



## Quantification of spine surgery Finite element method for nerve root decompression spine minimally invasive endoscopic surgery

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2021-04-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 北濱, 義博 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10271/00003840">http://hdl.handle.net/10271/00003840</a>

## 論文審査の結果の要旨

CT DICOM データに基づくナビゲーションのための 3D 再構成画像の利用は、脊椎手術の分野で進んでいる。しかし、完全内視鏡下脊椎手術 (FESS) などの低侵襲神経根減圧術の効果を十分に表現でき、動的な負荷を再現できる画像診断法は開発されていない。申請者らは、硬い材料である骨成分の骨折の発生メカニズムを分析し、固定の効果を判断するために利用されてきた有限要素法 (Finite element method: FEM) を用いて、従来の画像診断では検出されなかった神経根症を視覚化および数値化することを検討した。

FEM を使用して神経根症を評価するため、MechanicalFinder®を用いた。腰椎立位と頸椎伸展位での負荷を再現できるかどうかを検討し、色の変化に伴う接触面積と接触圧の低下を視覚化し、術後の神経根減圧の影響について FEM で面積と圧力を定量化した。3D モデルは、術前脊髓造影後と手術後の 2 つの検査の DICOM データに基づいて再構築した。

腰椎モデルでは、硬膜管と他の領域との接触面積は 79.7% 減少し、圧力も 69.5% 減少した。最大接触圧力が負荷された位置は、術前に左 L3 上関節突起の内側頭蓋端近くにあったが、手術後、正中線の少し右側の L4 棘突起の頭蓋端近くの部位に移動した。硬膜管の応力は、術前に左 L3 神経根分岐部に後方から約 0.2 MPa が観察されたが、手術後は消失した。頸椎モデルでは、硬膜管の接触面積は 30.0% 減少し、圧力も 33.3% 減少した。硬膜管の応力は、術前に左 C6 神経根近位孔に後方から約 0.2 MPa が観察されたが、手術後は消失した。これらの結果から、申請者は、FEM が神経根症を引き起こす病変の状態を視覚化および数値化するための新しい周術期評価およびシミュレーションの方法になりうることを示した。以上により、本論文は博士 (光医工学) の学位の授与にふさわしいと審査員全員一致で評価した。

論文審査担当者	主査	岩下 寿秀	副査	黒住 和彦
	副査	谷 重喜	副査	庭山 雅嗣