



第七部分 胸部影像学

白静, 袁思殊, 庞颖, 孙子燕, 甘新莲, 夏黎明

【中图分类号】R445.2; R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2012)03-0230-04

2011 年 RSNA 大会在肺部影像学研究上进行了诸多方面的讨论。尤其在肺间质疾病和气道疾病方面进行了较为深入的论述,在此主要对其进行概述。

Lee 等在降低 CT 扫描与 CT 计算法对评估肺气肿严重性差异的修正方法方面做出了以下研究:采取有效的方法尽量减低 CT 扫描与 CT 计算法之间的差异性。

对来自 4 家医院呼吸门诊的 162 名慢性阻塞性肺疾病的患者进行 CT 扫描以及肺功能检查。并对所有受试者行容积扫描并进行图像重组。分别采用 Siemens 16 排、Philips 16 排和 40 排以及 Toshiba 64 排 CT 机进行扫描。为保证数据的准确性,兴趣区分别选择气管内、体外气体以及降主动脉近段。容量密度校正采用假设主动脉密度值为 50HU, 气体密度为 -1000HU。采用 in-house 软件,全部图像的 CT 像素进行自动调整。经过调整的 CT 数据,肺气肿指数将重新计算。Elbase、Elvd-inner 以及 Elvd-outer 将与肺功能各项指标,包括 FEV1、FEV1/FVC,并且 DLco 将根据年龄、性别以及 CT 的不同进行校正。结果发现,年龄、性别以及 CT 密度经过校正调整后的偏相关分析显示,CT 定量化指数与 FEV1 相关系数分别为 -0.41、-0.55 和 -0.45。与 FEV1/FVC 相关系数分别为 -0.60、-0.63 和 -0.60,与 DLco 分别为 -0.60、-0.60 和 -0.63(有所提高)。因此说明,CT 数据的容量密度校正以气体以及主动脉密度为基准,可以减少不同厂家 CT 密度测量差异并且提高 CT 肺气肿定量指标与肺功能测试指标的相关性。此项研究对临床工作有一定指导作用:容量密度校正使不同厂家 CT 在肺气肿量化测试中差异性的减少成为可能。

Ginsburg 在肺气肿 CT 定量评估以及吸烟者肺纹理特征方面进行了研究,并对吸烟相关性肺损害的分级进行了一定的阐述。

由于肺气肿以及吸烟者的肺 CT 的特征性表现为肺实质纹理的改变(小叶中心型结节,呼吸性细支气管炎)。在发展为肺气肿之前,对于吸烟相关性肺损害进行鉴别以及定性,目的在于有助于疾病早期的鉴别诊断以及早期治疗。这项研究表明运用这个自动方法来量化肺气肿和/或吸烟者肺部纹理改变程度。对 37 例非吸烟者且无肺气肿(NNE)、36 例吸烟者但是无肺气肿(SNE)以及 34 例吸烟者且在 COPD 基因研究中呈现小叶中心型肺气肿患者(CLE, GOLD 分期 0~4)行 CT 扫描。并由专业医师选出兴趣区并进行计算,从而对感兴趣区分类,以证明其是肺气肿、吸烟者肺或者是正常肺组织。最终发现,平均 65.8%对 NNE 兴趣区扫描被归为正常,30.9%归为吸烟者

肺以及 3.3%归为 CLE。而对于 SNE 扫描,分别为 28.2%正常,64.6%吸烟者肺,以及 5.2% CLE。对于 CLE 扫描分类如下 20.0% 正常,27.5% 吸烟者肺,52% CLE。虽然在健康人与吸烟者中部分有所重叠,然而吸烟者肺模型还是与从不吸烟的健康人的肺有轻微的差别。而 CLE 与健康人的肺模型很容易鉴别。因此得出结论,利用本组模型可以对肺气肿以及吸烟相关性肺损害而未进展至肺气肿的患者进行定量分析。从而对临床早期主动鉴别并定性吸烟性肺损害,并劝解患者戒烟从而避免其发展为肺气肿。

Cho 等运用新的积分基准半区域法评估慢性阻塞性肺病的气道周围面积。其目的在于比较积分基准半区域法(IBHB)和常规全宽半高最大值法(FWHM)在薄层 CT 测量 COPD 患者气管周围面积的不同,同时将 50 例 COPD 患者的容积薄层 CT 图像作为对比。在 CT 图像上,选择右心尖支气管的第 4 至第 6 级分支中心位置,通过 IBHD 法及 FWHM 法同时计算气道参数,包括管壁面积百分比(WA%)、平均内径(LR)和平均管壁厚度(WT)。并与 FEV1、FEV1/FVC 和 GOLD 分期进行比较。线性回归分析采用气道面积和肺气肿指数(EI)。结果发现,经两种方法测试的 WA%、LR 以及 WT 均有显著差异。IBHD 法测试的 WA%以及 WT 显著较小,LR 相对较大。经过 IBHD 计算的 5 级气道分支显示了与临床气道参数最好的相关性,而 FWHM 在同一部位计算的 WA%显示与 GOLD 相对较弱的相关性;并且,WA%与 FEV1 以及 FEV1/FVC 无显著相关。每例患者经过 IBHD 计算的平均 WA%较 FWHM 显示与临床气道参数较好的相关性。因此得出结论:新 IBHB 方法较 FWHM 法测量周边气道面积有所不同,并且显示与 COPD 临床参数具有更好地相关性。从而在临床应用方面得出新 IBHB 可能在气道疾病的 CT 测量气道面积比传统的 FWHM 更好。

Nambu 等所在的医学机构对于吸烟者一氧化碳的扩散能力(DLco)和 CT(QCT)定量的相关性进行了研究。对 121 例曾参加过 COPD 基因研究的受试者或者现在正在吸烟或曾经吸烟的参与者进行容量吸气或容量呼气 CT 试验,并行体积描记法,对 DLco 以及肺泡含气量(VA)进行测试,DLco 要经过 VA 校正。吸气性 CT 对于肺气肿的定量检测包括:体素 CT 值 < -950HU、< -910HU 和 < -856HU,平均 CT 衰减,计算平均组织体积和吸气 CT 检测的 15 个百分系数。空气滞留由呼气性 CT 检测值在体素 < -856HU 时决定。采用单因素分析评估 DLco/VA 和定量 CT 参数的相关性。结果发现,经过 CT(cTLC)计算的肺总体积与体积描记法(pTLC)强烈相关。

DL_{co}/VA 多数与肺气肿在 -950HU 阈值强。在阈值为 -910 和 -850HU 肺气肿的相关性较弱。对于每一个肺叶, DL_{co}/VA 和空气滞留百分比在肺上叶比肺中叶或肺下叶具有较高的相关性。经过此研究得出结论: DL_{co} 经过校正具有良好的相关性, 对于定量评估肺气肿的严重性有重要作用; 吸烟者肺上叶肺气肿较肺下叶或中叶似乎与 DL_{co} 具有更明显的相关性; 建议将 -950HU 定义为肺气肿临界值。

Hackx 等研究对 20 例 COPD 患者在过去 4 周并无病情恶化或者感染症状的情况下, 于支气管扩张前及扩张后分别行 CT 及肺功能检查。3 级及 4 级气管的管腔面积 (LA) 及管壁厚度 (WT) 通过一个对支气管扩张状况不知情的观察者进行了两次测量。管壁占所有管腔面积百分比 (WA%) 以及管壁面积平方根以周长 10mm 计算在内。并且计算支气管扩张前及扩张后 LA、WT、WA% 以及 WAPi10 平均值及方差。结果得出 4 级气道的观察结果中 LA、WT 及 WA% 两次观察结果差异具有显著性; 对于 3 级气道 WT 和 WAPi10 无差异; 平均 LA 支气管舒张试验前结果高于试验后结果; 平均 WA 试验后结果低于试验前结果; WT 以及 WAPi10 无明显差异。

Pontana 等运用双能量 CT 对 170 例 COPD 患者肺血流灌注的假阳性充盈缺损的评估, 其目的在于探索 COPD 患者在支气管肺部疾病肺血流灌注假阳性充盈缺损的发生频率。所采用的方法是对 170 例无急性或慢性肺部血管疾病情况稳定的 COPD 患者进行双能量 CT 胸部血管造影, 并行双期图像重建 (以 1mm 层厚行连续扫描) 以及肺部灌注 (2mm 层厚)。在患者完全连续呼吸扫描后行深吸气然后进行容积图像采集。由两位影像科医师达成共识后进行诊断。现有的假阳性灌注缺损 (如三角形, 多边形, 边缘锐利的低衰减区域), 对相应区域吸气、呼气时相应区域的形态改变进行系统的描述。结果发现, 47 例患者中有 143 个假阳性充盈缺损, 每例患者平均有 3.04 个充盈缺损 (1~17 个); 多分布于肺下叶 (89/143, 62.2%); 现有的单独发生的小气道疾病 (120/143; 83.9%), 单发的肺气肿 (11/143; 7.7%), 小气道疾病与肺气肿具有变量相关 ($n=9$, 6.3%) 或单独发现相关解剖区域中心气道异常 ($n=3$, 2.1%)。其 CT 图像特点包括气道堵塞 (81/120, 67.5%), 局部低衰减区域 (67/120; 55.8%), 黏液栓塞 (59/120; 49.2%) 及/或支气管扩张 (8/120, 6.7%)。没有统计学数据显示 CT 灌注假阳性的发生概率和 COPD 表型有关。因此得出结论: 27.6% 的 COPD 患者肺血流灌注的假阳性充盈缺损可以被发现, 主要表现为 CT 图像上小气道疾病的相关区域。在临床应用方面提示影像科医生, 对于 COPD 患者在支气管肺部疾病可以造成灌注充盈缺损的假阳性, 当研究急性肺栓塞的患者时, 此观点应该加以考虑。

Ohno 等在氧增强 MRI 与定量 CT 及定量 SPECT/CT 对于胸部减容术 (LVRS) 候选者治疗效果的定量和定性能力分析方面进行研究。对 25 例 LVRS 候选者在术前及术后进行薄层 CT、MRI 氧增强以及 SPECT/CT 灌注扫描, FEV1%、PaO₂ 以及 6 分步行试验 (6MWD)。LVRS 临床结果评估如下: FEV1%, PaO₂ 以及 6-MWD 在术前及术后有差异。从 MRI 的 O₂ 增强信号时间-强度曲线数据, 得出氧增强比图。在定量 MDCT, 肺气肿通过功能肺活量 (FLV) 进行分级。接着, 上肺部分的肺气肿由上下肺比 (U/L) 决定。通过氧增强 MRI, 薄层

CT 以及 SPECT/CT 对 U/L 进行定量分析, 通过局部 RERs、FLV 以及放射性同位素对每例患者的上下肺野进行分析。进而得出结论氧增强 MRI 对于 LVRS 治疗效果的定性及定量分析具有一定价值, 至少与薄层 CT 以及灌注 SPECT/CT 相同。

Kazerooni 在 COPD 患者局部肺部疾病进展的 CT 参数相关图表的定量分析方面进行了研究。由于 COPD 是一种病情复杂的疾病, 往往可以累及大小气道, 为了评估参数相关图表 (PRM) 的敏感性, 通过一个体素一个体素的分析, 从而鉴别 COPD 患者吸气与呼气时肺实质的扩散和变化。其 COPD 患者的定量肺部 CT 图像来自 COPD 基因研究的部分参与者。肺实质被分割, 吸气相扫描空间上采用变形算法进行校正。PRM 被运用于 CT 图像, 决定于肺部每个体素密度值的不同。每个体素根据明显的肺部 CT 值衰减分类, 增加 (PRMHU+: 红色), 减小 (PRMHU-: 蓝色), 没有变化 (PRMHU0: 绿色)。同时对 PRM 以及肺容量部分衰减 < -950HU (emph%) 进行分析。以单变量线性分析及多变量线性法对 FEV1% 分析从而得知 PRM 及肺气肿的相关性。经过分析得出结果: PRM 肺衰减容量分数是一项预测 COPD 严重程度很强的单变量, 决定于 FEV1。PRMHU- 以及 emph% 是多变量线性模型中预测 FEV1% 的两个重要参数, PRM 相较 emph% 提供了更多的信息。PRM 可以作为除 COPD 特征指标如气道壁厚度以及肺气肿等的额外定量 CT 生物标记。在临床应用时, 由于基于呼吸计量法的 COPD 流行病评估缺乏精确度。因此 PRM 提供了更多客观的评估以及更加形象化的反映了 COPD 患者的病情。

Jin 对间质性肺疾病患病率在全国人群中进行了肺筛查试验 (NLST)。其目的在于通过 CT 在全国范围内对间质性肺疾病 (ILA) 与吸烟关系进行试验和评估, 从而评估其影像流行病学信息。研究者对 1846 例受试者中接受低剂量 CT 在一个地点行全国肺筛查试验 (吸烟史至少 30 年, 年龄 55~74 岁), 随机选择 787 例, 其图像没有显著性差异, 由 4 人组成的放射科医师对 ILA 疑点的流行病学和特点进行评估, 并确定了最有可能的 CT 诊断。分别采用适当的 t 检验和卡方检验, 比较年龄、性别、吸烟状况 (现在或从前) 和每年吸烟总包数的吸烟史。得出的结果显示, ILA 可疑异常的患病率为 7.9% (62/787)。75 个受试者 (9.5%) 结果不明确, 650 例受试者 (82.6%) 没有证据显示患有 ILA。在为 ILA 可疑 CT 上的异常表现, 最常见的结果是毛玻璃改变 (GGA, 83.9%), GGA 及网状改变 (43.5%) 和马赛克改变 (40.3%)。最常见的 CT 鉴别诊断呼吸性细支气管炎间质性肺疾病 (91.9%)、过敏性肺炎 (32.3%)、脱屑性间质性肺炎 (30.6%) 和非特异性间质性肺炎 (24.2%)。在没有 ILA 的 650 例受试者, 38.9% 现在是以及 61.1% 曾经是吸烟者, 平均每年吸烟包数 50.9 ± 20.4 (30~215)。在患有 ILA 的 62 例受试者中, 68.9% 现在是吸烟者, 31.1% 曾是吸烟者, 平均每年吸 58.6 ± 31.9 包 (31~215)。目前吸烟者的比例, 平均香烟包数每年明显高于 ILA 以及没有 ILA 的患者。进而得出结论: ILA 主要包括 GGA, 多见于 NLST 受试者。ILA 的存在是与目前的吸烟状况以及吸烟总数相关的。从而对相关临床应用有一定的指导意义, 其后续研究将对 ILA 患者有所帮助, 以确定他们是否会发展为显著的临床疾病。

Okajima 等在 COPD 基因研究中的间隔旁肺气肿和间质性

肺疾病进行了相关试验及研究。其目的在于明确是否同时患有肺纤维化以及肺气肿的患者更易患间隔旁肺气肿。相关研究人员对 530 例吸烟者的 CT 图像进行了评价。由 3 位影像医师对 ILA 患者进行连续性读片法进行分级:正常,中等或者是 5%肺部局灶性或单边的毛玻璃改变(GGA)或网状、片状 GGA。间质性肺疾病定义为非独立性的肺部改变少于 5%肺野,包括非独立性的 GGA 或网状异常、弥漫性小叶中心结节、非气肿性的囊肿、蜂窝状改变和牵拉性支气管扩张。与 ILA 比较,间隔旁肺气肿的临床参数,包括吸烟史、GOLD 阶段、肺功能检查如强迫呼气量在 1 秒(FEV1)、用力肺活量(FVC)和 FEV1/FVC。最终得出结果:ILA 被分为 198 例“中等”(37.4%),和 27 例“ILA”(5.1%)。90 例正常中,29.5%以及 72 例中间型(36.4%)以及 15 例(55.6%)表现为间隔旁肺气肿。共 177 例(33.4%)。患有“ILA”的出现率高于正常组,具有显著性差异。“ILA”和间隔旁肺气肿的受试者有很长的吸烟史,相比没有间隔旁肺气肿的受试者。FEV1、FVC 和 FEV1/FVC 在存在 ILA 的患者以及没有间隔旁气肿的患者,在 GOLD 阶段无明显差异。其结论为间隔旁肺气肿的发生率在有 ILA 的患者中明显高于没有 ILA 的患者。间隔旁肺气肿和 ILA 明显重叠可能因为其受伤的或敏感性有共同机制,进一步的应用研究将对其潜在的联系有很大的帮助。

Hagug 等评估健康女性吸烟者中与吸烟相关的肺实质的改变。60 例受试者中不吸烟者 31 例,吸烟者 29 例。所有实验对象均进行 MDCT 平扫。评估 CT 结果,由两位经验丰富的研究者分析与吸烟相关的肺实质改变(细支气管炎,肺气肿)及一些其它改变。细支气管炎和肺气肿根据 5 个等级来评分。评分为 1 或者更低提示细支气管炎或肺气肿。如果两位评分者的分数相差大于 1,由第三位评分者来评分。CT 结果也评估肺的总容量、肺气肿程度和肺密度,应用相关软件来统计。最后得出结果:实验组和对照组在年龄(23.8 ± 2.6 vs 24.9 ± 3.5 years)、BMI (22.4 ± 3.5 vs 23.2 ± 3.0 kg/m²)和 FEV1% (92.4 ± 13.2 vs 94.4 ± 11.1)上差异均无统计学意义。烟龄差异在两组间有统计学意义(0 vs 8.1 ± 4.4)。对照组细支气管炎平均得分 0.355 ± 0.829 ,实验组得分 1.069 ± 1.186 ;肺总容量(4233 ± 759 ml vs 4123 ± 802 ml)及肺气肿($9.5 \pm 16\%$ vs $12.2 \pm 15\%$)相关性在两组间差异无统计学意义。因此认为,实验组的肺比对照组的肺重,尽管在肺功能检查或肺气肿相关性检查中无差异,可能的解释是细支气管炎在吸烟人群里的发病率较高。

Akira 等对采用薄层计算机断层扫描对特发性肺纤维化(IPF)和非特异性肺纤维化间质性肺炎(NSIP)进行了研究。43 例病理证实为 IPF 和 52 例病理证实为纤维化的 NSIP 患者,平均随访时间分别为 36 个月(4~96 个月)和 68 个月(3~216 个月)。两位观察者对其进行评估,包括实质异常和毛玻璃样混浊、网状改变、牵拉性支气管扩张和蜂窝状改变以及纤维化程度的总体情况。其结果为在 CT 上有实质异常进展的有 37 例(86%)IPF 和 12 例。随访过程中,在这两种疾病的肝纤维化程度增加。肝纤维化的 NSIP 40 例(77%),整体实质异常程度保持不变或下降,虽然毛玻璃混浊演变为网状混浊。最后的 CT 扫描显示 41 例 IPF(95%)的蜂窝,而 CT 显示 13 例(25%)在肝纤维化的 NSIP 蜂窝。大多数患者肺纤维化的 NSIP 蜂窝状改

变可以鉴别出来,在 IPF 则不同。最终结论:在 NSIP 的过程中在 CT 上的实质异常变化与 IPF 的过程中肺实质的改变有所不同。

Chung 等学者在蜂窝肺和 UIP 在 CT 和组织学评估之间进行了研究。其目的在于确定蜂窝肺在 HRCT 和病理组织学分析。对 400 例患者行 HRCT 扫描,68 例组织学评分可用,取得病理标本。最终得出结果:虽然 HRCT 和病理组织学是一致的,有少数 HRCT 与病理组织学结果不一致(约 30%)。

Tominaga 等对病理诊断为特发性肺纤维化/普通型间质性肺炎的患者进行研究,并从 7 个国内的机构搜集到了 95 例被 CRP 诊断为 IPF/UIP 的病例。由一个肺部的病理学家通过外科肺部活检确认了临床诊断,从而有至少 2 个病理学家解释了 UIP 模式。由主要研究弥漫性肺部疾病的 5 个胸部内科专家和两个放射学诊断医师通过 5 分制评分重新评估了诊断可信度(5 分确定,4 分很可能,3 分比较可能,2 分不太可能,1 分绝对不可能)。首先,内科医生先评估了临床信息,并且诊断放射学家独立诠释了 HRCT 影像,然后讨论后分别在临床和放射领域达成一致意见。最终结果:5 个临床医师在评分中得出结果:1 例 5 分(1%),26 例 4 分(28%),66 例 3 分(69%)和 2 例 2 分(2%);诊断放射学家通过 5 分制评分得出:6 例 5(7%),18 例 4 分(19%),39 例 3 分(41%)和 32 例 2 分(33%);一致诊断得出:2 例 5 分(2%),15 例 4 分(16%),39 例 3 分(41%)和 39 例 2 分(41%)。2 个放射科医师的诊断与最终一致诊断有 63 例一致(67%),不一致的为 32 例(33%)。临床应用:在 CRP 诊断的 IPF/UIP,只有 1/4 在内科医师与放射科医师一致诊断后达到高置信程度。一致诊断中的频繁替代诊断是慢性低敏感性肺炎(cHP),胶原性肺泡疾病(CVD-IP)和 fNSIP。

Ohno 等运用 3.0T MR 超短 TE 时间行胸部扫描,分析肺功能损伤与结缔组织病的关系。对 18 例结缔组织病患者(男 8 例,女 10 例,平均年龄 68 岁)和 8 例健康志愿者(男 3 例,女 5 例,平均年龄 67 岁)分别行 64 排、320 排螺旋 CT 扫描和胸部 3.0T 超短 TE MRI 扫描。另外还进行了血清 KL-6 和肺功能(FEV1%,VC%和 DLCD%)的测定,然后对时间-密度曲线和 T₂WI 进行分析,在内层图像上选择兴趣区进行 T₂信号的测定。通过多排螺旋 CT 结合结缔组织病评分标准对每例患者做出半量化的分级。分析不同患者 T₂信号的差异并行 *t* 检验,评价肺功能的损失程度,分析 T₂信号、血清 KL-6 等和它的相关性。最终得出结果:正常组的 T₂值较结缔组织病患者明显减低,两者有明显差异。平均 T₂值与肺功能损伤、血清 KL-6 水平呈明显线性相关。因此认为超短 TE 3.0T MRI 扫描在诊断结缔组织病肺功能损伤中有重要价值。

评价影像及病理学联合诊断特发性肺间质纤维化/普通型间质性肺炎的价值。搜集来自 7 个医疗单位的 95 例被诊断为特发性肺间质纤维化/普通型间质性肺炎患者。病理科医师对肺组织穿刺活检的切片进行分析,最后再由肺部病理学专家确诊。5 个胸科医师和两个影像诊断医师再次评价并诊断(5 分:确诊;4 分:可能;3 分:可疑;4 分:可能不是;5 分:确定不是)。临床医师确定患者临床资料,放射科医师通过高分辨 CT 对肺组织进行分析,最后共同讨论达成一致结论。结果发现 5 位临床医师评为 5 分的 1 例,4 分的 26 例,3 分的 66 例,2 分的 2 例;两位放射医生同意分为 5 分的 6 例,4 分 18 例,3 分 39 例,2 分

32 例;其它诊断时 5 分 2 例,4 分 15 例,3 分 39 例,2 分 39 例。通过联合审议其中 77 例没有改变最终结论,18 例改变了。两位放射医生意见一致的病例为 77 例,不一致的为 32 例。最常见的确诊病例的病理类型为 CHP、CVD-IP 和 fNSIP。胸科医师和放射科医师诊断结缔组织肺疾病的准确性很低,即使他们讨论以后大部分结果还是不会改变,诊断通常达成一致的病理类型为 CHP、CVD-IP 和 fNSIP。

Kim 等对硬皮病患者肺纤维化评分的量化分析。在制定基于感觉的肺组织纤维化评分标准来与之前的视觉评分标准进行比较,该其敏感度和特异度分别为 94.4%和 94.7%,而视觉评分标准以前一直是评价疗效的标准,目的是研究该评分标准在风湿性肺间质病患者肺功能中的应用价值。在采用的匿名研究数据库中,患有硬皮病间质肺部疾病(SSc-ILD)的 106 例受试者,平均年龄(48.0±10.6)岁,FVC 70.7%±14.3。以仰卧位并全力吸气的情况下接受薄层 CT 扫描。纤维化用肺部纤维化积分方法的 5 个步骤进行了计算:①图像降噪;②在分段肺叶中,使用 4×4 网格对图像取样;③对每一个网格中的质地特性进行计算;④基于质地特征,网格元素被分为纤维化和非纤维化,此时纤维化的网格错综复杂且结构扭曲;⑤纤维化范围通过网格样品进行百分比计算。最终得出结果,最严重的肺叶的肺部纤维化积分统计结果,FVC、FEV1 和 DL_{CO} 分别为 -0.57 ($P<0.0001$)、-0.51 ($P<0.0001$)和 -0.26 ($P=0.0077$)。大面积的肺部纤维化与肺部功能不良相关。因此显

示,肺部纤维化积分和肺功能测试对于新的患有硬皮病间质肺部疾病的患者来说具有很重要的意义。一个独立试验群体的确诊提供了量化影像学特征的重要证据。

Chen 等运用双源能谱 CT 准确分析尘肺标本中的硅结节。其目的在于应用双源 CT 分析尘肺患者肺实质内和肺内非钙化结节中的 SiO₂ 成分。对 7 例患者肺内经病理证实的 76 个非钙化性病症行双源能谱 CT 扫描。其中无尘肺者 1 例,尘肺 I 期 1 例,尘肺 II 期 1 例,尘肺 III 期 4 例。此研究中把水和 SiO₂ 作为两种基本物质分别进行成像并分析,最后对尘肺患者肺实质内和非钙化性结节中的 SiO₂ 成分进行测量及统计学分析。最终结果显示:肺实质内 SiO₂ 结节的平均大小为 11.66mg/ml (-12.05~26.62mg/ml),肺内非钙化结节中 SiO₂ 的平均大小为 105.48mg/ml(38.83~163.33mg/ml)。两者差异有统计学意义。另外,在尘肺 0 期患者肺实质内 SiO₂ 的大小为 -8.63mg/ml(-24.17~4.58mg/ml),这与其它 I~III 期尘肺患者肺实质内 SiO₂ 差异也有统计学意义($P<0.001$),另外还指出 1~3 期尘肺患者对 SiO₂ 可能缺乏抵抗力。因此得出结论,应用双源能谱 CT 能将尘肺患者肺实质内和非钙化结节内的 SiO₂ 成分区分清楚,尘肺患者的肺实质内、肺结节内及非尘肺患者的 SiO₂ 成分有明显差异,这为临床尘肺的诊断提供了新的检查手段。

(同济医院放射科)

第八部分 腹部影像学

沈亚琪

【中图分类号】R445.2; R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2012)03-0233-07

2011 年 RSNA 的主题是“Celebrate the image”,北美放射学会主席 Burton P. Drayer 博士在开幕式发言中回顾了放射学界过去 40 年里取得的辉煌成就,并指出目前放射科医师不仅在疾病诊断而且在指导临床决策、微创手术和探索科研途径等方面都发挥着重要作用。

今年双能源、多排(128 排甚至 320 排)及能谱 CT 的应用、扩散加权成像(diffusion weighted imaging,DWI)的广泛应用、灌注成像和对比剂在腹部脏器的应用受到更多关注,同时也对多模态影像诊断手段在疾病诊断中的应用进行总结归纳。笔者简要介绍背景资料并分系统进行归纳总结。

双能 CT 是指拥有两个 X 射线源和两个探测器的 CT 机,因为两个 X 射线源同时旋转较以往常规 CT 旋转速度加快,从而使 CT 扫描速度更快,此外,两个 X 射线源的不同 kV 能量的应用,产生多种对比,综合评估后能够区分组织解剖结构。能谱 CT 是在 2008 年北美放射年会上 GE 公司正式向全球推出的,于 2009 年 10 月在中国获得注册安装使用,国内已陆续有数家医院安装使用。采用 101 个单光子成像,引入了多参数成像的概念,提供水、碘、钙基等不同图像,可对物质成分进行分析。

DWI 是目前唯一能观察活体水分子扩散运动的功能 MRI 技术,基本原理是利用水分子的扩散运动特性进行成像的,用相同的成像参数两次成像,分别使用 and 不用对扩散敏感的梯度

脉冲,两次相减即剩下做扩散运动的质子在梯度脉冲方向上引起的信号下降的成分,即由于组织间的扩散系数(diffusion coefficient,DC)不同而形成的图像,由于活体组织的 DC 受微循环和生理活动影响,因此 DWI 测量值常高于真实 DC,被称为表观扩散系数(apparent diffusion coefficient,ADC)。以往 ADC 值的计算是通过 b 值条件不同的 2 帧 DWI 图像点对点的计算,得到兴趣区的表观扩散系数(ADC)值,计算公式为:

$$ADC = \frac{\ln(S_{\text{高}}/S_{\text{低}})}{b_{\text{低}} - b_{\text{高}}} \quad (1)$$

而新的基于体素不相干运动(intravoxel incoherent motion imaging,IVIM)理论上多 b 值扩散成像,可通过多指数拟合曲线,计算出扩散系数 D 值,扩散系数 D* 值以及灌注分数(f)等。

灌注成像建立在流动效应基础上,通过影像学技术测量局部组织血流灌注,了解其血流动力学功能变化。成像原理分两类:一类是采用对水分子微量运动敏感的序列来观察人体微循环灌注,另一类则是通过造影剂增强来动态观察研究的器官、组织或病灶区微血管灌注的情况。CT 灌注成像是在静脉注射对比剂同时,对选定层面进行连续多次同层扫描,以获得此层面每一像素的时间-密度曲线(time-density curve, TDC),反映的是对比剂在此器官内浓度的变化,从而间接反映组织器官血