

# Accuracy of computed tomography-magnetic resonance imaging image fusion using a phantom for skull base surgery

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2020-09-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/00059275">http://hdl.handle.net/2297/00059275</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



様式5B

## 学 位 論 文 要 旨

### 学位請求論文題名

Accuracy of computed tomography-magnetic resonance imaging image fusion using a phantom for skull base surgery

(頭蓋底脳外科手術におけるファントムを用いた CT-MRI 融合画像の位置精度の評価)

### 著者名・雑誌名

Toru Hirano, Katsuhiko Ichikawa, Masahiko Wanibuchi, Takeshi Mikami,  
Junpei Suzuki, Hiroshi Nagahama, Nobuhiro Mikuni  
Journal of Neurosurgical Sciences

氏 名 平野 透 \_\_\_\_\_  
主任指導教員名 市川 勝弘 \_\_\_\_\_

#### <目的>

Computed tomography (CT)及び magnetic resonance imaging (MRI)を用いた融合画像は、頭蓋底領域において脳神経と圧排された血管、病変と血管や正常構造との位置関係などの評価において CT 又は MRI 単独での画像より有用であるとの報告がある。融合画像において重要な事項は画像の位置精度であるが、先行研究では 16 列 Multi-detector row CT (MDCT)や 1.5 Tesla (T) MRI 装置を用いた報告であり、近年の 64 列 MDCT や 3 T MRI による高分解能装置での検討した研究は見当たらない。本研究の目的は 64 列 MDCT 及び 3 T MRI を用い、種々の画像の組み合わせによる融合画像の位置精度についてファントムを用いて評価することである。

#### <方法>

頭蓋底領域では脳神経の描出が重要であることから MRI 撮像シーケンスである fast imaging employing steady-state acquisition-C (FIESTA-C)で関心領域(FOV): 22cm, マトリクス 448 × 448 を基準画像とし、融合画像の組み合わせは FIESTA-C での異なる FOV : 20cm やマトリクス : 256 × 128, 異なるシーケンスである spoiled gradient recalled acquisition (SPGR), 更に異なるモダリティである CT との組み合わせとした。位置精度の評価は、複数の円柱構造を持つファントムを使用し、各画像における中心及び中心から 4cm と 8cm 位置でのファントムの位置座標を測定し、基準画像と組み合わせた画像の位置ずれを計測することで行った。位置ずれの評価は MRI の読み取り方向並びにフェーズ方向に対して行い、体軸方向の位置ずれ評価は中心から 8cm のみで行った。さらに FIESTA-C で撮像を行った 20 例の臨床例においてトルコ鞍の鞍背から 12 対の各脳神経の頭蓋内の最大遠位部までの位置を計測した。

#### <結果>

ファントムを用いた結果では基準画像 FIESTA-C に対し、FIESTA-C の異なる FOV や SPGR では中心、中心から 4cm と 8cm 位置でのファントムの位置において優位な差はなかった。しかし、FIESTA-C の異なるマトリクスや CT 画像では中心から 8cm の位置において優位な差があったが、その差は 0.5mm 以内であった。また体軸方向においての位置ずれに関しては、体軸方向の位置が異なっても優位な差はなかった。鞍背から全ての脳神経は頭蓋内の最大遠位部まで 40mm 以内であった。

#### <考察>

CT, MRI を用いた種々の画像の組み合わせによる融合画像の位置精度についてファントムを用いて評価することで、それぞれの組み合わせによる純粋な位置ずれのみを評価することが可能となった。同じモダリティによる位置ずれに関してはピクセルサイズが大きく影響していると考えられる。異なるモダリティによる位置ずれに関して本研究のピクセルサイズはほぼ同じであるにも関わらず、中心から 8cm の位置において優位な差がある原因は MRI の傾斜磁場の不均一性が強く影響していると考えられる。本研究の結果から融合画像での位置ずれは最大で 0.5mm 以下であり、位置ずれが僅かであることが判明した。よって CT, MRI による融合画像は頭蓋底手術の支援画像として有用なツールと考える。

#### <結語>

融合画像の位置ずれは中心から 8cm の位置においても 0.5mm 以下であった。全ての脳神経はトルコ鞍の鞍背から 4cm 以内であり、手術支援画像としての融合画像に問題なく使用できることが示唆された。