

厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患政策研究事業)  
分担研究報告書

胸椎後縦靭帯骨化症 (OPLL) に対する後方固定術後の骨化層の応力分布変化  
-3次元有限要素解析-

研究分担者 藤林 俊介 京都大学整形外科 特定教授

研究要旨 胸椎 OPLL に対して、インストゥルメンテーションを用いた後方固定術を行うと、術後骨化層の不連続部が癒合することがある。これは固定により不連続部の微小な動きが制御され応力負荷が減少することに起因すると考えられる。本研究では、詳細な有限要素モデルを作成することで、その応力分布の変化を再現し、簡易モデルにて OPLL 部の骨化進展をプログラムすることを試みている。

A . 研究目的

胸椎 OPLL に対して、インストゥルメンテーションを用いた後方固定術を行うと、術後、骨化層の不連続部の癒合が起こることがあることが報告されている。これは固定によって、不連続部の微小な動きが制御され応力負荷が減少することに起因すると考えられる。本研究の目的は、胸椎 OPLL に対する後方固定術後の骨化層の応力分布の変化を有限要素モデルを用いて明らかにし、それを簡易モデルにて発展することである。

B . 研究方法

本年度、骨化層に不連続部を有する胸椎 OPLL 患者の術前の CT データから、その不連続部を忠実に再現した有限要素モデルを作成した。今後新たな患者 CT データを使用の際はその同意を得る。

またボクセルプログラミングにより簡易モデルを作成し、これを有限要素解析にて骨化の進展が起こるプログラムの開発に着手した。

C . 研究結果

0.5 mm スライス CTDICOM データから、CT 値から各メッシュの材料特性を割り当てる

ことによって、骨化層の不連続部を極めて忠実に再現した 3 次元骨モデルを作成した。さらにボクセルプログラミングにより胸椎 OPLL の簡易モデルを作成することができた。

D . 考察

固定術後に骨化層の応力負荷が減少することは経験的に予想されることであるが、有限要素解析でこれを裏付ける基礎的なデータを示すことは重要である。また、応力負荷の減少が骨癒合の過程にどのように影響するかを簡易モデルで示すことが出来れば、これを詳細なモデルに当てはめることで骨化の進展を予測し得るのではないかと考えられる。

E . 結論

胸椎 OPLL に対し後方固定術を行うと、骨化層不連続部の微小な動きは制御され、応力負荷が減少し、骨化層の癒合・縮小につながることを予想される。今後は、骨化層不連続モデルによる応力分布解析及び簡易モデルの開発を行う予定である。

F . 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載

## G . 研究発表

## 1. 論文発表

Kimura H, Fujibayashi S, Takemoto M, Otsuki B, Matsuda S. Spontaneous reduction in ossification of the posterior longitudinal ligament of the thoracic spine after posterior spinal fusion without decompression: a case report. Spine. 2014 15;39(6):E417-9

## 2. 学会発表

なし

## H . 知的財産権の出願・登録状況

## 1. 特許取得

なし

## 2. 実用新案登録

未定

## 3. その他

なし