

European Radiology 科学论著摘要(2024 年 3 月、4 月杂志)

○ 神经放射学

侧支图:急性前循环缺血性脑卒中后病变进展和缺血半暗带的预测(DOI:10.19300/j.2024.e0301)

The collateral map: prediction of lesion growth and penumbra after acute anterior circulation ischemic stroke (DOI: 10.1007/s00330-023-10084-6)

J.S. Yi, H.J. Ki, Y.S. Jeon, J.J. Park, T.J. Lee, J.T. Kwak, et al.

摘要 目的 旨在评估侧支图预测急性前循环缺血性脑卒中后病变进展和缺血半暗带的能力。**方法** 从前瞻性收集的数据库中选定数据进行回顾性分析。基于扩散加权成像(DWI)测算病变进展比,即随访病变体积与基线病变体积的比值。达峰时间(Tmax)/DWI 比值为病变在基线 Tmax>6 s 的体积与 DWI 基线体积的比值。侧支比在随访期相与基线期相上测量,即侧支图中低灌注区在 2 个期相上最接近 DWI 病变的体积比值。使用多元逻辑回归分析确定病变进展的独立预测因素。分析反映病变进展的 Tmax/DWI 比值、侧支比的一致性相关系数。**结果** 共纳入 52 例病人,其中男 26 例(平均年龄,74 岁)。中等(OR,1 234.5,P<0.001)和不良侧支灌注分级(OR,664.7,P=0.006)与病变进展独立相关。在侧支灌注分级为中等或不良的病人中,随访期相为紧邻基线期相的前一期相。反映病变进展的 Tmax/DWI 比值、侧支比的一致性相关系数分别为 0.28(95%CI,0.17~0.38)和 0.88(95%CI,0.82~0.92)。**结论** 使用侧支图可以精确预测病变进展和缺血半暗带,从而实现再通治疗的个性化应用。需要进一步的研

究来广泛验证这项研究发现。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1411-1421.

黄世豪译 陈天武校

复发-缓解型多发性硬化的 U 形纤维扩散峰度和磁化率特征可能与认知障碍和神经退行性变有关(DOI:10.19300/j.2024.e0302)

U-fiber diffusion kurtosis and susceptibility characteristics in relapsing-remitting multiple sclerosis may be related to cognitive deficits and neurodegeneration (DOI: 10.1007/s00330-023-10114-3)

D. Luo, Y. Peng, Q. Zhu, Q. Zheng, Q. Luo, Y. Han, et al.

摘要 目的 评价复发-缓解型多发性硬化病人(pwRRMS)U 形纤维区的扩散峰度和磁化率的变化及其与认知状态和退行性变的相关性。**方法** 比较 49 例 pwRRMS 病人和 48 名健康对照者(HC)的 U 形纤维区的平均峰度(MK)、轴向

峰度(AK)、径向峰度(RK)、峰度分数各向异性(KFA)和平均相对定量磁化率成像(mrQSM)值。U 形纤维根据位置分为浅层和深层。获取全脑体积、灰质和白质体积以及皮质厚度。进一步研究 mrQSM 值、U 形纤维区扩散峰度成像(DKI)衍生指标与临床量表评分、脑形态学参数之间的相关性。**结果** 在 pwRRMS 中发现,U 形纤维病变区 MK、AK、RK、KFA 降低,而 mrQSM 值升高(P<0.001,FDR 校正);U 形纤维非病变区 RK 和 KFA 降低,mrQSM 值升高(P=0.034、P<0.001、P<0.001,FDR 校正)。在 pwRRMS 和 HC 的 U 形纤维非病变区域的浅层和深层 U 形纤维 DKI 衍生指标和磁化率值的差异均有统计学意义(P<0.05),但在 U 形纤维病变区的 DKI 衍生指标间差异无统计学意义。DKI 衍生指标和磁化率与认知测试和脑萎缩广泛相关。**结论** RRMS 病人在 U 形纤维区域表现出异常的扩散峰度和磁化率特征,这些潜在的组织异常与认知障碍及退行性变相关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1422-1433.

黄世豪译 陈天武校

基于 MRI 的分形分析和影像组学分析对畸胎瘤和其他颅内生殖细胞肿瘤的无创鉴别诊断(DOI:10.19300/j.2024.e0303)

Non-invasive differential diagnosis of teratomas from other intracranial germ cell tumours using MRI-based fractal and radiomic analyses (DOI: 10.1007/s00330-023-10177-2)

S. Liu, X. Wang, X. Liu, S. Li, H. Liao, X. Qiu.

摘要 目的 颅内生殖细胞肿瘤(IGCT)的组织学亚型是决定治疗策略的重要因素,尤其是畸胎瘤。这项研究旨在根据分形特征和影像组学特征对畸胎瘤进行无创性诊断。**方法** 该回顾性研究纳入 330 例 IGCT 病人并分成一个发现集(296 例)和一个独立验证集(34 例)。从 T₁WI、T₂WI 和对比增强 T₁WI 中提取分形特征和影像组学特征。共比较了 5 个分类器,包括逻辑回归、随机森林、支持向量机、K 近邻和 XG-Boost。基于最优分类器比较临床模型、分形模型和影像组学模型以及结合这些特征的模型在预测畸胎瘤方面的效能。**结果** 在诊断模型中,分形模型和影像组学模型的表现优于临床模型。结合所有特征的最优模型显示出最佳效能,受试者操作特征曲线下面积、准确度、敏感度和特异度,在发现集的测试集中分别为 0.946(95%CI:0.882~0.994)、95.65%(95%CI:88.64%~100%)、88.00%(95%CI:77.78%~96.36%)和 91.67%(95%CI:78.26%~100%),在发现集的验证集中分别为 0.944(95%CI:0.855~1.000)、85.71%(95%CI:68.18%~100%)、94.74%

(95%CI:33.33%~100%)和80.00%(95%CI:58.33%~100%)。SHapley 加性分析表明,2个分形特征、2个影像组学特征和年龄是与畸胎瘤的发生高度相关的前5个特征。**结论** 包括影像和临床特征的预测模型对于指导IGCT治疗策略是有帮助的。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1434–1443.

黄世豪译 陈天武校

注意力缺陷/多动障碍儿童的类淋巴功能评估 (DOI:10.19300/j.2024.e0304)

Assessment of the glymphatic function in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (DOI: 10.1007/s00330-023-10220-2)

Y. Chen, M. Wang, S. Su, Y. Dai, M. Zou, L. Lin, et al.

摘要 目的 神经发育疾病中是否存在免疫系统的改变仍不清楚。研究旨在通过定量测量血管周围淋巴间隙(VRS)体积并进行沿血管周围间隙扩散张量成像分析(DTI-ALPS),评价未经治疗的注意力缺陷/多动障碍(ADHD)儿童类淋巴系统的结构和功能变化。**方法** 前瞻性招募47例ADHD患儿和52名年龄、性别匹配的正常发育(TD)儿童。在横断面T₂WI上使用半自动方法测算VRS体积。分别测量投射纤维、联络纤维和皮质下神经纤维沿x、y、z轴的扩散率。并计算沿血管周围间隙扩散(ALPS)指数,即水沿血管周围间隙的扩散比值。采用Mann-Whitney U检验比较定量参数,采用Pearson相关分析其与临床症状的相关性。**结果** ADHD组的脑VRS体积大于TD组(平均值分别为15.514 mL和11.702 mL, $P<0.001$),其VRS体积比也大于TD组($P<0.001$)。ADHD组沿x轴的关联纤维面积扩散率和ALPS指数均小于TD组(平均值分别为1.40和1.59,校正错误发现率后 $P<0.05$)。此外,ALPS指数与ADHD注意力不集中症状相关($r=-0.323, P<0.05$)。**结论** 类淋巴系统的改变可能参与ADHD的发病机制,这可能是探索心理-行为发育障碍机制的新研究方向。此外,VRS体积和ALPS指数可作为诊断ADHD的指标。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3):1444–1452.

孔令红译 陈天武校

○ 头颈部放射学

3 T T₂ FLAIR 在检测急性视神经炎视神经乳头水肿诊断的高准确性 (DOI:10.19300/j.2024.e0305)

High diagnostic accuracy of T₂FLAIR at 3 T in the detection of optic nerve head edema in acute optic neuritis (DOI: 10.1007/s00330-023-10139-8)

N. Shor, C. Lamirel, S. Rebbah, C. Vignal, V. Vasseur, J. Savatovsky, et al.

摘要 目的 三分之一的视神经炎(ON)病人眼底镜可检测到视神经乳头水肿(ONHE)。虽然ONHE是一个重要的症状学特征,但ONHE与视神经乳头MRI异常(ONHMA)(有时称为“视神经乳头肿胀”)之间的相关性尚不清楚。研究旨

在评估T₂液体衰减反转恢复(FLAIR)MRI序列检测急性ON病人ONHE的准确性。**方法** 该单中心研究的数据来自2项前瞻性队列研究,这2项研究连续纳入2015—2020年期间首次发作的急性ON成年病人。由2位经验丰富且对研究数据未知的研究者独立分析影像,如遇分歧则由1位资深神经放射学专家解决。ONHMA的主要诊断标准为T₂ FLAIR MRI钆增强序列上视神经乳头呈高信号。采用眼底摄影(FP)ONHE和光学相干断层扫描(OCT)乳头周围视网膜神经纤维层增厚这2个金标准来评价其诊断的准确性。**结果** 共纳入102例病人,其中有110条视神经有炎症,94条视神经没有炎症。不同检查方法检测结果之间的一致性很高,MRI和FP之间的一致性为92%($\kappa=0.77, 95\%CI:0.67\sim0.88$),MRI和OCT之间的一致性为93%($\kappa=0.77, 95\%CI:0.67\sim0.87$)。与FP相比,MRI敏感度为0.84(95%CI:0.70~0.93),特异度为0.94(95%CI:0.89~0.97)。**结论** 视神经乳头T₂ FLAIR高信号实际上对应眼科医生诊断的视神经乳头水肿。MRI是检测急性ON病人ONHE的灵敏工具。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3):1453–1460.

孔令红译 陈天武校

○ 胃肠道放射学

非酒精性脂肪肝病人肝细胞癌与骨骼肌脂肪浸润的异质性模式相关 (DOI:10.19300/j.2024.e0306)

Hepatocellular carcinoma in patients with non-alcoholic fatty liver disease is associated with heterogeneous pattern of fat infiltration in skeletal muscles (DOI: 10.1007/s00330-023-10131-2)

M. Nachit, M. Dioguardi Burgio, A. Abyzov, P. Garteiser, V. Paradis, V. Vilgrain, et al.

摘要 目的 评估非酒精性脂肪肝(NAFLD)病人骨骼肌脂肪浸润(肌肉脂肪变性)与肝细胞肝癌(HCC)之间的关系。**方法** 纳入72例经组织学证实的NAFLD病人并进行横断面队列研究[38例为非酒精性脂肪性肝炎(NASH)],其中20例经活检诊断为HCC,在MRI中使用质子密度脂肪分数(PDFF)评估第3腰椎水平骨骼肌,即竖脊肌(ES)、腰方肌(QL)、腰大肌、腹外斜肌和腹直肌的肌肉脂肪变性(平均脂肪分数和一阶影像组学特征)。**结果** HCC病人的PDFF_{ES}比无HCC病人高出70%(分别为 $9.6\pm5.5\%$ 和 $5.7\pm3.0\%$, $P<0.001$)。在多变量逻辑回归中,PDFF_{ES}是HCC发生的一个显著预测因子($AUC=0.72, 95\%CI:0.57\sim0.86, P=0.002$),与年龄、性别、内脏脂肪面积和肝纤维化分期无关(均 $P<0.05$)。NASH病人的PDFF_{ES}与HCC之间的关系更加密切($AUC=0.79, 95\%CI:0.63\sim0.86, P=0.006$)。在NASH病人中,任何椎旁肌肉(即ES、QL或腰大肌)的能量和熵等异质性影像组学特征均为HCC的独立预测因素。**结论** 在NAFLD病人中,尤其在NASH病人中,肌脂肪变性的程度和异质性与HCC独立相关,而与肝纤维化分期无关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1461–1470.

余翔玲译 陈天武校

动态增强 MRI 在预测直肠癌病人严重急性放射性直肠损伤中的作用(DOI:10.19300/j.2024.e0307)

Role of dynamic contrast-enhanced MRI in predicting severe acute radiation-induced rectal injury in patients with rectal cancer (DOI: 10.1007/s00330-023-10194-1)

Y. Chen, L. Ding, Z.W. Zhang, X.H. Wu, Y.T. Que, Y.R. Ma, et al.

摘要 目的 探讨动态增强 MRI(DCE-MRI)定量参数在预测直肠癌病人严重急性放射性直肠损伤(RRI)中的潜力。**方法** 回顾性纳入 2014 年 11 月—2021 年 3 月期间接受新辅助放化疗和直肠 MRI 检查(包括 DCE-MRI 序列)的 49 例直肠癌病人。由 2 名放射科医生独立测量 DCE-MRI 的定量参数,包括正向容积转移常数(K^{trans})、速率常数(k_{ep})、血管外细胞外容积分数(v_e)和距肿瘤最远的直肠壁厚度。根据组织病理学评估将病人分为轻度和重度急性 RRI 组,比较 2 组间上述参数。受试者操作特征(ROC)曲线用于分析具有统计学意义的参数。**结果** 49 例病人[平均年龄(54 ± 12)岁;其中男 37 例]被纳入研究,包括 25 例严重急性 RRI 病人。严重急性 RRI 组的 K^{trans} 值低于轻度急性 RRI 组(分别为 0.032 min^{-1} 和 0.054 min^{-1} ; $P=0.008$),但其他参数(k_{ep} 、 v_e 和直肠壁厚度)的 2 组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。 K^{trans} 值的 ROC 曲线下面积为 $0.72(95\%CI:0.57\sim0.84)$ 。在 K^{trans} 临界值为 0.047 min^{-1} 的情况下,预测严重急性 RRI 的敏感度和特异度分别为 80% 和 54%。**结论** K^{trans} 值在预测严重急性 RRI 方面表现出中等的诊断效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1471-1480.

余翔玲译 陈天武校

肝胆胰放射学

应用诊断超声和微泡对无法手术的胰腺癌病人进行临床超声化疗:一项多中心、开放标签的随机对照试验研究(DOI: 10.19300/j.2024.e0308)

Clinical sonochemotherapy of inoperable pancreatic cancer using diagnostic ultrasound and microbubbles: a multicentre, open-label, randomised, controlled trial (DOI: 10.1007/s00330-023-10210-4)

F. Han, Y. Wang, X. Dong, Q. Lin, Y. Wang, W. Gao, et al.

摘要 目的 超声化疗,即采用微泡(MB)辅助超声(US)递送化疗药物,具有增强肿瘤化疗疗效的潜力。US 和 MB 的联合应用已被证实可以延长胰腺癌病人的生存期。这项 2 期临床试验旨在确定 US 和 MB 的超声化疗治疗无法手术的胰腺导管腺癌的临床有效性和安全性。**方法** 自 2018 年 7 月—2021 年 3 月共招募 82 例Ⅲ或Ⅳ期胰腺癌病人,并随访至 2022 年 9 月。化疗灌注后,用改良的诊断性超声扫描仪进行超声治疗 30 min。主要终点是总生存期(OS),次要终点是东部肿瘤协作组(ECOG)状态 ≤ 2 、无进展生存率(PFS)、疾病控制率(DCR)和不良事件。**结果** 78 例病人被随机分为 40 例接受化疗组和 38 例接受超声化疗组。超声化疗组的中位 OS 比化疗组更长(9.10 个月和 6.10 个月; $P=0.037$)。超声化疗组的

中位 PFS 为 5.50 个月,而化疗组为 3.50 个月($P=0.080$)。超声化疗组的 ECOG 状态 ≤ 2 的时间(7.20 个月)比化疗组(5.00 个月; $P=0.029$)长。超声化疗组的 DCR 为 73.68%,而对照组为 42.50%($P=0.005$)。2 组病人的总体不良事件发生率是平衡的。**结论** 超声化疗的使用可以延长Ⅲ或Ⅳ期胰腺癌病人的生存和健康时间,而不会增加严重的不良事件。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1481-1492.

余翔玲译 陈天武校

术前影像学结果预测胆道闭锁病人 Kasai 术后 2 年自体肝生存率(DOI:10.19300/j.2024.e0309)

Preoperative imaging findings to predict 2-year native liver survival after the Kasai procedure in patients with biliary atresia (DOI: 10.1007/s00330-023-10055-x)

H. Kim, S.Y. Yoo, J.H. Kim, M.J. Kim, S. Lee, T.Y. Jeon.

摘要 目的 探讨应用术前影像学指标预测胆道闭锁(BA)病人 Kasai 术后 2 年自体肝生存率的可行性。**方法** 回顾性分析 2000—2020 年接受 Kasai 手术的 190 例 BA 病人,所有病人术前均进行了超声和/或 MRI 检查,排除随访时间不足 2 年的病人。采用多因素逻辑回归分析确定预测术后 2 年自体肝生存率的影像学指标。将 Kasai 术后 2 年内病人需要进行肝移植或病人死亡定义为 Kasai 手术失败。**结果** 最终纳入 90 例病人,所有病人都进行了术前超声检查,其中 61 例还进行了术前 MR 检查。Kasai 手术失败率为 52%(47/90)。术前超声确定胆囊长度[优势比(OR)0.40, 95%CI:0.17~0.95, $P=0.039$;截断值 1.6 cm,受试者操作特征曲线下面积(AUC) 67.66]和胆道囊肿(OR 24.64, 95%CI:1.97~308.08, $P=0.013$)是 Kasai 手术失败的重要预测因素,综合预测准确度为 73%(60/82)。对于既进行了术前超声和又进行了术前 MR 检查的病人,重要的预测因素是超声测量的肝动脉直径(OR 6.75, 95%CI:1.31~34.88, $P=0.023$;截断值 2 mm, AUC 73.83)和胆道囊肿(OR 23.89, 95%CI:1.43~398.82, $P=0.027$)以及 MR 测量的胆囊长度(OR 0.25, 95%CI:0.08~0.76, $P=0.014$;截断值 1.2 cm, AUC 74.72)和脾大小(OR 2.53, 95%CI:1.02~6.29, $P=0.045$;截断值 6.9 cm, AUC 73.72),综合预测准确度为 85%(52/61)。**结论** 术前超声和/或 MRI 能提高 BA 病人 Kasai 术后 2 年自体肝生存预测价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1493-1501.

吴玉平译 陈天武校

用于诊断肝细胞癌的肝脏影像报告及数据系统 2018 版 5 类:一项最新 Meta 分析(DOI:10.19300/j.2024.e0310)

Liver Imaging Reporting and Data System version 2018 category 5 for diagnosing hepatocellular carcinoma: an updated meta-analysis (DOI: 10.1007/s00330-023-10134-z)

S. Lee, Y.Y. Kim, J. Shin, Y.H. Roh, J.Y. Choi, V. Chernyak, et al.

摘要 目的 该项更新的 Meta 分析旨在确定使用肝脏影像报告和数据库(LI-RADS)2018 版本(v2018)的 LI-RADS

LR-5 类对肝细胞癌(HCC)的诊断能力,并通过评估成像方式和 MRI 对比剂类型来评估其诊断效能差异。**方法** 检索 MEDLINE 和 Embase 数据库,筛选报告使用 v2018 版的 LR-5 诊断 HCC 能力的研究文献。采用双变量随机效应模型计算单次观察的敏感度和特异度。根据成像方式和 MRI 对比剂类型进行亚组分析。**结果** 共 48 项研究纳入本次 Meta 分析,包括 9 031 例病人的 10 547 次阅片,其中有 7 216 例 HCC。LR-5 诊断 HCC 的单次阅片敏感度和特异度分别为 66%(95%CI,61%~70%)和 91%(95%CI,89%~93%)。在亚组分析中,与 CT[66%(95%CI,58%~73%); $P=0.023$]或钆增强 MRI (Gx MRI)[65%(95%CI,60%~70%); $P=0.001$]相比,使用细胞外对比剂增强的 MRI(ECA-MRI),其合并敏感度更高[77%(95%CI,70%~82%)],但 ECA-MRI 与使用钆剂的 MRI(钆盐 MRI)之间差异没有统计学意义[73%(95%CI,61%~82%); $P=0.495$]。CT、ECA-MRI、Gx-MRI、钆盐 MRI 的合并特异度分别为 88%(95%CI,80%~93%)、92%(95%CI,86%~95%)、93%(95%CI,91%~95%)、91%(95%CI,84%~95%),差异均无统计学意义($P=0.084\sim0.803$)。**结论** 无论采用何种成像方式或对比剂,LI-RADS v2018 LR-5 对 HCC 的诊断均具有很高的特异性,而 ECA-MRI 的诊断敏感性高于 CT 或 Gx-MRI。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1502-1514.

吴玉平译 陈天武校

胰头肿瘤病人胰腺切缘的定量边缘分析:胰腺切缘与术后胰瘘发生的相关性(DOI:10.19300/j.2024.e0311)

Quantitative edge analysis of pancreatic margins in patients with head pancreatic tumors: correlations between pancreatic margins and the onset of postoperative pancreatic fistula (DOI: 10.1007/s00330-023-10200-6)

M.C. Ambrosetti, A. Ambrosetti, G. Perri, C. Gasparini, G. Marchegiani, R. Salvia, et al.

摘要 目的 评估胰十二指肠切除术(PD)病人胰腺定量边缘分析代替实质硬度,与术后胰瘘(POPF)发生率之间的相关性。**方法** 连续纳入 2018 年 3 月—2019 年 11 月期间在医院接受 PD 治疗并行术前 CT 检查的所有病人。使用内部软件进行胰腺切缘评分(PMS),对于平扫影像上的胰腺体和尾部边缘(预期的胰腺残余部分)采用计算机辅助定量边缘分析来计算。术中通过手动触诊评估胰腺硬度,将胰腺质地分为软质和非软质。采用独立样本 t 检验比较各组间 PMS 值,并按照国际胰腺外科研究小组(ISGPS),将 PMS 值与术中硬度评估和术后胰瘘分级进行相关性分析。**结果** 病人群体纳入 200 例(平均年龄 64.6 岁),146 例未发生 POPF (73%, non-POPF 组),54 例发生 POPF (27%, POPF 组)。POPF 组与 non-POPF 组 PMS 值的差异具有统计学意义(分别为 1.88 ± 0.05 和 0.69 ± 0.01 ; $P<0.0001$)。术中认为“软质”的胰腺实质 PMS 值显著高于“非软质”的胰腺实质 PMS 值 (1.21 ± 0.04 和 0.73 ± 0.02 ; $P<0.0001$)。PMS 值与 POPF 分级之间存在显著相关性($r=0.8316$),即使在胰腺软质($r=0.8016$)

和非软质($r=0.7602$)病人亚组中也是如此(均 $P<0.0001$)。**结论** 使用专用软件进行定量边缘分析可以对不同胰腺硬度的病人进行分层,从而有可能提高术前风险评估和缓解 POPF 的策略。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1515-1523.

吴玉平译 陈天武校

MR

自发性颈颅动脉夹层的初始和随访高分辨血管壁 MRI 研究(DOI:10.19300/j.2024.e0312)

Initial and follow-up high-resolution vessel wall MRI study of spontaneous cervicocranial artery dissection (DOI: 10.1007/s00330-023-10207-z)

X. Lin, W. Guo, D. She, Y. Kang, Z. Xing, D. Cao.

摘要 目的 探讨继发于自发性颈颅动脉夹层(sCCAD)的缺血性脑卒中相关因素,并评估与结局相关的初始影像学标志物。**方法** 回顾性分析连续性 sCCAD 病人的初始和随访高分辨血管壁成像(VW-MRI)。采用二元 logistic 回归分析评估临床、影像学因素以及 Willis 环(COW)变异与缺血性脑卒中的关系。根据血管壁和管腔的解剖学结果改变分为完全、部分和无重构。使用有序 logistic 回归分析,评估初始特征与结局之间的关联性。**结果** 纳入 103 例病人,共发现 115 处动脉夹层(卒中 79 处,非卒中 36 处)。46 例病人(44.7%,51 支血管)进行了 VW-MRI 随访,平均时间间隔为 8.5 个月。假性动脉瘤($OR\ 0.178$;95%CI,0.039~0.810; $P=0.026$)很少引起缺血性脑卒中,而管腔内血栓($OR\ 5.558$;95%CI,1.739~17.765; $P=0.004$)、不完全 COW($OR\ 9.309$;95%CI,2.122~40.840; $P=0.003$)、部分完全性 COW($OR\ 4.463$;95%CI,1.211~16.453; $P=0.025$)与卒中发生独立相关。此外,双腔的存在($OR\ 5.749$;95%CI,1.358~24.361; $P=0.018$)和闭塞($OR\ 12.975$;95%CI,3.022~55.645; $P=0.001$)与 sCCAD 的无重构相关。**结论** 多个初始因素与 sCCAD 的卒中发生和解剖学结果有关。高分辨 VW-MRI 可能为 sCCAD 的病理生理和演变提供有价值的信息。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1704-1715.

孔令红译 陈天武校

乳腺放射学

基于 MRI 的影像组学模型预测保乳术后乳腺癌病人手术切缘状态并推断肿瘤免疫微环境:一项多中心验证研究(DOI: 10.19300/j.2024.e0313)

MRI-based radiomic models to predict surgical margin status and infer tumor immune microenvironment in breast cancer patients with breast-conserving surgery: a multi-center validation study (DOI: 10.1007/s0030-023-10144-x)

J. Ma, K. Chen, S. Li, L. Zhu, Y. Yu, J. Li, et al.

摘要 目的 术前准确评估保乳手术切缘阳性的风险,有助于制定手术计划。该项多中心验证研究开发了一种基于

MRI 的影像组学模型来预测手术切缘状态。方法 回顾性收集 3 家医院接受保乳手术(BCS)治疗病人[中山大学孙逸仙纪念医院 (SYMH), 296 例; 中山大学肿瘤防治中心 (SYSUCC), 131 例; 唐山市人民医院 (TSPH), 143 例]的术前乳腺 MRI 资料。以 SYMH 病人队列训练了基于影像组学的切缘阳性风险的预测模型(训练和测试队列的比例为 7:3),并在 SYSUCC 和 TSPH 队列中进行外部验证。该模型能够根据不同的切缘阳性风险将病人分为不同亚组。此外,利用免疫-影像组学模型和上皮-间质转化(EMT)特征来推断不同边缘状态下免疫细胞和肿瘤细胞 EMT 状态的分布模式。结果 在检测队列和 2 个外部验证队列中,影像组学模型的 AUC 分别为 0.78(0.66~0.90)、0.88(0.79~0.96)和 0.76(0.68~0.84)。在低危亚组和高危亚组中,实际切缘阳性率分别为 0~10%和 27.3%~87.2%。手术切缘阳性与肿瘤区域较高水平的 EMT 和 B 细胞浸润,以及瘤周 B 细胞、未成熟树突状细胞和中性粒细胞浸润的富集有关。结论 基于 MRI 的预测模型可作为预测 BCS 切缘阳性风险的可靠工具。肿瘤免疫微环境改变与手术切缘状态相关。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1774-1789.

梁媛译 陈天武校

○ 心脏放射学

晚期钆增强对心肌炎病人左心房功能损害的影响 (DOI: 10.19300/j.2024.e0314)

Effect of late gadolinium enhancement on left atrial impairment in myocarditis patients (DOI: 10.1007/s0030-023-10176-3)

R. Cau, G. Muscogiuri, F. Pisu, L. Mannelli, S. Sironi, J.S. Suri, et al.

摘要 目的 利用心脏磁共振 (CMR) 研究晚期钆增强 (LGE) 的范围和位置对急性心肌炎 (AM) 病人左心房 (LA) 功能的影响。方法 该回顾性研究纳入 113 例完成 CMR 检查的连续 AM 病人[男 89 例,女 24 例;平均年龄(45.8±17.3)岁],这些病人的诊断符合最新的 Lake Louise 标准。使用专用软件通过 CMR 特征追踪分析储蓄器、导管和增压泵左心房功能。除 LA 应变测量外,通过 LGE 成像确定并量化心肌瘢痕的位置和范围。结果 与非间隔性 LGE 的 AM 病人相比,伴有室间隔 LGE 的 AM 病人的储蓄器、导管及导管应变率功能受损(均 $P=0.001$)。在完全校正的多元线性回归中,储蓄器、导管与左心室 LGE 位置显著相关(分别有 β 系数=8.205, $P=0.007$; β 系数=5.185, $P=0.026$)。此外,LA 参数随着左心室纤维化程度的增加而降低 ($LGE \leq 10\%$; $LGE 11\% \sim 19\%$; $LGE \geq 20\%$)。在多变量线性回归校正后,与左心室 LGE 程度的相关性不再具有统计学意义。结论 在 AM 病人中,左心室功能异常与左心室 LGE 位置显著相关,但与 LGE 范围无关。室间隔 LGE 与 LA 储存器和导管功能的恶化是平行的。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1846-1853.

梁媛译 陈天武校

心脏增强 MRI 在预测急性心肌梗死后 6 个月左心室重构方

面优于非对比 mapping 成像 (DOI:10.19300/j.2024.e0315)

Contrast-enhanced cardiac MRI is superior to non-contrast mapping to predict left ventricular remodeling at 6 months after acute myocardial infarction (DOI:10.1007/s00330-023-10100-9)

H. Chen, J. Erley, K. Muellerleile, D. Saering, C. Jahnke, E. Cawus, et al.

摘要 目的 参数 mapping 成像是一种新型心脏 MR (CMR) 技术,能够定量评估左心室 (LV) 心肌的病理变化。旨在比较有/无对比剂的 mapping 技术与标准 CMR 在预测急性心肌梗死 (AMI) 后不良左心室重构方面的临床实用性。方法 对 64 例连续纳入的首次再灌注 AMI 病人[(57±12)岁,其中男 54 例]进行事后分析。基线 CMR 在 AMI 后(8±5) d 获得,随访 CMR 在(6±1.4)个月获得。基线 CMR 包括 T_1/T_2 mapping、 T_2 加权和晚期钆增强 (LGE) 成像,并使用电影成像来确定不良的左心室重构,不良的左心室重构定义为 6 个月时舒张末期容积增加 20%。结果 共有 11 例(17%)病人出现了不良的左心室重构。在基线 CMR 时,左心室重构病人表现出更大面积的水肿[(30±11)%LV 和 (22±10)%LV; $P<0.05$]、梗死面积[(24±11)%LV 和 (14±8)%LV; $P<0.001$]、细胞外体积 (ECV) 梗死[(63±12)%LV 和 (47±11)%LV; $P<0.001$]和初始 T_2 梗死[(95±16) ms 和 (78±17) ms; $P<0.01$]。ECV 梗死和 LGE 显示的梗死面积是左心室重构的最佳预测因素,受试者操作特征曲线下面积 (AUC) 分别为 0.843 和 0.789 (均 $P<0.01$)。初始 T_1 梗死的 AUC 最低,为 0.549 ($P=0.668$),低于 T_2 WI 显示的水肿大小 ($AUC=0.720$; $P<0.05$) 和初始 T_2 梗死 ($AUC=0.766$; $P<0.01$)。结论 梗死区的 ECV 值和梗死面积是 AMI 后 6 个月内左心室重构进展的最佳预测指标,其判别效能优于非对比增强 CMR。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(3): 1863-1874.

梁媛译 陈天武校

○ 卫生经济学

CT 灌注检测大血管闭塞急性缺血性脑卒中血管内治疗的成本效益:一项基于模型的卫生经济学评价研究 (DOI:10.19300/j.2024.e0401)

Cost-effectiveness of CT perfusion for the detection of large vessel occlusion acute ischemic stroke followed by endovascular treatment: a model-based health economic evaluation study (DOI:10.1007/s00330-023-10119-y)

H. van Voorst, J.W. Hoving, M.S. Koopman, J.D. Daems, D. Peerlings, E. Buskens, et al.

摘要 目的 如果在 CT 血管成像 (CTA) 和平扫 CT (NC-CT) 的标准诊断成像方案之外,还使用 CT 灌注 (CTP),则可以提高疑似急性缺血性卒中 (AIS) 病人的大血管闭塞 (LVO) 检测率。拟通过模型分析,评估额外使用 CTP 对符合血管内治疗 (EVT) 条件的 LVO 进行检测的成本和健康收益。方法 在这项基于模型的健康经济学评估的荷兰全国性回顾性队列研究中,纳入了 2018 年 1 月—2022 年 3 月 (试验注册号:

NL7974) 共 701 例接受 EVT 的病人资料, 所有病人均完成 CTP 检查。将接受 NCCT、CTA 和 CTP(NCCT+CTA+CTP) 检查的队列与仅使用 NCCT+CTA 数据(NCCT+CTA)检测 LVO 的反事实队列进行了比较。根据文献中的诊断准确度值和 EVT 效应来模拟 NCCT+CTA 策略。采用马尔可夫模型模拟 10 年随访。在研究中对以欧元为单位的成本和质量调整生命年(QALYs)的健康收益采用了医保付款人的观点。主要结果是支付意愿为 80 000 欧元的净货币收益(NMB);次要结果是不同 LVO 检测策略之间每例 LVO 病人 QALYs 差值(Δ QALY)和成本差值(Δ 成本)。结果 共纳入 701 例病人, 中位年龄 72(62,81)岁。对于每例 LVO 病人, 基于 CTP 的 LVO 检测可以节约成本[中位 Δ 成本-2 671(-4 721,-731)欧元], 健康增益[中位 Δ QALY:0.073(0.044,0.104)],NMB 增加[中位值:8 436(5 556,11 876)欧元]。结论 利用 CTP 对疑似卒中病人筛查符合 EVT 条件的 LVO 具有成本效益。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2152-2167.

吴小佳译 陈天武校

神经放射学

根据 2021 年世界卫生组织对中枢神经系统肿瘤的新分类, 质子 MR 波谱在区分高级别星形细胞瘤亚组方面的能力有所提高(DOI:10.19300/j.2024.e0402)

Proton MR spectroscopy shows improved performance to segregate high-grade astrocytoma subgroups when defined with the new 2021 World Health Organization classification of central nervous system tumors (DOI: 10.1007/s00330-023-10138-9)

C. Majós, A. Pons-Escoda, P. Naval, A. Güell, A. Lucas, N. Vidal, et al.

摘要 目的 2021 年世界卫生组织(WHO)对中枢神经系统(CNS)肿瘤的分类优先考虑异柠檬酸脱氢酶(IDH)突变, 以确定弥漫性胶质瘤的肿瘤类型; 而 2016 年的分类则优先考虑组织学特征。该研究旨在分析这种变化对氢质子 MR 波谱(¹H-MRS)区分高级别弥漫性星形细胞瘤亚组的效能的影响。**方法** 回顾性纳入中枢神经系统 WHO 分级为 3 级和 4 级的弥漫性星形细胞瘤病人, 均已知 IDH 突变状态且完成 ¹H-MRS 检查, 根据 IDH 突变状况和组织学分级将其分为 4 组。采用 Kruskal-Wallis 检验分析各组间 ¹H-MRS 的差异性。选择波谱上显示最大差异的点来评估 ¹H-MRS 在区分 3 级和 4 级肿瘤(WHO 2016 定义)以及 IDH 突变型和 IDH 野生型肿瘤(WHO 2021 定义)方面的效能。用这些点构建受试者操作特征(ROC)曲线, 计算和比较 ROC 曲线下面积(AUC)。**结果** 研究共纳入 223 例高级别弥漫性星形细胞瘤病人。IDH 突变型和 IDH 野生型肿瘤之间的区分相比 3 级和 4 级肿瘤之间的区分, 前者显示出更高的 AUC 值(短 TE 所获得的最高 AUC:0.943;长 TE 所获得的最高 AUC:0.864), 以及更明显的视觉差异(短 TE:0.885;长 TE:0.838)。**结论** 研究结果表明, ¹H-MRS 更适用于 2021 标准定义的高级别星形细胞瘤的分类。代谢组学鲁棒性的提高和更均匀分组使 ¹H-MRS 能

够更好地区分新标准肿瘤类型。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2174-2182.

吴小佳译 陈天武校

头颈部放射学

基于血栓块的时间密度曲线作为急性缺血性卒中机械取栓功能性结局的新型影像学预测因子(DOI:10.19300/j.2024.e0403)

Clot-based time attenuation curve as a novel imaging predictor of mechanical thrombectomy functional outcome in acute ischemia stroke (DOI:10.1007/s00330-023-10196-z)

J. Wei, J. Jiang, Y. Zhu, X. Wei, Z. Sun, J. Sun, et al.

摘要 目的 从 CT 灌注成像(CTP)中获得的血栓通透性的新评价指标可否更准确地预测急性缺血性脑卒中(AIS)中机械血栓切除术(MT)的临床反应。**方法** 研究纳入 2018 年 4 月—2022 年 2 月期间于单中心接受 MT 治疗的 AIS 病人并分成 2 组:回顾性研发队列(71 例)和前瞻性独立验证队列(96 例)。根据 CTP 上整个血栓的时间密度曲线(TAC)测定血栓通透性。在研发队列中,分析血栓 TAC 分布与组织病理学结果之间的相关性。采用逻辑回归评估 TAC 预测 90 d 改良 Rankin 量表(mRS)评分的效能,良好结果定义为 mRS 评分 ≤ 2 。采用基本临床特征建立常规临床模型。建立了联合 TAC 和基本临床特征的联合模型。在独立验证队列中比较 3 种模型的效能。**结果** 观察到 2 种 TAC 分布呈单峰(uTAC)和线性(ITAC)。TAC 分布与组织病理学结果具有很强的相关性($|r|=0.627, P<0.001$), 其中 uTAC 与富含纤维蛋白和血小板的血凝块相关,ITAC 与富含红细胞的血凝块相关。uTAC 与不良结局独立相关 [比值比, 0.08 (95%CI, 0.02~0.31); $P<0.001$]。TAC 分布预测临床结局的 AUC 为 0.78(95%CI, 0.70~0.87)。当结合临床特征时, 预测效能显著改善[AUC, 0.85 (95%CI, 0.76~0.93); $P<0.001$] 且高于常规临床模型[AUC, 0.69(95%CI, 0.59~0.83); $P<0.001$]。**结论** CTP 用于检测血栓 TAC 极具前景, 是一种可以预测 AIS 中 MT 结果的新型影像生物标志物。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2198-2208.

吴小佳译 陈天武校

胃肠道放射学

基于平扫和不同期相增强 CT 预测胃肠道间质瘤高 Ki-67 增殖指数(DOI:10.19300/j.2024.e0404)

Prediction of high Ki-67 proliferation index of gastrointestinal stromal tumors based on CT at non-contrast-enhanced and different contrast-enhanced phases (DOI: 10.1007/s00330-023-10249-3)

Z. Xie, S. Suo, W. Zhang, Q. Zhang, Y. Dai, Y. Song, et al.

摘要 目的 评估和分析基于平扫和对比增强不同期相 CT 的影像学组模型, 以预测经病理证实的胃肠道间质瘤(GIST)病人的 Ki-67 增殖指数(PI)。**方法** 将 383 例经病理

证实的 GIST 病人分为训练集(218 例,供应商 1)和 2 个验证集(96 例,供应商 2;69 例,供应商 3—5)。在行病理检查前,从最近的平扫和三期对比增强 CT 扫描中提取影像组学特征。对每个期相的随机森林模型进行训练,以预测具有高 Ki-67 增殖指数(Ki-67>10%)的肿瘤,并使用受试者操作特征曲线下面积(AUC)和验证集上的其他指标进行评估。**结果** 从 CT 影像的每个期相提取的 107 个影像组学特征中,选择 4 个进行分析。使用平扫影像训练的模型在训练集中获得的 AUC 为 0.792,在 2 个验证集中获得的 AUC 分别为 0.822、0.711,与基于不同对比增强期相影像训练的模型相似($P>0.05$)。一些相关特征,包括 NGTDM Busyness 和肿瘤大小,在非对比增强和不同对比增强期相的影像中仍然具有预测性。**结论** 在预测 GIST 的 Ki-67 PI 方面,基于平扫 CT 的影像组学模型与基于对比增强 CT 不同期相的模型相匹配。无论是否使用对比剂,GIST 都可能表现出相似的影像学模式,并且影像组学特征可能有助于量化这些模式,以预测 GIST 的 Ki-67 PI。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2223–2232.

余翔玲译 陈天武校

肝胆胰放射学

对肝硬化病人应用压缩感知和同时应用超快速并行采集技术行肝胆期成像(DOI:10.19300/j.2024.e0405)

Hepatobiliary phase imaging in cirrhotic patients using compressed sensing and controlled aliasing in parallel imaging results in higher acceleration (DOI: 10.1007/s00330-023-10226-w)

S. Yoon, Y.S. Shim, S.H. Park, J. Sung, M.D. Nickel, Y.J. Kim, et al.

摘要 目的 旨在比较肝硬化病人用压缩感知(CS)和同时应用超快速并行采集技术(CAPIRINHA)的肝胆期(HBP)成像的影像质量和局灶病变检测能力。**方法** 回顾性纳入 2020 年 7 月—2020 年 12 月期间,使用 CS 和 CAPIRINHA 这 2 种 HBP 成像获得 244 例肝硬化病人共 244 幅钆塞酸增强肝脏 MRI 影像。CS-HBP 和 CAPIRINHA-HBP 的最优分辨率和扫描时间分别为 $0.9\text{ mm}\times 0.9\text{ mm}\times 1.5\text{ mm}$ 和 15 s,以及 $1.3\text{ mm}\times 1.3\text{ mm}\times 3\text{ mm}$ 和 16 s。比较 244 例病人的 2 组影像之间的影像质量,并对 112 例病人共 294 个局灶性病变进行分析。**结果** CS-HBP 的整体影像质量评分显示出其与 CAPIRINHA-HBP 的整体影像质量相当(3.7 ± 0.9 和 3.6 ± 0.8 , $P=0.680$),并有较高的肝边缘清晰度(3.9 ± 0.6 和 3.6 ± 0.5 , $P<0.001$)和较少的呼吸运动伪影(4.0 ± 0.7 和 3.8 ± 0.5 , $P<0.001$),但获得的非呼吸伪影较高(3.4 ± 0.7 和 3.6 ± 0.6 , $P<0.001$),主观影像噪声评分较高(3.5 ± 0.8 和 3.6 ± 0.7 , $P=0.014$)。CS-HBP 在肝脏中的信噪比高于 CAPIRINHA-HBP(20.9 ± 9.0 和 18.9 ± 7.1 , $P=0.008$)。CS-HBP 的合并敏感度、特异度和受试者操作特征曲线下面积(AUC)分别为 90.0%、77.5%和 0.84,而 CAPIRINHA-HBP 的合并敏感度、特异度和 AUC 分别为 73.5%、82.4%和 0.78。**结论** 与 CAPIRINHA-HBP 相比,CS-

HBP 具有更好的局灶性病变检测能力、相似的整体影像质量和更少的呼吸运动伪影,但具有更高的非呼吸伪影和噪声。因此,建议将 CS-HBP 用于肝硬化病人的肝脏 MRI 检查,以提高诊断效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2233–2243.

余翔玲译 陈天武校

绝对动脉期超增强能否提高 CT 对不确定结节中肝细胞癌检测的敏感性(DOI:10.19300/j.2024.e0406)

Can absolute arterial phase hyperenhancement improve sensitivity of detection of hepatocellular carcinoma in indeterminate nodules on CT? (DOI: 10.1007/s00330-023-10237-7)

S. Zafar, K.Y. Elbanna, A.W.M. Todd, L. Guimaraes, C. O'Brien, A. Goel, et al.

摘要 目的 确定在 CT 上对不确定性结节进行相对(R)和绝对(A)动脉期过度增强(APHE)和廓清(WO)的定量评估,能否提高肝细胞癌(HCC)检测的总体敏感性。**方法** 回顾性纳入接受 4 期 CT 检查的病人 114 例(其中男 90 例;平均年龄 65 岁),共有 210 个未接受治疗的 HCC 结节(190 个 HCC、20 个良性)。由 4 名放射科医师独立为每个结节登记 1 个定性 LR(LI-RADS)分类。由 4 位阅片者将 ROI 置于结节和邻近的肝实质内,对 LR-3/4 结节进行定量分析。计算 A/R-APHE 和 WO 并更新每位阅片者的诊断敏感度和特异度。计算阅片者之间的诊断一致性和每位阅片者的受试者操作特征曲线下面积(AUC)。**结果** 定性诊断的阅片者 1—4 分别将 57、69、57 和 63 个结节归类为 LR-3/4,LR 分类的一致性适中甚至较为一致(κ 0.56~0.69, $P<0.0001$);其诊断 HCC 的敏感度分别为 80%、73.2%、77.4%和 77.4%,特异度分别为 100%、95%、70%和 100%。A-APHE 的阈值 ≥ 20 HU 时,将 HCC 检测的总体敏感度提高了 0.5%~3.1%,而在定性阅片时没有改变结节亚组 APHE-/WO+的特异度,阅片者 1—4 分别检测到 2、6、6 和 1 个额外的 HCC。相对和各种 A-WO 公式和阈值都提高了敏感度,但对于某些/所有阅片者来说,特异度有所下降。**结论** 定量评估的 A-APHE 显示,当选择性应用于表现为 WO 而无主观 APHE 的不确定结节时,定量评估 A-APHE 能够潜在增加 HCC 诊断的敏感性且保持其特异性,定量评估 R 和 A-WO 提高了敏感度,但降低了特异度。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2256–2268.

余翔玲译 陈天武校

用甲胎蛋白及钆塞酸增强 MRI 特征对亚厘米肝细胞肝癌的诊断算法(DOI:10.19300/j.2024.e0407)

Diagnostic algorithm for subcentimeter hepatocellular carcinoma using alpha-fetoprotein and imaging features on gadoxetic acid-enhanced MRI (DOI: 10.1007/s00330-023-10214-0)

P. Huang, F. Wu, K. Hou, C. Zhou, Y. Xiao, C. Wang, et al.

摘要 目的 探讨血清甲胎蛋白(AFP)在钆塞酸增强 MRI

(EOB-MRI)上诊断亚厘米肝细胞癌(HCC)中的作用。**方法** 回顾性纳入 2017 年 1 月—2023 年 3 月在 EOB-MRI 上进行单独亚厘米观察的初治的慢性乙型肝炎病人。HCC 的最终诊断根据病理证实,良性对照组的诊断经病理或随访证实。使用约登指数确定 HCC 的 AFP 临界值。基于 AFP 和影像学特征进行逻辑回归分析,纳入有统计学意义的结果以制定诊断标准。比较拟诊标准与 HCC 诊断特征(动脉期高信号和门静脉期低信号)的诊断效能。**结果** 共纳入 305 例病人[平均年龄(51.5±10.7)岁;其中男 153 例],将其分为衍生队列和时间验证队列。HCC 的预测因素共有 4 个,包括 AFP>13.7 ng/mL、动脉期高信号、门静脉期低信号和过渡期低信号。新制定的一个拟诊标准(至少有 4 项因素中的 3 项)的敏感度高于诊断特征(衍生队列,71.6%和 52.3%, $P<0.001$;验证队列,75.0%和 47.5%, $P=0.003$),且特异度没有降低(衍生队列,92.5%和 92.5%, $P>0.05$;验证队列,92.0%和 92.0%, $P>0.05$);而另一个诊断标准(纳入全部 4 项因素)的特异度略高于诊断特征(衍生队列,99.1%和 92.5%, $P=0.023$;验证队列,100.0%和 92.0%, $P=0.0134$)。肝胆期低信号观察的亚组分析得出了类似的结果。**结论** 将 AFP 纳入诊断算法中可以提高亚厘米 HCC 的诊断效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2271–2282.

吴玉平译 陈天武校

肝硬化病人的含脂肝细胞癌:关于增强特征诊断改进的建议 (DOI:10.19300/j.2024.e0408)

Fat-containing hepatocellular carcinoma in patients with cirrhosis: proposal of a diagnostic modification regarding enhancement characteristics (DOI: 10.1007/s00330-023-10236-8)

A. Delagnes, M. Roux, V. Vilgrain, B. Guiu, V. Laurent, O. Sutter, et al.

摘要 目的 旨在研发和验证一种无创性诊断含脂肝细胞癌(HCC)的方法。**方法** 回顾性纳入 84 例肝硬化病人,其中 77 例为含脂 HCC,11 例为非 HCC 含脂结节。回顾所有 MRI 影像;收集结节特征、欧洲肝脏研究协会(EASL)和 LI-RADS 分类以及生存率等资料。将 LI-RADS v2018 的一个主要特征[非边缘样动脉期过度强化(APHE)]更改为包括动脉期的不同增强模式,并创建一种计算肝硬化中的含脂结节的新的脂肪-LI-RADS 算法。在衍生队列和外部验证队列中评估该算法的诊断效能(外部队列包括 58 个含脂 HCC 和 10 个非 HCC 含脂结节),并评估其可重复性。**结果** 在衍生队列中,54/77 个(70.1%)含有脂肪的 HCC 有 APHE,62/77 个(80.5%) 在动脉期(与结节本身相比)有强化(APE),43/77(55.8%)有廓清,20/77(26.0%)有强化包膜。EASL 和 LI-RADS 对含脂 HCC 诊断的敏感度分别为 37.7%(29/77)和 36.4%(28/77),特异度均为 100%(11/11)。新的脂肪-LI-RADS 算法将敏感度提高到 50.6%(39/77),而不降低特异度[100%(11/11)]。验证队列中证实敏感度增加,特异度略有下降。脂肪-LR5 诊断 HCC 的符合率为 85.3%(58/68)。**结论** 研究创建的新的脂肪-LI-RADS 算法显著提高了对含脂 HCC 的无创性诊断的

效能,可以减少对含脂 HCC 进行活检的次数。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2283–2293.

吴玉平译 陈天武校

CT

常规腹部 CT 的辐射剂量变化较大:超剂量的原因及减少剂量的小建议 (DOI:10.19300/j.2024.e0409)

Large variation in radiation dose for routine abdomen CT: reasons for excess and easy tips for reduction (DOI: 10.1007/s00330-023-10076-6)

R. Smith-Bindman, T. Kang, P. W. Chu, Y. Wang, C. Stewart, M. Das, et al.

摘要 目的 描述辐射剂量减少技术在常规腹部 CT 中的应用和影响。**方法** 回顾性分析了由 95 家医院和成像机构提供的有大剂量登记的成人连续常规腹部 CT 扫描。将检查分为十分位数,首先是病人体型,其次是根据体型调整的剂量-长度乘积(DLP),总结剂量和技术参数,并估计哪些参数对方案间剂量变化的贡献最大。如果将根据体型调整的平均 DLP 高于 433 mGy·cm 或 645 mGy·cm 则将所有方案降低到这些阈值,最后对总体人群的剂量进行建模。**结果** 使用 1 033 种不同的方案共进行了 748 846 次 CT 检查。当根据病人体型进行分类时,即使调整了病人体型,腹部直径较大病人的受照剂量和有效 mAs 也会增加。当按体型调整剂量分类时,尽管病人腹部直径没有差异(312 mm 和 309 mm),体型调整的 DLP 最高和最低十分位数的病人接受的剂量是平均剂量的 6.4 倍(1 680 mGy·cm 和 265 mGy·cm)。与最低的根据体型调整的 DLP 十分位间距的病人相比较,最高的根据体型调整的 DLP 十分位间距的病病人的有效 mAs 高 2.1 倍,未调整的容积 CT 剂量指数(CTDI_{vol})高 2.9 倍,扫描期相高 2.5 倍,kV(千伏)几乎没有变化。自动曝光控制被广泛用于调整 mAs,而 kV 调整罕见。期相是方案变化之间的最强驱动因素。广泛采用优化方案可使总人群剂量减少 18.6%~40%。**结论** 常规腹部 CT 的辐射剂量变化很大,与病人的体型无关。修改 kV 和单期扫描可以显著减少剂量。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2394–2404.

吴玉平译 陈天武校

一种新的颈动脉壁成像方法:黑血 CT (DOI:10.19300/j.2024.e0410)

A novel method of carotid artery wall imaging: black-blood CT (DOI: 10.1007/s00330-023-10247-5)

Y. Lu, R. Cao, S. Jiao, L. Li, C. Liu, H. Hu, et al.

摘要 目的 评价黑血 CT(BBCT)在颈动脉壁成像中的应用及其显示颈动脉狭窄率和斑块负荷的准确性。**方法** 共有 110 例病人接受了 2 期 CT 增强扫描,采用对比强化增益(contrast-enhancement-boost)技术获得 BBCT 影像。由 2 名放射科医生分别用 4 分制评分法对 BBCT 影像的主观影像质量进行独立评分,然后进一步分析斑块类型。测量 BBCT

上动脉狭窄率,并与 CTA 进行比较。比较 BBCT 与高分辨血管壁 MR 成像(VW-MR)上的斑块负荷。采用 $kappa$ 值和组内相关系数(ICC)进行一致性分析。采用受试者操作特征曲线下面积(AUC)评价 BBCT 对狭窄率和斑块负荷>50%的诊断准确性。**结果** 2 位阅片医生之间的 BBCT 主观影像质量评分一致性良好(ICC=0.836, $P<0.001$)。BBCT 和 CTA 对狭窄率的诊断一致性很好($P<0.001$)。BBCT 和 VW-MR 对斑块负荷的诊断一致性良好($P<0.001$)。对于>50%的斑块负荷,BBCT 具有良好的敏感度(93.10%)和特异度(73.33%),AUC 为 0.950(95%CI:0.838~0.993)。与 CTA 相比,BBCT 在显示低密度斑块和混合斑块方面与 VW-MR 具有更高的一致性(ICC 分别为 0.931 和 0.858, $P<0.001$)。**结论** BBCT 不仅能清晰显示颈动脉壁,而且能准确诊断颈动脉狭窄率和斑块负荷。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4):2407-2415.

孔令红译 陈天武校

CT 血管成像与冠状动脉钙化评分相结合改善冠状动脉疾病诊断:一项对接受有创冠状动脉成像的稳定型胸痛病人的协同 Meta 分析(DOI:10.19300/j.2024.e0411)

Combination of computed tomography angiography with coronary artery calcium score for improved diagnosis of coronary artery disease: a collaborative meta-analysis of stable chest pain patients referred for invasive coronary angiography (DOI: 10.1007/s00330-023-10223-z)

M. Mohamed, M. Bosserdt, V. Wieske I, B. Dubourg, H. Alkadhi, M.J. Garciaet, et al.

摘要 目的 对于稳定型胸痛病人阻塞性冠状动脉疾病(CAD),冠状动脉 CT 血管成像(CCTA)的诊断准确性高于冠状动脉钙化(CAC)评分,而联合 CCTA 与 CAC 的附加诊断价值尚不清楚。与单独使用 CCTA 对比,冠状动脉 CCTA 结合 CAC 评分可否提高梗阻性 CAD 的诊断。**方法** 纳入 29 项原始研究中的 2 315 例病人[年龄(61.1±10.2)岁;女 858 例(37%)]。基于单独的 CCTA 或联合 CCTA 与 CAC 评分建立 2 个 CAD 预测模型。在有创冠状动脉造影中,CAD 被定义为至少 50%的冠状动脉直径狭窄。模型通过使用具有随机截距集的广义线性混合效应模型来建立。通过似然比检验对 2 种 CAD 预测模型进行比较,同时使用受试者操作特征曲线下面积(AUC)比较其诊断效能。采用决策曲线分析评估净收益(真阳性的收益和假阳性的危害)。**结果** CAD 患病率为 43.5%(1 007/2 315)。与单独使用 CCTA 相比,CCTA 与 CAC 联合改善了 CAD 诊断[AUC:87%(95%CI:86%~89%) 和 80%(95%CI:78%~82%); $P<0.001$], 似然比检验 236.3,df:1, $P<0.001$,在几乎所有阈值概率中显示出更高的净效益。**结论** 与单独使用 CCTA 相比,稳定型胸痛病人的 CCTA 结果联合 CAC 评分可以提高对 CAD 的诊断效能和净收益。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4):2426-2436.

孔令红译 陈天武校

MR

钆苯二胺增强 MRI 定量信息可以预测孤立性肝细胞癌增殖亚型:一项多中心回顾性研究(DOI:10.19300/j.2024.e0412)

Quantitative information from gadobenate dimeglumine-enhanced MRI can predict proliferative subtype of solitary hepatocellular carcinoma: a multicenter retrospective study (DOI: 10.1007/s00330-023-10227-9)

F. Ding, M. Huang, P. Ren, J. Zhang, Z. Lin, Y. Sun, et al.

摘要 目的 研究钆苯二胺增强 MRI 定量参数在预测肝细胞癌(HCC)分子亚型及总生存期方面的价值。**方法** 该项多中心回顾性研究纳入 218 例完成钆苯二胺增强 MRI 检查的孤立性 HCC 病人,所有 HCC 病变均已切除并经病理证实。在肝胆期测量病变与肝脏的对比增强比(LLCER)、病变与肝脏的对比(LLC)。通过逻辑回归评估增殖型 HCC 的潜在危险因素。采用受试者操作特征(ROC)曲线评估 LLCER 和 LLC 对增殖型 HCC 的预测能力。使用 Cox 生存结果比例风险回归模型评估预后因素。**结果** LLCER 是增殖型 HCC 的独立预测因子(比值比,0.015;95%CI,0.008~0.022; $P<0.001$)。ROC 曲线下面积为 0.812(95%CI,0.748~0.877),高于 LLC、甲胎蛋白>100 ng/mL、卫星结节、边缘动脉期高强化(均 $P\leq 0.001$)。LLCER<-4.59%的 HCC 病人增殖型 HCC 发生率明显高于 LLCER $\geq$ -4.59%的 HCC 病人。在随访期间,LLCER 是 HCC 病人总生存的独立预测因子(危险比,0.070;95%CI,0.015~0.324; $P=0.001$)。**结论** 钆苯二胺增强肝胆期定量参数预测孤立性 HCC 的增殖亚型具有中等偏高的准确性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4):2445-2456.

孔令红译 陈天武校

乳腺放射学

人表皮生长因子受体 2(HER2)低表达和 HER2 过表达乳腺癌的鉴别:4 种 MRI 扩散模型的比较研究(DOI:10.19300/j.2024.e0413)

Discrimination between human epidermal growth factor receptor 2 (HER2)-low-expressing and HER2-overexpressing breast cancers: a comparative study of four MRI diffusion models (DOI: 10.1007/s00330-023-10198-x)

C. Mao, L. Hu, W. Jiang, Y. Qiu, Z. Yang, Y. Liu, et al.

摘要 目的 确定传统扩散加权成像(DWI)、连续时间随机游走(CTRW)、分数阶微积分(FROC)和拉伸指数模型(SEM)在识别乳腺癌的人表皮生长因子受体 2(HER2)表达状态中的价值。**方法** 该项前瞻性研究纳入 158 例接受 DWI、CTRW、FROC 和 SEM 检查的女性,并在病理上分为 HER2-零表达组(10 例)、HER2 低表达组(86 例)和 HER2 过表达组(62 例)。从 4 个扩散模型中,得到原发性肿瘤的表现扩散系数(ADC)、 α CTRW、 β CTRW、DCTRW、 β FROC、DFROC、 μ FROC、 α SEM 和 DDCSEM 共 9 个扩散参数。比较各组间这些扩散指标和临床病理特征。使用 Logistic 回归来确定用于 HER2 表达状态分类的最佳扩散指标和临床病理变量。受试

者操作特征(ROC)曲线用于评估其辨别能力。结果 HER2 低表达组和 HER2 过表达组的雌激素受体(ER)状态、孕激素受体(PR)状态和肿瘤大小不同($P<0.001\sim P=0.009$)。HER2 低表达乳腺癌的 α CTRW、DCTRW、 β FROC、DFROC、 μ FROC、 α SEM 和 DDCSEM 显著低于 HER2 过表达 BC ($P<0.001\sim P=0.01$)。进一步的多因素 Logistic 回归分析表明, α CTRW 是唯一的最佳判别指标,其 AUC 高于 ADC (0.802 和 0.610, $P<0.05$);在 α CTRW 中加入 ER 状态、PR 状态和肿瘤大小,将 AUC 提高到 0.877。结论 α CTRW 可帮助区分 HER2 低表达和 HER2 过表达的乳腺癌。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2546–2559.

余芸菲译 陈天武校

○ 心脏放射学

通过深度学习重建冠状动脉 CT 血管成像检测支架再狭窄的可行性研究(DOI:10.19300/j.2024.e0414)

Coronary computed tomography angiographic detection of in-stent restenosis via deep learning reconstruction: a feasibility study (DOI: 10.1007/s00330-023-10110-7)

H. Kawai, S. Motoyama, M. Sarai, Y. Sato, T. Matsuyama, R. Matsumoto, et al.

摘要 目的 CT 血管成像评价支架内再狭窄(ISR)仍然具有挑战性,特别是对于小支架。使用深度学习重建来量化支架支柱厚度和支架处的血管管腔直径,并将其与使用传统重建方法获得的值进行比较。**方法** 纳入 2019—2021 年经皮冠状动脉介入治疗后的 3 个月内分别接受了 CT 和有创冠状动脉造影(ICA)检查的连续性病人 85 例,共 166 个支架。ISR 的存在被定义为 ICA 上直径狭窄百分比 $\geq 50\%$ 。比较超分辨率深度学习重建、精确 IQ 引擎(PIQE)和基于模型的迭代重建、基于前向投影的迭代重建 SoluTion (FIRST)。使用 PIQE 和 FIRST 重建所有影像,并由 2 名心血管放射技师进行盲法评估。**结果** 与 FIRST 相比,PIQE 在管腔最大径一半处的全宽度更大,支柱厚度更小。PIQE 的影像质量评分高于 FIRST (4.2 ± 1.1 和 2.7 ± 1.2 , $P<0.05$)。此外,PIQE 中 ISR 检测的特异度和准确度均优于 FIRST(均 $P<0.05$),支架直径 <3.0 mm 的差异性尤其显著。**结论** PIQE 为 ISR 提供了极佳的影像质量和诊断准确性,即使支架直径 <3.0 mm。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2647–2657.

余芸菲译 陈天武校

○ 胸部放射学

Δ 影像组学特征预测非小细胞肺癌新辅助化疗免疫治疗的

主要病理反应(DOI:10.19300/j.2024.e0415)

Delta-radiomics features for predicting the major pathological response to neoadjuvant chemioimmunotherapy in non-small cell lung cancer (DOI: 10.1007/s00330-023-10241-x)

X. Han, M. Wang, Y. Zheng, N. Wang, Y. Wu, C. Ding, et al.

摘要 目的 研究 Δ 影像组学特征能否预测非小细胞肺癌(NSCLC)病人对新辅助化疗免疫治疗的主要病理反应(MPR)。**方法** 纳入来自 3 个机构(数据库 1 有 164 例;数据库 2 有 21 例;数据库 3 有 21 例)的 206 例接受新辅助化疗免疫治疗和手术的 II A–II B 期 NSCLC 病人。数据库 1 中的病人被随机分配到训练数据集和测试数据集,比例为 0.7:0.3。数据库 2 和数据库 3 中的病人被用作 2 个独立的外部验证数据集。在基线和手术前进行增强 CT 扫描。 Δ 影像组学特征被定义为基线和术前之间影像组学特征的相对净变化。建立了 Δ 影像组学模型和预处理影像组学模型。还评估了实体瘤免疫相关反应评估标准(iRECIST)预测 MPR 的效能。**结果** 半数病人(106/206 例,51.5%)在新辅助化疗免疫治疗后出现 MPR。为了预测 MPR, Δ 影像组学模型在训练、测试和 2 个外部验证数据集中分别获得了 0.768、0.732、0.833 和 0.716 的令人满意的受试者操作特征曲线下面积(AUC)值,这显示出比治疗前影像组学模型(0.644、0.616、0.475 和 0.608)具有更好的预测效能。与 iRECIST 标准(0.624、0.572、0.650 和 0.466)相比,结合 Δ 影像组学特征和 iRECIST 的混合模型在 4 组中的 MPR 预测 AUC 值更高,分别为 0.777、0.761、0.850 和 0.670。**结论** 在 II–III 期 NSCLC 的新辅助化疗免疫治疗的术前预测 MPR 方面,与治疗前影像组学模型和 iRECIST 标准相比, Δ 影像组学模型显示出优越的诊断效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2024, 34(4): 2716–2726.

余芸菲译 陈天武校

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。