

# 深入 CT 灌注成像研究, 拓展医学影像学新领域

漆剑频

【中图分类号】R814.42 【文献标识码】C 【文章编号】1000-0313(2005)10-0847-01

随着多层螺旋 CT 机在我国日益广泛地应用, CT 灌注成像技术进入到了一个蓬勃发展的时期。近两年来关于 CT 灌注成像方面的论著不断涌现, 说明大家都在努力把握时代的脉搏, 预期到 CT 灌注成像这一新技术未来的光辉前景。

医学影像技术不断发展, 使医学影像学从以往的单一形态学成像逐渐向其他领域延伸如功能成像。传统的灌注功能成像使用放射性核素作为示踪剂的核医学一直是观察器官代谢的主要影像方法, 包括正电子发射体层摄影 (positron emission computed tomography, PET) 和单光子发射体层摄影 (single photon emission computed tomography, SPECT) 等。MR 灌注成像与 CT 灌注成像就是运用核医学灌注成像的原理。MR 灌注成像的运用比较早, CT 灌注成像技术则是随着螺旋 CT 和多层螺旋 CT 扫描技术的发展, 近期得以应用于临床。

CT 灌注成像技术应用于临床, 正如早期 CT 的应用, 是从颅脑开始的。从目前国内外的研究来看, 该技术基本上已经覆盖了全身各个系统。本期特刊精心组织的 5 篇论著从不同角度对 CT 灌注成像技术进行了探讨, 其中有对肾功能的实验研究 (兔急性肾功能衰竭 CT 灌注成像与核素显像对照研究), 与免疫病理相结合的临床研究 (孤立性脑转移瘤 CT 灌注与 VEGF 表达对照研究), 还有颇富创新的自制灌注软件的探讨 (基于 PC 机的 CT 肝脏灌注成像和定量测量方法初探), 在深度和广度上都有较大进步。

CT 灌注成像技术的理论基础是核医学的放射性示踪剂稀释原理和中心容积定律 (central volume principle), 将对对比剂静脉团注后对选定层面进行同层动态扫描, 以获得该层面内每一像素的时间-密度曲线 (time-density curve, TDC), 然后根据该曲线利用不同的数学模型计算出血流量 (blood flow, BF)、血容量 (blood volume, BV)、对比剂的平均通过时间 (mean transit time, MTT) 和表面通透性 PS 值 (permeability surface, PS) 等参数, 以此来评价组织器官的血流灌注状态。

这项技术开展最早最成熟的应是在脑组织缺血方面的研究, 在急性脑缺血出现形态学改变前, 它可以早期诊断脑缺血并准确判断脑缺血的范围和半暗带的大小, 而常规 CT 和 MRI 无法达到这一点, 因此该技术是缺血性脑血管病超早期发现缺血病灶部位、范围和程度的重要方法之一, 对指导急性脑梗死超早期的治疗有着重要意义。在肿瘤性病变的临床应用上, 脑肿瘤是最理想的研究对象, 研究也更多一些, 而在头颈部、肌肉软组织、肺部及其他实质器官的肿瘤性病变的应用也屡有报道, 有研究认为肿瘤新生血管情况是评价肿瘤生长、转移、良恶性及恶性程度的重要指标, 病理学上常应用免疫组化的方法测定肿瘤内微血管密度 (microvessel density, MVD) 和血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF) 的表达来判断肿瘤的恶性程度, BV 被认为是与组织学微血管密度测量相对应的一种活体评价肿瘤微血管的指标, 而 BF、MTT 及 PS 值也随着肿瘤的组织类型和分化程度的不同有相应的改变。因此, CT 灌注成像参数反映了肿瘤组织的微血管分布和血流灌注的改变, 在良恶性肿瘤的鉴别、恶性肿瘤的分级、肿瘤术后复发评价等方面可以提供有价值的信息; 肝、肾、胰等实质器官的 CT 灌注成像技术, 常用于肝硬化程度的判定, 肝移植以及肝癌经导管栓塞治疗和弥漫性肝病效果的判定, 肾性高血压患者肾功能的判定, 糖尿病的监测和移植胰腺的功能评价; CT 灌注成像应用于心肌缺血方面, 可以使用肌苷来测定冠状动脉的储备功能, 以利于早期发现血流的灌注异常。

CT 灌注成像技术成像时间短, 无需使用放射性同位素, 经济实用, 干扰因素少, 且图像的空间、时间分辨率高, 具有很多优点值得推广。但由于 CT 扫描设备的限制, 灌注成像的 Z 轴覆盖范围不够大, 如 16 层螺旋 CT 仅能覆盖 4 个层面 15 mm 的范围; CT 灌注参数方面目前尚无具有权威性的正常值标准和异常临界值, 能否选用某个参数确定组织或临床的结局还是联合应用各参数进行评价更有效也还未有达成共识。随着该项技术的更广泛的开展和更深入的研究, 这项技术的临床应用的领域将不断的扩展, 其应用价值必将得到更好的体现。

(收稿日期: 2005-09-15)

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医院附属同济医院放射科

作者简介: 漆剑频 (1955-), 男, 湖北黄冈人, 博士, 主任医师, 主要从事放射诊断及介入治疗工作。