

European Radiology 科学论著摘要(2022 年 11 月、12 月杂志)

○ 对比剂

基于前房增强预测视网膜母细胞瘤的视神经浸润(DOI:10.19300/j.2023.e1101)

Anterior chamber enhancement predicts optic nerve infiltration in retinoblastoma (DOI:10.1007/s00330-022-08778-4)

K.Deike-Hofmann, P. van Lampe, M. Eerikainen, S. Ting, S. Schlüter, H.P. Schlemmer, et al.

摘要 目的 近期研究显示,通过静脉注射钆对比剂(GBCA)进入前房(AC),并沿血管周围间隙从视网膜引流至远端视神经(ON)可显示视淋巴系统。在视网膜母细胞瘤小样本队列研究中,前房增强可独立预测视神经远端浸润,视为预测进展期视网膜母细胞瘤的主要危险因素。该回顾性队列研究旨在探讨预测视网膜母细胞瘤(RB)ON浸润的影像学标志物并验证视淋巴系统。**方法** 该回顾性单中心研究经伦理审查委员会(IRB)批准,共纳入539例患儿。所有受试者均在全麻下行眼部MRI扫描,使用眼眶专用线圈。比较分析MRI平扫及GBCA增强T₁WI上AC与眼球的信号强度比(Δ SIR),并探讨其与ON浸润的病理结果相关性。**结果** 多因素分析显示,在校正肿瘤大小后,RB患儿眼球的 Δ SIR是ON浸润的独立、显著预测因子($P<0.05$),该值越高预测ON浸润程度效能越好。**结论** 前房GBCA增强可预测ON远端浸润,其机制可能由于视淋巴系统损伤所致。视淋巴系统被认为可清除从视网膜到后房ON的有毒代谢产物。在合并ON浸润的RB病例中,这种排泄通路可能受到抑制而导致视网膜稳态失衡、血管内皮生长因子释放增加和虹膜新生血管增多,继而导致AC内GBCA的渗透增加。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7354-7364.

林琳译 沈晶 伍建林校

○ 分子成像

基于葡萄糖胺化学交换饱和转移(CEST)MRI乳腺癌成像:首次人类试验(DOI:10.19300/j.2023.e1102)

Breast cancer imaging with glucosamine CEST (chemical exchange saturation transfer) MRI: first human experience (DOI:10.1007/s00330-022-08772-w)

M.Rivlin, D.Anaby, N.Nissan, M.Zaiss, A.Deshmane, G.Navon, et al.

摘要 目的 本研究评估基于葡萄糖胺/氨基葡萄糖(GlcN)化学交换饱和转移(CEST)MRI乳腺癌成像相较传统的MRI方法鉴别肿瘤与周围组织的可行性。**方法** 该研究经伦理审查委员会(IRB)批准,前瞻性收集2019年8月—2020

年3月期间12例首诊乳腺肿瘤病人(中位年龄为53岁)。所有病人均签署知情同意书并接受3.0 T MRI检查。在CEST成像时,采用饱和脉冲序列的脂肪抑制三维射频梯度回波序列。采用非对称性磁化转移率(MTR_{asym})和多高斯拟合对肿瘤和周围组织中的CEST信号进行量化。**结果** GlcN CEST MRI显示肿瘤病灶内信号强度(MTR_{asym}值为 $8.12\% \pm 4.09\%$, $n=12$, $P=2.2E-03$)较周围乳腺组织信号强度要高,摄取GlcN前后的肿瘤病灶内信号强度增加量为 $(3.41 \pm 0.79)\%$ ($n=12$, $P=2.2E-03$),并与T₁W和T₂W MRI显示的肿瘤位置一致。GlcN CEST光谱包含不同的峰,相对应于自由水与羟基、酰胺/胺基之间的质子交换及脂肪核奥弗豪斯增强(NOE),在摄取GlcN后的肿瘤组织中具有更大的CEST积分,平均因子分别为 2.2 ± 1.2 ($P=3.38E-03$)、 1.4 ± 0.4 ($P=9.88E-03$)和 1.6 ± 0.6 ($P=2.09E-02$)。**结论** 研究表明,GlcN CEST MRI用于临床上的乳腺癌诊断具有一定应用价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7365-7373.

张慧慧译 沈晶 伍建林校

○ 乳腺放射学

对比增强乳腺X线摄影联合Kaiser评分对评估断层BI-RADS 4A病灶临床决策的价值(DOI:10.19300/j.2023.e1103)

Value of contrast-enhanced mammography combined with the Kaiser score for clinical decision-making regarding to-mosynthesis BI-RADS 4A lesions (DOI:10.1007/s00330-022-08810-7)

X.C. Rong, Y.H. Kang, J. Xue, P.Y. Han, Z.G. Li, G. Yang, et al.

摘要 目的 探讨对比增强乳腺X线摄影(CEM)联合Kaiser评分(KS)对数字乳腺断层摄影(DBT)乳腺影像报告和数据库(BI-RADS)4A病灶的诊断效能,以减少不必要的乳腺活检。**方法** 回顾性收集2019年6月—2021年6月就诊的106例乳腺疾病病人,共109个DBT BI-RADS 4A病灶。在CEM上未强化的病灶可降级为BI-RADS 3;而在CEM上有强化的病灶,观察者需根据乳腺MRI的KS对病灶进行再分类。本研究采用受试者操作特征(ROC)曲线分析评价其诊断效能。由2名观察者对所有病灶进行评估,观察者组间一致性采用Cohen's kappa检验进行分析。**结果** 在109个乳腺病灶中,良、恶性病灶分别为95和14个。CEM联合KS的准确度用ROC曲线下面积(AUC)表示,AUC范围为0.880~0.906。KS的使用提高了观察者对病灶良恶性的鉴别诊断效能,CEM联合KS对病灶诊断的准确度显著高于CEM联合

BI-RADS 或超声(US)($P<0.001$)。CEM 联合 KS 的特异度高于 CEM 联合 BI-RADS 或 US($P<0.001$),但敏感度的差异无统计学意义($P>0.05$)。在 DBT 上分类为 BI-RADS 4A 的 95 个良性病灶中,CEM 联合 KS 可明确诊断 72 (75.8%)~78 个(82.1%)病灶,从而避免了不必要的良性活检。2 位观察者的 KS 一致性较好($\kappa=0.727$)。结论 CEM 联合 KS 可应用于 DBT BI-RADS 4A 病灶评估并可有效减少不必要的良性活检。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11): 7439-7447.

张慧慧译 沈晶 伍建林校

泌尿生殖系统放射学

应用 VI-RADS 评分的交互式专项培训计划在膀胱疾病 MRI 诊断中的价值(DOI:10.19300/j.2023.e1104)

The learning curve in bladder MRI using VI-RADS assessment score during an interactive dedicated training program (DOI: 10.1007/s00330-022-08766-8)

M.C. da Silva, M. Pecoraro, M.L. Pesciotti, A. Dehghanpour, A. Forookhi, S. Lucciola, et al.

摘要 目的 旨在评估在交互式训练项目中使用膀胱影像报告和数据系统(VI-RADS)评分对放射科住院医师判读膀胱疾病 MRI 诊断的影响。**方法** 由 3 名对膀胱 MRI 阅片经验较少的放射科住院医师担任研究者。在 3 个月内对 200 例病人进行盲法评估,所有病人平均分为 4 组,每组 50 例。并于 2 个月后再对第 1 组病例(第 5 组)进行重新评估,总计 250 次。提供包括教育课程和基于案例实践的交互式训练计划,通过绘制平均一致性作为每组正确评价的比率来构建学习曲线。采用 κ 检验和受试者操作特征(ROC)分析进行阅片者间一致性分析和诊断效能分析。**结果** 在 VI-RADS 评分一致性方面,同组病例训练前和训练后评价的 κ 差异分别为,阅片者 1, 0.555~0.852, 阅片者 2, 0.522~0.695, 阅片者 3, 0.481~0.794。使用 VI-RADS ≥ 3 作为膀胱肌层侵犯的临界值,其敏感度为 84%~89%,特异度 91%~94%,AUC 值为 0.89(95%CI: 0.84~0.94)~0.90(95%CI: 0.86~0.95)。在第 1 组和第 5 组中,平均阅片时间从(5.21 $\pm$ 1.12) min 减少至(3.52 $\pm$ 0.69) min,而平均置信度从 3.31 $\pm$ 0.93 提高至 4.21 $\pm$ 0.69。**结论** 采用膀胱 MRI 和 VI-RADS 评分的交互式专项训练项目可使放射科住院医师的诊断能力随时间的推移而相应提高,并在分析 100~150 例病人后的诊断能力得到普遍改善。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11): 7494-7503.

朱雪琳译 沈晶 伍建林校

无对比增强 VI-RADS 的临床有效性: 高梯度磁场 3.0 T MRI 的前瞻性研究(DOI:10.19300/j.2023.e1105)

Clinical validity of non-contrast-enhanced VI-RADS: prospective study using 3-T MRI with high-gradient magnetic field (DOI: 10.1007/s00330-022-08813-4)

M. Watanabe, S. Taguchi, H. Machida, M. Tambo, Y. Takeshita, T. Kariyasu, et al.

摘要 目的 旨在开发一项改良性无动态对比增强成像

(DCEI)的膀胱影像报告和数据系统(VI-RADS),即“无对比增强 VI-RADS(NCE-VI-RADS)”,并评估去噪深度学习重建(dDLR)在 NCE-VI-RADS 中的应用价值。**方法** 本研究前瞻性纳入 2019 年 1 月—2020 年 12 月间 163 例行高梯度场强 3.0 T 膀胱 MRI 检查中的 108 例经尿道切除术并病理证实为膀胱癌病人。由 1 名经验丰富的放射科医生(医生 1)和另 1 名高级放射科住院医师(医生 2)按照 VI-RADS 对膀胱肿瘤行独立评分。常规 VI-RADS 包括 T₂WI、扩散加权成像(DWI)和动态对比增强成像(DCEI)。NCE-VI-RADS 仅包括无对比增强成像序列(T₂WI 和 DWI)，“NCE-VI-RADS 伴 dDLR”包括经 dDLR 处理的 T₂WI 和 DWI。采用受试者操作特征曲线、单纯和/或加权 κ 检验对各评估系统进行对比分析。**结果** 共有 23/108 例(21%)病人的膀胱肿瘤侵及肌层。2 名医生(医生 1、2)诊断肌层侵犯的曲线下面积(AUC)值: 常规 VI-RADS, 0.94 和 0.91; NCE-VI-RADS, 0.93 和 0.91; “NCE-VI-RADS 伴 dDLR”, 0.96 和 0.93。单纯 κ 检验显示, 2 名医生对 NCE-VI-RADS 分级基本一致, 且常规 VI-RADS 和 “NCE-VI-RADS 伴 dDLR”诊断基本一致。**结论** NCE-VI-RADS 对膀胱癌肌层侵袭的预测准确度与常规 VI-RADS 相当, 辅助使用 dDLR 可进一步提高 NCE-VI-RADS 诊断准确性。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11): 7513-7521.

陈晴晴译 沈晶 伍建林校

心脏放射学

心脏 MR T₁-mapping 技术评估 T2DM 病人心肌纤维化程度: 与左心室纵向舒张功能障碍的相关性(DOI:10.19300/j.2023.e1106)

Cardiac magnetic resonance T₁ mapping for evaluating myocardial fibrosis in patients with type 2 diabetes mellitus: correlation with left ventricular longitudinal diastolic dysfunction (DOI: 10.1007/s00330-022-08800-9)

X. Liu, Y. Gao, Y. K. Guo, C. C. Xia, R. Shi, L. Jiang, et al.

摘要 目的 应用心脏 MR (CMR)T₁ mapping 技术评估 2 型糖尿病(T2DM)病人的心肌纤维化程度,并探讨左心室(LV)亚临床心肌功能障碍与心肌纤维化之间的相关性。**方法** 本研究纳入 37 例短病程(≤ 5 年)、44 例长病程(> 5 年)T₂DM 病人以及 41 例健康对照者。比较上述 3 组之间的 LV 整体应变参数和 T₁ mapping 参数的差异性;并应用多因素线性回归分析方法分析 T₁ mapping 参数与 T2DM 患病时长等危险因素的相关性。采用 Pearson 相关分析法评估左心室应变参数和 T₁ mapping 参数之间的相关性。**结果** 与健康对照者和短病程 T2DM 病人相比,长病程 T2DM 病人的舒张峰值应变率(PDSR)显著降低($P<0.05$)。与短病程 T2DM 组比较,长病程 T2DM 组的收缩纵向峰值应变率和峰值应变率均显著降低($P<0.05$)。2 组 T₂DM 病人的细胞外体积(ECV)均高于健康对照组($P<0.05$)。控制协变量的多变量线性回归分析表明,T2DM 的患病时长与 ECV 具有相关性($\beta=0.413, P<0.001$)。Pearson 相关分析显示 ECV 与纵向 PDSR 呈负相关($r=-0.441$,

$P<0.001$)。结论 T_1 mapping 技术可以早期检测 T2DM 病人出现的左心室舒张功能下降的心肌纤维化异常。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7647-7656.

吴昊译 沈晶 伍建林校

胸部放射学

基于区域矩阵影像组学特征对肺腺癌预后的附加价值:空间分割在肿瘤评估中的优势(DOI:10.19300/j.2023.e1107)

Incremental benefits of size-zone matrix-based radiomics features for the prognosis of lung adenocarcinoma: advantage of spatial partitioning on tumor evaluation (DOI:10.1007/s00330-022-08818-z)

E. Kim, G. Lee, S.H. Lee, H. Cho, H.Y. Lee, H. Park.

摘要 目的 肺腺癌(ADC)的预后模型可应用不同类别的影像组学特征来建立。其中区域矩阵(SZM)特征具有与肿瘤分割相关的生物学基础,但其附加价值尚有待深入研究。本研究旨在评估 SZM 特征对肺 ADC 预后的附加价值。**方法** 共纳入 298 例肺 ADC 病人,对其治疗前的胸部 CT 影像进行五折交叉验证。本研究利用 SZM 特征建立了总生存期的风险模型,并将其与传统影像组学风险模型和基于临床变量的风险模型进行比较。同时,还将其与包含 SZM 特征、其他影像组学特征和临床变量的各种组合的其他模型进行了比较。采用风险比(HR)对 7 个风险模型及其在交叉验证中的结果进行了比较和评价。**结果** 临床变量风险模型作为基线模型的 HR 为 2.739。将影像组学和 SZM 特征相结合获得的 HR 值(4.034)高于单独使用影像组学特征的 HR 值(3.439)。如结合影像组学、SZM 特征和临床变量时,其 HR 值(6.524)也明显高于影像组学特征与临床变量相结合的 HR 值(4.202)。这些结果充分验证了 SZM 特征对肺 ADC 预后具有良好的附加价值。**结论** 将 SZM 特征与影像组学特征相结合比单独使用影像组学特征更优。当增加临床变量时, SZM 特征优势仍得以保持,从而证实 SZM 特征对肺 ADC 预后的附加价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7691-7699.

秦丽莉译 沈晶 伍建林校

头颈部放射学

基于 PET/CT 确定转移鼻咽癌病人根治性放疗的适应性:大样本队列研究(DOI:10.19300/j.2023.e1108)

Determining the suitability of definitive radiation therapy in patients with metastatic nasopharyngeal carcinoma based on PET/CT: a large cohort study (DOI: 10.1007/s00330-022-08814-3)

Z. C. Yang, Y. Y. Hu, L. T. Liu, S. S. Guo, C. C. Du, Y. J. Liang, et al.

摘要 目的 通过分析术前姑息性化疗(PCT)Deauville 评分和 EBV DNA 以评估初诊转移性鼻咽癌(mNPC)病人是否受益于根治性放疗(DRT)及术前姑息性化疗(PCT)。**方法** 研究纳入 570 例施行 PCT 或 PCT+DRT 的 mNPC 病人。应用递

归分区分析法(RPA)分析 EBV DNA 水平以及 PCT 后 Deauville 评分对其风险分层进行评估。**结果** Deauville 评分为 1-3、4-5 两组病人的生存率差异具有显著统计学意义[2 年无进展生存期(PFS):23.4% 和 8.5%, $P<0.001$; 2 年总生存率(OS):56.8% 和 18.8%, $P<0.001$]。依据风险递增 RPA 分成 3 组(RPA I~II 的 Deauville 评分均为 1-3 分):①RPA I, EBV DNA 在治疗前 $\leq 4\ 000$ copies/mL 且在 PCT 后未检测到;②RPA II, EBV DNA 治疗前 $>4\ 000$ copies/mL 或治疗前 $\leq 4\ 000$ copies/mL 并可在 PCT 后被检出;③RPA III, Deauville 评分为 4-5 分。其中 RPA I 和 RPA II 组的 PFS 率在 PCT+DRT 治疗显著高于单独 PCT 治疗(RPA I 组:72.7% 和 13.4%, RPA II 组:37.8% 和 6.3%),但 RPA III 组 PFS 差别不明显(6.5% 和 9.7%)。**结论** PCT+DRT 可能会提高中低危组 mNPC 病人生存率,但尚不能提高高危组病人的生存率。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7722-7732.

陈晴晴译 沈晶 伍建林校

AI 优化 ACR TI-RADS 与传统 ACR TI-RADS 诊断准确性与效能比较:基于 2 061 个甲状腺结节的多中心验证研究(DOI:10.19300/j.2023.e1109)

Comparison of diagnostic accuracy and utility of artificial intelligence - optimized ACR TI-RADS and original ACR TI-RADS: a multi-center validation study based on 2061 thyroid nodules (DOI:10.1007/s00330-022-08827-y)

Y. Liu, X.X. Li, C.J. Yan, L.Z. Liu, Y. Liao, H.Y. Zeng, et al.

摘要 目的 探讨基于人工智能(AI)优化的甲状腺影像报告和数据库系统(TI-RADS)在甲状腺结节危险分层上是否优于美国放射学会(ACR)传统的 TI-RADS。**方法** 回顾性收集 2017 年 1 月—2020 年 7 月间经细针穿刺或手术切除的甲状腺结节病人 1 859 例,共计 2 061 个甲状腺结节。由 2 名放射科医师在不知病理结果情况下对结节的 5 种超声特征进行评估,并使用 ACR TI-RADS 和 AI TI-RADS 进行评分;然后由另 2 名放射科医生独立对其中 100 个结节进行评分来验证诊断一致性。参照标准为基于 Bethesda 系统的术后病理或细胞病理学诊断。采用组内相关系数(ICC)确定评分者间的一致性。**结果** 经 AI TI-RADS 的 TI-RADS 危险分层低于 ACR TI-RADS ($P<0.001$),且 AI TI-RADS 受试者操作特征曲线下面积更大(AUC=0.762 和 0.679, $P<0.001$)。ACR TI-RADS 与 AI TI-RADS 的敏感度相似(86.7% 和 82.2%, $P=0.052$),但后者的特异度较高(70.2% 和 49.2%, $P<0.001$)。此外, AI TI-RADS 将 743 个(48.63%)良性结节降级,表明可避免 328 个(占 776 个活检结节中 42.3%)结节不必要的细针穿刺(FNA)。AI TI-RADS 评分者间一致性优于 ACR TI-RADS 评分(ICC, 0.808 和 0.861, $P<0.001$)。**结论** AI TI-RADS 可显著减少被推荐活检的良性甲状腺结节的病人数量并提高其特异度,但敏感度略低。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7733-7742.

刘月译 沈晶 伍建林校

○ 神经放射学

MRI 定量萎缩测量在疑似阿尔茨海默病病人诊断中的临床应用(DOI:10.19300/j.2023.e1110)

Clinical applicability of quantitative atrophy measures on MRI in patients suspected of Alzheimer's disease (DOI: 10.1007/s00330-021-08503-7)

S. Ingala, I.S. van Maurik, D. Altomare, R. Wurm, E. Dicks, R.A. van Schijndel, et al.

摘要 目的 疑似阿尔茨海默病的神经退行性变可以通过视觉评分或定量体积评估来确定。本研究对比分析灰质(GMV)和海马(HCV)体积测量与视觉评分表在教学型和非教学型门诊的诊断效能。**资料与方法** 研究纳入荷兰当地记忆门诊(LMC)就诊的 231 例病人及阿姆斯特丹痴呆症教学队列(ADC)中的 501 例病人。MRI 检查使用当地扫描方案,包括 T₁ 加权序列。使用 FSL 和 FreeSurfer 对 GMV 和 HCV 进行量化分析。以视觉评分表来评估内侧颞叶和全脑萎缩程度。应用受试者操作特征(ROC)曲线分析区分正常(CN)与阿尔茨海默病性痴呆(AD)、轻度认知障碍(MCI)的最佳方法。**结果** 与 ADC 队列[平均年龄(64.9±8.2)岁;女性(42%);CN(35%),MCI(43%),AD(22%)]相比,LMC 队列[平均年龄(70.9±8.9)岁;女性(47%);CN(19%),MCI(34%),AD(47%)]病人的年龄更大、脑血管病变更严重,且 GMV 和 HCV 体积值更低。尽管 2 个队列中超过 95% 的 MRI 检查可用于视觉评估,但根据软件的不同,在 ADC 队列中 94%~98% MRI 检查可用于量化分析,而 LMC 队列中仅 68%~85% 可用于量化分析。在区分 CN 与 AD 时,视觉评分和体积测量在 2 个队列中具有相似的鉴别效能。**结论** 在临床实际中,目前多达 1/3 的 MRI 扫描不能用于脑灰质和海马萎缩的量化分析,其原因可能是缺乏标准化数据采集方案。体积测量和视觉评分具有相似的诊断准确性,表明视觉评分更适用于临床实际工作的场景。在真实临床环境中,对痴呆病人来说,基于 MRI 的定量体积评估可能需要优化扫描方案,且该研究还发现定量体积评估的鉴别效能并不优于视觉评分表。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11): 7789-7799.

张谍译 沈晶 伍建林校

AD 相似性萎缩指数、脑龄及常压性脑积水评分预测轻微认知下降的价值: 是否较常规 MRI 标志物更优(DOI:10.19300/j.2023.e1111)

Alzheimer resemblance atrophy index, BrainAGE, and normal pressure hydrocephalus score in the prediction of subtle cognitive decline: added value compared to existing MR imaging markers(DOI:10.1007/s00330-022-08798-0)

P. Giannakopoulos, M.L. Montandon, F.R. Herrmann, D. Hedderich, C. Gaser, E. Kellner, et al.

摘要 目的 痴呆脑部 MRI 可视化标志物包括海马萎缩(颞叶内侧萎缩 MTA)、白质损伤(Fazekas 评分)和脑微出血量(CMB)。本研究旨在评估基于人工智能(AI)的定量体积分

数对老年认知功能下降的预测价值。**方法** 前瞻性收集 80 例病人[女 46 例,平均年龄(73.4±3.5)岁],并在纳入时均行 MRI 检查;并在纳入和随访 4.5 年后分别行神经心理评估。3D T₁WI 处理后获得基于 AI 的体积分数,包括 AD 相似性萎缩指数(AD-RAI)、脑龄(BrainAGE)和常压性脑积水(NPH)指数,并通过认知评分和影像标志物建立回归模型分析。**结果** 基线 AD-RAI 评分与 Corsi(视觉空间记忆)呈负相关(多因素回归模型认知改变率 10.6%);当模型中同时纳入 MTA、CMB 和 Fazekas 评分后显示,AD-RAI 评分仍是认知功能唯一有效的预测因子,认知改变率可达 16.7%;当 AD-RAI 评分联合淀粉样蛋白阳性率为预测因子时,认知改变率达到 21.4%。BrainAGE 评分与连线测试 B(执行功能)降低具有相关性(认知改变率为 8.5%)。在常规 MRI 标志物中,只有 Fazekas 评分与认知功能呈正相关(认知改变率为 8.7%)。在回归模型中纳入 BrainAGE 评分可使其认知改变率显著增加(从 8.7%增加至 14%),如纳入淀粉样蛋白阳性率则认知改变率进一步增加达到 21.8%。**结论** 与常规的大脑老化可视化 MRI 标志物(MTA、Fazekas 评分和 CMB)比较,基于 AI 的 AD-RAI 指数和 BrainAGE 评分预测老年认知能力下降的效能有限,但却具有显著的附加价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11): 7833-7842.

都丽娜译 沈晶 伍建林校

○ MR

定量水 T₂ 弛豫技术在神经肌肉疾病早期诊断中应用: 一项回顾性活检对照研究(DOI:10.19300/j.2023.e1112)

Quantitative water T₂ relaxometry in the early detection of neuromuscular diseases: a retrospective biopsy-controlled analysis(DOI:10.1007/s00330-022-08862-9)

N. Locher, B. Wagner, F. Balsiger, O. Scheidegger.

摘要 目的 评价定量水 T₂ 弛豫技术在早期发现和诊断神经肌肉疾病(NMD)中的价值,并与临床上标准的定性 MR 成像进行比较。**方法** 回顾性收集了 2015—2019 年期间疑似 NMD 病人 83 例,所有病人均在多参数 MRI 检查后进行了肌肉组织活检。由 2 位神经影像学医师对 T₁ 加权和 T₂-TIRM 影像进行诊断分级。对多回波序列中感兴趣区活检肌肉组织进行手动勾画,并测量其水 T₂ 弛豫(水 T₂)时间的平均值和中位值,以相应肌肉组织活检的病理结果为参考标准。**结果** 34 例病人 T₁WI 上显示明显的病理性改变,提示 NMD 晚期的脂肪浸润。其余 49 例无晚期改变病人中,T₂-TIRM 对判断早期 NMD 的敏感度达到 56.4%,水 T₂ 弛豫时间的平均值和中位值的敏感度为 87.2%和 97.4%。受试者操作特征(ROC)曲线分析显示 T₂-TIRM、水 T₂ 平均值和水 T₂ 中位值的曲线下面积(AUC)分别为 0.682、0.715 和 0.803。不同病理组织学形态的水 T₂ 中位值在 36~42 ms 之间。**结论** 定量水 T₂ 弛豫技术可在 T₁WI 出现晚期脂肪浸润信号改变之前检测到肌肉异常改变,其敏感性显著优于 T₂-TIRM 主观分级,T₂-TIRM 正常

并不能排除早期 NMD 可能。在临床诊断中建议将水 T₂ 弛豫作为 T₂-TIRM 的补充手段以利于早期诊断 NMD。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7910-7917.

秦丽莉译 沈晶 伍建林校

○ 影像信息学与人工智能

基于超声造影深度学习和临床因素术前预测胰腺神经内分泌肿瘤侵袭性的联合列线图模型的建立与验证(DOI:10.19300/j.2023.e1113)

Development and validation of a combined nomogram model based on deep learning contrast-enhanced ultrasound and clinical factors to predict preoperative aggressiveness in pancreatic neuroendocrine neoplasms (DOI: 10.1007/s00330-022-08703-9)

J.Z. Huang, X.H. Xie, H.Wu, X.E. Zhang, Y.L. Zheng, X.Y. Xie, et al.

摘要 目的 本研究旨在建立和验证基于超声造影(CEUS)的深度学习(DL)和临床因素的联合列线图模型,探讨其在术前预测胰腺神经内分泌肿瘤(PNEN)侵袭性的价值。**方法** 回顾性收集从2010年1月—2020年10月期间初始进行CEUS检查并经过组织病理学证实为PNEN的病人资料。随机分为训练组和测试组。选择PNEN的典型超声图像和增强图像来微调SE-ResNeXt-50网络,并通过多因素Logistic回归分析,将DL预测概率与临床因素结合,建立联合列线图模型。再应用受试者操作特征(ROC)曲线、校准曲线和决策曲线分析来评估所构建模型的预测效能。**结果** 本研究104例PNEN病人中训练组80例[平均年龄(47±12)岁;男56例],测试组24例[平均年龄(50±12)岁;男14例]。ROC曲线显示DL模型在测试组中AUC为0.81(95%CI:0.62~1.00);而结合独立临床危险因素(如肿瘤大小、动脉强化水平)和DL预测概率的组合列线图模型在测试组中诊断效能有所提高,即AUC为0.85(95%CI:0.69~1.00),并具有良好的校准度。决策曲线分析也验证了联合列线图的临床实用性。**结论** 联合列线图模型可作为术前区分侵袭性和非侵袭性PNEN的无创性和较为精准的评估工具。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7965-7975.

朱雪琳译 沈晶 伍建林校

○ 神经放射学

初级运动皮质的铁敏感MR成像鉴别遗传性痉挛性截瘫与其他运动神经元疾病(DOI:10.19300/j.2023.e1201)

Iron-sensitive MR imaging of the primary motor cortex to differentiate hereditary spastic paraplegia from other motor neuron diseases (DOI: 10.1007/s00330-022-08865-6)

M. Cosottini, G. Donatelli, I. Ricca, F. Bianchi, D. Frosini, V. Montano, et al.

摘要 目的 遗传性痉挛性截瘫(HSP)是一组以下肢上运动神经元(UMN)损害为特征的遗传性神经退行性疾病,与原发侧索硬化症(PLS)和肌萎缩性侧索硬化症(ALS)难以鉴别。根据ALS病人初级运动皮质(PMC)中存在小胶质细胞

铁积聚的相关报道,通过应用铁敏感MR成像以评估HSP病人PMC影像学表现,并比较HSP、PLS和ALS病人的PMC表现。**方法** 对23例HSP病人、7例下肢发病的PLS病人、8例下肢发病伴UMN损伤的ALS病人(UMN-ALS)和84例伴相关临床症状的ALS病人进行3.0T MRI扫描。在3D T₂*WI上评估PMC为正常信号、轻度低信号或明显低信号,并探索疾病之间信号强度分布频率的差异。**结果** 在3/22(14%)的HSP病人、7/7(100%)的PLS病人、6/8(75%)的UMN-ALS病人和35/84(42%)的ALS病人中均可观察到PMC呈明显低信号。HSP与PLS、UMN-ALS和ALS病人正常信号、轻度低信号和明显低信号的分布频率均不同且差异具有统计学意义(均P<0.01)。**结论** 皮质低信号常见于PLS和ALS,而HSP少见,因此PMC的铁敏感成像可为下肢发病UMN综合征成年病人诊断提供有效的信息。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8058-8064.

陈晴晴译 林琳 伍建林校

缺血性卒中血管内取栓术后液体衰减反转恢复血管高信号对预后的预测价值(DOI:10.19300/j.2023.e1202)

Prognostic value of post-treatment fluid-attenuated inversion recovery vascular hyperintensity in ischemic stroke after endovascular thrombectomy (DOI:10.1007/s00330-022-08886-1)

X.Q. Xu, G.C. Shen, G. Ma, Y. Chu, S.S. Lu, S. Liu, et al.

摘要 目的 探讨急性缺血性卒中(AIS)病人血管内取栓术(EVT)治疗后液体衰减反转恢复血管高信号(FVH)在预测临床预后中的价值。**方法** 回顾性收集2017年7月—2021年2月期间前循环大血管闭塞的病人84例及其治疗后FVH和其他指标情况。应用改良Rankin量表评分评估其预后情况,0-2分认为预后良好。统计学方法采用卡方检验、Fisher's确切概率检验、独立样本t检验、多因素logistic回归分析和受试者操作特征曲线(ROC)分析。**结果** 84例病人中有48例(57.1%)出现治疗后FVH。治疗后FVH与不完全血管再通及扩散加权成像中Alberta卒中早期CT低评分具有相关性(均P<0.05)。此外,治疗后FVH出血转化的发生率也高于治疗后无FVH者(27.1%和16.7%),但差异无统计学意义(P=0.259)。术后血管再通[风险比(OR),0.024;95%CI,0.003~0.194;P<0.05]、入院时较低的美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分(OR,1.196;95%CI,1.017~1.406;P<0.05)和治疗后无FVH(OR,74.690;95%CI,4.624~1206.421;P<0.05)均是预后良好的独立预测因素。血管再通+治疗前NIHSS+治疗后FVH的联合模型在预测临床预后方面显著优于治疗后无FVH(仅血管再通+治疗前NIHSS)的组合模型(P=0.004)。**结论** AIS经EVT治疗后FVH有望成为病人预后的有效预测指标。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8067-8076.

林琳译 沈晶 伍建林校

影像组学对2021 WHO胶质瘤新分类IDH野生型低级别胶

质瘤伴 *EGFR* 扩增和 *TERT* 启动子突变的预后预测价值 (DOI:10.19300/j.2023.e1203)

Adding radiomics to the 2021 WHO updates may improve prognostic prediction for current IDH-wildtype histological lower-grade gliomas with known *EGFR* amplification and *TERT* promoter mutation status (DOI: 10.1007/s00330-022-08941-x)

Y. W. Park, S. Kim, C.J. Park, S. S. Ahn, K. Han, S. Kang, et al.

摘要 目的 评估影像组学对 *IDH* 野生型(*IDHwt*)低级别胶质瘤(LGG)生存预测的准确性是否优于临床病理特征。**方法** 收集 61 例 *IDHwt* 的 LGG 病人的术前 MRI 数据作为训练集;同时收集来自癌症基因组图谱的 32 例病人作为验证集。在常规 MRI 上提取 186 个影像组学特征。采用弹性网络算法计算影像组学风险评分(RRS)的总生存率(OS)。对临床特征[包括表皮生长因子受体(*EGFR*)扩增和端粒酶逆转录酶启动子(*TERTp*)突变状态]和 RRS 进行多变量 Cox 回归分析。同时比较使用和不使用 RRS 模型的受试者操作特征曲线下面积(iAUC)差异性。同时计算 1 年 OS 的净重新分类指数 (NRI)。使用外部验证集评估 RRS 的预后价值。**结果** RRS 可独立预测 OS(风险比=48.08; $P=0.001$);与单独性临床病理模型相比,组合 RRS 的模型具有更好的 OS 预测效能(iAUC,0.775 和 0.910),在内部验证的效能良好(iAUC,0.726 和 0.884,1 年 OS 的 NRI=0.497),在外部验证中也显示类似效果(iAUC,0.683 和 0.705,1 年 OS 的 NRI=0.733)。因此,RRS 的预测价值在外部验证集中得到确认($P=0.001$)。**结论** 影像组学与临床病理特征(*EGFR* 扩增和 *TERTp* 突变)联合可提高 *IDHwt* LGG 病人的生存预测效能。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8089-8098.

林琳译 沈晶 伍建林校

● 心脏放射学

CMR 首过灌注参数作为左心室舒张功能障碍的替代标志物:一项替代心导管检查的验证研究(DOI:10.19300/j.2023.e1204)

First-pass perfusion cardiovascular magnetic resonance parameters as surrogate markers for left ventricular diastolic dysfunction: a validation against cardiac catheterization (DOI: 10.1007/s00330-022-08938-6)

X.L. Guo, C. Gong, R.Z. Song, K. Wan, Y.C. Han, Y.C. Chen.

摘要 目的 目前无创评估左心室(LV)舒张功能障碍仍具有一定挑战性,但心脏 MR(CMR)首过灌注参数在定量血流动力学分析中的作用已见报道。本研究旨在验证其参数对左心疾病(LHD)病人 LV 舒张功能障碍的诊断能力和准确性。**方法** 回顾性收集 77 例接受 CMR 和左心导管检查的 LHD 病人。LV 舒张功能障碍定义为左心导管检查中肺毛细血管楔压(PCWP)或左心室舒张末期压(LVEDP)>12 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。CMR 首过灌注成像中肺转运时间(PTT)被定义为肺循环血液从 LV 到右心室(RV)的通过时

间。肺转运搏动(PTB)为血液通过两心室的时间间隔内心动周期数。体表面积相关的肺血容量(PBVi)为 PTB 和 RV 每搏输出量指数(RVSVi)的乘积。**结果** 在 77 例 LHD 病人中有 53 例(68.83%)出现 LV 舒张功能障碍,与无 LV 舒张功能障碍病人相比,其 PTTc、PTB 和 PBVi 均显著升高(均 $P<0.05$)。在多因素回归分析中显示,仅有 PTTc 和 PTB 可被定义为 LV 舒张功能障碍的独立预测因子(均 $P<0.05$);且 PTTc 对 LV 舒张功能障碍的诊断效能最佳[截断值 11.9 s,曲线下面积(AUC)=0.83, $P<0.001$]。**结论** PTTc 有望成为检测和评估 LHD 病人 LV 舒张功能障碍的无创性定量替代标志物。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8131-8139.

吴昊译 沈晶 伍建林校

● 胸部放射学

定量 CT 和机器学习对肺间质性疾病的分类研究(DOI: 10.19300/j.2023.e1205)

Quantitative CT and machine learning classification of fibrotic interstitial lung diseases (DOI:10.1007/s00330-022-08875-4)

C.W. Koo, J.M. Williams, G. Liu, A. Panda, P.P. Patel, L.M.M. Frota Lima, et al.

摘要 目的 评价定量 CT 特征(QCT)和基于 QCT 的机器学习(ML)模型在肺间质性疾病(ILD)分类中的价值,并比较 QCT-ML 和深度学习(DL)模型的分类效能。**方法** 回顾性收集 1 085 例经病理证实的普通型间质性肺炎(UIP)、非特异性间质性肺炎(NSIP)以及慢性过敏性肺炎(CHP)病人,所有病人在活检前均行胸部 CT 扫描。采用 Kruskal Wallis 检验评估 QCT 特征与每种 ILD 的关联。QCT 特征、病人人口统计学和肺功能测试(PFT)结果结合极限梯度提升(XG Boost)算法构建模型(训练集/验证集 $n=911$),共建立 3 个模型:M1=QCT 特征;M2=M1+年龄+性别;M3=M2+PFT 结果;同时构建一个 DL 模型。对比分析 ML 模型和 DL 模型在多分类(UIP、NSIP、CHP)和二分类(UIP、非 UIP)的曲线下面积(AUC)和 95%CI 的差异性。**结果** 88%(69/78)的 QCT 特征在 3 种 ILD 分类鉴别上具有重要价值(校正 $P\leq 0.05$)。所有 QCT-ML 模型的 AUC 均高于 DL 模型(M1、M2、M3 和 DL 模型在多分类任务中 AUC 的微观平均值分别为 0.910、0.910、0.925 和 0.798,宏观平均值分别为 0.895、0.893、0.925 和 0.779;在二分类任务中 AUC 分别为 0.880、0.899、0.898 和 0.869)。M3 在多分类预测中的效能优于 M2,其差异具有统计学意义($\Delta AUC:0.015$, $CI:0.002\sim 0.029$)。**结论** QCT 特征有助于分类病理证实的 UIP、NSIP 和 CHP;尽管基于 QCT-ML 模型在 ILD 分类中优于 DL 模型,但仍需进一步研究来证实 QCT-ML、DL 或两者组合在 ILD 分类中的实用价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8152-8161.

秦丽莉译 沈晶 伍建林校

中国肺癌筛查项目(Nelcin-B3)低剂量 CT 中可视化肺气肿

与肺结节的相关性(DOI:10.19300/j.2023.e1206)

Association between visual emphysema and lung nodules on low-dose CT scan in a Chinese Lung Cancer Screening Program (Nelcin-B3) (DOI: 10.1007/s00330-022-08884-3)

X.F. Yang, M.D. Dorrius, W.Z. Jiang, Z.H. Nie, R. Vliegenthart, H.J.M. Groen, et al.

摘要 目的 评估低剂量 CT(LDCT)可视化肺气肿与肺结节之间的相关性及其肺部影像报告和数据系统 (Lung-RADS) 分级。**方法** 自中国肺癌筛查项目 (Nelcin-B3) 中纳入 1 162 名受试者的基线 LDCT 资料。由 1 名放射科医师评估肺气肿的有无、亚型和严重程度; 另外 2 名放射科医师独立评估非钙化肺结节 ($\geq 30 \text{ mm}^3$) 的有无、大小和分类及 Lung-RADS 分级。经校正年龄、性别、体质量指数 (BMI)、吸烟状况、累计吸烟量和被动吸烟后, 采用多因素 logistic 回归和分层分析来评估肺气肿与肺结节、Lung-RADS 分级的相关性。**结果** 本研究共检出肺气肿 674 例 (58.0%) 和肺结节 424 例 (36.5%)。有肺气肿者较无肺气肿者患肺结节风险增加 71% [调整后比值比 (aOR): 1.71, 95%CI: 1.26~2.31], 阳性 Lung-RADS 分级风险增加 70% (aOR: 1.70, 95%CI: 1.09~2.66)。此外, 间隔旁型肺气肿 ($n=47$, 4.0%) 较小叶中心型肺气肿者 (CLE) 患肺结节风险增高 (分别 aOR: 2.43, 95%CI: 1.32~4.50; aOR: 1.60, 95%CI: 1.23~2.09)。相关性分析显示 CLE 与阳性 Lung-RADS 分级相关 ($P=0.02$), 其严重程度与肺结节高风险亦有相关性 (aOR 范围: 1.44~2.61, 总体 $P<0.01$)。**结论** 在中国人群 LDCT 肺癌筛查中肉眼可视的肺气肿与肺结节 ($\geq 30 \text{ mm}^3$) 存在独立相关性, 尤其 CLE 亚型与阳性 Lung-RADS 分级相关, 即随着 CLE 严重程度增加, 患肺结节风险也增高。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12): 8162-8170.

陈晴晴译 林琳 伍建林校

○ 胃肠道放射学

3 T MR 成像在胰腺导管内乳头状黏液性肿瘤伴浸润性癌诊断中的价值(DOI:10.19300/j.2023.e1207)

Value of 3-T MR imaging in intraductal papillary mucinous neoplasm with a concomitant invasive carcinoma (DOI: 10.1007/s00330-022-08881-6)

H. Sotozono, A. Kanki, K. Yasokawa, A. Yamamoto, H. Sanai, K. Moriya, et al.

摘要 目的 探讨 3 T MRI 在评估导管内乳头状黏液性肿瘤 (IPMN) 是否伴浸润性癌 (IPMN-IC) 中的诊断价值。**方法** 收集 132 例行腹部 3 T MRI 检查病人。测量同相位序列胰腺-肌肉信号强度比 (SIR-I)、反相位序列胰腺-肌肉信号强度比 (SIR-O)、T₂WI 胰腺-肌肉信号强度比 (SIR-T₂)、扩散加权成像 (DWI) 的表观扩散系数 (ADC) 值 ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) 以及多回波 3D Dixon 序列的质子密度脂肪分数 [PDFF(%)]。所有病人分为 3 组, 即正常胰腺组 60 例、IPMN 组 60 例和 IPMN-IC 组 12 例。**结果** 3 组病人在年龄、性别、体质量指数、糖尿病和血红蛋白含量的差异无统计学意义 ($P=0.141\sim 0.657$); 组间比较显示, SIR-I、SIR-O、SIR-T₂、ADC 值差异无统计学意义

($P=0.153\sim 0.684$), PDFF 差异具有统计学意义 ($P<0.001$)。IPMN-IC 组胰腺 PDFF 值显著高于正常胰腺组和 IPMN 组 (均 $P<0.001$), 而正常胰腺组和 IPMN 组 PDFF 值差异无统计学意义 ($P=0.916$)。**结论** 胰腺 PDFF 是提示 IPMN-IC 的重要标志物。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12): 8276-8284.

朱雪琳译 沈晶 伍建林校

基于超声的胰腺实性良恶性肿瘤预测模型的建立与验证 (DOI:10.19300/j.2023.e1208)

Development and validation of an ultrasound-based prediction model for differentiating between malignant and benign solid pancreatic lesions (DOI: 10.1007/s00330-022-08930-0)

J.Y. Huang, J. Yang, J.M. Ding, J. Zhou, R. Yang, J.W. Li, et al.

摘要 目的 探讨常规超声和超声造影 (CEUS) 对胰腺实性恶性肿瘤 (MSPL) 和良性肿瘤 (BSPL) 的鉴别诊断能力, 并建立一种简易实用的列线图模型。**方法** 研究经机构伦理委员会审查批准。于 2011 年 3 月—2021 年 6 月、2015 年 1 月—2021 年 6 月期间分别从 1 家三级医疗机构和 2 家三级医疗机构招募病理结果为胰腺实性肿瘤的病人。训练集通过使用基于 MSPL 独立相关的常规超声和 CEUS 特征建立相应的列线图预测模型, 并进行外部验证。**结果** 本研究训练集有 155 例病人 [平均年龄 (55 ± 14.6) 岁, 男/女=84/71], 验证集有 78 例病人 [平均年龄 (59 ± 13.4) 岁, 男/女=36/42]。在训练集中, 常规超声显示肿瘤边界不清和主胰管扩张, CEUS 显示动脉期和静脉期均呈低强化模式、延迟高强化/等强化, 这些均与 MSPL 独立相关。基于上述相关变量建立的预测列线图模型可有效鉴别 MSPL 和 BSPL。训练集的曲线下面积 (AUC) 为 0.938, 验证集的 AUC 为 0.906。**结论** CEUS 中各期相低强化、延迟高强化/等强化及常规超声中肿瘤边界不清、主胰管扩张均是 MSPL 的独立危险因素。基于这些预测因子建立的列线图可用于诊断 MSPL。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12): 8296-8305.

刘月译 沈晶 伍建林校

○ 肝胆胰放射学

MR 弹性成像对临床显著性门静脉高压症的诊断效能优于剪切波弹性成像(DOI:10.19300/j.2023.e1209)

MR elastography outperforms shear wave elastography for the diagnosis of clinically significant portal hypertension (DOI: 10.1007/s00330-022-08935-9)

P. Kennedy, D. Stocker, G. Carbonell, D. Said, O. Bane, S. Hectors, et al.

摘要 目的 门静脉高压症 (PH) 与腹水和食管静脉曲张等并发症有关, 传统检测方法为有创性肝静脉压力梯度 (HVPG) 测量, 但该方法应用受限。本研究旨在以 HVPG 测量为金标准, 评价通过 2D/3D MR 弹性成像 (MRE)、超声剪切波弹性成像 (SWE) 测量肝硬度 (LS) 和脾硬度 (SS) 及脾体积等参数无创性诊断临床显著性门静脉高压症 (CSPH) 的效

能。方法 本研究为前瞻性研究,所有肝病病人同时接受肝、脾 2D/3D MRE 和 SWE 检查及 HVPg 测量。评估 MRE/SWE 测量 LS/SS、脾体积与 HVPg 之间的相关性。采用受试者操作特征(ROC)分析 MRE、SWE 和脾体积在 CSPH 中的诊断效能。结果 研究共收集 36 例病人,其中男 22 例,女 14 例,平均年龄(55±14)岁。所有评价参数中,3D MRE SS 与 HVPg 的相关性最强($r=0.686, P<0.001$),其次是 2D MRE SS($r=0.476, P=0.004$)。3D MRE SS 对 CSPH 的诊断效能最高(AUC=0.911),其次是 2D MRE SS(AUC=0.845)和 3D MRE LS(AUC=0.804)。SWE SS 对 CSPH 的诊断能力欠佳(AUC=0.583),脾体积也是一个较好的预测因子(AUC=0.738)。同时,3D-MRE-SS 对 CSPH 的诊断价值明显优于 SWE LS/SS($P\leq 0.021$)。结论 基于 3D MRE 测量的 SS 对 CSPH 的诊断效能优于 SWE。SS 有望成为评估 PH 严重程度的有效生物标志物,但仍需进一步验证。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8339–8349.

朱雪琳译 沈晶 伍建林校

骨肌系统放射学

深度学习在膝关节 MRI 前交叉韧带撕裂检测中的价值:多中心验证研究(DOI:10.19300/j.2023.e1210)

Deep learning to detect anterior cruciate ligament tear on knee MRI: multi –continental external validation (DOI: 10.1007/s00330-022-08923-z)

A. Tran, L. Lassalle, P. Zille, R. Guillin, E. Phuot, C.Adam, et al.

摘要 目的 开发一种用于前交叉韧带(ACL)撕裂检测的深度学习算法,并采用 2 个外部数据集验证其准确性。方法 收集来自不同厂家和不同场强的 19 765 例膝关节 MRI 数据(17 738 例病人)进行分析并构建基于深度学习的 ACL 撕裂检测方法模型,其中 15%的病人 ACL 为部分或完全断裂。深度学习基于 MRI 上冠状面和矢状面的脂肪抑制质子密度或 T₂WI 序列影像。使用自然语言处理算法自动标记 MRI 报告上的病变区域。并采用 2 个公开数据库进行模型准确性外部验证:即 MRNet, Bien 等,USA (PLoS Med 15: e1002699, 2018) 和 KneeMRI, Stajduhar 等, Croatia (Comput Methods Prog Biomed 140:151–164, 2017)。模型的检测效能采用受试者操作特征(ROC)曲线、曲线下面积(AUC)、敏感度、特异度和准确度进行评估。结果 神经网络模型预测 ACL 撕裂的 AUC 值为 0.939,敏感度为 87%(0.875)、特异度为 91%(0.908)。在 Bien 和 Stajduhar 数据集上进行训练验证显示,本算法 AUC 分别达 0.962 (95%CI:0.930~0.988) 和 0.922 (95%CI:0.875~0.962)。Bien 数据集的敏感度、特异度和准确度分别为 85%(95%CI:75%~94%, 0.852)、89%(95%CI:82%~97%, 0.894)、0.875 (95%CI:0.817~0.933), 而 Stajduhar 数据集分别为 68%(95%CI:54%~81%, 0.681)、93%(95%CI:89%~97%, 0.934) 和 0.870 (95%CI:0.821~0.913)。结论 本研究算法在 2 个外部数据集验证中显示出检测 ACL 撕裂具有较高的效能,验证其在不同厂家 MRI 数据和人群中检测 ACL 撕

裂也具有较高的应用价值。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8394–8403.

沈晶译 伍建林校

核医学

¹⁸F-FDG-PET 联合 MRI 结构特征预测颞叶癫痫病人术后癫痫发作(DOI:10.19300/j.2023.e1211)

Combined [¹⁸F]FDG-PET with MRI structural patterns in predicting post-surgical seizure outcomes in temporal lobe epilepsy patients (DOI:10.1007/s00330-022-08912-2)

Z.M. Wang, P.H. Wei, C.X. Wang, Y.Q. Hou, K. Guo, B.X. Cui, et al.

摘要 目的 联合应用 ¹⁸F-FDG PET/CT 获取脑组织葡萄糖代谢及 MRI 脑解剖特征预测难治性颞叶癫痫病人术后的癫痫发作。方法 回顾性纳入 63 例耐药性颞叶癫痫病人资料。与健康对照组比较,将病人组 PET 影像行 Z 转换,皮质切除一致/不一致性皮质厚度和扩散频谱成像定量各向异性(QA)来量化其对术后癫痫发作的预测。结果 63 例病人中 47 例(74.6%)PET 的低代谢区与手术区域一致,其中 42 例病人术后无癫痫发作。PET 预测术后癫痫发生的敏感性与特异度分别为 89.4%和 68.8%。有 27 例术后 Engel I 级病人根据 PET 完全切除了病灶,皮质厚度及 QA 参数异常改变可作为预测无术后癫痫发作的良好指标,风险比(OR)=19.57 (95%CI:2.38~161.25, $P=0.006$)。出现多脑叶的低代谢区(OR=7.18, 95%CI:1.02~50.75, $P=0.048$)和术区外 QA/皮质厚度异常的低代谢区(OR=14.72, 95%CI:2.13~101.56, $P=0.006$)可作为术后 Engel III/IV 级病人癫痫发作的 2 个主要预测因素。QA 预测 Engel I 和癫痫发作的 OR 值分别为 14.64(95%CI:2.90~73.80, $P=0.001$)和 12.01 (95%CI:1.91~49.65, $P=0.01$)。结论 PET 联合结构 MRI 有助于预测 Engel III/IV 级颞叶癫痫病人术后癫痫的发生和预后不良,并可能降低潜在不适合手术病人不必要的手术创伤。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8423–8431.

吴昊译 林琳 伍建林校

儿科学放射学

全域表观扩散系数(ADC)直方图预测神经母细胞瘤 MYCN 扩增:初步结果(DOI:10.19300/j.2023.e1212)

Whole –tumour apparent diffusion coefficient (ADC) histogram analysis to identify MYCN –amplification in neuroblastomas: preliminary results(DOI:10.1007/s00330-022-08750-2)

A. Ghosh, E. Yekeler, D. Dalal, A. Holroyd, L. States.

摘要 目的 探讨全域表观扩散系数(ADC)直方图预测神经母细胞瘤 MYCN 扩增的价值。方法 回顾性分析 62 例神经母细胞瘤病人的影像资料[中位年龄 15(7, 24)个月,女 38 例],所有患儿在未接受任何治疗或活检之前在本院行 MRI 检查;其中的 14 例患儿为 MYCN 扩增(MYCNA)神经母细胞瘤。从基线原始影像和标准化影像中获取全域 ADC 直方图参数。采用 Mann-Whitney U 检验比较 MYCN 扩增组和无扩

增殖神经母细胞瘤的绝对和标准化直方图参数。对具有统计学意义的直方图参数绘制受试者操作特征(ROC)曲线并计算其曲线下面积(AUC)。从 ROC 曲线中获得截断值并在外部验证集[n=15、MYCNA-6、F-7、24M(10~60M)]上进行评估。利用具有统计学意义的直方图参数建立 Logistic 回归模型来预测 MYCNA,并在验证集进行验证。**结果** MYCN 扩增组神经母细胞瘤的 ADC 最大值较非扩增组升高,而 ADC 最小值出现降低。MYCN 扩增组神经母细胞瘤的熵值、变异值、能量和低均一化值均较非 MYCN 扩增组升高($P<0.05$)。其能量、熵和 ADC 最大值的 AUC 值分别为 0.85、0.79 和 0.82。**结论** 神经母细胞瘤的全域 ADC 直方图分析可以鉴别 MYCN 扩增与非扩增肿瘤。利用这些参数有助于识别靶向活检区域及活检前预测高危肿瘤亚型。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8453-8462.

张慧慧译 沈晶 伍建林校

○ 超声

全氟丁烷超声造影 Kupffer 相: 提高肝细胞癌诊断敏感度 (DOI:10.19300/j.2023.e1213)

Perfluorobutane-enhanced ultrasonography with a Kupffer phase:improved diagnostic sensitivity for hepatocellular carcinoma (DOI: 10.1007/s00330-022-08900-6)

J.A. Hwang, W.K. Jeong, H.J. Kang, E.S. Lee, H.J. Park, J.M. Lee.

摘要 目的 评估全氟丁烷超声造影(CEUS)对肝细胞癌(HCC)诊断的准确性,并探讨如何比传统诊断标准更好地提高高危病人的诊断准确性。**方法** 回顾性分析 2013—2020 年在 3 家医疗机构行全氟丁烷 CEUS 检查的高危病人 123 例共 123 个肝结节(≥ 1 cm)资料。除随访中影像无明显变化的良性肿瘤之外,其余 93%的受试者均有病理诊断结果。评估动脉期高强化(APHE)、消退时间和程度,以及 Kupffer 相(KP)缺损的表现。KP 缺损定义为 KP 相中较肝脏背景为低强化的肿瘤。使用 2 种方法诊断 HCC:①肝脏影像报告和数据库系统(LI-RADS)的诊断标准,即 APHE 以及延迟(≥ 60 s)或轻度消退;②APHE 和 Kupffer(AK)的诊断标准,即 APHE 和 KP 缺损。通过分析导致 HCC 误诊的灰阶特征并做出相应调整。使用 McNemar 分析比较其诊断效能。**结果** 本研究中 77 例 HCC、15 例非 HCC 恶性肿瘤和 31 例良性肿瘤。在灰阶影像上的边界不清、无低回声晕是非 HCC 的超声表现。AK 诊断 HCC 的敏感度(83.1%,95%CI:72.9%~90.7%)高于 LI-RADS 标准(75.3%,95%CI:64.2%~84.4%; $P=0.041$);2 组的特异度均为 91.3%(95%CI:79.2%~97.6%)。**结论** 基于全氟丁烷 CEUS 并通过灰阶调节 KP 缺损用于诊断 HCC 的效能高于传统标准,且特异度相同。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8507-8517.

刘月译 沈晶 伍建林校

○ CT

基于 CT 细胞外体积的列线图在可切除性肝细胞癌术后肝

功能衰竭的预测价值(DOI:10.19300/j.2023.e1214)

Nomogram based on CT-derived extracellular volume for the prediction of post-hepatectomy liver failure in patients with resectable hepatocellular carcinoma (DOI: 10.1007/s00330-022-08917-x)

Y.L. Peng, H.S. Shen, H. Tang, Y.Y. Huang, X.S. Lan, X.Z. Lan, et al.

摘要 目的 探讨基于 CT 的细胞外体积(ECV)列线图在可切除性肝细胞癌(HCC)病人肝切除术后肝功能衰竭(PHLF)的预测价值。**方法** 收集 2 家医院的 202 例可切除性 HCC 病人,所有病人均进行术前多期增强 CT 检查。将本院 121 例病人设为训练集,外院 81 例病人设为验证集。基于 CT 的 ECV 使用 CT 平扫和增强的平衡期影像进行测量。列线图采用 PHLF 的独立预测因子进行绘制。预测价值通过绘制受试者操作特征(ROC)曲线进行分析,并通过 Hosmer-Lemeshow 测试评估其预测效能。2 组间曲线下面积(AUC)差异采用 Delong 检验进行对比分析。**结果** 基于 CT 的 ECV 与背景肝组织术后病理纤维化程度具有明显的相关性($r=0.591, P<0.001$)。结合 CT 的 ECV、血清白蛋白(Alb)和血清总胆红素(Tbil)的列线图预测 PHLF 的 AUC 高于白蛋白-胆红素(ALBI)(训练集:0.828 和 0.708, $P=0.004$;验证集:0.821 和 0.630, $P<0.001$)。列线图在训练集和验证集中预测 PHLF 的拟合优度较好($P=0.621$ 和 0.697)。**结论** 列线图有助于术前预测可切除 HCC 病人的 PHLF。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8529-8539.

沈晶译 伍建林校

○ MR

基于 MRI 影像组学特征识别结核性脑膜炎基底池肉眼不可见改变:一项多中心初步研究(DOI:10.19300/j.2023.e1215)

MRI-based radiomics signature for identification of invisible basal cisterns changes in tuberculous meningitis: a preliminary multicenter study (DOI: 10.1007/s00330-022-08911-3)

Q. Ma, Y. Yi, T. Liu, X. Wen, F. Shan, F. Feng, et al.

摘要 目的 开发和探讨基于多中心 MRI 数据的影像组学指标,旨在识别结核性脑膜炎(TBM)病人基底池肉眼不可见的病变。**方法** 回顾性研究纳入来自 3 家中国医院的 184 例 TBM 病人和 187 例非 TBM 对照组(训练集包括 158 例 TBM 病人和 159 例非 TBM 对照组;测试集包括 26 例 TBM 病人和 28 例非 TBM 对照组)。在液体衰减反转恢复(FLAIR)影像中利用 nnU-Net 算法对基底池进行分割。然后提取分割后的基底池 FLAIR 和 T₂WI 的影像组学特征,再用 3 步法进行特征选择。基于支持向量机(SVM)和 logistic 回归(LR)算法构建影像组学模型,用于识别 TBM 病人基底池的改变。采用受试者操作特征(ROC)曲线、校准曲线、决策曲线分析(DCA)评估模型的诊断效能。**结果** 分割模型的平均 Dice 系数在训练集和测试集中分别为 0.920 和 0.727。在区分基底池是否存在肉眼不可见改变时,7 个 T₂WI 的影像组学特征所构建的 SVM 模型具有最佳的辨别能力,训练集和测试集

中的 AUC 值分别为 0.796 (95%CI,0.744~0.847) 和 0.751 (95%CI,0.617~0.886), 而且该模型在测试集中具有良好的校准度。DCA 证实该模型具有临床实用性。**结论** 基于 T₂WI 的影像组学特征结合深度学习分割, 可作为一种全自动、无创性的工具来识别基底池的肉眼不可见的改变, 从而有助于 TBM 的诊断。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8659-8669.

张译译 林琳 伍建林校

软组织肿瘤的 MRI 评估: 比较快速、各向同性 3D T₂ 加权脂肪饱和和序列与传统的 2D T₂ 加权脂肪饱和和序列上的肿瘤特征、影像分辨率和采集时间(DOI:10.19300/j.2023.e1216)

MRI evaluation of soft tissue tumors: comparison of a fast, isotropic, 3D T₂-weighted fat-saturated sequence with a conventional 2D T₂-weighted fat-saturated sequence for tumor characteristics, resolution, and acquisition time (DOI: 10.1007/s00330-022-08937-7)

R. de Castro Luna, N.M. Kumar, J. Fritz, S. Ahlawat, L.M. Fayad.

摘要 目的 评估对软组织肿瘤(STT)内部和周围特点进行分析时, 4 倍加速 3D T₂ 加权 CAIPIRINHA SPACE TSE 序列的各向同性体素大小是否等效于常规的 2D T₂ TSE 序列的各向同性体素大小。**方法** 对 108 例组织学证实的 STT 病人进行 MRI 检查, 检查序列包括 3D T₂ (CAIPIRINHA SPACE TSE)和 2D T₂(TSE)序列。由 2 名放射科医生评估每个序列的影像质量(可适于诊断、不适于诊断)、肿瘤特征(异质性、信号强度、边缘), 是否存在骨皮质受累、骨髓水肿和病灶周围水肿(PLE); 同时测量肿瘤大小和 PLE 范围。记录 2D T₂ 序列(采集冠状面和横断面的影像)和 3D T₂ 序列的信号噪声比(SNR)、对比度噪声比(CNR)和影像采集时间。记录统计描述和评价方法间的一致性。**结果** 所有影像均适于诊断[100% (108/108)]。3D T₂ 和 2D T₂ 序列对肿瘤特征的评估差异无统计学意义($P>0.05$)。2 个序列上测量的肿瘤平均大小[3D T₂: (2.9±2.5) cm, 2D T₂: (2.8±2.6) cm, $P=0.4$]和 PLE 范围[3D T₂: (0.5±1.2) cm, 2D T₂: (0.5±1.0) cm, $P=0.9$] 差异均无统计学意义。肿瘤组织、骨髓和脂肪的 SNR 在 2 个序列间差异无统计学意义($P>0.05$), 但 3D T₂ 序列上肌肉 SNR 高于 2D T₂ 序列($P<0.05$)。3D T₂ 与 2D T₂ 序列的 CNR 差异无统计学意义($P>0.1$)。此外, 3D T₂ 序列[(343±127) s]较 2D T₂ 序列[(475±62) s]平均采集时间更短。**结论** 与传统 2D T₂ MRI 相比, 3D

T₂ MRI 各向同性具有更高空间分辨率、更短采集时间和更高 STT 特征的等效评估价值。因此, 软组织肿瘤 MRI 扫描方案可以 3D T₂ 序列替代 2D T₂ 序列。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8670-8680.

张译译 林琳 伍建林校

○ 影像信息学与人工智能

CT 影像标准化在影像组学分析中的重要性: 非小细胞肺癌 3 年无复发生存率的预测研究(DOI:10.19300/j.2023.e1217)

Importance of CT image normalization in radiomics analysis: prediction of 3-year recurrence-free survival in non-small cell lung cancer (DOI:10.1007/s00330-022-08869-2)

D. Park, D. Oh, M.H. Lee, S.Y. Lee, K.M. Shin, J.S.G. Jun, et al.

摘要 目的 对比分析标准化 CT 影像对非小细胞肺癌(NSCLC)病人 3 年无复发生存率(RFS)的预测效能是否优于非标准化 CT 影像。**方法** 本研究共收集 106 例 NSCLC 病人作为训练集。分别提取每例病人标准化和非标准化 CT 影像中各 851 个影像组学特征。采用筛选后的影像组学特征和临床特征构建随机森林模型, 并在 79 例 NSCLC 病人的测试集中进行模型的外部验证。**结果** 采用标准化 CT 影像的模型相比使用非标准化 CT 影像的模型具有更好的预测效能, 其 AUC 值分别为 0.802 和 0.702 ($P=0.01$), 且该优势在肺腺癌中更加明显, AUC 值分别为 0.880 和 0.720 ($P<0.01$)。**结论** 标准化 CT 影像可以提高对 NSCLC 病人的预测价值, 尤其对肺腺癌病人的预测效能更佳。

原文载于 *Eur Radiol*, 2022, 32(12):8716-8725.

秦丽莉译 沈晶 伍建林校

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。