

原 著

脳血管におけるヘリカルCT内視鏡モードの有用性

小 池 晃* 齊 藤 健*

近年、CT画像のワークステーションによる3D再構成が一般化されつつある。当院のCTのワークステーションである東芝Alatoviewの内視鏡モードではCTのスライスデータから造影血管や気管などの内壁の立体画像の作成、表示が可能である。脳血管においての今後の臨床応用のため、その精度を調べ有用性について考察した。

数件の脳動脈瘤の症例で内視鏡モードを行って見たところ血管走行や動脈瘤の状態がよくわかる、脳底側からの表示が容易に行えるなどの利点を得られた。また2点間距離測定ができ、3mmから10mmの範囲で精度試験を行ったところ誤差率は最大でも7%であり動脈瘤などの大きさの予測は可能という結果を得られた。しかし、CT値が近似し、隣接するものを分離できないという欠点があり、それが分離する間隔を調べてみたところ体軸方向で1mm、スライス方向では0.5mmであった。今後、臨床応用する場合このことに注意をして、他の画像情報も考慮し使用しなければならない。

キーワード：ヘリカルCT、内視鏡モード、臨床応用

はじめに

今日の医療現場ではヘリカルCTによる高速かつ容易なボリュームデータ収集の普及によりCTのスライスイメージからの骨や造影血管の3次元画像再構成が頻繁に行われている。

当院のCTのワークステーションには、造影血管や気管の内腔を内視鏡のように表示・移動できるソフト「フライスルー」(内視鏡モード)が備わっている。このソフトは、ヘリカルCTで撮影したスライスデータから、設定したCT値内のボクセルを3次元的な連結性を考慮しながら抽出し画面上の1点から放射状に画像を投影することにより遠近感を出して、内壁を表示するものである。

今回我々は今後の「フライスルー」の脳動脈瘤症例での臨床応用のためその特長と注意点について考察した。また、内視鏡モードにはCT値の近似するボクセルが近接する場合つながって表示してしまう欠点があり、それがどの程度で生じるのかを調べる隣接試験と機能の1つである距離測定の精度を調べる実験も行った。

使用機器

CT装置は東芝Xvision REAL、ワークステーションには東芝Alatoviewを使用した。

方 法

まず実際に未破裂脳動脈瘤、破裂脳動脈瘤それぞれ2件ずつ計4件のCTボリュームデータから内腔表示画像を作成し、その特長について検討した。次に距離測定精度試験としてプラスチックのケースにアクリルの棒を3/5/10mm間隔でならべ、それを希釈した造影剤で満たしルーチンの頭部3DCTの撮影条件(120kV,150mAスライス厚2mm、寝台移動速度2mm/rot、再構成間隔0.5mm、FC25、180°補間)で撮影し、それを内腔表示にして距離測定機能を使用し間隔を測定した。

次に隣接試験として模擬動脈瘤と模擬血管を作成し、体軸

方向とスライス面方向でそれらの間隔を0~2mmまで0.5mmずつ変化させルーチンの頭部3DCTの撮影条件(120kV,150mA、スライス厚2mm、寝台移動速度2mm/rot、再構成間隔0.5mm、FC25、180°補間)で撮影し内視鏡モードにして検討を行った。

結 果

1) 距離測定精度試験

実験ファントムを内腔表示にした画像は図1のようになる。その間隔を計って見たところ10mm間隔で並べたものは10ヶ所の平均9.79mm、誤差率-2.1%、5mm間隔で並べたものは平均4.79mm、誤差率-4.2%、3mm間隔で並べたものは平均3.21mmで誤差率+7%であった。

どれも数%の範囲であるが間隔が狭まるにつれ誤差率が大きな値となった。

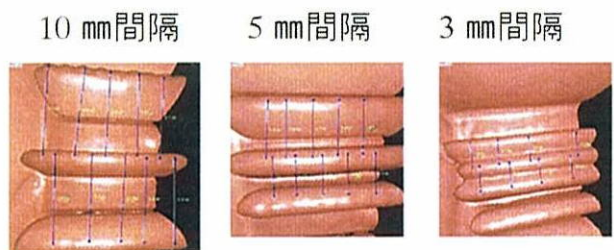


図1 フライスルー上でのアクリル間距離測定

2) 隣接試験

図2は、体軸方向での模擬血管・動脈瘤間隔0mm~1.0mmの内腔表示画像である。

体軸方向では0.5mmまで穴が開いているように見え1.0mmで分離している。

同様に図3はスライス面方向での内腔表示画像である。

スライス面方向では、完全に接しているときだけ穴が開いているように見え、0.5mmでは壁の変形が見られ1mmで完全に分離した。

どちらの方向でも互いに影響を与えない間隔は1mm以上で

*〒941-8502 新潟県糸魚川市大字竹ヶ花457番地1
糸魚川総合病院 放射線科

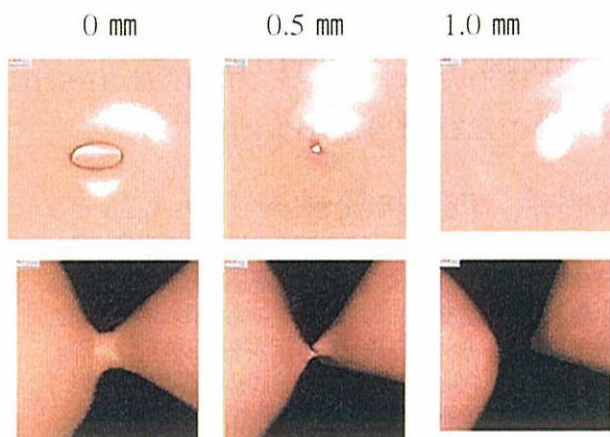


図2 体軸方向における隣接試験

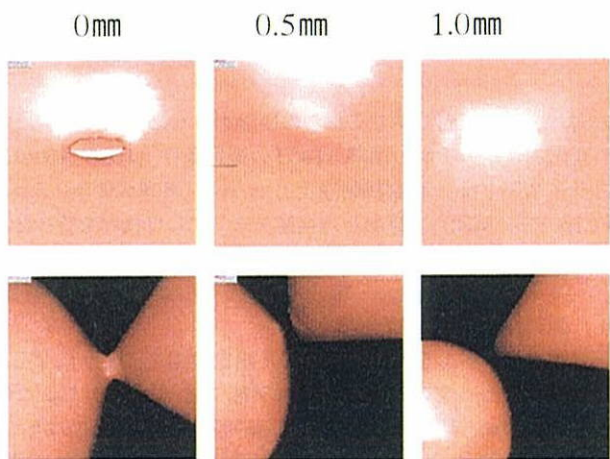


図3 スライス面方向における隣接試験

あった。

考 察

内視鏡モードでは血管内を移動し自由な視点で観察できるため動脈瘤と周囲の血管との位置関係や分岐の状態が理解しやすく、図4のように動脈瘤の頸部を正面視することによりその形状やサイズを知ることができる。ただし、距離測定の実験から3mm以上の測定では数%の誤差を含み、それ以下の

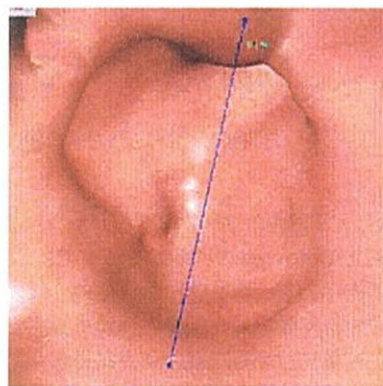


図4 動脈瘤頸部の正面視

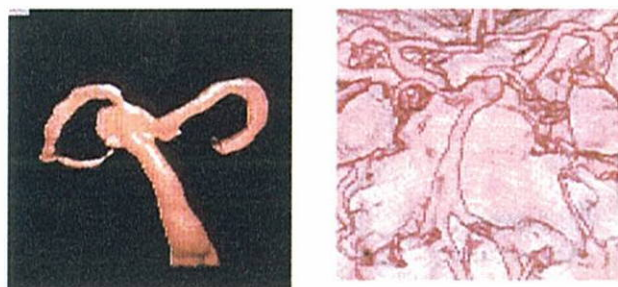


図5 抽出画像(左)と3DCTA(右)

測定では信用度が低いので注意が必要である。

次に内視鏡モードは抽出処理を経て画像を作成しているため抽出する血管が骨に接していなければ容易に作成でき、3DCTAのような面倒なカッティングをしなくても抽出した血管の外形を全方向から観察できる(図5)。しかし、骨に接している場合マニュアルにて分離するため分離箇所は作成者の主観の入ったものになってしまうので注意する必要がある。

また、隣接試験からわかるように1mm以下の近接では画像に影響が現れるため、血管内を移動中に実際には接続していない血管に入り込んだり、虚像が現れる場合もあるので注意しなければならない。

このように内視鏡モードは特有の利点を有するが、その画像を観察する際には3DCTA、MRA、DSAなどの他の検査情報も考慮にいれ、総合的に判断していくことが必要である。

Original article

Usefulness of the Helical CT Endoscopy Mode in Cerebral Vessels

Akira Koike* and Takeru Saito*

3D-reconstruction has been becoming commonplace in recent years as a result of the use of CT image workstations. The endoscopy mode of the Toshiba Alatorview CT workstation in our hospital enables the creation and display of 3D images of the inner walls of contrast-enhanced blood vessels and the trachea from CT-slice data. We assessed its accuracy and examined its usefulness for future clinical application to cerebral blood vessels. When we tried using the endoscopy mode in the cerebral vessels of several patients, it was found to have the advantages of clearly revealing the course of the vessels and the status of arterial aneurysms and allowing easy display from the base of the cranium. It was possible to measure the distance between 2 points, and when precision testing was performed in the 3-mm to 10-mm range, the results showed a maximum error rate of 7%, and it was also possible to estimate the size of arterial aneurysms. However, it had the drawback of the CT values being very similar, and it was impossible to separate adjacent structures. When we investigated the interval that it distinguished, the results showed 1 mm in the longitudinal axis of the body and 0.5 mm in the direction of the slice plane. In the future it will be necessary to exercise care in this regard when applying the CT endoscopy mode clinically and to take other imaging information into account when using it.

Key words : helical CT, endoscopy mode, clinical application

*Medical radiology technician, Department of Radiology, Itoigawa General Hospital
Takagahana 457-1, Itoigawa, Niigata 940-0864