

高精度放射線治療におけるMU独立検証ソフトを用いた線量検証の検討

太田西ノ内病院 放射線部 ○庭山 洋 (Niwayama Hiroshi)

小板橋 健一

【目的】

近年、放射線治療は高精度化が進んでおり、その割合は年々増加傾向にある。これに伴い、検証時間も増加し、スタッフの負担が大きくなっている。このため、高精度照射の線量測定の効率化を図るため、MU独立検証ソフト(Radcalc)で検証可能な検討した。

【方法】

平成26年7月26日から平成27年7月25日までの全症例のRadcalcの結果をヒストグラムで算出。直近数年分の頭部定位放射線治療(STI)、体幹部定位放射線治療(SBRT)、強度変調放射線治療(IMRT)のRadcalcの結果を個々に算出し、MUと線量の誤差を検討した。

対象:全症例 526名/2342門、STI 33名/169門(Dynamic Conformal Arc)、SBRT 33名/233門、IMRT 33名/236門

【結果】

全症例の結果は、2SDは±5%であり、15 MVより6 MVの方が誤差の分布が大きかった。STI、SBRT、IMRTのヒストグラムをFig. 1~3に示す。

各高精度照射の誤差(平均±2SD)は、STI(MU:0.544±1.9270%、線量:-0.544±1.9162%)、SBRT(MU:-1.040±1.8584%、線量:1.042±1.8014%)、IMRT(MU:-0.400±1.6534%、線量:0.500±1.7608%)であった。カバー率は、STI(±3%以内:99.4%)、SBRT(±4%以内:98.7%)、IMRT(±5%以内:99.2%)であった。

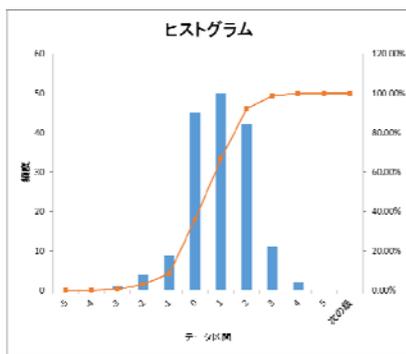


Fig.1 STI

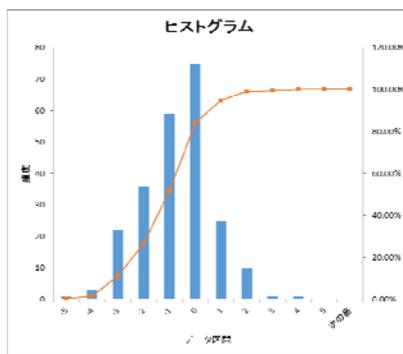


Fig.2 SBRT

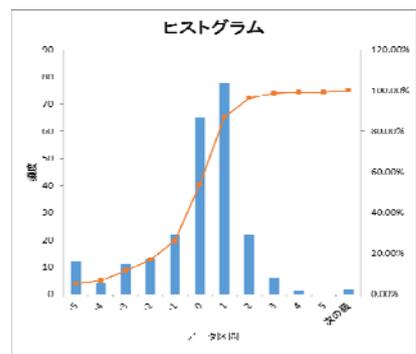


Fig.3 IMRT

【考察】

全症例は、96%以上のビームは±5%以内であり、6 MVは不均質な部位での使用が多いため、誤差が大きかった。当院では、乳房や肺野などの不均質な部位は、平均誤差が大きいのは明確なため、傾向から許容するかを判断している。

STIの結果は、小照射野であるが±3%程度の誤差であった。不均質部分が少なく、回転照射により誤差がばかされたと思われる。実測の難しい小照射野においても良好な結果になり、SRSは、計画から照射までに検証時間が取れないため、有用であった。

SBRTは、MU誤差はマイナス傾向であり、最大誤差も-5.1%となった。肺野内の不均質な照射のため、Radcalcでは散乱線の不足分まで考慮できないためと考えられる。当院では、CTスライス厚2 mm、計算グリット2 mm、Superpositionで計算することで実測値と合うことを確認しているため、この条件で適切にプランを組むことでRadcalcは有用であった。

IMRTは、通常照射とヒストグラムの分布の差は少なかったが、大きな誤差が生じることがあるため注意が必要であった。各門検証で大きな誤差が生じて、全門検証では良好な結果になったため、全門での検証が有効的であると言える。電離箱を用いた線量測定は体積線量で検証しているため、誤差が少ないが、Radcalcでは点線量のため、評価点の位置に注意が必要であった。IMRTの線量検証でIsocenter以外での評価点の一部や線量を把握したい部位をRadcalcで検証可能であると示唆された。これにより、検証時間の短縮が図られる。

当院での各高精度照射のRadcalcの傾向を把握し、許容値を設けることで、Radcalcでの線量検証が可能であると示唆された。