

全身照射における蛍光ガラス線量計を用いた体厚補正と遮蔽効果の検討

東北大学病院 診療技術部 放射線部門 ○幸田 昂樹(Koda Takaki)
佐藤 尚志 小川 千尋 西舘 広樹 佐藤 清和 坂本 博

【背景】

当院では全身照射(TBI)を側臥位および仰臥位による LongSTD 法にて行っている。側臥位を基本とし、鎮静や遮蔽が必要な場合は頭部と下肢の体厚補正をした仰臥位にて照射している。通常の放射線治療では治療計画装置にてMU値を計算するが、TBIでは正確なビームデータの収集が困難であるため、手計算で中心線量のMU値を計算している。そのため、全身に均一に照射されているか、リスク臓器に処方される線量や遮蔽や体厚補正が適切に行われているかなどを把握することが困難である。

【目的】

本研究では、蛍光ガラス線量計を用いて側臥位と仰臥位における頭部各部位の投与線量を比較し、体厚補正と水晶体の遮蔽効果を把握することを目的とした。

【方法】

測定対象として、ランドファントム(ファントムラボラトリー社)を使用し、測定には、蛍光ガラス線量計(旭ガラス社)を使用した。ランドファントムの水晶体と側頭部、後頭部、頭部と腹部の中心部に蛍光ガラス線量計を配置した(Fig.1)。治療計画CT画像から、ランドファントムの平均体厚を算出した(Fig.2)。側臥位では17cm、仰臥位では30cmとした。また、仰臥位では腹部の体厚を基準として厚さ7.5cmのSolid Waterを用いて体厚補正を行った。水晶体遮蔽ブロックは直径1.5cm、長さ6.5cmの円柱状の型に鉛を流し込んで固めて作成した(Fig.3)。

照射線量は2Gyとし、MU値は当院の臨床と同様の方法にて算出した。側臥位では2099MU、仰臥位では2501MUとした。照射距離はSTD=440cmとし、照射野サイズは40cm×40cmとした。腹部の線量を基準として、頭部の各部位の線量を相対的に評価した。



Fig.1 ガラス線量計配置位置

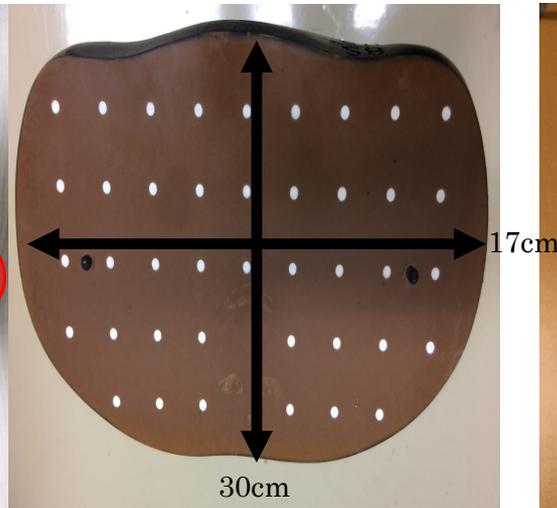


Fig.2 平均体厚



Fig.3 水晶体遮蔽ブロック

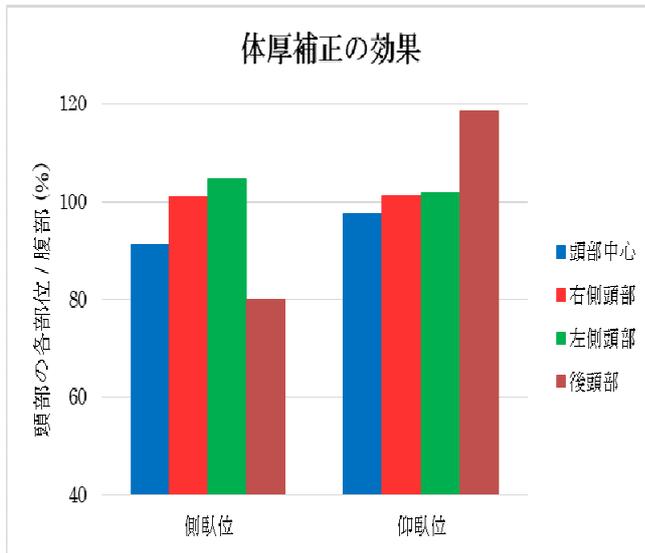


Fig.4 体厚補正の効果

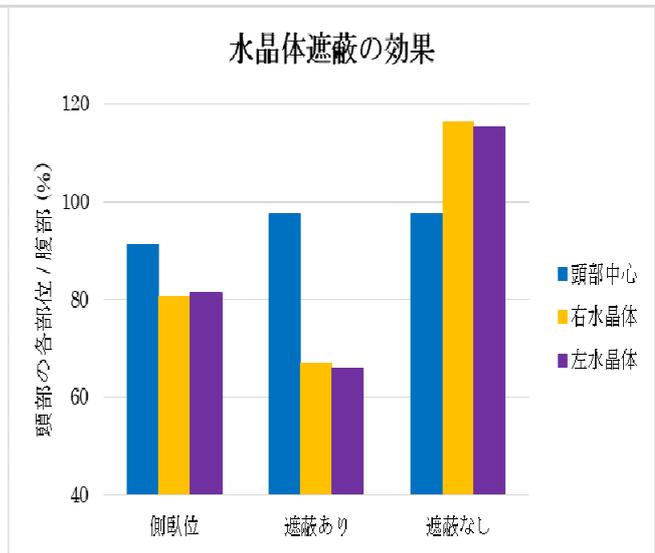


Fig.5 水晶体遮蔽の効果

【結果】

表の縦軸は、頭部の各部位の線量を腹部中心の線量で除して相対値で表示したもので、腹部中心線量が100%となるようにした。横軸は、側臥位と仰臥位(水晶体遮蔽の有無)である。

Fig.4は、側臥位と仰臥位における頭部中心線量と側頭部の表面線量を比較したものである。Fig.4から、側臥位では腹部中心線量と比べて、頭部中心線量は約10%低くなった。仰臥位では頭部中心と側頭部の線量は腹部中心の線量と同様の値となった。

Fig.5は、側臥位と仰臥位(水晶体遮蔽の有無)の頭部中心と水晶体表面線量を比較したものである。Fig.5から、側臥位では腹部中心線量と比べて、頭部中心は約10%低く、水晶体の線量は約20%低くなった。仰臥位では腹部中心線量と頭部中心線量は同様の値となった。また、水晶体遮蔽を行わない場合の水晶体の線量は、約15%高くなった。水晶体遮蔽を行うことにより、水晶体の線量は約50%低減することができた。

【考察】

実験結果より、側臥位での水晶体の線量は低くなった。これはビルドアップ効果の影響により、皮膚表面の線量が低くなったと考えられる。また、側臥位での頭部中心線量が腹部中心線量より約10%低くなり、仰臥位での水晶体と後頭部の線量が高くなった。これは深さの差による影響であると考えられる。

仰臥位における頭部中心線量と腹部中心線量に差は見られなかったことから、Solid Waterによる頭部の体厚補正は適切に行われていたと考えられる。仰臥位において、水晶体遮蔽を行うことで約50%線量を低減することができたことから、水晶体遮蔽は適切に行われていたと考えられる。

【まとめ】

本研究では蛍光ガラス線量計を用いて、側臥位と仰臥位における頭部各部位の投与線量を比較した。実験結果から、頭部の体厚補正と水晶体の遮蔽は適切に行われていることを確認できた。

【参考文献・図書】

- 1) 放射線治療 基礎知識図解ノート 榮 武二/櫻井 英幸監修 金原出版株式会社
- 2) 放射線治療マニュアル 改訂第2版 平岡 真寛/笹井 啓資/井上 俊彦編著 中外医学社