

1.5T MRI装置ECHELON Vegaにおける 頭部自動位置決め機能AutoPoseの有用性

Efficacy of Automated Scan Planning for Brain Using Auto Pose with 1.5T MRI System ECHELON Vega

野沢 崇¹⁾ Takashi Nozawa
 畠 正真¹⁾ Masanao Hata
 柴田 公望¹⁾ Kinmotsi Shibata

齊藤 亮¹⁾ Ryo Saitou
 竹澤 均¹⁾ Hitoshi Takezawa
 原田 潤太²⁾ Junta Harada

¹⁾東京慈恵会医科大学附属柏病院 放射線部

²⁾東京慈恵会医科大学附属柏病院 放射線医学講座

当院にある1.5T MRI装置ECHELON Vega^{*}のバージョンアップに伴い、自動位置決め機能AutoPoseが新たに導入された。AutoPoseは、通常の位置決め画像三断面を用いることで検査時間を延長させずにスライスポジショニングを行うことが可能であり、その有用性および再現性を検証したので報告する。

Automated Scan Planning for Brain Using AutoPose was newly introduced with upgrade of 1.5T MRI System ECHELON Vega^{*} in our hospital. AutoPose is use usual Positioning picture 3 sections. It is possible to perform slice positioning, without making inspection time extend. We verified the usefulness and reproducibility, is reported.

Key Words: AutoPose, Scan Planning, MRI, ECHELON Vega

1. はじめに

当院にある1.5T MRI装置ECHELON Vega^{*}(図1)は、2012年2月26日に行われたバージョンアップV4.0Aに伴い、頭部領域における自動位置決め機能AutoPoseが新たに導入された。

これまでMRI装置の操作性向上を目的に自動位置決め機能が報告されており、頭部領域では、位置決め画像に三次元画像を用いるのが一般的であった¹⁾。前記の方法は三次元画像の適用により精度が高い反面、位置決め画像の取得に時間を要していた。しかし、今回当院で導入された自動位置決め機能AutoPoseは、位置決め画像三断面を用いることで検査時間を延長させずにスライスポジショニングを行うことができる。



図1：ECHELON Vega外観

2. 背景・目的

頭部MRI検査において、経過観察中の同一患者を撮像する際には撮像範囲の再現性が重要であるが、異なる操作者が撮像することは再現性低下の一因として考えられる。また、MRI操作に不慣れなスタッフでは正確な位置決めが難しく、撮像範囲の再現性も低いことが予想される。

これらの問題を解決するためには、自動位置決め機能AutoPoseが有効であると考えられ、その精度を検証したので報告する。

3. AutoPoseの概要

二次元位置決め画像のAXとCORを使って正中位置を算出し、正中位置の傾きと位置決め画像のSAGを使って正中面画像を作成する。得られた正中面画像上で解剖的特徴部を抽出し、事前に出力位置設定画面(図2)にて設定した基準を満たす撮影位置を特定する。これらの処理は二次元位置決め画像を取得後直ちに開始し、他処理のバックグラウンドで実行[約2秒]することで、従来の検査フローを延長することなく位置決め操作をサポートし、操作数を削減することができる。

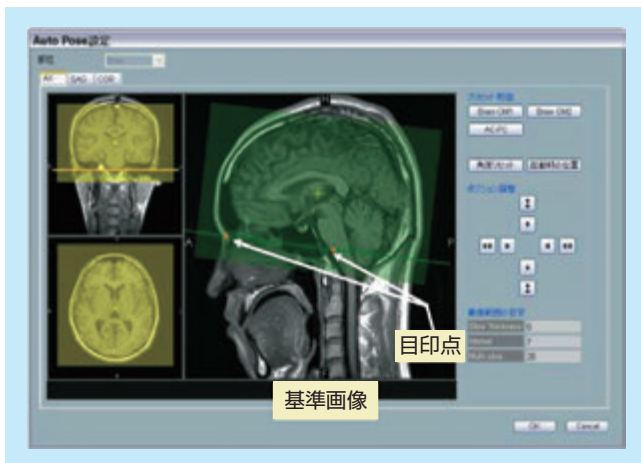


図2：出力位置設定画面

4. 実験方法

施設承認の健常ボランティアの頭部を以下の条件でAutoPoseを用いて撮像した。

(1)再現性の評価

通常ポジションとAutoPoseを適用する範囲内で頭部の位置をランダムに変化させた変則ポジションを4通り撮像し、得られた撮像断面により再現性を検証した。

(2)ワークフローの評価

通常ポジションと変則ポジション(図3)に対して、MRI経験者と初心者が通常の手動位置決めおよびAutoPoseによる自動位置決めを用いたときに、位置決め画像を展開してから撮像開始までに要した時間をそれぞれ計測し比較した。

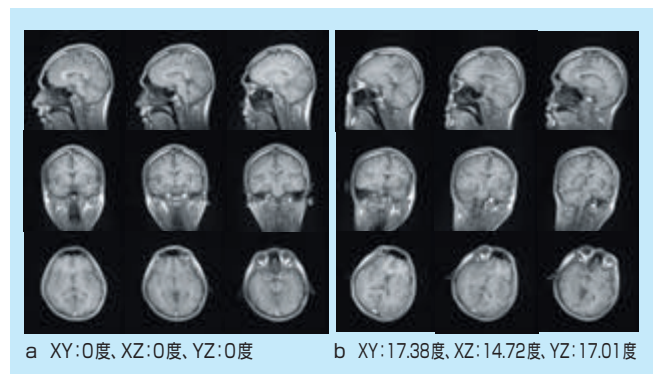


図3：通常ポジション(a)と変則ポジション(b)

(3)臨床例での評価

臨床例においてAutoPoseが適用できた症例とできなかった症例の検証を行った。

5. 結果と考察

再現性の評価(図4)では、撮像断面の再現性は非常に高い

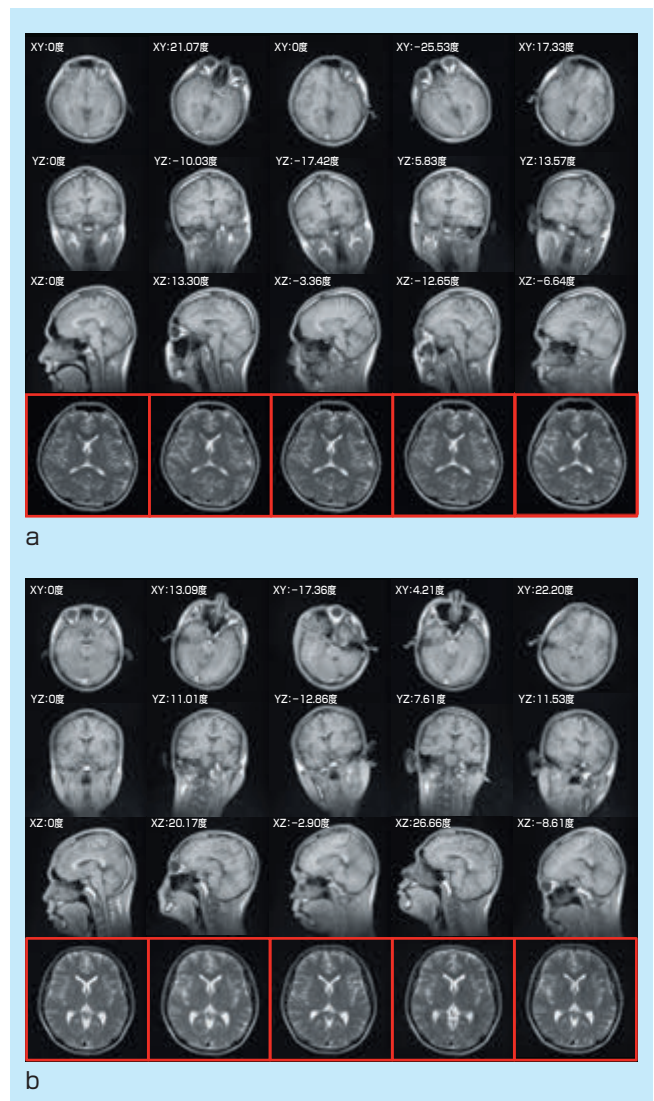


図4：ボランティア①(a)とボランティア②(b)のポジション角度と撮像断面

精度であり、AutoPoseのアルゴリズム、特に矢状断像のテンプレートデータのマッチングの技術が効果を発揮していると考えられる。ワークフローの評価(図5)では、変則ポジションに対してAutoPoseを使用したときと使用しないときで比較すると、経験者で平均15.1秒、初心者で平均47.1秒の時間短縮となった。

臨床例での評価(図6)においてはmidline、取得矢状断像の形態から位置補正を計算するため、腫瘍などによって著しく解剖学的構造が違う場合には機能不能、または誤認識する可能性がある。

	ポジション	AutoPose	Max	min	average	平均短縮時間
経験者 N=11	通常	なし	25.3	15.3	19.2	7.2
		あり	15.7	6.8	12.1	
	変則	なし	44.5	23.8	30.1	15.1
		あり	25.1	9.7	15.0	
初心者 N=5	通常	なし	55.8	28.0	42.0	26.9
		あり	20.6	9.9	15.0	
	変則	なし	101.5	42.3	63.1	47.1
		あり	23.7	9.3	16.0	

図5：位置決め画像を展開してから撮像開始ボタンを押すまでに要した時間(秒)

6. まとめ

AutoPoseを用いて撮像したスライスポジショニングの再現性は非常に高く、日常的に経験する体位の乱れがある場合や、異なる操作者やMRI操作に不慣れなスタッフでも、再現性の良い正確な位置決めを期待できる。また、経験者と初心者双方とも検査ワークフローの短縮につながる事が示唆された。しかし、広範囲に及ぶ病変がある症例では正常なポジショニングが実行されない場合があり、その適応を把握しておく必要がある。

※ ECHELON Vegaは株式会社日立メディコの登録商標です。

参考文献

- 1) 永尾尚子, ほか：二次元スカウト画像を用いた頭部自動位置決め機能の開発. 日本放射線技術学会総会学術大会抄, 2012.

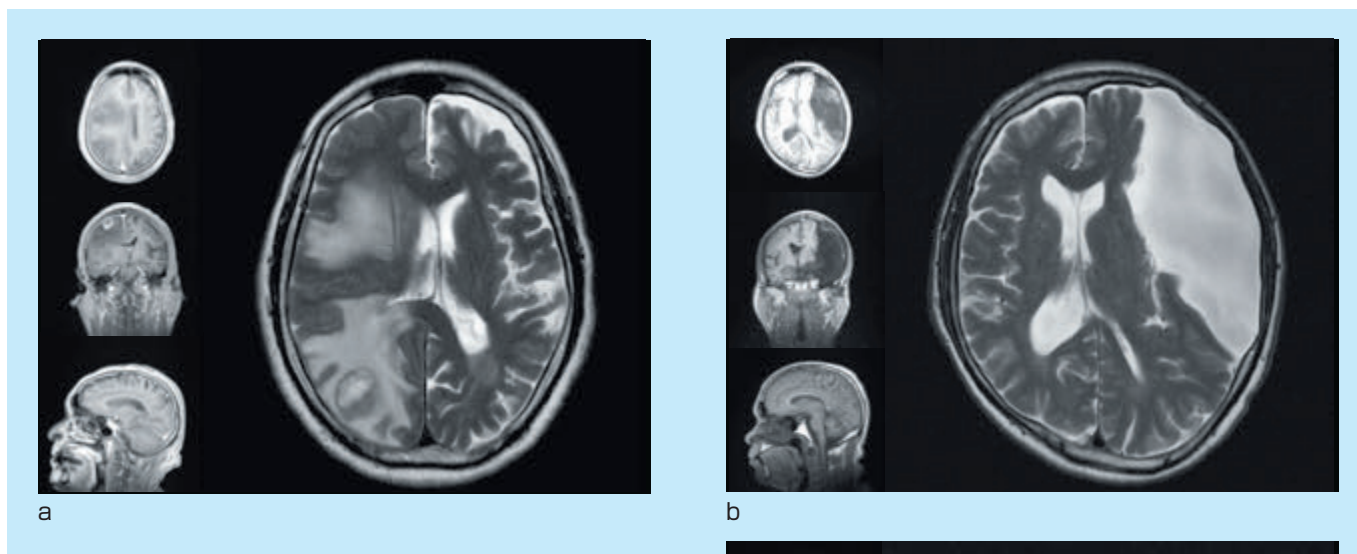


図6：臨床画像

a：AutoPoseが認識できた症例。

72歳、男性。

両側大脳白質、脳幹には多数の腫瘍性病変が認められ、多発性脳転移の状態。周囲には浮腫性変化を伴っている。左側へ軽度のmidline shiftを伴う。

b：AutoPoseが認識できなかった症例。

74歳、男性

左前頭・頭頂部～側頭部の頭蓋内板下に大きな液体貯留を認める。それにより、脳実質の圧排やmidline shiftを伴う。

c：AutoPoseが誤認識した症例。

36歳、女性

左前頭葉から側頭極、脳梁にかけて内部不均な信号を示す境界不明瞭腫瘍性病変が認められる。腫瘍のmass effectにより、左側脳室前角は圧排され、軽度のmidline shiftを示している。