

European Radiology 科学论著摘要(2021年11月、12月杂志)

○ 心脏放射学

比较基于动脉方法的低剂量胸部 CT 冠状动脉钙化的分级 (DOI:10.19300/j.2022.e1101)

Comparison of artery-based methods for ordinal grading of coronary artery calcium on low-dose chest computed tomography (DOI:10.1007/s00330-021-07987-7)

S.Lee, Y.J. Suh, K. Nam, K.Lee, H.J. Lee, B.W. Choi.

摘要 目的 确定非心电 (ECG) 门控的低剂量胸部 CT (LDCT) 上基于动脉的 3 种方法中判定冠状动脉钙化 (CAC) 等级的最佳方法。**方法** 回顾性纳入同一天接受了 LDCT 和 ECG 门控钙化积分 CT 检查的 120 名无症状受试者。3 名心胸放射科医生在 LDCT 上独立评估 CAC 严重程度 (1.25 mm 和 2.5 mm 层厚), 并使用 3 种基于动脉的评分方法 (基于范围的评分、Weston 评分和基于长度的评分) 将其分为 4 类 (无、轻度、中度或重度)。每种方法的观察者间和观察者内 CAC 严重程度通过 Fleiss-kappa 统计分析进行评估。采用加权 kappa 分析评估每种方法与 ECG 门控钙化积分 CT 之间的一致性。**结果** 观察者间基于长度方法在行 1.25 mm 层厚评估 (基于范围的方法 Fleiss-kappa 值为 0.735, 基于 Weston 评分的为 0.801, 基于长度的方法为 0.813) 和 2.5 mm 层厚评估 (基于范围的方法 Fleiss-kappa 值为 0.755, 基于 Weston 评分的为 0.776, 基于长度的方法为 0.833) 的一致性最高。同一观察者使用 3 种分级方法行 1.25 mm 层厚评估的一致性为差至中等 (Fleiss-kappa 0.379~0.441), 在 2.5 mm 厚度上为中等 (Fleiss-kappa 0.427~0.461)。3 种方法中, 基于长度的方法与 ECG 门控钙评分 CT 之间的 CAC 严重程度一致性最高, 在 1.25 mm 层厚 (加权 kappa 0.773~0.786) 和 2.5 mm 层厚 (加权 kappa 0.794~0.825) LDCT 影像上评估结论类似。**结论** 在 3 种基于动脉的分级方法中, 基于长度的方法是在非 ECG 门控 LDCT 上评估 CAC 最可靠的方法。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8108-8115.

于静译 郭瑜 夏爽校

○ 胸部放射学

提高对 Lung-RADS 4X 分类一致性的放射科医生培训的有效性 (DOI:10.19300/j.2022.e1102)

Effectiveness of radiologist training in improving reader agreement for Lung-RADS 4X categorization (DOI:10.1007/s00330-021-07990-y)

H. Kim, J.M. Goo, T.J. Kim, H.Y. Kim, G. Gu, B. Gil, et al.

摘要 目的 确定放射科医生和专家判定的参考标准对肺部 CT 影像报告和数据系统 4X 分类的一致性, 并调查培训是否会提高一致性和对肺癌的诊断效能。**方法** 对韩国肺癌筛查项目中的 4 类结节进行回顾性分析, 每个 4X 结节与一个 4A 或 4B 结节匹配。一个专家组重新评估结节类别并确定参考标准。19 名放射科医生确定每个结节的恶性 CT 特征并对每个结节进行 4X 分类。评估分 2 个阶段进行, 在第 1 阶段之后提供培训材料。评估放射科医生和专家判定的参考标准之间的 4X 分类一致性, 以及放射科医生评估的 4X 分类和肺癌诊断之间的一致性。**结果** 经专家判定的 48 个 4X 结节和 64 个非 4X 结节在每个阶段平均分布。4X 类结节的比例在训练后有所下降 ($56.4\% \pm 16.9\%:33.4\% \pm 8.0\%$; $P < 0.001$)。κ 值显示第 1 阶段一致性较差 (0.39 ± 0.16), 但是在第 2 阶段一致性有所提高 (0.47 ± 0.09 ; $P = 0.03$)。在第 2 阶段中, 在无经验的放射科医生中观察到一致性增加 ($P < 0.05$), 有经验的和无经验的阅片者表现出相似的一致性 ($P > 0.05$)。放射科医师评估的 4X 类结节和肺癌诊断之间的所有一致性指标在第 2 阶段均提高 ($P < 0.05$)。**结论** 对放射科医师培训可以提高阅片者对 4X 分类结节的一致性, 从而提高肺癌的诊断效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8147-8159.

王红译 郭瑜 夏爽校

提出一种基于深度学习的方法改进胸部 CT 扫描肺结节的诊断准确性 (DOI:10.19300/j.2022.e1103)

Proposing a deep learning-based method for improving the diagnostic certainty of pulmonary nodules in CT scan of chest (DOI:10.1007/s00330-021-07919-5)

Y.W. Wang, J.W. Wang, S.X. Yang, L.L. Qi, H.L. Lin, Z. Zhou, et al.

摘要 目的 比较胸部 CT 上基于深度学习 (DL) 的和放射科医生的对肺部结节诊断的效能。**方法** 纳入 150 个由放射科医师评估、报告且经病理证实的肺结节 (60% 为恶性)。基于 DL 方法对 CT 影像进行处理并计算其为恶性的概率 (0~100%)。将结节分为良性 (0~39.9%)、不确定 (40.0%~59.9%) 和恶性 (60.0%~100%)。以病理结果为金标准, 使用 McNemar-Bowker 检验比较基于 DL 方法与放射科医生的诊断结果的差异。**结果** 基于 DL 方法与放射科医生的诊断结果差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。此外, 基于 DL 方法和放射科医生的诊断结果在良性、不确定性及恶性的组成方面差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。提出的基于 DL 的方法的诊断准确度 (70%) 与放射科医生的诊断准确度 (64%) 之间的差异无统计

学意义($P=0.243$)。结论 所提出的基于 DL 的方法在临床实践中达到了与放射科医师相媲美的准确性。此外,它在提高诊断确定性方面的优势可能会提高放射科医师诊断肺结节的信心,并可能有助于临床管理。因此,提出的基于 DL 的方法在临床应用中显示了巨大潜力。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8160-8167.

常俊琦译 郭瑜 夏爽校

神经放射学

使用 MR 扩散方差分解(DIVIDE)成像对胶质瘤进行分级、分子特征分类和微观结构的表征(DOI: 10.19300/j.2022.e1104)

Glioma grading, molecular feature classification, and microstructural characterization using MR diffusional variance decomposition (DIVIDE) imaging (DOI: 10.1007/s00330-021-07959-x)

S.R. Li, Y. Zheng, W.B. Sun, S. Lasič, F. Szczepankiewicz, Q. Wei, et al.

摘要 目的 评估扩散方差分解(DIVIDE)对胶质瘤的分级、分子特征分类和微观结构表征的可行性。方法 对疑似胶质瘤的参与者进行 DIVIDE 成像,生成含各向异性分数(FA)、平均扩散系数(MD)、各向异性平均峰度系数(MKA)、各向同性平均峰度系数(MKI)、总平均峰度系数(MKT)、MKA/MKT 和微观分数各向异性(μ FA)参数图。经手术确定肿瘤分型、分级、异柠檬酸脱氢酶(IDH) 1/2 突变状态和 Ki-67 标记指数(Ki-67 LI)。33 个高级别胶质瘤(HGG)和 17 个低级别胶质瘤(LGG)纳入统计分析。根据正态性评估,使用适当检验方法比较 HGG 和 LGG 之间、各分级中的 IDH 野生型和突变型之间的扩散参数差异。另采用受试者操作特征曲线分析和 Spearman 相关性分析进行统计分析。结果 FA、MD、MKA、MKI、MKT、 μ FA 和 MKA/MKT 在 HGG 和 LGG 组间的差异有统计学意义(FA: $P=0.047$; MD: $P=0.037$, 其他 $P<0.001$), 胶质瘤 II 级、III 级和 IV 级组间差异具有统计学意义(FA: $P=0.048$; MD: $P=0.038$, 其他 $P<0.001$)。IDH 野生型和突变型胶质瘤(MKI: $P=0.003$; 其他: $P<0.001$)组间扩散参数相同。对 HGG 与 LGG 组、IDH 野生型和突变型肿瘤最有鉴别效能的参数分别为 MKT 和 FA(曲线下面积各为 0.866 和 0.881)。除 FA 外,所有扩散参数均显示与 Ki-67 LI 具有显著相关性, MKI 相关系数最高($r_s=0.618$)。结论 DIVIDE 是一种区分胶质瘤特征及进行诊断的很有前景的影像学技术。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8197-8207.

李晶译 刘丽华 夏爽校

静脉注射阿替普酶对成功取栓后高分辨扩散加权成像上微血管栓子的影响(DOI: 10.19300/j.2022.e1105)

Impact of intravenous alteplase on sub-angiographic emboli in high-resolution diffusion-weighted imaging following successful thrombectomy(DOI: 10.1007/s00330-021-07980-0)

G. Broocks, L. Meyer, R. Kabiri, H.C. Kniep, R. McDonough, M. Bechstein, et al.

摘要 目的 即便在成功再灌注的情况下,机械取栓术(MT)中引起外周栓塞(PE)的血栓微小碎片也可能会影响治疗效果。该研究旨在研究静脉注射阿替普酶是否在成功取栓后降低 PE 方面具有潜在益处。方法 前瞻性收集 2017 年 8 月—2019 年 12 月在三级护理卒中中心接受治疗的病人。纳入标准为前循环大血管闭塞脑卒中 MT 后再灌注成功[定义为脑梗死扩大溶栓治疗(eTICI)量表 $\geq 2b50$]。所有病人均于 MT 后 24 h 行高分辨扩散加权成像(DWI)评估 PE。病人分组为直接 MT(无阿替普酶)或 MT 加静脉注射阿替普酶。定量分析梗死核心和 PE 的数量和体积。结果 前瞻性纳入 56 例病人。46.3%(26/56)的病人给予静脉注射阿替普酶。直接 MT 组和静脉注射阿替普酶组的 PE 平均数量(12.1, 95%CI: 8.6~15.5 和 11.1, 95%CI: 7.0~15.1; $P=0.701$)和中位容积[0.70 (0.21, 1.55) mL 和 0.39 (0.10, 1.62) mL; $P=0.554$]的差异无统计学意义。在单变量和多变量线性回归分析中,较高的 eTICI 评分与 PE 降低显著相关,而阿替普酶的使用与周围栓塞的数量和体积无关。额外的阿替普酶治疗不改变再灌注的成功。结论 血管内再灌注成功后,静脉注射阿替普酶不影响 DWI-PE 的数量和体积。本结果基于目前正在进行的随机试验,需要进一步的研究来验证这些发现。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8228-8235.

赵玉娇译 程悦 夏爽校

对比剂

关于个体化和优化 MDCT 增强方案的一项多中心前瞻性研究:肝脏增强的结果(DOI: 10.19300/j.2022.e1106)

Prospective multicenter study on personalized and optimized MDCT contrast protocols: results on liver enhancement(DOI: 10.1007/s00330-021-07953-3)

F. Zanca, H.G. Brat, P. Pujadas, D. Racine, B. Dufour, D. Fournier, et al.

摘要 目的 在一项纳入大样本病例的多中心研究中,确定一种个体化和优化的对比剂注射方案,以均一化和优化肝脏增强诊断水平。方法 将 692 例接受了标准化多期肝脏 CT 检查的病人前瞻性地按不同对比剂(CM)方案分成 4 组: G1 组(含碘 37 g, 100 mL 固定量); G2 组(含碘 600 mg/kg 总体质量); G3 组[含碘 750 mg/kg 去脂体质量(FFM)]和 G4 组(含碘 600 mg/kg FFM)。由 2 位放射科医生在层厚为 3 mm 的增强前和增强后门静脉期的横断面重组影像上测量增强前和增强后影像的肝实质 CT 值的变化。根据 50 HU 目标诊断值对不同的对比剂方案的增强直方图进行比较。通过中位数和四分位数间距(IQR)比较各方案的碘剂总量。使用 Kruskal-Wallis 和 Mann-Whitney U 检验来评估各组间的差异($P<0.005$)。结果 各组间差异存在统计学意义($P<0.001$),肝脏增强中位数从 77.0 HU(G1 组)、71.3 HU(G2 组)和 65.1 HU(G3 组)下降到目标增强值 53.2 HU(G4 组)。增强的 IQR 从 26.5 HU(G1 组)、26.0 HU(G2 组)和 17.8 HU(G3 组)逐渐降低到 14.5 HU(G4 组)。G4 组碘的剂量中位数为 26.0 g, 明显低于 G3 组(33.9 g)、G2 组(38.8 g)和 G1 组(37 g)($P<0.001$)。结论 基于

含碘 600 mg/kg 的 FFM 方案能够优化肝脏增强的诊断能力,提高病人之间增强扫描的标准化,同时显著降低碘负荷。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8236–8245.

邱才新译 程悦 夏爽校

○ 血管介入放射学

椎体强化术可降低骨质疏松性椎体压缩骨折病人的 12 个月死亡率和发病率 (DOI:10.19300/j.2022.e1107)

Vertebral augmentation reduces the 12-month mortality and morbidity in patients with osteoporotic vertebral compression fractures (DOI:10.1007/s00330-021-07985-9)

R.L. Cazzato, T. Bellone, M. Scardapane, P. De Marini, P.A. Atrousseau, P. Auloge, et al.

摘要 目的 研究接受椎体成形术/球囊后凸成形术 (VP/BKP) 与非手术治疗 (NSM) 的骨质疏松性椎体压缩骨折 (OVCF) 病人 12 个月的全因死亡率和发病率。方法 通过 Medline 和 EMBASE 检索 2010—2019 年发表的英文文章,选择 19 项关于 OVCF 病人行 VP/BKP 后死亡率和发病率的研究。设置 12 个月的时间线是因为在此时间间隔内数据量最大。每项研究评估其优势比 (OR) 以及 95%CI 和 P 值。进行固定或随机效应荟萃分析。基于双侧显著性水平为 0.05 进行统计检验。结果 在 12 个月全因死亡率方面 [OR:0.81 (95%CI:0.46~1.42); P=0.46], 5 项研究的汇总或交叉结果显示 VP/BKP 优于 NSM。在 12 个月的全因发病率方面 [OR:0.64 (95%CI:0.31~1.30); P=0.25], 11 项研究的汇总或交叉结果显示 VP/BKP 优于 NSM。对任意数据来源的 12 个月感染发病率数据的子分析证实 VP/BKP 比 NSM 更有效 [OR:0.23 (95%CI:0.02~2.54); P=0.23]。结论 与 NSM 相比,VP/BKP 使得 12 个月全因死亡率和发病率分别降低 19% 和 36%。此外,VP/BKP 可将任意数据来源的 12 个月感染风险降低 77%。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8246–8255.

李芳菲译 刘丽华 夏爽校

○ 介入放射学

CT 和透视引导下经峡部关节间螺钉固定术: 症状性轻度腰椎峡部裂病人的技术成功和临床结果 (DOI:10.19300/j.2022.e1108)

Trans-isthmic pars interarticularis screw fixation under CT and fluoroscopic guidance: technical success and clinical outcome in patients with symptomatic low-grade lumbar isthmic lysis (DOI:10.1007/s00330-021-07921-x)

N. Amoretti, E. Cervantes, N. Stacoffe, P. Foti, S. Litrico, A. Kastler.

摘要 目的 评估 CT 和透视引导下经峡部螺钉固定术对治疗症状性轻度腰椎峡部裂性滑脱症病人的技术成功率。方法 纳入 50 例出现腰背疼痛并伴有峡部滑脱、药物治疗无效的病人 [女 28 例,男 22 例,平均年龄 (50±18.9) 岁], 并在局部麻醉下于 CT 和透视引导下进行经皮峡部螺钉固定术治疗。主要评估结果是手术的技术成功率,通过术后 CT 评估,成功标准与手术螺钉植入相同,包括置入点、轨迹和螺钉尖端。次要

评估结果是通过视觉模拟评分 (VAS) 评估疼痛减轻程度。结果 50 例病人共进行了 99 次手术,植入了 99 枚螺钉。术后 CT 评估显示 96 枚螺钉放置满意,技术成功率为 96.9%。术中或术后均未出现并发症。平均随访 39 个月,疼痛评估显示 VAS 疼痛评分从中位数 7 (最小 5 分,最大 10 分;平均绝对误差 1.4 分) 降至 2 (P<0.000 1) (最小 0 分,最大 7 分,平均绝对误差 1.7 分)。结论 CT 和透视引导下的经峡部螺钉固定术的技术成功率高,是一种安全有效的治疗症状性腰椎轻度峡部裂的方法。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8264–8271.

肖依然译 刘丽华 夏爽校

影像组学辅助临床、放射学和技术特征来评估射频消融治疗结直肠癌肺转移的局部病灶控制情况 (DOI:10.19300/j.2022.e1109)

Radiomics complements clinical, radiological, and technical features to assess local control of colorectal cancer lung metastases treated with radiofrequency ablation (DOI:10.1007/s00330-021-07998-4)

R. Markich, J. Palussière, V. Catena, M. Cazayus, M. Fonck, D. Bechade, et al.

摘要 目的 结直肠癌肺转移进行射频消融 (RFA) 可以提高病人的生存率和生活质量。本研究目的是识别 RFA 前和 RFA 中转移瘤的特征,预测 RFA 后肺转移瘤的局灶控制情况。方法 本研究为病例对照单中心回顾性研究,纳入 48 例接受 RFA 治疗的 119 个肺转移瘤 (中位年龄 60 岁)。收集 RFA 前和 RFA 后早期 (48 h) CT 的临床、技术和影像学数据。CT 扫描预处理后,从 RFA 前和早期对照 CT 扫描中提取了 64 个影像组学特征。使用了 Log-rank 检验检测 RFA 后局部肿瘤无进展生存 (LTPFS) 相关的分类变量。采用蒙特卡罗交叉验证的最小绝对值收敛和选择算子 (LASSO) Cox 回归分析,对可重复的影像组学特征获得的影像组学预后分数 (RPS) 进行分析。结果 119 个结节中有 26 个 (21.8%) 表现出局部进展 (中位延迟时间:11.2 个月)。在单变量分析中,与 RFA 后 LTPFS 相关的 4 个非影像组学变量:结节大小 (>15 mm, P<0.001), 所选电极 (与覆盖阵列和结节直径 <20 mm 或不可扩展电极之间的差异, P=0.03)、RFA 后肺泡内出血 (IAH, P=0.002)、消融区内结节位置 (未见或与边界接触, P=0.005)。多变量模型预测性能最高,包括 RFA 前和早期 CT 扫描得出的 4 个影像组学特征的 RPS (交叉验证的一致性指数为 0.74), 且 RPS 为独立预测因子 [交叉验证风险比:3.49 (95%CI:1.76~6.96)]。结论 RFA 前和 RFA 后 48 h 肺转移瘤的临床、技术及影像组学特征可有助于区分有局部进展风险的结节,病人可能从额外的局部手术中获益。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8302–8314.

于文娟译 郭瑜 夏爽校

○ CT

持续存在的肺亚实性结节 (> 5 mm 和 < 20 mm) 中局灶间质

纤维化与腺癌的鉴别: 冠状面薄层 CT 影像的价值 (DOI: 10.19300/j.2022.e1110)

Differentiating focal interstitial fibrosis from adenocarcinoma in persistent pulmonary subsolid nodules (> 5 mm and < 20 mm): the role of coronal thin-section CT images (DOI:10.1007/s00330-021-07940-8)

K.H. Ko, T.W. Huang, W.C. Chang, H.K. Huang, W.C. Tsai, H.H. Hsu.

摘要 目的 探讨 5~20 mm 肺亚实性结节(SSN)的薄层 CT 特征,以确定区分局灶性间质纤维化(FIF)与腺癌的预测因素。**方法** 纳入 2017 年 1 月—2018 年 12 月持续存在 5~20 mm 大小并已行术前结节定位的 169 例 SSN 病人,回顾性分析其中 FIF 组和腺癌组的病人临床和 SSN 的薄层 CT 特征。采用单变量和多变量分析确定恶性肿瘤的预测因素。采用受试者操作特征(ROC)曲线分析来量化这些因素的诊断效能。**结果** 入组的 169 例 SSN 中,103 例(60.9%)表现为纯磨玻璃样结节(GGO),40 例(23.7%)为 FIF。在 FIF 组和腺癌组中,结节边缘、形态、厚度、冠状面/横断面(C/A)比值差异有统计学意义($P<0.05$)。多变量分析结果显示,边界清晰、结节厚度>4.2 和 C/A 比值>0.62 是恶性肿瘤的独立预测因子。联合 3 个预测因子区分 FIF 和腺癌 ROC 曲线下面积最高(AUC,0.979)和特异度为 97.5%。**结论** 对于评估持续存在的 5~20 mm 大小的肺亚实性结节,边界清晰、结节厚度>4.2 和 C/A 比值>0.62 与恶性肿瘤的发生密切相关。该预测模型具有较高的准确性和特异性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8326-8334.

任燕译 郭瑜 夏爽校

MR

钆塞酸二钠增强 MRI T₂ mapping 成像: 预测肝硬化病人失代偿和死亡 (DOI:10.19300/j.2022.e1111)

T₂ mapping in gadoxetic acid-enhanced MRI: utility for predicting decompensation and death in cirrhosis (DOI: 10.1007/s00330-0210-78050-0)

W. Yang, J.E. Kim, H.C. Choi, M.J. Park, H.Y. Choi, H.S. Shin, et al.

摘要 目的 肝脏 MRI T₂ mapping 能否预测肝硬化病人的失代偿与死亡。**方法** 回顾性纳入 292 例进行钆塞酸二钠增强 MRI 检查的肝硬化病人,在注射对比剂后 10 min 的肝胆期采用 Look-Locker 和径向涡轮自旋回波序列获取 T₁ 和 T₂ mapping 影像。测量肝脏和脾的 T₁ 和 T₂ 值。评估 MRI 参数与肝硬化失代偿及死亡相关血清标志物的关系。联合 T₂ 肝脏、血清白蛋白水平和终末期肝病模型(MELD)评分构建风险模型预测肝硬化失代偿(T₂ 肝脏<49.3 ms 和 ≥ 49.3 ms)与死亡(T₂ 肝脏<57.4 ms 和 ≥ 57.4 ms)。**结果** 中位随访 18.7 个月后,基线为肝硬化代偿期的病人中 9.6%(19/197)进展为失代偿。中位随访 19.2 个月后,所有研究对象中 5.1%(15/292)进展为死亡。肝硬化失代偿的独立预测因素包括 T₂ 肝脏延长[风险比(HR),2.59;95%CI:1.26~5.31]、血清白蛋白水平(HR,0.28;95%CI,0.12~0.68)和 MELD 评分(HR,1.34;95%CI:

1.08~1.66)。肝硬化死亡的独立预测因素包括 T₂ 肝脏(HR, 2.16;95%CI:1.19~5.72)和血清白蛋白水平(HR,0.46; 95%CI: 0.19~1.14)。低风险组和高风险组进展为失代偿(12.9:29.2)与死亡(16.5:29.6)的平均时间的差异有统计学意义($P<0.001$)。**结论** 肝脏 T₂ mapping 成像获取的 T₂ 肝脏能预测肝硬化病人的失代偿与死亡。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8376-8387.

谢双双译 程悦 夏爽校

酰胺质子转移加权成像评估子宫内膜癌组织学特征:与扩散峰度成像的比较研究 (DOI:10.19300/j.2022.e1112)

Evaluation of amide proton transfer-weighted imaging for endometrial carcinoma histological features: a comparative study with diffusion kurtosis imaging (DOI: 10.1007/s00330-021-07966-y)

N. Meng, X.J. Wang, J. Sun, Z. Huang, Z. Yang, J. Shang, et al.

摘要 目的 探讨酰胺质子转移加权成像(APTWI)和扩散峰度成像(DKI)能否用于评估子宫内膜癌(EC)的临床类型、组织学分级、亚型和 Ki-67 指数。**方法** 88 例 EC 病人行盆腔 DKI 和 APTWI 检查。计算并比较不同临床类型(I 型、II 型)、组织学分级(高和低级别)和亚型[子宫内膜样腺癌(EA)和非 EA]的非高斯扩散系数(D_{app})、表观峰度系数(K_{app})和磁化传递比不对称性[MTRAsym(3.5ppm),ppm 表示 10⁻⁶]的差异。计算每个参数与组织学分级和 Ki-67 指数的相关系数。**结果** II 型组和高级别组的 MTRAsym(3.5ppm)和 K_{app} 值分别高于 I 型和低级别组,而 I 型和低级别组的各自 D_{app} 值较低(均 $P<0.05$)。EA 组的 K_{app} 值高于非 EA 组($P=0.022$)。K_{app} 值是 EA 组织学分级和 EC 临床类型的唯一独立预测因子。受试者操作特征曲线下面积(AUC)(DKI)在 I 型和 II 型 EC 及高-低级别 EA 的鉴别中高于 AUC(APTWI)($Z=2.042$ 、2.013, $P=0.041$ 、0.044),而在 EA 与非 EA 的鉴别中,只有 K_{app} 的差异具有统计学意义。此外,K_{app} 值、MTRAsym(3.5ppm)值和 D_{app} 值分别与组织学分级($r=0.759$ 、0.555、0.624 和 0.462,均 $P<0.05$)和 Ki-67 指数($r=-0.704$ 、-0.507,均 $P<0.05$)呈正相关及负相关。**结论** DKI 和 APTWI 相关参数有潜力成为评估 EC 组织学特征的影像标志物,而且本研究中 DKI 的效能优于 APTWI。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8388-8398.

崔建民译 程悦 夏爽校

MR 弹性成像生物学标志物检测不伴肝纤维化的非酒精性脂肪性肝病组织学改变的研究 (DOI:10.19300/j.2022.e1113)

Magnetic resonance elastography biomarkers for detection of histologic alterations in nonalcoholic fatty liver disease in the absence of fibrosis (DOI:10.1007/s00330-021-07988-6)

Y. Qu, M.S. Middleton, R. Loomba, K.J. Glaser, J. Chen, et al.

摘要 目的 在确诊或疑似的不伴肝纤维化的非酒精性脂肪性肝病(NAFLD)成年病人中,评估多参数 MR 弹性成像

(MRE)测得的肝脏机械学特性与组织学之间的关联。方法对 88 例行 3 T MR 检查(包括肝脏 MRE 和 MR 成像)的病人进行回顾性分析,评估肝活检后 180 d 内的质子密度脂肪分数(MRI-PDF)。分析 MRE 的机械学特性[2D 和 3D MRE 的平均剪切刚性(IG^*)、3D MRE 的储能模量(G')、损耗模量(G'')、波衰减(α)和阻尼比(ζ)之间的关联]和组织学、人口统计学以及人体测量数据之间的关系。结果在单变量分析中,肝小叶炎症等级 ≥ 2 的病人比等级 ≤ 1 ($P=0.04$)的病人具有更高的 2D IG^* 和 3D G'' 。 IG^* (2D 和 3D)、 G' 和 G'' 随年龄的增加而增加($\rho=0.25\sim 0.31, P\leq 0.03$)。在多变量回归分析中,炎症等级 ≥ 2 与 2D IG^* 存在相关性($P=0.01$),但与 3D G'' 无相关性($P=0.06$);年龄、性别或体质量指数(BMI)不影响 MRE 与炎症的关系($P>0.20$)。结论确诊或疑似不伴纤维化 NAFLD 病人中,2D IG^* 和 3D G'' 与中度或重度小叶炎症呈弱相关。随着进一步的实验验证和改进,这些特性可能成为有用的炎症生物标志物。年龄的调整可能对 MRE 参数的解释有帮助,至少对早期疾病病人的解释有帮助。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8408-8419.

张跃译 程悦 夏爽校

○ 超声

超声淋巴管成像诊断甲状腺乳头状癌中央区淋巴结转移 (DOI:10.19300/j.2022.e1114)

Ultrasound lymphatic imaging for the diagnosis of metastatic central lymph nodes in papillary thyroid cancer (DOI: 10.1007/s00330-021-07958-y)

Z.H. Liu, R.H. Wang, J.Q. Zhou, Y.Y. Zheng, Y.J. Dong, T. Luo, et al.

摘要 目的 高达 40%的甲状腺乳头状癌(PTC)病人存在淋巴结转移,这意味着疾病持续、复发或进展。然而,《美国癌症联合委员会手册》指出,目前还没有可靠用于淋巴结分期的检查技术。因此,本研究旨在利用超声造影开发淋巴管成像技术来应对这一挑战。方法 纳入通过瘤周注射对比剂进行超声淋巴管成像的 PTC 病人。根据淋巴引流途径和强化模式分别识别前哨淋巴结和靶前哨淋巴结。根据常规超声和强化模式的特征,对每个确定的靶淋巴结进行评分,并进行超声引导下细针穿刺。细胞学和组织病理学结果分别代表靶淋巴结和整个中央区淋巴结的特征,用于评估超声淋巴管成像的诊断效能。结果 共纳入 100 例 PTC 病人。根据细胞学结果,超声淋巴管成像检测阳性靶淋巴结的敏感度(97.1%, 95%CI:84.7%~99.9%)在评分为 4 或更高时显著增加了 45.5% ($P=0.0001$),而不降低特异度($P=1.0000$)。手术结果显示,淋巴结转移程度与评分的增加呈正相关($\tau:0.671, P<0.001$)。结论 超声淋巴管成像具有较高的诊断效能,其相应的评分系统有助于中央区淋巴结负荷的分级。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8458-8467.

李清译 刘丽华 夏爽校

○ 胃肠道放射学

评估 CT 形态学成像特征预测胃肠道间质瘤危险分层、突变

和预后 (DOI:10.19300/j.2022.e1115)

Assessment of morphological CT imaging features for the prediction of risk stratification, mutations, and prognosis of gastrointestinal stromal tumors (DOI:10.1007/s00330-021-07961-3)

R. Cannella, E. Tabone, G. Porrello, G. Cappello, C. Gozzo, L. Incorvaia, et al.

摘要 目的 探讨胃肠道间质瘤(GIST)的 CT 影像特征与危险分层、突变状态及预后的相关性。方法 本回顾性双中心研究纳入符合以下标准的经病理学证实的 GIST 病人:① 2008—2019 年行术前增强 CT;② 在治疗前进行影像检查;③ 存在病理分析。肿瘤风险分层根据美国国立卫生研究院(NIH)2008 年的标准确定。2 名阅片者盲法评估 CT 特征,包括强化模式和肿瘤特征。采用单因素和多因素分析评估 CT 特征分布的差异。使用 Cox 比例风险模型、Kaplan-Meier 方法和 Log-rank 检验进行生存分析。结果 最终纳入 88 例病人[男 59 例,女 29 例,平均年龄(60.5±11.1)岁],45 例高风险、43 例低-中风险 GIST(中位大小 6.3 cm)。多因素分析显示,病变大小 ≥ 5 cm[优势比(OR):10.52, $P=0.009$]和供血血管增粗(OR:12.08, $P=0.040$)与高风险 GIST 独立相关。与 KIT 突变的 GIST 相比,PDGFR α 突变/野生型 GIST 更容易出现高强化(59.3%:23.0%, $P=0.004$)。多因素分析显示,边界不清与较短的无进展生存期[风险比(HR)9.66]相关,边界清和出血与较短的总生存期(HR 44.41 和 30.22)独立相关。阅片者间的一致意见从中等到较高($\kappa:0.32\sim 0.93$)。结论 增强 CT 形态学特征在不同风险状态或突变的 GIST 表现不同,而且有助于预测预后。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(11): 8554-8564.

赵严冬译 刘丽华 夏爽校

○ 肿瘤放射学

MRI 检测直肠癌病人壁外血管侵犯(mrEMVI)对新辅助治疗的预后价值:一项荟萃分析 (DOI:10.19300/j.2022.e1201)

The prognostic value of MRI-detected extramural vascular invasion (mrEMVI) for rectal cancer patients treated with neoadjuvant therapy: a meta-analysis (DOI: 10.1007/s00330-021-07981-z)

S.L. Chen, N.Li, Y. Tang, J.M. Shi, Y. Zhao, H.Y. Ma, et al.

摘要 目的 本荟萃分析旨在评估接受新辅助治疗的直肠癌病人中 MRI 检测的壁外血管侵犯(mrEMVI)和新辅助治疗后 mrEMVI(ymrEMVI)的预后。方法 对 2020 年 6 月前的 PubMed、Web of Science、Embase 和 Cochrane Library 数据库进行系统检索。纳入包括评估 mrEMVI、使用新辅助治疗和报告生存率的研究。事件发生的终点事件[总生存率(OS)和无病生存率(DFS)]以 95%CI 的风险比(HR)表示。如果研究中未记录 HR,则根据 Parmar 的推荐方法从生存曲线中计算 HR。采用 Newcastle-Ottawa 量表评估纳入荟萃分析研究的方法学质量。结果 共纳入 11 项研究中的 2 237 例病人,对 8 项研究的总体结果进行汇总分析表明,基线检查时 mrEMVI

阳性的病人 DFS 较差 [随机效应模型: $HR=2.50(1.84,3.14)$; $Z=5.83, P<0.000 01$]。对 6 项研究的总体结果进行汇总分析表明, ymrEMVI 阳性病人新辅助治疗后 DFS 较差 [随机效应模型: $HR=2.24(1.73,2.90)$, $Z=6.12, P<0.000 01$]。基线检查时 mrEMVI 阳性的病人 OS 也较差 [随机效应模型: $HR=1.93(1.36,2.73)$; $Z=3.71, P<0.000 01$]。结论 mrEMVI 和 ymrEMVI 阳性是直肠癌病人新辅助治疗的不良预后因素。对 EMVI 的精确评估可能有助于设计个体化治疗方案和改善病人预后。原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 8827-8837。

元卿燕译 程悦 夏爽校

对比增强 CT、双层探测器能谱 CT 和全身 MRI 诊断疑似乳腺癌转移的对比研究: 一项前瞻性诊断准确性研究 (DOI: 10.19300/j.2022.e1202)

Comparison of contrast-enhanced CT, dual-layer detector spectral CT, and whole-body MRI in suspected metastatic breast cancer: a prospective diagnostic accuracy study (DOI: 10.1007/s00330-021-08041-2)

T.W. Buus, F. Rasmussen, H.M. Nellesmann, V.Løgager, A. B. Jensen, K. R. Hauerslev, et al.

摘要 目的 比较对比增强 CT、双层探测器能谱 CT(DL-CT)和全身 MRI(WB-MRI)对乳腺癌转移的诊断准确性。方法 针对 182 例经活检证实患有乳腺癌并有可疑转移性病变的病人, 进行前瞻性的对比增强 CT、DL-CT 和 WB-MRI 检查。2 名放射科医师分别在有能谱数据和无能谱数据的情况下进行 CT 阅片达成共识, 2 次阅片之间有 3 个月的洗脱期。另外 2 名放射科医师进行 WB-MRI 的阅片并达成共识。评估内容包括淋巴结、内脏病变和骨骼病变。评估者不知晓其他检查结果。参考标准为组织病理学、既往或随访影像及临床随访。结果 CT、DL-CT 和 WB-MRI 诊断病灶的受试者操作特征曲线下面积(AUC)分别为 0.80、0.84 和 0.82。DL-CT 的 AUC 显著高于 CT($P=0.001$)和 WB-MRI($P=0.02$)。CT、DL-CT 和 WB-MRI 的敏感度和特异度分别为 0.66 和 0.94、0.75 和 0.95、0.65 和 0.98。与 CT ($P<0.000 1$) 和 WB-MRI ($P=0.002$) 相比, DL-CT 的敏感度更高。CT、DL-CT 和 WB-MRI 诊断病人的 AUC 分别为 0.85、0.90 和 0.92。DL-CT 和 WB-MRI 的 AUC 显著高于 CT ($P=0.04, P=0.03$)。DL-CT 的敏感度高于 CT(0.89:0.79, $P=0.04$)。WB-MRI 的特异度显著高于 CT(0.84:0.96, $P=0.001$)和 DL-CT(0.87:0.96, $P=0.02$)。结论 DL-CT 对病灶的诊断能力和敏感度均显著高于 CT 和 WB-MRI。DL-CT 和 WB-MRI 对乳腺癌转移病人的诊断效能相当, 均优于 CT。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 8838-8849。

郑邵微译 郭瑜 夏爽校

法医学

尸检 CT 中右心腔内的块状和铸型状高密度区强烈提示尸检时存在心内血栓 (DOI:10.19300/j.2022.e1203)

Block-like and cast-like hyperdense areas in the right

heart cavities on post-mortem CT strongly suggest the presence of intracardiac blood clots at autopsy (DOI:10.1007/s00330-021-08052-z)

A. Kasagawa, A. Usui, Y. Kawasumi, M. Funayama, H. Saito.

摘要 目的 对尸检 CT(PMCT)心腔内高密度区进行分类, 并与法医尸检时心腔中存在的血栓进行对比。方法 法医尸检前对 112 具尸体进行 CT 成像, 回顾性评估尸检 CT 影像上右或左心腔内是否存在高密度区及高密度的形状, 并把它们分为 4 种类型(块状、铸状、液平状和不清晰), 心腔内血栓通过法医尸检证实。结果 在 112 具尸体中, 57 具在法医尸检时发现心腔内有血栓。尸检时表现有血栓的 57 具尸体的 PMCT 影像上可观察到右心腔高密度区, 分为块状 32 具、液平状 4 具、铸型 17 具、不清晰型 4 具。PMCT 上右心腔内块状和铸型高密度区对应法医尸检时心腔内存在血栓的敏感度为 86%(95%CI:74%~94%); 相应的特异度、阳性预测值和阴性预测值分别为 95%(95%CI:85%~99%)、94%(95%CI:84%~99%) 和 87%(95%CI:75%~94%)。结论 PMCT 上显示的右心腔内块状和铸型状高密度区域可预测尸检时心腔内存在血栓。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 8879-8886。

白雪冬译 柴超 夏爽校

放射学教育

mRECIST 在肝细胞癌移植病人的医学中心间一致性评估 (DOI:10.19300/j.2022.e1204)

Inter-center agreement of mRECIST in transplanted patients for hepatocellular carcinoma (DOI: 10.1007/s00330-021-08088-1)

I. Vicentin, C. Mosconi, E. Garanzini, C. Sposito, M. Serenari, V. Buscemi, et al.

摘要 目的 在肝移植(LT)前接受新辅助治疗的肝细胞癌(HCC)病人中, 评估改良实体肿瘤疗效评价标准(RECIST)的观察者间一致性。具体评估肿瘤数量、大小、移植标准以及影像-病理学的一致性。方法 回顾性分析来自 3 个专家中心的 90 例 LT 术前病人在进行新辅助治疗前后的共 180 项影像学检查。采用 kappa 检验和组内相关系数 (ICC) 来评估 mRECIST 和肿瘤特征的一致性。并对完全影像缓解(CR)和完全病理缓解(CPR)进行比较。结果 在新辅助治疗之前, 肿瘤数量、大小和移植标准的一致性范围为中等 (ICC:0.41~0.60) 到接近完全 (ICC:0.81~0.99), 并且 MRI 的一致性 (0.657~0.899) 高于 CT 检查 (0.422~0.776)。在新辅助治疗后, 一致性降低, MRI 的 ICC 为 0.518~0.663, CT 的 ICC 为 0.508~0.677。mRECIST 评价一致者占 201/270 (76.3%), kappa 系数为 0.648, 表示基本一致。当 3 名观察者对于 CR 的意见完全一致时, CPR 的阳性预测值为 51.6%, 阴性预测值为 94.2%, $\kappa=0.51$, 表示影像与病理学间一致性一般。结论 mRECIST 在本研究所涉及的 3 名观察者间基本一致。肿瘤数量、大小和移植标准的一致性的范围为中等到接近完全, 另外在新辅助治疗之前 MRI 检查的 ICC 最高。最后, mRECIST

在 CPR 诊断中的预测价值一般。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 8903–8912.

任蕾译 程悦 夏爽校

○ 儿科学放射学

弥漫性内生性脑桥胶质瘤(DIPG)的放射基因组学:组织学和生物学特征与多模态 MRI 特征的相关性(DOI:10.19300/j.2022.e1205)

Radiogenomics of diffuse intrinsic pontine gliomas (DIPGs): correlation of histological and biological characteristics with multimodal MRI features (DOI:10.1007/s00330-021-07991-x)

R. Calmon, V. Dangouloff-Ros, P. Varlet, C. Deroulers, C. Philippe, M.A. Debily, et al.

摘要 目的 弥漫性内生性脑桥胶质瘤(DIPG)目前定义为赖氨酸 27 的组蛋白 H3 突变类型。研究旨在关联 DIPG 的多模态 MRI 特征、H3K27M 突变及其组织学和分子特征。**方法** 前瞻性纳入 27 例经组织病理学证实为 H3K27M 突变的 DIPG 初治儿童。在活检前进行的 MRI 检查,包括多 b 值的扩散加权成像、动脉自旋标记(ASL)和动态磁敏感对比(DSC)灌注成像。测量活检部位的表现扩散系数(ADC)、脑血流量(CBF)和脑血容量(CBV)。定量评估组织学数据,包括微血管密度、核密度和 H3K27M 阳性核密度。对样本中的基因表达谱也进行了分析。根据组蛋白亚组比较了影像学和组织病理学数据。将 MRI 定量数据与组织学数据和基因表达进行相关分析。**结果** H3.1K27M 突变型肿瘤较 H3.3K27M 突变型肿瘤 ADC 值更高(中位数分别为 $3\ 151\ \mu\text{m}^2/\text{s}$ 和 $1\ 741\ \mu\text{m}^2/\text{s}$, $P=0.003$)和灌注值更低(DSC-rCBF 中位数 0.71 和 1.43, $P=0.002$, DSC-rCBV 中位数 1.00:1.71, $P=0.02$)。2 种肿瘤微血管和核密度相似,但 H3.1K27M 突变型肿瘤 H3K27M-阳性核密度更低($P=0.007$)。DSC-rCBV 与 H3K27M-阳性核密度呈正相关($\rho=0.74$, $P=0.02$)。ADC 值与核密度无关,灌注值与微血管密度无关。门控通道活性相关基因的表达倾向于与 ADC 值呈负相关,与 DSC 灌注呈正相关。**结论** H3.1K27M 突变肿瘤相比 H3.3K27M 肿瘤有更高的 ADC 值和更低的灌注值,与微血管密度或核密度无直接相关性。这可能是由于组织水肿与门控通道活性相关的基因表达有关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 8913–8924.

沈连芳译 冀晓东 夏爽校

利用深度神经网络模型评估肘部 X 线片上显示的青春期快速增长的骨龄(DOI: 10.19300/j.2022.e1206)

Assessment of rapidly advancing bone age during puberty on elbow radiographs using a deep neural network model (DOI: 10.1007/s00330-021-08096-1)

K.S. Ahn, B. Bae, W.Y. Jang, J.H. Lee, S. Oh, B.H. Kim, et al.

摘要 目的 骨龄被认为是诊断性早熟或青春期延迟的指标,也是成年身高的预测指标。旨在评估深度神经网络模型对肘部 X 线平片上显示的青春期快速增长的骨龄的效能。

方法 纳入来自 2 个机构的青春期受试者共 4 437 对肘部正位和侧位 X 线片,用于构建和验证深度神经网络模型。由 5 名经过训练的研究人员使用 Sauvegram 方法建立骨龄参考标准,该方法是一种基于外侧髁、滑车、尺骨鹰嘴突和桡骨近端骨骺形状的评分系统。测试集($n=141$)来自外部机构。比较模型与评价者评估之间的差异。**结果** 在内部验证中,模型和评价者对骨龄估计的平均绝对差值(MAD)为 0.15 岁。在测试集中,模型和 5 位专家之间的 MAD 从 0.19–0.30 岁不等。与参考标准比较,MAD 为 0.22 岁。评价者之间($ICC:0.99$)、模型和评价者之间($ICC:0.98$)的一致性都很好。在亚部位分析中,尺骨鹰嘴突的准确度(74.5%)最高,其次是滑车(73.7%)、外侧髁(73.7%)和桡骨骨骺(63.1%)。**结论** 利用深度神经网络模型在肘部 X 线片上评估青春期快速增长的骨龄与专家的评估结果相似。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 8947–8955.

陆秀娣译 郭瑜 夏爽校

○ 心脏放射学

急性 ST 段抬高型心肌梗死后氧合增加与心肌炎症和心肌节段负性重构相关(DOI: 10.19300/j.2022.e1207)

Increased oxygenation is associated with myocardial inflammation and adverse regional remodeling after acute ST-segment elevation myocardial infarction (DOI: 10.1007/s00330-021-08032-3)

K. Shi, M. Ma, M. Yang, C. Xia, W. Peng, Y. He, et al.

摘要 目的 旨在应用氧合敏感心血管 MR(OS-CMR)技术,探讨急性 ST 段抬高心肌梗死(STEMI)再灌注治疗后,氧合信号强度(SI)与心肌炎症和局部左心室(LV)重构之间的关系。**方法** 共 33 例 STEMI 病人和 22 名年龄及性别匹配的健康志愿者进行了 CMR 检查。扫描方案包括电影成像、氧合敏感成像、平扫 T₁ mapping、T₂ mapping 以及钆对比剂延迟增强(LGE)成像。根据美国心脏协会 16 节段模型,共纳入 880 个 LV 节段进行分析。纳入 15 只巴马小型猪进行验证,包括 10 只心肌梗死(MI)模型动物和 5 只对照,均在 CMR 检查后被处死并行免疫组化分析。**结果** 在病人研究中,与健康心肌相比,远端心肌、可挽救心肌与梗死心肌的急性氧合 SI 呈逐步上升趋势。在康复期,除伴有微血管阻塞的梗死节段外,所有氧合 SI 值均降至相似水平。急性期氧合 SI 与早期心肌损伤相关(T₁: $r=0.38$; T₂: $r=0.41$; 均 $P<0.05$)。急性期氧合 SI 值较高的节段在随访期间表现为舒张期室壁变薄和室壁增厚减低。多变量回归模型显示急性期氧合 SI($\beta=2.66$; $P<0.05$)可独立预测恢复期心肌节段负性重构(左心室壁变薄)。在动物研究中,氧合 SI 的改变与组织炎性浸润相关($r=0.59$; $P<0.001$)。**结论** OS-CMR 心肌氧合可作为一种定量影像生物标志物,用于评估心肌炎症和预测 STEMI 后恢复期的心肌节段负性重构。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 8956–8966.

乌格木尔译 柴超 夏爽校

胸部放射学

不同瘤周影像学特征区分以磨玻璃结节为表现的肺腺癌侵袭性的价值 (DOI: 10.19300/j.2022.e1208)

The value of various peritumoral radiomic features in differentiating the invasiveness of adenocarcinoma manifesting as ground-glass nodules (DOI: 10.1007/s00330-021-07948-0)

L. Wu, C. Gao, J. Ye, J. Tao, N. Wang, P. Pang, et al.

摘要 目的 从 2 mm 和 5 mm 瘤周实质中提取 CT 影像学特征,评价其对浸润性腺癌(IAC)和原位腺癌(AIS)/微浸润性腺癌(MIA)的鉴别能力。**方法** 回顾性分析薄层 CT 上表现为磨玻璃结节的 121 例肺腺癌病人。从 CT 影像上 2 mm 和 5 mm 的瘤周实质区域提取定量的影像学特征,建立 External2 和 External5 影像学模型。利用受试者操作特征(ROC)曲线评价不同模型的效能。采用 DeLong 方法评估模型间 AUC 的差异。**结果** 在 External2 和 External5 模型中,IAC 的影像学评分均高于 MIA/AIS。External2 和 External5 模型的 AUC 在训练队列中分别为 0.882、0.778,在验证队列中分别为 0.888、0.804。External2 模型和 External5 模型的 AUC 在训练队列($P=0.116$)和验证队列($P=0.423$)中差异均无统计学意义。**结论** 从薄层 CT 上 2 mm 和 5 mm 瘤周区域中提取的影像学特征鉴别 IAC 和 AIS/MIA 价值较大。5 mm 瘤周区域的影像学特征相比于 2 mm 区域,在区分 IAC 和 MIA/AIS 方面没有额外的价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 9030-9037.

张焕磊译 冀晓东 夏爽校

神经放射学

胶质母细胞瘤与原发中枢神经系统淋巴瘤的鉴别:基于 DSC-MRI 动脉输入函数的 DCE-MRI 参数的应用 (DOI: 10.19300/j.2022.e1209)

Differentiation between glioblastoma and primary CNS lymphoma: application of DCE-MRI parameters based on arterial input function obtained from DSC-MRI (DOI: 10.1007/s00330-021-08044-z)

K.M. Kang, S.H. Choi, P. Chul-Kee, T.M. Kim, S.H. Park, J.H. Lee, et al.

摘要 目的 旨在评价与动态增强(DCE)-MRI 获得的动脉输入函数(AIF_{DCE})相比,动态磁敏感增强(DSC)-MRI 获得的动脉输入函数(AIF_{DSC})能否提高 DCE 药代动力学(PK)参数对于鉴别胶质母细胞瘤和原发性中枢神经系统淋巴瘤(PCNSL)的可靠性和准确性。**方法** 回顾性纳入 172 例胶质母细胞瘤(147 例)和 PCNSL(25 例)病人。所有病人术前均接受 DSC 和 DCE-MRI 检查。通过 AIF_{DSC} 和 AIF_{DCE} 获得容积转移常数(K^{trans})、血浆容积分数(v_p)和血管外细胞外容积分数(v_e)。通过 DSC-MRI 获得相对脑血容量(rCBV)。采用组内相关系数(ICC)和受试者操作特征(ROC)曲线评估不同参数的可靠性和诊断准确性。**结果** AIF_{DSC} 组平均 K^{trans} 、 v_p 、 v_e 值的 ICC 均高于 AIF_{DCE} 组 (K^{trans} , 0.911:0.355; v_p , 0.766:0.503; v_e ,

0.758:0.657)。对于胶质母细胞瘤和 PCNSL 的鉴别诊断,平均 rCBV 值(AUC=0.856)比 AIF_{DSC} 驱动的平均 K^{trans} 值更准确,平均 K^{trans} 值在 DCE 获得的定量参数中具有最大的 AUC 值(0.711)($P=0.02$)。然而在 rCBV 值较低(\leq PCNSL 的 75% 分位数;30 例)的胶质母细胞瘤病人中,AIF_{DSC} 衍生的平均 K^{trans} 值、 v_p 值与 rCBV 值的 AUC 分别为 0.807、0.515、0.715, K^{trans} 值、 v_p 值比 rCBV 值更准确(分别 $P=0.004$, $P=0.045$)。**结论** 基于 AIF_{DSC} 从 DCE 衍生的 PK 参数在鉴别诊断低 rCBV 值的胶质母细胞瘤与 PCNSL 方面具有较高的可靠性和准确性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 9098-9109.

王慧颖译 刘丽华 夏爽校

坐骨神经磁化转移成像和 T₂ 弛豫测量的可靠性和可重复性 (DOI: 10.19300/j.2022.e1210)

Reliability and reproducibility of sciatic nerve magnetization transfer imaging and T₂ relaxometry (DOI: 10.1007/s00330-021-08072-9)

F. Preisner, R. Behnisch, O. Foesleitner, D. Schwarz, M. Wehrstein, H. Meredig, et al.

摘要 目的 评价磁化转移成像(MTI)和 T₂ 弛豫测量在坐骨神经 MR 成像(MRN)中的可靠性和可重复性。**方法** 前瞻性收集 21 名健康志愿者分别接受 3 次标准化 3 T MRN 检查,包括 MTI 序列、多回波 T₂ 弛豫序列和高分辨力 T₂WI 序列。由 2 名观察者独立评估坐骨神经的磁化转移率(MTR)、T₂ 弛豫时间和质子自旋密度(PSD),并通过组内相关系数(ICC)和测量标准误(SEM)评价所有测量参数的可靠性和可重复性。**结果** 坐骨神经的 MTR 为 (26.75±3.5)%, T₂ 值为 (64.54±8.2) ms, PSD 为 340.93±78.8。MTR 和 PSD 的测量者间可靠性 ICC 为 0.81~0.94,可重复性为 0.75~0.94。测量者间可靠性评价的 SEM 为: MTR 1.7%, T₂ 2.67 ms, PSD 21.3。可重复性评价的 SEM 为: MTR 1.7%, T₂ 2.66 ms, PSD 20.1。**结论** MTI 和 T₂ 弛豫测量评价坐骨神经的方法可靠性、可重复性好。本研究的测量值间 SEM 可作为未来研究中正确解释定量 MRN 生物标志物的参考。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 9120-9130.

宫琰译 郭瑜 夏爽校

CT

冠状动脉中度狭窄病人在冠状动脉 CT 血管成像上微血管功能障碍的特征性表现 (DOI: 10.19300/j.2022.e1211)

Characteristic findings of microvascular dysfunction on coronary computed tomography angiography in patients with intermediate coronary stenosis (DOI: 10.1007/s00330-021-07909-7)

M. Hoshino, S. Yang, T. Sugiyama, J. Zhang, Y. Kanaji, R. Hamaya, et al.

摘要 目的 评估冠状动脉中度狭窄病人并发冠状动脉微血管功能障碍(CMD)的患病率,并分析冠状动脉 CT 血管成像(CCTA)上病灶、血管及心包脂肪与 CMD 相关的特征性表现。**方法** 对 177 例左前降支动脉(LAD)中度狭窄的病人

进行回顾性单中心横断面研究。病人均行 CCTA 和有创性生理测量。对 320 层 CCTA 影像上的斑块、血管、心外膜脂肪体积 (ECFV)、心外膜脂肪密度 (ECFA) 和冠状动脉周围脂肪密度 (FAI) 进行定性和定量分析。CMD 定义为微循环阻力 (IMR) 值 ≥ 25 。结果 全部病人的血流储备分数 (FFR) 和 IMR 的中位数分别为 0.77 (0.69~0.84) 及 19.0 (13.7~27.7)。CMD 在病人中的患病率为 32.8% (58/177)。CMD 与功能性明显狭窄并存的患病率为 34.3% (37/108), 在不明显中度狭窄病人中 CMD 的患病率为 30.4% (21/69)。CMD 与更大的管腔体积 ($P=0.031$)、更大的纤维脂肪和坏死成分 (FFNC) 体积 ($P=0.030$) 及更大的 ECFV ($P=0.030$) 相关, 但与 FAI ($P=0.832$) 及 ECFA ($P=0.445$) 无关。多因素逻辑回归分析显示血管体积、管腔体积、病灶重塑指数、ECFV 和病灶 FFNC 体积是 CMD 的独立预测因子。结论 无论是否存在有意义的功能性狭窄, LAD 中度狭窄病人中并发 CMD 的患病率约为 1/3。对 CCTA 影像综合评估可能有助于识别 CMD。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 9198-9210.

汤若薇译 柴超 夏爽校

MR

放疗后头颈部肿瘤的 MRI: 观察最大治疗效果的最佳延迟时间? (DOI: 10.19300/j.2022.e1212)

MRI in head and neck cancer following chemoradiotherapy: what is the optimal delay to demonstrate maximal response? (DOI: 10.1007/s00330-021-07958-y)

S.E.J. Connor, C. Burd, N. Sivarasan, V. Goh.

摘要 目的 探讨头颈部肿瘤放疗 (CRT) 后进行 MRI 检查对最大治疗效果显示的最佳时机, 并评估其在人乳头瘤病毒相关口咽癌 (HPV-OPC) 中是否存在差异, 以及 MRI 检查时间是否影响对治疗成功的预测。方法 经伦理批准和知情同意后, 本前瞻性队列研究纳入的 45 例 3 期和 4 期头颈鳞癌 (HNSCC) 病人 [男 40 例, 平均年龄 (59.7 \pm 7.9) 岁, 33 例 HPV-OPC] 分别于治疗前、CRT 后 6 周和 12 周进行了 MRI 检查。记录原发性肿瘤 ($n=39$) 的大小、T₂WI 形态和扩散加权成像 (DWI) 评分, 以及淋巴结 ($n=42$) 的大小和坏死/囊性改变。根据 HPV-OPC 状态分析所有病人的治疗前后影像学的改变。MRI 描述特征及其治疗前后的变化也与 2 年无进展生存期 (PFS) 进行了比较。结果 治疗前和治疗后 6 周的 MRI 研究中, 所有 MRI 描述指标均有显著变化 ($P<0.001$)。原发肿瘤和淋巴结体积在治疗后 6~12 周减小; 然而, 仅 HPV-OPC 的淋巴结径线在治疗后 6~12 周有明显变化。6 周后, 淋巴结坏死评分也有变化, 但其他描述特征稳定。治疗后 6 周淋巴结坏死评分和 6 周、12 周淋巴结体积可以预测 2 年 PFS。结论 除伴有淋巴结病变的 HPV-OPC 病人外, CRT 后 6 周 MRI 显示头颈部肿瘤的径线减小最大; 然而, 如果采用体积分析, 应考虑延迟一些时间进行 MRI 检查。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 9273-9286.

李清译 刘丽华 夏爽校

整合治疗铁过载病人肝铁定量的在线 R₂*MRI 与 FerriScan 的比较: 初步结果 (DOI: 10.19300/j.2022.e1213)

Comparison of Inline R₂* MRI versus FerriScan for liver iron quantification in patients on chelation therapy for iron overload: preliminary results (DOI: 10.1007/s00330-021-08019-0)

G.M. Healy, S.A.R. Kannengiesser, O. Espin-Garcia, R. Ward, K.H.M. Kuo, K.S. Jhaveri.

摘要 目的 使用 R₂ 或 R₂* 计算肝脏铁浓度 (LIC) 的 MRI 定量时需要离线后处理, 导致报告延迟、管理开销和成本增加。原型 3D 多梯度回波脉冲序列具有线上的后处理功能, 可根据 R₂* 图 (在线 R₂*-LIC) 实时计算 LIC, 而无需离线处理。方法 前瞻性纳入 40 例病人 (女 25 例, 男 15 例; 年龄 18~82 岁) 并均获知情同意, 采取 FerriScan 和原始序列扫描得到 2 个 R₂* 图 (有和没有脂肪建模), 以及 1 个从 R₂* 图 (有脂肪建模) 衍生的在线 R₂*-LIC 图。在每个图上绘制以下轮廓: 兴趣区 (ROI)、横断面的全肝实质, 以及额外用 FerriScan 复制的轮廓分析图。以 FerriScan 报告中的 LIC 值和 R₂ 校准计算的 LIC 值为参考标准。使用 Pearson 和相关系数 (PCC、ICC)、线性回归、Bland Altman 分析和受试者操作特征曲线下面积 (ROC-AUC) 估计对结果进行比较。结果 在线 R₂*-LIC 与参考标准具有良好的一致性。与 FerriScan 相比, 全肝实质、ROI 和 FerriScan 与在线 R₂*-LIC 的 PCC 为 94.8%、94.8% 和 92%; ICC 为 93%、92.7% 和 90.2%; 回归斜率为 1.004、0.974 和 1.031; 平均偏差为 5.54%、10.91% 和 0.36%; ROC-AUC 估计值分别为 0.903、0.906 和 0.890。在对性别、年龄、诊断、肝脏脂肪含量和脂肪水交换进行调整后, 一致性较好。结论 与 FerriScan 相比, 在线 R₂*-LIC 提供了可靠且与 FerriScan 一致的 LIC 定量值, 无需离线后处理。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 9296-9305.

向往译 程悦 夏爽校

MRI 动态增强灌注技术定量评估肝细胞癌: 钆塞酸二钠和钆贝酸葡甲胺的比较 (DOI: 10.19300/j.2022.e1214)

Dynamic contrast-enhanced MRI perfusion quantification in hepatocellular carcinoma: comparison of gadoxetate disodium and gadobenate dimeglumine (DOI: 10.1007/s00330-021-08068-5)

D. Stocker, S. Hectors, O. Bane, N. Vietti-Violi, D. Said, P. Kennedy, et al.

摘要 目的 定量评估肝脏动态增强 (DCE) MRI 动脉输入函数 (AIF); 注射钆塞酸二钠和钆贝酸葡甲胺 (Gd-BOPTA) 对比剂 3 min 内, 定量不同病人群体中的肝细胞癌 (HCC) 及肝实质的灌注参数。方法 前瞻性纳入 66 例病人进行了 DCE-MRI 评估, 共发现 83 个 HCC 病灶。使用钆塞酸二钠的有 28 例, Gd-BOPTA 38 例。定性和定量评估 AIF。提取 HCC 和肝实质 3 min 内的灌注参数, 包括无模型参数 [增强达峰时间 (TTP)、流出时间] 和模型参数 [动脉流量 (F_a)、门静脉流量 (F_p)、总流量 (F_t)、动脉函数、平均通过时间 (MTT)、分布

容积(DV)]。此外,还测量了病变与肝脏的对比度(LLCR)。2组间比较采用 Fisher's 确切概率法和 Mann-Whitney U 检验。**结果** 定量 AIF 方面,2 组肝癌病人模型和无模型灌注参数差异无统计学意义($P=0.054\sim 0.932$)。与第 2 组相比,第 1 组的肝实质血流减低,肝实质增强时间延迟($F_0, P=0.02; F_1, P=0.001; TTP, MTT, 均 P<0.001$),但是肿瘤 LLCR 差异无统计学意义(最大阳性 LLCR, $P=0.230$; 最大阴性 LLCR, $P=0.317$)。**结论** 与 Gd-BOPTA 相比,钆塞酸二钠各动态期可提供相似的 AIF 质量和 HCC 灌注参数。尽管钆塞酸二钠可引起肝实质强化的减低与延迟,但 2 种对比剂的 LLCR 相当,可获得相似的肿瘤对比度。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 9306-9315.

李文菲译 刘丽华 夏爽校

○ 影像信息与人工智能

机器学习算法对脑胶质瘤 MRI 分割的效能: 系统文献回顾和 Meta 分析 (DOI: 10.19300/j.2022.e1215)

Performance of machine learning algorithms for glioma segmentation of brain MRI: a systematic literature review and meta-analysis (DOI:10.1007/s00330-021-08035-0)

E.J. van Kempen, M. Post, M. Mannil, R.L. Witkam, M. Ter Laan, A. Patel, et al.

摘要 目的 有较多关于多种机器学习算法对脑胶质瘤自动分割的研究,不同肿瘤特征的自动分割对诊断性检查和治疗计划具有额外价值。本研究旨在对脑胶质瘤自动分割相关的不同机器学习算法进行综述和 Meta 分析。**方法** 对符合条件的脑胶质瘤自动分割文献进行了系统回顾和 Meta 分

析。对报告的 2 个汇总结果的 Dice 相似性系数(DSC)评分分为 2 个亚组(即高级别和低级别胶质瘤),并对其性能进行了 Meta 分析。该研究于启动前在 PROSPERO(CRD42020191033)进行了登记。**结果** 经过文献检索($n=734$ 项)后,42 项研究被纳入系统文献回顾。10 项研究适合进行 Meta 分析。总体上,纳入分析的机器学习算法的整体 DSC 评分为 0.84 (95%CI: 0.82~0.86)。此外,高级别和低级别胶质瘤自动分割的 DSC 评分分别为 0.83 (95%CI: 0.80~0.87) 和 0.82 (95%CI: 0.78~0.87)。但是,所纳入的研究结果之间的异质性相当高,并且存在发表偏倚。**结论** 机器学习算法用于胶质瘤自动分割显示出良好的准确性,在神经放射学中具有广阔的应用前景。但是,在实际实施前,仍存在一些有待克服的障碍。机器学习算法的报告要遵循质量准则,包括外部测试集的验证。

原文载于 *Eur Radiol*, 2021, 31(12): 9638-9653.

曹宸译 冀晓东 夏爽校

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。