

重视 CT检查中儿童的辐射防护

陈邦文, 杨爱春, 何海青

中图分类号: X591 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)02-0168-01

【摘要】 目的 减少 CT检查中儿童的辐射剂量。方法 运用放射实践正当化和防护最优化原则, 根据儿童身体特殊性, 采取各种措施。结果 通过严格掌握儿童 CT检查适应症及各种措施, 可显著降低受照剂量。结论 儿童对射线的照射更加具有敏感性和更大的潜在危害, 必须加强在 CT检查中儿童的辐射防护。
【关键词】 儿童; CT辐射防护

X射线计算机体层摄影(X-CT)在临床放射学诊断中有着重要的作用, 随着各种不同性能的 CT设备应用越来越多, CT诊断技术的应用也越来越广泛, 儿童 CT检查的频率也在不断增加。由于儿童处在生长发育的旺盛时期, 因此他们对射线的照射更加敏感, 尤其对辐射高敏感的组织如胸腺、性腺、甲状腺、骨髓等危害更大。因儿童的预期生命比成人长, 所以辐射的有害效应在儿童中表现出更大的潜在危害。据报道, 接受同样剂量放射辐射, 儿童一生患癌症的风险远高于成人, 且年龄越小危险性越大。射线可以严重地影响人类的遗传性, 使受辐射的人群及其子女的寿命缩短^[1]。由此可见儿童的辐射防护十分重要, 现就儿童在 CT检查中的辐射防护方面进行阐述。

1 CT辐射的特点

1.1 CT的辐射照射剂量 CT的有效剂量主要是指 CT扫描检查时人体器官吸收各类辐射线量的总和, 它是描述 CT扫描过程中所产生的 X射线与人体吸收的有效剂量的一个主要参数。CT辐射剂量比较多, 如一次胸部 CT扫描的剂量相当于拍 400次胸片^[2], 一般病人头颅 CT扫描有效剂量为 0.7mSv, 腹部为 4.05mSv, 胸部为 5.29mSv, 颈椎为 0.76mSv, 腰椎为 4.16mSv, 骨盆为 7.68mSv^[3]。因此在 CT检查过程中, 必须采取各种措施, 在保证 CT图像质量, 满足诊断要求前提下, 尽量减少患儿的辐射剂量。

1.2 影响 CT辐射照射剂量的因素 影响 CT照射剂量的因素很多, 概括起来主要有以下几个因素。① CT操作者及病人的因素: 例如扫描的技术参数、扫描层数、扫描方式、螺旋系数, 对非扫描部位防护是否到位。病人扫描前准备工作, 检查时配合程度。② CT机器本身的因素: 包括 CT球管、CT准直、滤过、探测器的性能及排列等。③ 环境因素: 机房内整洁情况。

2 儿童辐射防护的特点

2.1 儿童活泼爱动, 易造成重复检查 儿童处在理智发育阶

段, 特别是婴幼儿, 在检查过程中由于自主或不自主的活动而造成的重复检查, 从而增加了辐射照射剂量, 所以要与患儿家长沟通, 让家长配合, 避免重复检查。

2.2 儿童身体特征 儿童的身体条件与成人不同, 儿童处在生长发育的旺盛时期, 其生长发育很快, 组织器官的大小、位置、密度与成人也不相同, 因此他们对射线的照射更加敏感, 特别是某些对辐射高敏感的组织器官如眼晶体、胸腺、性腺、甲状腺、血液和造血系统等。在受到不必要的或过量的辐射时, 其致癌效应发生的几率会大幅度增加, 易诱发例如白血病、肺癌、甲状腺癌等严重的遗传性疾病。因儿童的预期生命比成人长, 所以辐射的有害效应在儿童中表现出更大的潜在危害。由此可见儿童的辐射防护十分重要, 而且要更加严格。

3 儿童在 CT检查中的辐射防护正当化及最优化

3.1 掌握适应症, 合理应用 X射线检查 对受检儿童进行辐射防护的最有效途径, 就是避免不必要的儿童 CT检查, 努力做到 CT检查的正当化、最优化^[4]。然而, 目前儿童 CT检查的频率越来越高, 分析可能原因有 ①大多数医生未经过系统辐射卫生防护知识培训, 对放射卫生防护基本原则, 放射诊断医疗程序的适应症和禁忌症缺乏必要的认识, 特别是辐射在放射诊断医疗实践中, 对患者或受检者的辐射防护意识淡薄。②随着科学技术不断发展, 新的医疗设备和技术迅速发展、普及。而临床医生忽视了医学诊疗基本功的训练和提高, 过分依赖于辅助检查, 常常觉得只有经过先进设备的检查, 才能做出准确的判断。③患儿家缺乏必要的辐射防护意识, 对医疗程序缺乏理解, 主动要求一些影像检查。④由于医疗环境或行业不正之风的影响, 现在医患环境紧张, 有的医生为了减少责任, 对一些不是特别需要检查的患儿都进行了检查。更有的为了追求经济效益而进行检查。因此有必要对临床医生加强医德医风教育, 增强责任心, 进行专业技术讲座, 使其能掌握 CT检查的适应症和禁忌症。对公共人员开展相关的辐射防护知识的科普教育, 不断强化公共人员的自我保护意识, 遵循辐射防护正当化原则, 使医疗照射真正得到合理应用。

3.2 提高 CT诊疗技术人员的素质 给儿童作 CT检查时, 工

作者单位: 台州(临海市)医院放射科, 浙江 台州 317000
作者简介: 陈邦文(1971~), 男, 浙江三门人, 主管技师, 从事 CT、MR 技术工作。

表 1 加放防护装置前后工作人员防护平面的当量剂量率($\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$)

测量位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	$\bar{x}\pm s$
加放前	516	160	360	306	410	453	400	493	280	567	413	360	253	382±113
加放后	40	40	40	40	40	156.7	40	42.3	40	42.3	40	42.3	42.3	49.7±32.2

不大于 $1.29\times 10^{-6}\text{C}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ (约相当于 $43\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$)的限值, 防护前, 从 13个测试点 13个点都大于 $43\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$, 检测不合格率为 100%; 加综合防护措施后, 1个点大于 $43\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$, 检测不合格率为 7.7%。防护效率为 92.3%。

按保守估计年工作量 1 000 个病人计算, 每个病人 20min , 预计平均年当量剂量可达 127.3mSv ; 加综合防护措施后, 预计

平均年当量剂量为 16.6mSv 。因此, 为了普及和深入开展介入治疗技术, 对从事介入的工作场所和人员的放射防护是有必要的, 而且各医院采取了一些措施, 对下球管操作, 特别是下球管基本不动的 X射线机, 采取综合防护措施后, 能有效降低手术操作者和护士受照剂量, 保证了介入放射工作人员的身体健

(收稿日期: 2010-01-29)

云南省建筑材料放射性水平分析

庞建明, 武国亮, 徐文萍, 牟 胜, 唐 红

中图分类号: X591 文献标识码: B 文章编号: 1004—714X(2010)02—0169—02

【摘要】 目的 掌握云南省内建筑材料放射性水平, 为云南省内建筑材料的产销和使用提供参考依据。方法 对云南省辖区一年内送检的 127个建筑材料样品的 ^{226}Ra ^{232}Th ^{40}K 放射性比活度和内外照射指数检测结果进行统计和分析。结果 除个别样品外, 绝大部分的建筑材料内外照射指数都低于国家标准限值。结论 云南省大部分建筑材料放射性水平符合国家标准, 产销和使用范围不受限制, 对于掺有工业废渣的产品, 生产时应该合理地搭配原材料的比例, 并定期和更换配方时进行建筑材料放射性水平检测。

【关键词】 建筑材料; 放射性比活度; 内照射指数; 外照射指数

随着经济发展和生活水平的不断提高, 人们对住房的装修要求越来越高, 各种建筑材料也因此充斥着市场。目前, 国内市场销售的建筑材料主要分为建筑主体材料和装修材料两大类, 建筑主体材料包括: 水泥与水泥制品、砖、瓦、混凝土、混凝土预制构件、砌块、工业废渣、掺工业废渣的建筑材料及各种新型材料等, 装修材料包括: 花岗石、建筑陶瓷、石膏制品、吊顶材料、粉刷材料及其他新型饰面材料等。这些建筑材料中, 无论是天然的, 还是人造的都普遍存在镭、钍、钾等一些天然放射性核素^[1], 这些天然放射性核素, 在衰变的过程中, 会不断产生新的放射性核素, 并伴随着 α 、 β 和 γ 射线产生。如果使用含天然放射性核素水平较高的建筑材料进行建房和装修, 长期居住会对人体的健康, 产生一定的危害。为了有效地规范建筑材

料的应用, 2001 年我国颁布了《建筑材料放射性核素限量》(GB6566—2001)国家标准^[2], 要求对各种建筑材料进行放射性水平检测。笔者所在单位开展建筑材料放射性水平检测工作, 对送检的 127个建筑材料样品的 ^{226}Ra ^{232}Th ^{40}K 放射性比活度和内外照射指数检测结果进行统计和分析, 并对所在地区的建筑材料放射性水平进行评价, 为云南省内建筑材料的产销和使用提供参考依据。

- 1 检测仪器和检测方法
- 1.1 检测仪器 GC5020型探测器高纯锗 γ 能谱仪。能量刻度源: ^{152}Eu 。效率刻度: 用 ^{238}U ^{226}Ra ^{232}Th ^{40}K 等标准物质。
- 1.2 样品处理方法 根据国家标准《建筑材料放射性核素限量》(GB6566—2001)的要求对送检的样品随机抽取两份, 每份不少于 3 kg, 一份密封保存, 另一份作为检验样品。将检验样

作者单位: 云南省疾病预防控制中心, 云南 昆明 650022
作者简介: 庞建明 (1983—), 男, 助理工程师, 从事辐射防护工作。

作人员必须具有高尚的职业道德, 熟练检查技术, 足够的辐射防护意识。因此对 CT诊疗技术人员理论知识进行强化学习, 加强辐射防护监督管理和防护知识培训^[3], 遵守操作规程, 树立对患儿负责的思想, 减少病人的不必要辐射。

3.3 CT检查前患儿准备 CT检查前准备工作的好坏, 不仅影响图像质量, 而且会造成不必要的重复扫描, 使病人的辐射剂量增加, 因此对病人扫描前准备工作严格要求。如去掉扫描部位的异物, 保持固定体位, 同时训练家长如何协助医生对患儿进行检查, 对不合作患儿应依医嘱给予镇静剂。

3.4 CT诊疗技术人员的准备 应选派经过专门训练, 技术熟练, 经验丰富且具有高尚的职业道德的医生对患儿进行检查。严格控制照射野, 准确扫描范围, 是由于儿童体小, 器官间的距离小, 体积也小, 如果不严格控制, 很容易使患儿的非扫描部位受到不必要辐射。

3.5 优化扫描条件 CT扫描过程中对于相同的曝光条件, 儿童获得的有效剂量往往比成人大。因此儿童 CT检查必须坚持合理使用低剂量原则, 影响受照剂量参数包括管电压、管电流、扫描时间、螺距、准直等, 其中 CT机的管电压基本为固定值, 所以降低管电流、增大螺距、应用自动曝光控制技术可以有效减少辐射剂量。

3.6 CT扫描时患儿的屏蔽防护 因儿童身体较特殊, 所以特别注意非扫描部位防护。应采用有效易行防护用品对儿童进行防护, 在不影响扫描的前提下尽量用防护材料进行大范围屏蔽, 尤其是眼晶体、甲状腺、性腺等对辐射敏感的组织器官。

3.7 CT机房环境准备 机房内不应放置过多的物品, 因为机房内的物品会引起 X射线散射线的折射, 产生二次射线, 机房要做到整洁, 经常通风换气。

4 总结

CT扫描产生的辐射剂量相对其他放射检查是比较高的, 因此在保证图像质量, 满足诊断要求的前提下, 要严格控制医疗照射辐射水平, 保护广大受检者, 特别是儿童的身心健康^[6]。这就要求我们从事 CT诊疗技术人员不断提高自身全面素质, 还要对临床医生加强医德医风教育, 增强责任心, 进行专业技术讲座, 使其能掌握 CT检查的适应症和禁忌症。对公共人员开展相关的辐射防护知识的科普教育, 不断强化公共人员的自我保护意识, 尽量减少病人辐射剂量, 避免对儿童的健康造成不必要危害。总之采取各种防护措施之后, 即降低了辐射剂量和致癌概率, 减少了 CT机器损耗, 降低了 CT检查成本, 同时又最大限度地提高了社会效益和经济效益。

参考文献:

[1] 苏步森. X射线和 γ 射线防护手册 [M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1982: 52

[2] 王金鹏. 实用放射防护教程 [M]. 济南: 山东人民出版社, 2000: 116

[3] 贾明轩, 范瑶华, 刘玉珠, 等. 6种常规 CT检查病人所受剂量的研究 [J]. 中国辐射卫生, 1998 7(2): 93—94

[4] 陈忠建, 赵若琴, 张君华. 头颅 CT检查正当化问题 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 2001 21(1): 30

[5] 刘长安, 贾廷珍, 王文学. 培育健康的辐射安全文化 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 2002 22 (6): 457—459

[6] 郑均正. 我国放射防护新基本标准强化对医疗照射的控制 [J]. 辐射防护, 2004 24(3): 74—91