

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 2543 号

Dosimetric Study of Whole-brain Radiotherapy with Helical Intensity Modulated Radiation Therapy and Volumetric Modulated Arc Therapy for the Scalp Sparing

ヘリカル型強度変調放射線治療と回転型強度変調放射線治療を用いた全脳照射における頭皮線量低減の検証研究

白田 亮介 (しらか りょうすけ)

博士 (医学)

#### 論文内容の要旨

転移性脳腫瘍の標準治療である全脳照射の副作用として起こる脱毛を防ぐため、強度変調放射線治療や回転型強度変調放射線治療 (VMAT) を用い頭皮への被ばく線量を低減する研究は行われているが、十分な成果は上がっていない。本研究では種々の治療法から適切な方法を選択するため、放射線の透過能に影響する X 線エネルギーを変えながら VMAT、ヘリカル型強度変調放射線治療 (HIMRT) などの治療技術による頭皮線量低減効果を明らかにした。対象は過去に全脳照射を施行した 30 症例である。それぞれの症例の治療計画 CT 画像を用い、6MV および 10MVX 線を用いた通常的全脳照射 (3DCRT)、6MVX 線を用いた HIMRT、6MV および 10MVX 線を用いた VMAT による治療計画を実施した。全計画とも処方線量は 30Gy/10 回照射とし、標的体積である脳全体にマージンを付与した計画標的体積 (PTV) の臨床的目標値を満たすように、また、リスク臓器である水晶体は臨床的許容値を超えないように作成した。HIMRT と VMAT の作成においては可及的に頭皮への線量を低減するように線量最適化を行った。治療計画作成後に、各計画の頭皮の平均線量と V24Gy (24Gy 照射された体積の割合)、V30Gy (30Gy 照射された体積の割合) の比較を行った。各計画における 30 名の頭皮平均線量と V24Gy、V30Gy の平均値と標準偏差はそれぞれ  $26.6 \pm 1.1$  Gy、 $86.4 \pm 7.3\%$ 、 $13.2 \pm 4.2\%$  (6MVX 線-3DCRT)、 $25.4 \pm 1.0$  Gy、 $77.8 \pm 7.5\%$ 、 $13.2 \pm 4.2\%$  (10MV X 線-3DCRT)、 $23.2 \pm 1.5$  Gy、 $42.8 \pm 19.2\%$ 、 $0.2 \pm 0.5\%$  (HIMRT)、 $23.6 \pm 1.6$  Gy、 $47.5 \pm 17.9\%$ 、 $1.2 \pm 1.8\%$  (6MV X 線-VMAT)、 $22.7 \pm 1.7$  Gy、 $36.4 \pm 17.6\%$ 、 $0.7 \pm 1.1\%$  (10MV X 線-VMAT) であった。これらの結果から、3DCRT と比較して、HIMRT と VMAT は頭皮への線量を有意に低減できること、6MV X 線同士の比較を行った場合、HIMRT が VMAT に比べ頭皮線量低減に優れていること、高いエネルギーを用いることで更なる線量低減が可能になることが明らかになった。5 種類の治療計画では 10MV X 線を用いた VMAT が最も線量軽減が可能であった。