

O-0607

回復期脳卒中患者における拡散異方性 (FA) と運動機能および移動能力の相関—拡散テンソル画像を用いた研究—

山本 哲^{1,2)}, 岡本 善敬¹⁾, 梅原 裕樹¹⁾, 石橋 清成¹⁾, 河野 豊³⁾, 門間 正彦⁴⁾, 沼田 憲治^{1,2)}¹⁾茨城県立医療大学保健医療科学研究科, ²⁾茨城県立医療大学理学療法学科,³⁾茨城県立医療大学付属病院神経内科, ⁴⁾茨城県立医療大学放射線技術科学科**key words** 拡散テンソル画像・運動機能・脳卒中**【はじめに, 目的】**

拡散テンソル画像 (Diffusion Tensor Imaging 以下, DTI) は現時点で, 生体内において非侵襲的に白質神経線維方向を表す唯一の方法であるとされる。DTI のパラメータである拡散異方性 (Fractional Anisotropy 以下, FA) は 0-1 の範囲の値をとり, 軸索の密集している白質において高値を示すことが知られている。一方, 脳血管疾患などの損傷により, ワーラー変性が起き, FA は低下すると報告されている (Wieshmann et al, 1999)。

回復期脳卒中患者において, 運動機能および歩行能力の予後予測を行なった報告は散見されるが, DTI を用い, FA と運動機能および歩行能力の相関を報告した研究は少ない。今回, 回復期脳卒中患者に対し入院時点で DTI 撮影および FA の評価を行い, 入院時点および退院時点において運動機能および移動能力評価を行ったところ, 若干の知見が見られたため報告する。

【方法】

対象は回復期病院入院中の初回発症, 大脳に病変を持つ脳卒中患者 13 名 (内, 脳出血 10 名, 脳梗塞 3 名), 発症時年齢 54 ± 15 歳であった。発症から MRI-DTI 撮影までは 27 ± 22 日, 発症から初期評価時までの日数は 43 ± 12 日, 発症から最終評価時までの日数は 193 ± 30 日であった。入院経過において痙攣, 水頭症, 脳血管攣縮等の合併症が生じず, 最終評価時において意識障害および高次脳機能障害が著明ではない症例を対象とした。

MRI-DTI 撮影には TOSHIBA 社製 1.5 テスラ MRI 装置を使用し, 診療放射線技師が撮影を行った。撮影パラメータは以下の通りである (フリップ角 $90^\circ/180^\circ$, TR=10000, TE=100, マトリックス 128×128 , FOV $260\text{mm} \times 260\text{mm}$, スライス厚 3mm, スライス数 45 枚, 加算回数 4 回, b 値 = 1000, MPG6 軸, ボクセルサイズ 1mm^3)。DTI の解析には東大放射線科開発のフリーウェア, dTV を使用した。DTI 解析において, 左右の大脳脚中央部を関心領域に設定 (3×3 ボクセル) し, その部位の FA 値を算出した。また, 非損傷側 FA の平均値および標準偏差を算出した。

患者の運動機能および移動能力の評価は, 回復期病院における初期評価時および, 退院時の 2 時点の評価とした。項目は, Brunnstrom recovery stage (Brs), Functional independent measure (FIM) 運動項目, Functional ambulation categories (FAC) とした。また, FIM 認知項目の評価を行った。統計解析は, Spearman の順位相関係数を用い, 損傷側 FA と, 運動機能および移動能力評価の各項目の検定を行った。有意水準は 5% とした。

【結果】

損傷側 FA と各測定項目において有意な相関を認めた項目は, Brs 上肢 (最終評価時: $r=0.63$, $p=0.02$), 手指 (初期評価時: $r=0.57$, $p=0.04$, 最終評価時: $r=0.78$, $p=0.002$), 下肢 (初期評価時: $r=0.64$, $p=0.02$, 最終評価時: $r=0.68$, $p=0.01$), FAC (初期評価時: $r=0.65$, $p=0.02$) であった。また, 非損傷側 FA は, 0.77 ± 0.05 (平均値 \pm 標準偏差) と高値を示していた。

以下, 特徴的なデータを示した症例について示す。損傷側 FA が高値 (0.75 ± 0.07) であるが, 初期評価時に Brs 手指スコアが低値である症例①を認めたが, 本症例は最終評価時において Brs 手指スコアの改善 (II \rightarrow IV) を認めた。また, 損傷側 FA が低値 (0.29 ± 0.05) であり, 入院時 FAC および FIM 運動項目スコアが低値であった 50 歳代の症例②を認めたが, 本症例②は最終評価時において, FAC (0 \rightarrow 4), FIM 運動項目合計 (24 \rightarrow 86) とともに著明な改善を認め, 歩行自立に至った。下肢運動麻痺の変化は, BrsII \rightarrow III であった。本症例②の FIM 認知項目合計は 17 点 \rightarrow 35 点と, 最終評価時において最大得点を示していた。

【考察】

FA と運動機能については, 有意な正の相関を認めた。この傾向は, 回復期病院入院時よりも最終評価時に強く見られた。症例①のように FA が高く, 運動機能回復の余地が大きい症例において, 最終評価時に運動機能の改善が見られたためであると考えられる。また, 症例②のように, FA が低値であっても歩行自立が達成された症例を認めた。運動麻痺が重度であっても, 他の条件が良好であれば, 歩行自立に至ることが示唆された。

【理学療法学研究としての意義】

DTI を用いることで, 錐体路の損傷を可視化および定量化し, 運動機能障害の程度を予測することができる。このような背景を考慮した上で理学療法を行うことで, 適切なプログラムの作成が可能となると考える。