

European Radiology 科学论著摘要(2020年11月、12月杂志)

MR

深度学习算法可在高诊断性能的 MR 血管成像上实现颅内动脉瘤的自动检测(DOI: 10.19300/j.2021.e1101)

A deep learning algorithm may automate intracranial aneurysm detection on MR angiography with high diagnostic performance (DOI: 10.1007/s00330-020-06966-8)

B. Joo, S.S. Ahn, P.H. Yoon, S. Bae, B. Sohn, Y.E. Lee, et al.

**摘要 目的** 开发一种深度学习算法,用于非实时 MR 血管成像中自动检测和定位颅内动脉瘤,并评价其诊断性能。**方法** 采用回顾性多中心研究方法,以放射学报告为依据将动脉瘤 MRI 影像随机分为训练集 468 例和内部测试集 120 例。此外,随机选择 50 例无动脉瘤的检查添加到内部测试集中。外部测试数据集根据不同机构的放射学报告选取 56 例有颅内动脉瘤的检查和 50 例无动脉瘤的检查。经过人工分割动脉瘤后,利用训练集建立了基于 3D ResNet 结构的深度学习算法。在内部和外部测试集中评估其敏感度、阳性预测值和特异度。**结果** MR 影像包括训练集 551 个动脉瘤,平均直径(4.17±2.49) mm;内部测试集 147 个,平均直径(3.98±2.11) mm;外部测试集 63 个,平均直径(3.23±1.69) mm。内部测试集的敏感度、阳性预测值和特异度分别为 87.1%、92.8% 和 92.0%,外部测试集的敏感度、阳性预测值和特异度分别为 85.7%、91.5% 和 98.0%。**结论** 深度学习算法检测颅内动脉瘤具有较高的诊断性能,并通过外部数据集进行了验证。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):5785-5793.

黄黎香译 沈文校

有或无脂肪抑制的 R<sub>2</sub>\* 弛豫率评估肝铁过载对比均具临床准确性,但存在差异(DOI: 10.19300/j.2021.e1102)

Evaluation of liver iron overload with R<sub>2</sub>\* relaxometry with versus without fat suppression: both are clinically accurate but there are differences (DOI: 10.1007/s00330-020-07010-5)

M. Plaikner, C. Kremser, H. Zoller, W. Jaschke, M. Steurer, A. Viveiros, et al.

**摘要 目的** 评估采用有或无脂肪抑制的 R<sub>2</sub>\* 弛豫率定量可疑肝铁过载病人肝铁含量的临床相关差异。**方法** 前瞻性纳入 134 例病人,均采用 1.5 T MRI 进行有或无脂肪抑制(FS)的梯度回波序列(12 次回波,初始 TE=0.99 ms)R<sub>2</sub>\* 弛豫成像。脂肪变性程度采用质子密度脂肪分数进行定量。FS R<sub>2</sub>\* 和非 FS R<sub>2</sub>\* 的相关性分析采用线性回归和包括 Lin's 一致性相关系数的 Bland-Altman 图。根据肝铁过载程度将病人

分为 4 组(基于 EASL),一致性采用列联表和总体一致比例进行评估。**结果** 共 41.8% 的病人显示有肝铁过载,其中 67.9% 伴有脂肪变性;58.2% 无铁过载,其中 60.3% 有脂肪变性。FS 成像测得肝脏 R<sub>2</sub>\* 平均值为 102.86 s<sup>-1</sup>,非 FS 成像为 108.16 s<sup>-1</sup>。线性回归结果显示 R<sup>2</sup> 值为 0.99(P<0.01)。Bland-Altman 图显示平均 R<sub>2</sub>\* 差为 5.26 s<sup>-1</sup>(标准差 17.82)。脂肪变性病人的一致性相关系数略低于非脂肪变性病人(0.988 和 0.993)。根据铁沉积严重程度使用 2 种方法对病人进行分类,FS 和非 FS R<sub>2</sub>\* 测量的总体一致性为 94.8%。2 种方法均未发现 R<sub>2</sub>\* 与质子密度脂肪分数相关。**结论** FS 与非 FS R<sub>2</sub>\* 弛豫率具有极佳的总体一致性。因此,这 2 种方法都可以在日常工作中使用。但是,当 2 种方法切换时或在病人随访期间脂肪含量随时间出现变化,可能会产生临床相关差异,因此我们建议选择一种成像方法,并在后续检查中保持不变。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):5826-5833.

谢双双译 沈文校

CT

基于冠状动脉 CTA 血流储备分数的机器学习对疑似冠状动脉疾病病人的治疗决定和临床结果的影响 (DOI: 10.19300/j.2021.e1103)

Impact of machine learning -based coronary computed tomography angiography fractional flow reserve on treatment decisions and clinical outcomes in patients with suspected coronary artery disease (DOI: 10.1007/s00330-020-06964-w)

H.Y. Qiao, C.X. Tang, U.J. Schoepf, C. Tesche, R.R. Bayer, D.A. Giovagnoli, et al.

**摘要 目的** 本研究旨在通过对比基于冠状动脉 CT 血管成像(CCTA)的血流储备分数(FFR<sub>CT</sub>)的机器学习(ML)和有创性冠状动脉造影(ICA),探讨前者对可疑冠心病(CAD)病人的治疗决策和病人预后的影响。**方法** 回顾性连续收集 2007 年 1 月—2016 年 12 月进行冠状动脉 CTA,且 90 d 内行 ICA 的 1 121 例稳定型胸痛病人。终点事件为主要不良心血管事件(MACE),回顾其医疗记录。FFR<sub>CT</sub> 值使用人工智能(AI) ML 平台计算。评估 FFR<sub>CT</sub> 显示血流动力学显著狭窄和定性 CCTA 和 ICA 严重狭窄之间的差异。**结果** 通过 FFR<sub>CT</sub> 结果评估之后,167 例(14.9%)病人根据 ICA 结果改变了既定的治疗方案。中位随访时间 26 个月(4~48 个月),FFR<sub>CT</sub> ≤ 0.80 与 MACE 相关[HR, 6.84(95%CI, 3.57~13.11), P<0.001];

其预后价值优于 ICA[HR, 1.84(95%CI, 1.24~2.73), P=0.002] 和 CCTA [HR, 1.47(95%CI, 1.01~2.14), P=0.045]所示的严重狭窄。对 FFR<sub>CT</sub> 结果阳性的血管保留 ICA 和再血管化可以减少 54.5% 的 ICA, 减少 4.4% 的经皮介入治疗。**结论** 与 CCTA 所示的严重的解剖学狭窄相比, 基于 FFR<sub>CT</sub> 的 ML 对于 CAD 病人具有更好的预后价值, 增加 FFR<sub>CT</sub> 可指导治疗决策, 有可能提高 ICA 的诊断效率。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):5841-5851.

于静译 沈文校

### ○ 对比剂

基于卷积神经网络的深度学习减少钆塞酸二钠增强 MR 呼吸运动伪影 (DOI: 10.19300/j.2021.e1104)

Reduction of respiratory motion artifacts in gadoxetate-enhanced MR with a deep learning-based filter using convolutional neural network (DOI: 10.1007/s00330-020-07006-1)

M. L. Kromrey, D. Tamada, H. Johno, S. Funayama, N. Nagata, S. Ichikawa, et al.

**摘要 目的** 探讨卷积神经网络减少运动伪影(MARC)在肝脏多动脉期增强扫描中的应用价值。**方法** 对 2017 年收集的 192 例[其中男 131 例, 平均年龄(68.7±10.3)岁]接受肝脏钆塞酸二钠增强 MR 检查病人进行回顾性研究。数据集由一个新开发的包含 7 个卷积层的 MARC 过滤器进行处理, 对 14 190 幅腹部 MR 图像进行训练。通过在图像中加入周期性的 k-空间域噪声来模拟训练中的运动伪影。对增强前的图像和 6 个动脉期相的原始图像以及过滤图像(每例病人 7 个图像集, 总共 1 344 个图像集)进行了运动伪影 4 分度评估。对原始图像和过滤图像中病变的显示能力进行排序。**结果** 在 1 344 幅原始图像中, 597 幅图像中运动伪影得分为 2 分, 165 幅图像中运动伪影得分为 3 分, 54 幅原始图像中运动伪影得分为 4 分。MARC 在所有阶段均显著改善图像质量, 平均运动伪影得分为 1.97±0.72, 而原始 MR 图像为 2.53±0.71 (P<0.001)。MARC 使 177/596 例(29.65%)病人的运动评分从 2 分提高到 1 分, 119/165 例病人从 3 分提高到 2 分(72.12%), 34/54 例病人从 4 分提高到 3 分(62.96%)。在保留解剖细节的情况下, 病变的显示能力均显著提高 (P<0.001)。**结论** MARC 过滤器能显著改善肝脏钆塞酸二钠增强 MR 动脉期运动伪影和病变的显著性, 尤其适用于固有伪影的病例。这种方法对于屏气扫描失败的受试者具有很高的临床价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):5923-5932.

张坤译 沈文校

### ○ 骨肌系统放射学

经静脉对比增强 MRI 在诊断粘连性关节囊炎中的作用 (DOI: 10.19300/j.2021.e1105)

Usefulness of intravenous contrast-enhanced MRI for diagnosis of adhesive capsulitis (DOI: 10.1007/s00330-020-07003-4)

E. Pessis, F. Mihoubi, A. Feydy, R. Campagna, H. Guerini, A. Roren, et al.

**摘要 目的** 旨在比较在经静脉(IV)注射钆对比剂的增强 MRI 与平扫 MRI 诊断粘连性关节囊炎(AC)的可靠性和效能, 同时探讨 AC 病人的 MRI 表现和临床特征之间的关系。**方法** 回顾性纳入 42 例经关节造影术确诊为 AC 的临床病人和 42 例对照组病人, 病人的 MRI 影像由 2 位医师采用盲法评估。比较增强 MRI 及平扫 MRI T<sub>2</sub>WI 脂肪抑制和 T<sub>1</sub>WI 结果的可靠性和效能。MRI 表现与临床分期、病因和疼痛进行相关分析。**结果** 腋囊强化诊断 AC 的敏感度(97.6%)和特异度(97.6%)显著优于 T<sub>2</sub> 加权脂肪抑制像的高信号(敏感度 90.5%, 特异度 92.7%)。肩袖间隙信号强度测量对 AC 的诊断效能较差, 但可以通过联合关节囊增强得到改善。此外, 喙肱韧带强化对 AC 诊断有很高的特异度(100%)。早期的粘连性关节囊炎与肩袖间隙关节囊强化呈正相关。关节囊炎的继发病因与肩袖间隙关节囊 T<sub>2</sub> 加权脂肪抑制像上高信号有关。**结论** MRI 经静脉注射对比剂的 MR 增强检查有助于疑难病例的诊断。AC 分期似乎与肩袖间隙关节囊强化相关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):5981-5991.

于静译 沈文校

### ○ 肝胆胰放射学

简化钆塞酸二钠增强 MRI 筛查肝细胞癌具有高度准确性 (DOI: 10.19300/j.2021.e1106)

Gadoxetate-enhanced abbreviated MRI is highly accurate for hepatocellular carcinoma screening (DOI: 10.1007/s00330-020-07014-1)

N.V. Violi, S. Lewis, J. Liao, M. Hulkower, G. Hernandez-Meza, K. Smith, et al.

**摘要 目的** 旨在比较从完整钆塞酸二钠增强 MRI 中提取的 3 种简化 MRI (AMRI) 方案用于肝细胞癌(HCC)筛查的性能, 并进行初步的成本效益分析, 将每一个 AMRI 方案与美国已报道的超声 HCC 筛查性能进行比较。**方法** 回顾性纳入单中心 2017 年连续 237 例慢性肝病病人(男/女, 146/91 例; 平均年龄 58 岁), 均进行了完整的钆塞酸二钠增强 MRI 筛查 HCC。2 名放射医师独立评阅从完整检查中提取的 3 个 AMRI 方案: 非增强(NC: T<sub>2</sub>WI+DWI); 动态增强-AMRI (Dyn: T<sub>2</sub>WI+DWI+动态 T<sub>1</sub>WI) 和肝胆期 AMRI (HBP: T<sub>2</sub>WI+DWI+肝胆期 T<sub>1</sub>WI)。根据参照标准, 每例病人被分为 HCC 阳性/HCC 阴性, 所有病人的数据均可用。比较不同方案对 HCC 的检测效能。方案估计特征, 包括历史超声数据, 合并到成本效益分析的微观仿真模型。**结果** 参照标准显示 13/277 例病人有 HCC[发生率 5.5%, 平均大小(33.7±30) mm]。NC-AMRI、Dyn-AMRI 和 HBP-AMRI 的合并敏感度分别为 61.5%(95%CI: 34.4%~83%)、84.6%(95%CI: 60.8%~95.1%) 和 80.8%(95%CI: 53.6%~93.9%), 3 种方案间差异均无统计学意义(P 值为 0.06~0.16); 合并特异度分别为 95.5%(95%CI: 92.4%~97.4%)、99.8%(95%CI: 98.4%~100%) 和 94.9%(95%CI: 91.6%~96.9%), Dyn-

AMRI 与另外 2 种方案的差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。所有 AMRI 方案均比超声检查有效,可使生命延长 3~12 个月,而成本增加不到 12 000 美元。**结论** NC-AMRI 检测 HCC 的敏感度有限,而 HBP-AMRI 和 Dyn-AMRI 的敏感度和特异度均很好,且 Dyn-AMRI 的特异度略高。AMRI 的成本效益优于超声检查。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6003-6013.

谢双双译 沈文校

### ○ 胃肠道放射学

比较单指数、双指数和拉伸指数扩散加权 MR 成像对非酒精性脂肪肝分层的兔模型研究(DOI: 10.19300/j.2021.e1107)

Comparing mono-exponential, bi-exponential, and stretched-exponential diffusion-weighted MR imaging for stratifying non-alcoholic fatty liver disease in a rabbit model(DOI: 10.1007/s00330-020-07005-2)

C. Li, J. Ye, M. Prince, Y. Peng, W.Q. Dou, S.A. Shang, et al.

**摘要 目的** 比较单指数扩散、双指数和拉伸指数扩散加权成像衍生出的扩散参数在非酒精性脂肪肝 (NAFLD) 严重程度分层上的应用价值。**方法** 32 只新西兰兔以高脂肪/胆固醇或标准饲料喂养获得不同程度 NAFLD。随后进行 12 个 b 值 (0~800 s/mm<sup>2</sup>) DWI 扫描。分别计算肝实质基于单指数模型的表现扩散系数 (ADC)、基于双指数模型的纯水扩散 (D)、伪扩散 (D\*)、灌注分数 (f) 和基于拉伸指数的分布式扩散系数 (DDC) 和水分子扩散不均质指数 ( $\alpha$ )。比较了 3 种模型的拟合优度。NAFLD 的严重程度在病理上分为正常、单纯性脂肪变性、边缘性和非酒精性脂肪性肝炎 (NASH)。采用 Spearman 秩相关分析和受试者操作特征曲线评估 NAFLD 的严重程度。**结果** 拉伸指数的卡方拟合优度 (0.077±0.012) 显著低于双指数模型 (0.110±0.090) 和单指数模型 (0.181±0.131),  $P < 0.05$ 。32 只兔病理证实肝脏正常 7 只, 单纯性脂肪变性 8 只, 边缘性 6 只, NASH 11 只。 $\alpha$  和 D 值随着 NAFLD 严重程度的增高而升高 ( $r = 0.811$  和  $0.373$ ;  $P < 0.05$ )。随着 NAFLD 严重程度的增加, ADC、f、DDC 逐渐下降 ( $r = -0.529$ 、 $-0.717$ 、 $-0.541$ ;  $P < 0.05$ )。在 NASH 与临界组或较轻组的鉴别中,  $\alpha$  (AUC = 0.952) 和 f (AUC = 0.931) 值的 AUC 显著高于 ADC (AUC = 0.727) ( $P < 0.05$ )。**结论** 拉伸指数 DWI 拟合效率较高, 双指数 DWI 在评估 NAFLD 严重程度分层方面优于单指数 DWI。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6022-6032.

赵玉娇译 沈文校

### ○ 泌尿生殖系统放射学

多参数 MRI 可以排除主动监测病人的前列腺癌进展: 一项回顾性队列研究(DOI: 10.19300/j.2021.e1108)

Multiparametric magnetic resonance imaging can exclude prostate cancer progression in patients on active surveillance: a retrospective cohort study (DOI: 10.1007/

s00330-020-06997-1)

T. Ullrich, C. Arsov, M. Quentin, F. Mones, A. C. Westphalen, D. Mally, et al.

**摘要 目的** 评价前列腺多参数 MRI (mp-MRI) 在主动监测 (AS) 病人中排除前列腺癌 (PCa) 进展的能力。**方法** 最初纳入了 147 例在 3 T MR 设备上行 mp-MRI (T<sub>2</sub>WI、DWI、DCE-MRI) 检查的 AS 病人。至少 12 个月 55 例病人接受 mp-MRI 随访, 随后进行靶向 MR/US 融合引导活检 (FUS-GB) 加同期系统性经直肠超声引导 (TRUS-GB) 活检作为参考标准。主要终点事件为随访 mp-MRI 的阴性预测值 (NPV), 根据 PRECISE (系列评估中前列腺癌的影像变化评价) 意见来除外组织病理学肿瘤进展。次要终点事件为阳性预测值 (PPV)、敏感度、特异度、Gleason 评分 (GS) 升级和活检方法的比较。**结果** 55 例病人中, 29 例 (53%) 再次活检时 GS 升级。所有 29 例病人在随访的 mp-MRI 上均显示肿瘤进展。55 例病人中 15 例 (27%) 有肿瘤进展的迹象, 但再次活检时 GS 稳定。随访无进展迹象的 11 例 (20%) 病人在再次活检时无 GS 升级。NPV 为 100%, PPV 为 66%, 敏感度为 100%, 特异度为 42%。与 TRUS-GB 相比, FUS-GB 更多地导致 GS 升级 (28 例; 51%),  $P < 0.001$ 。**结论** (随访) mp-MRI 可以可靠地排除 AS 病人的 PCa 进展。如果随访的 mp-MRI 稳定, 可以免除标准的连续活检。超过 60% 的 AS 病人在 mp-MRI 上有肿瘤进展的迹象, 再次活检时有 GS 升级。如果 mp-MRI 怀疑癌症进展或更高级别的 PCa, 则应进行靶向重新活检。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6042-6051.

程悦译 沈文校

### ○ 胸部放射学

重症 COVID-19 病人的临床特征和胸部 CT 影像特征(DOI: 10.19300/j.2021.e1109)

Clinical characteristics and chest CT imaging features of critically ill COVID-19 patients (DOI: 10.1007/s00330-020-06955-x)

N. Zhang, X. Xu, L.Y. Zhou, G. Chen, Y. Li, H.M. Yin, et al.

**摘要 目的** 比较确诊为新型冠状病毒 (COVID-19) 重症病人中生存和死亡病例的临床、实验室和胸部 CT 检查结果。**方法** 回顾分析 60 例患有 COVID-19 肺炎的重症病人, 包括男 43 例、女 17 例, 平均年龄 (64.4±11.0) 岁。病人分别就诊于 2 个临床医学中心。分析其临床资料并评估胸部 CT 影像, 以确定疾病康复者 (50/60 例, 83%) 和死亡者 (10/60 例, 17%) 肺叶的受累和肺内病变的分布情况。**结果** 死亡者比康复者的年龄更大 (两者平均年龄 70.6 岁和 62.6 岁,  $P = 0.044$ ), 实验室检查中的 C 反应蛋白 (CRP) [(110.8±26.3) mg/L 和 (63.0±50.4) mg/L,  $P < 0.001$ ] 和中性粒细胞-淋巴细胞比值 (NLR) [18.7±16.6 和 8.4±7.5,  $P = 0.030$ ] 显著升高。在所有死亡者的 CT 影像中均观察到肺野内侧或肺门旁区域受累 (10/10 例, 100%), 而在康复者观察到的比例只有 54% (27/50 例)。最常见的影像表现是磨玻璃密度影 (97%)、铺路石征 (92%) 和空气支气管征 (93%)。死亡和康复病人之间合并糖尿病 ( $P =$

0.025)和肺气肿( $P=0.013$ )的比例存在明显差异,死亡者2种合并症的优势比分别是康复者的6倍和21倍。**结论** 高龄病人合并糖尿病和肺气肿,并存在弥漫性肺部感染且伴有较高CRP和NLR值,更容易死于COVID-19。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6151-6160.

刘晓斌译 沈文校

**240例 COVID-19 肺炎病人的放射学表现:症状发作后的时间依赖性**(DOI: 10.19300/j.2021.e11110)

**Radiographic findings in 240 patients with COVID-19 pneumonia: time-dependence after the onset of symptoms** (DOI: 10.1007/s00330-020-06967-7)

S.G. Vancheri, G. Sawietto, F. Ballati, A. Maggi, C. Canino, C. Bortolotto, et al.

**摘要 目的** 分析新型冠状病毒肺炎(COVID-19)最常见的影像特征并评估胸部X线(CXR)检测肺部改变的有效性。**方法** 回顾性评估经RT-PCR证实2019新型冠状病毒(SARS-CoV-2)感染的240例有症状病人[男性占70%,平均年龄( $65\pm 16$ )岁]的CXR影像。根据症状发作和CXR检查间隔的天数将病人分为4组:A组(0~2 d)49例,B组(3~5 d)75例,C组(6~9 d)85例,D组(>9 d)31例。记录影像改变类型[网格状/磨玻璃密度影(GGO)/实变]和分布情况(双侧/单侧,上/中/下肺野,外周/中央)。采用卡方检验检测统计学差异。**结果** 在接受CXR检查的240例病人中,有180例(75%)显示出影像改变(A组为63.3%,B组为72%,C组为81.2%,D组为83.9%)。124/180例(68.8%)病人观察到GGO,113/180例(62.7%)观察到网格状改变,71/180例(39.4%)观察到实变。实变出现的频率明显较低( $P<0.01$ )。各组分布情况如下:网状改变(A组,70.9%;B组,72.2%;C组,57.9%;D组,46.1%),GGO(A组,67.7%;B组,62.9%;C组,71%;D组,76.9%),实变(A组,35.5%;B组,31.4%;C组,47.8%;D组,38.5%),影像改变出现在双侧的比例占73.3%。病变位于上、中、下肺野的分别为36.7%、79.4%和87.8%,位于外周的占49.4%,中央的占11.1%,或两者兼有的占39.4%。病变较少累及上肺野和中央区( $P<0.01$ )。**结论** COVID-19病人最常见的影像表现是GGO(中/晚期)和网状改变(早期),而实变会随着时间的推移逐渐增加( $P<0.01$ )。最常见的分布位置是双侧、外周,并以中/下肺野为主。CXR检测的总体阴性率为25%,并会随着时间的推移逐渐降低。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6161-6169.

刘晓斌译 沈文校

**新型冠状病毒肺炎(COVID-19)早期胸部CT表现与诊断及预后的关系**(DOI: 10.19300/j.2021.e11111)

**Early chest CT features of patients with 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia: relationship to diagnosis and prognosis** (DOI: 10.1007/s00330-020-06978-4)

H.J. Chen, J. Qiu, B. Wu, T. Huang, Y.S. Gao, Z.P. Wang, et al.

**摘要 目的** 确定新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的CT

影像与实时逆转录聚合酶链反应(RT-PCR)检查结果的一致性,探讨CT征象与临床预后的关系。**方法** 对海南省1月20日—2月4日经RT-PCR证实的34例COVID-19病人的临床表现、实验室指标及CT表现进行分析。比较出院病人与重症监护室(ICU)病人的CT评分。**结果** 最常见的临床表现为发热(85%)和咳嗽(79%)。10例(29%)病人首次RT-PCR结果为阴性。34例病人中有22例(65%)表现为纯磨玻璃密度影,有17例(50%)表现为5个肺叶均受累,23例(68%)出现下肺叶受累,24例(71%)病变主要分布在胸膜下区。ICU病人初次CT检查显示病变主要分布于胸膜下区和中央肺实质(80%),并且呈散在性分布。60%的ICU病人病变累及5个肺叶,而出院病人这一表现所占的比例为25%。出院病人的病变主要位于胸膜下区(75%),且62.5%的病人出现纯磨玻璃密度影。80%的ICU病人处于进展期,而75%的出院病人处于早期。ICU病人的CT评分明显高于出院病人。**结论** 胸部CT在COVID-19的早期诊断中起着至关重要的作用,尤其是对于那些RT-PCR检测阴性的病人。初次CT检查表现的征象可能与预后有关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6178-6185.

刘晓斌译 沈文校

**感染新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的老年病人“初始CT”表现与死亡率的关系**(DOI: 10.19300/j.2021.e11112)

**Association of “initial CT” findings with mortality in older patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19)** (DOI: 10.1007/s00330-020-06969-5)

Y. Li, Z.L. Yang, T. Ai, S.D. Wu, L.M. Xia.

**摘要 目的** 探讨感染新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的老年病人临床治疗中胸部CT表现与死亡率的关系。**方法** 纳入2020年1月21日—2月14日间98例年龄 $\geq 60$ 岁感染COVID-19且入院时接受胸部CT扫描(“初始CT”)的老年病人。比较死亡组和存活组的临床表现和CT评分。每组病人根据症状出现至“首次CT”扫描的时间间隔分为:亚组1(间隔 $\leq 5$  d)、亚组2(间隔6~10 d)和亚组3(间隔 $>10$  d)。采用经年龄和性别校正的受试者操作特征(ROC)曲线进行分析。**结果** CT影像上实变在死亡组(46例)比生存组(52例)更常见(53.2%:32.0%, $P<0.001$ )。在亚组1和亚组2中,死亡组的平均CT评分更高( $33.0\pm 17.1:12.9\pm 8.7$ , $P<0.001$ ;  $38.8\pm 12.3:24.3\pm 11.9$ , $P=0.002$ ),CT评分与亚组3比较差异无统计学意义( $P=0.144$ )。在亚组1中,预测死亡的最佳CT评分阈值为14.5分,敏感度为83.3%,特异度为77.3%,调整后的曲线下面积(AUC)为0.881。在亚组2中,预测死亡的最佳CT评分阈值为27.5,敏感度为87.5%,特异度为70.6%,调整后的AUC为0.895。**结论** “初始CT”评分可用于推测预后和对病人进行分层。早期CT上的严重表现可能提示感染COVID-19的老年病人预后不良。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11): 6186-6193.

柴超译 沈文校

○ 影像信息学与人工智能

影像组学特征的可靠性和预后价值高度依赖于特征提取平台的选择(DOI: 10.19300/j.2021.e1113)

Reliability and prognostic value of radiomic features are highly dependent on choice of feature extraction platform (DOI: 10.1007/s00330-020-06957-9)

I. Fornaçon-Wood, H. Mistry, C. J. Ackermann, F. Blackhall, A. McPartlin, C. Faivre-Finn, et al.

**摘要 目的** 探讨影像生物标志物标准化倡议 (IBSI) 规范, 计算系统设置和平台版本的统一对影像组学特征统计可靠性和相应预测临床预后能力的影响。**方法** 在 3 个临床数据集 (包括 108 例头颈癌病人, 37 例小细胞肺癌病人, 47 例非小细胞肺癌病人) 中回顾性评估了影像学特征的统计学可靠性。特性计算使用 4 个平台 (PyRadiomics、LIFEx、CERR 和 IBEX)。PyRadiomics、LIFEx 和 CERR 平台是符合 IBSI 规范的, 而 IBEX 则不符合。通过计算组内相关系数 (ICC) 和置信区间评估 IBSI 规范、用户定义的系统设置和计算平台版本的影响。在最大的数据集中, 采用单变量 Cox 回归评估平台选择对影像组学生物标志物和生存率之间关系的影响。**结果** 在比较所有 4 个平台时, 通过不同软件平台计算的影像组学特征的可靠性仅在 4/17 个影像组学特征上具有极佳的一致性 (ICC>0.9)。当分析仅限于 3 个符合 IBSI 规范的平台时, 15/17 个影像组学特征的可靠性得到了提高, 一致性分析 ICC>0.9。计算系统设置未统一可导致可靠性差, 甚至见于符合 IBSI 规范的平台。在 CERR 和 LIFEx 中, 软件平台版本对特征可靠性也有显著影响。被确定为与生存有显著关系的特性在不同平台之间存在差异, 风险比的趋势也是如此。**结论** IBSI 规范、用户定义的计算系统设置和平台版本的选择都影响影像组学中预后模型的统计学可靠性和相应的性能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6241-6250.

柴超译 沈文校

基于双能量 CT 碘图的影像组学分析诊断甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移(DOI: 10.19300/j.2021.e1114)

Radiomics analysis of dual-energy CT-derived iodine maps for diagnosing metastatic cervical lymph nodes in patients with papillary thyroid cancer (DOI: 10.1007/s00330-020-06866-x)

Y. Zhou, G.Y. Su, H. Hu, Y.Q. Ge, Y. Si, M.P. Shen, et al.

**摘要 目的** 探讨基于双能量 CT(NECT)碘图的影像组学在术前诊断甲状腺乳头状癌 (PTC) 颈部淋巴结转移的价值。**方法** 共 255 枚淋巴结 (143 枚非转移淋巴结和 112 枚转移淋巴结) 被纳入训练集和验证集 (7:3)。分别从动脉期和静脉期碘图中提取影像组学特征。影像组学标签构建基于使用 10 倍交叉验证的最小绝对收缩和选择操作 (LASSO) Logistic 回归算法可重复的特征。使用 Logistic 回归模型建立基于 CT 影像特征 (模型 1)、影像组学特征 (模型 2) 和两者联合的模型。为联合模型绘制诺莫图, 并将决策曲线分析应用于临床。对诊断效能进行评估和比较。内部验证采用包含 78 枚淋巴

结的独立数据。**结果** 模型 3 在训练集 [曲线下面积 (AUC)=0.933] 和验证集 (AUC=0.895) 均显示出最佳诊断效能, 模型 2 次之 (训练集 AUC=0.910, 验证集 AUC=0.847)。模型 2 和模型 3 在训练集和验证集均优于模型 1 (训练集 AUC=0.763,  $P<0.05$ ; 验证集 AUC=0.728,  $P<0.05$ )。**结论** DECT 碘图影像组学分析术前诊断 PTC 病人颈部淋巴结转移的效能优于 CT 影像特征的定性分析。影像组学标签结合 CT 影像特征可作为鉴别诊断的影像标志且有应用前景。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6251-6262.

谢双双译 沈文校

基于临床影像学特征的机器学习对减少前列腺 PI-RADS 3 病变不必要活检的双重验证(DOI: 10.19300/j.2021.e1115)

Clinico-radiological characteristic-based machine learning in reducing unnecessary prostate biopsies of PI-RADS 3 lesions with dual validation (DOI: 10.1007/s00330-020-06958-8)

Y.S. Kan, Q. Zhang, J. Hao, W. Wang, J.L. Zhuang, J. Gao, et al.

**摘要 目的** 利用前列腺影像报告和数据系统 (PI-RADS) 评分为 3 的病变来评估基于机器学习的分类器在检测有临床意义的前列腺癌 (PCa) 中的作用。**方法** 对来自 2 个机构的 346 例 PI-RADS 3 病变的病人进行回顾性分析。所有病人均接受了前列腺多参数磁共振成像 (mpMRI) 和经会阴 MRI-超声 (MRI-US) 靶向活检。收集的数据包括年龄、活检前血清前列腺特异性抗原 (PSA) 水平、前列腺体积 (PV)、PSA 密度 (PSAD)、可疑 PI-RADS 3 病变的位置和组织病理学结果等。使用南京鼓楼医院的数据集训练了 4 种基于机器学习的分类器: Logistic 回归、支持向量机、XGBoost 和随机森林。使用 Molinette 医院的数据集进行外部验证。**结果** 287 例 PI-RADS 3 病人中, 经病理证实前列腺癌 59 例 (20.6%), 良性病变 228 例 (79.4%)。380 个 PI-RADS 3 病变中, 81 个 (21.3%) 为前列腺癌, 299 个 (78.7%) 为良性病变。在 4 种分类器中, 随机森林分类器在基于病人和基于病变的数据集中表现最好, 总体准确度分别为 0.713 和 0.860, 敏感度分别为 0.857 和 0.613, 曲线下面积分别为 0.771 和 0.832。在外部验证中, 最好的分类器在 Molinette 医院 59 例 PI-RADS 3 病人中的 AUC 值为 0.688, 具有最佳的敏感度 (0.870) 和特异度 (0.500)。**结论** 基于机器学习的随机森林分类器对于鉴别 PI-RADS 3 病人病变是否为良性提供了可靠的依据。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(11):6274-6284.

张坤译 沈文校

○ 神经放射学

黑血 MRI 上的瘤壁强化与未破裂的颅内囊性动脉瘤的症状状态独立相关(DOI: 10.19300/j.2021.e1201)

Wall enhancement on black-blood MRI is independently associated with symptomatic status of unruptured intracranial saccular aneurysm (DOI: 10.1007/s00330-020-07063-6)

C.C. Zhu, X.R. Wang, L. Eisenmenger, Z. Shi, A. Degnan, B. Tian, et al.

**摘要 目的** 探讨动脉瘤壁强化(AWE)是否与未破裂颅内动脉瘤(UIA)的症状状态独立相关。**方法** 连续 139 例病人[男 67 例,平均年龄(58±11)岁],79 个有症状和 87 个无症状的 UIA,采用黑血 MR 成像(平扫和增强)和三维 DSA(3D DSA)检查。与动脉瘤相关的症状包括颅神经缺陷和头痛。观察 AWE 分级和面积,并在 DSA 上测量动脉瘤大小。多变量二元 Logistic 回归分析用于确定与症状相关的因素。对直径<10 mm 的动脉瘤进行亚组分析。**结果** 与无症状 UIA 相比,症状性 UIA 的瘤体大小[(11.2±6.2)mm:(6.4±3.3) mm]、强化级别(1.3±0.6:0.4±0.6)、强化面积(2.0±0.9:0.4±0.7)和厚壁强化发生率(39%:3%)均显著增加( $P<0.001$ )。在多变量分析中,只有 AWE 区域与症状独立相关[优势比(OR) 6.9,95%CI: 4.0~11.7]。AWE 面积曲线下面积(AUC)为 0.888,敏感度为 72.2%,特异度为 92.0%,优于瘤体大小(AUC 为 0.771,敏感度为 75.9%,特异度为 65.5%)。在<10 mm 的动脉瘤亚组分析中,AWE 面积仍然是与症状相关的唯一独立危险因素(OR 7.0, $P<0.001$ )。**结论** 更大的 AWE 面积与症状性 UIA 独立相关,这可能为指导 UIA 治疗和改善病人预后提供额外价值。

原文载于 *Eur Radiol*,2020,30(12):6413-6420.

黄黎香译 沈文校

超选择性伪连续式动脉自旋标记的血管选择性 4D-MR 血管成像有可能作为一种有用工具用于脑 AVM 血流动力学的评估(DOI: 10.19300/j.2021.e1202)

Vessel-selective 4D-MR angiography using super-selective pseudo-continuous arterial spin labeling may be a useful tool for assessing brain AVM hemodynamics (DOI: 10.1007/s00330-020-07057-4)

O. Togao, M. Obara, M. Helle, K. Yamashita, K. Kikuchi, D. Momosaka, et al.

**摘要 目的** 评价基于超选择性伪连续式动脉自旋标记(ASL)结合锁孔和视图共享 4D-MR 血管成像(4D-S-PACK)对脑动静脉畸形(AVM)血管选择性显示的价值,并探讨该技术对脑 AVM 的显示能力。**方法** 回顾性分析 15 例[男 10 例,女 5 例,平均年龄(44.0±16.9)岁]脑 AVM 病人资料。所有病人都行 4D-PACK(非选择性)、4D-S-PACK 和 DSA 检查。观察者评估血管选择性、供血动脉和静脉引流模式的识别、可视化评分和每个 AVM 成分的对比噪声比(CNR)。比较 2 种 MRI 方法的测量结果。**结果** 43/45(95.6%,观察者 1)和 42/45(93.3%,观察者 2)个区域血管选择性分级为 4 级,2 个(观察者 1)和 3 个(观察者 2)区域血管选择性分级为 3 级。4D-PACK 显示供血动脉的敏感度和特异度分别为 88.9%和 100%,4D-S-PACK 显示供血动脉的敏感度和特异度分别为 100%和 100%。对于静脉引流,观察者 1 对 2 种方法的敏感度和特异度均为 100%。观察者 2 对 4D-PACK 的敏感度和特异度分别为 94.4%和 83.3%,对 4D-S-PACK 的敏感度和特异度分别为 94.4%和 91.7%。在 1 600 ms 的时间点,4D-S-PACK 的所有 AVM 成分的 CNR 均比 4D-4D-PACK 略低(供

血动脉, $P=0.02$ ;病灶, $P=0.001$ ;引流动脉, $P=0.02$ )。在 4D-PACK 和 4D-S-PACK 之间,2 名观察者在所有成分的可视化得分差异无统计学意义。**结论** 4D-S-PACK 可作为评价 AVM 血流动力学的一种有用的无创性临床工具。

原文载于 *Eur Radiol*,2020,30(12):6452-6463.

黄黎香译 沈文校

## CT

孤立实性肺结节:一种基于 CT 的深度学习列线图帮助区分结核肉芽肿和肺腺癌(DOI: 10.19300/j.2021.e1203)

Solitary solid pulmonary nodules: a CT-based deep learning nomogram helps differentiate tuberculosis granulomas from lung adenocarcinomas (DOI: 10.1007/s00330-020-07024-z)

B. Feng, X.M. Chen, Y.H. Chen, S.L. Lu, K.F. Liu, K.W. Li, et al.

**摘要 目的** 评价一种基于 CT 的深度学习列线图(DLN)在区分表现为孤立实性肺结节(SSPN)的结核肉芽肿(TBG)和肺腺癌(LAC)的鉴别诊断表现。**材料与方法** 回顾性分析 2 个中心的 550 例常规 CT 发现的 SSPN。采用卷积神经网络提取病变深度学习特征。训练集包括 218 例病人。用最小绝对收缩和选择算子 logistic 回归产生深度学习标签(DLS)。临床特点和 CT 影像表现组成一个临床模型。包含个体化 DLN 的 DLS、临床特点、影像特点共同验证诊断效能。通过内部(140 例)和外部(192 例)验证集测试 DLN 效能的区分度和校准度。**结果** DLS、性别、年龄和分叶状作为独立预测因子用于构建 DLN。应用网络重分类改善方法,组合模型的诊断准确性高于任何单一模型( $P<0.05$ )。训练集、内部验证集和外部验证集的曲线下面积分别为 0.889 (95%CI, 0.839~0.927)、0.879(95%CI, 0.813~0.928)和 0.809(95%CI, 0.746~0.862)。决策曲线分析和分层分析表明该 DLN 具有潜在泛化能力。**结论** 基于 CT 的 DLN 能在术前区分表现为 SSPN 的 LAC 和 TBG。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12): 6497-6507.

张晓东译 沈文校

采用 CTPA 人工智能驱动算法自动检测肺栓塞(DOI: 10.19300/j.2021.e1204)

Automated detection of pulmonary embolism in CT pulmonary angiograms using an AI-powered algorithm (DOI: 10.1007/s00330-020-06998-0)

T. Weikert, D.J. Winkel, J. Bremerich, B. Stieltjes, V. Parmar, A.W. Sauter, et al.

**摘要 目的** 基于大数据测试 CT 肺血管成像(CTPA)人工智能驱动算法自动检测肺栓塞(PE)的表现。**材料与方法** 回顾性分析 2017 年本中心全部 CTPA 数据( $n=1 499$ )。临床问卷检测为非 PE 者被排除( $n=34$ ),其余被分为 PE 阳性组( $n=232$ )和阴性组( $n=1 233$ ),用于定义参考标准。以 1 mm 层厚软组织重建的匿名 CT 影像作为 PE 检出原型算法的输入。该算法基于包含 Resnet 结构的一种深度卷积神经网络,

经过 28 000 个外中心 CTPA 数据集上测试和验证。在基于网络的反馈平台审核结果。在病人个体和每个发现水平上计算诊断表现。**结果** 该算法准确区分了 232 项 PE 阳性检查中的 215 项(敏感度 92.7%;95%CI:88.3%~95.5%),1 233 项 PE 阴性检查中的 1 178 项(敏感度 95.5%;95%CI:94.2%~96.6%)。在每个发现水平上,1 174/1 352 个被算法标记为栓塞是真实的。多数假阳性结果归因于对比剂相关流动伪影、肺静脉和淋巴结。**结论** 基于 CTPA 的人工智能驱动算法检出 PE 具有高度诊断准确性。权衡敏感性和特异性是临床应用的前提条件。原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12): 6545-6553.

张晓东译 沈文校

**验证 2018 年修订的 AAST-OIS 分类和 CT 严重程度指数,以预测脾、肝损伤病人的手术治疗和生存率** (DOI: 10.19300/j.2021.e1205)

Validation of the revised 2018 AAST-OIS classification and the CT severity index for prediction of operative management and survival in patients with blunt spleen and liver injuries (DOI: 10.1007/s00330-020-07061-8)

*D. Morell-Hofert, F. Primavesi, M. Fodor, E. Gassner, V. Kranebitter, E. Braunwarth, et al.*

**摘要 目的** 在腹部钝性创伤中越来越多地采用非手术治疗(NOM)。许多机构采用 1994 年美国创伤外科手术学会分级(1994-AAST)进行临床决策。最近,有研究者提出了结合对比剂外渗的分类,例如 CT 严重程度指数(CTSI)和 2018 年更新的肝、脾 AAST,用于预测疗效并指导治疗,但有效性尚待验证。**方法** 采用 1994/2018-AAST 和 CTSI 分级系统地重新评估了 2000—2016 年收治的钝性脾、肝损伤病人的 CT 影像。计算其预测院内死亡率的诊断准确度、诊断比值比(DOR)以及阳性和阴性预测值。采用 Cramer V 统计评估其与治疗策略的相关性。**结果** 纳入 703 例病人 CT 影像进行分析,其中脾损伤 271 例,肝损伤 352 例,80 例肝脾损伤。83% 的病人最初采用 NOM,死亡率 4.8%。针对轻度和重度脾损伤的死亡率预测值,依据 CTSI 分级(3.1%:10.3%;诊断准确度 75.4%;DOR 3.66; $P=0.006$ )和 1994-AAST 分级(3.3%:10.5%;诊断准确度 77.9%;DOR=3.45; $P=0.010$ )较 2018 年 AAST 更准确(3.4%:8%;诊断准确度 68.2%;DOR=2.50; $P=0.059$ )。在肝损伤中,CTSI 在诊断准确性方面优于 2 种 AAST 分类(分别为 88.7%、77.1%和 77.3%)。与 1994-AAST (Cramer  $V=0.389$  和 0.255)相比,CTSI 和 2018-AAST 与重度与轻度肝(Cramer  $V=0.464$  和 0.498)和脾损伤(Cramer  $V=0.273$  和 0.293)的手术需求相关性更好(均  $P<0.001$ )。**结论** 2018-AAST 和 CTSI 较 1994-AAST 与脾和肝外伤手术治疗需求更为相关。在死亡率预测方面,CTSI 优于 2018-AAST。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6570-6581.

刘丽华译 沈文校

**床意义的前列腺癌检测和分割**(DOI: 10.19300/j.2021.e1206)

Clinically significant prostate cancer detection and segmentation in low-risk patients using a convolutional neural network on multi-parametric MRI (DOI: 10.1007/s00330-020-07008-z)

*M. Arif, L.G. Schoots, J.C. Tovar, C.H. Bangma, G.P. Krestin, M.J. Roobol, et al.*

**摘要 目的** 开发一种在低风险病人中自动识别和分割具有临床意义的前列腺癌的深度学习的方法,并评估其在常规临床环境中的表现。**方法** 从符合主动监测资格的低危病人的前瞻性数据库中选择连续队列(292 例),纳入后 3 个月进行 3 T 多参数 MRI 检查,以活组织检查的组织病理学结果作为参考标准。前列腺影像报告和数据库系统(PI-RADS)得分  $\geq 3$  定义为 MRI 阳性,国际泌尿病理学会(ISUP)分级  $\geq 2$  定义为组织病理学阳性。所选队列包括 4 组病人:①MRI 阳性,靶向活检阳性(116 例),②MRI 阴性,系统活检阴性(55 例),③MRI 阳性,靶向活检阴性(113 例),④MRI 阴性,系统活检阳性(8 例)。将第 1 组进一步分为 3 组,并使用这些组的不同组合来训练 3D 卷积神经网络。选择 2 个 MRI 序列( $T_2WI$ ,  $b=800$  的  $DWI$ )并将表现扩散系数(ADC)图用作模型的单独输入通道。训练后,对其余的第 1 组病人以及第 2 和第 3 组病人进行模型评估,以识别并分割具有临床意义的前列腺癌。**结果** 不同病变体积为  $>0.03$  到  $>0.5$  cc(1 cc=1 mL)时,获得的平均特异度为 43%~76%,平均敏感度为 82%~76%,曲线下面积(AUC)为 0.65~0.89。**结论** 在积极监测的病人队列中,开发的深度学习计算机辅助方法有望用于自动识别和分割具有临床意义的前列腺癌以及确认低危癌症(ISUP  $\leq 1$  级)。原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6582-6592.

刘丽华译 沈文校

**Gd-EOB-DTPA 肝胆期与 DWI 结合对于神经内分泌肿瘤肝转移灶的检测与特征描述具有高度的准确性**(DOI: 10.19300/j.2021.e1207)

The combination of hepatobiliary phase with Gd-EOB-DTPA and DWI is highly accurate for the detection and characterization of liver metastases from neuroendocrine tumor (DOI: 10.1007/s00330-020-06930-6)

*R. Hayoz, N. Vietti-Violi, R. Duran, J.F. Knebel, J.B. Ledoux, C. Dromain.*

**摘要 目的** 比较动态对比增强期、肝胆期(HBP)和扩散加权成像(DWI)对神经内分泌肿瘤肝转移诊断的准确性。**方法** 67 例疑有神经内分泌肿瘤肝转移的病人接受了钆塞酸增强 MRI 检查。由 3 位放射科医师分别独立阅读 4 组影像资料:DWI、 $T_2WI$ +动态对比增强期、 $T_2WI$ +肝胆期、DWI+肝胆期。参考标准包括所有影像、组织学结果和临床资料。计算每组影像资料的诊断敏感度和特异度并进行相互比较。采用组内相关系数(ICC)评价阅片者间的一致性。采用单变量 logistic 回归分析评估病变特征(大小、ADC 值和强化方式)相关的假阳性和假阴性病灶。**结果** 共发现 625 个病灶(545 个

转移病灶,80个良性病灶)。DWI+肝胆期的检出率明显高于其他组影像资料:敏感度86%(95%CI:0.845~0.878),特异度94%(95%CI:0.901~0.961)。其他组影像集的敏感度和特异度分别为DWI 82%和65%,T<sub>2</sub>WI 88%和69%,肝胆期+T<sub>2</sub>WI 90%和82%。对于包含肝胆期的2组影像资料:T<sub>2</sub>WI+肝胆期的观察者间一致性是ICC=0.96(95%CI:0.94~0.97),DWI+肝胆期的观察者间一致性是ICC=0.91(95%CI:0.87~0.94),两者均明显高于DWI(ICC=0.76;95%CI:0.66~0.83)与T<sub>2</sub>WI+动态对比增强期(ICC=0.85;95%CI:0.79~0.9)。ADC值高、病灶大和富血供强化模式能够降低假阴性病灶的发生风险。**结论** 鉴于DWI+肝胆期诊断准确度高,对于疑似神经内分泌肿瘤肝转移的病人应考虑使用钆塞酸增强MRI。包含T<sub>2</sub>WI、DWI和肝胆期的快速MRI扫描序列用于该人群是有意义的。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12): 6593-6602.

柴超译 沈文校

### 肝胆胰放射学

动脉期短暂呼吸运动伪影是否影响诊断效能? 一项同一病人采用细胞外钆剂和钆塞酸的对比研究 (DOI: 10.19300/j.2021.e1208)

Does transient arterial-phase respiratory-motion-related artifact impact on diagnostic performance? An intra-patient comparison of extracellular gadolinium versus gadoxetic acid(DOI: 10.1007/s00330-020-07039-6)

J. Rimola, A. Darnell, E. Belmonte, V. Sapena, C. Caparroz, N. Llarch, et al.

**摘要 目的** 比较细胞外钆剂和钆塞酸注射后肝脏MRI中动脉期出现短暂呼吸-运动相关伪影的频率,并确定这些伪影对动脉期强化病灶检测的影响。**方法** 前瞻性收集1个月内同时接受细胞外钆剂和钆塞酸肝脏MRI检查的肝硬化病人82例,2名观察者独立评估增强T<sub>1</sub>WI各期相(注射对比剂前、动脉期、门-静脉期)影像质量,动脉期伪影评级(4分:0分,无影响~3分,无法诊断)。采用McNemar's检验评估2名观察者间评估的一致性,动脉期短暂呼吸运动相关伪影定义为注射对比剂前评分<2,动脉期评分≥2。观察者同时记录肝脏内是否存在动脉期强化病灶(≥10mm)。**结果** 钆塞酸肝脏MRI动脉期影像质量比细胞外钆剂动脉期影像质量差(P<0.01),而且钆塞酸肝脏MRI更容易出现动脉期短暂呼吸运动相关伪影(P<0.02)。细胞外钆剂比钆塞酸更容易检测出≥10mm动脉期强化病变。2种对比剂在动脉期伪影分布和≥10mm的动脉期强化病变分布的差异有统计学意义(P<0.0001)。**结论** 在肝硬化病人中,与细胞外钆剂相比,注射钆塞酸后更容易出现短暂动脉期呼吸-运动相关伪影,这些伪影可能影响对动脉期强化病变的检测。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12): 6694-6701.

赵玉娇译 沈文校

肝细胞癌 TACE 术后容积功能 MR 指标的变化能否预测肝细胞癌的组织病理学分级? (DOI: 10.19300/j.2021.e1209)

Does the change in volumetric functional MR metrics post-TACE predict histopathologic grading of hepatocellular carcinoma? (DOI: 10.1007/s00330-020-07052-9)

S. Ameli, M. Shaghghi, M. A. Ghasabeh, P. Pandey, B. Hazhirkarzar, R. R. Habibabadi, et al.

**摘要 目的** 探讨经动脉化学栓塞术(TACE)后容积内表现扩散系数(vADC)和容积静脉增强(vVE)的变化,是否可预测肝细胞癌(HCC)的组织学分级。**材料与方法** 本回顾性研究符合HIPPA且经机构伦理委员会批准。研究对象包括2001—2017年经活检或肝移植/切除病理证实的肝细胞癌病人106例(147个病灶),在TACE前3个月内及TACE后进行MR成像。在基线和TACE后MRI影像上分别测量容积参数:VE和ADC。根据组织学结果将肿瘤分为低级别组和高级别组。采用双变量和多变量分析对2组之间的参数进行比较。**结果** 与高级别HCC组相比,低级别HCC病人TACE后vADC及vVE中位数、vADC偏度的绝对值更高(分别为P<0.001,P=0.005,P=0.04);多因素分析模型中,联合ΔvADC、ΔvVE和背景肝病的病因对鉴别高级别肿瘤具有高的准确度(AUC=91%)。**结论** TACE术后ΔvADC和ΔvVE是HCC病理分级的潜在预测因子。将功能性MRI生物标志物与肝病病因相结合可提高鉴别诊断的准确性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6709-6720.

陈丽华译 沈文校

### 乳腺放射学

对比增强光谱钼靶X线摄影影像学诺模图预测乳腺癌腋窝淋巴结转移的多中心研究(DOI: 10.19300/j.2021.e1210)

Radiomics nomogram of contrast-enhanced spectral mammography for prediction of axillary lymph node metastasis in breast cancer: a multicenter study (DOI: 10.1007/s00330-020-07016-z)

N. Mao, P. Yin, Q. Li, Q.L. Wang, M.J. Liu, H. Ma, et al.

**摘要 目的** 本研究旨在建立和验证基于对比增强光谱钼靶摄影(CESM)的影像学诺模图预测乳腺癌腋窝淋巴结(ALN)转移。**方法** 这项回顾性研究包括在2家医院接受CESM检查的394例乳腺癌病人。建立LASSO Logistic回归进行特征选择,构建影像学特征。诺模图模型包括影像学特征和独立的临床因素。使用受试者操作特征(ROC)曲线来确定诺模图在训练集和验证集中的表现。**结果** 诺模图模型包括影像学学标签和CESM报告的淋巴结状态,在训练、内部验证和外部验证集中的ROC曲线下面积分别为0.774(95%CI:0.689~0.858)、0.767(95%CI:0.583~0.857)和0.79(95%CI:0.63~0.94)。影像学诺模图的总分为49分,分界值为-1.49时诊断淋巴结转移的敏感度>95%。**结论** 基于CESM的影像学诺模图是一种无创性的预测工具,在乳腺癌淋巴结转移的术前预测中显示出良好的应用前景。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6732-6739.

张坤译 沈文校

新辅助内分泌治疗前及治疗期间对侧乳腺 MRI 增强与术前内分泌预后指数的关系(DOI: 10.19300/j.2021.e1211)

Contralateral parenchymal enhancement on breast MRI before and during neoadjuvant endocrine therapy in relation to the preoperative endocrine prognostic index (DOI: 10.1007/s00330-020-07058-3)

M.A.A. Ragusi, C.E. Loo, B.H.M. van der Velden, J. Wesseling, S.C. Linn, R.G. Beets-Tan, et al.

**摘要 目的** 探讨 ER+/HER2-乳腺癌病人新辅助内分泌治疗(NET)时 MRI 上对侧乳腺实质强化(CPE)与术前内分泌预后指数(PEPI)是否相关。**方法** 这项回顾性观察性队列研究包括 40 例接受 NET 治疗的单侧 ER+/HER2-乳腺癌病人。病人接受 6~9 个月的 NET,并在 3 个月和/或 6 个月后接受 MRI 反应监测。以 PEPI 作为终点。PEPI 是基于手术病理学(pT 和 pN 分期、Ki67 和 ER 状态),并将病人根据不同的预后分为 3 组。通过混合效应和受试者操作特征(ROC)曲线分析来研究 CPE 是否与 PEPI 相关并评估其鉴别能力。**结果** 病人的中位年龄为 61 岁(四分位间距:52,69)。12 例为 PEPI-1(预后良好),15 例 PEPI-2(中度),13 例 PEPI-3(差)。治疗前高 CPE 与 PEPI-3 相关。治疗前 CPE 比 PEPI-1 平均高 39.4%(95%CI=1.3%~91.9%; $P=0.047$ )。PEPI-2 和 PEPI-3 治疗后 3 个月 CPE 减低。与基线相比,PEPI-2 和 PEPI-3 的平均降低率分别为 24.4%(95%CI=2.6%~41.3%; $P=0.032$ )和 29.2%(95%CI=7.8%~45.6%; $P=0.011$ )。CPE 的变化是 PEPI-1 和 PEPI-2+3 的预测值(AUC=0.77;95%CI=0.57~0.96)。**结论** ER+/HER2-乳腺癌病人中,NET 期间的 CPE 与 PEPI 组相关:治疗前高 CPE 和 NET 期间 CPE 的减低与 NET 后基于 PEPI 的预后不良相关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6740-6748.

陈丽华译 沈文校

### 泌尿生殖系统放射学

基于 CT 的影像组学预测膀胱癌病理分级 (DOI: 10.19300/j.2021.e1212)

CT-based radiomics to predict the pathological grade of bladder cancer (DOI: 10.1007/s00330-020-06893-8)

G. Zhang, L. Xu, L. Zhao, L. Mao, X. Li, Z. Jin, et al.

**摘要 目的** 建立基于 CT 的影像组学模型,初步预测膀胱癌(BCa)的病理分级。**方法** 回顾性收集 2014 年 10 月—2017 年 9 月在本院接受 CT 尿路成像(CTU)并经手术切除病理证实的 BCa 病人,随机分为训练组和验证组。在特征提取后,通过计算特征间的线性相关系数来消除共线性。然后用  $F$  检验确定与病理分级相关的最佳特征。采用 logistic 回归方法建立预测模型,通过绘制受试者操作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC)、敏感度、特异度、阳性预测值(PPV)和阴性预测值(NPV),分析诊断效能。**结果** 145 例病人中,108 例为训练组,37 例为验证组。影像组学预测模型诊断 BCa 病理分级的 AUC 值在训练组为 0.950(95%CI:0.912~0.988),验证组为 0.860(95%CI:0.742~0.979)。在验证组中,诊断准确

度、敏感度、特异度、PPV 和 NPV 分别为 83.8%、88.5%、72.7%、88.5%和 72.7%。**结论** 基于 CT 的影像组学模型能区分高、低级别的 BCa,具有较好的诊断价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6749-6756.

陈丽华译 沈文校

使用临床评估类别和影像组学特征的机器学习算法与多参数 MRI 预测临床显著前列腺癌的比较 (DOI: 10.19300/j.2021.e1213)

Comparison of machine learning algorithms to predict clinically significant prostate cancer of the peripheral zone with multiparametric MRI using clinical assessment categories and radiomic features (DOI: 10.1007/s00330-020-07064-5)

S. Bernatz, J. Ackermann, P. Mandel, B. Kaltenbach, Y. Zhdanovich, P.N. Harter, et al.

**摘要 目的** 应用不同的机器学习算法,分析放射评估类别和表现扩散系数(ADC)图定量计算分析在区分有无临床意义的前列腺癌(PCa)中的表现。**方法** 回顾性纳入 73 例病人,平均年龄(66.3±7.6)岁。病人在根治性前列腺切除术(33 例)或靶向活检(40 例)前接受多参数 MRI(mp-MRI)检查。根据最高格里森分级组(GrG),在 ADC 和等效组织学切片中标注指标病变。对每一个病灶和正常外观的外周带测定兴趣容积(VOI)。VOI 经影像组学分析。根据临床意义(GrG≥3)对病灶进行分类,分别进行主成分(PC)分析、连续支持向量机单变量分析(UA)、神经网络和随机森林分析。**结果** PC 分析鉴别良性和恶性前列腺组织。PC 评估不能够根据有无临床意义对 PCa 病变进行风险分层,但 UA 显示了临床评估类别和影像组学特征的差异。我们训练了 3 个具有 15 个特征子集的分类模型。确定了一个形态特征子集,提高了临床评估类别的诊断准确度(诊断准确度最大增加  $\Delta AUC=+0.05$ ,  $P<0.001$ ),同时还识别了降低总体准确性的特征和模型组合。**结论** 影像组学特征对于区分有无临床意义的 PCa 病变的效能仍然存在争议;这取决于特征选择和所采用的机器学习算法,并可能导致诊断性能的改善或降低。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6757-6769.

程悦译 沈文校

### 影像信息学与人工智能

基线 CT 的深度迁移学习区分暂时和持久亚实性肺结节 (DOI: 10.19300/j.2021.e1214)

Discrimination between transient and persistent subsolid pulmonary nodules on baseline CT using deep transfer learning (DOI: 10.1007/s00330-020-07071-6)

C. Huang, W. Lv, C. Zhou, L. Mao, Q. Xu, X. Li, et al.

**摘要 目的** 开发和验证一种能在基线 CT 上区分短暂和持久亚实性肺结节(SSN)的深度学习模型。**材料与方法** CT 发现 1 414 例 SSN,其中 168 病人有 319 个短暂 SSN,816 病人有 1 095 个持久 SSN,检查数据队列又分为 996 个 SSN 的

开发集,212个SSN的调试集和206个SSN的验证集。通过肺结节分类的一种成熟的深度学习模型进行迁移学习得到本研究的模型。模型的表现与2位经验丰富的放射学专家比较。对每个结节进行肺部影像报告和数据系统(Lung-RADS)分类,进一步评价该模型的表现和潜在临床价值。采用2种方法对所学特征进行可视化。**结果** 本模型在测试集上表现优于放射学专家,曲线下面积(AUC)可达0.926,准确度为0.859,敏感度为0.863,特异度为0.858。本模型在Lung-RADS 2结节中表现最好,在Lung-RADS 4结节中仍较好。特征可视化表明该模型提取影像特征的有效性。**结论** 本研究的迁移学习模型区分短暂和持久SSN表现良好。分析基线CT可以确定结节是否长期存在,从而做到结节的早期诊断和更好治疗。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6913-6923.

张晓东译 沈文校

**基于机器学习的影像组学术前预测肝细胞癌病理分级**(DOI: 10.19300/j.2021.e1215)

Preoperative prediction for pathological grade of hepatocellular carcinoma via machine learning-based radiomics (DOI:10.1007/s00330-020-07056-5)

B. Mao, L.Z.H. Zhang, P.G. Ning, F. Ding, F.T. W, G. Lu, et al.

**摘要 目的** 探讨基于增强CT(CECT)影像学特征的机器学习术前预测肝细胞癌(HCC)病理分级中的诊断效能。**方法** 在这项单中心回顾性研究中,297例HCC病人的数据被分配到训练集(237例)和测试集(60例)。应用ITK-SNAP对病

变部位进行手工分割,用Pyradiomics提取影像组学特征,用递归特征消除法(RFE)合成影像组学特征。采用最大梯度推进技术(XGBoost)建立HCC病理分级预测模型。使用曲线下面积(AUC)、95%CI和标准差、敏感度、特异度和准确度来评估模型的性能。**结果** 影像组学特征在区分高低级别HCC的机器学习中的效能非常高。临床因素训练机器学习模型时,模型AUC为0.6698,95%CI为0.5307-0.8089,标准差为0.0710(敏感度为0.6522;特异度为0.4595;准确度为0.5333)。同时,将影像组学特征结合临床因素训练机器学习模型时,模型的性能显著提高,AUC为0.8014,95%CI为0.6899-0.9129,标准差为0.0569(敏感度为0.6522;特异度为0.7297;准确度为0.7000)。**结论** 影像组学特征能够无创地揭示CECT影像与HCC病理分级之间的潜在关联。

原文载于 *Eur Radiol*, 2020, 30(12):6924-6932.

赵玉娇译 沈文校

**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。