

IP 板在 MV 级射线下的应用

谷晓华

【关键词】 IP 板; MV 级射线; 质控检查; 放射疗法

【中图分类号】 R815 【文献标识码】 D 【文章编号】 1000-0313(2016)05-0463-02

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.05.019

拉德成像板(radview imaging plates, IP)板是计算机 X 线摄影(computer radiography, CR)系统中的重要部件,起着 X 射线影像信息的采集和转换作用。IP 板主要由保护层、荧光层、胶粘层、支持层和背衬层等组成,其中荧光层是 IP 板的核心,它主要由储存 X 光能量的含磷的荧光物质构成^[1]。IP 板使用范围现在局限在千伏(kV)级 X 射线范围,鲜有在兆伏(MV)级 X 射线使用的文献报道。本文旨在检验 IP 板在 MV 级能量的射

线照射下的性能表现,探讨拓展 IP 板应用范围的可行性。

材料与方法

1. 材料

Siemens Primus Plus(K)加速器, BJ-6B 加速器, Regius 190 型 CR, IP 板(35.56 cm×43.18 cm), eFilm 软件, 36 cm×44 cm 规格; 2 mm 厚的铜板及铅板各一块, 拍片架, 自制质量保证

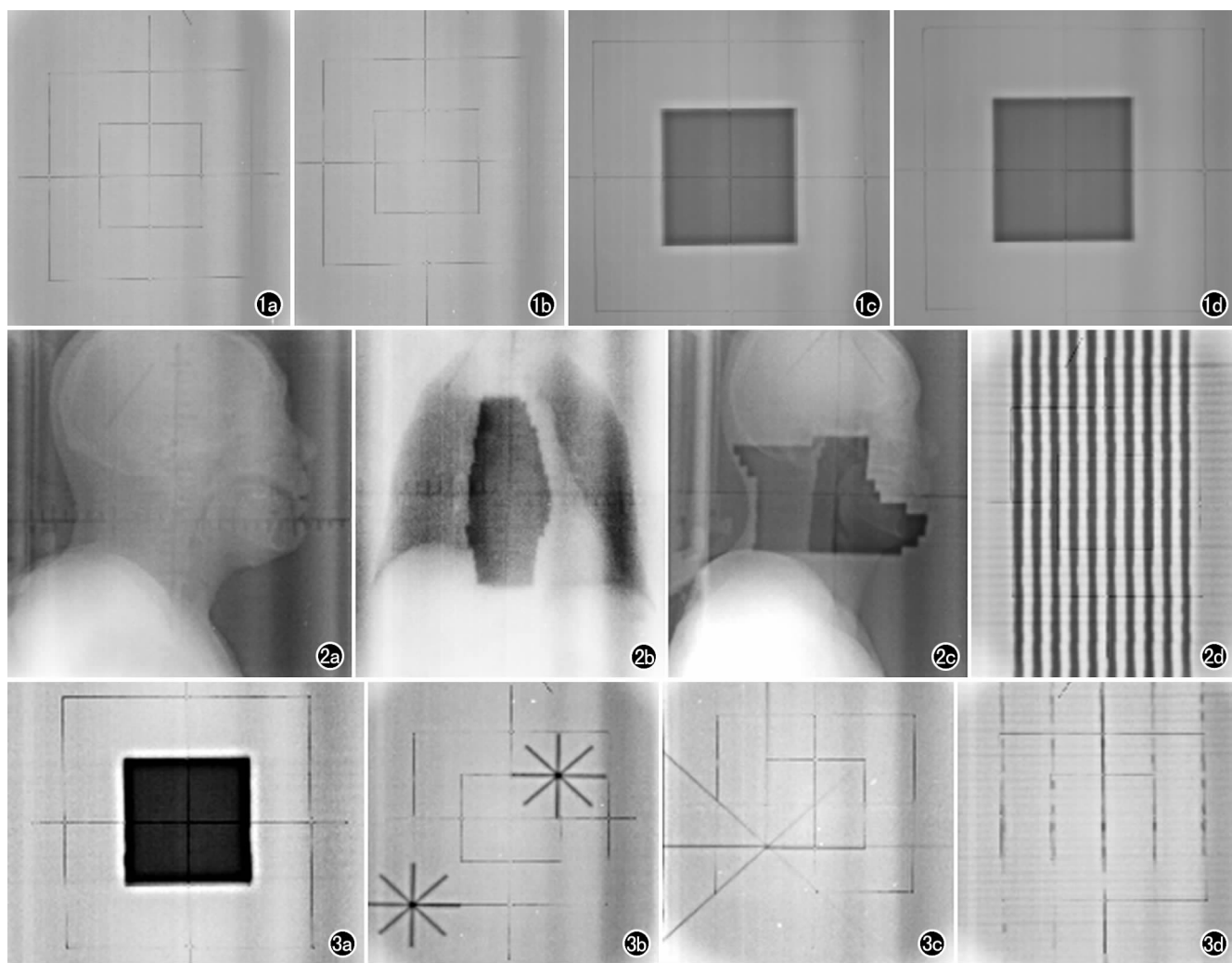


图 1 a) 60 MU 拍摄的影像信息; b) 1 MU 拍摄的影像信息; c) 放置 30 h 的影像信息; d) 放置 168 h 的影像信息。

图 2 a) 0.6 MU 单次曝光拍摄的头部验证片; b) 双曝光拍摄的胸部位置验证片; c) 三次曝光拍摄的电子线后颈补量照射野范围证实片; d) 多次曝光法拍摄的 MLC 质控片。图 3 a) 10 cm×10 cm 灯光射与辐射野重合片; b) 激光定位线指示与射线束中心轴和治疗床旋转轴一致性的验证片; c) 激光定位线指示与等中心一致性验证片; d) MLC 的 OPTIFOCUS 接合校准片。

作者单位: 453000 河南, 新乡市中心医院放疗科

作者简介: 谷晓华(1970—), 男, 河南新乡人, 主管技师, 主要从事放射物理及技术工作。

(quality assurance, QA) 板和射野十字板^[2]等。

2. 方法

将 QA 板放在 IP 板上并置于治疗床上, 源片距 (source film distance, SFD)=100 cm, 分别选用 6 MV、10 MV 能量的 X 射线, 射野为 40 cm×40 cm, 拍摄跳数 0.1~999 MU, 对 IP 板进行辐照, 对受 MV 级射线辐照过的 IP 板放置一定时间后, 使用 CR 阅读器多次读取 IP 板上潜在的图像信息, 确保没有任何图像信息, 每个拍摄跳数辐照 3 次^[3]。

将射野十字板放置在直线加速器附件插槽处, IP 板固定在拍片架上, SFD=125~130 cm, 选用 6 MV、10 MV 能量的 X 射线, 射野为 40 cm×40 cm, 拍摄跳数 0.6 或 1 MU, 拍摄正侧位放射治疗位置验证片, 并在 IP 板表面覆盖减弱射线强度的不同物质。

结 果

6 MV X 射线、不同 MU 辐射过的 IP 板经阅读器反复读取图像信息, 读取情况如下: ①0.1~0.3 MU 无任何影像信息; ②0.4~0.5 MU 有非正常图像的影像信息; ③0.6~90 MU 有清晰的图像信息, 经阅读器一次读取, IP 板上就没有任何图像信息; ④95~125 MU 有非正常图像的影像信息, 经阅读器两次读取后没有任何图像信息; ⑤250 MU 第一次经阅读器读取无任何影像信息, 后五次读取有非正常图像的影像信息; ⑥500~999 MU 第一次经阅读器读取无任何影像信息, 后九次读取有非正常图像的影像信息。经对比发现 IP 板承受 0.6~90 MU/次时, 其潜在的图像信息可以被阅读器一次读取完, 无残留图像信息; 辐照跳数大于 90 MU/次时, 需经阅读器多次读取才能清除 IP 板上潜在的图像信息, 每个拍摄跳数进行 3 次辐照, 经阅读器读取图像信息情况完全一致。

10 MV 能量的情况与 6 MV 一致, 与辐照后放置时间长短和读取条件无关; IP 板经 MV 级射线辐照后放置不同时间, 潜在的图像信息在 IP 板中的留存时间可达 30 h 以上 (图 1)。

经过 MV 级能量射线大剂量的辐照后的 IP 板仍可以正常使用, 在此之前该 IP 板在放射科正常使用 7 年, 受 KV 级射线辐照次数不详; IP 板表面覆盖与不覆盖 2 mm 厚的铜板或铅板所得到的影像清晰程度经 3 位医师盲评无区别, 可采集不同曝光次数的影像信息 (图 2)。

从 2011 年 6 月至今, 共使用 IP 板拍摄验证片 2866 人次, 拍摄 SIEMENS PRIMUS PLUS(K) 加速器和 BJ-6B 加速器 QA

验证片 82 套 (图 3), 受 MV 级射线辐照 6380 次, 至今仍在正常使用, 已超出文献报道的 3000~6000 次的使用寿命^[4]。

讨 论

本研究证实, IP 板经 MV 级 X 射线在 0.6~90 MU/次的曝光范围内的照射后, 经 CR 阅读器读取, 图像清晰度等性能仍在可接受范围内, 可以清除 IP 板上的潜在图像信息。超出该曝光范围后, 通过 CR 阅读器多次读取才能完全清除 IP 板上的潜在图像信息, 可以继续使用。据文献报道, 一张 IP 板正常使用寿命可达 2 万次以上, 经 X 射线曝光后的 IP 板保留潜在图像信息的时间达 30 h 以上^[5], 可采集不同曝光技术的影像信息。在放射治疗质控检查方面, 相对于目前使用较多的免冲洗剂量胶片, IP 板可重复使用, 寿命长并且价格相对低廉, 方便放射治疗机器的质控检查; 拍摄放射治疗位置验证片不受机器能量大小和剂量率高低影响, 患者体厚及拍摄顺序对图像清晰度无影响, 无需在 IP 板表面覆盖减弱射线强度的物质^[6], 在放射治疗科配备 CR 阅读器和图像对比软件可以进行在线放射治疗位置验证。实验证实, 在放射治疗质控方面, 将 IP 板的应用范围拓展到 MV 级, 并且保证检查质量不降低是可行的, 为减少患者拍摄位置验证片时受照剂量和延长 IP 板的使用寿命, 建议拍摄条件为 0.6~1 MU/次。这种拓展将有助于降低放疗质控成本。本研究结果给对成本比较敏感的用户 (例如基层放疗单位) 提供了有价值的参考。

参考文献:

- [1] 李大鹏. 浅析 IP 板的使用[J]. 实用医技杂志, 2008, 15(12): 1570-1571.
- [2] 谷晓华. 单次曝光法在调强放疗位置验证片拍摄中的应用探讨[J]. 肿瘤研究与临床, 2014, 26(7): 479-481.
- [3] 宋菲, 冯庆宇, 陈伟强. CR 系统中成像板的质量控制[J]. 中国医疗设备, 2009, 24(10): 93-94.
- [4] 翟伟, 陈治安. IP 性能测试方法及使用寿命的研究[J]. 医疗设备信息, 2005, 12(1): 9-10.
- [5] 王艳, 王建福. 浅析计算机 X 线摄影中成像板的质量控制和质量保证[J]. 实用医学影像杂志, 2005, 6(2): 85.
- [6] 谷晓华, 杨留勤. IP 板在拍摄射野验证片中的应用[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2013, 22(2): 167-168.

(收稿日期: 2015-05-07 修回日期: 2015-06-09)