

# 河北省 CT 机头部单层扫描剂量的调查与分析

冀维锋 周开健 孙克新 张京战 张永茂 周 然 周连江

(河北省放射卫生研究所, 石家庄市 050071)

中图分类号: R144 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2000)02-104-02

X 射线计算机体层摄影装置(CT)自 1972 年问世以来得到了飞速的发展,对医疗卫生事业的前进起到了极大的推动作用。它提高了诊断治疗质量,减少了患者的痛苦,也促进了 CT 机的推广普及。随着 CT 机的不断增多,接受 CT 检查的入群也日益增多,患者所接受的辐射剂量已经成为不可忽视的问题,同时也是 CT 机质量的一个重要参数。作者对河北省正在使用的 9 家公司 29 种型号 313 台新旧 CT 机进行了头部单层扫描中心剂量的检测与分析。

## 1 检测仪器和方法

1.1 检测仪器 美国 VICTOREEN 公司生产 660-1 型数字式射线曝光测量仪,660-6 型 CT 专用电离室,76-414 型 CT 机头部剂量模型。

1.2 检测方法 将头模置于扫描野中心位置,电离室置于模体中心位置和模体四周表面下 1 厘米处,按照正常扫描患者头部的扫描条件进行单层扫描,读出照射量,计算出患者接受的剂量指数(CTDI)<sup>[1]</sup>。

1.3 评价方法 本文采用国际电工委员会(IEC)的标准进行评价<sup>[2,3]</sup>。头部中心剂量≤50mGy。

## 2 检测结果与分析

2.1 各种常见型号的 CT 机的头部单层扫描剂量见表 1。

表 1 各种型号的 CT 机的剂量 单位: mGy

公司	CT 机型号	台数	最大值	最小值	CTDI 平均值
DELTASCAN	2060	5	71.84	45.27	59.60±1.06
GE	CT pace	5	59.16	39.00	45.84±8.72
GE	CT/T 8800	35	43.00	8.30	24.38±7.65
GE	CT/T 9000	24	48.94	10.05	31.70±0.40
GE	CT/T 9800	4	44.22	24.29	32.84±8.58
GE	DATA 5005	4	63.60	33.65	41.52±5.37
GE	MAX	22	69.66	30.33	40.45±8.90
GE	SYTEC 系列	13	56.40	33.30	44.91±7.39
GE	螺旋系列	3	51.22	47.28	48.93±2.05
HITACHI	CT-W 系列	16	59.69	5.20	33.34±12.45
HITACHI	螺旋系列	2	44.31	38.72	41.52±3.95
PICKER	1200 系列	27	68.60	11.97	38.05±13.43
PICKER	IQ 系列	2	45.45	32.51	38.98±9.15
SHIMADZU	SCT-3000	6	49.90	9.40	30.17±14.82
SHIMADZU	SCT-4500	5	26.74	20.19	22.70±2.92
SHIMADZU	SCT-4800	16	45.62	3.75	26.81±10.19
SIEMENS	AR 系列	13	58.80	24.73	49.19±8.79
SIEMENS	CR 系列	14	50.78	14.68	27.13±9.25
SIEMENS	DR 系列	21	45.20	15.12	29.03±9.03
SIEMENS	螺旋系列	3	54.10	33.04	44.05±9.87
TOSHIBA	TCT-300	43	58.50	21.70	42.94±0.61
TOSHIBA	TCT-80A	12	55.20	32.14	42.85±6.87
TOSHIBA	其它非螺旋机	10	49.91	20.50	39.07±10.67
TOSHIBA	螺旋机	1	——	——	50.87
PHILIP	LX	2	38.00	14.51	26.26±16.61
东大阿尔派	CT-C2000	2	49.38	47.60	48.49±1.26
以色列	EXEL	1	——	——	26.83

从表 1 看出,DELTASCAN 2060 型号的 CT 机的 CTDI 为最高,其平均值仍然超出标准值,其原因是机型太老,X 射线量降低,只能通过加大剂量以达到诊断目的。另有部分螺旋机器的 CTDI 值偏高,螺旋机的剂量值偏高其原因是剂量叠加现象。个别型号的个别 CT 机在整体设计时采用了斩波等一些技术,使机器的 CTDI 值远远低于平均值。这样既减少了受检者接受的射线剂量,同时又不影响图象的质量。

2.2 各家公司常见型号的 CT 机的剂量见表 2。

表 2 各家公司的 CT 机的剂量 单位: mGy

公司	台数	最大值	最小值	CTDI 平均值
GE	116	71.84	8.30	35.12±13.00
TOSHIBA	68	58.50	20.50	42.51±9.96
SIEMENS	49	58.80	14.68	33.92±12.79
SHIMADZU	28	49.90	3.95	27.24±10.53
PICKER	29	68.60	11.97	38.12±13.06
HITACHI	18	59.69	5.20	34.25±12.03
PHILIP	2	38.00	14.51	26.26±16.61
东大阿尔派	2	49.38	47.60	48.49±1.26
以色列	1	——	——	26.83

由表 2 可以看出东大阿尔派公司的 CT 机的剂量为最高,其他各公司的剂量均在规定的范围内。

2.3 新旧 CT 机的剂量比较见表 3。

表 3 新旧 CT 机的剂量比较 单位: mGy

设备新旧	台数	最大值	最小值	CTDI 平均值
新	117	59.69	3.75	38.94±12.67
旧	196	71.84	8.30	34.35±12.49

由表 3 得出,CTDI 平均值新机器比旧机器的高出 16%。其原因有两种:一是厂商为了追求好的分辨率等性能指标,有意使用较高的扫描条件;二是旧机老化仍然按照原来的扫描条件进行操作,致使 X 射线量降低。

2.4 313 台 CT 机的剂量 最大值与最小值分别为 71.84 和 3.75mGy,平均值为 36.06±12.73mGy。全部 CT 机的剂量平均值处于比较合理的水平中。

## 3 小结

3.1 部分医院的 CT 机操作人员对机器的操作不熟练,使用的扫描条件偏高,有的仍然是机器在国外服务时使用的扫描条件。外国人较为肥胖,作 CT 检查时一般使用较大的扫描野和扫描电流、较长的扫描时间,在国内使用时,操作人员不能修改为适合我国人的身材的扫描条件,造成剂量偏高。剂量偏高的另一种原因是部分医院为了获得清晰的图象,使用过高的扫描条件,甚至造成剂量超标。

3.2 有的医院从经济利益出发,为了节约球管的使用量,延长球管的使用寿命,在图象基本清楚的情况下,有意识地降低扫描条件,故而使剂量偏低。但是,有的 CT 机的图象已经影响了其诊断质量,操作人员仍然继续使用低条件进行扫描,虽然保护了球管,但影响了诊断质量。

作者简介:冀维锋(1969~),男,河北冀州市人,助理研究员,主要从事放射卫生检验。

# 海南省 CT 机性能检测与评价

林 智 王川健 陈玉坤

(海南省 卫生防疫站,海口市 570203))

中图分类号: R144 文献标识码: B 文章编号: 1004— 714X(2000)02— 105— 01

随着医学放射影像技术的深入发展,CT 机已成为二级以上医院常规诊断设备,为提高诊断水平,保障公众健康发挥着其它设备不可替代的重要作用。因此 CT 机应用质量引起了人们的普遍关注。在 1998 年我们为贯彻落实卫生部第 43 号令《大型医用设备配置与应用管理暂行办法》,提高医用 X 射线诊断质量,保障受检者、放射工作人员和公众的健康与安全,依据《X—射线计算机体层摄影装置(CT)应用质量检测与评审规范》<sup>[1]</sup>,对全省 21 台正在运行的 CT 机进行一系列性能技术检测与评价。

### 1 内容与方法

1.1 仪器 美国 Victoreen 公司生产的 76— 410— 4130 型 AAPM 性能检测模体、660 型 CT 剂量测量仪及 76— 414 头部剂量体模。

1.2 检测项目、方法及评价标准 采用卫生部颁发《X—射线计算机体层摄影装置(CT)应用质量检测与评审规范》中规定的十项性能检测指标及检测方法:①定位光精度;②剂量指数;③水的 CT 值;④噪声;⑤均匀性;⑥层厚偏差;⑦空间分辨力;⑧低对比度分辨力;⑨CT 值线性;⑩床位移精度。评价标准参照其状态检测的指标要求,其中剂量指数、噪声和 CT 值线性作为参考项。

### 2 结果与评价

2.1 CT 机性能检测结果见表 1 各项目合格率均在 81% 以上,总体上 CT 值偏差小、均匀性较好、光定位准确、剂量水平适宜、分辨力较高,质量问题主要集中在层厚偏差与床位移精度两个方面。新机器合格率略高于旧机器,但经  $\chi^2$  检验,七项指标中仅有床位移精度合格率新出厂机与非新出厂机差别有显著性( $P < 0.05$ )。

表 1 21 台 CT 机性能检测的情况

项 目	合格台数	合格率(%)
定位光精度	19	90.5
水的 CT 值	17	81.0
均匀性	18	85.7
层厚偏差	18	85.7
空间分辨力	20	95.2
低对比度分辨力	21	100
床位移精度	19	90.5

作者简介:林智(1960—),男,海南省琼山市人,副主任医师,从事放射卫生专业。

2.2 本次检测涉及全省 18 家医院共 21 台 CT 机,其中新出厂机 15 台,非新出厂机 6 台,分别由通用、东芝、西门子、岛津、皮克等 5 家公司生产,以东芝 300V EZ 为主,运行时间长短不一,长为 9 年,短则 2 个月。从检测结果上看,有 13 台机性能检测项目全部合格,包括新出厂机 9 台,非新出厂机 4 台,反映出海南省 CT 机应用质量的现状。

2.3 空间分辨力与低对比度分辨力两项指标是影响 CT 图象质量的主要因素,也是评价 CT 机应用质量的主要参数,本次性能检测仅有一台非新出厂机(属第二代机)空间分辨力(头部)高于 1.25mm,且其它 4 项指标不合格和临床照片评估鉴定为丙级,而被省卫生厅下文责令淘汰。

2.4 使用最佳的扫描条件,对提高分辨力及有效地减少图像噪声与伪影起重要作用。CT 机水的 CT 值、均匀性和床位移精度对 CT 成像质量的各个环节均有直接影响,按照规范要求,用户必须对这三项指标每月开机自行进行空气校正和水模校正,发现问题,及时维修调整。生产厂家出售 CT 机时,一般配备有相应的检测模体,以便用户定期进行稳定性检测。据了解,多数用户却没有建立质量保证组织、制定质量控制检测制度,在日常工作中未能做到每月进行一次稳定性检测,个别甚至从投入运行以来没有校正过,CT 机运行一直处于盲目状态。本次检测有 4 台新出厂机水的 CT 值超过  $\pm 6\text{HU}$ ,2 台新出厂机和 1 台非新出厂机的均匀性高于  $\pm 6\text{HU}$ 。定位光精度与床位移精度检测方法简单快捷,但有的用户的定位误差达 8.5mm 和 7.0mm。这说明有近五分之一的 CT 机运行状态不良而无法保证医学影像质量,对此应引起足够的重视。

2.5 不少用户在购置 CT 机时,只注意在合同中说明型号、规格及价格,而忽略其技术参数,CT 机安装完毕又缺乏严格规范性的验收检测,同时技术人员没有经过严格正规培训,统一考核,致使所运行 CT 机未能达到最佳状态。

2.6 CT 机影像应用质量有诸多影响因素(包括以上十项检测指标),且这些因素随着使用时间和次数增加而改变。为了在最合理的照射剂量下获得良好的影像质量,定期对 CT 机的技术参数进行状态检测,符合 ICRP 放射防护三原则的要求。

本次检测结果显示,我省 CT 机应用质量方面存在不少的问题,与卫生部颁发的 43 号令要求还有一定差距。因此,科学规范地强化全省 CT 机应用质量管理工作很有必要。

### 参考文献:

[1] 卫生部(卫监发[1998]第 18 号).关于发布《X—射线计算机体层摄影装置(CT)应用质量检测与评审规范》的通知.1998,5.5.

收稿日期:1999— 04— 10

3.3 X 射线对人体是有害的。如果剂量太高,将有可能造成电离辐射损伤。所以,只有在有充足的理由和必要的情况下,方可进行 CT 检查。

3.4 只有在不影响图象清晰度的前提下,方可降低扫描条件。必要的情况下,还应提高扫描条件,以便能够更加清晰地显示图象。建议销售公司对医院的操作人员进行认真地、全面地、系统地培训,使之能够熟练地掌握和操作 CT 机。

### 参考文献:

[1] 尉可道. CT 剂量的测量及表达[J]. 中华放射医学与防护杂志,1997,17(5):347.  
[2] Specification and Acceptance Testing of Computed Tomography Scanners[R]. AAPM Report No39,1993.  
[3] IEC1223— 2— 6— 1994, Constaney Tests X— Ray Equipment for Computed tomography[S].

收稿日期:1999— 09— 17