



中国民族卫生协会放射医学分会第五次年会

民族的影像，世界的影像

中国民族卫生协会放射医学分会

第五次年会

# 会议论文汇编

2022年6月



# 目录

## 论文摘要

3.0T 高分辨 MRI 对剖宫产疤痕妊娠影像学分型的诊断及临床价值.....	7
3TMRI3D-WATS 及增强序列结合抗 CCP 抗体检查对早期 RA 手关节病变的诊断价值.....	7
Best contrast 技术改善显影不佳 CTPA 图像的可行性研究.....	8
CT 纹理分析在评估原发性高血压患者肾上腺实质变化中的应用.....	8
CT 影像组学空间纹理描述符在 2 型糖尿病胰腺改变的初步研究.....	9
DKI 对健康成人脑灰质核团微观结构与性别的相关性研究.....	10
MRI 纹理分析评估 2 型糖尿病胰腺改变.....	10
PI-RADS v2.1 和 PI-RADS v2 对外周带前列腺癌诊断价值的研究.....	11
Revolution CT 联合前置迭代重建技术对辐射剂量及图像质量的体模研究.....	11
T2 mapping 评估兔肝 VX2 肿瘤对周围区侵犯的应用价值.....	12
磁共振常规序列三维纹理分析评估原发性高血压肾上腺改变.....	13
磁共振成像对蒙医治疗急性时期布氏杆菌性脊柱炎的疗效评价.....	13
单、双指数模型 TSE-DWI 在 T1 期鼻咽癌与淋巴组织增生鉴别诊断中的价值.....	14
单能量成像技术联合迭代重建技术优化能谱头颈 CTA 扫描图像质量.....	14
电影渲染技术在膝关节粉碎性骨折诊疗中的应用.....	15
迭代重建技术对能谱 CT 腹部增强扫描动脉期图像质量的影响.....	16
多模态 MRI 检查在术前诊断肝细胞癌微血管侵犯的临床意义.....	16
多模态成像技术对高原脑水肿的研究.....	17
多模态磁共振成像在糖尿病肾病中的无创评估.....	18
多模态迭代重建技术对能谱头颈 CTA 图像质量的影响.....	18

多模态影像技术对儿童肝泡状棘球蚴病的研究.....	19
非小细胞肺癌 CT 形态学与跳跃性 N2 淋巴结转移的相关性研究.....	20
肺泡状棘球蚴病的 CT 表现与分型.....	20
肛提肌相关 MRI 参数在评估子宫脱垂程度中的应用价值.....	21
高分辨磁共振血管壁成像对高原地区颈动脉体瘤合并颈动脉斑块的研究.....	22
固定管电流或噪声指数联合自动管电流调制技术时管电压与图像质量和辐射剂量相关性的 对比性体模研究.....	22
贵阳市人群正常膝关节解剖学参数的测量.....	23
合成 MRI 鉴别乳腺良恶性及预测乳腺癌淋巴结转移的应用价值.....	24
基于 FAI 对非钙化斑块导致的冠状动脉有意义狭窄的相关性研究.....	24
基于 nnUNet 和 Transformer 的脑肿瘤分割方法.....	25
基于二值化和加权度中心度分析伴中央颞区棘波儿童良性癫痫脑功能网络改变.....	25
基于钆塞酸二钠增强 MRI 高度异型增生结节分类对 2018 版 LI-RADS 诊断效能的影 响.....	26
基于能谱 CT 对腹部 CT 增强扫描优化管电流参数的探讨.....	27
基于人工智能技术双能 CT 影像学特征的痛风相关性研究.....	27
集成 MRI 弛豫时间定量技术在前列腺中央腺体癌诊断及侵袭性评估中的价值.....	28
甲状腺滤泡性腺瘤的 CT 分型、表现及鉴别诊断.....	29
甲状腺乳头状癌双能 CT 碘图预测颈部中央区淋巴结隐匿性转移.....	29
抗 LGI1 抗体相关脑炎的 MRI 影像表现.....	30
肋骨泡型包虫病的影像特征分析.....	30
利用 CT 电影渲染技术和 CT 血流储备分数对搭桥术后患者进行疗效评估的可能性探	

索.....	31
幕下原发性中枢神经系统淋巴瘤的 MRI 诊断及鉴别诊断.....	31
脑实质性神经白塞综合征的 MRI 诊断及鉴别诊断.....	32
能谱 CT 成像与常规 CT 扫描在体部增强检查中图像质量及辐射剂量的体模对比研究.....	32
能谱 CT 扫描噪声指数与图像质量和辐射剂量相关性的体模研究.....	33
能谱低 keV 单能量成像技术对头颈 CTA 扫描图像质量的影响研究.....	34
能谱扫描模式在胸部 CT 中静脉期成像替代动脉期的可行性研究.....	34
能谱头颈 CTA 的单能量成像技术:评估最佳单能量水平.....	35
能谱与非能谱扫描对腹部增强 CT 检查图像质量及辐射剂量的影响.....	35
能谱与非能谱扫描对泌尿系 CT 检查的影响:一项对比研究.....	36
宁夏南部山区自发性脑出血患者早期血肿扩大的影响因素及预测价值.....	37
前置自适应统计迭代重建技术在能谱 CT 增强扫描中降低辐射剂量的体模研究.....	37
人工智能在胸部 CT 诊断肋骨骨折中的临床应用价值.....	38
神经根沉降征评价中央型腰椎椎管狭窄症的价值.....	38
神经梅毒的分型、MRI 分析及鉴别诊断.....	39
双层探测器光谱 CT 能谱图像在肾上腺乏脂性腺瘤与转移瘤鉴别中的价值.....	39
双层探测器光谱 CT 平扫定性联合定量参数预测 GGN 肺腺癌浸润程度的应用价值.....	40
双能量 CT 能谱曲线预测甲状腺乳头状癌颈部中央区淋巴结隐匿性转移的价值.....	41
双能量 CT 心肌血池成像评价冠状动脉微循环障碍的临床研究.....	41
探讨 CR 技术在骨盆骨折诊疗中的价值.....	42
体素内不相干运动 DWI (IVIM-DWI) 在正常甲状腺中的应用.....	43

心率经验法肺动脉 CT 成像技术..... 43

虚拟单能量成像技术对头颈 CTA 图像质量优化作用的研究..... 44

## **个案报道**

解剖变异: 先天性脾静脉缺如并胃网膜左静脉异常回流罕见病例一例..... 46

胃粘液腺癌 1 例并文献复习..... 47

# 论文摘要

### 3. 0T 高分辨 MRI 对剖宫产疤痕妊娠影像学分型的诊断及临床价值

徐永美

贵州省毕节市第一人民医院

**目的：**探讨 3.0T 高分辨 MRI 对剖宫产术后子宫疤痕妊娠（Cesarean scar pregnancy, CSP）影像学分型的诊断及其对定制个性化治疗方案的临床价值。

**方法：**回顾性收集 2021 年 1 月至 2022 年 5 月就诊于毕节市第一人民医院妇科并诊断为 CSP 共 47 例患者的基本临床资料，检查设备为 GE3.0TMRI（型号：signaHD xt3.0T）。按规范的高分辨 MRI 检查序列及相关标准参数获得所有病例盆腔 MRI 图像；在影像学提示胚胎着床于子宫疤痕位置的前提下，对 CSP 分型的主要依据是疤痕部位子宫肌层的厚度，以及妊娠外凸的程度分为三型。临床根据 MRI 影像学分型及相关检查定制个性化治疗方案。

**结果：**47 例病例中：I 型 8 例，I 型：妊娠囊部分或大部分位于宫腔内，妊娠囊与膀胱间子宫肌层变薄，厚度 $>3\text{mm}$ ，该型风险相对较低，处理上多选择超声引导（宫腔镜指引）下清宫术。II 型 28 例，II 型：妊娠囊部分或大部分位于宫腔内，妊娠囊与膀胱间子宫肌层变薄，厚度 $\leq 3\text{mm}$ ；该型采取超声引导（宫腔镜指引）下清宫子宫动脉栓塞术（UAE）+清宫、阴式手术经腹手术都有选择。III 型 11 例，III 型：妊娠囊向膀胱方向外凸，妊娠囊与膀胱之间子宫肌层明显变薄、甚至缺失，厚度 $<3\text{mm}$ ；该型风险高，子宫动脉栓塞术（UAE）+甲氨蝶呤（MTX）+清宫，或者切除病灶的方案。47 例患者临床均按个性化治疗方案进行精准化相关治疗，在 1-3 月内血人绒毛膜促性腺激素（human chorionic gonadotropin HCG）恢复至正常，预后良好。

**结论：**3.0T 高分辨 MRI 对 CSP 患者可进行影像学分型及全面评估，充分了解病灶的基本特征及其与周围组织关系，根据 CSP 分型为定制个性化临床治疗方案提供精准的依据。

### 3T MRI 3D-WATS 及增强序列结合抗 CCP 抗体检查对早期 RA 手关节病变的诊断价值

颜梅

青海大学附属医院 影像中心

**目的：**研究磁共振（MRI）3D-WATS 技术成像及增强序列结合血清抗环瓜氨酸肽（CCP）抗体的水平对发现手关节早期类风湿关节炎（RA）的意义。

**方法：**收集多关节肿痛患者 34 例，男性 10 例，平均年龄 56.8 岁；女性 24 例，平均年龄 46.8 岁，总平均年龄  $49.0 \pm 14.1$  岁。行双腕关节及掌指关节 MRI 扫描，采用自旋回波（SE）、T2W-STIR、3D-WATS 序列、增强扫描序列。同时测定患者血清抗 CCP 抗体的水平。实验室检查与影像学检查进行综合评定，诊断早期类风湿关节炎。

**结果：**共采集病例数 34 例。其中初诊及随诊中病情进展符合 2010 年美国风湿病学会（ACR）

RA 诊断标准确诊的 RA 患者 28 例，早期 RA 患者 20 例，确诊患者 8 例，6 例患者为其他炎性病变。早期 RA 患者中抗 CCP 抗体阳性者 14 例，阳性率为 70%。18 例患者 MRI 显示滑膜炎，16 例有骨髓水肿，18 例有骨侵蚀。早期 RA 组 20 例患者中，14 例可显示血管翳形成，出现率达到 70%。

**结论：** MRI 3D-WATS 及增强序列扫描结合抗 CCP 抗体检测有助于早期 RA 的诊断。

## Best contrast 技术改善显影不佳 CTPA 图像的可行性研究

张小勇、胡容、刘键、程新歌  
贵州省人民医院

**目的：** 应用 Frontior 平台原型软件对显影不佳的肺动脉 CTA 图像进行处理，探讨该技术改善 CT 图像质量可行性。

**方法：** 回顾性收集 2020 年 10 至 12 月采用单源 128 层螺旋 CT 行急诊肺动脉 CTA 成像的患者 200 例，测量肺动脉干的 CT 值，将其中 CT 值 $<300\text{HU}$  的病例作为 A 组（35 例）纳入研究，应用 Best contrast 原型软件对 A 组图像进行后处理，中心值 126HU，增幅 100HU，斜率 1-5，分别获得试验组（B1 组、B2 组、B3 组、B4 组、B5 组）。分别测量肺动脉主干、右肺下叶动脉、左肺上叶动脉、胸壁脂肪、气管内空气的 CT 值、噪声，计算图像的信噪比 SNR、对比噪声比 CNR；由两名分别有 5 年和 10 年诊断经验的心胸影像专业医生，采用 5 分法对对各组图像的整体图像质量、诊断信心进行评价；采用统计学软件对各组图像的主观图像质量以及两名受试者诊断的一致性进行分析。

**结果：** 与 A 组比较，B1-B5 各组肺动脉平均 CT 值分别提升 20.37%、40.37%、60.49%、80.65%、100.87%；随着斜率的增加，B 组图像噪声逐渐增加，与 A 组比较，均无显著差异( $P>0.05$ )；与 A 组比较，B 组肺动脉 SNR、CNR 随斜率值增加而逐步提高，斜率大于 4 时，差异有统计学意义( $P<0.05$ )；与 A 组（ $1.6\pm 0.7$ ）比较，试验各组主观评分分别为（B1） $2.2\pm 0.8$ 、（B2） $3.2\pm 0.6$ 、（B3） $3.5\pm 0.8$ 、（B4） $4.5\pm 0.6$ 、（B5） $4.1\pm 0.5$ ，斜率大于 2 时，差异有统计学差异( $P<0.05$ )。

**结论：** 本研究中，Best contrast 原型软件能提高肺动脉 CT 值，提升图像信噪比和对比噪声比，在中心值和增幅固定的情况下，斜率等于 4 时主观图像最佳。Best contrast 技术具有改善显影次优的肺血管 CT 图像，减少不必要的重复检查的潜力，具有良好的临床应用前景。

## CT 纹理分析在评估原发性高血压患者肾上腺实质变化中的应用

浦英、毛明正、苏云杉、龙廷德、张莉、苏伟  
云南省第二人民医院

**目的：** 探讨 CT 纹理分析在评估原发性高血压患者肾上腺实质变化中的应用，通过对原发性高血压患者肾上腺 CT 进行纹理特征的提取和量化分析，确定其肾上腺是否已发生病理改变，



从而进行有效预防和干预。

**方法：**通过回顾性分析我院确诊为原发性高血压患者中随机选取 57 例进行过腹部 CT 平扫及增强检查的患者，随机选择 57 例非高血压受试者。在平扫及增强 CT 图像上逐层勾画两侧肾上腺 ROI，提取纹理特征参数。应用 LASSO 回归进行特征降维筛选出不同 CT 时期肾上腺纹理特征参数，采用 ROC 曲线来评价各时期纹理特征对诊断肾上腺实质变化的效能。

**结果：**通过 LASSO 回归降维，在平扫中两组间肾上腺纹理特征 CONVENTIONAL\_HUcalciumAgatstonScore\_onlyForCT、CONVENTIONAL\_HUmax、NGLDM\_Busyness、GLCM\_Correlation、GLRLM\_SRHGE、GLZLM\_HGZE、SHAPE\_Sphericity\_onlyFor3DROI、SHAPE\_Surface\_mm2\_onlyFor3DROI 的 AUC 值分别为 0.526、0.713、0.719、0.678、0.696、0.784、0.728、0.740；动脉期中 GLZLM\_SZLGE、GLZLM\_ZLNU 的 AUC 值分别为 0.779、0.754；静脉期中 CONVENTIONAL\_Humin、DISCRETIZED\_Humin、GLZLM\_SZLGE 的 AUC 值分别为 0.827、0.811、0.759；延迟期中 DISCRETIZED\_HUQ2、GLZLM\_GLNU、GLZLM\_SZLGE、NGLDM\_Busyness 的 AUC 值分别为 0.806、0.751、0.810、0.734。

**结论：**CT 各期肾上腺纹理特征在鉴别原发性高血压与正常受试者具有较好的辨别能力与准确度，其中静脉期 CONVENTIONAL\_Humin 值诊断效能最优。

## CT 影像组学空间纹理描述符在 2 型糖尿病胰腺改变的初步研究

张莉、苏云杉、龙廷德、浦英、毛明正、杨梦维、苏伟  
云南大学附属医院(云南省第二人民医院,云南省眼科医院)

**目的：**本研究旨在应用影像组学的方法寻找 2 型糖尿病患者胰腺 CT 纹理特征参数，并应用影像组学空间纹理描述符，获得可视化的预测模型，为临床评估糖尿病胰腺改变提供定量的可视化手段。

**方法：**在这项通过了伦理审查委员会的回顾性研究中，收集 2017 年 7 月至 2021 年 12 月期间在云南大学附属医院内分泌科 5669 名患者的中上腹 CT 图像，从中选择 196 名 2 型糖尿病患者及 62 名非糖尿病患者作为实验对象。提取整个胰腺 CT 图像纹理特征，将样本随机分为训练集与测试集，通过归一化、降维、特征选择等处理后，建立支持向量机、线性判别分析、逻辑回归、LASSO 逻辑回归、随机森林、决策树 6 种机器学习模型。利用 ROC 曲线分析对模型的性能进行评估，计算 ROC 曲线下面积(AUC)、准确性、敏感度、特异度、阳性预测值(PPV)和阴性预测值(NPV)、95%的可信区间。最终选取不同模型中 AUC 值最高的纹理特征参数进行影像组学空间纹理描述符研究，获得糖尿病患者胰腺改变的可视化图像并建立预测模型。

**结果：**基于 30 个特征的模型在验证数据集上获得在 2 型糖尿病/正常对照组间具有最高 AUC 值的纹理特征参数，为 INTENSITY-BASED\_RootMeanSquare(HU)，INTENSITY-HISTOGRAM\_MaximumHistogramGradient(HU)GLSZM\_HighGrayLevelZoneEmphasis，系数分别为-1.58256、-2.55393、-2.48893，并获得影像组学空间纹理描述符。

**结论:** CT 影像组学作为一种无创性的预测工具, 对糖尿病胰腺变化的评估具有良好的预测性及可视性。

## DKI 对健康成人脑灰质核团微观结构与性别的相关性研究

王瑾、王波、张洁、吴昆华、宋晓倩、王倩  
云南省第一人民医院

**目的:** 利用磁共振扩散峰度成像 (DKI) 探讨健康成人脑灰质核团微观结构与性别的相关性。

**方法:** 对年龄匹配的 20~76 岁男性组 (30 例) 及女性组 (30 例) 健康志愿者进行常规 MRI 平扫和 DKI 扫描, 经工作站后处理获得 DKI 各定量参数图, 包括各向异性分数 (FA)、平均扩散峰度 (MK)、横向峰度 (Ka) 和径向峰度 (Kr), 分别测量双侧红核、黑质网状带、黑质致密带、尾状核头、壳核、苍白球和丘脑的 DKI 相关参数值, 进行统计学分析。

**结果:** (1) 男性组: ①FA 值: 红核、黑质网状带、黑质致密带、尾状核头和丘脑的左右侧差异有统计学意义 ( $P=0.032$ 、 $<0.001$ 、 $0.017$ 、 $0.031$ 、 $0.001$ ); ②MK 值: 黑质网状带、壳核和丘脑的左右侧差异有统计学意义 ( $P=0.048$ 、 $0.041$ 、 $<0.001$ ); ③Ka 值: 壳核和丘脑的左右侧差异有统计学意义 ( $P=0.034$ 、 $<0.001$ ); ④Kr 值: 黑质网状带的左右侧差异有统计学意义 ( $P=0.001$ )。女性组: ①FA 值: 黑质网状带、黑质致密带、尾状核头、壳核、苍白球和丘脑的左右侧差异有统计学意义 ( $P<0.001$ 、 $=0.037$ 、 $<0.001$ 、 $=0.034$ 、 $0.046$ 、 $<0.001$ ); ②MK 值: 黑质网状带、黑质致密带、壳核、苍白球和丘脑的左右侧差异有统计学意义 ( $P=0.006$ 、 $0.001$ 、 $<0.001$ 、 $0.022$ 、 $0.003$ ); ③Ka 值: 红核、黑质致密带、尾状核头、壳核和丘脑的左右侧差异有统计学意义 ( $P=0.004$ 、 $0.005$ 、 $0.026$ 、 $0.007$ 、 $0.026$ ); ④Kr 值: 红核、黑质网状带、黑质致密带和壳核的左右侧差异有统计学意义 ( $P=0.018$ 、 $0.007$ 、 $0.025$ 、 $<0.001$ )。 (3) 各 DKI 参数值在性别间均无统计学差异 ( $P>0.05$ )。

**结论:** 健康成人脑灰质核团微观结构男性及女性组并非完全对称, 部分脑区分别存在侧别差异, 但与性别间无明显相关性。

## MRI 纹理分析评估 2 型糖尿病胰腺改变

龙廷德  
云南大学附属医院

**目的:** 探讨 MRI 纹理分析在评估 2 型糖尿病患者胰腺实质变化中的应用。

**方法:** 回顾性分析云南大学附属医院内分泌科 2019 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日连续确诊为 2 型糖尿病的 1540 例患者, 选取其中因非胰腺相关疾病行上腹部磁共振检查的 24 例患者, 同时按性别、年龄、BMI 随机匹配同期内 23 例因非胰腺相关疾病行上腹部磁共振检查的非糖尿病对照者。利用 LIFEx 软件提取两组患者 MRI 常用序列纹理特征, 应用 LASSO

回归进行特征降维筛选出不同MRI序列胰腺纹理非0特征参数,采用受试者操作特征(ROC)曲线并比较各序列纹理特征参数对诊断2型糖尿病胰腺实质病理变化的曲线下面积(AUC)差异。

**结果:**通过降维并计算曲线下面积,在T1WI同相位序列中,两组间胰腺纹理特征的AUC值最高为NGLDM\_Coarseness(0.791),最低为GLZLM\_LZLGE(0.656);在T2WI压脂序列中,两组间胰腺纹理特征的AUC值最高为DISCRETIZED\_HISTO\_Skewness(0.759),最低为GLRLM\_SRLGE(0.538);在DWI序列中,两组间胰腺纹理特征的GLCM\_Correlation、GLRLM\_SRLGE的AUC值分别为0.674、0.609。

**结论:**MRI常用序列通过获取的胰腺纹理特征参数可以用于鉴别2型糖尿病与正常对照组,其中T1WI同相位序列胰腺纹理特征的NGLDM\_Coarseness值诊断效能最优。

## PI-RADS v2.1 和 PI-RADS v2 对外周带前列腺癌诊断价值的研究

张丹、宋娜、王卓、张少茹、陈志强  
宁夏医科大学总医院

**目的:**研究PI-RADS v2.1和PI-RADS v2(第2.1版和2版前列腺影像报告与数据系统)对外周带前列腺癌的诊断价值。

**方法:**回顾性分析254例(前列腺癌130例、前列腺增生和(或)炎124例)病变位于外周带患者的资料。两名医师根据PI-RADS v2.1和PI-RADS v2对所有病灶评分,使用Kappa检验评估评分结果的一致性,最终对医师1的评分结果进行分析;使用ROC曲线评估并计算诊断外周带前列腺癌(PCa)和临床显著性前列腺癌(csPCa)的诊断效能;使用Spearman相关性分析分析评分结果与Gleason评分的相关性。

**结果:**PI-RADS v2.1的一致性优于PI-RADS v2(Kappa值全部病变为0.805、0.784,csPCa病变为0.876、0.792,PCa病变为0.786、0.734);PI-RADS v2.1诊断PCa和csPCa的AUC、特异性和准确性均高于PI-RADS v2(AUC:PCa为0.919 vs.0.903,csPCa为0.941 vs.0.930;特异性:PCa为0.831 vs.0.742,csPCa为0.818 vs.0.744;准确性:PCa为0.886 vs.0.835,csPCa为0.894 vs.0.854),均 $P<0.05$ ;诊断PCa和csPCa的敏感性PI-RADS v2.1与PI-RADS V2基本相当(PCa为0.938 vs.0.923,csPCa为0.983 vs.0.975),均 $P>0.05$ ;PI-RADS v2.1和PI-RADS V2评分结果均与Gleason评分呈中度正相关( $r$ 值:0.585、0.594,均 $P<0.05$ )。

**结论:**对于外周带病变,PI-RADS v2.1一致性更好;诊断PCa及csPCa的诊断效能高;且PI-RADS评分可以指导穿刺。

## Revolution CT 联合前置迭代重建技术对辐射剂量及图像质量的

### 体模研究

张少茹<sup>1</sup>、陈志强<sup>2</sup>、王卓<sup>1</sup>、周云舒<sup>1</sup>、陈晓华<sup>1</sup>、刘世莉<sup>1</sup>

1. 宁夏医科大学临床医学院

2. 宁夏医科大学总医院

**目的:** 探讨 Revolution CT 联合新一代前置迭代重建技术对辐射剂量及图像质量的影响。

**方法:** 采用聚丙烯圆柱形体模(QSP-1)包含 9 个试管, 其内分别充满稀释的造影剂(20mgI/ml、10mgI/ml、5mgI/ml、2.5mgI/ml、0mgI/ml), 运用稀释的造影剂(20mgI/ml、10mgI/ml、5mgI/ml) 分别模拟腹部增强检查中动脉期、静脉期及延迟期的血管结构。采用能谱扫描模式, 预设噪声指数为 6, 前置 ASiR-V 权重分别为 0%、10%、20%、30%, 然后重建出 65、70KeV 单能量水平图像; 对两组图像的 CT 值, 图像噪声(SD)、信噪比(SNR)、容积 CT 剂量指数(CTDIvol)、剂量长度乘积(DLP)、有效剂量(ED)等进行对比。运用单因素方差分析和 Kruskal-Wallis test 检验对数据进行分析。

**结果:** 65KeV、70KeV 单能量水平不同权重前置 ASiR-V 下各组 CT 值、SD、SNR 值差异没有统计学意义( $P > 0.05$ ), 各权重下有效剂量分别为 1.989mSv, 1.761mSv, 1.514mSv, 1.283mSv, 随着前置 ASiR-V 权重的增加, 辐射剂量逐渐下降约 11.47%、14.02%、15.24%。

**结论:** 能谱 CT 扫描联合迭代重建技术可以在保持图像质量的同时降低辐射剂量。

## T2 mapping 评估兔肝 VX2 肿瘤对周围区侵犯的应用价值

夏伟、苏伟、赵纯、代洪妍

云南大学附属医院 (云南省第二人民医院、云南省眼科医院)

**目的:** 运用 T2 mapping 技术评估肝肿瘤对周围正常肝脏的侵犯情况, 并证实 T2 mapping 技术的诊断价值。

**方法:** 选择 20 只正常白兔作为对照组, 20 只肝左叶成功种植 VX2 肿瘤白兔作为实验组。将实验组和对照组均进行 T2 mapping 扫描, 并在 T2mapping 伪彩图上绘制感兴趣区域, 包括病灶区 (ROI lesion)、内部外围区 (IPZ)、外部外围区 (OPZ) 及整个外围区 (EPZ)。通过扫描确定肿瘤组织的位置, 根据肿瘤位置选定感兴趣区。对照组扫描结束后, 对应 20 只实验组病兔感兴趣区来勾画正常对照组的感兴趣区。将每一个区域实验组与对照组的数值进行对比。实验完成后将实验组肝肿瘤组织及其周围组织、对照组正常肝组织进行病理活检, 观测肿瘤组织、肿瘤周围组织及正常肝组织的病理表现。

**结果:** 每个对应区域的实验组的 T2 值均大于对照组 ( $P$  均 $<0.05$ ); 越靠近中央感兴趣区 T2 值越高, 越靠近外周区 T2 值越低; 越靠近中央感兴趣区其肿瘤细胞密度越大, 肿瘤侵犯程度越高。实验组及对照组每个区域比值的 AUC 为 0.672 (95%可信区间 0.576–0.769;  $p=0.002$ )。

**结论:** T2 mapping 显示了 VX2 肿瘤周围肝组织与正常肝组织之间 T2 值差异变化, 同时显示了 VX2 肿瘤组织周围侵犯情况的梯度变化。

## 磁共振常规序列三维纹理分析评估原发性高血压肾上腺改变

毛明正、苏云杉、浦英、龙廷德、张莉、苏伟  
云南大学附属医院

**目的:** 探讨基于 MRI 常规序列利用三维纹理分析方法以评估原发性高血压所致肾上腺改变。

**方法:** 从我院心内科 2018 年 1 月 1 日至 2021 年 3 月 31 日 2000 例连续确诊为原发性高血压病的患者中选取了进行了磁共振检查的 30 例高血压患者,同时随机选择同期 15 例非高血压受试者。将 30 例高血压患者根据纳入标准进行筛选后,共有 18 例患者符合标准,将该组患者与年龄、BMI 及 MRI 扫描仪相匹配的 15 例正常受试者进行了比较,分别对 MRI 多个序列进行了纹理分析,提取纹理特征,应用 LASSO 回归进行特征降维筛选出不同 MR 序列肾上腺纹理特征参数,采用受试者操作者特征(ROC)曲线来评价各序列纹理特征对诊断肾上腺实质病理变化的效能。

**结果:** 通过降维,在 T1 加权成像同相位序列中,两组间肾上腺纹理特征的 DISCRETIZED HISTO ExcessKurtosis、GLCM Energy AngularSecondMoment、GLZLM GLNU、NGLDM Coarseness、SHAPE Compacity onlyFor3DROI 的 AUC 值分别为 0.790、0.798、0.782、0.750、0.790;在 T1 加权成像反向位序列中,两组肾上腺纹理特征的 GLRLM SRLGE、GLZLM LZHG、GLZLM ZLNU、NGLDM Coarseness、SHAPE Compacity onlyFor3DROI 的 AUC 值为 0.730、0.733、0.767、0.767、0.807;在 T2 加权成像序列中,两组间肾上腺纹理特征的 DISCRETIZED Skewness、NGLDM Busyness 的 AUC 值分别为 0.744、0.867。DWI 序列两组肾上腺纹理特征无明显差异。

**结论:** MRI 序列纹理特征在鉴别高血压患者与正常受试者时具有较好的辨别能力与准确度,其中 T2WI 序列肾上腺纹理特征的 NGLDM Busyness 值诊断效能最优。

## 磁共振成像对蒙医治疗急性时期布氏杆菌性脊柱炎的疗效评价

代津、潘熙春、王莹  
乌兰察布市中心医院

**目的:** 利用磁共振(MRI)对蒙医治疗急性期布氏杆菌性脊柱炎的疗效前后进行对比,进一步评价蒙药对布氏杆菌脊柱炎的治疗效果。

**方法:** 取 50 名在我院就诊的急性期布氏杆菌脊柱炎患者,所有患者均有不同程度的脊柱疼痛和/或活动受限,严重者不能翻身、起床。病程 2 周~4 个月,多数患者发病后 1~2 个月确诊,均为急性期。患者虎红平板凝集试验均阳性,试管凝集试验滴度为 1:50++至 1:800++。对所有患者进行蒙医治疗,治疗前、后,观察患者临床特征及影像学检查结果。MRI 在对布氏杆菌脊柱炎骨质破坏前的炎性水肿和骨髓腔的受累情况有着明显的优势。通过对急性期布氏杆菌脊柱炎患者在蒙医治疗前、后病变椎体数量及骨质破坏程度及周围组织的炎性水肿及脓肿范围及受累情况进行分析。在急性期患者行蒙医治疗后,随疗程定期随访复查,并于化验结果进行对比,以对蒙医治疗后的预后进行全面的影像学分析。由高年资影像主治

医师及以上专业诊断人员对图像进行分析诊断，如出现分歧则由诊断医师提出会诊，进行多中心会诊，从而统一意见。急性期布氏杆菌脊柱炎对于脊柱的破坏多为边缘性，且病灶呈多灶性，多为 1~2 个椎体上缘，破坏较局限，椎体压缩征象罕见，椎体增生硬化。相邻椎体上下缘呈长 T1、长 T2 信号，椎体内可见不同深度的虫蚀样缺损。椎体边近终板见局限性或弥漫性斑片状长 T1 长 T2 信号，边界模糊不清。椎体渗出病变部分吸收时，表现为长 T1 混杂 T2 信号。病变侵犯椎间盘时，表现为线样或斑片状长 T1 长 T2 信号，椎间隙无狭窄。炎症侵犯椎旁及腰背部软组织时，表现为斑片状或条带状长 T1 长 T2 信号。在蒙医治疗后行 MRI 扫描，并与治疗前影像进行对比，分别从脊柱旁脓肿是否消失，椎体水肿情况，虫蚀样椎体破坏程度等方面进行对比研究。

**结果：**蒙药对布氏杆菌脊柱炎急性期的治疗效果明显。

**结论：**磁共振成像对蒙医治疗急性时期布氏杆菌性脊柱炎的疗效评价有明显优势。

## 单、双指数模型 TSE-DWI 在 T1 期鼻咽癌与淋巴组织增生鉴别诊断中的价值

柯腾飞、刘一帆  
云南省肿瘤医院

**目的：**探讨基于单指数模型与双指数模型的快速自旋回波扩散加权成像（TSE-DWI）在 T1 期鼻咽癌（NPCT1）与淋巴组织增生（LH）鉴别诊断中的价值。

**方法：**收集经病理确诊及临床分期为 T1 期鼻咽癌的患者 31 例，经病理确诊为淋巴组织增生的患者 23 例。所有患者均在治疗前接受鼻咽部 TSE-DWI（ $b=0、10、20、30、50、100、200、400、600、800$ ）检查。分别基于单指数和双指数模型进行计算得到 ADC 值、纯扩散系数（D）、灌注相关扩散系数（ $D^*$ ）和灌注分数（ $f$ ）。分析 T1 期鼻咽癌组与淋巴组织增生间各参数有无显著差异；绘制受试者工作特征曲线（ROC 曲线），并计算曲线下面积（AUC），以评价各参数的诊断效能。

**结果：**相较于淋巴组织增生组，T1 期鼻咽癌组的 ADC（0,800）值和 D 值更低（ $P<0.001$ ）， $D^*$ 值更高（ $P=0.001<0.05$ ）， $f$  值则没有统计学差异（ $P=0.464>0.05$ ）。ADC(0,800)值和 D 值的 AUC 分别为 0.899 和 0.943，最佳诊断阈值分别为 0.904 和 0.754。

**结论：**基于单指数模型和双指数模型的 TSE-DWI 均可用于 T1 期鼻咽癌和鼻咽部淋巴组织增生的鉴别诊断，其中 ADC（0，800）和 D 值诊断效能最高， $D^*$ 值和  $f$  值则不够稳定，诊断价值有限。

## 单能量成像技术联合迭代重建技术优化能谱头颈 CTA 扫描图像质量

苏彤、余成龙、李睿

**目的：**探讨单能量成像技术结合迭代重建技术对能谱头颈 CT 血管造影（CTA）检查图像质量及辐射剂量的影响。

**方法：**收集 21 例头颈 CTA 患者为研究对象，采用能谱（GSI）扫描，80kV/140kV 瞬时切换，自动调制管电流（Smart mA），噪声指数（NI）8，设置前置 ASiR-V 权重为 40%、50%，GSI 图像重建后得到 50keV、70keV、90keV 单能量图像。将 40%及 50% ASiR-V 下三组单能量图像分别记作 A1、A2、A3 组，B1、B2、B3 组。分别在双侧颈总动脉、颈内动脉、基底动脉及大脑中动脉勾画 ROI(面积约最大层面面积 1/2~2/3,ROI 采用 copy 方式确保面积一致)，用 flie 格式记录 ROI 的 CT 值及标准差（SD）等能谱信息，计算得出信噪比（SNR）。记录扫描的剂量长度乘积（DLP）及有效剂量（ED）。采用单因素方差分析比较各组之间的差异， $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

**结果：**A 组(40%ASiR-V)和 B 组(50%ASiR-V)组间 SD 及 SNR 差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。A 组及 B 组的 DLP、ED 分别为 (509.08±29.74) mGy\*cm, (6.62±0.39) mSv, (474.39±70.96) mGy\*cm、(6.17±1.15) mSv, 下降百分比为 6.81%，差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。无论 A 组 B 组，随单能量图像能级降低 SNR 值及 SD 值均逐渐增高。A1、B1 组 (50keV) SD 值明显高于 A2、A3 组及 B2、B3 组，差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。A2、A3 组及 B2、B3 组间 SD 值差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )，各组间 SNR 值差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

**结论：**能谱头颈 CTA 成像联合迭代重建技术在保证图像质量的同时也有效地降低了患者检查时的辐射剂量。随着单能量图像能级降低，图像整体信噪比增高，但同时图像噪声也增大。

## 电影渲染技术在膝关节粉碎性骨折诊疗中的应用

刘键<sup>1,2</sup>、程新歌<sup>2</sup>、胡容<sup>2</sup>、张小勇<sup>2</sup>、王玉权<sup>2</sup>、王荣品<sup>2</sup>、曾宪春<sup>2</sup>

1. 遵义医科大学研究生院
2. 贵州省人民医院

**目的：**探讨电影渲染技术（Cinematic rendering, CR）在膝关节粉碎性骨折诊疗中的应用价值。

**方法：**回顾性收集膝关节粉碎性骨折行常规 CT 检查患者 10 例，行膝关节骨骼和软组织容积再现（Volume rendering, VR）及 CR 重建，分别比较两组重建图像骨折和软组织可视化情况及在治疗方案和医患沟通方面的临床应用价值。

**结果：**与 VR 重建图像相比，CR 重建对膝关节粉碎性骨折及肌肉、韧带显示更优，差异均有统计学意义（均  $P<0.001$ ）；且在多学科会诊、医患沟通及治疗方案选择中 CR 重建图像更具辅助价值，差异均有统计学意义（均  $P<0.001$ ）。但外科与医学影像科医生在选择更接近真实的图像时有所不同，差异有统计学意义（ $\chi^2=4.78$ ,  $P=0.03$ ）。

**结论：**CR 重建技术在膝关节粉碎性骨折中能获得更逼真的三维图像，对骨折、肌肉及韧带

损伤显示更准确直观，因而在选择治疗方案、多学科会诊及医患沟通中有良好的潜在应用价值。

## 迭代重建技术对能谱 CT 腹部增强扫描动脉期图像质量的影响

余成龙、苏彤、陈飞、马文东、张凌飞

宁夏回族自治区中医医院暨中医研究院

**目的：**迭代算法的研究多见，但在能谱方面的迭代重建的研究比较罕见。本研究主要探讨设置不同水平权重后置 ASIR-V 扫描对腹部能谱增强 CT 动脉期图像质量的影响。

**方法：**收集在宁夏回族自治区中医医院使用 GE Revolution CT 行腹部 CT 三期能谱增强扫描患者 32 例，管电压 80/140kV 瞬时自动切换，管电流采用 ASSIST 自动 mA，噪声指数 (NI) 为 10，GSI 重建得到 0%、30%、60%及 90%权重的 ASIR-V 图像。选取肝脏、腹主动脉、同层面肌肉组织及皮下脂肪相同大小感兴趣区 (ROI=75~80mm<sup>2</sup>)，测量 CT 值与噪声值 (SD) 并计算 SNR 值，由 file 格式记录 ROI 的能谱信息。采用 T 检验及单因素方差分析比较各组指标，P<0.05 为差异具有统计学意义。

**结果：**(1) 腹部能谱 CT 增强扫描动脉期 0%、30%、60%、90%权重的后置 ASIR-V 单能量 74keV 时，各组肝脏、腹主动脉、同层面肌肉组织的 SD 值分别为 (27.24±1.58、45.75±39.97、28.78±6.30)HU，(20.17±6.74、27.42±4.22、19.84±4.19)HU，(12.61±2.87、19.93±3.86、13.51±2.99)HU，(7.63±1.62、12.35±2.6、8.52±2.05)HU，各组间差异均无统计学意义 (p>0.05)。(2) 随着后置 ASIR-V 权重比例升高，SD 值均呈逐渐减低趋势，SNR 值反之，腹主动脉感兴趣区 30%、60%、90%权重后置 ASIR-V 组 SD 值，0%与 30%权重后置 ASIR-V 组 SNR 值差异无统计学意义 (p>0.05)，余各组间差异均有统计学意义 (p<0.05)。

**结论：**腹部能谱 CT 增强扫描动脉期，重建不同权重的后置 ASIR-V 可在一定程度上优化图像质量。随着迭代强度的加大，图像的整体噪声减弱，信噪比增高，图像质量提高。

## 多模态 MRI 检查在术前诊断肝细胞癌微血管侵犯的临床意义

王珍

鄂东医疗集团黄石市中心医院

**目的：**探讨磁共振常规成像序列、弥散加权成像 (DWI) 及表观弥散系数 (ADC 值)、钆塞酸二钠动态增强 MRI (DCE-MRI) 检查术前预测肝细胞癌微血管侵犯的临床应用意义。

**方法：**回顾性分析本院 2019 年 1 月-2022 年 1 月经过手术病理证实的 87 例肝细胞癌患者术前临床和检验资料、以及多模态 MRI 检查影像表现及定量特征，将病例按照病理结果分为有微血管侵犯 (MVI) 阳性组和无微血管侵犯阴性组，使用统计学方法分析与 MVI 相关的临床检验资料、影像学特征 (包括形态学特征、功能成像 DWI 特征、ADC 值、动态增强检查 (强化方式、瘤内动脉、动脉期瘤周强化)、肝胆期瘤周低信号) 的相关因素，统计分析



多模态 MRI 检查预测肝细胞癌 MVI 阳性的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值，并采用受试者工作特征曲线（RCO）计算诊断阈值。

**结果：**87 例病理证实肝细胞癌患者中 MVI 阳性组 33 例，MVI 阴性组 54 例。单因素 logistic 回归分析结果显示肿瘤直径、包膜不完整 ( $p < 0.05$ ) 是预测 MVI 的危险因素；多因素 logistic 回归分析结果显示术前钆塞酸二钠增强 MRI 影像学特征：动脉期瘤周强化、肝胆期信号混杂、肝胆期瘤周低信号 ( $p < 0.05$ ) 是预测 MVI 的独立危险因素；多模态 MRI 检查术前诊断肝细胞癌微血管侵犯的敏感性为 42.1%、特异性为 93.8%。

**结论：**多模态 MRI 检查影像学特征可以在术前诊断肝细胞癌及预测肝细胞癌微血管侵犯情况。

## 多模态成像技术对高原脑水肿的研究

龙昌友、鲍海华

青海大学附属医院影像中心

**目的：**利用 MRI 多模态成像技术探讨高原脑水肿（High altitude cerebral edema, HACE）患者的脑部损伤特征。

**方法：**本研究对青海大学附属医院 2012 年至 2022 年经临床和影像确诊为高原脑水肿的 30 例患者进行分析评价。依临床症状分为轻型 HACE（头痛、头晕、恶心等症状）和重型 HACE（四肢抽搐、意识障碍等症状）。30 例 HACE 患者中，14 例从平原初到 3000 米以上高原，16 例从海拔 2000 米左右地区到达 3500 米以上更高海拔地区。30 例均行头颅 CT 扫描，其中 22 例行 MRI 检查（T1WI、T2WI、FLAIR、DWI），且 9 例行 SWI 序列扫描。最后对观察结果进行统计和分析。

**结果：**1.一般资料：30 例 HACE 患者中 13 例为轻型，17 例为重型，见表 1。2.头颅 CT 扫描示：13 例轻型 HACE 患者，脑肿胀发生率（3/13，23.1%），胼胝体水肿发生率（0/13，0%）；17 例重型 HACE 患者，脑肿胀发生率（4/17，23.5%），胼胝体水肿发生率（2/17，11.8%）。3.头颅 MRI 扫描示：颅内出现不同程度对称性白质水肿，且以胼胝体压部显著，重型 HACE 中 6 例出现双侧丘脑层面皮质脊髓束明显水肿增粗（6/17,35.3%）。5 例轻型 HACE 患者室旁和室周白质对称性水肿发生率（5/5，100%），深部和近皮质白质对称性水肿发生率（2/5，40%），见图 1；17 例重型 HACE 患者室旁和室周白质水肿发生率（17/17，100%），深部和近皮质白质水肿发生率（13/17，76.5%），见图 2。5 例轻型 HACE 患者局限性胼胝体压部中央性水肿发生率（5/5，100%）。17 例重型 HACE 患者弥漫性胼胝体水肿发生率（7/17，41.2%），局限性胼胝体压部对称性水肿发生率（6/17，35.3%），局限性胼胝体压部中央性水肿发生率（4/17，23.5%），见表 2、图 3。4.SWI 序列示：微出血发生率（5/9，55.6%），均为重型 HACE，以胼胝体为中心，且 1 例颅内弥漫性微出血患者发生死亡。5.轻、重型 HACE 患者的白质区水肿为缺血缺氧性改变，DWI 呈高信号，ADC 图呈低信号，脑白质水肿区域 ADC 值不同程度减低，见表 3。

**结论：**HACE 对称性累及脑白质区，以胼胝体压部最敏感。CT 对轻型 HACE 易误诊，MRI

对脑损伤评估有明显的优势，以 DWI 序列显著。患者病情程度可能与胼胝体水肿范围呈正相关，重型 HACE 可出现微出血和双侧丘脑层面皮质脊髓束水肿。

## 多模态磁共振成像在糖尿病肾病中的无创评估

杨梦维、邵举薇、苏云衫、苏伟

云南大学附属医院

**目的：**探究磁共振体素内不相关运动 (IVIM)、扩散峰度成像 (DKI) 技术、扩散张量成像 (DTI) 技术对 2 型糖尿病 (T2MD) 患者肾功能损伤及分期的诊断效能。

**方法：**选取 2020 年 9 月至 2022 年 6 月我院内分泌科确诊为 T2DM 无肾功能异常患者 12 例 (DM 组)，确诊为 2 型糖尿病肾病 (DN) 患者 33 例。招募性别、年龄相匹配的 31 例健康志愿者作为对照组。所有受试者行腹部 T2WI、IVIM、DKI 及 DTI 序列扫描。分别测量双肾皮、髓质的真扩散系数 (D)、假扩散系数 (D\*)、灌注分数 (f)、平均扩散峰度 (MK)、平均扩散率 (MD)、各向异性分数 (FA) 及表观弥散系数 (ADC)。采用单因素方差分析、配对 t 检验比较各组临床资料差异。采用组内相关系数 (ICC) 比较所测肾脏 IVIM、DKI、DTI 值一致性；采用配对样本 t 检验比较双侧及同侧肾脏皮、髓质各值差异性；采用 Pearson 分析比较肾脏各参数值与生化指标相关性。采用二元 logistic 回归及 ROC 曲线分析各值单独应用及其联合应用对 T2DM 患者早期肾功能损伤及分期的诊断价值，确定最敏感的影像学指标。

**结果：**对照组、DM 组及 DN 组肾皮质 f、D、MD、FA 值均高于髓质，D\*、MK 值低于髓质；对照组、DM 组皮质 ADC 值高于髓质。DN 组皮髓质 f、D、FA 值低于 DM 组及对照组；DN 组肾皮、髓质的 f、D、MD 值均与 eGFR 正相关，与血清肌酐、24h 尿微量白蛋白负相关，MK 与肾小球滤过率负相关；鉴别对照组与 DM 组的诊断效能以髓质 MD 值最佳，其 ROC 曲线下面积 (AUC) 为 0.851，鉴别 DM 组与 DN 组以皮质 f 值最佳，AUC 为 0.817。

**结论：**IVIM、DKI、DTI 能够无创评价不同肾功能阶段 T2DM 患者肾脏水分子扩散、灌注变化及肾脏滤过功能，能更全面反映糖尿病早期肾损害。皮质 f 值联合髓质 MD 值评估肾功能的准确性更高，早于 24hUMA 改变。

## 多模态迭代重建技术对能谱头颈 CTA 图像质量的影响

徐晓芸、韩剑、贺丽娜、余成龙、苏彤

宁夏回族自治区中医医院暨中医研究院

**目的：**探讨重建不同水平权重迭代重建对能谱头颈 CT 血管造影 (CTA) 图像质量的影响。

**方法：**收集 16 例头颈 CTA 患者为研究对象，采用能谱扫描，80kV/140kV 瞬时切换，自动调制管电流 (Smart mA)，噪声指数 (NI) 8，设置前置 ASiR-V 权重为 50%，重建后置 ASiR-V 权重分别为 0%、30%、60%、90%。分别在双侧颈总动脉、颈内动脉、基底动脉及大脑中

动脉勾画 ROI(面积约最大层面面积 1/2~2/3,ROI 采用 copy 方式确保面积一致),用 flie 格式记录 ROI 的 CT 值及标准差 (SD) 等能谱信息,计算得出信噪比 (SNR)。采用单因素方差分析比较各组之间的差异,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

**结果:** (1) 所有病例中, 男性例 7, 女性例 9, 平均年龄  $65.87 \pm 11$  岁, 年龄 50-87 岁。0%、30%、60%、90%权重后置 ASiR-V 的 CT 值分别为 ( $386.79 \pm 53.27$ 、 $387.49 \pm 48.23$ 、 $384.73 \pm 54.1$ 、 $387.67 \pm 47.87$ )HU,SD 值分别为 ( $27.17 \pm 21.44$ 、 $27.14 \pm 21.38$ 、 $25.75 \pm 28.26$ 、 $21.28 \pm 20.00$ )HU,SNR 分别为 ( $21.39 \pm 15.42$ 、 $23.31 \pm 16.34$ 、 $29.28 \pm 20.23$ 、 $40.37 \pm 38.18$ )。各组间 CT 值、SD 值差异无统计学意义 ( $F=0.029$ 、 $0.616$ , $P=0.993$ 、 $0.605$ ), SNR 值组间差异有统计学意义 ( $F=5.170$ 、 $0.616$ , $P=0.002$ )。随后置 ASiR-V 权重升高, SNR 呈增高趋势, 60%/90%ASiR-V 组 SNR 增高最显著, 增高百分比 37.87%。

**结论:** 能谱头颈 CTA 检查联合迭代重建技术可以在不增加患者扫描辐射剂量的前提下, 通过重建图像显著提高图像的信噪比, 优化图像质量。由于过高的信噪比会对图像分辨率产生影响, 不建议使用过高权重的后置迭代重建。

## 多模态影像技术对儿童肝泡状棘球蚴病的研究

王慧敏、鲍海华

青海大学附属医院影像中心

**目的:** 肝泡状棘球蚴病 (HAE) 具有与恶性肿瘤类似的生长特性, 儿童感染泡型棘球蚴后进展迅速, 为早期诊断和治疗带来困难。本研究旨在通过多模态影像技术对儿童 HAE 进行研究。

**方法:** 本研究纳入自 2014 年 1 月至 2020 年 12 月在青海大学附属医院经影像与临床确诊为 HAE 的 50 例患儿, 年龄 1-14 ( $11.24 \pm 2.82$ ) 岁, 男 20 例, 女 30 例, IgG 抗体阳性占 36%, 弱阳性占 18%, 其他为阴性; 88%为高海拔地区藏族儿童。一、扫描方法: 所有病例均行迭代低剂量腹部 CT 扫描; 27 例患者行常规序列及 DWI 序列及动态增强扫描。将原始数据传输至 Philips MR 工作站进行后处理分析, 测量高 b 值下边缘带的 ADC 值。二、图像分析: 根据 WHO-IWGE 制定的 PNM 标准, 将病灶分为 P1、P2、P3、P4 期; 根据病灶影像特点将其分为: 实质型、液化坏死型、多发结节型。病灶高活性判定标准: DWI 上病灶及边缘带连续的高信号; ADC 图低信号且 ADC 值较高。

**结果:** 1、肝左右叶均侵犯 24 例 (48%), 仅左叶 7 例 (14%), 仅右叶 19 例 (38%); 病灶长径 ( $6.66 \pm 4.47$ cm), 短径 ( $4.79 \pm 3.15$ cm); 实质型病灶及 P1 期病灶居多, 所有 P1 期病灶中 90%为实质型; 所有病例中 52%有血管及胆管累及。2、较大病灶或实质型病灶易损伤患儿肝功能; 病灶分期越晚患儿营养状况越差。3、P1 期、P2+P3 期所测病灶边缘带 ADC 值分别为 ( $1.67 \pm 0.442$ ) $\times 10^{-3}$ mm<sup>2</sup> / s、( $1.27 \pm 0.288$ ) $\times 10^{-3}$ mm<sup>2</sup> / s (P2、P3 期 ADC 值差异无统计学意义, 故联合与 P1 期比较), P4 期样本量少, 未做统计; 实质型、液化坏死型病灶边缘带 ADC 值分别为 ( $1.48 \pm 0.425$ ) $\times 10^{-3}$ mm<sup>2</sup> / s、( $1.22 \pm 0.129$ ) $\times 10^{-3}$ mm<sup>2</sup> / s。各 ADC 值间的差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

**结论：**儿童肝血供丰富，患 HAE 后病灶生长快，活性高，易累及血管及胆管。此研究对儿童 HAE 生长特点进行更精准的把握，对指导临床治疗意义重大。

## 非小细胞肺癌 CT 形态学与跳跃性 N2 淋巴结转移的相关性研究

晏杰<sup>1</sup>、韩丹<sup>2</sup>、段慧<sup>2</sup>、黄水仙<sup>1</sup>、龙艳<sup>1</sup>、李谦<sup>1</sup>

1. 红河州滇南中心医院/个旧市人民医院
2. 昆明医科大学第一附属医院医学影像科

**目的：**探讨非小细胞肺癌原发灶 CT 形态学特征、定量参数及临床相关因素与跳跃性 N2 淋巴结转移的相关性，筛选出影响跳跃性 N2 淋巴结转移的危险因素，建立联合诊断模型。

**方法：**回顾性收集我院行胸部 CT 平扫或增强扫描并经手术病理证实为非小细胞肺癌的患者 143 例。根据病理结果分为跳跃性 N2 淋巴结转移组（SN2 组）共 38 例和非跳跃性 N2 淋巴结转移组（非 SN2 组）共 105 例。比较两组间临床特征、原发灶 CT 平扫、动脉期的形态学特征、原发灶与胸膜、血管关系的相关因素。单因素分析筛选出存在统计学差异的相关因素，再使用 Logistic 回归进行多因素分析，建立联合预测模型，诊断试验采用 ROC 曲线。

**结果：**1、本研究 SN2 组 38 例（26.6%），非 SN2 组 105 例（73.4%），两组在年龄、性别、民族、吸烟史、家族史、病理类型等方面差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。SN2 组与非 SN2 组间原发灶位置、分型、分叶征、毛刺征差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。SN2 组与非 SN2 组原发灶平扫、动脉期纵隔窗图像相同层面测量所得的最大、最小、平均 CT 值差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ）。2、单因素分析原发灶最大长径、血管穿行、血管包绕及受压、边缘情况在 SN2 组与非 SN2 组间差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。经二分类 Logistics 回归分析肿瘤最大长径；血管穿行，边缘情况是跳跃性 N2 淋巴结转移的独立危险因素。将这 3 个独立危险因素建立联合模型，联合预测 AUC 为 0.78，临界值为 2.80；灵敏度为 71%，特异度为 69%（图 1、2）。3、SN2 组与非 SN2 组原发灶平扫、动脉期纵隔窗图像相同层面测量所得的最大、最小、平均 CT 值差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ）。

**结论：**非小细胞肺癌原发灶最大长径、血管穿行及肿瘤边缘情况是跳跃性 N2 淋巴结转移的独立危险因素。

## 肺泡状棘球蚴病的 CT 表现与分型

李佳文、鲍海华

青海大学附属医院影像中心

**目的：**泡状棘球蚴病（alveolar echinococcosis,AE）在青藏地区多发，是一种严重危害人类健康的多系统感染性寄生虫病。肺泡状棘球蚴病由肝泡状棘球蚴病直接浸润和血行播散继发引起，多处于中晚期。目前，有关肺泡状棘球蚴病的 CT 形态学分类较少。本研究旨在探讨肺泡状棘球蚴病的 CT 表现及分型。

**方法:** 该研究分析了 2014 年至 2021 年在青海大学附属医院经临床及影像检查确诊的泡球蚴病患者的 CT 表现, 共 189 例(年龄 43 岁 $\pm$ 13 岁[标准差]; 男 93 例, 女 96 例)。所有患者均生活在 2500-3500 米高海拔地区。采用 GE 256 层 CT 扫描仪行平扫及增强扫描, 观察病灶的分布、形态及分型特点, 并用 spss 软件进行统计学分析。

**结果:** 肺泡球蚴病灶常为多发, 主要分布于双肺中外带, 并以下叶多见。病灶直径范围约 2mm-9cm。所有患者均合并肝泡状棘球蚴病。CT 表现形式分为四型: I 型.小实性结节型 ( $\leq 1\text{cm}$ ) (37/189, 19.6%); II 型.大实性结节型 ( $>1\text{cm}$ ) (158/189, 83.6%); III 型.结节空洞型(70/189, 37.0%); IV 型.结节钙化型(32/189, 16.9%)。肺内多种形态并存。肝脏原发灶侵犯血管和膈肌的概率分别为肝静脉(62.4%)、下腔静脉(52.5%)、门静脉(69.3%)、肝动脉(53.5%)和膈肌(86.1%)。54.5% 的患者有手术史。

**结论:** 肺泡状棘球蚴病继发于肝原发灶, 主要分布于双肺中外带, 下叶居多, 并以 II 型、III 型多见。肺泡状棘球蚴病的 CT 形态学分型有助于临床明确疾病的进展并选择适当的治疗方案。

## 肛提肌相关 MRI 参数在评估子宫脱垂程度中的应用价值

王倩、毕国力、毕秋、陈渝晖、龚霞蓉  
云南省第一人民医院

**目的:** 探讨肛提肌的 MRI 参数与子宫脱垂程度的相关性并评估其在临床非显著性子宫脱垂中的诊断价值

**方法:** 选取 2018 年 11 月至 2021 年 12 月间我院诊断为子宫脱垂的患者 129 例, 行盆底 MR 检查, 测量不同程度子宫脱垂患者肛提肌的 MRI 参数, 分析各参数与子宫脱垂程度的相关性, 并分析各参数评估临床非显著性子宫脱垂的诊断效能。

**结果:** 不同程度子宫脱垂患者的肛提肌裂孔面积 (LHA)、肛提肌裂孔前后径 (LHAP)、肛提肌裂孔横径 (LHLL) 和左侧肛提肌耻骨间隙 (LSG-L) 的差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 不同程度子宫脱垂患者的提肛板角 (LPA)、耻骨直肠肌附着宽度 (PAW) 和右侧肛提肌耻骨间隙 (LSG-R) 的差异无统计学意义 ( $P \geq 0.05$ )。LHA、LHAP、LHLL、PAW 和双侧 LSG 与子宫脱垂程度呈正相关 ( $r: 0.181-0.502, P < 0.05$ ), LPA 与子宫脱垂程度无明显相关关系 ( $r: -0.050, P > 0.05$ )。LHA、LHAP、LHLL、PAW 和双侧 LSG 在临床非显著性子宫脱垂与显著性子宫脱垂之间的差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), LPA 在两者之间的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。LHA、LHAP、LHLL、双侧 LSG 及联合参数诊断临床非显著性子宫脱垂的 ROC 曲线下面积(AUC)均大于 0.70, PAW 诊断临床非显著性子宫脱垂的 AUC 为 0.677。

**结论:** 肛提肌相关 MRI 参数与子宫脱垂程度相关, 并能有效诊断临床非显著性子宫脱垂。

# 高分辨磁共振血管壁成像对高原地区颈动脉体瘤合并颈动脉斑块的研究

孙欣栋、鲍海华

青海大学附属医院影像中心

**目的:** 高原地区在长期慢性低氧环境下颈动脉体瘤(carotid body tumor,CBT)较平原地区更多发,颈动脉体瘤合并颈动脉斑块时进行手术治疗具有一定的危险性;本研究利用高分辨磁共振血管壁成像(high resolution magnetic resonance imaging vascular wall imaging, HR-VWI)对颈动脉体瘤合并颈动脉斑块进行综合分析评价。

**方法:** 分析 2015 年 4 月至 2022 年 2 月在青海大学附属医院经 HR-VWI 检出并且常年居住地海拔在 2000-5500 米之间的患者 121 例;患者平均年龄为(52.8±9.7)岁,平均海拔为(2830.3±577.8)米;其中男性 20 人(16.5%)、女性 101 人(83.5%)。CBT 的分型依据 Shamblin 改良分型:I 型,肿瘤直径< 4 cm,无颈动脉包绕或粘连;II 型,肿瘤直径> 4 cm,肿瘤部分包绕颈动脉;III型,肿瘤直径> 4 cm,肿瘤完全包绕颈动脉。基于 HR-VWI 判断斑块的性质、位置及数目。用统计学的方法分析颈动脉体瘤与同侧颈动脉斑块之间的关系;分析颈动脉斑块的独立危险因素。

**结果:** 121 名患者,单侧 CBT 共 105 人,双侧 CBT 共 16 人,共检出 CBT 137 例;其中 Shamblin I 型 101 例, Shamblin II 型 27 例, Shamblin III 型 9 例。共 39 例 CBT 同侧合并颈动脉斑块,其中 Shamblin I 型 24 例, Shamblin II 型 11 例, Shamblin III 型 4 例;共 42 例颈动脉斑块同侧伴有 CBT,其中稳定斑块 9 例(21%),易损斑块 33 例(79%)。颈动脉体瘤会使同侧颈动脉斑块的发生率增高( $P<0.05$ );颈动脉体瘤 II 型和 III 型较 I 型同侧更易发生颈动脉斑块( $P<0.05$ );颈动脉体瘤分型与同侧颈动脉斑块性质之间并无相关性,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示同侧 CBT ( $OR=2.65$ )、年龄( $OR=1.05$ )为颈动脉斑块的独立危险因素。

**结论:** CBT 会使同侧颈动脉斑块的发生率增高;CBT Shamblin II 型和 III 型较 Shamblin I 型更易发生颈动脉斑块;高分辨磁共振血管壁成像能够对颈动脉体瘤及颈动脉斑块进行精准成像。

## 固定管电流或噪声指数联合自动管电流调制技术时管电压与图像质量和辐射剂量相关性的对比性体模研究

张少茹<sup>1</sup>、王卓<sup>1</sup>、陈晓华<sup>1</sup>、刘世莉<sup>1</sup>、张若第<sup>1</sup>、陈志强<sup>2</sup>

1. 宁夏医科大学临床医学院
2. 宁夏医科大学总医院

**目的:** 探讨在固定管电流或噪声指数联合自动管电流调制技术时,不同管电压下图像质量和辐射剂量的对比性研究。

**方法：**碘 20 溶液模拟增强扫描的动脉期血管，前置 ASIR-V 为 0%，固定管电流为 365mA 与噪声指数为 12 联合自动管电流调制技术时，管电压为 100KV、120KV、140KV 下分别扫描获得图像，分别测量不同碘浓度时的 CT 值及 SD 值，记录辐射剂量指标 DLP，固定 365mA，100KV、120KV、140KV 分别设为 A1、A2、A3 组，固定 NI=12，100KV、120KV、140KV 分别设为 B1、B2、B3 组。采用 SPSS19.0 软件进行数据分析。

**结果：**随着管电压的增大，A、B 组辐射剂量呈增大趋势。固定 mA，辐射剂量增大显著，自动 mA 的 NI，辐射剂量变化甚微，B1 与 B2 相比，剂量增加约 8.48%，B1 与 B3 相比，剂量增加约 20.92%；不同管电压下 A 组 CT 值差异有统计学意义( $P<0.05$ )，A1 较 A2 组 CT 值降低约 17.09%，A1 较 A3 组降低约 29.10%。不同管电压下 B 组 CT 值差异有统计学意义( $P<0.05$ )，B1 较 B2 组 CT 降低约 16.77%，B1 较 B3 组 CT 降低约 29.29%；不同管电压下 A 组 SD 值差异有统计学意义( $P<0.05$ )，A1 较 A2 组 SD 值下降约 24.06%，A1 较 A3 组 SD 值下降约 31.92%。不同管电压下 B 组 SD 差异没有统计学意义( $P>0.05$ )，B1 较 B2 组 SD 值增加约 0.12%，B1 较 B3 组 SD 值增加 2.91%。

**结论：**噪声指数联合自动管电流调剂技术较固定管电流时辐射剂量降低，当改变管电压时，噪声指数联合自动管电流调剂技术较固定管电流时辐射剂量及噪声变化较小。

## 贵阳市人群正常膝关节解剖学参数的测量

陈昌美

贵州省人民医院

**目的：**探讨贵阳市人群双侧正常膝关节解剖学参数的正常值及其在不同年龄及性别间差异性。

**方法：**回顾性收集本院 2015 年 01 月-2021 年 01 月行 X 线诊断正常膝关节且登记信息是贵阳市户口病例 2978 例，对其膝关节正、侧位片上分别行解剖学参数（膝关节间隙、股骨髁横径、胫骨平台横径及 IS 指数等径线指标和股骨角、股骨胫骨角、胫骨角及胫骨平台后倾角等角度指标）的测量，并对比与性别、年龄及双侧之间有无差异。

**结果：**在不同性别间，股骨角、股骨胫骨角、胫骨角、膝关节间隙、股骨髁横径、胫骨平台横径及 IS 指数有统计学差异 ( $p<0.05$ )，胫骨平台后倾角无统计学差异 ( $p>0.05$ )。在不同性别各年龄组间，男性股骨胫骨角、外侧膝关节间隙有统计学差异 ( $p<0.05$ )，余各参数无统计学差异 ( $p>0.05$ )；女性股骨胫骨角、胫骨角、胫骨平台横径有统计学差异 ( $p<0.05$ )，余各参数无统计学差异 ( $p>0.05$ )。在双侧膝关节间，股骨角、股骨胫骨角、胫骨平台后倾角、膝关节间隙、股骨髁横径及 IS 指数有统计学差异 ( $p<0.05$ )，胫骨角、胫骨平台横径无统计学差异 ( $p>0.05$ )。

**结论：**通过对贵阳市人群正常膝关节解剖学参数的测量，获得各参数的正常参考值，同时发现其在性别、年龄及左右侧之间的差异，为该市膝关节疾病高发原因提供理论依据以及有望为 KOA 诊治策略及置换假体设计提供参照。

## 合成 MRI 鉴别乳腺良恶性及预测乳腺癌淋巴结转移的应用价值

余雪燕、周智鹏  
桂林医学院附属医院

**目的:** 探讨合成磁共振成像(synthetic magnetic resonance imaging,syMRI)技术在鉴别乳腺病变良恶性及预测乳腺癌淋巴结转移中的应用价值。

**方法:** 收集行 syMRI 检查并且有病理结果的 75 名乳腺肿块患者, 比较肿块经 syMRI 后处理软件测量的增强前的 T1、T2、PD 值 (T1-pre、T2-pre、PD-pre) 以及增强后的 T1、T2、PD 值 (T1-post、T2-post、PD-post), 并计算增强前后的相对变化率 ( $\Delta T1\%$ 、 $\Delta T2\%$ 、 $\Delta PD\%$ )。根据病理结果将患者分为良性组、恶性组, 恶性病变中又分为淋巴结转移组和淋巴结未转移组, 采用独立样本 t 检验和 Wilcoxon 秩和检验, 分析上述 syMRI 定量值在各组间的差异是否具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 并与动态对比增强成像 (DCE-MRI) 上的表现特征以及 ADC 值进行比较, 将有统计学意义的参数纳入 logistic 回归分析不同预测模型的诊断效能。

**结果:** 良、恶性组别间 T1-post、ADC、DCE-MRI 的形态、边缘、TIC 曲线差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), DCE-MRI+ADC 模型的诊断效能最高 (AUC 为 0.958), 其次是 DCE-MRI+ADC+syMRI 模型 (AUC 为 0.957)。淋巴结转移组与淋巴结未转移组 PD-pre、PD-post、DCE-MRI 的边缘差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), ADC 值差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), syMRI 模型诊断效能优于 DCE-MRI (AUC 分别为 0.693、0.670), syMRI+DCE-MRI 的联合模型诊断效能最高 (AUC 为 0.798)。

**结论:** 合成 MRI 定量测量的 T1-post 可作为诊断乳腺病变良恶性的辅助手段, 诊断效能低于 ADC、DCE-MRI。PD-pre、PD-post 一定程度上可预测乳腺癌腋窝淋巴结转移, 其预测价值优于 DCE-MRI, 两者联合应用诊断效能最高。

## 基于 FAI 对非钙化斑块导致的冠状动脉有意义狭窄的相关性研究

刘晓滢、江杰、李俊、尹辰琳、韩丹  
昆明医科大学第一附属医院

**目的:** 分析冠状动脉非钙化斑块 CT 值、斑块内径、相应病变区冠状动脉周围脂肪衰减指数 (FAI) 及相应冠周脂肪体积, 探讨冠状动脉非钙化斑块与管腔有意义狭窄的相关性。

**方法:** 回顾性分析 129 例临床拟诊冠心病患者的冠状动脉 CT 血管造影图像, 根据非钙化斑块导致冠状动脉管腔狭窄是否具有临床意义分为实验组 67 例 (狭窄程度  $\geq 50\%$ ) 和对照组 62 例 (狭窄程度  $< 50\%$ )。测量两组病例中各支冠状动脉非钙化斑块 CT 值、斑块内径、病变区 FAI 及相应冠周脂肪体积, 分析非钙化斑块与管腔有意义狭窄的相关性。

**结果:** 实验组与对照组 FAI 及冠状动脉管腔狭窄程度无年龄差异 ( $P > 0.05$ ), 两组间斑块短径、斑块 CT 值及周围 FAI 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 两组间斑块长径及相应冠周脂肪体积差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。相关性分析显示冠状动脉管腔狭窄程度与非钙化斑块



短径及周围 FAI 存在正相关 ( $P<0.05$ ), 与斑块 CT 值存在负相关 ( $P<0.05$ )。

**结论:** 冠状动脉非钙化斑块 CT 值、斑块短径及斑块周围 FAI 与相应节段冠状动脉管腔有意义狭窄存在相关性, 对冠心病诊断及病变程度估计具有潜在预测价值。

## 基于 nnUNet 和 Transformer 的脑肿瘤分割方法

郭顺超<sup>1,2</sup>、王丽会<sup>1</sup>、陈祈剑<sup>1</sup>、王黎<sup>1</sup>

1. 贵州大学 贵州省智能医学影像分析与精准诊断重点实验室
2. 黔南民族师范学院 计算机与信息学院

**目的:** 脑肿瘤区域的精确分割是量化肿瘤病变的关键, 对于病人的术前诊断和预后预测尤为重要。本研究的主要目标是利用多模态磁共振影像设计出一种精准的、高效的脑肿瘤分割网络模型实现脑肿瘤的自动分割以减轻医师手动勾画肿瘤区域的工作负担。

**方法:** 在本研究中, 我们通过 MICCAI BraTs 2021 挑战赛共收集到 1470 例脑肿瘤病人磁共振影像数据来完成全肿瘤区、肿瘤核心区和强化肿瘤区三个区域的自动分割, 各病例均提供有 T1、T2、T1ce 和 Flair 四种模态的磁共振影像。在前人工作的基础上, 我们提出了一种基于 nnUNet 和 Transformer 的脑肿瘤自动分割模型, 该模型以 nnUnet 为主要架构, 在模型的深层通过引入 Transformer 模块以提升模型对图像全局特征的捕获能力。为提高隐藏层学习过程的直接性和透明度, 我们在隐藏层引入深度监督模块用于约束模型的训练过程。首先, 我们对数据集进行数据格式转换、背景剪裁、重采样以及标准化预处理操作; 其次, 采用交叉验证策略对数据集 1251 例原始训练数据重新进行 5 折划分, 并分别使用各折数据对搭建的模型进行训练和验证; 最后, 使用 219 例原始验证数据对训练得到的模型进行性能评估。

**结果:** 通过实验, 我们所提方法在验证数据集上全肿瘤区、肿瘤核心区和肿瘤强化区的平均 Dice 精度分别高达 93.05%、88.92% 和 86.51%, 同时在这三个分区上的平均豪斯多夫距离 (95%) 分别为 4.26、5.11 和 8.74。与当前主流 SOTA 方法相比, 我们方法的分割 Dice 精度更高, 且通过定性实验也表明了我们方法用于脑肿瘤分割时的优越性。另外, 通过消融实验验证了通过添加 Transformer 和深度监督模块均有助于改善脑肿瘤分割精度。

**结论:** 与当前主流脑肿瘤分割方法相比, 本研究通过定量和定性实验表明了所提方法使用多模态磁共振影像进行脑肿瘤分割时的有效性和优越性, 且方法对强化肿瘤区的分割精度提升尤为显著。

## 基于二值化和加权度中心度分析伴中央颞区棘波儿童良性癫痫

### 脑功能网络改变

江林、李栋学、王纪、张家仁

遵义医科大学第三附属医院/遵义市第一人民医院

**目的:** 基于二值化和加权度中心度(DC)分析方法观察伴中央颞区棘波儿童良性癫痫(BECTS) 静息状态下大脑功能网络改变, 探讨 BECTS 潜在的神经生物学机制。

**方法:** 对 26 例临床诊断 BECTS 患者(BECTS 组)和 26 名健康志愿者(对照组)采集静态功能磁共振(rs-fMRI)图像。采用基于体素脑功能网络 DC 法处理数据, 获得二值化和加权 DC 值, 比较 2 组内及组间上述参数差异。

**结果:** BECTS 组和对照组组内二值化和加权 DC 值空间分布均存在广泛的相似性。与对照组相比, BECTS 组双侧距状回、双侧枕中回和右侧梭状回二值化 DC 值增加, 右侧颞下回、左侧小脑脚、左侧小脑及左侧顶上小叶减低; BECTS 组双侧距状回、双侧枕中回和右侧梭状回加权 DC 值增加, 右侧颞下回、左侧顶下小叶、左侧小脑脚、左侧小脑及左侧楔前叶减低。

**结论:** 本研究结果表明中央节点, 特别是异常功能网络节点配置内高度连接脑区选择性和特异性破坏可能与 BECTS 发病机制有关。

## 基于钆塞酸二钠增强 MRI 高度异型增生结节分类对 2018 版

### LI-RADS 诊断效能的影响

林斌、周智鹏、戴文海、蒋宇、陈家燕  
桂林医学院附属医院

**目的:** 在肝癌高危因素背景下, 探讨基于钆塞酸二钠增强 MRI 高度异型增生结节分类处理对 2018 版 LI-RADS 诊断效能的影响。

**方法:** 回顾分析桂林医学院附属医院放射科 2015 年 1 月至 2021 年 12 月, 行钆塞酸二钠增强 MRI 检查并经病理证实的 168 例肝癌高风险患者, 共 191 个肝结节。两名放射科医师采用双盲法评估患者的影像资料, 分别记录每一个肝结节的影像征象, 结节征象标记结果不一致的经协商后得出一致意见。根据 2018 版 LI-RADS 分类标准将结节进行分类, 分别统计 LR-4/5、LR-5 的诊断效能。设定肝细胞癌前病变 HGDN 增加一个新分类 LR-DN, 重新统计 LR-4/5、LR-5 的诊断效能。

**结果:** 2018 版 LI-RADS 分类 LR-4/5 诊断 sHCC 的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值分别为 94.11%、55.26%、86.39%、89.44%和 70%; LR-5 诊断 sHCC 的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值分别为 83.66%、78.95%、82.72%、94.12%和 54.55%。LR-3、LR-4 和 LR-5 分类的 sHCC 占比分别为 39.13%、64%和 94.12%。设定为 HGDN 新增一个 LR-DN 分类后, LR-4/5、LR-5 诊断 sHCC 的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为 94.11%、86.84%、92.67%、96.64%、78.57%和 83.66%、92.11%、85.34%、97.71、58.33。LR-3、LR-4 和 LR-5 分类的 sHCC 占比分别为 52.94%、88.89%和 97.91%。

**结论:** 钆塞酸二钠 MRI 增强结合 2018 版 LI-RADS 对 sHCC 的诊断效能较高。新增 LR-DN 分类后可以提高 LI-RADS 分类对 sHCC 的诊断效能, 同时可以加强对 HCC 癌前病变 HGDN

的分类管理、方便患者随访及治疗，以期延长患者的总生存期。

## 基于能谱 CT 对腹部 CT 增强扫描优化管电流参数的探讨

苏彤、余成龙、陈飞、张凌飞、马文东  
宁夏回族自治区中医医院暨中医研究院

**目的：**探讨能谱腹部 CT 增强扫描时，设置自动调制管电流及固定管电流参数对 CT 图像质量和辐射剂量的影响。

**方法：**收集 60 例腹部 CT 增强扫描患者为研究对象，均采用能谱扫描。管电压 120kV，迭代重建水平为 40%，NI10。A 组（30 例）管电流采用 ASSIST 自动 mA（220-580mA），B 组（30 例）固定管电流（440mA）。分别在门静脉右支、中支、左支及主干勾画 ROI（面积约最大层面面积 1/2~2/3,ROI 采用 copy 方式确保面积一致），用 flie 格式记录 ROI 的 CT 值及标准差（SD）等能谱信息，计算得出信噪比（SNR）。记录病人每次扫描的剂量长度乘积（DLP）及有效剂量（ED）。采用独立样本 t 检验比较组间差异，P<0.05 为差异具有统计学意义。

**结果：**A 组（自动调制管电流）与 B 组（固定管电流 400mA）SD 值分别为 11.92±3.66HU, 11.98±3.40HU。SNR 值分别 6.47±1.56, 6.99±2.24。两组 SD 值、SNR 差异均无统计学意义（t=-0.082, -1.477, P=0.935,0.143）。A 组较 B 组，门静脉右支图像 SD 值减低，SNR 增高，且差异有统计学意义（P< 0.05）。A 组及 B 组的 DLP 分别为 444.79±135.64 mGy\*cm、639.78±121.26 mGy\*cm。ED 分别为 6.67±2.03 mSv、9.36±1.82 mSv。A 组辐射剂量指标明显降低，降低百分比为 43.84%。

**结论：**能谱腹部 CT 增强扫描时，在其他条件不改变的前提下，自动调制管电压扫描较固定管电流（440mA）扫描，可以保证整体图像质量（SD）与信噪比不变，同时明显降低患者所受辐射剂量明显减低。

## 基于人工智能技术双能 CT 影像学特征的痛风相关性研究

刘力、钟威、孟洪颜  
齐齐哈尔市第一医院

**目的：**探索人工智能（AI）DECT 在痛风精准评估及预测中的相关性研究。

**方法：**从齐齐哈尔第一医院门诊 3000 例痛风患者中选取 840 例，根据病人临床病史、生活习惯、饮食结构因素、用药情况等确诊为原发性痛风，男 690 例，女 150 例；年龄 14~87 岁，男性平均（48.5±17.5）岁，女 50 例，平均（49.3±18.2）岁；病程 1 个月~18 年。临床确诊为病因不明的痛风 300 例，男 51 例，女 9 例；年龄 18~80 岁，平均（47.3±19.4）岁。其中，840 例痛风患者均符合美国风湿病协会（ACR）的分类标准，其中 360 例在超声或 CT 引导下行关节液抽取或痛风石穿刺活检，运用 AI 深度学习法建模进行模型的训练研究，

人工智能 AI 测量与经验的 CT 医生手动测法、超声检查作为对照，比较三者间识别痛风的敏感性和准确性。

**结果：**双能 CT 在人工智能 AI 和有经验的 CT 医生组阳性率有差异，差异具有统计学意义，双能人工智能 AI 结果阳性率高于 CT 医生组 ( $K2=5.30$ ,  $p<0.022$ )；双能 CT 和超声阳性率有差异 ( $K2=5.24$ ,  $p<0.020$ )，差异有统计学意义；双能 CT 人工智能 AI 结果阳性率高于超声 ( $K2=4.06$ ,  $p<0.05$ )。

**结论：**在临床痛风性患者中，人工智能 AI 识别尿酸盐结晶 (SMU) 的能力优于 CT 医生和超声，AI 在痛风分类、评估、诊断及预测中更精准。

## 集成 MRI 弛豫时间定量技术在前列腺中央腺体癌诊断及侵袭性

### 评估中的价值

宋娜、陈志强、张丹、张少茹、王卓  
宁夏医科大学总医院

**目的：**探讨集成磁共振成像 (MRI) 弛豫时间定量技术在前列腺中央腺体癌诊断及侵袭性评估中的应用价值。

**方法：**回顾性搜集 2020 年 3 月至 2021 年 3 月宁夏医科大学总医院行前列腺 MRI 常规序列和磁共振图像编译 (MAGiC) 序列扫描的前列腺疾病患者 31 例[共 32 个感兴趣区 (ROI)]，依据病理结果分为前列腺中央腺体癌组 (15 例, 16 个 ROI) 和良性前列腺增生组 (16 例, 16 个 ROI)。前列腺癌病灶分为低危( $GS\leq 6$  分)和中/高危( $GS\geq 7$  分)。前列腺中央腺体癌组和良性前列腺增生组 MAGiC 图像经过后处理后得到 T1、T2、PD 值，同时用相关软件进行后处理生成表观扩散系数 (ADC) 值，并采用独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验分析两组间数据的比较，采用受试者工作特征 (ROC) 曲线、Spearman 相关分析进行统计分析。

**结果：**中央腺体癌组的 T1 值、T2 值和 ADC 值均低于中央腺体良性前列腺增生组[1073.25 (1003.92, 1164.94) ms 比 1340.75 (1208.50, 1502.75) ms; 76.88 (74.81, 82.83) ms 比 95.13 (82.75, 103.44) ms;  $0.91 (0.79, 0.96)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$  比  $1.33 (1.22, 1.47)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ ](均  $P<0.001$ )，两组 PD 值差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。中央腺体癌组和中央腺体良性前列腺增生组之间的鉴别诊断，T2 值、T1 值与 ADC 值的 AUC 均相似 (0.867、0.930 比 0.938，两两之间均  $P>0.05$ )。经 Spearman 相关性分析，ADC 值、T2 值均与 Gleason 评分呈负相关 ( $r=-0.728$ 、 $r=-0.639$ ，均  $P<0.01$ )。

**结论：**集成 MRI 获得的定量 T1 和 T2 值能够鉴别前列腺中央腺体癌和良性前列腺增生，集成 MRI 具有较高的临床应用价值，T2 值有助于预测前列腺癌的侵袭性。

## 甲状腺滤泡性腺瘤的 CT 分型、表现及鉴别诊断

罗军德、黄聪、张恒胜

中国人民解放军联勤保障部队第 926 医院

**目的:** 探讨甲状腺滤泡性腺瘤 (Follicular thyroid adenoma, FTA) 的 CT 分型及表现, 加深认识, 提高鉴别诊断能力。

**方法:** 回顾性分析经手术病理证实为甲状腺滤泡状腺瘤 38 例 48 个病灶的临床及 CT 资料, 对 FTA 的分型、形态、边界、平扫密度、强化情况、钙化、囊变及坏死等情况进行统计分析。

**结果:** 男性 10 例 (26.3%, 10/38), 女性 28 例 (73.4%, 28/38), 年龄 20~75 岁, 平均年龄 (53.6±12.6) 岁; 29 例 (76.3%, 29/38) 为单发病灶, 9 例 (23.7%, 9/38) 为多发病灶。囊性型 16 个 (33.3%, 16/48), 实性型 13 个 (27.1%, 13/48), 囊实性型 19 个 (39.6%, 19/48)。CT 主要表现为形态规则、密度均匀的低密度、稍低密度结节或肿块, 平扫边界多清晰, 少数边界不清, 增强边界较平扫清晰, 增强实性病灶多明显强化, 强化程度多高于正常甲状腺。25%(12/48)的病灶合并钙化, 以细钙化为主, 87.5%(42/48)的伴有囊变, 6.3%(3/48)合并出血。

**结论:** FTA 的 CT 表现虽然多样, 但有一定特征性, 形态不规, 密度均匀, 增强实性病灶明显强化, 可合并囊变、钙化及出血, 注意识别这些征象可提高鉴别诊断能力。

## 甲状腺乳头状癌双能 CT 碘图预测颈部中央区淋巴结隐匿性转移

赵雯、韩丹、胡兴月、赵仁杰

昆明医科大学第一附属医院

**目的:** 通过双能 CT 碘图定量参数, 预测甲状腺乳头状癌 (PTC) 颈部中央区隐匿性淋巴结转移 (OLM), 为临床手术方式的制定提供参考。

**方法:** 回顾性收集行双能量 CT 扫描, 病理证实为 PTC 且同时行颈部中央区淋巴结 (CLN) 清扫术的患者。由放射医师分析 CT 图像, 未检出颈部 CLN 转移者共 140 例。其中病理证实有中央区淋巴结转移者 (OLM+) 88 例、无转移者 (OLM-) 52 例, 在碘图上测量动静脉双期 PTC 癌灶的碘浓度 (IC), 并计算标准化碘浓度 (NIC)、肿瘤-动脉碘浓度增强分数 (TAIF), 分析 OLM+、OLM-两组间各参数的差异。

**结果:** (1) 动静脉期 PTC 癌灶在 OLM+、OLM-组中, ICarterial (ICvenous)、NICarterial (NICvenous) 分别为 4.10±1.80、3.34±1.05 (2.80±0.81、2.56±0.80), 0.44±0.15、0.35±0.12 (0.61±0.13, 0.59±0.22); 其中两组间 ICarterial、NICarterial 差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05), ROC 曲线下面积 AUC 分别为 0.602、0.668; 两组间 ICvenous、NICvenous 差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)。(2) OLM+、OLM-组中 PTC 癌灶的 TAIF 分别为 0.32±0.19、0.07±0.18, 差异有统计学意义 (P < 0.05), ROC 曲线下面积 AUC 为 0.839, 当最佳临界值为 0.185 时, 诊断的敏感度、特异度、准确度分别为 0.773、0.827、0.823。

**结论：**PTC 癌灶的 TAIF 预测颈部 CLN 隐匿性转移的准确度较高，可为外科医生是否行颈部 CLN 清扫术提供参考，进而为 PTC 患者制定个性化手术方案。

## 抗 LGI1 抗体相关脑炎的 MRI 影像表现

王瑾、王波、李珊、马莎、李青芮  
云南省第一人民医院

**目的：**探讨抗富亮氨酸胶质瘤失活 1 蛋白（leucine-rich glioma inactivated 1, LGI1）抗体相关脑炎的磁共振影像改变。

**方法：**回顾性分析 2014 年 4 月至 2020 年 9 月云南省第一人民医院神经内科收治的 6 例脑脊液和或血清确诊抗 LGI1 抗体相关脑炎患者的磁共振影像资料，其中 1 例合并 CASPR2 抗体阳性。

**结果：**6 例患者中，4 例可见海马病灶，3 例伴杏仁核病灶，1 例伴尾状核头病灶，以上均为双侧病变，其中 3 例病变表现为左侧较右侧明显，4 例合并非特异性缺血性脑白质病变，2 例颅脑 MRI 检查未见明确病变。

**结论：**抗 LGI1 抗体相关脑炎患者磁共振成像上多表现为海马和或杏仁核肿胀、信号异常，部分可累及基底节区，且多为双侧病变，也可出现磁共振成像上阴性表现，常规磁共振成像检查能够显示抗 LGI1 抗体相关脑炎患者的病变部位及受累范围，可作为诊断及随访的重要检查手段。

## 肋骨泡型包虫病的影像特征分析

蒲鹏  
四川省人民医院阿坝分院  
阿坝藏族羌族自治州人民医院

**目的：**探讨肋骨泡型包虫病（AE）的 CT 和 MRI 影像表现特点，以提高其影像认识。

**方法：**回顾性分析阿坝藏族羌族自治州人民医院 2004 年 1 月-2019 年 6 月经临床诊断或病理证实的 9 例肋骨 AE 的临床和影像资料，影像表现重点观察肋骨破坏部位、形态、死骨形成和周围软组织病变影像特点。

**结果：**男 5 例，女 4 例，年龄 22~65 岁，平均（43.33±16.53）岁。9 例肋骨 AE 患者肝脏都有 AE 典型影像表现，伴肺 AE 5 例、脑 3 例、胸椎 8 例、椎管内 4 例、胸骨 1 例、竖脊肌 2 例、腰大肌 3 例。9 例 CT 检查发现 16 支肋骨（其中 7 例单肋和 2 例多肋）骨质破坏，12 支（75%）肋骨呈溶骨性骨质破坏，骨质破坏区可见小片状、结节样和条状死骨形成；4 支（25%）肋骨呈膨胀性骨质破坏，13 支（81.3%）破坏区死骨形成；13 支（81.3%）肋骨

病变位于肋骨头和肋骨后份，10支(71.4%)肋骨病变位于右侧。9例(100%)破坏肋骨周软组织肿块样增厚，其中8例呈囊实性肿块，1例囊性肿块；7例增厚的软组织内见结节钙化。4例MR脂肪抑制T2WI肋骨破坏区和肋旁软组织肿块内显示多发的高信号圆形小囊泡。

**结论：**肋骨AE以溶骨性骨质破坏伴死骨形成和周围软组织肿块为其主要特征，伴多器官AE为其重要临床特点。

## 利用CT电影渲染技术和CT血流储备分数对搭桥术后患者进行疗效评估的可能性探索

王超<sup>1</sup>、高波<sup>2</sup>

1. 贵州省人民医院

2. 贵州医科大学附属医院

**目的：**利用CT电影渲染技术(Cinematic Rendering, CR)和CT血流储备分数(Fractional Flow Reserve, FFR-CT)对心脏搭桥术后患者进行疗效评估的可能性探索。

**方法：**回顾性纳入10例(23支病变血管)搭桥术后患者，采用西门子Syngo.via-Frontier后处理软要求病变血管及搭桥血管清晰可见。同时，利用睿心FFR平台计算冠状动脉及搭桥血管的件实时重建术区CR图像，重建范围区域上至两侧乳内动脉开口，下至心脏最底部，FFR值，并重建出三维色码图。

**结果：**利用CT电影渲染技术重建出术区视野可以更直观、清晰的显示出心脏大血管与搭桥血管的解剖关系，相对于以往的CT容积再现技术(VRT)、CT最大密度投影(MIP)、多平面重组(MPR)等常规图像，CR技术作为一种新的图像3D可视化技术，模拟了光线在穿过3D数据的过程中相互作用和传播的特点，可以得到更加逼真的影像图像。另外，通过血流动力学算法得到的血流储备分数相比常规的建模算法可以更精准的获得靶血管的FFR值，以便更客观、详细的评估术后各只血管的血供情况。经过术前和术后的对比，病变血管在接受搭桥手术后FFR值均有不同程度的升高。

**结论：**基于CT电影渲染技术和CT血流储备分数可以对搭桥术后的患者重建出一个更直观、准确的图像资料。CR技术为临床带来了新的可视化选择，在强化组织之间空间位置关系的同时，对微小的血管的显示更加准确；FFR-CT技术可以实时得到冠脉血管与搭桥血管的血流储备分数，对于临床判断血管的血供情况带来更有说服力的影像数据。

## 幕下原发性中枢神经系统淋巴瘤的MRI诊断及鉴别诊断

马雯慧、罗军德、黄聪

解放军第九二六医院

**目的：**分析幕下原发性中枢神经系统淋巴瘤(primary central nervous system

lymphoma ,PCNSL) 的 MRI 表现, 加深认识, 提高鉴别诊断能力。

**方法:** 回顾性分析经病理证实为幕下 PCNSL 的 7 例患者的临床、病理及 MRI 资料。

**结果:** 男性 5 例, 女性 2 例, 年龄 19~68 岁, 平均年龄 (50.1±17.2) 岁。7 例均为单发病灶, 其中右侧桥小脑角区及四脑室各 1 例 (14.3%), 位于小脑 5 例 (71.4%)。病灶呈类圆形、椭圆形或分叶状, T2WI 呈低信号, DWI 呈高信号, 增强 6 例明显均匀强化, 1 例环状强化, 可见“脐凹征”4 例 (57.1%)、“裂隙征”2 例 (28.6%)、“尖角征”4 例 (57.1%)、“内环征”2 例 (28.6%)、“梳齿征”3 例 (42.8%)。2 例 (28.6%) 瘤周中度水肿, 5 例 (71.4%) 瘤周重度水肿。

**结论:** 幕下 PCNSL 临床缺乏特异性表现, MRI 征象与幕上有类似的之处, 但也有其特征性征象, 如“内环征”、“梳齿征”及瘤周水肿, 对于其术前诊断及鉴别诊断有重要意义。

## 脑实质性神经白塞综合征的 MRI 诊断及鉴别诊断

黄聪、罗军德

中国人民解放军联勤保障部队第九二六医院

**目的:** 分析脑实质性神经白塞综合征 (parenchymal Neuro-Behcet's syndrome, p-NBS) MRI 征象, 加强认识, 减少误诊。

**方法:** 回顾性分析 6 例经临床证实为 NBS 临床及 MRI 资料。

**结果:** 年龄从 18~50 岁, 平均年龄 (37±10.6) 岁, 男性 5 例, 女性 1 例。4 例累及左侧中脑及丘脑, 2 例累及双侧丘脑及中脑(其中 1 例合并累及右侧额颞叶皮层下), 边界不清。T1WI 呈低或稍低信号, T2WI 及 T2FLAIR 呈稍高或高信号, DWI 呈等或稍低信号, 2 例 ASL 未见明显高灌注, 增强扫描强化方式多样, 2 例未见明显强化, 1 例明显不均匀团块状强化, 1 例边缘轻度强化, 1 例内部小环状强化, 1 例点状、点状强化。6 例均可见“基底节中脑联动征”。

**结论:** p-NBS 有一定的好发位置, MRI 信号与炎症性病变类似, 当发现“基底节中脑联动征”时, 结合临床病史, 要考虑到此病的可能。

## 能谱 CT 成像与常规 CT 扫描在体部增强检查中图像质量

### 及辐射剂量的体模对比研究

王卓、张少茹、陈志强

宁夏医科大学总医院

**目的:** 探讨能谱 CT 成像在体部增强检查中对图像质量、增强效果与辐射剂量的影响。



**方法：**使用直径 20 mm 的圆柱形人体等效体模，在体模内放置填充不同浓度的碘的试管分别用来模拟体部增强的血管结构、实质脏器（I20、I10、I5 分别模拟动脉期、静脉期、延迟期的血管）。采用 GE Revolution CT 分别对体模进行能谱扫描和常规扫描，利用 GSI 处理获得 60 keV 的单能量图像，采用 spss22.0 软件，用两独立样本 t 检验比较 60 keV 单能量图像（A 组）与常规 120 kVpCT 图像（B 组）的 CT 值、信噪比（SNR）及辐射剂量（DLP）的差异。

**结果：**（1）A 组和 B 组 I20、I10 的 SNR 差异无统计学意义（ $45.92\pm 5.15$  和  $47.68\pm 3.24$ ,  $p=0.083>0.05$ ;  $22.95\pm 1.41$  和  $24.09\pm 2.60$ ,  $P=0.266>0.05$ ）。而 I5 的 SNR 虽然差异有统计学意义（ $11.41\pm 0.74$  和  $12.82\pm 1.25$ ,  $p=0.012<0.05$ ）但是差异不显著。（2）A 组的增强效果（CT 值）明显高于 B 组，I20、I10、I5 分别为（ $698.66\pm 1.90$  和  $484.48\pm 0.88$ ,  $p<0.05$ ;  $342.77\pm 1.77$  和  $228.50\pm 0.68$ ,  $p<0.05$ ;  $174.04\pm 0.84$  和  $120.52\pm 1.98$ ,  $p<0.05$ ）（3）A 组和 B 组的辐射剂量 DLP 分别为： $132.61\text{mGy}\cdot\text{cm}$ ,  $181.99\text{mGy}\cdot\text{cm}$ ，与常规扫描 120 kVp 相比，能谱 CT 扫描使辐射剂量降低了 27.13%。

**结论：**能谱 60keV 单能量图像的质量与常规 120kVp 相当，但能谱扫描的剂量低于常规扫描，并且其增强效果明显高于常规扫描，故能谱 CT 在不影响图像质量和影像诊断的前提下，能有效的降低辐射剂量。

## 能谱 CT 扫描噪声指数与图像质量和辐射剂量相关性的体模研究

王卓、张少茹、陈志强  
宁夏医科大学总医院

**目的：**使用能谱 CT 扫描，探讨不同噪声指数（Noise Index, NI）与 CT 增强图像质量和辐射剂量的相关性。

**方法：**使用直径 20 mm 的圆柱形等效体模，在体模内放置填充不同浓度的碘、盐的试管分别用来模拟增强不同时期的血管结构及实质脏器（碘 20、碘 10、碘 5 分别模拟动脉期、静脉期、延迟期的血管，碘 2.5 模拟实质脏器）。使用能谱 CT，ASIR-V 设置为 0%，噪声指数 NI 预设为 5、6、7、8、9，扫描层厚为 1.25mm，分别对体模进行扫描，经 GSI 处理共获得单能量均为 70keV 的 5 组图像，记为 A、B、C、D、E 组。分别测量并记录各组图像的 SD 值，信噪比（CNR），剂量长度乘积（DLP）。采用回归分析评价 DLP 以及 CNR 和 NI 的相关性，采用单因素方差分析来比较不同 NI 下 CNR 值、DLP 间的差异。

**结果：**（1）得到 DLP 以及 CNR 和 NI 的回归方程分别为  $DLP=-185.96*\ln NI+471.72$ ,  $R^2=0.973$ ;  $CNR=-14.85*\ln NI+45.58$ ,  $R^2=0.980$ , DLP 以及 CNR 和 NI 呈负性相关。（2）随着 NI 在 5,6,7,8,9 间递增，各物质的 CNR 值组间差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ），噪声指数越大，噪声越大，信噪比越小。A-E 组，CNR 值差异均有统计学意义（ $P$  均  $<0.05$ ）。与 A 组相比，B、C、D、E 组 CNR 值分别平均降低了 14.89%、27.96%、33.03%、39.55%；随着噪声指数的增大，辐射剂量是降低的，与 A 组相比，B、C、D、E 组的 DLP 值分别降低了 25.86%、43.87%、52.67%、61.19%，CTDI 值分别降低了 26.29%、43.92%、52.65%、61.39%。

**结论:** 检查者受到的辐射剂量、图像质量与噪声指数的高低有高度的相关性,随着噪声指数的增大,图像质量的客观 CNR 值虽然略有降低,但辐射剂量的降低程度更加明显。

## 能谱低 keV 单能量成像技术对头颈 CTA 扫描图像质量的影响研究

韩剑、余成龙、贺丽娜、徐晓芸、苏彤  
宁夏回族自治区中医医院暨中医研究院

**目的:** 探讨能谱单能量成像技术对能谱头颈 CT 血管造影 (CTA) 检查图像质量的优化作用。

**方法:** 收集 14 例头颈 CTA 患者为研究对象,采用能谱 (GSI) 扫描,80kV/140kV 瞬时切换,自动调制管电流 (Smart mA),噪声指数 (NI) 8,设置前置 ASiR-V 权重为 40%,GSI 图像重建后得到 50keV、70keV、90keV 单能量图像。分别在双侧颈总动脉、颈内动脉、基底动脉及大脑中动脉勾画 ROI(面积约最大层面面积 1/2~2/3,ROI 采用 copy 方式确保面积一致),用 flie 格式记录 ROI 的 CT 值及标准差 (SD) 等能谱信息,计算得出信噪比 (SNR)。采用单因素方差分析比较各组之间的差异,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

**结果:** (1) 50keV、70keV、90keV 单能量图像 CT 值分别为 (732.75±137.57) HU、(436.0±132.49)HU、(255.89±39.87)HU。SD 值分别为 (51.62±41.21) HU、(29.02±22.56) HU、(20.05±15.04) HU。SNR 值分别为 28.81±23.39、25.89±19.27、22.73±15.59。随单能量能量级降低,图像 CT 值、SD 值及 SNR 呈逐渐增高趋势,50keV 较 70keV、90keV 图像增高百分比分别为 (68.06%、186.35%), (77.87%, 157.45%), (11.28%, 26.75%)。各组间 CT 值及 SD 值差异有统计学意义 ( $F=288.41$ 、 $20.564$ ,  $P=0.000$ ), 各组间 SNR 差异无统计学意义 ( $F=1.508$ ,  $P=0.224$ )。

**结论:** 头颈 CTA 扫描中应用单能量成像技术,低能量级成像可以在保证图像质量的条件下,有效提高增强扫描图像的增强效能。

## 能谱扫描模式在胸部 CT 中静脉期成像替代动脉期的可行性研究

栗瑞鸿、韩丹、尹辰琳、张惟元、吴岩  
昆明医科大学第一附属医院

**目的:** 探讨光谱 CT 增强静脉期图像采用低 keV 后处理技术,获得低 keV 图像,代替常规动脉期成像的可行性。

**方法:** 收集双层探测器光谱 CT 常规胸部双期增强扫描诊断为肺恶性肿瘤和肺动脉栓塞的 130 例患者。对常规 120kvp 动脉期 (对照组) 与光谱重建获得的 40/55 keV 静脉期虚拟单能量 (实验组) 图像进行对照分析。客观评价内容包括降主动脉、肺动脉干、左肺动脉、右肺动脉、左上肺动脉、左下肺动脉、右上肺动脉、右下肺动脉的 CT 值、SD、SNR 和 CNR。主观评分采用 5 分法,同时也对照诊断血管受累的效能。

**结果:** 实验组中静脉期 VMI40 keV 组 CT 值, SNR 及 CNR 均明显高于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两位医师对实验组及对照组图像的主观评分的一致性较好 (Kappa 值分别为 0.74、0.72、0.68)。VMI40 keV 组图像主观评分为 3.76, 与对照组图像评分 (3.88) 差异无统计学意义。肺栓塞及肺肿瘤患者血管侵犯的动脉期与 VMI40keV 静脉期诊断结果进行比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。只扫静脉期的辐射剂量比扫双期减少了 37.86% (约 3.27 mSv)

**结论:** 双层探测器光谱 CT 40 keV 胸部增强静脉期图像可以代替常规动脉期扫描。

## 能谱头颈 CTA 的单能量成像技术: 评估最佳单能量水平

余成龙、韩剑、贺丽娜、徐晓芸、苏彤  
宁夏回族自治区中医医院暨中医研究院

**目的:** 对比能谱及非能谱头颈 CT 血管造影 (CTA) 检查, 评估最优单能量水平。

**方法:** 收集 18 例头颈 CTA 患者为研究对象, 分别采用能谱扫描与非能谱扫描, 能谱扫描采用 80kV/140kV 瞬时切换, 非能谱扫描设置管电压 100Kv, 均设置自动调制管电流 (Smart mA), 噪声指数 (NI) 8, ASiR-V 权重 40%。分别在双侧颈总动脉、颈内动脉、基底动脉及大脑中动脉勾画 ROI (面积约最大层面面积 1/2~2/3) 能谱测量用 flie 格式记录 ROI 的能谱信息, 非能谱直接测量量时。对比能谱与非能谱 CT 值, 记录每一例患者的最佳单能量 (keV)。记录病人每次扫描的剂量长度乘积 (DLP) 及有效剂量 (ED)。采用独立样本 t 检验分析组间差异,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

**结果:** 非能谱(100kv)头颈 CTA 扫描患者双侧颈总动脉、颈内动脉、基底动脉及大脑中动脉的 CT 值分别为(500.67±49.55, 481.78±52.98, 397.75±11.55, 316.09±68.07)HU。能谱头颈 CTA 扫描其最佳单能量分别为(64.71±4.13, 62.14±6.14, 62.71±11.53, 74.43±46.22)keV。非能谱与能谱各组间 CT 值差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。能谱头颈 CTA 最佳单能量为(66.47±8.33)keV。非能谱扫描及能谱扫描的 DLP 分别为(566.15±12.22, 496.49±45.91)mGy\*cm, ED 分别为(17.55±0.38, 15.39±1.42)mSv, 辐射剂量指标明显降低, 降低百分比为 14.03%, 组间差异有统计学意义 ( $t=3.719, P=0.007$ )。

**结论:** 能谱头颈最佳单能量水平为 66keV, 此时单能量图像 CT 值更接近非能谱扫描。能谱头颈 CTA 较非能谱头颈 CTA 扫描可明显降低患者所受辐射剂量。

## 能谱与非能谱扫描对腹部增强 CT 检查图像质量及辐射剂量的影响

陈飞、张凌飞、马文东、余成龙  
宁夏回族自治区中医医院暨中医研究院

**目的:** 对比研究能谱成像与常规扫描对腹部增强 CT 检查图像质量及辐射剂量产生的影响。

**方法:** 收集 65 例腹部增强 CT 扫描患者为研究对象, 分别采用能谱 CT 扫描及常规 CT 扫描。设置管电流采用 ASSIST 自动 mA, 迭代重建水平均为 40% ASIR-V, 噪声指数 (NI) 10。常规扫描管电压 120Kv, 能谱扫描管电压 80~140Kv 瞬时自动切换。分别在门静脉右支、中支、左支及主干勾画 ROI(面积约最大层面面积 1/2~2/3, ROI 采用 copy 方式确保面积一致), 用 flie 格式记录 ROI 的 CT 值及标准差 (SD) 等能谱信息, 计算得出信噪比 (SNR)。记录病人每次扫描的剂量长度乘积 (DLP) 及有效剂量 (ED)。采用独立样本 t 检验比较组间差异,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

**结果:** 能谱与非能谱腹部增强 CT 扫描图像 SD 值分别为  $11.78 \pm 3.44$  HU,  $20.17 \pm 4.96$  HU, 组间差异有统计学意义 ( $t = -12.438$ ,  $P = 0.000$ )。SNR 值组间差异无统计学意义 ( $t = -1.391$ ,  $P = 0.166$ )。门静脉右支、中支、左支及主干 SD 值分别为 ( $12.59 \pm 3.35$ ,  $10.79 \pm 1.99$ ,  $11.79 \pm 5.02$ ,  $11.93 \pm 2.64$ ) HU, ( $23.12 \pm 6.44$ ,  $20.99 \pm 3.22$ ,  $17.15 \pm 3.08$ ,  $19.43 \pm 4.58$ ) HU; 能谱与非能谱腹部增强 CT 扫描 DLP 分别为  $370.21 \pm 54.67$  mGy·cm,  $481.26 \pm 112.58$  mGy·cm, ED 分别为  $4.76 \pm 2.06$  mSv,  $6.11 \pm 3.01$  mSv, 能谱扫描较非能谱扫描辐射剂量指标降低, 下降百分比为 29.99%, 差异有统计学意义 ( $t = 3.388$ ,  $P = 0.029$ )。

**结论:** 腹部增强 CT 能谱扫描与非能谱扫描对比, 能谱扫描辐射剂量明显低于非能谱检查技术, 同时整体图像质量 (SD) 有所提高, 整体信噪比无明显变化。

## 能谱与非能谱扫描对泌尿系 CT 检查的影响: 一项对比研究

白燕华、王子龙、刘婧、苏彤  
宁夏回族自治区中医医院暨中医研究院

**目的:** 对比研究能谱扫描与常规扫描对泌尿系 CT 检查图像质量及辐射剂量产生的影响。

**方法:** 收集 45 例腹部增强 CT 扫描患者为研究对象, 分别采用能谱 CT 扫描及常规 CT 扫描。设置管电流采用 ASSIST 自动 mA, 迭代重建水平均为 40% ASIR-V, 噪声指数 (NI) 10。常规扫描管电压 120Kv, 能谱扫描管电压 80~140Kv 瞬时自动切换。分别在肾脏、同层面肌肉组织及皮下脂肪勾画 ROI (ROI=75~80mm<sup>2</sup>), 用 flie 格式记录 ROI 的 CT 值及标准差 (SD) 等能谱信息, 计算得出信噪比 (SNR)。记录病人每次扫描的剂量长度乘积 (DLP) 及有效剂量 (ED)。采用独立样本 t 检验比较组间差异,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

**结果:** 能谱与非能谱泌尿系扫描 SD 值分别为  $22.51 \pm 5.29$  HU,  $18.04 \pm 4.77$  HU, SNR 值分别为  $4.5 \pm 1.59$ ,  $5.73 \pm 2.55$  HU, 组间差异均有统计学意义 ( $t = -4.875$ ,  $3.037$ ,  $P = 0.000$ ,  $0.003$ )。肾脏、同层面肌肉组织的 SD 值分别为 ( $26.41 \pm 5.23$ ,  $22.26 \pm 4.18$ ) HU, ( $21.49 \pm 4.82$ ,  $18.21 \pm 2.86$ ) HU。肾脏的 CNR 值为  $5.17 \pm 1.34$ ,  $3.01 \pm 1.07$ , 差异有统计学意义 ( $t = 5.711$ ,  $P = 0.000$ )。能谱与非能谱泌尿系扫描 DLP 分别为  $481.26 \pm 112.58$  mGy·cm,  $370.21 \pm 54.67$  mGy·cm。ED 分别为  $6.11 \pm 3.01$  mSv,  $4.76 \pm 2.06$  mSv。能谱扫描较非能谱扫描辐射剂量指标降低, 下降百分比为 29.99%, 差异有统计学意义 ( $t = 3.388$ ,  $P = 0.029$ )。

**结论:** 泌尿系 CT 能谱扫描与非能谱扫描对比, 能谱扫描辐射剂量明显低于非能谱检查技术,

同时整体图像质量 (SD) 及对比噪声比有所提高, 图像质量得到优化。

## 宁夏南部山区自发性脑出血患者早期血肿扩大的影响因素及 预测价值

张学峰<sup>1,2</sup>、马雪莹<sup>1</sup>、杨存<sup>1</sup>、朱晶<sup>1</sup>、张定义<sup>1</sup>、朱力<sup>2</sup>

1. 固原市人民医院
2. 宁夏医科大学总医院

**目的:** 探讨宁夏南部山区自发性脑出血(SICH)患者早期血肿扩大(HE)的影响因素及预测价值。

**方法:** 回顾性分析 SICH 患者 148 例, 均于发病 6h 内行首次头颅 CT 及 24h 内复查头颅 CT, 按照复查 CT 结果分为血肿扩大组(18 例)与血肿未扩大组(130 例), 比较两组患者的相关临床及影像学资料。

**结果:** 两组患者的合并破入脑室、岛征、入院 GCS 评分、入院血糖、淋巴细胞计数及中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)的差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。多元 Logistic 回归分析显示, 合并破入脑室、岛征及 GCS 评分是 SICH 患者早期 HE 的独立危险因素( $P\leq 0.05$ )。

**结论:** SICH 患者的合并破入脑室、岛征及 GCS 评分是早期 HE 的独立危险因素, 根据上述指标预测早期血肿扩大对指导临床医师采取及时有效的治疗措施、减轻患者的不良预后具有重要意义。

## 前置自适应统计迭代重建技术在能谱 CT 增强扫描中 降低辐射剂量的体模研究

王卓、陈志强、张少茹  
宁夏医科大学总医院

**目的:** 探讨不同水平前置 ASiR-V 在 CT 能谱增强扫描中降低辐射剂量的应用价值。

**方法:** 使用直径 20 mm 的圆柱形等效体模, 在体模内放置填充不同浓度的碘、盐的试管分别用来模拟增强的血管结构、骨骼及实质脏器 (浓度分别为 20mg/ml、10mg/ml、5mg/ml 的碘分别模拟动脉期、静脉期、延迟期的血管, 浓度为 2.5mg/ml 的碘模拟实质脏器, 盐模拟骨骼)。使用 GE Revolution 能谱 CT, 扫描层厚为 1.25mm, 噪声指数 NI 为设置 5, ASIR-V 权重分别设置为 0%、10%、30%、40%, 分别对体模进行扫描, 利用 GSI 处理获得 4 组 70Kev 的单能量图像, 按照 ASIR-V 权重的递增分别记为 A 组、B 组、C 组、D 组。分别测量并计算各组图像的噪声 (SD) 值及信噪比 (SNR) 值, 剂量长度乘积 (DLP)。采用单因素方差分析比较 A~D 各组间 SD、SNR 的差异。

**结果:** 随着前置 ASIR-V 水平的增高, DLP 呈下降趋势, A~D 四组的 DLP 分别为

179.82mGy·cm、165.02mGy·cm、116.77mGy·cm、101.48mGy·cm，与 A 组（ASIR-V 0%）相比，B、C、D 组的 DLP 分别降低了 8.23%、35.63%、43.57%。I<sub>20</sub>、I<sub>10</sub>、I<sub>2.5</sub>、盐的 SNR 值在 A、B、C、D 四组的组间差异均无统计学意义（P 均 > 0.05）。以上各物质的 SD 值在 A、B、C、D 四组的组间差异也均无统计学意义，其显著性水平分别为： $P_{I_{20}}=0.272>0.05$ 、 $P_{I_{10}}=0.923>0.05$ 、 $P_{I_{2.5}}=0.267>0.05$ 、 $P_{盐}=0.460>0.05$ 。

**结论：**使用能谱 CT 进行增强检查时，利用迭代重建权重剂量控制新功能，ASIR-V 水平的增高不影响图像质量（SD 值及 SNR 值），但可以显著降低辐射剂量。

## 人工智能在胸部 CT 诊断肋骨骨折中的临床应用价值

黄婷婷

黄石市中心医院

**目的：**探讨人工智能技术辅助 CT 诊断肋骨在临床应用的价值。

**方法：**分析 2021 年 1 月-2022.3 月期间 64 排螺旋 CT 诊断肋骨骨折 530 例阳性、218 例阴性患者，分别采用 5 种方法记录诊断结果及阅片时间，A 组：原始图像+肋骨三维重建、诊断医师独立阅片，B 组：仅使用肋骨人工智能技术（上海联影智能医疗科技公司）阅片、无诊断医师阅片，C 组：原始图像+肋骨人工智能技术辅助、诊断医师独立阅片，D 组：原始图像+肋骨三维重建+肋骨人工智能技术辅助、诊断医师独立阅片，E 组：原始图像+肋骨三维重建+肋骨人工智能技术辅助、报告医师+审核医师双人阅片。以 E 组方法的诊断结果为参考标准，分别统计 A、B、C、D 方法 CT 阅片诊断肋骨的准确率、敏感性、特异性、阅片时间进行比较。

**结果：**A 组（肋骨三维重建+医生独立阅片）诊断肋骨骨折的准确率为 95.2%、敏感性为 93.4%、特异性为 97.7%、平均阅片时间为 6.58 分钟/例，B 组（AI 独立阅片）诊断肋骨骨折的准确率为 96.1%、敏感性为 95.7%、特异性为 96.2%、平均阅片时间为 1.55 分钟/例，C 组（AI+医生阅片）诊断肋骨骨折的准确率为 97.3%、敏感性为 97.4%、特异性为 97.3%、平均阅片时间为 2.73 分钟/例，D 组（AI+肋骨三维重建+医生阅片）诊断肋骨骨折的准确率为 98.3%、敏感性为 98.3%、特异性为 98.3%、平均阅片时间为 3.55 分钟/例。

**结论：**人工智能技术辅助放射科诊断医生提高了 CT 诊断肋骨骨折的准确率、降低漏诊率和减少阅片时间，通过人工智能及肋骨三维重建技术辅助，独立诊断医生已经可以达到双人审核的准确率，因此临床应用价值高、特别是急诊外伤患者。

## 神经根沉降征评价中央型腰椎椎管狭窄症的价值

杨倩

贵州省第二人民医院

**目的：**探讨神经根沉降征对中央型腰椎椎管狭窄症的临床应用价值。

**方法：**回顾性搜集贵州省第二人民医院在 2016 年 1 月-2021 年 4 月期间收治的 LSS 共 195 例，所有患者均进行腰椎 MRI 平扫，对所有患者的 MRI 数据进行神经根情况评价。

**结果：**在腰椎 T2WI 横断位、矢状位初步明确狭窄节段，在狭窄节段的第一层面图像中，可观察到由于硬膜囊受压狭窄变化相对平缓，神经根虽然受到牵拉但并未出现 NRSS 阳性；在狭窄节段的第二层面，硬膜囊受压变窄较上一层面明显且严重。神经根被牵拉向前移位，完全位于中心腹侧，出现 NRSS 阳性；在进入第三层面，该节段狭窄是最明显的节段，后方增厚黄韧带压迫硬膜囊，使神经根明显前移，引起 NRSS 阳性。

**结论：**临床上针对 LSS 疾病在 MRI 诊断技术的基础上运用 NRSS 具有一定的敏感性和特异性，并且 MRI 诊断技术同 NRSS 判断结果具有一致性，因此在 LSS 疾病中采用 NRSS 和 MRI 对该疾病的诊断具有较高的临床应用价值。

## 神经梅毒的分型、MRI 分析及鉴别诊断

黄聪、张恒胜

中国人民解放军联勤保障部队第九二六医院

**目的：**分析神经梅毒（neurosyphilis）临床及 MRI 资料,加深对临床症状及 MRI 表现的认识,提高鉴别诊断能力。

**方法：**回顾性分析经临床确诊为神经梅毒的 12 例患者的临床及 MRI 资料。

**结果：**12 例患者中，男性 11 例（91.7%，11/12），女性 1 例（8.3%，1/12），年龄 27~60 岁，平均年龄（49.2±10.8）岁。脑膜血管型 2 例（16.7%，2/12），多为缺血性卒中表现，病程较短，起病较急，MRI 主要表现为颅内广泛但分散的多发急性脑梗死。梅毒树胶肿型 1 例（8.3%，1/12），病程稍长，MRI 主要表现为内脑凸面多发病灶伴周围明显的水肿带，增强病灶明显强化伴邻近脑膜强化。脑实质型 9 例（75%，9/12），主要表现为进行性认知障碍伴精神行为异常。MRI 主要表现为双侧颞叶、海马萎缩伴信号异常，伴或不伴其它脑实质的异常信号，增强强化方式多样，可无强化、斑片状、条状强化。

**结论：**神经梅毒 MRI 可表现为多发的脑梗塞，也可表现为梅毒树胶肿，还可表现为颞叶及海马的信号异常，充分认识各型的 MRI 表现，可帮助我们鉴别诊断，减少误诊率。

## 双层探测器光谱 CT 能谱图像在肾上腺乏脂性腺瘤与转移瘤

### 鉴别中的价值

尹辰琳、韩丹、尹芳、吴岩

昆明医科大学第一附属医院

**目的：**探讨双层探测器光谱 CT 常规平扫能谱图像对肾上腺乏脂腺瘤与转移瘤鉴别的价值，为肾上腺良恶性病变的早期诊断和鉴别提供有力证据。

**方法：**回顾性分析我院经双层探测器光谱 CT 扫描的肾上腺乏脂腺瘤患者 27 例、转移瘤患者 21 例，测量病灶平扫 CT 值、以 10keV 为间隔 40-140keV 的虚拟单能级 CT 值，观察能谱曲线走行；借助有效原子序数彩图，分别测量肾上腺乏脂腺瘤病灶中脂肪组织区域及转移瘤的有效原子序数，对以上参数进行独立样本 t 检验，采用受试者操作特征曲线下面积(AUC)、敏感度及特异度来评估常规平扫 CT 值、虚拟单能级 CT 值及有效原子序数的诊断效能。

**结果：**常规平扫 CT 值转移瘤组 ( $38.33\pm 7.20$ ) HU 大于乏脂性腺瘤 ( $22.67\pm 9.22$ ) HU,  $P < 0.05$ ，差异有统计学意义；平扫能谱曲线肾上腺乏脂腺瘤组呈上升型，转移瘤组呈下降型，两组病灶在 40-140keV 水平单能量下 CT 值差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，并且两者之间的差异随着能量水平的降低而递增，不同单能量水平以 40keV 诊断价值最大 (AUC 0.965 敏感度 90.9%，特异度 100%)；在有效原子序数彩图中乏脂腺瘤病灶中脂肪区域有效原子序数平均值 ( $6.94\pm 0.09$ ) 小于转移瘤有效原子序数平均值 ( $7.24\pm 0.04$ )， $P < 0.05$ ，差异有统计学意义。绘制 ROC 曲线可见，有效原子序数的诊断效能 (AUC 0.987 敏感度 92.9%，特异度 94.1%) 高于常规平扫 CT 值 (AUC 0.914 敏感度 81.8%，特异度 88.2%) 及 40keV CT 值 (AUC 0.965 敏感度 90.9%，特异度 100%)。

**结论：**双层探测器光谱 CT 可以通过常规平扫 CT 值、有效原子序数、能谱曲线等定量分析方法及相关参数对肾上腺乏脂腺瘤和转移瘤进行鉴别诊断。其中，与平扫 CT 值及 40keV CT 值相比，有效原子序数具有更高的诊断效能。

## 双层探测器光谱 CT 平扫定性联合定量参数预测 GGN 肺腺癌

### 浸润程度的应用价值

尹芳、张正华、康绍磊、尹辰琳、韩丹  
昆明医科大学第一附属医院

**目的：**探讨双层探测器光谱 CT 平扫定性联合定量参数在鉴别诊断磨玻璃结节样肺腺癌的浸润程度中的应用价值。

**方法：**回顾性分析 2021 年 5 月至 2021 年 12 月昆明医科大学第一附属医院术前 2 天内接受双层探测器光谱 CT 胸部平扫，表现为 GGN 且病理证实为肺腺癌 228 例患者 (289 个 GGN) 的临床和影像学资料。根据 GGN 的浸润程度，将 289 个 GGN 分为非浸润性腺癌组 (83 个) 和浸润性腺癌组 (206 个)。纳入分析的临床资料包括性别和年龄；影像学定性参数包括结节部位、形态、边缘、分叶征、毛刺征、胸膜牵拉或凹陷征、空泡征、支气管充气征和血管异常征；影像学定量参数包括结节大小、有效原子序数 ( $Z_{eff}$ )、常规平扫 CT 值以及电子云密度图 ED 值。采用  $\chi^2$  检验、Mann-Whitney U 检验和独立样本 t 检验对非 IA 组与 IA 组的定性及定量参数差异进行分析。采用多元 logistic 回归分析筛选出 GGN 侵袭性的独立预测因素，然后以受试者操作特征 (ROC) 曲线评价各独立预测因素以及联合独立因素对 GGN 侵袭性的预测效能。



**结果：**非 IA 组及 IA 组结节形状、边界、分叶征、毛刺征、胸膜牵拉或凹陷、空泡征、血管异常征及大小、常规平扫 CT 值、有效原子序数（Zeff）及 ED 值的差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ）。多因素 logistic 回归分析显示结节 ED 值、边界、胸膜牵拉或凹陷征以及血管异常征是 GGN 侵袭性的独立预测因素（ $P<0.05$ ）。对单个独立预测因素以及 4 个因素联合的 ROC 曲线分析显示 4 个因素联合预测 pGGN 侵袭性的曲线下面积（AUC）显著高于 ED 值、边界、胸膜牵拉或凹陷和血管异常征的 AUC。4 个独立预测因素联合预测 GGN 侵袭性的 AUC 为 0.842，以 0.6183 为阈值，预测 GGN 侵袭性的灵敏度和特异度分别为 84.95% 和 71.08%。

**结论：**光谱 CT 平扫定性联合定量参数对 GGN 肺腺癌侵袭程度具有较高预测价值。

## 双能量 CT 能谱曲线预测甲状腺乳头状癌颈部中央区淋巴结

### 隐匿性转移的价值

赵雯、栗瑞鸿、胡兴月、韩丹  
昆明医科大学第一附属医院

**目的：**通过分析甲状腺乳头状癌（PTC）癌灶的双能量 CT 能谱曲线，预测颈部中央区隐匿性淋巴结转移（OLM）的概率，为临床手术方式的制定提供参考。

**方法：**回顾性收集术前行双能量 CT 扫描，且术后病理证实为 PTC 的患者。由放射医师分析 CT 图像，未检出颈部淋巴结转移者共 140 例。其中病理证实有中央区淋巴结隐匿性转移者（OLM+）88 例、无转移者（OLM-）52 例。测量 PTC 癌灶各单能量图像上的 CT 值并计算能谱曲线斜率 k，分析两组间各参数的差异。

**结果：**（1）动静脉期 OLM+ 组与 OLM- 组之间 PTC 癌灶的  $k_{arterial}$ 、 $40keV_{arterial}$ 、 $40keV_{venous}$ 、 $160keV_{venous}$ 、 $180keV_{venous}$  差异有统计学意义（ $P$  均  $<0.050$ ）；（2）比较  $40keV_{arterial}$ 、 $k_{arterial}$ 、 $40keV_{venous}$ 、 $160keV_{venous}$ 、 $180keV_{venous}$  的诊断效能，AUC 分别为 0.590、0.622、0.590、0.429、0.424，当  $k_{arterial}=2.563$  时，诊断 PTC 肿瘤伴中央区 OLM 的敏感度及准确度分别为 93.2%、69.3%；当  $40keV_{venous}=370.25$  时，诊断 PTC 肿瘤伴中央区 OLM 的特异度为 86.5%。

**结论：**PTC 癌灶的能谱曲线预测颈部中央区隐匿性淋巴结转移的有一定的参考价值，其中  $k_{arterial}$  诊断的敏感度最高、 $40keV_{venous}$  诊断的特异度最高。

## 双能量 CT 心肌血池成像评价冠状动脉微循环障碍的临床研究

籍庆余、于小明、陈清威  
内蒙古科技大学包头医学院第二附属医院

**目的：**通过双能量 CT 心肌血池成像（DE-MBPI），探讨心肌血池内碘含量判断冠状动脉微循环障碍患者心肌活性的能力，验证无创性影像学评价心肌缺血再灌注损伤（MIRI）的可行性。

**方法：**前瞻性入选 87 例经冠状动脉血运重建术后的急性冠脉综合征患者，经筛选最终选择其中 59 例临床提示发生 MIRI 的患者，于病情相对稳定后一周内行 DE-MBPI 首过（FP）及延迟（DS）成像、单光子发射计算机断层静息心肌灌注成像（SPECT/CT rest MPI）、正电子发射计算机断层心肌代谢成像（PET/CT MMI）。分析左心室共 1003 个心肌节段，以核医学心肌联合成像作为参考标准，进行目测和碘量化值分析。按心肌节段分别比较 DE-MBPI 首过扫描与 SPECT rest MPI、DE-MBPI 延迟扫描与 PET/CT MMI 的心肌碘含量。利用目测碘图和测量心肌内碘量化值评价 DE-MBPI 判别心肌活性的可靠性。通过 ROC 曲线分析，计算敏感度、特异度。

**结果：**得到 59 例患者共 1003 个左心室心肌节段的分析结果，得到 DE-MBPI FP+DS 时正常心肌中的碘量化值分别为 3.9 mg/ml 和 1.8 mg/ml ( $P < 0.001$ )。DE-MBPI FP 时受损心肌（包括缺血和梗死心肌）碘量化值为 0.4 mg/ml ( $P = 0.776$ )。DE-MBPI DS 时缺血和梗死心肌中的碘量化值分别为 0.3 mg/ml 和 2.3 mg/ml。DE-MBPI FP 区分受损与正常心肌的截断值（cut-off 值）为 0.7 mg/ml。DE-MBPI DS 区分缺血与正常心肌的 cut-off 值为 0.8 mg/ml，区分梗死与正常心肌的 cut-off 值为 2.0 mg/ml。

**结论：**DE-MBPI 首过和延迟成像可以得到心肌碘含量信息，利用目测碘图和碘量化值两种分析方式，对 MIRI 进行无创性的影像学评价。

## 探讨 CR 技术在骨盆骨折诊疗中的价值

陈昌美

贵州省人民医院

**目的：**探讨电影渲染技术在骨盆骨折诊疗中的应用价值。

**方法：**回顾性分析本院 2021 年 4 月-2021 年 10 月接受骨盆骨折手术并术前进行骨盆 CT 检查患者 14 例，将 CT 原始图像进行 VR、CR 后处理重建，得到 VR 和 CR 图像。通过预先设定的标准调查问卷，比较 CR 图像和 VR 图像在骨盆骨折诊疗中的应用价值。12 名放射科医生分别对 VR 和 CR 图像进行骨折情况、骨折诊断准确性及诊断用时评估。4 名骨科医生对 VR 和 CR 图像进行术前评估。

**结果：**VR 和 CR 图像对显示骨折情况有统计学意义 ( $p < 0.001$ )，对骨盆骨折准确率的评估无统计学意义 (48.21%、51.79%， $p > 0.05$ )，对诊断用时有统计学差异 [(283.33±82.09) s、(259.67±83.10) s,  $p < 0.001$ ]。VR、CR 图像对骨盆骨折术前评估有统计学差异 ( $p < 0.001$ )，尤其在评估骨折情况、肌肉、血管及术前医患沟通等方面。

**结论：**CR 图像较 VR 图像更能清晰显示骨盆骨折情况、肌肉及血管，有助于骨科医生对骨盆骨折诊疗情况的评估，因此 CR 技术有望提高骨盆骨折诊疗中临床应用价值。

## 体素内不相干运动 DWI (IVIM-DWI) 在正常甲状腺中的应用

陈菲菲、任月玲

伊犁哈萨克自治州友谊医院

**目的:** 探讨甲状腺体素内不相干运动 DWI (IVIM-DWI) 的正常值及甲状腺正常志愿者中不同年龄、不同性别及甲状腺左右侧叶的标准 ADC, 慢速 ADC、快速 ADC 及 f 的差异性。

**方法:** 收集甲状腺正常志愿者的甲状腺 MR 检查共 25 例, 所有患者行 IVIM-DWI 扫描, 将 50 侧叶的 IVIM-DWI 样本分为男女组、不同年龄组、左叶组和右叶组, 勾画感兴趣区, 得出标准 ADC, 慢速 ADC、快速 ADC 及 f, 对男女组及不同年龄组进行单因素方差分析, 对甲状腺左叶组和右叶组进行两样本 t 检验, 评估有无统计学差异, 统计正常志愿者标准 ADC, 慢速 ADC、快速 ADC 及 f 的平均值±标准差。

**结果:** 正常志愿者 25 例共 50 侧叶, 其中甲状腺左叶、右叶 (25 叶) 的标准 ADC, 慢速 ADC、快速 ADC 及 f 的平均值±标准差分别为:  $(1.478 \pm 0.174) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ,  $(1.034 \pm 0.234) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ,  $(23.812 \pm 8.714) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ,  $0.357 \pm 0.0780$ ;  $(1.488 \pm 0.176) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ,  $(1.024 \pm 0.237) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ,  $(22.114 \pm 10.418) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ,  $0.376 \pm 0.105$ , 左右侧叶、不同年龄、不同性别甲状腺的 IVIM-DWI 各参数差异不具有统计学意义 ( $p > 0.05$ )。

**结论:** 正常甲状腺 IVIM-DWI 各参数的平均值±标准差分别为: 标准 ADC:  $(1.483 \pm 0.173) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , 慢速 ADC:  $(1.029 \pm 0.233) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , 快速 ADC:  $(22.963 \pm 9.544) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , f:  $0.366 \pm 0.927$ , 甲状腺正常志愿者中不同年龄、不同性别及甲状腺左右侧叶 IVIM-DWI 的标准 ADC, 慢速 ADC、快速 ADC 及 f 无统计学差异。

## 心率经验法肺动脉 CT 成像技术

桑育杰

甘肃省临洮县辛店镇中心卫生院

**目的:** 通过经验总结, 得出一系列行之有效的依据心率决定延迟时间完成肺动脉 CT 成像, 简单方便, 成功率高, 对比剂使用量少。

**方法:** 我们使用的是日立 64 排螺旋 CT, 对比剂为 350mg/100ml, 对比剂使用量 30-40ml, 单管高压注射, 注射速率 3.5ml/s, 扫描菜单选用胸部常规扫描菜单, 扫描开始同时注射对比剂。延迟时间依据心率: 心率大于 80 次/分钟, 延迟时间为 8 秒; 心率 75-79 次/分钟, 延迟 9 秒; 心率 70-74 次/分钟, 延迟 10 秒; 心率 65-69 次/分钟, 延迟 11 秒; 心率 60-64 次/分钟, 延迟 14 秒; 心率 55-59 次/分钟, 延迟 21 秒, 心率低于 55 次/分钟, 延迟 26 秒; 心率不齐者, 加 6 秒。根据心率, 大于 70 次/分钟, 对比剂总量可用 30ml, 低于 70 次/分钟者, 对比剂总量 40ml。

**结果:** 扫描完成后, 对图像进行 0.625mm 薄层重建, 再进行 3D,MIP 后处理, 得到满意的肺动脉图像。

**结论:** 此方案操作简单, 使用对比剂量少, 成像效果佳, 减少了病人接受辐射量及对比剂用量。

## 虚拟单能量成像技术对头颈 CTA 图像质量优化作用的研究

贺丽娜、韩剑、徐晓芸、苏彤  
宁夏回族自治区中医医院暨中医研究院

**目的:** 探讨能谱 CT 虚拟单能量技术对头颈 CT 血管造影 (CTA) 检查图像质量的优化作用。

**方法:** 收集 21 例头颈 CTA 患者为研究对象, 采用能谱扫描, 80kV/120kV 瞬时切换, 自动调制管电流 (Smart mA), 噪声指数 (NI) 8, ASiR-V 权重 40%。GSI 模式重建后得 40-90keV 单能量图像, 每组间隔为 10keV, 分别与 66keV 单能量图像进行对比。分别在双侧颈总动脉、颈内动脉、基底动脉及大脑中动脉勾画 ROI (面积约最大层面面积 1/2~2/3, ROI 采用 copy 方式确保面积一致), 用 flie 格式记录不同单能量图像 ROI 的 CT 值及标准差 (SD) 等能谱信息, 计算得出信噪比 (SNR)。采用单因素方差分析比较各组之间的差异,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

**结果:** 66keV 单能量图像的 CT 值为  $428.32 \pm 2.16$ , SD 值为  $28.08 \pm 21.64$ , SNR 为  $27.2 \pm 18.65$ 。40keV、50keV、60keV、70keV、80keV、90keV 单能量图像的 CT 值分别为 ( $1079.69 \pm 223.48, 732.75 \pm 137.57, 523.71 \pm 90.38, 436 \pm 132.49, 315.09 \pm 62.08, 255.89 \pm 39.87$ )HU, SD 值分别为 ( $82.59 \pm 58.99, 51.63 \pm 41.2, 37.73 \pm 29.65, 29.03 \pm 22.56, 23.47 \pm 18.07, 20.05 \pm 15.04$ )HU。随着能量级的增高, 图像 CT 值、SD 值及 SNR 均呈逐渐降低趋势, 组间 CT 值、SD 值差异均有统计学意义 ( $F=317.56, 26.22, P=0.000$ )。各组间 SNR 差异无统计意义 ( $F=1.604, P=0.144$ )。

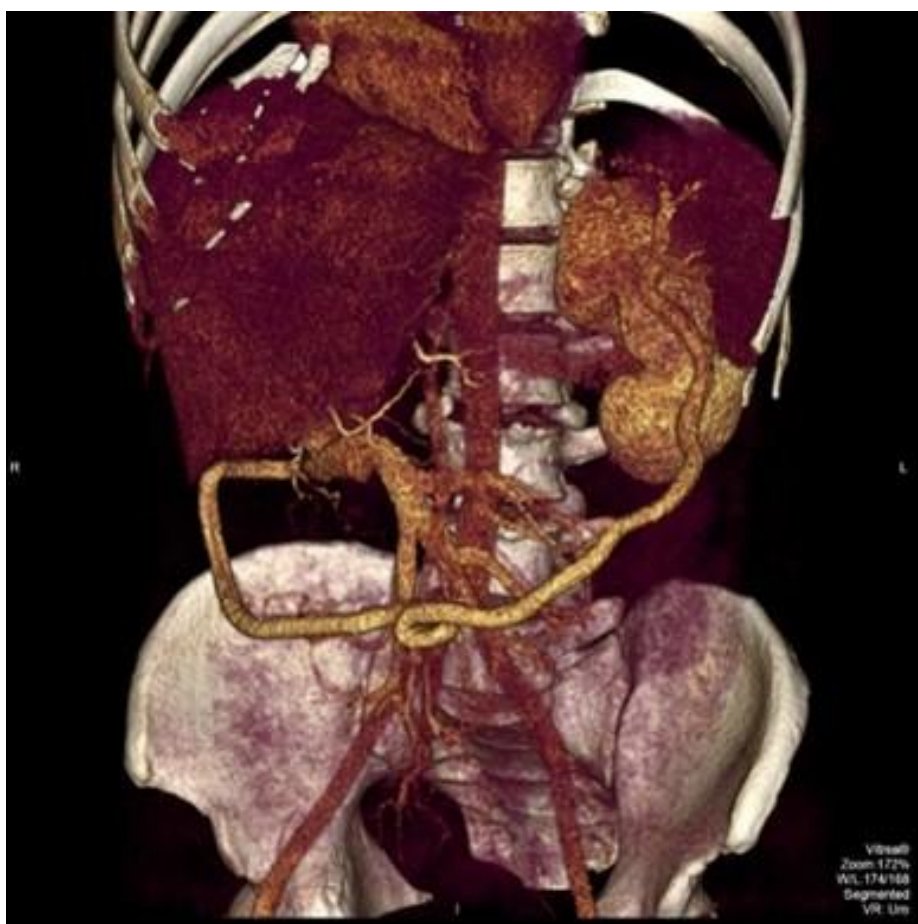
**结论:** 通过能谱 CT 扫描重建获得的不同能量级单能量成像有不同的增强效果, 随单能量能量级减低, CT 值逐渐增高, 增强效能提高。但同时图像整体噪声也会提高, 信噪比无明显改变。

# 个案报道

## 解剖变异:先天性脾静脉缺如并胃网膜左静脉异常回流罕见病例一例

张莉、苏云杉、龙廷德、浦英、毛明正、杨梦维、苏伟  
云南大学附属医院(云南省第二人民医院,云南省眼科医院)

**摘要:** 一位 44 岁的男性患者, 因为反复上腹隐痛伴黑便就诊于我院肝病内科, 他没有其他消化道症状, 也没有使用非类固醇抗炎药物或糖皮质激素的病史。此患者生命体征平稳, 血清凝血检查、肝脏和胰酶均无异常, 暂时没有肝硬化的生化证据。血清高凝状态如蛋白 C/S、抗凝血酶III、抗核抗体、抗心磷脂抗体均在正常范围内。腹部超声检查发现门静脉系统血管异常。腹部 CTA 扫描显示在脾静脉、门静脉、肠系膜下静脉均有异常发现。患者脾脏不大, 脾静脉(SV)未见显示, 胰尾部正常脾静脉走行区未见脾静脉血栓形成(SVT), 胃网膜左静脉明显迂曲、增粗。脾脏的静脉血液由三条属支引流, 于脾门处分别由胃网膜左静脉和胃左(胃短)静脉引流, 脾脏下端 2 根属支静脉由胃网膜左静脉沿胃大弯走行至门静脉主干右侧方汇入, 脾上端的 1 根属支静脉由胃左(胃短)静脉及胃左静脉移行至镰状韧带裂汇入门静脉左支。此外, 该患者同时伴有门静脉海绵样变、肠系膜下静脉变异(类似 d 型), 肝内间断胆管扩张及肝总管及胆总管不均匀扩张。胆囊不大, 壁稍增厚。该患者经保守治疗一周后上腹隐痛好转, 无黑便出院。



# 胃粘液腺癌 1 例并文献复习

刘巍

遵义市播州区人民医院影像科

**摘要:** 胃肠道粘液腺癌是胃恶性肿瘤的少见类型, 临床认识相对缺乏特异性和特征性, 回顾性分析本例患者肿瘤发生部位、胃壁厚度、胃粘膜情况、CT 强化方式和程度等方面的内容, 提高对此类胃肠道相对少见肿瘤的认识。

**关键词:** 胃肿瘤, 胃粘液癌, 胃镜, CT, 病理, 病例报告, 鉴别诊断

胃粘液腺癌 (MGC) 是一种肿瘤细胞外粘液含量多于 50% 的胃腺癌<sup>[1]</sup>, 占胃癌总发病率约 2.8%~6.6%<sup>[2]</sup>, 是胃癌病理组织一种相对少见的亚型。患者多缺乏特异性的临床表现, 多以胃区不适就诊<sup>[3]</sup>。胃镜是确诊胃部疾病的重要检查手段之一, 但发生于胃粘膜下的粘液细胞腺癌, 胃粘膜相对完整, 其胃镜早期诊断较为困难<sup>[4]</sup>。本文通过回顾性分析患者的临床资料、影像学表现及病理学结果, 特别是 CT 增强检查特异性影像表现, 以期提高对该病的早期诊断, 为临床认识该疾病提供新的诊断思路, 现报道如下:

## 1、临床资料

男, 72 岁, 因“反复腹痛 2 个月, 伴间断黑便 1 个月”入院, 2 个月前因口服不详药物出现上腹痛, 1 个月前患者不明原因出现黑便, 自述 1 个月来体重下降 5Kg。查体无异常。影像学检查: 胃窦及幽门部肿瘤, 腹腔淋巴结转移, 腹盆腔大量积液。辅助检查: CEA 40.24ng/ml、CA125 108.80U/ml、CA19-9 >1982.00U/ml, 三项肿瘤标记物明显升高。行胃镜检查+病理活检: 胃窦癌 (BorrmannIII) 并狭窄。病理结果回示: 胃窦粘液腺癌。

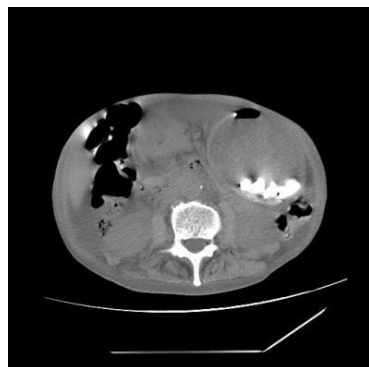


图 1 CT 平扫



图 2 CT 动脉期



图 3 CT 静脉期



图 4 CT 冠 C+



图 5 CT 矢 C+

☑ 标本类型:CA19-9、甲胎蛋白、癌胚抗原、CA125、CA15-3 报告日期:项目总数:5 标本编号:2314970				
符号	名称	检验值	结论	正常值
☑ CEA	癌胚抗原	40.24ng/mL	↑	0--5
☐ AFP	甲胎蛋白	2.81ng/mL	正常	0--9ng/mL
☑ CA125	糖链抗原CA125	108.80U/mL	↑	<35
☐ CA15-3	糖链抗原CA15-3	4.20U/mL	正常	0--31.3
☑ CA19-9	糖链抗原CA19-9	>1982.00U/mL	↑	<35

图 6 肿瘤标记物

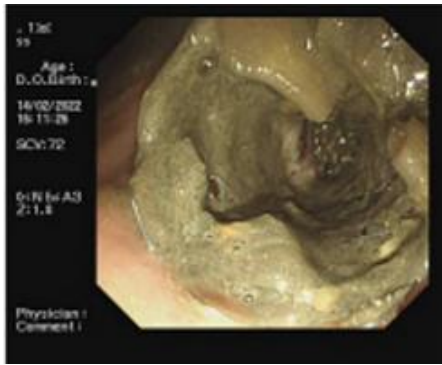


图 7 胃镜

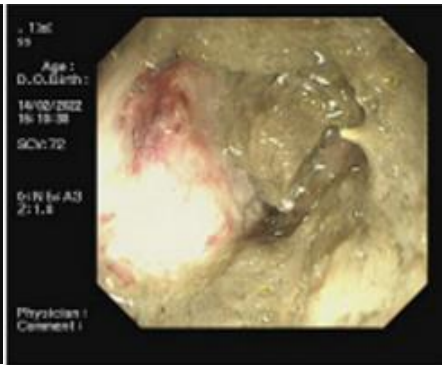


图 8 胃镜

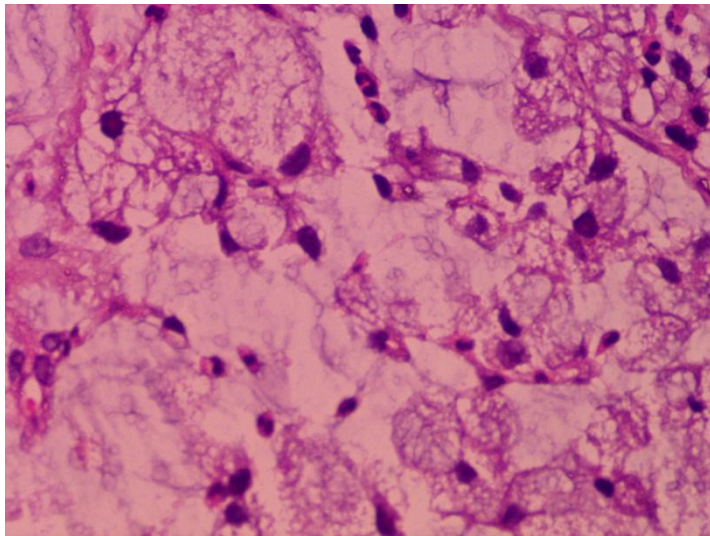


图 9 病理光镜 (HE 40×10)

图 1 男, 78 岁, 胃窦部胃壁明显增厚, 管腔狭窄, 增强 CT 检查动脉期胃壁三层结构显示: 胃壁最内层为粘膜和粘膜肌层, 显示为高密度线状影; 胃壁中间层为黏膜下层, 显示为多发粘液潴留的低密度条状影; 胃壁最外层为肌层和浆膜层, 显示为稍高密度线状影; 延迟期分层状强化更显著, 胃窦周围小淋巴显示, 腹腔大量积液 (图 1-图 5)。生化检查肿瘤标记物 CEA、CA125、CA19-9 明显升高, CA19-9 为著 (6)。胃镜示胃窦部溃疡性肿物 (图 7、图 8)。病理切片低倍光镜下 (400 X) 示: 腺癌细胞充满大量透明粘液, 癌细胞聚集在含粘液的癌巢内 (图 9)。

## 2、讨论

胃癌是一种严重威胁人类健康的常见恶性肿瘤之一, 在恶性肿瘤中发病率高、死亡率高, 由于早期胃癌没有显著性症状, 没有有效的无创诊断方法, 导致大部分胃癌发现时已是进展



期、晚期，预后极差。胃癌的异质性很强，其流行病学、分子机制、形态学及生物学行为各不相同，患者的年龄、性别、胃癌发生部位、病理类型等不同，治疗转归与预后都有显著的不同。胃粘液腺癌是胃腺癌病理类型的一个亚型，其特点为腺癌细胞分泌大量粘液，粘液积聚于粘膜下层的腺腔内，腺腔张力增大并使许多扩张的腺腔破裂，导致粘液物质浸润间质，形成“粘液池或湖”<sup>[2]</sup>。

胃粘液腺癌(MGC)具有一些特异性影像学表现：(1)胃黏膜的完整。胃粘液腺癌 MSCT 动脉期病变区域胃粘膜首先轻度强化，表现为粘膜完整、连续、无中断。(2)胃壁增厚程度。MGC 主要发生于粘膜下或更深层，胃壁粘膜下的肿瘤细胞分泌大量粘液，使胃壁呈“水肿样”增厚<sup>[6]</sup>。(3)CT 强化方式。胃粘液腺癌主要是癌细胞发生于粘膜下，形成粘液池或湖，缺乏肿瘤血管或血管内皮不完整，血管通透性增加，CT 增强动脉期、延迟期大量粘液成分表现为不强化、低密度区，完整的胃粘膜层、肌层及浆膜层明显强化，从而形成了明显的密度差异，出现胃壁“分层状”强化的影像征象，具有影像表现的特异性和特征性<sup>[7-8]</sup>。(4)钙化。钙化是 MGC 特征表现之一，目前有关学说认为肿瘤粘液是一种糖蛋白，具备钙化倾向性，与临时钙化带内的软骨成分近似<sup>[8]</sup>。该例老年患者明显无特异性临床症状，CT 增强图像显示胃具有完整粘膜，动脉期、静脉期呈现“分层状”强化，虽然该患者缺乏钙化表现，但结合临床资料、生化检查和胃镜征象，符合 MGC 的临床诊断。

胃粘液腺癌(MGC)需要鉴别诊断的疾病：①胃非粘液腺癌。胃非粘液腺癌早期浸润粘膜，导致粘膜破坏、中断，可形成局限性软组织肿块，CT 增强扫描多为均匀明显强化，呈“快进快出”，无分层样强化影像特点；②胃窦炎。胃窦炎的胃壁增厚相对薄弱，一般<2.0 cm，CT 平扫密度欠均匀，增强扫描轻度强化，与早期 MGC 不能鉴别，需要进一步明确时，应当行胃镜检查活检明确或定期复查；③胃壁间质瘤，GST 是一种来源于非定向分化的间叶组织具有恶变潜能的肿瘤。肿瘤部位、形态、大小、密度及邻近结构间关系等等，与恶变潜能具有密切正相关性。低度恶变潜能 GST 大多呈圆形或椭圆形，密度多均匀，少见坏死或液化，径线多<5cm。高度恶变潜能 GST 大多形态呈分叶状或不规则，易出现囊变、出血、坏死、邻近组织侵犯，淋巴、血行及远处转移，径线多>5cm。GST 大多表现为向胃腔外生长的实性肿块，而 MGC 多沿胃壁浸润生长，极少形成腔内或腔外软组织肿块，且两者差异化增强 CT 表现可予鉴别<sup>[9]</sup>。④胃淋巴瘤。胃是结外非霍奇金淋巴瘤好发器官之一，好发于胃窦、胃体部，CT 表现为胃壁明显增厚、柔软，病灶范围广，胃蠕动和收缩功能降低，胃壁完整并极少发生液化坏死<sup>[10]</sup>，无明显胃腔狭窄征象。CT 平扫时增厚胃壁密度均匀，增强扫描时多数为轻度均匀强化，常伴胃壁周围淋巴结肿大，部分患者可继发肠系膜、腹膜后淋巴结肿大，肝脏、脾脏病理性肿大。

综上所述，王洁、罗雪芬等相关研究显示 CT 增强扫描是评估胃癌病变、周围组织情况及浸润转移的主要影像学方法<sup>[2]</sup>，对此类疾病的诊断具有一定临床价值和意义，特别是不仅显示肿瘤本身的情况，更重要的是可显示周围脏器的情况，肿瘤与邻近脏器的关系，以及是否有区域淋巴转移、远处转移等，也要结合肿瘤的形态、密度、强化方式等方面可动态阐述病情变化，可为临床医师在手术前提供更多的诊断依据、信息。当影像检查发现胃窦部肿块时，胃粘膜相对完整，增强 CT 检查出现典型“分层状”、延迟强化及沙砾状钙化，常提示胃粘液腺癌诊断。

#### 参考文献：

- [1] Kawamura H, Kondo Y, Osawa S, et al. A clinicopathologic study of mucinous adenocarcinoma of the stomach[J]. Gastric Cancer, 2001, 4(2): 83-86.
- [2] 胃黏液腺癌与非黏液腺癌的 MSCT 表现的对比研究[J]现代实用医学, 王洁、罗雪芬等, 2018.01.30 (1): 18-20.

- [3] Wang YD,Wu P,Mao JD,et al. Relationship between vascular invasion and microvessel Density and micro-metastasis[J]. World J Gastroenterol,2007,13(46):6269-6273.
- [4] 马春艳.胃癌患者术前胃镜活检病理与外科术后病理的比较[J]. 河北医学,2014,(1):135-137.
- [5] 杨娜(导师:姜晶);吉林大学,硕士(专业:流行病与卫生统计学),微卫星不稳定性和 EB 病毒感染联合 PD-L1 蛋白表达在胃癌后评估中的作用,2021.
- [6] 潘广,杜志泉,等.胃粘液腺癌的 CT 特征及临床病理分析[J].现代中西医结合杂志,2013,22(33):3742-3744.
- [7] 蔡惠芳,陈光强,等.胃癌 MSCT 灌注成像与肿瘤血管生成关系的初步研究[J].实用放射学杂志,2014,(5):790-794.
- [8] 黄刚,王莉莉,等.胃癌多层螺旋 CT 灌注成像及灌注参数与肿瘤因子的相关性研究[J].中国临床医学影像志,2013,24(10):695-697.
- [9] 严超,朱正纲,等.内镜活检对胃癌组织学分类术前诊断的价值 [J]. 中华胃肠外科杂志,2003,6(1):14-17.
- [10] 李先浪,王晓荣.MSCT 对胃间质瘤的诊断价值 [J].放射学实践,2014,29(3):314-317.
- [11] 李晓光,张蕾.MSCT 对胃肠道淋巴瘤的诊断价值研究[J].医学影像学杂志,2016,26(6):1038-1041.
- [12] 谢静、方军 胃癌病理分型研究进展[J].中国实用外科杂志,2014.01.01
- [13] 陈云兵(导师高剑波);郑州大学,硕士(影像医学和核医学),多层螺旋 CT 评估胃癌患者术前分化程度及 HER-2 蛋白表达的相关性研,2017.
- [14] 刑静静(导师高剑波);郑州大学,硕士(影像医学和核医学),能谱 CT 在胃癌 T 分期诊断及早期胃癌显示中的应用价值,2015.
- [15] 单国栋(导师:厉有名);浙江大学,博士(专业:内科学),原发性胃淋巴瘤内镜活组织抗原受体基因重排和流式细胞免疫表型检测的研究,2013.