

食道异物 CT低剂量扫描与常规剂量实验性研究

罗焕江

中图分类号: R144.1 R814 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2009)03-0372-01

【摘要】目的 对比分析食道异物 CT低剂量与常规剂量 CT扫描的辐射剂量比以及低剂量扫描对图像质量的影响。方法 对 30例食道异物(食源性)患者作食道 CT扫描,分为 20 mA 40 mA 200 mA 3种剂量扫描,评价 3种剂量扫描的图像质量,分别记录 3种剂量扫描 CT剂量容积(CTDIvol),剂量长度乘积 DLP(mGy·cm)。结果 与常规剂量 200 mA扫描比较,40 mA扫描对食道异物显示的清晰度影响很小,没有影响到对其图像的观察诊断;20mA扫描时影响观察诊断随着扫描剂量减低,图像颗粒增粗,组织结构分辨率下降,以 200mA为标准,20mA 40mA组的 CTDIvol和 DLP量分别为常规剂量的 10.03%、10%,19.96%、20%。结论 40 mA低剂量 CT扫描对食道异物显示没有明显影响,不影响观察诊断,其 X射线辐射剂量是常规剂量的 1/5 完全可应用于食道异物术前诊断。

【关键词】 多层螺旋 CT低剂量;扫描;食道异物

食管异物是耳鼻咽喉科较常见急诊疾病,异物在食道内可引起多种并发症。诊断食管异物的方法之一是通过食管吞钡透视拍片,X射线平片能明确诊断大多数病例,少部分由于异物过小而易漏诊以及难以直接显示并发症的发生。螺旋 CT及重建技术的应用使影像学诊断有了迅猛的发展,CT可直接显示异物的大小、形态、部位及其并发症,国内关于低剂量螺旋 CT图像后处理在食道异物的临床应用文献报道甚少,为此,笔者对 30例 X射线诊断不明确食道异物患者,应用低剂量螺旋 CT与常规剂量对比分析,探讨其可行性。

1 材料和方法

1.1 一般资料 因疑有食道异物的患者 30例行螺旋 CT扫描,男 18例,女 12例,年龄为 17~56岁,平均 41.4岁,随机分成 3组,每组为 10人。其中异物种类有 23例鱼刺,2例鸡骨,5例鸭骨,所有病例均经手术、内窥镜证实,其中外科手术取出 4例,经食管镜取出 26例。

1.2 CT扫描及后处理 使用 GE light speed 16排螺旋 CT扫描仪,采用仰卧位,选择在患者吸气末屏气扫描扫描条件:扫描野:20mm(进行食道靶扫描)常规扫描参数:120kV 200mA 螺距 1.375:1 层厚 10mm 重建为 1.25 mm 重建间隔为 1.25 mm 扫描矩阵 512×512 低剂量扫描参数:(20、40mA),120kV 螺距 1.375:1 层厚 10mm 重建为 1.25 mm 重建间隔为 1.25 mm 扫描矩阵 512×512 所得图像传送至 AW4.2工作站进行采用最大密度投影(maximal intensity projection MIP)、容积再现技术(volume rendering technique VRT)多平面重建(multiple planar reconstruction MPR)、最小密度投影(minimum intensity projection MinP)和 CT仿真内镜(CT virtual bronchoscopy CIVB)图像处理,调节窗宽窗位清晰地显示食道异物的所在位置、大小、形态的层面。

1.3 评价标准及统计学分析 以常规剂量 200mA的 CT图像为参照标准,评价 2组低剂量组的图像,分为优、良、差三等,优:低剂量组的图像与参照图像的清晰度相同计为 3分,良:差于参照图像但不影响观察诊断计为 1分,差:影响观察诊断则计为 0分。评价结果由两位资深主治医师读片一致决定,若两人结果不一致时,则由第 3位副主任医师在两人中决定结果,评价 X线辐射剂量相关数据以扫描检查时 CT机显示值为依据,分别记录 3种剂量 CT剂量容积(CTDIvol),剂量长度乘积 DLP低剂量组与常规剂量组间的 DLP值两两比较进行 检验。

2 结果

2.1 不同剂量扫描辐射剂量比较 本结果显示食道异物常规剂量与低剂量扫描的辐射剂量结果(见表 1),各低剂量组 20 40和 200 mA的 CTDIvol分别是常规剂量组的 10.03%,19.96%,检验结果显示各低剂量组与常规剂量组间的 DLP值两两比较差异均具有统计学意义(P均<0.01)。

2.1 不同剂量扫描图像质量比较 轴位及重建图像质量评价见表 2 200mA和 40mA组图像质量优、良、差,20mA组为 50%,20.40mA与常规剂量 200mA扫描比较,40mA扫描对食道显示的清晰度影响很小,2组间图像质量差异无统计学意义(P>0.05),均没有影响到对图像的观察诊断,当采用 20 mA扫描时,扫描剂量减低,图像颗粒增粗,组织结构分辨率下降,2组间图像质量差异有统计学意义(P<0.05)。常规剂量组评分为 30 40mA组为 24 20mA组为 5。

表 1 常规剂量与低剂量组扫描的辐射剂量

组别	管电流 (mA)	CTDIvol (mGy)	扫描长度 (cm)	DLP (mGy·cm)
常规剂量组	200	10.87	30.0±2.5	362.6±32.6
低剂量组 I	40	2.17	30.0±2.7	72.5±5.5
低剂量组 II	20	1.09	30.0±2.4	36.3±3.2

表 2 各组剂量图像显示比较

组别	管电流	优	良	差	(优、良)/总数率
常规剂量组	200	10	0	0	100%
低剂量组 I	40	7	3	0	100%
低剂量组 II	20		5	5	50%

3 讨论

食管异物是临床常见急症之一,平片及食管吞钡能发现较大的异物,如果异物过小,平片及食管吞钡不能发现,如果刺到食管壁外,常规 X线检查不能直接观察到异物,食管吞钡透视拍片更易出现假阴性,但这类患者这时处于最危险时期,如出现漏诊^[1]。螺旋 CT及图像后处理技术属非侵入性检查,受检者无痛苦,扫描速度快,图像信息量大,一次扫描获得的容积数据能以较小的间隔回顾性重建图像,能增加小病灶的检出率。国外研究表明^[2-4]:在一定范围内降低曝光剂量,对肺结节的检出没有显著差异,因为肺内的空气与肺实质间存在着高对比度,所以肺适合于低剂量扫描,食道为空洞,与异物存在着对比度差异,同样适合于低剂量扫描。

X射线对人体的危害程度与受照射剂量的大小有关,国际放射防护委员会于 1991年以 60号出版物明确地把医疗照射

作者单位:广西医科大学第四附属医院柳州市工人医院,广西 柳州 545005
作者简介:罗焕江(1981-),男,技师,在职研究生,从事 CT辐射防护与质量管理工作。

手机电磁辐射生物效应的实验研究

杨 蕾, 郝冬梅

中图分类号: R5948 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2009)03-0373-03

1 手机电磁辐射

随着社会经济的发展和科技水平的不断进步, 手机持有量迅速增加。目前全球手机用户已经超过 16 亿, 中国手机用户达到 4.43 亿, 平均每三个国人就拥有一部手机。手机电磁辐射是否对生物体具有致伤效应, 目前已成为医学领域的重大研究课题。

电磁辐射生物学效应从热作用方式上分主要包括两个方面: 热效应和非热效应^[1]。在大多数情况下人们处于低强度射频电磁场和极低频电磁场环境中, 这时影响人体机能的主要生物效应为非热效应。非热效应是指生物体吸收能量后, 组织或系统产生的作用与热没有直接关系变化, 这种效应具有非线性、相干性、协同性和窗特征等特点^[2,3]。

越来越多的研究提醒注意非热效应危害。经常使用手机的人可能产生比较严重的神经衰弱症候群, 如头痛, 头晕乏力等不适, 记忆力降低以及一些潜在生物破坏。动物实验表明, 低能级辐射会加速实验动物细胞的生长。放射肿瘤学教授约翰·莫尔德认为, 手机电磁辐射如同 X 光和太阳光的紫外线辐射, 能破坏人体的脱氧核糖核酸 (DNA)^[4], 手机辐射的能量会不断积累, 作为致癌因素具有较长的潜伏期。这些可能是电磁生物效应的“远后效应”, “后代效应”的根源。目前研究人员正将生物学的最新研究手段应用到该领域, 在基因和蛋白质水平上全面揭示手机电磁学效应的同时, 阐明其作用机制和相关要素, 从而为防护提供理论依据和解决方案^[5]。

笔者从人体实验和动物实验两个方面综述手机电磁辐射

生物效应的国内外研究现状, 以期为该领域的深入研究提供借鉴。

2 人体实验研究

自首次发现手机辐射可能对人体产生负面影响以来, 科学家已经对此进行了多年的研究。研究人员在人体实验中, 通过分析受试者在使用手机前后的一些生理参数, 例如: 脑电图、血压、心率、呼吸等指标来研究手机辐射对人体的短期作用。

Krause CM^[6]等人进行了脑电图和脑血流图实验, 发现手机发射的 902MHz 微波并未使静息脑电图 (EEG) 本身发生改变, 但对大脑的记忆反应有显著影响, 事件相关同步化与去同步化 EEG 信号有明显改变, 该实验能比较客观地反映中枢神经系统的生理和病理状态。

Hietanen^[7]等人用 900MHz 的模拟机和 900、1800MHz 的数字机对 20 个认为自己对电磁辐射非常敏感的志愿者进行照射 30min, 然后让受试者描述照射期间的症状, 并测定血压、心率和呼吸频率, 结果表明有 19 名受试者产生生理变化。

还有一些研究人员用手机照射志愿者的耳部, 然后测定耳部皮肤血液流量, 发现手机辐射组的血液流量比对照组显著升高^[8]。也有研究人员在实验中发现, 志愿者在被手机辐射 1、2、4h 后, 血浆中油脂过氧化物水平显著升高, 自由基清除剂超氧化物歧化酶和谷胱甘肽过氧化酶的活性则显著降低^[9]。姚克教授指出因为眼睛是人体对微波辐射最为敏感的器官之一, 低剂量微波对人体影响最突出的是造成脑和眼睛的损伤, 而对眼睛的损伤首当其冲^[10]。

Noriishi Arai^[11]研究了 15 名健康志愿者使用手机 30min 前后听觉脑干响应 (auditory brainstem response, ABR), ABR 恢复功能和中央潜伏响应 (middle latency response, MLR), 发现

基金项目: 北京市教育委员会科技计划面上项目 (KM20091005016)
作者单位: 北京工业大学生命科学与生物工程学院, 北京 100124
作者简介: 杨蕾 (1986~), 女, 北京市人, 研究方向: 电磁辐射生物效应。
通讯作者: 郝冬梅 Email: haodongmei@bjut.edu.cn

列为人类所受三类照射——职业照射、医疗照射和公众照射之一, 并提出了医疗照射的防护体系, 包括医疗照射实践的正当化和最优化, 利用 X 射线技术为患者检查诊断的同时, 必须考虑照射剂量问题。有必要对现有设备的扫描参数进行优化, 低剂量已经用于鼻窦、肺部及骨盆^[15-8], 但国内未见低剂量 CT 在食道异物中的应用。研究低剂量 CT 扫描目的是通过放射诊断中的防护最优化和质量保证计划的实施, 获得较好的影像质量和降低患者的受辐射剂量。CT 扫描的 X 射线量和辐射量的测量很复杂, 可以用 CT 扫描时的 DLP 和 CTDI_{vol}来衡量, 本研究中, 20mA 和 40mA 扫描与常规剂量 200mA 扫描比较, CTDI_{vol}和 DLP 量分别为常规剂量的 10.03%、10%, 19.96%、20%, 因此 CT 球管受损小, 检查成本降低。

总之, 低剂量 MSC 扫描能满足食道异物的诊断要求, 低剂量 CT 扫描及图像后处理技术对食道异物征象显示清晰准确, 成像速度快, 无创性, 能够直接显示异物的位置、形态、大小等, 可准确直接显示异物本身, 对临床医师有重要的指导价值, 因此低剂量 40mA 扫描及图像后处理技术应作为食道异物的首选影像学检查方法。

参考文献:

[1] 何小川, 罗新, 谭长连. 食管高密度异物 (鱼刺) 的 CT 诊断

[1]. 实用放射学杂志, 2007, 23(7): 914-915
[2] Diederich S, Womanns D, Timmas M, et al. Screening for early lung cancer with low-dose spiral CT: prevalence in 817 asymptomatic smokers [J]. Radology 2002, 222: 773
[3] Henschke CJ. Early lung cancer action project: overall design and findings from baseline screening [J]. Cancer 2000, 89: 2474
[4] Wisnivesky JP, Mushlin AI, Sichenman N, et al. The cost effectiveness of low-dose CT screening for lung cancer: preliminary results of baseline screening [J]. Chest 2003, 124: 614
[5] 吴晓华, 马大庆, 张忠嘉, 等. 多层螺旋 CT 胸部低剂量扫描发现肺结节的临床研究 [J]. 中华放射学杂志, 2004, 38: 767-769
[6] 周阳涣, 韩萍, 冯敢生, 等. 鼻窦低剂量 CT 扫描图像质量影响因素的研究 [J]. 中华放射学杂志, 2005, 39: 239-243
[7] 赵海波, 龙腾河, 甘莉, 等. CT 低剂量扫描在颅脑损伤和脑出血复查中的必要性 [J]. 中国辐射卫生, 2008, 17: 483
[8] 苗英, 钱玉娥, 张月俏. 16 层螺旋 CT 低剂量扫描在女性骨盆中的应用 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 2006, 26(2): 90-91

(收稿日期: 2009-02-16)