

# ガンマナイフ治療最前線情報

2021年12月発行 第108号

G フレームを用いたガンマナイフ放射線手術の照射精度向上のための CBCT の活用

Lindsey C, Damien M, Kathryn D, Margaret R, Yoichi W

Utilization of CBCT to improve the delivery accuracy of Gamma Knife radiosurgery with G-frame.

J Appl Clin Med Phys. 2021 Aug;22(8) ;120-128.doi:10.1002/acm2.13332.Epub 2021 Jun 30.

## 概要

目的：コーンビーム CT(CBCT)によるレクセル座標 G フレームベースのガンマナイフ放射線手術(GKRS)の定位座標精度を定量化し、照射エラーを最小化するための修復行動ルールを確立することにある。

方法：頭部固定用の G-frame を用いて GKRS を行った 108 例（合計 201 個の腫瘍）のデータを分析した。CBCT 画像と治療計画基準画像をコレジストレーションした後、レクセルガンマプラン(LGP)治療計画システムは、治療計画と治療の位置の違いを最小限に抑えるために必要な幾何学的な平行移動と回転量を提供した。また、このソフトウェアは位置のずれをより明確に特徴づける最大変位も計算した。患者の位置を修復せずに治療を行った場合、これらの予想される線量測定量がどの程度変化するかを調べた。

結果：CBCT と計画参照画像のコレジストレーションから得られた患者位置の最大変位は  $0.81 \pm 0.38\text{mm}$  ( $0.24\text{-}2.03\text{mm}$ ) であった。また標的のカバー率は平均  $3.3 \pm 7.0\%$  減少した ( $-48.5\%$  から  $+35.7\%$ )。しかし標的のカバー率の減少は標的の容積が大きくなるにつれて小さくなった。とくに、体積が  $2\text{ cm}^3$  以上の場合、標的のカバーの変化率はつねに  $-5\%$  未満であった。

結論：LGP のレジストレーションモジュールによって報告された位置の違いは、ほとんどの臨床例で画像レジストレーションの精度限界内であったが、一部の症例では誤差が大きくなる可能性がわかった。そこで、以下のような決定プロセスを提案する。最大変位が 1 mm 以下であれば、G フレームを用いた GKRS の位置調整を勧めない。しかし、この制限を超える場合は、腫瘍の大きさ（または治療容積）と腫瘍のカバー率の許容できる変化を考慮して、意思決定に別の基準を適応する必要がある。

神経線維腫症 2 型患者における円蓋部髄膜腫：ガンマナイフ放射線手術後の長期成績  
Henry RG, Daniel MT, Nasser M, Yi-Chieh H, Zhiyuan X, Tomas C, Roman L, Manjul T, David A, Christopher PC, Marco PC, David M, Herwin S, Gregory PL, Gautam UM, Jason PS  
Convexity Meningiomas in Patients with Neurofibromatosis Type 2: Long-Term Outcomes After Gamm Knife Radiosurgery.  
World Neurosurg. 2021 Feb;146:e678-e684.doi:10.1016/j.wneu.2020.10.153.Epub 2020 Nov 3.

## 概要

背景：円蓋部髄膜腫は、神経線維腫症 2 型 (NF2) 患者において治療を必要とする一般的な腫瘍である。散発性の円蓋部髄膜腫にはさまざまな治療法があるが、NF2 患者の円蓋部髄膜腫は、その明確な生物学的特徴と複数の治療法の必要性にもかかわらず、あまり知られていない。我々は、NF2 患者の円蓋部髄膜腫に対する根治的治療法としてのガンマナイフ放射線手術 (GKRS) の価値を分析した。

方法：この国際的な多施設後ろ向き研究は、国際放射線手術研究財団の承認を受けている。少なくとも 1 つの円蓋部髄膜腫を有する NF2 患者、および初回 GKRS 後 6 カ月のフォローアップ患者を対象とした。

結果：NF 患者 18 人が選択基準を満たした。合計 120 人の円蓋部髄膜腫（治療容積の中央値、0.66cm<sup>3</sup> [範囲、0.10–21.20cm<sup>3</sup>]) を解析した。初回 GKRS 後の追跡期間中央値は 15.6 年 (範囲、0.6–25.5 年) であった。GKRS の年齢中央値は 32.5 歳 (範囲、16–53 歳) であった。患者あたりの髄膜腫の数の中央値は 13 (範囲、1–27)、患者あたりの GKRS を受けた円蓋部病変の数の中央値は 3.5 (範囲 1–27) であった。GKRS の 24 年後に腫瘍の進行が 1 例報告され、2 年、5 年、10 年後の無増悪生存率は 100% となった。髄膜腫や放射線手術による悪性転化や死亡は記録されなかった。

結論： GKRS は NF2 患者の小中型の円蓋部髄膜腫の根治的治療として安全かつ有効である。これらの腫瘍の特異的な突然変異負荷に関する懸念にもかかわらず、治療後に悪性形質転換は現れなかった。GKRS はこの特定の患者群に長期的な腫瘍制御を提供する低侵襲の選択肢となる。

もみのき病院 高知ガンマナイフセンター

〒780-0952 高知県高知市塚ノ原6-1

TEL : (088) 840-2222

FAX : (088) 840-1001

E-mail : mail@mominoki-hp.or.jp

URL: <http://mominoki-hp.or.jp/>

担当医：森木、道上、藤田 事務担当：蒲原