

2002 年北美放射学会影像学动态

胡道予

【中图分类号】R814 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2003)03-0171-02

北美放射学会 (Radiological Society of North America, RSN A) 第 88 届科学集会及年会 (88th Scientific Assembly and Annual Meeting) 于 2002 年 12 月 1~6 日在美国芝加哥举行。此次大会对今年最重要和最有争议的主题如数字成像技术、PET/CT 融合成像、CT 筛查、分子成像、乳腺 X 线摄影筛查、脑功能成像等进行了总结并对放射学界关心的问题如放射科医师短缺、冠状动脉成像、影像信息学等也进行了专题讨论。本次大会收到了包括放射学 15 个专业在内的科学摘要: 1698 篇宣读论文, 497 篇演讲稿, 1086 件教育展品和 134 篇放射信息学摘要。文章反映了临床放射学的趋势: 评价血管生长及评估抗血管生长的药物, 将射频消融术应用于肌肉骨骼系统、肺及肝脏等器官; PET 扫描的应用越来越广泛, 因此临床 PET 的研究也是将来的发展趋势。许多摘要以筛查为主题进行了讨论, 包括心脏和肺成像、健康服务政策、乳腺 X 线摄影等。研究人员正在探索筛查的价值和如何进行筛查以及在筛查过程中的辐射剂量等问题。

大会展示的内容还包括最新的 CT 技术 (如 8 层、16 层 CT), 这些设备的特殊用途包括结肠成像、肺癌筛查、冠状动脉疾病及外围设备的研究; 大会展示了不同公司的 3-T MR 系统及最新的体线圈、处理 3D 成像获得的大量信息的相应技术、最新的 PET/CT 融合扫描技术、实时 3D 超声 (尤其是对心脏病学的价值)、最新的 PET 扫描液晶技术及计算机辅助诊断系统。

CT 筛查

CT 筛查主要的优势在于早期发现冠状动脉疾病、肺癌和结肠癌, 全身 CT 筛查正日益受到欢迎。它能准确地检测出疾病处于哪一期和哪一阶段, 从而有效地指导治疗。

冠状动脉评分: CT 筛查的目的是早期检测冠状动脉粥样硬化性疾病。多数学者认为冠状动脉钙化评分对具有中度危险性的冠脉疾病患者更有用, 如果这些患者被发现钙化评分高, 经治疗将会降低疾病进展的危险性。CT 筛查对具有高半胱氨酸、低 HDL、高 LDL 中年患者及绝经后妇女更有价值。亚临床动脉粥样硬化可通过冠状动脉钙化定量测量。电子束 CT 由于采集时间短并采用心电图门控成像, 因此十分适合定量测量。多排 CT 也用于评价冠状动脉筛查, 16 排螺旋 CT 具有快速成像和较高的空间分辨率, 已证明在确认小的钙化斑块方面有效。

肺癌: 肺癌筛查的目的是检测小的原发肿瘤从而降低死亡

率。但目前尚无证据证明早期检测可降低死亡率, 将来的研究需要确定 CT 筛查是否可提高生存率。

结肠直肠癌: CT 结肠造影避免了结肠镜或钡剂灌肠等检查操作的不适及潜在的危险, 正被探索成为新的筛选方法, CT 筛查通过检测和切除腺瘤样息肉对恶性病变进行分期。多排 CT 在闭气 20s 内可获得全部数据, 然后通过 2D 和 3D 多平面重建对数据进行后处理。CT 结肠造影的优点在于能检测结肠外病变, 11% 的结肠直肠癌患者有结肠外病变。CT 筛查有许多优势, 但应合理推广使用, 其长期安全性有待评价。

CT 的发展趋势

此次大会大量有关多排 CT (multidetector CT, MDCT) 的文章, 如多期相 MDCT 能很好的显示肝动脉狭窄、血栓、肝静脉及门静脉实质期。MDCT 3D 重建评价肿瘤 TNM 分期优于传统 CT。动态增强多排 CT (CE MDCT) 仿真内镜评估肠道壁肿瘤浸润亦较敏感。CT 灌注成像软件已用于临床, 如 GE 公司的 CT 灌注能测量门静脉血容量, 血流速度及血流平均通过时间。肝动脉 DSA 后利用 CT 灌注测量肝动脉、肝肿瘤的血流参数。还有文章报道 Xenon¹³³ 增强 CT 测 HCC 组织血流与组织学分级关系。应用胆管增强对比剂 (如 Biliscopin, Schering 公司) MD-CT 胆管成像 (CT cholangiography, CTC) 显示小胆管分支及胆管壁的改变, 如肿瘤浸润、炎性狭窄要优于 MRCP。心脏成像是衡量 CT 性能的标准。16 排 CT 能了解心脏解剖及功能, 完全满足 CT 冠状动脉造影和心肌灌注成像, 在 $\leq 50\text{ms}$ 内能完整 1 次心脏成像。CT 导管实时 3D 成像的问世在经皮介入和微创外科方面具有重要意义。它在支架置入术或冠状动脉旁路置入术时能准确定位和示踪导管导丝的移动, 从而减少并发症和减小外科切口的大小。

虽然进一步提高时间和空间分辨率及降低扫描时间仍然是 CT 追求的目标, 但应用螺旋式获得数据的速度有限, 另一方面, 减少层厚而保持较好的信噪比、限制辐射剂量等技术难题尚待解决, 在增加扫描范围方面, 许多公司在扩大探测器尺寸方面已取得了显著进步, 如东芝公司正在试验 256 排 CT 的成像能力, 将来最有潜力的是实时 3D 成像。

MR

高场强 3T、4TMR 已用于临床诊断, MR 各系统的功能成像及 MR 对比剂有大量文章发表, 如 MRS 评估慢性肝病, MR 液体比重测定法评价移植胰腺功能, MR DWI 移植肾检测, 磁共振胆管造影功能成像 (functional MR cholangiography, fMRC) 等。大会还就 MR 介入的定位模具、序列、活检针及 MR 血管介入进行了讨论。

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院
作者简介: 胡道予 (1955~), 男, 教授, 主任医师, 博士, 主要从事腹部影像学及介入治疗工作。

小肠 MRI: 小肠 MRI 开始于九十年代, 但检查时间长和呼吸或蠕动伪影限制了其发展, 超快速序列的应用及高质量的梯度回波序列的产生克服了技术上的困难。它具有极好的软组织对比, 3D 成像能力及呼吸抑制时采集, 其高分辨率成像对运动伪影无影响。MRI 对评价小肠解剖及病变具有重要意义, 小肠充分扩张、肠腔内对比剂的合理应用、屏气时快速采集、T₁WI 和 T₂WI 成像及对比增强可详细评价小肠粘膜表面、肠壁、肠外病变如肿瘤的腹膜播散及相关的淋巴结病, 小肠、肠系膜、腹膜的解剖结构, 并能评价小肠的运动及克罗恩病的活动。MR 灌肠在显示小肠梗阻的存在及程度方面与传统灌肠具有相关性。已证明 MRI 电影连续的 FISP 图像能准确显示因手术后粘连造成的肠梗阻, 动态 SSTSE 也能帮助发现梗阻, 而 3DFLASH 增强能显示其它原因引起的梗阻。MR 灌肠能显示克罗恩病的并发症如窦道和瘘。MRI 也能显示小肠功能方面的信息, 将来的运用将包括评价小肠缺血和出血。

对比剂是 MR 小肠肠腔造影应具有的必要条件, 如: 高信号(阳性对比剂), 低信号(阴性对比剂), 或依赖于脉冲序列的对比剂(双相对比剂), 这些对比剂都缺少广泛的对比研究, 是否存在最佳腔内对比剂尚没有取得一致意见。

胎儿 MRI: 由于超声的对比分辨率有限、显示胎儿位置不尽理想、穿透骨的能力亦较差、并且对超重胎儿成像较困难, 从而使胎儿 MRI 在产科成像中成为一大热点。MRI 不是产前主要检查手段, 并且仅用于超声不能正确确定解剖关系时。研究表明 MRI 在评价胎儿脑积水、胼胝体发育异常、脑穿通畸形、灰质异位、Dandy-Walker 综合征、脑出血等方面具有重要意义。胎儿 MRI 最佳成像时间是在妊娠第 26~28 周。已在进行的一项研究是用 MRI 评估妊娠时胎儿 CNS, MR 能显示蛛网膜囊肿的范围及其占位效应、脑血管畸形、脊髓脊膜膨出。除了中枢神经系统, 胎儿 MRI 对产科也极为、有益, 通过 MR 检查, 可指导实行何种分娩方式。

未来胎儿 MRI: 通过 3DMR 体积测量可较好地评估巨大儿重量或在子宫内生长受限程度(其超声无能为力)。功能 MR 可评价胎盘氧合作用, 区别子宫内生长受限的正常但小于孕龄的胎儿, 用代替羊膜腔穿刺的羊水波谱检测来评估胎儿肺的成熟。胎儿 MRI 存在着一些问题如患者对处于封闭磁场的恐惧及对此项技术的怀疑等, MRI 对胎儿可能有害。这些问题都有待解决。

PET-CT 融合扫描技术

大会搜集不少有关 PET-CT 文章。PET-CT 融合扫描系统是最近问世的影像诊断系统。它通过融合多层螺旋 CT (multi-detector row helical CT) 扫描技术和正电子发射断层成像 (positron emission tomography, PET) 技术, 将其整合在一个系统之中。因此, 患者只需进行一次检查, 可完成两次扫描, 通过图像重建融合技术形成一幅幅叠加的 PET-CT 整合图像。它

具有多层螺旋 CT 高空间分辨率, 图像显示解剖结构清晰的特点, 弥补了 PET 图像空间分辨率的不足; 同时, 具有 PET 的功能成像、灌注成像及时间-代谢 4D 成像的优势, 它在精细的解剖层面上显示局部的组织功能, 达到取长补短, 信息互补的效果。大大提高了多层螺旋 CT 的诊断, 尤其是对肿瘤性疾病的诊断价值。

PET-CT 的基本结构原理是将正电子发射断层成像 (PET) 和螺旋 CT 整合在一台机器中。但 CT 和 PET 的扫描检测是分别进行, 数据也是先由各自的工作站处理重建。PET-CT 利用氟脱氧葡萄糖 (fluorodeoxyglucose, FDG) 可以在体内糖代谢旺盛的地方如脑、肿瘤组织等处相应的浓聚, 在缺乏正常血供的位置相对稀少的特性, 通过探测其浓度来分析局部组织的血供和代谢状况。CT 和 PET 扫描所采集的数据通过重建获得 PET-CT 组合图像。

PET-CT 的临床应用前景: PET-CT 系统不仅能够更加清晰的显示肿瘤的形态、大小和结构, 而且能够提供肿瘤细胞的代谢是否活跃等信息, 敏感性及特异性非常高, 对于肿瘤的分期和分型有着较高的参考价值。对 PET-CT 系统中的 CT 单纯解剖学图像和 PET 的功能性图像价值的分析结果显示: CT 单纯的影像成像及 PET 的功能成像都有各自的不足, 结合起来诊断的价值较为接近病理诊断结果, 准确率高。但是, 由于 PET 的数据采集时间较长, 患者难以长时间屏住呼吸, 使得 PET 图像的呼吸伪影较为明显, 解剖结构显示较差, 与 CT 的融合有一定的困难, 影响诊断效果。PET 和 CT 都采用同样的呼吸门控扫描有助于上述问题的解决。

在非肿瘤性病变方面, PET 能探测脑血流灌注和功能, 但由于其解剖分辨率低下, 不利于颅内病变的定位。多排 CT 的精确定位可以弥补这一缺陷, 如果结合 CT 的灌注成像则有更高的诊断价值。另外, PET 能检测心肌功能, FDG 在心肌内的分布有助于确定心肌梗死的范围和细胞的代谢活性, 结合多排 CT 的冠脉和灌注成像, 判断血管的狭窄、栓塞及病变的严重程度有着较高的指导价值。此外, PET-CT 也是研究局部代谢的方法之一。

还有人认为, PET-CT 的真正价值已不仅仅是癌症最初诊断的工具, 也是肿瘤治疗计划 (RTP) 和治疗监控阶段的工具。传统的 RTP 是采用 CT 影像检查明确体内的肿瘤位置, 再通过发送体外放射剂量而被执行。然而, 此过程通过使用 PET-CT 而得到了改进, PET-CT 信息将直接用于 RTP。研究发现, 把 PET-CT 取代 CT 结合进数据后, 大大提高了放射治疗计划的准确性。

PET-CT 的不足和展望: 尽管 PET-CT 系统有着其独特的优势, 目前, PET-CT 系统还存在仪器结构庞大复杂, 维护困难, 价格较高, 检查费用高昂, 检查的时间较长等问题尚待解决。但 PET-CT 有望成为一种临床上常用的影像医学检查方法。

(2003-01-05 收稿)