

# Simultaneous multi-slice (SMS) 併用 thin slice T2WIにおける leakage artifactの検討

弘前大学医学部附属病院 医療技術部放射線部門 ○船戸 陽平(Funato Yohei)  
大湯 和彦 大谷 雄彦

## 【背景・目的】

頭部MRIにおけるthin slice T2WIは多発性硬化症の検出に有用とされるが<sup>1)</sup>、枚数増加に伴う撮像時間の延長が問題となる。高速撮像法の一つである多断面同時励起法 (simultaneous multi-slice: SMS) は複数の断面を同時に励起することで撮像時間の短縮を図ることができるが<sup>2)</sup>、SMS特有の leakage artifactが発生する<sup>3)</sup>。DWIにおいてはSMS factorを大きくすることでleakage artifactが増大することが報告されているが<sup>3)</sup>、調査した限りではTSEに関する報告ない。そこで本研究ではSMS併用thin slice T2WIにおける撮像条件を変化させた際のleakage artifactの大きさを評価した。

## 【方法】

装置はSIEMENS社製MAGNETOM Vida、受信コイルは64ch Head coil、ファントムはSIEMENS社製球形ファントムD165を使用した。撮像シーケンスはスライス厚1 mmの全脳を想定したTSE T2WIとし、共通としたパラメータはTE:98 msec、バンド幅:514 Hz/px、FOV:25.6 cm、phase FOV:25.6 cm、matrix:256×256、スライス厚:1 mm、加算回数:8、turbo factor:12、parallel imaging:GRAPPA 2とした。変化させたパラメータはSMS factor、concatenation、TRとし、SMS factorおよびconcatenationの検討ではスライス枚数:144枚、TR:7000 msecを固定とし、SMS factorを無し、2～4と変化させ、それぞれについてconcatenationを2、

3と変化させて撮像を行った。TRの検討ではconcatenation:2、3と変化させ、それぞれTR:7000 msecと最短TR (concat2:5500 msec、concat3:4000 msec)に設定し、各条件でSMS factorを無し、2～4と変化させて撮像を行った。一連の撮像は異なる日程で5回撮像した。解析にはImageJを使用しleakage artifactの指標であるsignal leakage<sup>3)</sup>を算出しartifactの大きさを評価した。

## 【結果】

SMS factorおよびconcatenationの検討ではconcatenationによらずSMS factorを大きくするほどsignal leakageが大きくなる傾向となった。また、同じSMS factor同士を比較してもconcatenationによる変化は見られなかった。

TRの検討では同じSMS factor、concatenationの場合にはTRによってsignal leakageは変化しなかった。

## 【考察】

SMS factorを大きくするほどsignal leakageが大きくなったが、先行研究にて同時励起するスライスのvoxel間距離が小さいほどleakage artifactの影響が大きくなることが示されている<sup>3)</sup>。SMS factorを大きくすると同時励起するスライスの枚数が増え、スライスのvoxel間距離が小さくなるためleakage artifactの影響が大きくなりsignal leakageが大きくなったと考えられる。また、SMS factorが同じ場合には

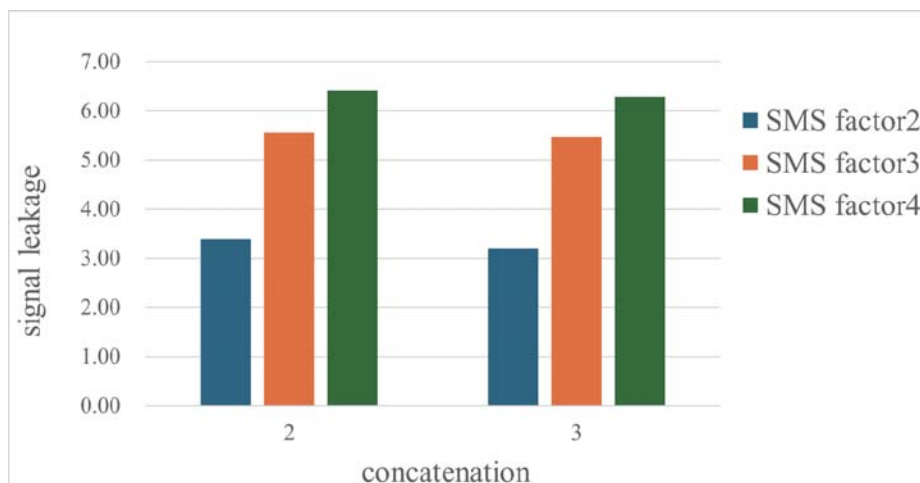


Fig.1 TR7000 msecにおけるsignal leakage

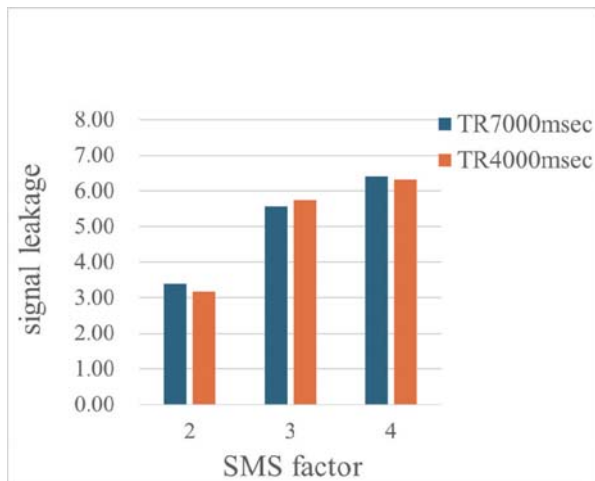


Fig.2 concatenation2におけるsignal leakage

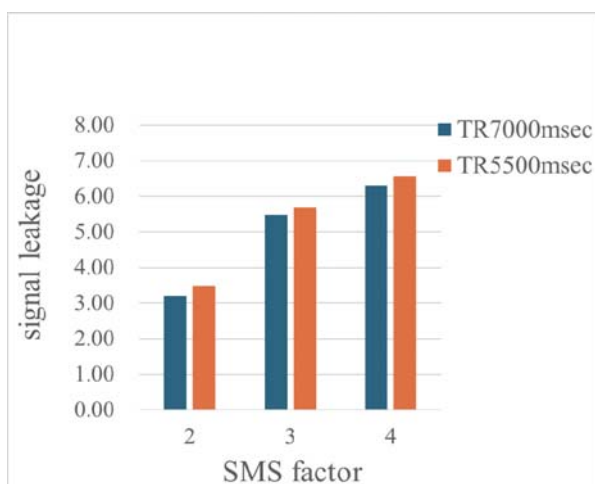


Fig.3 concatenation3におけるsignal leakage

concatenationを変化させても同時励起するスライスと同様であるためsignal leakageに変化が無かったと考えられる。TRの検討においても同様にTRを変化させても同時励起するスライスは変化しないため、signal leakageに変化が無かったと考えられる。

本研究ではsignal leakageのみを評価したが、適切な撮像条件を決定するためにはコントラストやSNR等の異なるパラメータの検討が必要であり、また被写体によってartifactの影響が異なる可能性があるため、臨床画像での評価が必要である。

#### 【まとめ】

本研究ではSMS併用thin slice T2WIにおけるleakage artifactを評価し、TRやconcatenationによらずSMS factorによってのみartifactが変化することが明らかとなった。

#### 【参考文献・図書】

- 1)Iwamura M, et al. : Thin-slice Two-dimensional T2-weighted Imaging with Deep Learning-based Reconstruction: Improved Lesion Detection in the Brain of Patients with Multiple Sclerosis. Magn Reson Med Sci, 22(1):1-9, 2023.
- 2)Setsompop K, et al. : Advancing Diffusion MRI Using Simultaneous Multi-Slice Echo Planar Imaging MAGNETOM Flash, 63:16-22, 2015.
- 3)岩崎 敬,他. : Multiband-EPIにおけるLeakage Artifactの抑制技術の影響. 順天堂保健医療学雑誌, 1(1):30-38,2020.