

治療寝台の吸収が線量に及ぼす影響

- 1) 岐阜医療科学大学 保健科学部 放射線技術学科
- 2) 朝日大学歯学部附属村上記念病院
齊藤圭亮¹⁾、下郷智弘¹⁾、谷口拓矢²⁾

背景と目的

外部放射線治療を行う際、患者は寝台上に臥床している状態で照射される。X線が寝台を透過して照射される場合、寝台にX線が吸収され患者体内の線量分布が変化する。従来は治療計画の際に寝台がないものとして線量分布の計算がなされており、寝台の吸収部分による減弱分は補正係数でMU値に反映されていた。

各ガントリ角度から照射された場合に、寝台によってどの程度吸収されるかを検証する。また、近年治療計画装置内に Virtual Couch と呼ばれる数値ファントムをCT画像に付加し、線量計算が可能になっており、実測値と計画値との相違を検証する。

方法

放射線治療装置は Elekta Synergy 使用し、4 MV、6 MV、10 MV X線について、各ガントリ角度における寝台による透過率を測定する。各エネルギーにおける測定角度は図1のとおりである。照射条件は照射野5 cm×5 cmとし、6、10 MV X線は線量率500 MU/min、4 MV X線は400 MU/minで行った。寝台上10 cmの位置に設置したミニファントム内の Farmer 型電離箱に、各ガントリ角度において100 MUを複数回照射し、温度気圧補正された平均値を測定値とした。測定値は極性効果・イオン再結合補正をしていない。また、6 MV X線について、計画装置 monaco (Elekta) の Collapsed Cone Convolution algorithm を使用して、実測値と同様の位置の計算値を算出し比較した。

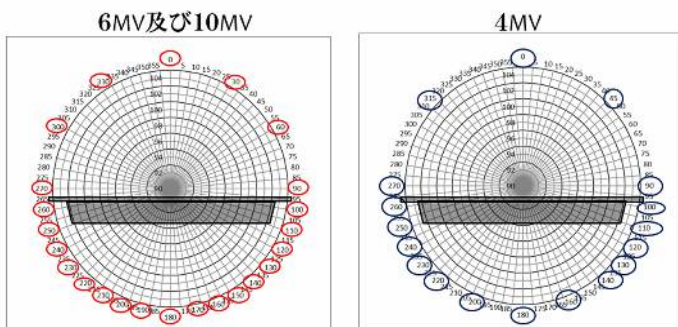


図1 測定したガントリ角度

結果

各エネルギーの寝台による透過率を、ガントリ0度の測定値で正規化した(図2)。寝台による透過率が最小であった角度はいずれも230度であり、4、6、10 MV X線についてそれぞれ94.93%、96.62%、97.13%であった

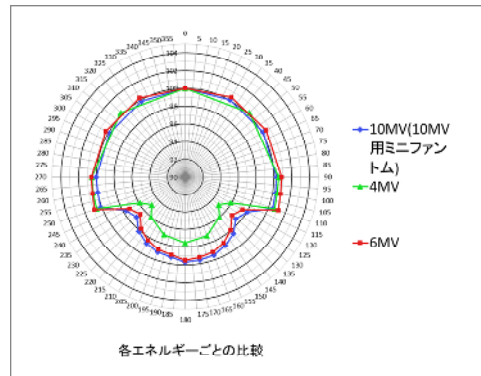


図2 各エネルギーの比較

また、治療計画装置との比較(図3)では、誤差の平均値は1.33%であり最大で2.62%(160度)の差が確認された。

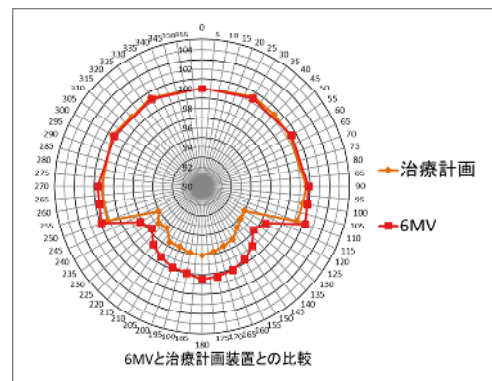


図3 6MVと治療計画装置との比較

考察

エネルギーは低いほど物質との相互作用による質量エネルギー吸収係数が高くなるため透過率が低くなったと考えられる。また、寝台の透過距離が大きいほど相互作用を起こす距離が長くなり、透過率が低くなった。

治療計画装置との差は、治療計画線量と実際に患者に投与される線量の差があることを示しており、治療計画内のパラメータの修正によって、±1%以内とすることができた。