

ガンマナイフ治療最前線情報

2021年9月発行 第105号

前庭神経鞘腫に対する定位放射線手術：腫瘍制御確率の分析と推奨される報告基準

Scott GS, Michael TM, Jinyu X, Wolfgang AT, Ellen Y, Jason S, George XD, John PK, Lijun M, Arjun S, Timothy S, John A, Jimm G, Issam ELN

Stereotactic Radiosurgery for Vestibular Schwannomas: Tumor Control Probability Analyses and Recommended Reporting Standards.

Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2021 May 1;

110(1):100-111, doi:10.1016/j.ijrobp.2020.11.019. Epub 2020

Dec 26.

目的：我々は単回照射の定位放射線手術（SRS）と2～5回の寡分割照射（fSRS）後の前庭神経鞘腫の腫瘍制御率（TCP）を調べることを目的とした。

方法と材料：局所腫瘍制御と相関する SRS/fSRS の線量詳細が記載されている研究（1993年から2017年にインデックスつけされた Pub Med）をデータ抽出の対象とした。5年後（または5年後のデータが得られない場合は3年後）の腫瘍制御率を照会した。ポアソンモデリングにより、1回2Gy照射での等価線量（EQD2）と1,3,5回の分割照射でTCPを推定した。

結果：35件の論文からデータを抽出し、合計5162名の患者を対象とした。TCPのモデル化は、11Gy未満の単回照射の解析可能なデータがないこと、「腫瘍制御」の定義にばらつきがあること、12Gy以上の線量ではTCPの有意な増加がみられないことなどにより、限界がみられた。線形-二次曲線に基づいた線量換算を用いて、EQD2が25Gyの場合、1回、3回、5回の分割照射線量がそれぞれ13.8Gy、19.2Gy、21.5Gyであることから、3-5年のTCPは95%と推定された。1回の照射線量が10Gy、11Gy、12Gy、13Gyの場合、TCPはそれぞれ85.0%、88.4%、91.2%、93.5%となった。fSRSでは18Gy/3分割（EQD2 23.0Gy）と25Gy/5分割（EQD2 30.2Gy）で、TCPはそれぞれ93.6%と97.2%となった。全体的に線量報告の質は低く、推奨される報告ガイドラインが示された。

結論：現在の典型的な SRS 線量は 1 分割で 12Gy、3 分割で 18Gy、5 分割で 25Gy であり、3～5 年後の TCP は 91% を超えている。前庭神経鞘腫患者の治療成績を最適化するためのプールされたデータ分析を改善するために、今後の SRS の報告には、腫瘍制御と毒性のエンドポイントを明確に定義した上で、完全な線量の詳細を含めるべきである。

レクセルガンマナイフアイコン放射線外科システムを用いたフレームベースおよび非侵襲的マスクベース固定のモーションエラーの評価

Arthur C, Ke N, Joseph W, Eric H, Shabbar FD

Assessment of motion error for frame-based and noninvasive mask-based fixation using the Leksell Gamma Knife Icon radiosurgery system.

J Neurosurg.2018 Dec1;129(suppl1):133-139.doi:10.3171/2018.7.GKS181516.

概要

目的：Leksell Gamma Knife Icon (GK Icon) 放射線外科システムは、コーンビームコンピュータ断層撮影 (CBCT) を利用してモーションエラーを評価することができる。本研究では、Icon システムを用いたフレームベースの固定とフレームレスのマスクベースの固定の精度を比較した。

方法論：後ろ向きコホート研究を実施して、2017 年 6 月から 12 月の間に GK Icon システムを用いて放射線手術を受けた患者を評価した。患者は定位用頭部フレームまたは定位赤外線 (IR) カメラモニター付きの非侵襲性熱可塑性マスクのいずれかで固定した。セットアップエラーとは、フレーム患者ではセットアップ時の定位空間での頭蓋骨の位置 (CBCT での位置) が計画 MRI で定義された定位空間での位置と比較した変位と定義した。マスクの患者では、計画 CBCT での頭蓋骨の位置が治療前 CBCT での位置と比較した変位と定義した。フレーム患者の場合は、治療前と治療後の CBCT を比較して、フラクシオン内運動を測定した。マスク患者では、治療前の CBCT と治療中に追加で行った CBCT を比較することで、フラクシオン内の動きを評価した。並進方向と回転方向の誤差を記録した。

結果：GKIcon で SRS を行った 77 名の患者データを収集した。64 名の患者がフレーム固定を行い、治療前と治療後の CBCT 検査を受けた。また、13 名の患者にはマスク固定が行われ、合計 33 回の治療フラクシオンを行った。セットアップおよびフラクシオン内の平均的な並進および回転の誤差は、いずれの固定システムにおいても小さく、すべての軸で 1mm および 1° 以内であった。しかし、マスク固定はフレーム固定より

もフラクシオン内誤差が有意に大きかった。また、フレーム固定よりもマスク固定の方が、並進方向、回転方向ともに、セットアップ誤差、フラクシオン内誤差とも変動が大きかった。GK 治療が転移か非転移であるかは、2つの固定方法の間の不確実性に影響しなかった。さらに IR に基づくマスク固定のためのフラクシオン内運動のモニタリング、すなわち IR の変位閾値に達したことによる治療停止の回数は、治療時間の増加と相関していた。

結論：フレームベースの固定に比べ、マスクベースの固定はより大きな動きの変化を示した。マスク固定に伴うモーションラーの変動は、小さな病変や重要な構造物の近くの病変を計画する際に考慮しなければならない。

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