

European Radiology 科学论著摘要(2022年9月、10月杂志)

○ 影像信息学与人工智能

影像组学在胃癌精准医疗中的应用：机遇与挑战 (DOI: 10.19300/j.2022.e0901)

Radiomics in precision medicine for gastric cancer: opportunities and challenges (DOI:10.1007/s00330-022-08704-8)

Q.Y. Chen, L. Zhang, S.Y. Liu, J.J. You, L.Y. Chen, Z. Jin, et al.

摘要 目的 从常规医学影像中提取的影像组学特征显示出对胃癌(GC)实现个性化医疗的巨大潜力。本研究旨在评估影像组学在GC病人中的研究现状和质量,及其对GC病人治疗应答和预后预测的生物标志物的识别潜力。**方法** 在PubMed和Embase数据库进行系统搜索,查找从最初研究至2021年7月10日之间的所有文献。采用图像挖掘研究的阶段性分类标准和影像组学质量评分(RQS)工具以评估研究的科学性和质量。**结果** 纳入25项研究共10432例病人。96%的研究提取从CT影像的影像组学特征。其中,7项(28%)研究评估了影像组学特征与治疗应答之间的相关性;17项(68%)研究评估了影像组学特征与生存率的相关性;1项(4%)研究分析了影像组学特征与治疗应答、生存率之间的相关性。纳入研究的所有结果均显示具有显著相关性。基于图像挖掘研究的阶段性分类标准,阶段II的研究数量为18项(72%),而发现科学、阶段0和阶段I的研究数量分别为2项、4项和1项。影像组学研究的RQS中位数为44.4%(0,55.6%)。研究人群、肿瘤分期、治疗方案和影像组学工作流程在不同研究中存在广泛的异质性。**结论** 尽管应用于GC的影像组学研究异质性较高,研究质量较低,但它预测治疗应答和预后的能力是值得期待的。标准化和多中心合作是推进影像组学临床应用的有效手段。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):5852-5868.

董龙春译 李一鸣校

预测呈磨玻璃影的肺腺癌EGFR突变状态:应用影像组学模型进行临床转化 (DOI:10.19300/j.2022.e0902)

Predicting EGFR mutation status in lung adenocarcinoma presenting as ground-glass opacity: utilizing radiomics model in clinical translation (DOI:10.1007/s00330-022-08673-y)

B. Cheng, H.S. Deng, Y. Zhao, J.F. Xiong, P. Liang, C.C. Li, et al.

摘要 目的 旨在建立一种基于CT的无创性影像组学模型,该模型应具有良好的敏感性和特异性,可以预测以磨玻璃影(GGO)为特征的肺腺癌表皮生长因子受体(EGFR)突变

状态,进而指导靶向治疗。**方法** 收集636例接受GGO病灶切除的肺腺癌病人的临床-病理信息和术前CT影像(训练集、内部验证集和外部验证集分别为464例、100例和72例)。利用梯度提升决策树(GBDT)共提取1476个影像组学特征。**结果** 建立的影像组学模型包含102个选定特征,对EGFR突变状态(突变型或野生型)具有较好的鉴别性能,并且其预测能力优于临床模型[训练集、内部验证集和外部验证集的受试者操作特征曲线下面积(AUC)分别为:0.838和0.674、0.822和0.730以及0.803和0.746]。影像组学加临床特征的模型在预测EGFR状态方面与影像组学模型相当(在3个队列中,AUC分别为0.846和0.838、0.816和0.822以及0.811和0.803)。该模型在接受EGFR-酪氨酸激酶抑制剂(TKI)辅助治疗并在用药期间未切除GGO的肺腺癌病人队列中得到验证,显著提高了EGFR-TKI的效能(预测前后有效率分别为25.9%和53.8%, $P=0.006$)。**结论** 该影像组学模型可以作为一种无创、省时的方法来预测表现为GGO的肺腺癌EGFR突变状态。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):5869-5879.

杨淑杰译 李一鸣校

基于人工智能的胸片房颤检测 (DOI:10.19300/j.2022.e0903)

Artificial intelligence-based detection of atrial fibrillation from chest radiographs (DOI:10.1007/s00330-022-08752-0)

T. Matsumoto, S. Ehara, S.L. Walston, Y. Mitsuyama, Y. Miki, D. Ueda.

摘要 目的 旨在建立一种基于人工智能(AI)的胸片房颤(AF)特征检测模型。**方法** 该回顾性研究连续收集2016年7月—2019年5月期间在该机构进行超声心动图检查病人的胸片,为超声心动图检查后30d内符合条件的X线片。根据相关的电子病历,这些X线片被标记为AF阳性或AF阴性;然后,每例病人的X线片以8:1:1的比例被随机分为训练、验证和测试数据集。在训练数据集上,基于深度学习的模型进行分类X线片是否伴有AF的训练,使用验证数据集进行调优,并使用测试数据集进行评估。**结果** 训练数据集包括11105张X线片[5637例病人;男3145例,平均年龄(68±14)岁],验证数据集包括1388张X线片[704例病人,男397例,平均年龄(67±14)岁],测试数据集包括1375张X线片[706例病人,男395例,平均年龄(68±15)岁]。将模型应用于验证数据集和测试数据集,其曲线下面积分别为0.81(95%

CI, 0.78~0.85)和 0.80(0.76~0.84), 敏感度分别为 0.76(0.70~0.81)和 0.70(0.64~0.76), 特异度分别为 0.75(0.72~0.77)和 0.74(0.72~0.77), 准确度分别为 0.75(0.72~0.77)和 0.74(0.71~0.76)。结论 AI 可以在胸片上识别 AF, 这为放射科医生推断 AF 提供了一种新方法。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9): 5890-5897.

杨淑杰译 李一鸣校

FDG PET/CT 影像组学作为鉴别 COVID-19 疫苗接种后反应性腋窝淋巴结与乳腺癌转移性腋窝淋巴结的工具: 一项初步研究(DOI: 10.19300/j.2022.e0904)

FDG PET/CT radiomics as a tool to differentiate between reactive axillary lymphadenopathy following COVID-19 vaccination and metastatic breast cancer axillary lymphadenopathy: a pilot study(DOI: 10.1007/s00330-022-08725-3)

M. Eifer, H. Pinian, E. Klang, Y. Alhoubani, N. Kanana, N. Tau, et al.

摘要 目的 评价影像组学结合机器学习能否鉴别 ¹⁸F-氟代脱氧葡萄糖(FDG)高摄取的乳腺癌转移性淋巴结病与 FDG 高摄取的新型冠状病毒肺炎(COVID-19)mRNA 疫苗相关腋窝淋巴结。**资料与方法** 回顾性分析 53 例已完成 PET/CT 随访或分期乳腺癌病人的 FDG 高摄取腋窝淋巴结, 均病理证实为转移性淋巴结, 同时分析 46 例 COVID-19 mRNA 疫苗接种者的 FDG 高摄取腋窝淋巴结。从所有分割的淋巴结中提取影像组学特征(共提取 110 个影像组学特征并将其分为 7 组)。对 PET 影像、CT 影像及 PET/CT 融合影像的影像组学特征进行分析。采用 5 折交叉验证法将淋巴结随机分配为训练集($n=132$)和验证集($n=33$)。机器学习模型采用 K-近邻(KNN)算法和随机森林(RF)法。采用受试者操作特征曲线下面积(ROC-AUC)评估其效能。**结果** 对乳腺癌病人的腋窝淋巴结($n=85$)及 COVID-19 疫苗接种者的腋窝淋巴结($n=80$)进行分析。一阶特征分析显示, 所有 PET/CT 影像组学特征、大多数 PET 影像组学特征及半数 CT 影像组学特征的差异具有统计学意义($P<0.05$)。KNN 法在输入 PET/CT 组学特征及 PET 组学特征时效能最佳, 其验证集 AUC 分别为 0.98 ± 0.03 、 0.88 ± 0.07 , 验证集准确度分别为 $(96\pm 4)\%$ 、 $(85\pm 9)\%$ 。RF 模型在输入 CT 影像组学特征时效能最佳, 其验证集 AUC 为 0.96 ± 0.04 , 验证集准确度为 $(90\pm 6)\%$ 。**结论** 影像组学特征能鉴别 FDG 高摄取的乳腺癌转移性腋窝淋巴结病与 FDG 高摄取的 COVID-19 疫苗相关腋窝淋巴结病。该模型可能有一定的鉴别良、恶淋巴结病的作用。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9): 5921-5929.

李祖贵译 李一鸣校

胸部放射学

局部肺通气增加作为间质性肺病未来进展的早期影像学标志物的一项可行性研究(DOI: 10.19300/j.2022.e0905)

Increased regional ventilation as early imaging marker for

future disease progression of interstitial lung disease: a feasibility study(DOI: 10.1007/s00330-022-08702-w)

S.C. Scharm, C. Schaefer-Prokop, M. Willmann, J. Vogel-Clausen, L. Knudsen, D. Jonigk, et al.

摘要 目的 特发性肺纤维化(IPF)预后差、病程多变。通过肺功能 CT 评估的病理性通气增加被认为是肺纤维化的潜在前期表现。该项可行性研究旨在研究基线 CT 中局部通气的增加和随访 CT 中提示肺纤维化的形态学改变之间的空间相关性。**方法** 该回顾性研究所纳入的病人在 2016 年 9 月—2020 年 11 月的 2 个时间点行 CT 检查。根据基线通气水平从低、正常、中度以及重度增加(C1-C4)将肺组织分为不同 4 个区域。在相对应的体素中研究基线通气与随访中体积和密度改变之间的相关性。采用配对 t 检验比较不同通气区域的密度和体积变化的差异, 显著性水平为 $P\leq 0.05$ 。对正常密度区域(NAA)和高密度区域(HAA)分别进行分析。**结果** 研究共纳入 41 例病人[平均年龄(73 ± 10)岁, 男 36 例]。在 NAA 和 HAA 中, 基线通气重度增加区域(C4)的密度增加和体积减小变化较通气正常区域(C2)更加显著($P<0.001$)。与 NAA 相比, HAA 中形态变化更具异质性。**结论** 功能 CT 评估的病理性肺通气增加的范围和分布可作为潜在识别有发生纤维化风险肺实质的影像学标志物。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9): 6046-6057.

魏锋译 李一鸣校

头颈部放射学

氧摄取分数(OEF)评估子痫前期病人深部灰质氧代谢(DOI: 10.19300/j.2022.e0906)

Oxygen extraction fraction (OEF) assesses cerebral oxygen metabolism of deep gray matter in patients with pre-eclampsia(DOI: 10.1007/s00330-022-08713-7)

L.F. Yang, J. Cho, T. Chen, K. M. Gillen, J. Li, Q.H. Zhang, et al.

摘要 目的 通过比较子痫前期(PE)病人、妊娠健康对照者(PHC)和非妊娠健康对照者(NPHC)深部灰质(GM)的氧摄取分数(OEF)值, 探讨三者间 GM 氧代谢的差异。**方法** 纳入 47 例 PE 病人、40 例 NPHC 和 21 例 PHC。由基于定量磁化率成像(QSM)和定量血氧水平依赖强度成像(QSM+qBOLD=QQ)计算脑 OEF 值。采用单因素方差分析比较 3 组间 OEF 平均值。通过受试者操作特征曲线分析法计算每个感兴趣区(ROI)的平均 OEF 值的曲线下面积。**结果** 3 组间丘脑、壳核、尾状核、苍白球和黑质的 OEF 平均值差异有统计学意义 ($F=5.867, P=0.004$; $F=5.142, P=0.007$; $F=6.158, P=0.003$; $F=6.319, P=0.003$; $F=5.491, P=0.005$)。PE 病人这 5 个区域的平均 OEF 值均高于 NPHC 和 PHC ($P<0.05$)。这些 ROI 的 AUC 范围为 0.673~0.692 ($P<0.01$), 临界值范围为 35.1%~36.6%, 表明 OEF 值可以区分有无 PE。逐步多变量分析显示, OEF 值与孕妇红细胞压积相关($r=0.353, P=0.003$)。**结论** 在临床实践中, 可以应用基于 QQ 的 OEF 成像测量孕妇脑

OEF 值,并以此对高血压性脑病进行无创性评估。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9): 6058-6069.

刘学焕译 李一鸣校

颈动脉易损斑块合并脑小血管病与急性缺血性卒中:中国动脉粥样硬化风险评估研究(DOI:10.19300/j.2022.e0907)

Carotid vulnerable plaque coexisting with cerebral small vessel disease and acute ischemic stroke: a Chinese Atherosclerosis Risk Evaluation study (DOI:10.1007/s00330-022-08757-9)

J. Li, H.Q. Wu, H.L. Hang, B.B. Sun, H.L. Zhao, Z.G. Chen, et al.

摘要 目的 旨在研究颈动脉易损斑块特征合并脑小血管病(CSVD)与急性缺血性卒中(AIS)的相关性,并进一步探究2种疾病并发还是单发一种疾病,哪一种与AIS的相关性更强。**方法** 纳入多中心横断面研究CARE-II中具有脑血管症状和颈动脉斑块的病人。将病人分为AIS组和短暂性脑缺血发作组(TIA)。评估管腔狭窄程度和斑块易损性等颈动脉斑块的MRI特征以及白质高信号(WMH)和腔隙灶等CSVD特点。2种疾病并存是指同时出现至少1个颈动脉斑块特征和1个或以上CSVD特征。采用多因素回归分析评估2种疾病并发与AIS的关系。**结果** 在纳入的634例病人[平均年龄(59.1±11.3)岁,男429例]中,AIS病人共312例(49.2%)。AIS组颈动脉易损斑块、腔隙灶和中-重度WMH(Fazekas评分3-6分)的发生率(分别为42.6%、59.6%、69.9%)均高于TIA组(分别为29.2%、26.4%、60.6%),均P<0.05。多因素分析显示,与仅具有颈动脉病变相比,颈动脉斑块特征合并存在腔隙灶和中-重度WMH与AIS具有更强的相关性(例如,易损斑块合并腔隙灶与仅具有易损斑块的调整后优势比分别为3.67和1.62)。**结论** 在有症状病人的大型队列研究中,与仅具有颈动脉病变相比,颈动脉易损斑块特点合并CSVD,特别是腔隙灶,与AIS具有更强的相关性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9): 6080-6089.

范然译 李一鸣校

神经放射学

FLAIR 血管高信号征对大面积缺血性脑卒中病人血管内血栓切除术后功能的预测(DOI:10.19300/j.2022.e0908)

FLAIR vascular hyperintensities predict functional outcome after endovascular thrombectomy in patients with large ischemic cores (DOI: 10.1007/s00330-022-08683-w)

I. Derraz, R. Ahmed, I. Mourand, C. Dargazanli, F. Cagnazzo, N. Gaillard, et al.

摘要 目的 本研究目的是明确侧支循环与大面积缺血性脑卒中(Alberta卒中项目早期CT评分,ASPECTS≤5)血管内血栓切除术脑功能结果的关系。**方法** 将前循环大血管闭塞且ASPECTS≤5分的急性缺血性卒中病人纳入分析。通过FLAIR血管高信号征(FVH)定量评价侧支循环情况,FVH

评价由2位神经放射学专家应用ASPECTS评分系统(0-7分,从无FVH到累及全部皮质区)进行独立评价。术后随访3个月,改良mRS评分在0-3分为功能良好。应用多因素回归分析FVH评分与病人预后的关系。**结果** 在2012年3月-2017年12月期间,共139例病人纳入分析,病人年龄(63.1±20.8)岁;男性占51.8%。在所有病人中,65例(46.8%)术后功能良好(mRS 0-3),43例(30.9%)达到功能独立(mRS 0-2)水平,33例(23.7%)在术后90d的随访期内死亡。中位FVH评分为4(3,5)。FVH评分是预后良好的独立预测因素[调整优势比(OR)=1.41(95%CI,1.03~1.92);P=0.03,FVH评分每增加1分预后良好的概率增加]。**结论** 在大面积梗死的卒中病人中,良好的侧支循环与预后相关,通过FVH-ASPECTS评分系统可定量评价侧支循环,并有助于筛选出经再灌注治疗受益最大的人群。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9): 6136-6144.

包翠萍译 李一鸣校

骨肌系统放射学

深度学习在高分辨率三维腰椎MRI中的应用(DOI:10.19300/j.2022.e0909)

Evaluation of deep learning reconstructed high-resolution 3D lumbar spine MRI (DOI:10.1007/s00330-022-08708-4)

S. Sun, E.T. Tan, D.N. Mintz, M. Sahr, Y. Endo, J. Nguyen, et al.

摘要 目的 比较深度学习重建(DLRecon)处理与标准(SOC)重建的3D T₂加权快速自旋回波(T₂W FSE)腰椎MRI图像以及2D T₂W FSE影像,并比较观察者间的一致性和影像质量。假设认为DLRecon 3D T₂W FSE能够提供比SOC 3D及2D T₂W FSE更好的影像质量和相似观察者间一致性。**方法** 本回顾性研究经伦理委员会批准,纳入于2020年8月17日-9月17日采用各向同性的3D和2D T₂W-FSE序列进行3T腰椎MRI检查的病人。将具有去噪和锐化特性的A DLRecon算法应用于SOC 3D k空间以生成3D DLRecon影像。4名对重建状态不知情的放射科骨肌专业医生评估了随机影像的运动伪影、影像质量、中央/椎间孔狭窄、椎间盘退变、环形裂隙、椎间盘突出和小关节囊肿的存在。使用Conger's kappa(κ)检验评估每个分级变量的评分者间一致性。**结果** 35例病人[平均年龄(58±19)岁,女26例]接受了评估。与SOC 3D(1.0/2, P<0.001)、2D横断面(1.0/2, P<0.001)和2D矢状面序列(1.0/2, P<0.001)相比,3D DLRecon影像质量评分的中位数(2.0/2)更高,差异有统计学意义。椎管狭窄的 κ 范围(95%CI)为:3D DLRecon为0.55~0.76(0.32~0.86),SOC 3D为0.56~0.73(0.35~0.84),2D为0.58~0.71(0.33~0.85)。3D DLRecon、3D SOC和2D的中心狭窄的平均 κ (和95%CI)分别为0.98(0.96~0.99)、0.97(0.95~0.99)和0.98(0.96~0.99)。**结论** 与3D SOC和2D成像相比,DLRecon 3D T₂W-FSE腰椎MRI显示出更高的影像质量和相似观察者

间一致性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):6167-6177.

刘春明译 李一鸣校

使用 3D 锥形采集超短回波绝热 $T_{1\rho}$ (3D UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$) 成像定量评估关节软骨退变 (DOI:10.19300/j.2022.e0910)

Quantitative assessment of articular cartilage degeneration using 3D ultrashort echo time cones adiabatic $T_{1\rho}$ (3D UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$) imaging (DOI:10.1007/s00330-022-08722-6)

M. Wu, Y.J. Ma, M.Y. Liu, Y.P. Xue, L.L. Gong, Z. Wei, et al.

摘要 目的 采用 3D 锥形采集超短回波绝热 $T_{1\rho}$ 成像 (3D UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$) 评估关节软骨退变。**方法** 纳入 66 名受试者, 由 2 名放射科骨肌专业医师评估其 Kellgren-Lawrence (KL) 等级和全器官 MR 成像评分 (WORMS)。受试者分为 3 组, 即正常对照组 (KL0)、可疑-轻度骨关节炎 (OA) 组 (KL1-2) 和中重度 OA 组 (KL3-4)。WORMS 被重新分组以包含病变的范围和深度。使用 3D 锥形超短 TE 序列进行数据采集, 采集前施加 7 个成对的绝热脉冲, 对应于 0、12、24、36、48、72 和 96 ms 的 7 个自旋锁定时间 (TSL), 得到 UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 值。使用方差分析和 Spearman 相关系数以及受试者操作特征 (ROC) 曲线评估 UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 技术在评估膝关节软骨退变方面的表现。**结果** UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 值与 KL 等级 ($r=0.15, P<0.05$) 和 WORMS ($r=0.57, P<0.05$) 显示出明显的正相关。软骨病变越大越深则可观察到的 UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 值越高。不同大小和深度的软骨病变组之间的 UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 值差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。分区域分析显示, UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 值与 WORMS 的相关性随软骨位置的不同而不同。UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 对轻度软骨退变 (WORMS=1) 的曲线下面积 (AUC) 值为 0.8。UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 对轻度软骨退变的诊断阈值为 39.4 ms, 敏感度为 80.8%。**结论** 3D UTE-Cones-Adiab $T_{1\rho}$ 序列可对关节软骨退变进行定量评估。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):6178-6186.

范然译 李一鸣校

基于 X 线影像组学建立并评价用于良恶性骨肿瘤分类和鉴别的机器学习模型 (DOI:10.19300/j.2022.e0911)

Development and evaluation of machine learning models based on X-ray radiomics for the classification and differentiation of malignant and benign bone tumors (DOI:10.1007/s00330-022-08764-w)

C.E. von Schacky, N.J. Wilhelm, V.S. Schäfer, Y. Leonhardt, M. Jung, P.M. Jungmann, et al.

摘要 目的 建立并验证用于区分良恶性骨病变的机器学习模型, 并与放射科医生的诊断效能进行比较。**方法** 共纳入 880 例 [(33.1±19.4) 岁, 女 395 例] 诊断为原发性骨肿瘤病人, 其中恶性 213 例 (24.2%) 和良性 667 例 (75.8%)。所有病

人术前均行 X 线检查, 并根据组织病理学确定诊断。病人数据按照 70%、15%、15% 比例分为训练集、验证集和内部测试集。此外, 来自另一机构的 96 例病人数据作为外部测试集。使用影像组学特征和人口统计学信息建立并验证机器学习模型。在测试集评估每个模型的效能, 包括准确度、受试者操作特征曲线下面积 (AUC)、敏感度和特异度。为了进行比较, 外部测试集由 2 名放射科住院医师和 2 名骨肌肿瘤影像专业的放射科医生进行评估。**结果** 基于人工神经网络 (ANN) 结合影像组学和人口统计学信息建立了最佳的机器学习模型, 在内部和外部测试集中的准确度、敏感度、AUC 分别为 80% 和 75%、75% 和 90%、0.79 和 0.90。相比之下, 2 名放射科住院医师的准确度、敏感度分别为 71% 和 65%、61% 和 35%; 而骨肌肿瘤影像专业的 2 名放射科医生的诊断准确度、敏感度分别为 84% 和 83%、90% 和 81%。**结论** 结合影像组学特征和人口统计学信息建立的 ANN 模型在区分良性和恶性骨病变方面表现出最优的性能。该模型的准确度低于专业的放射科医生, 高于或近似放射科住院医师。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):6247-6257.

魏锋译 李一鸣校

胃肠道放射学

腹部脂肪组织 CT 定量和分布: 对直肠癌病人手术和肿瘤预后的预测价值 (DOI:10.19300/j.2022.e0912)

Abdominal adipose tissue quantification and distribution with CT: prognostic value for surgical and oncological outcome in patients with rectal cancer (DOI:10.1007/s00330-022-08697-4)

B. Pacquelet, R. Morello, J.P. Pelage, Y. Eid, G. Lebreton, A. Alves, et al.

摘要 目的 肥胖是结直肠癌病人术后复发和预后差的已知因素。腹部内脏脂肪组织与皮下脂肪组织存在生理差异。通过常规的临床成像技术 (如 CT) 可以评估其数量和分布。本项研究旨在探究直肠癌手术病人的脂肪测量和分布与手术复发率、长期死亡率和疾病进展之间的联系及相关性。**方法** 对 2006—2016 年间接接受直肠癌切除术的病人进行回顾性研究。术前对 CT 脂肪面积测量进行评估, 并与术后结果 (局部和全身并发症)、长期存活率和肿瘤学反应进行比较。**结果** 在纳入的 202 例病人中, 50 例 (25%) 死亡, 中位生存期 34 个月, 152 例 (75%) 在研究结束时仍然存活。死亡和疾病进展与 L4-L5 水平的高肌间/皮下脂肪比率显著相关, 临界值为 0.12 ($P<0.05$)。L2-L3 水平的皮下/内脏脂肪比率较低 (<1.15) 的病人发生的局部并发症更明显 ($P<0.05$)。**结论** 皮下脂肪面积/内脏脂肪面积比低的病人, 其术后局部并发症较多; 肌间脂肪面积/皮下脂肪面积比高的病人, 其生存结局差, 且术后并发症发生率高。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):6258-6269.

俞翔译 李一鸣校

肿瘤纤维化与胰腺癌病人的生存相关,并可基于临床影像学特征进行预测(DOI:10.19300/j.2022.e0913)

Tumor fibrosis correlates with the survival of patients with pancreatic adenocarcinoma and is predictable using clinicoradiological features(DOI:10.1007/s00330-022-08745-z)

S.Y. Shi, Y.J. Luo, M. Wang, Z. Lin, M.Y. Song, Z.P. Li, et al.

摘要 目的 评估肿瘤纤维化对胰腺癌(PDAC)病人的预后价值,并利用临床影像学特征在术前预测纤维化。肿瘤纤维化在 PDAC 化疗耐药中起重要作用。然而,肿瘤纤维化的预后价值仍然不能确定,需要对肿瘤纤维化进行准确的预测。**方法** 本研究包括 131 例接受一线手术的 PDAC 病人。通过 Cox 回归和受试者操作特征(ROC)分析,确定纤维化和纤维化截断值对中位总生存期(OS)和无病生存期(DFS)的预后价值。然后将整个队列随机分为训练集(88 例)和验证集(43 例)。对训练集进行二元 Logistic 回归分析以选择纤维化的独立危险因素,并构建列线图。使用校准曲线和决策曲线分析(DCA)来评估列线图的性能。**结果** OS 和 DFS 的纤维化风险比分别为 1.121(95%CI:1.082~1.161)和 1.110(95%CI:1.067~1.155)。ROC 分析确定 40%为中位 OS 和 DFS 的纤维化截断点。肿瘤直径、糖类抗原 19-9 水平和胰腺周围肿瘤浸润是独立的危险因素;在训练和验证集中,列线图曲线下面积分别为 0.810 和 0.804。校正曲线与列线图一致性良好, DCA 具有较好的临床应用价值。**结论** PDAC 病人的肿瘤纤维化与不良的 OS 和 DFS 有关。结合临床影像学特征的列线图有助于术前预测肿瘤纤维化。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):6314-6326.

俞翔译 李一鸣校

CT

建立并验证一种预测缺血性结肠炎严重程度的综合评分(DOI:10.19300/j.2022.e0914)

Development and validation of a composite score to predict severe forms of ischemic colitis (DOI:10.1007/s00330-022-08726-2)

Q. Fillias, I. Millet, B. Guiu, C. Orliac, F.C. Doyon, L. Gamon, et al.

摘要 目的 建立一种简单的评分来预测重度(死亡和/或手术)缺血性结肠炎的风险。**方法** 回顾性分析 6 年内在三级医院诊断为缺血性结肠炎的 205 例病人。病人被进一步分为训练队列(103 例)和验证队列(102 例)。在训练队列中,通过多变量分析筛选出与不良预后相关的临床、生物和 CT 变量,并建立风险评分。分别在 2 个队列中分析了该评分的鉴别能力(敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值),并进行了外部验证,建立了受试者操作特征曲线来估计该评分的曲线下面积。采用自举检验法对该评分进行内部验证。**结果** 在训练队列中,4 个独立变量与不良预后相关:血流动力学不稳(2 分)、小肠受累(1 分)、纸样薄壁(3 分)和无分层强化(1 分)。通过该评分可将病人分为低风险(评分:0,1)、高风险(评分:2-3)和极高风险(评分:4-7)组,敏感度和特异度分别

为 97%和 67%,并具有良好的鉴别能力,C 统计值为 0.94。在内部和外部验证中均显示出良好的鉴别能力(C 统计值分别为 0.9 和 0.84)。**结论** 简单风险评分可以通过将病人分为 3 个不同的预后组来优化病人的管理。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):6355-6366.

孙超译 李一鸣校

一种训练和配置用于头颅 CT 个性化剂量评估的机器学习模型的新方法(DOI:10.19300/j.2022.e0915)

A novel methodology to train and deploy a machine learning model for personalized dose assessment in head CT(DOI:10.1007/s00330-022-08756-w)

E. Tzanis, J. Damilakis.

摘要 目的 提出一种基于机器学习的方法,用于创建辐射剂量图并预测与头颅 CT 检查相关的病人特定器官/组织剂量。**方法** 回顾性收集 343 例接受标准头颅 CT 检查病人的 CT 数据。使用病人特异性蒙特卡罗(MC)模拟方法来确定病人器官/组织的辐射剂量分布。对收集的 CT 影像和 MC 生成的剂量图进行处理,并用于深度神经网络(DNN)模型的训练。在训练和验证过程中,分别使用了 231 例和 112 例头颅 CT 检查数据。此外,还开发了一个软件能够利用训练好的 DNN 模型基于头颅 CT 影像生成剂量图,并自动计算大脑和颅骨的辐射剂量。**结果** 从 DNN 模型预测的剂量与 MC 模拟提供的大脑、眼晶状体和颅骨剂量之间的平均(范围)百分比差异分别为 4.5%(0~17.7%)、5.7%(0.2%~19.0%) 和 5.2%(0.1%~18.9%)。软件的图形用户界面以一种用户友好的方式提供辐射剂量/风险评估。DNN 的实施使剂量估计所需的计算时间减少了 97%。**结论** 开发并实现了一种新的方法,允许用户开发用于病人特定 CT 剂量预测的 DNN 模型,并可用于日常临床实践以对接受头颅 CT 检查病人的大脑、眼晶状体和颅骨进行准确和快速的辐射剂量估算。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(9):6418-6426.

巴伟丽译 李一鸣校

胃肠道放射学

应用 CT 特征术前预测粘连性小肠梗阻手术期间意外肠切开的发生(DOI:10.19300/j.2022.e1001)

Preoperative prediction of inadvertent enterotomy during adhesivesmall bowel obstruction surgery using combination of CT features(DOI:10.1007/s00330-022-08951-9)

L. Zein, P. Calame, C. Chausset, A. Doussot, C. Turco, A. Malakhia, et al.

摘要 目的 探索与粘连性小肠梗阻(ASBO)手术期间意外肠切开(IE)发生相关的术前 CT 特征。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月—2019 年 12 月期间所有行腹部 CT 检查的粘连性小肠梗阻病人。由 2 名放射科医生回顾性评估所有腹部 CT 影像,意见不一致时协商确定。记录粘连性小肠梗阻手术期间意外肠切开的发生情况。对医源性肠切除相关 CT 特征进行单因素和多因素分析,并建立一个简单的 CT 评分对意外

肠切开的风险进行分层。这个评分在一个独立的回顾性样本集中进行验证。验证集的腹部 CT 影像评估由第 3 名放射科医生独立完成。**结果** 368 例粘连性小肠梗阻病人中有 169 例接受了手术治疗,其中 129 例为单一粘连带,40 例为复杂粘连带。共 47 例发生意外肠切开。多因素分析显示,移行区成角($OR=4.19, 95\%CI:1.10\sim 18.09$)、弥漫性肠粘连($OR=4.87, 95\%CI:1.37\sim 19.76$)、脂肪切迹征($OR=0.32, 95\%CI:0.12\sim 0.85$)和肠系膜混浊($OR=0.13, 95\%CI:0.03\sim 0.48$)与意外肠切开的发生独立相关。用于意外肠切开风险分层的简单 CT 评分显示样本集的受试者操作特征曲线下面积(AUC)为 0.85($95\%CI:0.80\sim 0.90$),验证集为 0.88($95\%CI:0.80\sim 0.96$)。**结论** 简单的术前 CT 评分可使外科医生意识到意外肠切开后发生的高风险,进而影响其手术方式。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):6646-6657.

董龙春译 李一鸣校

肝胆胰放射学

混合肝细胞肝癌-胆管细胞癌的组织病理学成分与 MRI 表现及预后的关系 (DOI: 10.19300/j.2022.e1002)

Histopathological components correlated with MRI features and prognosis in combined hepatocellular carcinoma - cholangiocarcinoma (DOI: 10.1007/s00330-022-09065-y)

C.W. Zhou, X. Lu, Y. Wang, X.L. Qian, C. Yang, M.S. Zeng.

摘要 目的 根据不同比例的肝细胞肝癌(HCC)组织病理学成分来区分相应的 MRI 特征,并探讨不同比例的 HCC 能否预测混合 HCC-胆管细胞癌(cHCC-CCA)病人的预后。**方法** 本研究纳入 106 例经组织病理学证实的 cHCC-CCA 病人。对不同 HCC 比例的 2 组病人的 MR 影像特征和临床病理表现进行回顾性评估和比较。采用 Kaplan-Meier 生存曲线评估无复发生存期(RFS)和总生存期(OS),2 组间比较采用 log-rank 检验。此外,应用 Cox 回归分析研究 HCC 成分的比例是否是 RFS 和 OS 的预测因子。**结果** 在 HCC 成分>50% [优势比 (OR)=5.559, $P=0.018$]、70% ($OR=4.031, P=0.008$) 和 90% ($OR=6.282, P=0.012$) 的 cHCC-CCA 病人中,肝脏影像报告和数据库(LI-RADS)4/5 类的发生率分别显著高于 HCC 成分≤50%、70%和 90%的病人。此外,HCC 成分>70% ($HR: 0.241, P=0.023$) 的 cHCC-CCA 病人的 OS 预后优于 HCC 成分≤70%的病人。**结论** 分类为 LR-4/5 的 cHCC-CCA 主要由 HCC 成分组成,且 HCC 成分>70%的 cHCC-CCA 较 HCC 成分≤70%的 cHCC-CCA 病人具有更好的 OS。提示 HCC 或 CCA 成分所占比例可以预测 cHCC-CCA 病人的预后。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10): 6702-6711.

俞翔译 李一鸣校

骨肌系统放射学

脊柱骨转移与良性红骨髓沉积的鉴别:脂肪抑制 T₂ 加权成像与脂肪分数图的作用 (DOI: 10.19300/j.2022.e1003)

Differentiation of bone metastases from benign red marrow depositions of the spine: the role of fat-suppressed T₂-weighted imaging compared to fat fraction map (DOI: 10.1007/s00330-022-08965-3)

S. Park, J. D. Huh.

摘要 目的 采用脂肪抑制(FS)T₂ 加权成像(T₂ FS)和脂肪分数(FF)图得出的定量参数来鉴别脊柱骨转移瘤(BM)和良性红骨髓沉积(BRM)。**方法** 根据 MRI 和骨扫描或 PET/CT 检查影像,应用 T₂ FS 和 FF 图进行评估,将 111 个病灶分为 62 个 BM 和 49 个 BRM。2 名放射科医生独立测量病变感兴趣区(ROI)的定量参数,包括 FS-T₂ 比率[病变 FS T₂ 信号强度(SI)与正常骨髓 FS T₂ SI 的比率]、FF 和 FF 比率(病变 FF 与正常骨髓 FF 的比率)。比较 2 组之间这些参数的平均值。采用受试者操作特征(ROC)曲线分析评估单个参数(FS-T₂ 比率、FF 和 FF 比率)和组合参数的诊断效能。对单个参数及其组合的 ROC 曲线下面积(AUC)进行比较。**结果** BM 的 FS-T₂ 比率显著高于 BRM [2.638:1.155 ($P<0.001$)]。BM 的 FF 和 FF 比率显著低于 BRM [FF, 3.554%:20.038% ($P<0.001$); FF 比率, 0.072:0.364 ($P<0.001$)]。单个参数及其组合的 ROC AUC 为 0.941~0.980。所有单个参数及其组合的 ROC AUC 的差异无统计学意义。**结论** FS-T₂ 比率、FF 和 FF 比率无论是否有任何参数组合均可用于区分 BM 和 BRM。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10): 6730-6738.

刘春明译 李一鸣校

介入放射学

血管成形术和支架置入术对颅内动脉狭窄的影响:高分辨血管壁成像评估的初步结果 (DOI: 10.19300/j.2022.e1004)

Influence of angioplasty and stenting on intracranial artery stenosis: preliminary results of high-resolution vessel wall imaging evaluation (DOI: 10.1007/s00330-022-09010-z)

C.H. Wu, C.P. Chung, T.Y. Chen, K.W. Yu, T.M. Lin, W.A. Tai, et al.

摘要 目的 探讨经腔内血管成形术和支架置入术(PTAS)前后,高分辨血管壁成像(HR-VWI)的影像学改变是否有助于预测临床结果。**方法** 本研究纳入 24 例于 2018—2020 年接受 Wingspan 支架 PTAS 治疗的严重颅内动脉狭窄(SICAS)病人,并进行了 1 年的随访。采用 3 T MRI 对每例病人进行 3 次[术前、术后早期(24 h 内)和术后延迟(134.7±27.1) d] HR-VWI。评估有无复发性脑缺血症状(RCIS)病人在 1 年内随访的围手术期 HR-VWI 变化。**结果** 在无 RCIS 病人的对比增强(CE)-T₁WI 上,术后早期的 HR-VWI 信号增强面积 [(0.04±0.02) cm², $P=0.001$] 和术后延迟的 [(0.04±0.02) cm², $P=0.001$] 均较术前的 [(0.07±0.02) cm²] 减小。在术后早期 HR-VWI 的 CE-T₁WI 上,RCIS 病人没有明显的信号增强面积变化 ($P=0.180$)。在术后早期 HR-VWI 上,RCIS (1.77±0.70:0.79±0.52; $P=0.018$) 和无 RCIS (1.42±0.62:0.83±0.40; $P=0.001$) 校准的 T₁ 信号都有明显的下降。**结论** 初步结

果显示 PTAS 后立即出现信号增强降低,可能预示着 1 年内复发卒中事件较少。需要选择更长的观察期进一步研究以证实这一现象。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):6788-6799.

郝彩仙译 李一鸣校

○ 心脏放射学

心脏 MR 首过灌注成像用于评价接受化疗的妇科恶性肿瘤病人的心肌微血管功能 (DOI: 10.19300/j.2022.e1005)

Myocardial microvascular function assessed by CMR first-pass perfusion in patients treated with chemotherapy for gynecologic malignancies (DOI: 10.1007/s00330-022-08823-2)

M.X. Yang, Q.L. Li, D.Q. Wang, L. Ye, K.M. Li, X.J. Lin, et al.

摘要 目的 癌症化疗有可能增加心肌缺血的风险。本研究通过心脏 MR (CMR) 首过灌注成像评价接受化疗的妇科恶性肿瘤病人的心肌微血管功能。**方法** 前瞻性纳入 81 例接受化疗的妇科恶性肿瘤病人和 39 名健康志愿者, 均行 CMR 检查。32 例病人完成了 CMR 随访, 中位间隔时间为 6 个月。CMR 序列包括心脏电影序列、静息首过灌注和延迟强化。**结果** 病人与正常对照组的基线特征差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。与正常对照组相比, 病人的心肌灌注指数 (PI) 较低 [$13.62\% \pm 2.01\% : 12\% (11\% \sim 14\%), P = 0.001$]。但在随访中, 病人的心肌 PI 并没有随着化疗周期数增加而发生显著变化 ($11.79\% \pm 2.36\% : 11.19\% \pm 2.19\%, P = 0.234$)。在对临床混杂因素进行调整的多因素分析中, PI 的减少与化疗独立相关 ($\beta = -0.362, P = 0.002$), 但与化疗周期数无关 ($r = -0.177, P = 0.053$)。**结论** 心肌微血管功能障碍与妇科恶性肿瘤病人的化疗治疗相关, 可通过静息 CMR 首过灌注进行评估和监测。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):6850-6858.

魏锋译 李一鸣校

通过涡量评估导致功能性显著狭窄的冠状动脉血流障碍 (DOI: 10.19300/j.2022.e1006)

Coronary flow disturbance assessed by vorticity as a cause of functionally significant stenosis (DOI: 10.1007/s00330-022-08974-2)

N. Tomizawa, Y. Nozaki, S. Fujimoto, D. Takahashi, A. Kudo, Y. Kamo, et al.

摘要 目的 应用计算流体动力学 (CFD) 所计算的涡量可以评估冠状动脉狭窄引起的血流障碍。本研究旨在探究涡量可否是有创血流储备分数 (FFR) 所评估的功能显著狭窄的潜在原因。**方法** 本研究回顾性纳入 113 例于 2015 年 12 月—2020 年 3 月间行冠状动脉 CT 血管成像显示中间狭窄及随后的有创 FFR 的病人。采用无网格 CFD 方法计算狭窄部位的涡量。评估病变的最小管腔面积 (MLA) 和直径狭窄 (DS)。有创 FFR ≤ 0.80 时视为具有功能上的意义。采用 Student's *t* 检验进行数据比较, 并进行 Logistic 回归分析。**结果** 144 条血管中, 53 条 (37%) 的 FFR ≤ 0.80 。显著狭窄的涡

量明显高于非显著狭窄 [$(569 \pm 78) s^{-1} : (328 \pm 34) s^{-1}, P < 0.001$]。涡量与有创 FFR 呈显著负相关 ($R^2 = 0.31, P < 0.001$)。包括 MLA 和 DS 在内的多因素 Logistic 回归分析显示, 涡量 (每 $100 s^{-1}$, 比值比: 1.36, 95% CI: 1.21~1.57, $P < 0.001$) 是检测功能的一个具有统计学意义的因素。当涡量与 DS 和 MLA 结合时, 受试者操作特征曲线下面积的增加有统计学意义 (0.76: 0.87, $P = 0.001$)。**结论** 涡量与有创 FFR 呈负相关, 与几何狭窄无关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):6859-6867.

范小萌译 李一鸣校

基于冠状动脉 CT 血管成像识别急性心肌梗死病人: 冠状动脉周围脂肪组织影像组学的价值 (DOI: 10.19300/j.2022.e1007)

Identification of patients with acute myocardial infarction based on coronary CT angiography: the value of pericoronary adipose tissue radiomics (DOI: 10.1007/s00330-022-08812-5)

N. Si, K. Shi, N. Li, X.L. Dong, C.T. Zhu, Y. Guo, et al.

摘要 目的 探讨冠状动脉 CT 血管成像 (CCTA) 采集的冠状动脉周围脂肪组织 (PCAT) 影像组学分析能否区分急性心肌梗死 (MI) 和不稳定型心绞痛 (UA)。**方法** 在一项单中心回顾性病例对照研究中, 急性 MI 病人 (105 例) 与 UA 病人 (105 例) 配对, 所有病人随机分为训练和验证队列, 比例为 7:3。使用由最大相关最小冗余 (mRMR) 以及最小绝对值收敛和选择算子 (LASSO) 选择的近端 3 条主要心外膜冠状动脉 [左前降支 (LAD)、左回旋支 (LCx) 和右冠状动脉 (RCA)] 周围的脂肪衰减指数 (FAI) 和 PCAT 影像特征来构建逻辑回归模型。最后, 构建 FAI 模型和 PCAT 的 3 个影像组学模型 (LAD、LCx 和 RCA) 以及使用这些独立模型得分的组合模型。通过鉴定、校准和临床应用评估模型的效能。**结果** 在训练和验证队列中, 与 FAI 模型 [受试者操作特征曲线下面积 (AUC) = 0.53, 0.50] 相比, 联合模型效能更优 (AUC = 0.97, 0.95), 而 2 个模型的 AUC 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。决策曲线分析表明, 联合模型比 FAI 模型具有更高的临床效益。**结论** 基于 CCTA 的 PCAT 放射表型在区分急性 MI 和 UA 方面优于 FAI 模型。PCAT 影像组学和 FAI 的结合可以进一步提高识别急性 MI 的效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):6868-6877.

朱旭译 李一鸣校

○ 头颈部放射学

基于多参数 MRI 的影像组学特征预测术前鼻窦恶性肿瘤 Ki-67 增殖状态: 一项双中心研究 (DOI: 10.19300/j.2022.e1008)

Multi-parametric MRI -based radiomics signature for preoperative prediction of Ki-67 proliferation status in sinonasal malignancies: a two-centre study (DOI: 10.1007/s00330-022-08780-w)

S.C. Bi, J. Li, T.Y. Wang, F.Y. Man, P. Zhang, F. Hou, et al.

摘要 目的 评估基于多参数 MRI 的影像学特征(RS)术前对鼻窦恶性肿瘤 Ki-67 增殖状态的预测能力。**方法** 回顾性分析 2 个医学中心进行多参数 MRI 检查的 128 例鼻窦恶性肿瘤病人。一个医学中心的数据(77 例)用于开发预测模型,另一个医学中心的数据(51 例)构成测试数据集。通过分析临床数据和常规 MRI 结果确定重要的预测因素。通过使用最大相关 最小冗余算法和最小绝对值收敛和选择算子来确定影像学特征。随后,使用逻辑回归(LR)算法建立了 RS。使用校准曲线分析、决策曲线分析(DCA)、准确度和受试者操作特征曲线下面积(AUC)评估 RS 的预测效能。**结果** 根据临床数据和常规 MRI 结果,没有与 Ki-67 高增殖相关的独立预测因素。RS-T₁、RS-T₂ 和 RS-T_{1c}(增强 T₁WI)是基于单一参数的 MRI 建立的。RS-联合(结合 T₁WI、FS-T₂WI 和 T_{1c} 特征)是基于多参数 MRI 建立的,在测试数据集中的 AUC 和准确度分别为 0.852(0.733~0.971)和 86.3%。校准曲线和 DCA 结果显示该联合特征在临床实践中具有较高的准确性和益处。**结论** 基于多参数 MRI 的 RS 可作为术前评估 Ki-67 增殖状态的一种无创、可靠和准确的方法,可以用来解决鼻窦恶性肿瘤的采样偏差。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):6933-6942.

孙超译 李一鸣校

超越侧支:脑衰弱还可提高急性缺血性卒中临床预后的预测 (DOI:10.19300/j.2022.e1009)

Beyond collaterals: brain frailty additionally improves prediction of clinical outcome in acute ischemic stroke (DOI:10.1007/s00330-022-08792-6)

J.Y. Zhou, Y.B. Shi, C. Xia, C.Q. Lu, T.Y. Tang, T. Lu, et al.

摘要 目的 旨在研究脑小血管疾病(SVD)在决定急性缺血性卒中(AIS)后临床预后方面的额外意义。**方法** 回顾性分析了 2018 年 10 月 1 日—2021 年 10 月 31 日期间在症状出现后 24 h 内进行基线 CT 血管成像(CTA)检查,并在入院后 5 d 内进行 MRI 扫描的大血管受累的卒中病人。侧支血管和 SVD 标志物(包括萎缩、脑白质疏松、腔隙和血管周围间隙)分别在 CTA 影像和 MR 影像上进行分级。90 d 时,记录改良 Rankin 量表(mRS)评分,以 mRS ≤ 2 为良好的临床预后。使用 Logistic 和因果中介回归分析 SVD 标志物、侧支和 mRS 之间的关系。**结果** 最终纳入 119 例病人,平均年龄(70 ± 13)岁。多因素回归分析显示萎缩[明显:优势比(OR)0.05 (95%CI:0.01~0.31), P=0.002; 重度:OR 0.08 (95%CI:0.01~0.44), P=0.007]和腔隙[OR 0.30(95%CI:0.08~0.96), P=0.049]与校正协变量后的不良临床预后相关。萎缩对不良临床预后的影响,侧支介导了 25.74%(P<0.001),而腔隙对临床预后的影响没有侧支的介导作用(P=0.54)。有萎缩和腔隙的分类模型在区分预后好坏方面的 AUC 明显高于无标志物的分类模型(P=0.036)。**结论** 除侧支以外,特别是通过萎缩和腔隙进

行的脑衰弱评估,对于评估卒中病人至关重要,并且可以进一步提高卒中预后的预测。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10): 6943-6952.

巴伟丽译 李一鸣校

神经放射学

将定量磁化率成像与影像学相结合用于帕金森病诊断和认知功能障碍评估 (DOI:10.19300/j.2022.e1010)

Combining quantitative susceptibility mapping to radiomics in diagnosing Parkinson's disease and assessing cognitive impairment (DOI:10.1007/s00330-022-08790-8)

J.J. Kang, Y. Chen, G.D. Xu, S.L. Bao, J. Wang, M. Ge, et al.

摘要 目的 探讨黑质纹状体系统的磁化率值(MSV)和影像学特征结合能否作为诊断帕金森病(PD)及其相关认知功能障碍(CI)的影像学指标。**方法** 共 104 例 PD 病人和 45 例年龄、性别相匹配的健康对照者进行了定量磁化率成像(QSM)。病例组病人进行了 Hoehn-Yahr 分级和蒙特利尔认知评估(MoCA)。根据疾病分期、病程和 MoCA 评分将病人分为几个亚组,兴趣区(ROI)分为黑质(SN)、尾状核头(HCN)和壳核。从 QSM 上获取 MSV 和影像学特征。建立多因素 Logistic 回归(MLR)模型和支持向量机(SVM)模型对 PD 进行诊断。评估 MSV、影像学特征和 MoCA 评分之间的相关性。**结果** PD 病人双侧黑质致密部(SNc)的 MSV 高于健康对照者(P<0.001)。2 组的部分影像学特征存在差异(P<0.05)。右侧 SN 的 MSV 和影像学特征曲线下面积(AUC)均最高。综合 MLR 模型(0.90)和 SVW 模型(0.95)对 PD 的诊断效能优于 MSV(P<0.05)。在 PD 病人亚组中,HCN 的 MSV 与 MoCA 评分呈负相关。PD 病人的影像学特征与 MoCA 评分之间存在相关性。**结论** 基于 QSM 的 SN 纹状体系统的影像学特征和 MSV 对 PD 的诊断和 CI 的评估具有重要意义。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10): 6992-7003.

周丽格译 李一鸣校

基于 ASPECTS 的净吸水率预测缺血性卒中病人再灌注不良和临床预后不良 (DOI:10.19300/j.2022.e1011)

ASPECTS -based net water uptake predicts poor reperfusion and poor clinical outcomes in patients with ischemic stroke (DOI:10.1007/s00330-022-09077-8)

S.S. Lu, R.R. Wu, Y.Z. Cao, X.Q. Xu, S.S. Lin, S. Liu, et al.

摘要 目的 探讨自动进行 Alberta 卒中项目早期 CT 评分(ASPECTS)在预测急性缺血性卒中(AIS)病人再灌注治疗后组织水平净吸水率(NWU)状态和 90 d 功能预后中的价值。**方法** 共纳入 112 例接受再灌注治疗的 AIS 病人。根据入院 CT(NWU_{admission})和随访 CT(NWU_{CT})计算 ASPECTS-NWU,并计算差值(ΔNWU)。通过随访动脉自旋标记成像评价组织水平的再灌注状态。评价 ASPECTS-NWU 与组织水平再灌注的关系。采用多因素 Logistic 回归分析和受试者操作

特征 (ROC) 曲线评估 90 d 不良结局的预测因素 (改良 Rankin 评分 >2)。结果 40 例 (35.7%) 病人治疗后再灌注不良。与再灌注良好的病人相比, 这些病人的 NWU_{RCT} (中位数 14.15%:8.08%, $P=0.018$) 和 ΔNWU (中位数 4.12%:-2.03%, $P<0.001$) 显著升高。尽管血管再通成功, 但高 ΔNWU 仍是再灌注不良的重要标志。入院时美国国立卫生研究院卒中量表评分 [优势比 (OR), 1.11; 95% CI: 1.03~1.20, $P=0.007$] 和 ΔNWU (OR, 1.07; 95% CI: 1.02~1.13, $P=0.008$) 与预后不良独立相关。包括这 2 个参数的结果预测模型得出曲线下面积为 0.762 (敏感度 70.3%, 特异度 84.2%)。结论 NWU_{RCT} 升高和较高的 ΔNWU 与治疗组织水平再灌注不良有关。较高的 ΔNWU 是再通成功后再灌注不良和神经预后不良的独立预测因子。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):7026-7035.

王婉冰译 李一鸣校

核医学

PET/CT 多病灶影像学在肺癌病人无创性生存分层及组织学肿瘤风险分析中的应用 (DOI:10.19300/j.2022.e1012)

Multi-lesion radiomics of PET/CT for non-invasive survival stratification and histologic tumor risk profiling in patients with lung adenocarcinoma (DOI: 10.1007/s00330-022-08999-7)

M.X. Zhao, K. Kluge, L. Papp, M. Grahovac, S.M. Yang, C.T. Jiang, et al.

摘要 目的 基于临床数据和 2-脱氧-2-[^{18}F] 氟-D-葡萄糖 (FDG) 正电子发射断层成像 (PET)/CT 影像学建立机器学习 (ML) 模型, 旨在探讨 ML 在预测肺癌 (LUAD) 病人总生存期 (OS)、肿瘤分级 (TG) 及组织学生长模式风险 (GPR) 的能力。**方法** 回顾性收集 421 例经组织学证实为 LUAD 且均完成 FDG PET/CT 成像的初治病人。将病人分为 4 个队列, 并对 4 个队列进行评估, 以预测 4 年 OS (276 例)、3 年 OS (280 例)、TG (298 例) 和 GPR (265 例)。勾画 FDG 高浓聚病灶, 提取 2 082 个影像学特征并与终点特异性临床参数相结合。建立 ML 模型以预测 4 年 OS (M_4OS)、3 年 OS (M_3OS)、肿瘤分级 (MTG) 和组织学生长模式风险 (MGPR)。采用 100 倍蒙特卡罗交叉验证并按 80:20 比例划分训练集与验证集, 对所有模型进行效能评估。通过 Kaplan-Meier 生存曲线分析评估 M_4OS 和 M_3OS 预测能力与 OS 之间的关系。**结果** M_4OS 组的受试者操作特征曲线下面积 (AUC) 最高 (AUC 0.88, 95% CI: 86.7~88.7), M_3OS 组次之 (AUC 0.84, CI 82.9~84.9), MTG 组与 MGPR 组效能相当 (AUC 0.76, CI 分别为 74.4~77.9、74.6~78)。 M_4OS 组预测能力 [风险比 (HR) -2.4, CI 为 -2.47~-1.64, $P<0.05$] 和 M_3OS 组预测能力 (HR -2.36, CI 为 -2.79~-1.93, $P<0.05$) 与 OS 独立相关。**结论** ML 模型预测 LUAD 病人的长期生存结局的准确度高。此外, ML 模型在组织学分级和主要生长模式风险预测方面的准确性也令人满意。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):7056-7067.

李祖贵译 李一鸣校

MR

椎体骨髓质子密度脂肪分数 MRI 中加入肝脏 R_2^* 定量提高骨质疏松症的预测能力 (DOI:10.19300/j.2022.e1013)

Adding liver R_2^* quantification to proton density fat fraction MRI of vertebral bone marrow improves the prediction of osteoporosis (DOI:1007/s00330-022-08861-w)

F. Lu, Y.J. Zhao, J.M. Ni, Y. Jiang, F.M. Chen, Z.J. Wang, et al.

摘要 目的 评估结合骨髓 (BM) 质子密度脂肪分数 (PDFF) 和肝脏 R_2^* 对骨量减少及骨质疏松的预测作用以及对肝脏 R_2^* 的额外作用。**方法** 2019 年 6 月—2021 年 1 月共纳入 107 名健康女性。每名受试者均行双能 X 线吸收测量仪 (DXA) 和化学位移编码 3.0 T MRI 检查。对受试者的每节椎体行 PDFF 测量, 并对肝段行 R_2^* 测量。使用 Bland-Altman 分析评价测量的一致性。生成受试者操作特征 (ROC) 曲线以选择骨髓 PDFF 和肝脏 R_2^* 的最优临界值。对结果行单因素及多因素 logistic 回归分析。使用 C 统计量和连续的净重新分类改进 (NRI) 探究提高的肝脏 R_2^* 的预测能力。**结果** 骨量减少者共 42 例 (39.3%), 非骨量减少者共 65 例 (60.7%)。2 组间年龄、绝经状态、PDFF >45.0%、 $R_2^* >67.7$ 的差异均有统计学意义。每种测量均有较高的可重复性。PDFF 的优势比 (95% CI) 为 4.05 (1.22~13.43), R_2^* 优势比为 4.34 (1.41~13.35)。无 R_2^* 的 C 统计量 (95% CI) 为 0.888 (0.827~0.950), 有 R_2^* 的则为 0.900 (0.841~0.960)。PDFF 和 R_2^* 结合的 NRI 结果为 75.6% ($P<0.01$)。**结论** 使用骨髓 PDFF 与其他传统风险因素相比, 预测性的提高表明了肝脏 R_2^* 作为健康女性骨量减少和骨质疏松症的生物标志物的潜能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):7108-7116.

范然译 李一鸣校

基于 4D 血流心脏 MR 成像自动评估主动脉旋转血流和壁面剪切应力的机器学习 (DOI:10.19300/j.2022.e1014)

Machine learning for the automatic assessment of aortic rotational flow and wall shear stress from 4D flow cardiac magnetic resonance imaging (DOI:10.1007/s00330-022-09068-9)

J. Garrido-Oliver, J. Aviles, M.M. Córdova, L. Dux-Santoy, A. Ruiz-Muñoz, G. Teixido-Tura, et al.

摘要 目的 三维 (3D) 时间分辨相位对比心脏 MR (4D 血流 CMR) 可以对血流速度进行前所未有的量化。尽管在主动脉疾病中被证实是有潜能的, 但它分析耗时, 需要专业性知识, 阻碍了在临床中的应用。本研究旨在开发和测试一种基于全自动机器学习主动脉 4D 血流 CMR 分析流程。**方法** 本前瞻性研究纳入 404 名受试者。训练算法的真值是由专家完成的。将队列分为训练组 (323 例) 和测试组 (81 例), 同时用来训练和测试 3D nnU-Net 分割和深度强化学习网络算法的标志检测。在包括升主动脉和主动脉弓的 10 个平面上, 计算平面内旋转流速 (IRF) 和穿过平面的收缩期血流反向比率 (SFRR) 等旋转血流量描述符以及轴向和周向壁面剪切应力

(WSS)。结果 自动主动脉分割的中位数 Dice 评分 (DS) 为 0.949, 平均对称表面距离为 0.839(0.632~1.071) mm, 与目前的技术水平相当。主动脉标记的定位精度与专家的相当, 分别位于窦管交界处、第一和第三主动脉上血管 ($P=0.513$ 、 0.592 和 0.905), 可对分析平面精确定位, 但在肺分叉处的定位精度较低($P=0.028$)。自动血流评估与手动量化 SFRF 的一致性很好($ICC>0.9$), 测量 IRF 以及轴向和周向 WSS 的一致性均为良好。结论 4D 血流 CMR 全自动分析复杂主动脉血流动力学是可行的, 该方法可促进 4D 血流 CMR 在临床上的应用。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):7117-7127.

杨淑杰译 李一鸣校

影像信息学与人工智能

应用体素内不相干运动成像构建预测肝细胞癌微血管浸润的卷积神经网络模型 (DOI: 10.19300/j.2022.e1015)

IVIM using convolutional neural networks predicts microvascular invasion in HCC (DOI: 10.1007/s00330-022-08927-9)

B. Liu, Q.Y. Zeng, J.B. Huang, J. Zhang, Z.Y. Zheng, Y.T. Liao, et al.

摘要 目的 旨在应用卷积神经网络(CNN)模型评估 MR 体素内不相干运动(IVIM)扩散加权成像(DWI)对肝细胞癌微血管浸润的预测价值。方法 回顾性纳入 2014 年 12 月—2021 年 8 月期间共 114 例经病理确诊的肝细胞癌病人, 所有病人均进行采用 9 个 b 值的 IVIM MRI 检查。首先, 将 9 个 b 值的影像叠加在一个通道维度, 得到一个 b 值为 $32 \times 32 \times 9$ 的维度。其次, 采用图像重采样的方法进行数据增强, 以生成

更多的数据样本进行训练。最后, 在基于卷积神经网络模型得到的一个 b 值体积中直接提取预测肝细胞癌微血管浸润的深层特征。此外, 还构建了基于参数图的深度学习模型, 以及基于 IVIM 深层特征、临床特征和 IVIM 参数融合的深度学习模型。采用受试者操作特征曲线(ROC)评价模型对肝细胞癌微血管浸润的预测价值。结果 应用卷积神经网络从 IVIM-DWI 提取得到的深层特征[0.810(范围:0.760~0.829)]预测肝细胞癌微血管浸润优于 IVIM 参数图 [0.590(范围:0.555~0.643)]。而且, 将 IVIM-DWI 深度特征、临床特征(α -甲胎蛋白水平和肿瘤大小)以及表观扩散系数(ADC)建立的融合模型预测价值显著提高 [0.829(范围:0.776~0.848)]。结论 基于 IVIM-DWI 的 CNN 深度学习有助于肝细胞癌病人术前微血管浸润的预测。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(10):7185-7195.

包翠萍译 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。