组间初始 T₁ 值、增强后 T₁ 值并无显著差异。此外,肥胖组 EAT、VAT、SAT、H-PDF 和 P-PDF 均高于对照组(P<0.05)。ECV 与胰岛素抵抗、血脂异常和收缩压(SBP)相关(P<0.05)。多元线性回归表明,H-PDF 和 SAT 与整个人群的 ECV 独立相关(β=-0.123 和 -0.012;P<0.05)。**结论** 轻中度肥胖病人心肌 ECV 降低及其与收缩压的关系可能表明,成年肥胖病人早期心肌组织重构的主要原因是心肌细胞肥大而不是细胞外基质扩张。研究结果进一步表明,除了生长差异和心血管危险因素外,H-PDF 和 SAT 与该队列中 LV 心肌组织重构有关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 970-980.

朱婉秋译 李小虎校

心肌淀粉样变性的心肌细胞外容积定量:心脏 CT 与 MRI 的比较研究(DOI:10.19300/j.2024.e0207)

Myocardial extracellular volume quantification in cardiac amyloidosis: a comparative study between cardiac computed tomography and magnetic resonance imaging (DOI: 10.1007/s00330-023-10129-w)

H. Hayashi, S. Oda, M. Kidoh, S. Yamaguchi, F. Yoshimura, S. Takashio, et al.

摘要 目的 CT 显示心肌细胞外容积(ECV)是心脏 MR (CMR)的替代方法,具有显著的临床应用优势。然而,在心肌淀粉样变性(CA)中分别通过 CT 和 CMR 测量 ECV 的一致性尚未得到充分研究,因此该研究以 CMR-ECV 作为参考标准,探讨 CT-ECV 在 CA 中的应用。**方法** 对 31 例进行心脏 CT 和 CMR 检查的 CA 病人进行回顾性分析。采用 Pearson 相关分析 CT-ECV 与 CMR-ECV 在心脏各节段的相关性。之后进一步评估 ECV 与临床参数间的相关性。**结果** CT 与 CMR 测量的总体 ECV 平均值(51.3%±10.2%和 50.0%±10.5%)的差异无统计学意义。CT-ECV 与 CMR-ECV 在间隔段(r=0.88)、侧壁段(r=0.80)、下段(r=0.79)、前段(r=0.77)和整体(r=0.87)均独立相关。在 CT 和 CMR 中,ECV 与高敏感性心肌肌钙蛋白 T 水平有弱到强的相关性,与整体纵向应变力具有中等相关性,与左室射血分数呈负相关。此外,间隔段 ECV 和整体 ECV 与临床参数具有较高的相关性。**结论** 心脏 CT 可以量化 CA 病人心肌 ECV,且与 CMR 相当;CT-ECV 与临床参数有显著相关性。因此,CT-ECV 可以作为一种替代 CMR-ECV 的影像生物标志物。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 1016-1025.

朱婉秋译 李小虎校

胸部放射学

COVID-19 后影像学肺部后遗症及与临床和功能性肺部评估的相关性:一项前瞻性队列研究 (DOI:10.19300/j.2024.e0208)

Radiological pulmonary sequelae after COVID-19 and correlation with clinical and functional pulmonary evaluation: results of a prospective cohort (DOI:10.1007/s00330-023-10044-0)

S. Soliman, H. Soliman, M. Crézé, P.Y. Brillet, D. Montani, L. Savale, et al.

摘要 目的 COVID-19 是否会导致长期肺部后遗症尚不清楚。研究旨在评估 COVID-19 住院病人持续性放射学肺纤维化的患病率。**方法** 该项前瞻性单中心研究收集了 2020 年 3—5 月间因 COVID-19 住院的病人。在出院后 4 个月通过胸部 CT(CCT)和肺功能测试(PFT)对有残留症状或入住重症监护病房的病人进行随访。主要终点是 4 个月后持续性放射学肺纤维化的发生率。次要终点包括 9 个月和 16 个月时进一步的 CCT 检查对肺部纤维化及其与临床和 PFT 的相关性的评估,同时评估预测因素。**结果** 在 1 151 例因 COVID-19 住院的病人中,169 例病人在 4 个月时进行 CCT 检查。CCT 显示 19%(32/169 例)的病人出现肺纤维化。97%(29/30 例)和 95%(18/19 例)的病人在 9 个月和 16 个月时肺纤维化持续存在。肺纤维化病人呼吸困难评分的差异无统计学意义。然而,PFT 评估显示有放射学肺纤维化病人的肺一氧化氮弥散量($P<0.001$)和总肺容量($P<0.001$)显著降低。在多因素分析中,肺栓塞($OR=9.0$)、高流量吸氧($OR=6.37$)和机械通气($OR=3.49$)是放射学肺纤维化的预测因素。**结论** 因 COVID-19 住院 4 个月后有 19%的病人出现放射学肺纤维化,并可持续 16 个月。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 1037-1052.

朱婉秋译 李小虎校

单回波和双回波法的超短 TE 肺部 MRI:相比标准剂量薄层 CT 对于定量区分非微浸润腺癌或微浸润腺癌与其他肺癌的能力 (DOI:10.19300/j.2024.e0209)

Pulmonary MRI with ultra-short TE using single- and dual-echo methods: comparison of capability for quantitative differentiation of non- or minimally invasive adenocarcinomas from other lung cancers with that of standard-dose thin-section CT (DOI:10.1007/s00330-023-10105-4)

Y. Ohno, M. Yui, K. Yamamoto, M. Ikedo, Y. Oshima, N. Hamabuchi, et al.

摘要 目的 研究旨在比较使用单回波和双回波技术 (UTE-MRI_{Single} 和 UTE-MRI_{Dual})获得的超短 TE (UTE)与薄层 CT 检查定量区分微浸润腺癌(MIA)和非 MIA 与其他 IA 期肺癌的能力。**方法** 回顾性纳入 90 例经病理诊断为 IA 期肺癌并经薄层标准剂量 CT、UTE-MRI_{Single} 和 UTE-MRI_{Dual} 检查,以及手术治疗和病理检查的病人。评估每个结节的最大径 (D_{lung})、实性部分最大径(实性 D_{lung})和实性部分/肿瘤 (C/T)比率。使用双尾 t 检验比较每种影像学方法获得所有指标在非

MIA 和 MIA 与其他肺癌之间的差异。进行基于受试者操作特征(ROC)的阳性测试,以确定区分非 MIA 和 MIA 与其他肺癌的所有可行阈值。然后采用 McNemar 检验比较敏感度、特异度和准确度。**结果** 2 组之间的各项指标差异均有统计学意义 ($P<0.000 1$)。实性 D_{lung} 在双回波二次回波 (UTE-MRI_{Dual2nd echo})和纵隔窗薄层标准剂量 CT (CT_{Mediastinal})中的特异度和准确度均高于 UTE-MRI_{Single}、双回波一次回波 (UTE-MRI_{Dual1st echo})和除 CT_{Mediastinal} 之外所有的 C/T 比率的特异度和准确度 ($P<0.05$)。此外,每种影像学方法中实性 D_{lung} 和 C/T 比率的特异度和准确度均高于 D_{lung} ($P<0.05$)。**结论** 在定量区分非 MIA 和 MIA 与其他 IA 期肺癌方面,使用 UTE 的肺部 MRI 与薄层 CT 的能力至少相同或更加优越。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 1065-1076.

侯唯姝译 李小虎校

肿瘤放射学

PSMA RADS 1.0 用于前列腺癌病人 PSMA-PET/CT 扫描的结构化报告中的可靠性与实用性 (DOI:10.19300/j.2024.e0210)

Reliability and practicability of PSMA-RADS 1.0 for structured reporting of PSMA-PET/CT scans in prostate cancer patients (DOI:10.1007/s00330-023-10083-7)

F. Grawe, F. Blom, M. Winkelmann, C. Burgard, C. Schmid-Tannwald, L.M. Unterrainer, et al.

摘要 目的 随着越来越多地采用前列腺特异性膜抗原 (PSMA)正电子发射体层成像/CT (PSMA-PET/CT)的结构化报告评估前列腺癌,有必要去评估这些报告框架的可靠性。研究旨在评估不同经验水平的阅片者(即使在不了解临床数据的情况下)在使用 PSMA-报告与数据系统 (RADS)1.0 解读 PSMA-PET/CT 成像时阅片者内一致性和阅片者间一致性,从而确定临床实施该报告系统的可行性。**方法** 4 名不同经验水平的阅片者根据 PSMA-PET/CT 成像 PSMA-RADS 1.0 对 103 例病人的 PSMA-PET/CT 成像在 6 周内的 2 个时间点进行独立评估。对于每次扫描,最多自由选择 5 个目标病灶并根据 PSMA-RADS 1.0 进行分层评估。分别进行总体评分和基于分区的评分。采用组内相关系数 (ICC)确定阅片者内一致性和阅片者间一致性。**结果** PSMA-RADS 1.0 在 4 名阅片者所有的整体评分 ($ICC \geq 0.91$)和基于分区的评分 ($ICC \geq 0.93$)方面均显示出极佳的一致性。该框架在整体扫描评分 ($ICC \geq 0.86$)和基于分区的评分 ($ICC \geq 0.95$)方面显示出极佳的可重复性,在经验水平各异的阅片者之间也是如此。**结论** PSMA-RADS 1.0 是评估 PSMA-PET/CT 的可靠方法,在阅片者中具有很强的一致性。它显示出建立前列腺癌病人诊断和治疗计划标准方法的巨大潜力,即使经验较少的阅片者也可以放心使用。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 1157-1166.

薛杨央译 李小虎校

○ 影像信息学与人工智能

深度学习有助于鉴别早期与晚期髋关节缺血性坏死 (DOI:10.19300/j.2024.e0211)

Deep learning enables the differentiation between early and late stages of hip avascular necrosis (DOI:10.1007/s00330-023-10104-5)

M.E. Klontzas, E.E. Vassalou, K. Spanakis, F. Meurer, K. Woertler, A. Zibis, et al.

摘要 目的 开发一套用于鉴别早期和晚期髋关节缺血性坏死 (AVN) 的深度学习模型, 用于制定相应临床诊疗方案。**方法** 采用迁移学习 (ImageNet) 对 VGG-16、Inception ResnetV2、Inception V3 这 3 个卷积神经网络 (CNN) 进行训练, 并在回顾性收集的有 MRI 检查的 AVN 病人 (104 例) 中进行微调, 以鉴别早期 AVN (ARCO1-2) 和晚期 AVN (ARCO3-4)。至少 2 个 CNN 的决策结果一致才能被记录为 CNN 集合模型决策的共识结果。以来自另一个国家 49 例病人的独立队列为基准来评价 CNN 和集合模型决策的效能, 并与 2 名骨肌系统 (MSK) 放射科医生的表现进行比较。使用曲线下面积 (AUC)、95% 可信区间 (CI) 和精度、召回率以及 F1 分数指标来评价 CNN 的决策效能。使用 DeLong 检验比较 AUC 值。**结果** 在 3 个 CNN 的内部测试中, Inception ResnetV2 表现最佳, AUC 为 99.7% (95% CI: 99%~100%), 其次是 Inception V3 和 VGG-16, AUC 分别为 99.3% (95% CI: 98.4%~100%) 和 97.3% (95% CI: 95.5%~99.2%)。CNN 集合模型与 Inception ResnetV2 的 AUC 一致。在外部验证中, 各模型效能均下降, 其中 VGG-16 独立 AUC 最高为 78.9% (95% CI: 51.6%~79.6%)。最佳外部验证表现的模型为 CNN 集合模型, AUC 为 85.5% (95% CI: 72.2%~93.9%)。CNN 集合模型和 MSK 放射专家的决策效能间的差异无统计学意义 (P 值分别为 0.22 和 0.092)。**结论** 经外部验证的 CNN 集合模型可准确地区分 AVN 的早期和晚期, 并与 MSK 放射科医生的诊断能力相当。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 1179-1186.

束晶苇译 李小虎校

○ 胃肠道放射学

使用混合机构模型预测食管鳞状细胞癌根治性化疗病人的完全缓解的影像组学和剂量组学 (DOI:10.19300/j.2024.e0212)

Radiomics and dosiomics for predicting complete response to definitive chemoradiotherapy patients with oesophageal squamous cell cancer using the hybrid institution model (DOI: 10.1007/s00330-023-10020-8)

D. Kawahara, Y. Murakami, S. Awane, Y. Emoto, K. Iwashita, H. Kubota, et al.

摘要 目的 基于影像组学和剂量组学特征开发一种多机构预测模型, 评估食管鳞状细胞癌 (ESCC) 接受确定性放疗后的局部缓解。**方法** 局部缓解分为 2 组 (不完全组和完全组)。研究者提出了一个外部验证模型和一个随机混合了 2

个机构病人的混合模型。纳入 2012—2017 年间接受化疗且随访时间超过 5 年的 I—IV 期食管鳞状细胞癌病人。排除接受姑息性或术前放疗并且没有 FDG PET 图像的病人。组织分割包括在治疗计划中使用的大体肿瘤体积 (GTV)、临床靶体积 (CTV) 和计划靶体积 (PTV), 此外还创建了内界区、外界区和边界区。从 CT、FDG PET 影像和剂量分布中提取影像组学和剂量组学特征。使用决策树、支持向量机、kNN 算法和神经网络 (NN) 分类器开发基于机器学习的预测模型。**结果** 分别在中心 1 和中心 2 登记了 116 例和 26 例病人。基于 NN 分类器的外部验证模型在 CT 影像组学特征、PET 影像组学特征和剂量组学中的分类准确度最高, 分别为 65.4%、77.9% 和 72.1%。基于 kNN 分类器的混合模型在 CT 影像组学特征中的分类准确度最高, 为 84.4%; 基于 NN 分类器的混合模型在 PET 影像组学特征和剂量组学特征中分类准确度最高, 分别为 86.0% 和 79.0%。**结论** 混合模型对预测 ESCC 病人接受确定性放疗的局部缓解方面具有较好的预测效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 1200-1209.

王俊译 李小虎校

基于肿瘤生长速率的 LI-RADS 生长阈值可提高 ≤ 3.0 cm 肝细胞癌的诊断效能 (DOI:10.19300/j.2024.e0213)

LI-RADS threshold growth based on tumor growth rate can improve the diagnosis of hepatocellular carcinoma ≤ 3.0 cm (DOI:10.1007/s00330-023-10092-6)

B. Jeong, S.J. Choi, S.H. Choi, H.J. Jang, J.H. Byun, H.J. Won, et al.

摘要 目的 尽管 2018 版肝脏成像报告和数据库系统 (LI-RADS) 对肝脏病变的生长阈值 (TG) 进行了修订, 但确定 TG 的 2 次检查之间的适当时间段尚未确定。该研究比较了基于肿瘤生长速率的 LI-RADS 与基于原始 TG 的 LI-RADS v2018 对肝细胞癌 (HCC) 诊断的准确性。**方法** 对有术前肝脏局灶性实性病变 (≤ 3.0 cm) 且接受 MRI 检查的病人进行回顾性分析。3 名阅片者测量了病人前期 CT/MRI 和 index MRI 上每个病灶的大小, 肿瘤生长速率定义为病灶大小每月变化的百分比。除了原始 TG (≤ 6 个月内大小增加 $\geq 50\%$) 外, 还基于肿瘤增长速率 $\geq 10\%/月$ (TG-10%)、 $\geq 20\%/月$ (TG-20%) 和 $\geq 30\%/月$ (TG-30%) 评估了修正 TG。使用广义估算方程比较这些评估方法对 LI-RADS 5 类 HCC 的准确性。**结果** 共评估 370 例病人的 508 个病灶。与使用原始 TG 评估的 LI-RADS v2018 相比, TG-10% 的 LI-RADS 的准确度显著提高 (85.0% 和 80.7%, $P < 0.001$), 而 TG-20% 的 LI-RADS (81.3% 和 80.7%, $P = 0.404$) 和 TG-30% 的 LI-RADS (79.3% 和 80.7%, $P = 0.052$) 的准确度与其相比差异无统计学意义。TG-10% 的 LI-RADS 的敏感度高于 LI-RADS v2018 (79.0% 和 72.5%, $P < 0.001$), 而其特异度差异无统计学意义 (96.6% 和 96.6%, $P > 0.999$)。**结论** 对于因短期随访而被低估的其他 HCC, 通过检测其 TG-10% 可提高 LI-RADS 的敏感度。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(2): 1210-1218.

侯唯妹译 李小虎校

头颈部放射学

双能 CT 动脉增强分数对甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移术前诊断的附加价值：初步研究结果 (DOI:10.19300/j.2024.e0214)

Added value of arterial enhancement fraction derived from dual-energy computed tomography for preoperative diagnosis of cervical lymph node metastasis in papillary thyroid cancer: initial results (DOI: 10.1007/s00330-023-10109-0)

Y. Zhou, Y.K. Xu, D. Geng, J.W. Wang, X.B. Chen, Y. Si, et al.

摘要 目的 探讨双能 CT(DECT)的动脉增强分数(AEF)在术前诊断甲状腺乳头状癌(PTC)颈部淋巴结转移中的附加价值,并与传统的 CT 影像特征进行比较。方法 本研究从 92 例 PTC 病人中共选取 273 枚颈部淋巴结(153 枚非转移淋巴结,120 枚转移淋巴结)。分析淋巴结的定性影像特征。计算单能 CT(SECT)的 AEF(AEF_s)和双能 CT(CT)的 AEF(AEF_b)。采用 Pearson 相关系数分析 AEF_b 与 AEF_s 的相关性。采用前向变量选择法进行多因素逻辑回归分析,构建 3 个模型(常规特征、常规特征+AEF_s、常规特征+AEF_b)。使用受试者操作特征(ROC)曲线评估诊断效能。结果 基于传统特征的异常强化、钙化和囊变构建模型 1,模型 1 诊断效能中等,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.675。转移淋巴结的 AEF_b (1.14 和 0.48;P<0.001)和 AEF_s (1.08 和 0.38;P<0.001)显著高于非转移性淋巴结。AEF_b 与 AEF_s 呈显著正相关(r=0.802; P<0.001),并表现出两者的诊断效能相当(AUC,0.867 和 0.852;P=0.628)。CT 影像特征联合 AEF_s(模型 2)和 AEF_b(模型 3)可显著提高诊断效能(AUC,0.865 和 0.675,P<0.001; AUC,0.883 和 0.675,P<0.001)。结论 AEF_b 与 AEF_s 具有良好的相关性,且两者表现出的诊断效能相当。将定性 CT 影像特征与 AEF_s 和 AEF_b 相结合,可进一步提高诊断 PTC 颈部淋巴结转移的能力。

原文载于 Eur Radiol, 2024, 34(2): 1292-1301.

王俊译 李小虎校

神经放射学

扩散直方图预测 2021 年 WHO 分级组织学低级别成人弥漫性胶质瘤的 4 级分子特征 (DOI:10.19300/j.2024.e0215)

Diffusion histogram profiles predict molecular features of grade 4 in histologically lower-grade adult diffuse gliomas

following WHO classification 2021 (DOI: 10.1007/s00330-023-10071-x)

R. Kurokawa, A. Hagiwara, M. Kurokawa, B.M. Ellingson, A. Baba, T. Moritani.

摘要 目的 在最新的 WHO 2021 分类中,即使没有坏死或微血管增生的组织学证据,也可以通过几种分子特征对 4 级成人弥漫性胶质瘤进行诊断。研究旨在探索全肿瘤直方图衍生的表观扩散系数(ADC)直方图特征,以区分组织学低级别胶质瘤中 4 级分子特征的存在(Mol-4)和不存在(Mol-2/3)。方法 收集 2019 年 6 月—2022 年 10 月间的 184 例成人弥漫性胶质瘤病人进行 MRI 检查。排除 121 例病人后,纳入 63 例组织学低级别胶质瘤病人,包括 18 例 Mol-4 型[中位年龄,64.5(37,84)岁]和 45 例 Mol-2/3 型[中位年龄,40(18,73)岁]。计算并比较 2 组间全肿瘤感兴趣 ADC 直方图特征的差异。基于最小信息化准则(AIC)对 ADC 直方图和病人年龄进行逐步逻辑回归分析,以 P<0.01 为标准,以确定预测 Mol-4 组的独立变量。结果 Mol-4 组中标准化 ADC 的第 90 百分位数(P<0.001)、中位数(P<0.001)、平均值(P<0.001)、第 10 百分位数(P=0.014)和熵(P<0.001)比 Mol-2/3 组低,而峰度(P<0.001)和偏度(P=0.046)比 Mol-2/3 组高。多因素逻辑回归分析显示,标准化 ADC 条件下的熵和诊断时的年龄是预测 Mol-4 组的独立参数,曲线下面积为 0.92。结论 对于区分具有不同分子特征的组织学低级别成人弥漫性胶质瘤(Mol-4 和 Mol-2/3),ADC 直方图可能成为极具前景的术前影像学生物标志物。

原文载于 Eur Radiol, 2024, 34(2): 1367-1375.

王俊译 李小虎

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。