

患者 CT检查非检查部位放射防护的价值和意义

杨福奎

中图分类号: R146 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2008)04-0429-02

【摘要】 目的 探讨患者在医疗 CT检查时,非检查区域特别是敏感器官在防护前、后接受 X射线剂量的变化;讨论非检查区域防护的价值及意义。方法 在患者接受 CT检查时,随机将抽取 40位患者,征得同意后将射线剂量计分别置于非检查区的敏感器官的皮肤表面,在一次检查中,测得不同敏感器官表现的接受剂量;另选择 40位患者,征得同意后,用 1.5个铅当量的铅橡皮对非检查区域进行防护,然后测量敏感器官对应皮肤表面受照剂量。结果 防护前非检查部位的敏感器官对应皮肤表面接受的射线剂量明显高于防护后敏感器官对应皮肤表面接收的射线剂量($P < 0.001$)。结论 患者非检查部位的 X射线防护能明显降低患者的辐射剂量,对减少患者辐射损伤具有重要价值。

【关键词】 CT检查;非检查部位;敏感器官;射线剂量;防护

近年来 CT的广泛应用,给疾病的临床诊断带来了较大的利益,然而我们也不应忽视射线给人们带来的危害。X射线能够穿透细胞破坏 DNA 对遗传分子产生难以修复的终身性破坏,甚至诱发细胞癌变^[1]。检查区域受到照射是为诊断疾病所必须付出的代价,而非检查区域受到照射是没有价值和有害的。本课题通过探讨患者在一次 CT检查中,非检查区敏感器官表面在防护前、后接受 X射线照射剂量的变化,探讨非检查区防护的价值和意义,为患者增加防护提供科学的数据依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选自 2007年 3月~2007年 6月我院门诊 CT检查患者。①非防护组:征得患者同意放置热释光剂量计,计 40人,男 22人,女 18人,年龄 16~67岁(平均 41.47岁);②防护组:征得患者同意,对非检查部位敏感区域增加屏蔽防护,计 40人,男 27人,女 13人,年龄 11~62岁(平均 41.35岁)。

1.2 设备及条件 ①采用我院 CT东软-3000型螺旋 CT机,②防护设备:进口 0.75铅当量的铅橡皮,③热释光剂量计(型号/规格 TOLEDO 654)

1.3 研究方法

(1)患者非检查部位敏感器官表面射线剂量计的放置:

作者单位:聊城市中医院,山东 聊城 252000

作者简介:杨福奎(1963~)男,山东聊城人,主治医师,从事医学影像诊断工作。

(1)本实验室的测量设备工作正常,数据处理所使用的方法正确,上报的各项分析数据均符合比对通过条件。核素比活度测量值与比对参考值的相对偏差均在合格标准以内,最大值为-7.55%,最小值为-2.18%。

(2)建材样品放射性含量分析中,样品的密封封装是一个关键过程。首先应选择完好、无破损的样品盒,其次是封装的密闭度要达到要求。在保证样品密闭的情况下,封闭足够长的时间^[2]使样品中的天然核素衰变链达到平衡,确保分析结果准确、可靠。

(3)要确保样品测量结果的准确度,必须使用由国家法定计量部门校准的、在有效期内的、完好的刻度源进行探测效率刻度。在日常工作中还应对测量系统进行定期的维护,长时间不使用时要定期开机对仪器的峰漂移、分辨率进行检测,以便及时发现故障,确保系统工作状态正常、稳定。我实验室在进行定期维护时使用与效率刻度源配套的建材样品参考源进行系统工作状态测试。

(4)应尽量减少甚至避免刻度源、空样品盒及被测样品与

眼:眼球表面(闭眼后对应皮肤表面);甲状腺:甲状腺叶表面;胸部:胸骨角下 3cm;乳腺:置于乳头表面位置;肠:置于脐上;性腺:男置于腹股沟下缘,女置于耻骨联合上 5cm。每点放置一枚热释光剂量计。

(2)检查部位的照射条件

颅脑扫描:	10mm	75mA	125 kV	4 s	10层
颈椎扫描:	2mm	175mA	125 kV	4 s	12层
胸部扫描:	10mm	175mA	125 kV	1 s	20层
腹部扫描:	10mm	175mA	125 kV	1 s	15层
腰椎扫描:	5mm	150mA	125 kV	4 s	12层

(3)剂量计布点方案:颅脑扫描组:甲状腺、乳腺、肺、肠、性腺,对应的皮肤表面(不同!);颈椎扫描组:眼、肺、乳腺、肠、性腺;胸部扫描组:眼、甲状腺、肠、性腺;上腹部扫描组:眼、甲状腺、肺、乳腺、性腺;腰椎扫描组:眼、甲状腺、肺、乳腺、性腺;非防护组每部位分别 8人,五组共计 40人。防护组每部位分别 8人,十组共计 80人。

1.4 统计学处理 计数资料用 χ^2 检验。数据分析应用 SPSS 10.0统计软件。

2 结果

2.1 非防护组参照剂量(表 1) 非防护组 40例患者不同检查部位非检查区敏感器官对应皮肤表面受照剂量。

探测器之间的相对几何位置不一致造成的测量误差,使测量位置具有严格的可重复性。本实验室专门使用聚乙烯材料制作一样品支架,对样品测量时放置在探测器上的位置予以限定,一方面确保被测物与探测器的相对几何位置的可重复性,消减上述因素所带来的误差,另一方面使样品不与探测器直接接触,防止探测器被污染。

参考文献:

- [1] GB 6566-2001 建筑材料放射性核素限量[S].
- [2] GB/T 16145-1995 生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法[S].附录 J
- [3] GB/T 11713-1989 用半导体 γ 谱仪分析低比活度 γ 放射性样品的标准方法[S].
- [4] 李慎安主编.商品检验不确定度评定释例[M].北京:中国计量出版社,2002:29
- [5] 周强,徐翠华,任天山,等.建材样品密封时间对 ^{226}Ra 测量的影响[J].中华放射医学与防护杂志,2004 24:75-76

(收稿日期:2008-03-04)

表 1 非检查区敏感器官对应皮肤表面接受剂量均值 (mGy)

检查部位	n	眼	甲状腺	乳腺	肺	肠	性腺
颅脑	8	—	691.8	376	321	270	192
颈椎	8	526	—	433	389	340	247
胸部	8	320	420	—	—	470	364
腹部	8	195	242	279	337	—	378
腰椎	8	238	282	397	499	—	478

由表 1 看出扫描用的条件越大, 距检查区域越近, 敏感器官接受的射线越多。

2.1 防护组受照剂量 (表 2 表 3) 防护组 40 例患者不同检查部位非检查区敏感器官对应皮肤表面接受照射剂量。

表 2 0.75mmPb 防护后非检查区敏感器官对应皮肤接受照射剂量均值 (mGy)

检查部位	n	眼	甲状腺	乳腺	肺	肠	性腺
颅脑	8	—	341	186	156	132	97
颈椎	8	260	—	217	192	171	124
胸部	8	161	242	—	—	231	179
腹部	8	102	124	133	163	—	201
腰椎	8	132	142	192	247	—	242

表 2 是实验中的意外值, 当表 1 测出后, 认为非检查区的射线为散射线, 其强度比较弱, 0.75 个铅当量铅皮完全能吸收掉, 测出的结果, 发现 0.75 个铅当量仅能吸收一半的散射线。采用 1.5mmPb 厚的铅橡皮进行防护, 测量结果见表 3。

表 3 1.5mmPb 防护后非检查区敏感器官接受剂量均值 (mGy)

检查部位	n	眼	甲状腺	乳腺	肺	肠	性腺
颅脑	8	—	42.2	33.2	34.7	26	19.4
颈椎	8	37.4	—	31	28.2	23	22.1
胸部	8	27.6	31	—	—	33.2	30.3
腹部	8	19.6	23.1	24.2	27	—	31
腰椎	8	23.4	24.6	30.1	32.4	—	31.6

根据表 1 与表 3 统计对照得出表 4。防护前和防护后均值检验, $t=28.32$, $P=1.24 \times 10^{-6}$, $P<0.001$ 防护前后射线剂量比较, 两组差异极显著。

表 4 统计学分析结果		
非检查区敏感器官	防护前	防护后
眼	327.3	27
甲状腺	409.3	30.2
乳腺	371.5	39.6
肺	386.5	30.5
肠	360	27.4
性腺	331.8	26.8
均值 ($\bar{x} \pm s$)	364.4 \pm 28.91	30.25 \pm 4.43

3 讨论

国际放射防护委员会 (ICRP) 将辐射有害效应分为确定性效应和随机性效应^[2]。确定性效应: 照射全部组织或局部组织, 若能杀死相当数量的细胞, 而这些细胞又不能由活细胞的增殖来补偿, 则由此引起的细胞丢失或器官中产生的临床上可检查出的功能损害^[2]。确定性效应存在一个阈值剂量, 低于该值时, 因细胞丢失不多, 不会引起组织和器官的可检查到的功能性损伤。确定性效应损伤的严重程度与剂量呈正相关性, 随剂量的增加而增加^[1]。当照射剂量 $< 0.25\text{Gy}$ 时确定性效应不明显^[1], 表 1 非检查区域敏感器官最大接收剂量为 691.8mGy, 明显小于 0.25Gy 所产生的损伤确定性效应不明显, 这也是人们在接受 X 射线检查时, 射线会对人体产生损害意识上认识淡漠的原因。随机效应: 电离辐射可诱发癌症和产生遗传效应。辐射致癌存在剂量效应关系, 即随机性效应的发生几率与所接受的剂量是正相等, 所以小剂量射线的防护显得尤为重要。

非检部位射线的强度, 表 2 数值显示: 0.75 个铅当量的铅皮仅遮住一半的散射线, 还有近一半的散射线进入人体, 表 3 数值显示: 1.5 个铅当量的铅皮防护后散射线基本遮住, 由此看出散射线的能量并不低。

患者吸收射线的剂量和接受照射面积的关系, 当照射强度一定时, 患者吸收的照射剂量和接受的照射面积呈正比, 如: 患者颅脑 CT 扫描, 如果非检查区域全部防护, 那么非检查区域的敏感器官均可免受射线危害, 相应部位不会产生辐射引起的损伤。这也是本课题研究的意义所在。

本课题对非检查部位敏感器官对应皮肤表面防护前后射线吸收剂量进行比较分析, 证实了非检查部位屏蔽防护后敏感器官接受的辐射剂量明显减少, 并提供了科学数据。因此在 X 射线检查时, 对患者非检查部位防护, 可有效的避免因辐射产生的放射损伤、遗传效应、生物效应、诱发癌症等。

参考文献:

- [1] 王金鹏, 何顺升, 范六一. 实用放射防护教程 [M]. 济南: 山东人民出版社, 2000. 10.
- [2] 张国亮, 王伟. 放疗患者非治疗部位的受照剂量分析 [J]. 宁夏医学杂志, 2006, 30(3): 214.
- [3] 张小俊, 李玉芝, 刘文华, 等. 青海省医用诊断线医疗照射剂量调查 [J]. 环境与健康杂志, 2005, 22(4): 279—281.

(收稿日期: 2008—04—13)

【工作报告】

四平市放射工作人员个人剂量水平调查

关欣¹, 白桦¹, 冯继新¹, 姜秀², 关颖³

中图分类号: R144 文献标识码: D

放射工作人员个人剂量监测是评价放射防护工作水平的一项重要内容, 能真实地反映放射工作人员的受照剂量, 提供放射工作人员剂量水平, 及早发现异常情况, 防止放射工作人员造成过量照射, 保障放射工作人员的健康与安全具有重要意义, 我们在 2000—2004 年间对我市放射工作人员进行了个人剂量监测, 测量结果分析如下。

1 监测仪器和测量方法

1.1 仪器设备 北京核仪器厂生产的 FJ-427 热释光剂量仪, 北京核仪器厂生产的 FJ-411 型退火炉, 北京解放军防化

学院生产的 LF(Mg,Cu,P) 剂量计。

1.2 监测方法 将 LF(Mg,Cu,P) 剂量片退火后, 迅速冷却后, 放入组织等效性好的塑料盒内, 组成完好的剂量计, 监测由吉林大学卫生检测中心完成, 吉林大学卫生检测中心将个人剂量计邮寄到四平市各检测单位, 监测周期为 3 个月, 将个人剂量计分发给被监测人员, 依据《放射工作人员个人剂量监测方法》的要求进行佩戴, 个人剂量计戴在胸前, 在穿铅围裙时, 戴在左领前边缘上。到期送回吉林大学卫生检测中心。

1.3 质量控制 个人剂量计测读系统每年由卫生部次级标准计量学实验室刻度, 量值可追溯到国家基准。

2 测结果与分析

作者单位: 1 四平市卫生局卫生监督所, 吉林 四平;
2 四平市中心医院; 3 四平市第一人民医院