

ガンマナイフ治療最前線情報

2026年7月発行 第163号

頭蓋内髄膜腫に対するガンマナイフ放射線手術の寡分割照射：後ろ向き多施設共同研究および文献の系統的レビュー

Hypofractionation of Gamma Knife Radiosurgery for Intracranial Meningiomas: A Retrospective Multicenter Study and Sytematic Review of Literature.

Ying Meng, Derek S Tsang, Kenneth Bernstein, et al .

Neurosurgery. 2026 Jun 1;98(6); 1307-1316.doi:10.1227/neu.0000000000003809.Epub 2025 Oct 27.

要旨

背景と目的：寡分割ガンマナイフ放射線手術(hfGKRS)は、その潜在的な安全性の利点から、大型または重要構造物に近接した髄膜腫の治療法として、ますます注目されている。しかし、最適な分割照射回数や長期的な転帰に関するデータは依然として限られている。本研究では、2つの大規模施設における頭蓋内髄膜腫に対する hfGKRS の長期的な腫瘍制御率および毒性を評価するとともに、既存の文献に対する系統的レビューおよびメタ解析を補足的に実施した。

方法：本解析には、34名の患者（施設1=25名、施設2=9名、年齢中央値62.6歳）と40個の腫瘍（体積中央値11.2cm³）が含まれた。62%が低悪性度（世界保健機関(WHO)分類 grade0～1）、38%が高悪性度（WHO 分類 grade2～3）であった。最も一般的な分割照射法は、低悪性度腫瘍では20Gyを5回に分けて、高悪性度腫瘍では21Gyを3回に分けて照射するものであった。平均追跡期間は28.8カ月であった。

結果：34人の患者のうち、手術および/または放射線治療を含む過去の治療歴がまったくなかったのは6人のみであった。患者の82%は、定位放射線手術の前に神経学的欠損を呈していた。低悪性度および高悪性度の腫瘍における5年腫瘍進行率の推定値は、それぞれ7.7%（95%信頼区間0.41%～30%）および36%（95%信頼区間12%～

62%) であった。12 人の患者(35%)で症状が改善し、6 人の患者で悪化した。そのうちの 1 例は腫瘍の進行に起因するものであり、視神経から 3mm 以内の 16 個の腫瘍では、著しい視力低下は認められなかった。分割照射 (3 回対 5 回) の方式と腫瘍制御 ($P=0.07$) または生存率 ($P=0.12$) との間に、統計的な有意な関連はみとめられなかった。Karnofsky Performance Status は死亡(HR 0.89, $P=0.012$)および腫瘍の進行(HR 0.93, $P=0.048$)の有意な予測因子であった。総合メタ解析の結果、低悪性度髄膜腫の 5 年腫瘍制御率は 91.6%、高悪性度髄膜腫では 37.9%であった。

結論： hfGKRS は、低悪性との頭蓋内髄膜腫に対して、持続的な制御効果と許容可能な安全性を示した。高悪性度の腫瘍については、単回照射のガンマナイフ放射線手術に関する過去のデータと比較して、より良好な転帰はみられませんでした。これらの知見を裏付け、分割照射戦略を最適化するためには、さらなる前向き研究データが必要である。

大型髄膜腫に対する単回照射と多分割寡分割定位放射線手術後の術後毒性
Posttreatment toxicity following single-fraction versus multifraction hypofractionated stereotactic radiosurgery for larger meningiomas.

Eleanor V Smith, Rebecca L Calafiore, Reid R Christensen, Carol Kittel, Michael T Munley, Christina K Cramer, Stephen B Tatter, Jaclyn J White, Michael D Chan, Adrian W Laxton.
J Neurosurgery.2025 Aug 8;144(1):200-205.doi:10.3171/2025.4.JNS242824.Print 2026 Jan 1.

要旨

目的： 定位放射線手術 (SRS) は、切除を禁忌とする頭蓋内髄膜腫患者の治療に用いられてきた。従来、SRS の適用上の制限として、治療後の毒性リスクがあるため、腫瘍径が 3cm を超える症例が挙げられてきた。単回照射 SRS の体積制限を超える腫瘍に対する代替療法として、寡分割 SRS (hSRS) が提案されているが、寡分割照射が体積と毒性の関係にどのような影響を与えるかについては報告されていない。そこで著者らは、大型 (2cm 超) の髄膜腫に対して単回照射 SRS または多分割 hSRS を受けた患者の診療記録について、単一施設の後向き解析を行い、分割照射が術後毒性の発生確率に及ぼす影響を評価した。

方法：Wake Forest 大学放射線腫瘍学部門が前向きに管理しているガンマナイフデータベースを用いて、対象患者を特定した。2cm を超える髄膜腫と診断され、単回照射 SRS または多分割照射 hSRS を受けた患者を対象とした。解析は hSRS および SRS の適用範囲が重なる 2.7～49.3cm³ の腫瘍体積に限定した。電子カルテを用いて、患者および腫瘍の特性、ならびに臨床転帰を評価した。

結果：腫瘍体積が 2.7～49.3cm³ で、線量中央値が 12Gy の SRS 症例 121 例および線量中央値が 20Gy の hSRS 症例 51 例を特定し、解析に含めた。1 年、3 年、5 年時の局所再発のない生存率は、単回照射を受けた患者ではそれぞれ 87.0%、79.0%、63.6%であり、多分割 SRS を受けた患者ではそれぞれ 96.0%、91.0%、91.0%であった。1 年、3 年、5 年時の全生存率は、単回分割 SRS を受けた患者ではそれぞれ 97.5%、79.7%、72.6%であり、多分割 hSRS を受けた患者ではそれぞれ 85.5%、80.9%、76.4%であった。単回分割 SRS を受けた 121 人の患者のうち 18 人(14.9%)が有害事象共通用語基準(CTCAE)グレード 2 以上の毒性を経験し、多分割 hSRS を受けた 51 人の患者のうち 12 人(23.5%)が CTCAE グレード 2 以上の毒性を経験した。

結論：腫瘍体積を調整した場合、hSRS 群は SRS 群に比べて腫瘍線量が高かったにもかかわらず、治療後の毒性には両群間で有意な差は認められず、hSRS 群では局所再発のない生存率が向上した。大きな髄膜腫を有する患者においては、多分割 hSRS は許容可能な局所再発のない生存率を維持しつつ、治療後の浮腫や毒性のリスクを低減するのに役立つ可能性がある。

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、刈谷

事務担当 : 蒲原