

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第	号
------	-----	---	---

氏 名 新井 哲也


論 文 題 目


Mechanical advantages of a truss-structure-based fracture fixation system
-A Novel Fracture Fixation Device “PinFix” -


(トラス構造に基づく骨折固定システムの力学的優位性
新しい骨折固定デバイス ピンフィックス)

論文審査担当者

主 査 員 古 森 公 浩 

委 員 上 田 実 

委 員 柳 野 正 人 

指 導 教 授 平 田 仁 

論文審査の結果の要旨

骨折治療の歴史において、骨折部の固定にはしばしば Kirschner 鋼線による cross pinning が行われてきた。この方法は比較的low侵襲である反面、固定力は十分とは言えず、シーネやギプス固定等 bulky な補助的手段を必要とした。この問題点を解決するために、この鋼線に単純なコネクタとロッドを直接装着することで強固な固定力を持つ創外固定器となる新しいデバイス PinFix が開発された。

この PinFix は、構築後にトラス構造が形成される。トラスとは変形しにくい最も簡単な幾何学的図形である三角形で構成された構造体で、普段から橋梁やビルの外壁補強といった建築学の分野で目にすることができる。PinFix はこのトラス構造を応用した創外固定器という点で、片持ち梁構造からなる従来型創外固定器とは性質が大きく異なる。

本研究ではトラス構造の PinFix と、片持ち梁構造の従来型創外固定器で力学試験と有限要素解析による比較を行い、前者の優位性を証明した。

本研究の新知見と意義は要約すると以下のとおりである。

1. 元々存在する低侵襲な基本的骨折固定法に単純なデバイスを付加することで、これまでにない新しい創外固定器が生まれた。
2. 片持ち梁構造の従来型創外固定器と異なり、新規の創外固定器 PinFix はトラス構造を用いた。
3. 機械的力学試験により PinFix が従来型創外固定器より強固な固定性を有すること、また単体のトラスより複合のトラスがより強固であることが明らかになった。
4. 有限要素解析において応力の集中部位は、片持ち梁構造ではロッドやコネクタであったのに対し、トラス構造では鋼線交叉部であった。従って PinFix ではコネクタ自体の剛性が不要で、従来型創外固定器と比べ機構の単純化や軽量化に有利と言えた。

以上の理由により、本研究は博士（医学）の学位を授与するに相応しい価値を有するものと評価した。