

平成 30 年 6 月 15 日現在

機関番号：33920

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K20021

研究課題名(和文)頸神経根の微小循環動態(Micro-Circulation)の解明

研究課題名(英文)The micro circulation for the affected cervical nerve root

研究代表者

竹内 幹伸 (Takeuchi, Mikinobu)

愛知医科大学・医学部・講師

研究者番号：20532427

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：頸椎症性神経根症患者の罹患神経根断面積は、正常神経根断面積と比較して、著明な浮腫変化を起こしていたことがわかった。その診断的カットオフ値は、第五頸神経根12.2mm²、第六頸神経根16mm²、第七頸神経根14.5mm²であった。さらに、造影超音波法を用いることにより、罹患神経根は正常神経根と比較して有意な造影効果の遅延(造影剤iv開始直後から造影ピークまでの時間：罹患神経根19秒、正常神経根14秒、 $P<0.01$)が認められ、それは罹患神経根じたいに血流の鬱血が起こっていることが強く示唆された。以上より、頸椎症性神経根症患者の罹患神経根の浮腫変化と神経自体の血流鬱血は関与していると思われた。

研究成果の概要(英文)：The CSA of the cervical nerve root was measured at the affected level and the contralateral side in CR patients. The difference between the affected and the unaffected side (CSA) were calculated for each cervical level. In the result, the CSA was also significantly larger at the affected side at the C5, C6 and C7 levels ($P<.001$). A receiver operating characteristic analysis demonstrated that the best threshold values were 12.2 mm² (CSA) and for C5NR, 16 mm² for C6NR, and 14.5 mm² for C7NR. In conclusions, this study revealed that the CSAs of affected nerve roots were enlarged in CR patients. As to the contrast ultrasonographic examination, a time to peak (TTP) (from intra-venous to contrast peak time) were examined between the affected and the unaffected cervical nerve root under the ultrasound. The TTP was extended at the affected cervical nerve root (14sec) more than the unaffected nerve root (19sec). We speculated that the enlarged nerve root was related to the nerve congestion.

研究分野：脊椎脊髄

キーワード：頸椎神経根症 体表超音波 造影超音波

1. 研究開始当初の背景

中枢神経系、とくに頸髄は以前から非常に脚光を浴び、f-MRI を用いた脊髄機能画像評価、頸髄内循環動態研究などは行われている。しかし、頸髄から分岐した頸神経根については死体を用いた形態学的研究は散見されるものの、生体においてはほとんど行われていない。その理由としては、頸神経根は脊髄より細く最新 MRI などでも捉え難い事に他ならない。しかし、我々は体表超音波装置を用いれば、生体の頸神経根を容易に捉える事ができると報告した (Takeuchi (研究代表者) et al. Spine. 2014)。そのテクニックを用いて、頸神経根症の診断と、造影超音波法で微小循環動態 (Micro-circulation) を解明したい。

2. 研究の目的

体表造影超音波検査を用いて頸椎症性神経根症の診断と、その罹患頸神経根と正常頸神経根の微小循環動態 (Micro-circulation) の違いを解明する事である。本研究をスタートする前に、我々はまず先行研究として正常人の頸神経根は頸椎レベルにより神経根自体の太さに違いがあると体表超音波で立証し報告した。次に、頸椎症により罹患した神経根は、正常神経根に比べて特徴的な形態学変化が出現すると学会で報告した。さらに症例数を増やし、論文発表する。さらに、本研究ではもう一步踏み込み、Micro-circulation の特徴を同定することである。肝臓疾患、乳腺疾患でルーチン検査として使用されている体表造影超音波検査を用いる事により、その罹患頸神経根と対側の正常頸神経根がどのような微小循環動態を呈しているかを比較調査する事であ

る。

3. 研究の方法

対象者選別: 頸椎症性神経根症の確定診断は研究代表者を含めた研究協力者が、神経症状と画像 (頸椎レントゲン / 頸椎 CT、頸椎 MRI) から行う。そして、罹患頸神経根を同定する。

超音波検査: 神経症状、画像所見を知らない超音波技師 (研究協力者) が、頸神経根超音波検査を施行し左右の第 5、6、7 頸神経根を計測する。そして次に、医師立ち会いのもと患者さんに超音波用造影剤ペルフルブタン 8uL を静注し、罹患頸神経根の Micro-Circulation を評価する。評価後、残りの造影剤ペルフルブタン 8uL を静注し、罹患神経根と同レベルの正常頸神経根の Micro-Circulation を評価する。

4. 研究成果

頸椎症性神経根症患者 102 名の頸神経根断面積は、第五頸神経断面積 (罹患側 14.5mm², 正常側 7.1mm²)、第 6 頸神経断面積 (罹患側 20.4mm², 正常側 12.2mm²)、第 7 頸神経断面積 (罹患側 18.8mm², 正常側 10.5mm²) だった。

罹患神経根側は、正常側神経根断面積と比較して、有意な浮腫変化を起こしていたことがわかった。

その診断的カットオフ値は、第五頸神経根 12.2mm²、第六頸神経根 16mm²、第七頸神経根 14.5mm² であった。

さらに、そのうち同意が得られた 16 名の頸椎症性神経根症患者さんに造影超音波法を用いることにより、頸神経根の微小循環動態を調査した。

罹患神経根は正常神経根と比較して有意な造影効果の遅延 (造影剤 iv

開始直後から造影ピークまでの時間：罹患神経根 19 秒、正常神経根 14 秒, $P < 0.01$) が認められ、それは罹患神経根じたいに環流障害が起こっていることが強く示唆された。

結論、頸椎症性神経根症患者さんでは、絞扼性障害を起こした罹患神経根は浮腫変化を起こし、その神経浮腫性変化は神経自体の血流環流障害と強く関与していると思われた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 5 件)

<英文>

1. **Takeuchi M**, Aoyama M, Wakao N, Tawada Y, Kamiya M, Osuka K, Matsuo N, Takayasu M. Prevalence of C7 level anomalies at the C7 level: an important landmark for cervical nerve ultrasonography. *Acta Radiol.* 2016 Mar;57(3):318-24.

2. **Takeuchi M**, Wakao N, Hirasawa A, Murotani K, Kamiya M, Osuka K, Takayasu M. Ultrasonography has a diagnostic value in the assessment of cervical radiculopathy: A prospective pilot study. *Eur Radiol.* 2017 Aug;27(8):3467-3473.

<和文>

1. **竹内幹伸** 新 NS now 8 脳神経外科手術のコンパス 術中機能・画像情報モニタリングマニュアル Medical view 12 月号 P170-177, 2016.

2. **竹内幹伸** メディカルサイエンス 頸椎症性神経根症に対する超音波ガイド下神経根ブロック 2018

3. **竹内幹伸** コロキア 頸椎症性神経根症 先端医学社 2018.2.10 P14-17.

〔学会発表〕(計 4 件)

1. 日本脊髄病学会 2018 頸神経根の微少循環動態の同定 **竹内幹伸**

2. 日本脊髄外科学会 2017 頸椎神経根の微少循環動態 **竹内幹伸**

3. Cervical Spine Research Society Asia Pacific Section.2017. Cervical Radiculopathy Assesment using Ultrasonography. **Mikinobu Takeuchi.**

4. 日本脊髄病学会 2017 体表超音波で頸椎症を診断する。 **竹内幹伸**

〔図書〕(計 1 件)

1. ゼロからマスター 脊椎超音波ガイド下ブロック **竹内幹伸** メジカルビュー 2017

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織
(1)研究代表者

竹内 幹伸 (Takeuchi Mikinobu)
愛知医科大学・医学部・講師

研究者番号：20532427

(2)研究分担者
()

研究者番号：

(3)連携研究者
()

研究者番号：

(4)研究協力者
()