

頤椎後縦靱帯骨化症に対する Diffusion Tensor Tractography の有効性の検討

研究分担者 中村 雅也 慶應義塾大学整形外科准教授

研究要旨 頤椎後縦靱帯骨化症患者に対して、新しい画像評価法である Diffusion Tensor Tractography (DTT)を用いて、脊髄圧迫による脊髄の微細な変化の早期診断が可能であるかを検討し、術前の DTT 画像と術前後の麻痺改善度の比較から、DTT が術前の予後予測や手術治療のタイミング判定に有用かどうかを検討する。

A . 研究目的

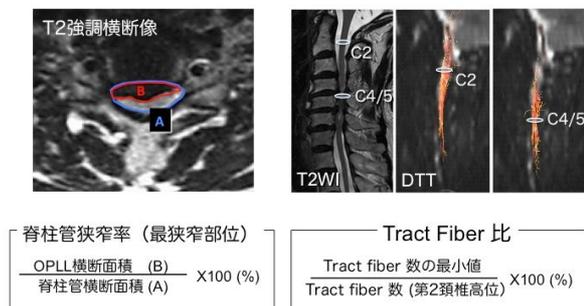
頤椎後縦靱帯骨化症では、脊髄圧迫が緩徐に進行するため、時に高度な脊髄圧迫にもかかわらず麻痺は軽度な症例が存在する。従来の MRI では脊髄内の投射路に関する情報はほとんど得られないため、通常の MRI 画像のみでは、手術治療を行うべきかどうかの判定はできなかった。近年新たな MRI 撮像法である DTT が注目されている。DTT は生体内の制限構造に起因する水分子の異方向性に着目した新たな撮像法であり、過去に我々は動物を用いた基礎実験から、DTT の tract/fiber 比と残存神経線維数、MRI の狭窄率と運動機能評価はそれぞれ有意な相関があることを報告してきた。そこで本研究の目的は、頤椎後縦靱帯骨化症の患者に対して、術前の DTT 画像と術前後の麻痺改善度の比較から、DTT が術前の予後予測や手術治療のタイミング判定に有用かどうかを検討し、頤椎後縦靱帯骨化症に対する DTT の臨床的意義を確かめることである。

B . 研究方法

対象は、2010 年から 2012 年に当院に来院した頤椎後縦靱帯骨化症の患者 32 名

(平均年齢 61 歳)である。全例で片開き式脊柱管拡大術を受け、術後平均観察期間は約 2.1 年であった。これらの患者すべてに対し、術前に後縦靱帯骨化症の骨化型(連続型、混合型、分節型)を CT にて確認後、1.5T MRI 装置を用いて、通常の MRI T1 強調画像、T2 強調画像と共に DTT を撮像し評価した。画像評価は、MRI T2 強調画像の横断像での最狭窄部の骨化面積/C2 高位の脊髄横断面積を脊柱管狭窄率と定義し、また DTT での Tract Fiber Ratio (TFR)を、最狭窄部での Fiber 数/C2 高位の Fiber 数と定義し、これらのデータと術前後の JOA score を比較して解析を行った(図 1)。

図 1 画像解析



特に、術前 JOA score と脊柱管狭窄率、TFR と脊柱管狭窄率、TFR と JOA 改善率との相関について解析を行った。

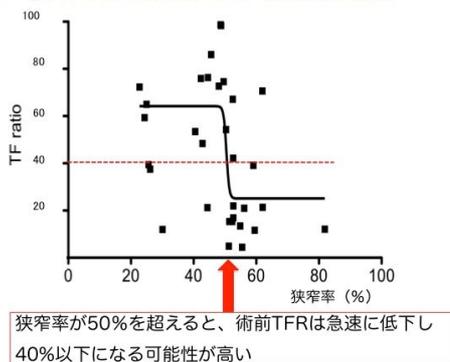
(倫理面での配慮)

本研究は、慶應義塾大学医学部倫理委員会における厳正なる審査を受け、承諾済みとなっている。すべての患者に対して、本研究の意義を十分に説明し、了承された上でを行っている。

C. 研究結果

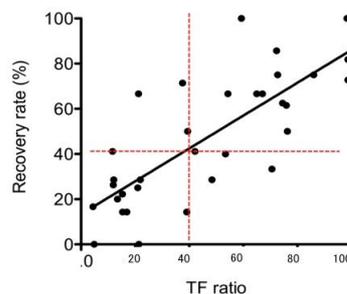
術前の JOA score と脊柱管狭窄率の相関は、明らかなものは認められなかった。一方、術前 JOA score と TFR の間には正の相関が認められた。次に、TFR と脊柱管狭窄率の相関について、Non-linear regression analysis を行った。脊柱管狭窄率が 50%を超えると、術前 TFR は急速に低下し 40%以下になる可能性が高いことが分かった (図 2)。

図 2 狭窄率と Tract Fiber Ratio の相関



また、この結果と骨化型を組み合わせると、連続型では脊柱管狭窄率が 50%を超えていても、TFR は保たれる傾向があるのに対して、分節型では狭窄率が 50%未満でも TFR が 40%以下と低い傾向が認められ、骨化型によっても結果が異なることが分かった。最後に TFR と JOA 改善率に関しては、正の相関が認められた。術前 TFR が 40%以下の場合、改善率は 40%になる可能性が高いことが示唆された (図 3)。

図 3 Tract Fiber RatioとJOA改善率の相関



術前TFRが40%以下の場合、改善率は40%以下になる可能性が高い

D. 考察

今回の結果より、後縦靭帯骨化症に伴う頸髄麻痺において、DTT から得られた TFR は術前患者の麻痺を表す JOA score と正の相関をなし、狭窄率とも密接に関わっていることが分かった。TFR と術後 JOA 改善率との間にも正の相関があることから、術前 DTT は術前患者の予後予測にも有用であると考えられる。

E. 結論

頸椎後縦靭帯骨化症の麻痺重症度・術前の予後予測判定に DTT は有用であると考えられた。今後は、多施設(慶大、富山大、東京医科歯科大、千葉大)研究を行い、さらに患者数を増やして、同様の解析を行っていく予定である。

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

特になし

2. 学会発表

Nakamura M, Iwanami A, Konomi T, Takano M, Kobayashi Y, Momoshima S, Matsumoto M, Toyama Y. Clinical Significance of Diffusion

Tensor Tractography in Cervical OPLL.

CSRS-AP Vietnam 2014

H . 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし