

論文の内容の要旨

氏名：松 本 光 司

専攻分野の名称：博士（医学）

論文題名：Durability and Biological Response of a New Posterior Dynamic Stabilization System
Using Polyethylene with Vitamin E

（ビタミン E 入りポリエチレンを用いた新しい後方制動システムの耐久性と生物学的反応）

【題名】

ビタミン E 入りポリエチレンを用いた新しい後方制動システムの耐久性と生物学的反応

【目的】

新しい後方制動システムの耐久性と生物学的反応を評価すること。

【背景】

脊椎固定術後の隣接椎間障害は避けられない合併症として知られている。この隣接椎間障害を解決するために椎間の可動性を残した様々なシステムが開発されてきた。しかし、耐久性や摩耗紛による生物学的反応が問題となり、いまだに理想的なシステムはない。一方、膝や股関節では摺動面にポリエチレンを用いた人工関節が良好な成績を収めている。さらに酸化安定性や耐摩耗性に優れたビタミン E 入りポリエチレンが開発され、より良好な成績を収めている。そこで私はビタミン E 入りのポリエチレンを用いた新しい後方制動システムを開発した。現在まで、後方制動システムにおいてビタミン E 入りポリエチレンを用いた報告はない。この新しいシステムの耐久性と生物学的反応を評価した。

【方法】

新しいシステムは椎弓根スクリューとボールとセットスクリューで構成される。ボールはビタミン E 入りのポリエチレン製で中心にはロッドの貫通孔がありセットスクリューでボールを挟み込む構造になっている。

1. 疲労摩耗試験： システムを試験機に固定し、ロッドを 50N で引っ張りながら、 $\pm 5^\circ$ 、1Hz のスピードで 100 万サイクル動作させた。ボールの摩耗量、外観、形状変化と金属摺動面の外観の評価を 3 検体に行った。

2. 生物学的反応： 2 頭のミニ豚に対し 1 頭は第 2 腰椎に新しい椎弓根スクリューを挿入し、第 3,4 腰椎に従来の椎弓根スクリューを挿入した。もう一頭は第 4 腰椎に新しい椎弓根スクリューを挿入し、第 2,3 腰椎に従来の椎弓根スクリューを挿入しロッドで固定した。6 カ月後に剖検し、椎間関節部の骨癒合を CT で評価した。摩耗紛の有無、スクリュー周囲の骨軟部組織を顕微鏡下に評価した。

【結果】

1. 疲労摩耗試験： 3 つのボールの平均摩耗量は 0.01mg であった。すべてのボールでセットスクリューとの接触箇所に圧痕を認めた、圧痕は 0.1mm 以下の凹みであった。金属の摺動面に損傷を認めなかった。

2. 生物学的反応： 従来のスクリューで固定した椎間では椎間関節が骨癒合していたが、新しいスクリューを用いた椎間では骨癒合を認めなかった。組織内にポリエチレンや金属の摩耗紛は認めなかった。異常な骨吸収は認めず、リンパ球集積や組織壊死は認めなかった。

【結語】

摺動面にビタミン E 入りポリエチレンを用いた新しい後方制動システムは高い耐久性と生物学的安全性を認めた。