

[課程-2]

審査の結果の要旨

氏名 中川 大地

本研究は、瘤内コイル塞栓術後の再開通現象のメカニズムを明らかにするために、三次元画像処理技術を導入することで、瘤内に留置されたコイルの位置の移動及び形状変化を可視化し、様々な統計学的処理を用いて定量化・解析を試みたものである。コイルに生じた経時的な変化の中から ①位置の変化 ②体積の変化 ③形状の変化 の 3 つに着目して、それぞれの項目に対して以下のような知見を得ている。

- ① 位置の変化：瘤内コイル塞栓術後のコイルの中心移動量を定量解析した結果、非再開通群においては $0.80 \pm 0.08 \text{mm}$ 、再開通群においては $1.25 \pm 0.18 \text{mm}$ であり、再開通群において中心移動量は有意に大きくなることが示唆された。コイルの中心移動量と既知の再開通リスクファクターとの関係を解析した結果、コイルの充填率が 20%未満である場合や治療時のファーストコイルのサイズが動脈瘤のサイズの 70%未満である場合において、コイルの中心移動量が大きくなる傾向が示唆された。
- ② 体積の変化：従来、瘤内コイル塞栓術後に再開通が生じた際には瘤内に留置されたコイルにはコイルコンパクションという体積が減少する変化が生じていると推測されてきた。しかし、三次元画像処理技術を導入してコイルの体積変化率を解析した結果、非再開通群においては 0.98 ± 0.02 倍、再開通群においては 1.14 ± 0.04 倍であり、再開通群において体積変化率は有意に増加することが示唆された。
- ③ 形状の変化：主成分分析を用いて形状の変化率を解析した結果、再開通群においては、第一主成分と第三主成分固有ベクトル方向には有意な変化がみられなかったものの、第二主成分固有ベクトル方向にコイルが拡張する傾向を認めた。

以上、本論文は、瘤内コイル塞栓術後に生じたコイルの経時的変化に三次元画像処理技術を加えることで、これまで未知に等しかった再開通現象と瘤内コイル塞栓術後のコイルの変形の間関係を明らかにした。本研究は瘤内コイル塞栓術後の再開通のメカニズムの解明に大きく寄与すると考えられ、学位の授与に値するものと考えられる。