

MRIデータからのCinematic VRTによる脳表病変の描出

埼玉医科大学総合医療センター
放射線科
教授 土屋一洋

背景

Cinematic volume rendering technique (CVR)はこれまでCTのデータを元にしたものが多数報告されている^(1, 2, 3)。当院ではCVRが施行可能になってから、CTのみならず神経放射線領域を中心としたMRIの3D撮像のデータにこれを用いることを試みている。ここではその経験から脳表のglioma症例を呈示し、その有用性について述べる。

症例

20歳代、男性。右足の位置が判りにくいことを主訴に来院。

3T装置 (Verio、Siemens Healthineers)で3D撮像でのFLAIR像 (TR/TE/TI = 5000/348/1800、FOV = 250 mm、matrix = 261 x 256、voxel size = 1 x 1 x 1 mm、スライス厚 = 1 mm、GRAPPA = 3、加算 = 1、撮像時間 = 5分45秒)の横断像で左頭頂葉の脳表に、境界明瞭な高信号を示し、内部はやや低信号の腫瘤がある(図1)。造影T1強調像で増強効果はない(図2)。同時に撮像したMRDSAや灌流画像で血流は乏しかった。

本例の3D FLAIR像のデータをsyngo.viaに転送し、手動的に頭蓋や頭皮を除去して30分弱で作成したCVR画像では腫瘍が周囲の脳回から連続性に腫大した構造として描出されており脳実質に由来するgliomaとして合致する(図3)。腫瘍部分の色調を選択的に変えたものも作成した(図4)。これらの所見から術前診断はlow-grade gliomaとした。

腫瘍の摘出術が行われ、術中所見とCVR画像は良く対応していた(図5)。病理診断はoligodendrogliomaであった。

解説

MRIでの脳表画像は、かつてhalf-Fourier single-shot fast SE法を用いた2D撮像を脳腫瘍や血管奇形の術前シミュレーションとして筆者も行っていた⁽⁴⁾。最近では画像処理ワークステーションの発達でCTデータのvolume rendering (VR)法で高精細な画像が得られ、CTAやMRIの拡散tractographyとの加算表示なども容易になっている。

今回呈示した症例では、髄液の信号が抑制されるFLAIRの画像を用い、空間分解能の良い3D撮像のデータからCVRで術中所見とも対応した脳表画像を全く無侵襲に得ることができた。

従来のVR法が1方向からの光の透過を基に画像を再構成しているのに対し、CVRは3Dのデータに1ピクセル当たり数百から数千単位方向から、光線の透過とその過程の光子の放出・吸収から計算を行う。このようなデータの処理にはモンテカルロ法が用いられているが、計算負荷は依然大きい。これは最近のgraphics processing unit (GPU)の発達でかなり克服され、日常診療で実用的な短時間での画像再構成が可能になっている。さらに色調、不透過度、質感や影の付け方などで極めて実体感のある画像の取得が実現している。今後、上記のような血管などとの画像加算も作成可能になればさらに有用性が高まることが期待される。

- (1) Dappa E, et al.: Cinematic rendering -an alternative to volume rendering for 3D computed tomography imaging. Insights Imaging 7:849-56, 2016.
- (2) Johnson PT, et al.: MDCT angiography with 3D rendering: a novel cinematic rendering algorithm for enhanced anatomic detail. AJR 209:309-12, 2017.
- (3) Rowe SP, et al.: CT evaluation of musculoskeletal trauma: initial experience with cinematic rendering. Emerg Radiol 25:93-101, 2018.
- (4) Tsuchiya K, et al.: A new technique of surface anatomy MR scanning of the brain: its application to scalp incision planning. AJNR 20:515-8, 1999.

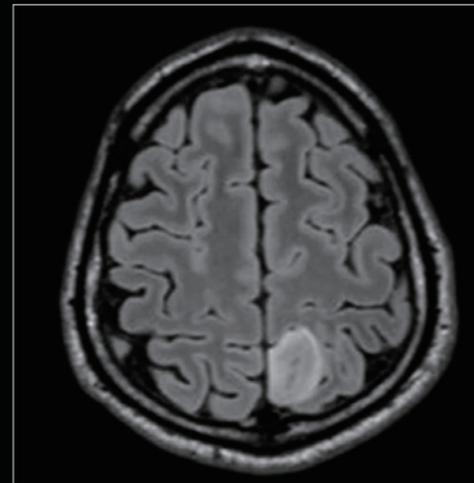


図1
FLAIR像。左頭頂葉脳表の腫瘍が高信号に描出されている。

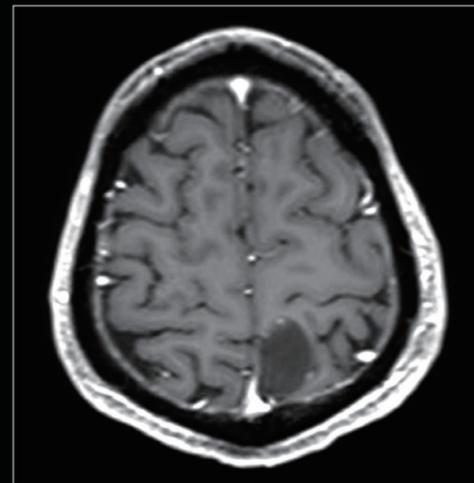


図2
造影T1強調像。腫瘍は増強効果を欠き、低信号を示す。

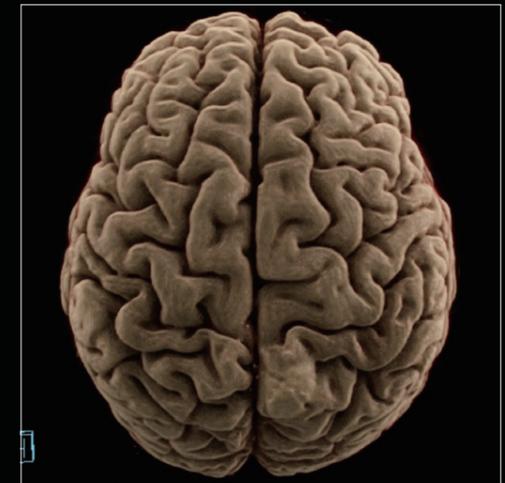


図3
3D FLAIR像のデータから再構成を行ったCVR画像。腫瘍が周囲の脳回と連続してみられる。



図4
通常のMRI所見を参考に腫瘍部分を白色調にしたCVR画像。

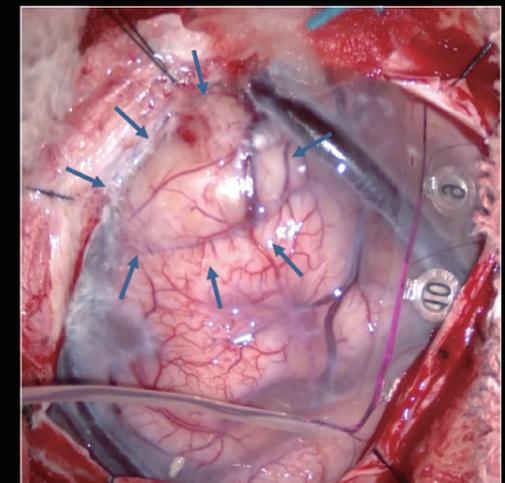


図5
術中画像(当院脳神経外科 大宅宗一教授のご厚意による)。腫瘍は周囲とは境界不明瞭なわずかに白色調の病変で、脳表動脈分枝を伸展させている。