

氏名(本籍)	うえ むら かず や (山梨県) 上村和也		
学位の種類	博 士 (医 学)		
学位記番号	博 乙 第 2263 号		
学位授与年月日	平成 19 年 2 月 28 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	Perfusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging Study in Cervical Spondylotic Myelopathy (頸椎症性脊髄症における脊髄の核磁気共鳴灌流画像)		
主 査	筑波大学教授	医学博士	玉 岡 晃
副 査	筑波大学助教授	医学博士	東 野 英利子
副 査	筑波大学助教授	博士(医学)	一 條 裕 之
副 査	筑波大学助教授	博士(医学)	高 橋 宏

論 文 の 内 容 の 要 旨

目的：頸椎症性脊髄症は日常診療でしばしば遭遇する疾患である。様々な術式はあるが、脊髄の減圧により多くの症例で症状の改善が認められる。物理的圧迫を解除することでなぜ症状の改善が認められるのかについては不明な点が未だ存在する。現在までに血流障害説、外傷説が唱えられているが、いずれも脊髄局所の血流障害の関与を示唆している。血流障害が関与していながらも不可逆的な状態には至っていない状態が頸椎症性脊髄症の病態といえると考えられる。圧迫された状態の脊髄においては局所灌流の低下が予想される。局所灌流を評価する目的で、従来は主に脳での核磁気共鳴灌流画像が研究されてきた。脊髄でこの方面の研究が立ち遅れていたのは、脊髄の解剖学的特性による。すなわち脊髄自体の容量は小さく、周囲を血管や気管、食道で囲まれている。これらは局所での核磁気共鳴灌流画像を得るには不利な要素であり従来の方法では評価可能な灌流情報を得るのが困難であった。Principles of echo shifting with a train of observations (PRESTO) 法はガドリニウム急速静注に引き続いて起こる T2*強調画像での信号強度の低下 (susceptibility effect) に対して鋭敏で、高速撮影を可能とする撮像法である。我々は PRESTO 法を用いて頸椎における脊髄局所核磁気共鳴灌流画像を正常人で検討しデータ取得条件を決定した。その後、頸椎症性脊髄症を呈する患者で減圧術前・術後で核磁気共鳴灌流画像を取得し減圧により脊髄局所灌流の改善が見られるか検討することを目的とした。

対象と方法：頸椎症や外傷等の既往のない正常人 9 人と 1999 年 6 月から 2006 年 3 月までの間筑波大学附属病院および県南病院脳神経外科で加療された症例で脊髄核磁気共鳴灌流画像を取得した 92 例のうち減圧術前後で灌流情報が取得できた患者 14 例を対象とした。核磁気共鳴装置は 1.5T Gyroscan ACS-NT (Philips Medical Systems, Best, Netherlands) で頸部用コイルを併用した。核磁気共鳴灌流画像は前記 PRESTO 法を用い取得した。ROI (Region of interest) の設定は脊髄の T1 強調画像矢状断で 2 椎体ごとに計 3 個の ROI を設定し、また同一スライス上で橋に対照となる ROI を設定した。すべてのデータは work station に転送し Easy Vision 4.0 (Philips Medical Systems, Best, Netherlands) を用いて解析した。各 ROI における

灌流パラメータ mean transit time (MTT), bolus arrival time (T0), time to peak (TTP) をそれぞれ計測した。それぞれのデータは橋におけるデータとの比で表した。また術後複数回核磁気共鳴灌流情報を取得した6例につきデータの再現性を検討した。

結果：正常人での ROI 設定を1椎体毎と2椎体毎とで検討したところ、susceptibility effect の検出率には差は認められなかった。また頸椎症性脊髄症患者での術前術後の核磁気共鳴灌流画像の検討では、臨床的予後良好群で MTT の短縮効果が認められた。術後追跡期間中に複数回のデータ取得が可能であった6例に関して各検査間でのデータは統計学的に有意差がないことが示された。

考察：頸椎症性脊髄症の病態に関して局所血流の低下を示唆する報告は多いが、実測値として評価した報告はない。動物実験モデルでの脊髄慢性圧迫モデルは定常的な圧迫を加えるものであり、靭帯のたわみや椎体のずれといった動的因子を考慮していない。また実験動物とヒトでは四つ足歩行と二足歩行という解剖学的な差異が存在し、やはり動的因子を再現しづらいといえる。ヒトにおいて現在示されている局所脊髄血流のデータは脊髄空洞症における減圧前後の急性期の変化と腰部脊柱管狭窄症における laser Doppler flowmetry を用いた腰部神経根の局所血流の測定のみである。PRESTO 法は頸髄における核磁気共鳴灌流画像を得るのに非常に有用で、解剖学的に撮像条件の悪い頸部においても灌流パラメータを取得できた。核磁気共鳴灌流画像は低侵襲に複数回の検査が可能であり、慢性圧迫による脊髄局所灌流の減圧による変化を捉えることができたといえる。

結論：多椎間病変においては2椎体毎の ROI 設定の方がより簡便であり、2椎体毎の ROI を選択するのが合理的と考えられた。定性的な段階であるが予後良好群で脊髄局所灌流の改善が確かめられた。またデータの再現性も確認された。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、Principles of echo shifting with a train of observations (PRESTO) 法を用いて、正常人の頸椎における脊髄局所核磁気共鳴灌流画像のデータ取得条件を決定するとともに、頸椎症性脊髄症を呈する患者の術後の脊髄局所灌流の変動を解析した意欲的な研究である。本研究では、頸椎症性脊髄症の発症に脊髄の血流障害が関与していることが示されるとともに、定性的ではあるが、術後早期に脊髄の灌流が改善し以降安定していることが明らかにされ、臨床的に重要な知見が得られている。

よって、著者は博士(医学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。