

症例報告



Struthers' arcade での尺骨神経絞扼により肘内側部痛を呈した一症例 ～超音波画像診断装置を用いて～ *

野中雄太¹⁾・増田一太^{1) 2)}

【要 旨】

Struthers' arcade (以下, SA) は上腕骨内側上顆より近位に存在する筋膜様トンネルである。同部は尺骨神経の絞扼部位とされ, 肘屈伸に伴い, 牽引や摩擦刺激で疼痛や神経症状を呈する。本症例は家事や草取り時の肘関節内側部痛を主訴とし, 理学所見は SA 圧痛, Tinel sign 陽性, 尺骨神経伸張テスト陽性を認めた。超音波画像診断装置を用い, 肩関節 90°外転, 肘関節 90°屈曲位で圧痛点を観察し, 肘伸展等尺性収縮時に尺骨神経縦径が健側比 53% の扁平を認めた。SA での尺骨神経圧排要因は上腕三頭筋内側頭の収縮が報告されているが, 超音波画像診断装置を用いた動態に関する報告はない。そこで健常成人を対象とし, 超音波画像診断装置を用い上腕三頭筋厚を測定した。結果, 草取り動作時の肢位と一致する肩関節 90°屈曲, 肘関節 90°屈曲位で上腕三頭筋内側頭厚が有意に増加した ($p = 0.009$)。

本症例は草取り時の上腕三頭筋内側頭の収縮による尺骨神経圧排に加え, 肘伸展を伴う過用により尺骨神経への機械的刺激が加わることで, 上腕三頭筋内側頭の攣縮を生じさせ, さらなる圧排を招く負の連鎖関係であったと推察し理学療法を展開した。その結果, 理学療法 11 回目で肘関節内側痛と上腕遠位内側痛の消失を認めた。肘関節内側痛と上腕遠位内側痛を認める症例においては, SA での尺骨神経の圧排を疑い, SA での尺骨神経の圧迫動態の測定を超音波画像診断装置を用いて鑑別することが重要であると示唆された。

キーワード：Struthers' arcade, 超音波画像診断装置, 上腕三頭筋内側頭

はじめに

肘部における絞扼性尺骨神経障害は一般的に肘部管や Guyon 管での障害が知られているが, 上腕内側部に存在する Struthers' arcade (以下, SA) でも生じるとされている¹⁾。SA とは解剖学的に上腕

三頭筋内側頭と上腕遠位深筋膜の肥厚部, 上腕内側筋間中隔, 上腕筋停止部より起始する内側上腕靭帯により構成される伸展性に乏しい筋膜様のトンネルである (図 1)²⁾。このトンネル内を上腕三頭筋内側頭前方に沿って下降してくる尺骨神経が通過する。その際に, 尺骨神経は筋収縮に伴う上腕三頭筋内側頭の膨隆により SA で圧排され, さらに肘関節の屈伸により牽引や摩擦刺激が加わることで神経症状を呈するものと考えられている²⁾。

SA での絞扼はオーバーユース例と原因の特定できない特発例³⁾ とに大別され, そのほとんどが前者であるとされている¹⁾。伊藤ら⁴⁾ はスポーツ選手でのオーバーユース例を報告し, 同部の尺骨神経障害は稀なものでなく, 一般に認知されていないため看過されていると述べている。

近年, スポーツ選手やヴァイオリニストでの絞扼例の報告³⁻⁸⁾ はあるものの, SA での尺骨神経の

* A case of elbow joint medial part pain by means of ulnar nerve entrapment in struthers' arcade
- Using ultrasonography -

1) いえだ整形外科リハビリクリニック
リハビリテーション科
(〒 478-0066 愛知県知多市新知西町 10-11)
Yuta Nonaka, PT, Kazuto Masuda, PT: Ieda Orthopedic Rehabilitation Clinic

2) 立命館大学 立命館グローバル・イノベーション研究機構
Kazuto Masuda, PT: Ritsumeikan University Research Organization of Ritsumeikan Global Innovation

E-mail: tqjrw963@yahoo.co.jp

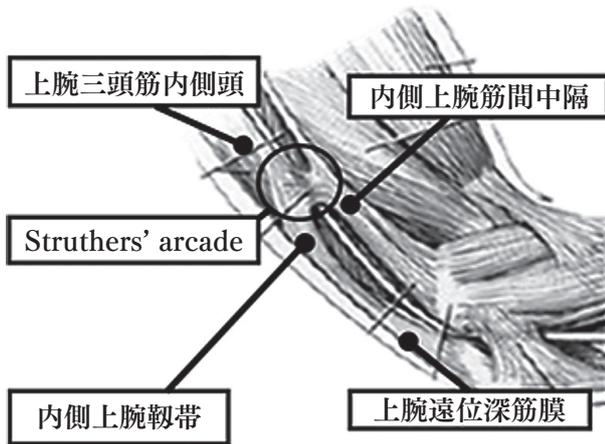


図1. Struthers' arcade の構成図

文献¹⁵⁾より一部改変引用

上腕三頭筋内側頭と上腕遠位深筋膜，上腕内側筋間中隔，内側上腕靭帯で構成される。

圧排動態を描出した報告は見当たらない。今回，SAでの尺骨神経圧排が原因と考えられた症例について，超音波画像診断装置を用いて尺骨神経の圧排動態を観察し，病態解釈を行った。また，奥山ら¹⁾はSAでの尺骨神経圧排の発生原因として肩関節の外旋と肘関節外反の強制，および肘関節屈伸に伴う上腕三頭筋内側頭の収縮を繰り返すことで尺骨神経に動的ストレスを与えると報告している。このことから上腕三頭筋内側頭の収縮はSAで尺骨神経を圧排する可能性を示している。そのため，健常成人を用いて肩関節・肘関節の肢位の違いに伴う上腕三頭筋内側頭厚の変化を超音波画像診断装置を用いて測定し，その結果に基づいて本症例の尺骨神経圧排が生じた要因を考察した。今回，その問題点に対して理学療法を実施した結果，疼痛の軽減が得られた症例について報告する。

説明と同意

症例には十分な説明をし，研究の同意を得た。また予備的研究での被験者に対しても同様に同意を得て研究を実施した。

患者情報

症例は70歳代の女性で，現病歴については，約5年前から家事や草取り作業時の肘関節屈伸時に肘関節内側部痛と上腕遠位内側部痛が生じていた。症状の緩解と増悪を繰り返していたが，2ヵ月前より草取りを行った後に激痛が生じたため当院を受診し，変形性肘関節症と診断され理学療法開始となった。

初診時評価

上腕骨内側上顆，尺骨神経溝，内側上顆より近位7.5 cm部，上腕三頭筋内側頭に強い圧痛を認め，尺骨神経溝と内側上顆より近位7.5 cm部でTinel sign陽性であった。肘部管，Osborne bandでのTinel signは陰性であった。尺骨神経支配領域での痺れや感覚低下，筋力低下は認められなかった。可動域は肘関節屈曲135°，肘関節伸展-5°であった。肘関節屈曲の際に上腕遠位内側と肘関節内側に再現痛を認めた。肩関節可動域に制限は認めなかった。尺骨神経滑走テストは陽性，Morleyテスト，Adosonテスト，Wrightテスト，Roosテスト，肩関節引き下げテストは陰性であった。X線画像では異常所見は認められなかった。超音波画像診断装置を用いた尺骨神経縦径測定では健患比で53%の扁平を認めた。

尺骨神経圧排動態の計測方法

計測機器はGE Healthcare社製デジタル超音波画像診断装置Venue40を用い，12MHzリニアプローブを使用した。計測肢位は背臥位で肩関節外転90°，肘関節屈曲90°とした。計測部位は，上腕骨内側上顆より近位7.5 cmで圧痛を強く認めた部位とした。描出方法は上腕三頭筋内側頭浅層を走行する尺骨神経を描出した後に，肘関節90°屈曲位での等尺性伸展運動時と肘関節0°位での等尺性伸展運動時の尺骨神経を描出した。得られた画像の計測方法は，神経周膜の画面上最も上部を最上端，最も下部を最下端とした。最上端と最下端に接する水平線を引き，この水平線間を結んだ垂線

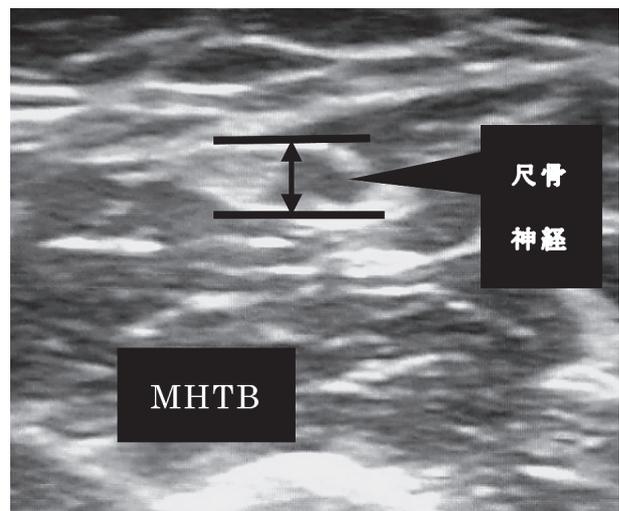


図2. 尺骨神経縦径計測方法

尺骨神経周膜の最上端に接する水平線と最下端に接する水平線とを結んだ垂線の距離を測定した。

MHTB：上腕三頭筋内側頭。

の距離（図2）を測定しこれを尺骨神経縦径とした。健側も同様に測定した。得られた数値は健側縦径を100%とした健患比で比較した。最終評価時も同様の肢位、撮影方法で尺骨神経の縦径を測定した。

理学療法

理学療法開始時は、SAでの圧排除去を目的とし、上腕三頭筋内側頭のリラクセーションを実施した。その際、上腕内側筋間中隔より背側で上腕三頭筋内側頭の筋腹全体を把持し、上腕三頭筋内側頭をつまみ、浮かせるように持ち上げ操作を加えた（図3）。また、肘関節周囲の柔軟性改善を目的とした尺側手根屈筋のストレッチも行った。さらに、尺骨神経の滑走性改善を目的として、肘部管からOsborne bandにかけて把持し、肘関節屈曲とともに同部を末梢へ移動させる操作⁹⁾を実施した。

本症例は斜面での草取り作業を行っていた。その際の草取り動作は肘関節外反を伴う動作であった。そのため、肘関節外反ストレス軽減を目的としたテーピングを施行した（図4）。肘関節軽度屈

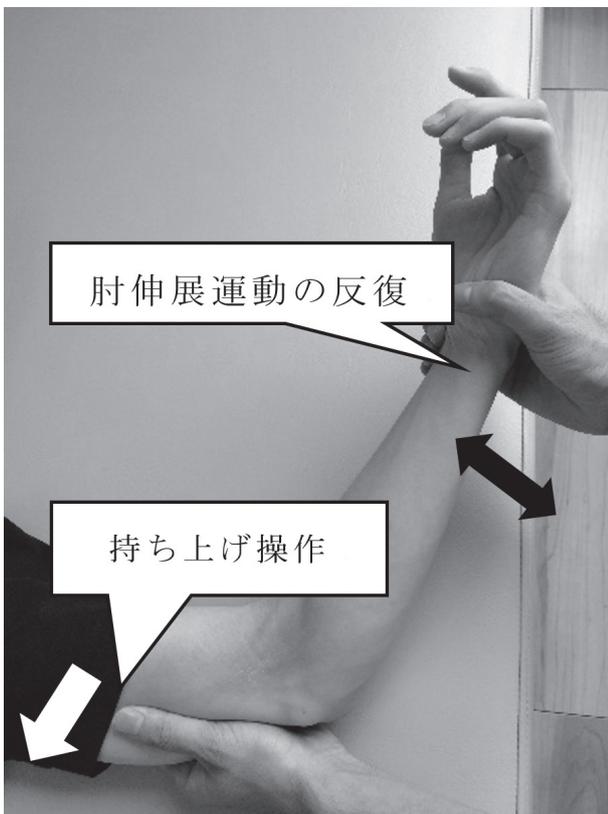


図3. 上腕三頭筋内側頭の持ち上げ操作

内側筋間中隔より背側で上腕三頭筋内側頭の筋腹全体を把持し、上腕三頭筋内側頭を浮かせた後に肘関節伸展運動を反復し、上腕三頭筋内側頭のリラクセーションを図る。



図4. Osborne band から SA にかけての弾性テーピング

Osborne band から SA にかけて弾性テープを貼付し、肘関節屈曲外反を制動。

SA : Struthers' arcade

曲位で Osborne band から SA にかけて弾性テープを貼付した。また、日常生活での動作指導として草取り作業時に肩関節外旋、肘関節外反とならないように指導を行った。

治療経過

理学療法は週1回行い、治療時間は約20分で行った。理学療法開始当初は Visual analog scale (以下、VAS) で70 mmの疼痛を認め、治療後の疼痛や Tinel sign は残存していた。理学療法3回目では、疼痛減弱を認めた。理学療法5回目には関節可動域の改善、再現痛の消失を認めたが、SAや内側上顆の圧痛は残存していた。この際、VAS 22 mmであった。理学療法8回目でSAの圧痛消失を認めた。内側上顆の圧痛は残存しており、VAS 20 mmであった。理学療法11回目においてSA、内側上顆の圧痛を認めず、家事動作や草取り動作での疼痛も消失した。その後、2週間疼痛を認めなかったため理学療法12回目において、理学療法を終了とした。

終了時評価

初診時認めていた上腕骨内側上顆，尺骨神経溝，内側上顆より近位 7.5 cm 部，上腕三頭筋内側頭の圧痛と尺骨神経溝，内側上顆より近位 7.5 cm 部の Tinel sign はすべて陰性であった．可動域は肘関節屈曲 140°，肘伸展 0°で左右差は認めなかった．尺骨神経縦径は 30% の改善を認め，主訴であった上腕遠位内側と肘関節内側の疼痛は消失した．

予備的研究の対象と方法

対象は健常成人 10 名 10 肢（男性 5 名，女性 5 名，平均 22.2 ± 2.4 歳），計測側は利き腕とした．計測機器は前述と同機器を使用した．測定部位は森田ら¹⁰⁾の報告を基に上腕骨内側顆上稜から 1 横指背側を指標とし，短軸走査にて観察した．測定方法は内側顆上稜の頂点に接する水平線と上腕三頭筋内側頭の頂点に接する水平線とを結んだ距離を測定し，これを上腕三頭筋内側頭厚とした．測定は座位にて実施し，肩関節屈伸，内外転，内外旋 0°，肘関節屈曲 0°で手掌面を体側へ向けた基本的肢位（以下，基準肢位）（図 5）とし，基準



図 5. 予備的研究での上腕三頭筋内側頭厚測定肢位

肩関節屈伸，内外転，内外旋 0°，肘関節屈曲 0°の肢位にて上腕三頭筋内側頭厚を測定．同肢位で得られた結果を基準値とした．

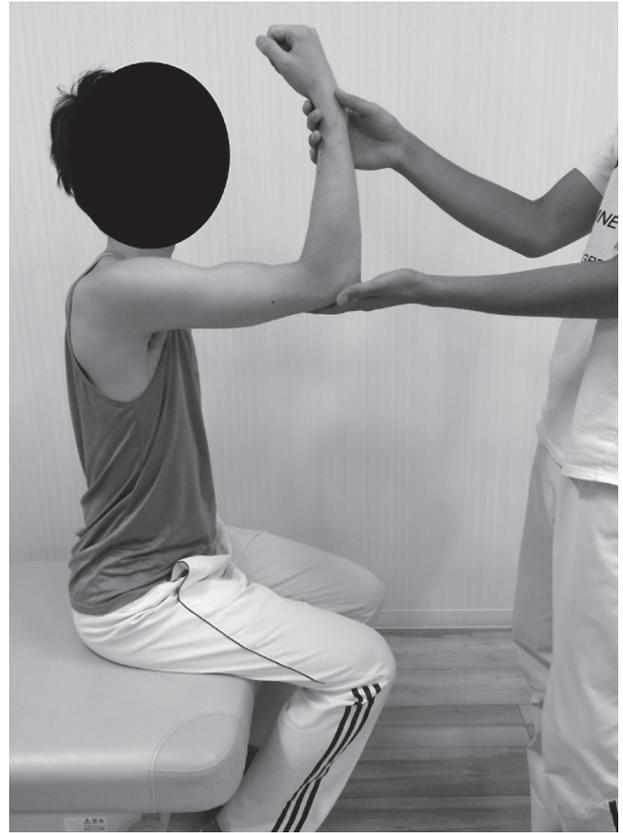


図 6. 肩関節 90° 屈曲，肘関節 90° 屈曲位

同肢位を固定するため第三者に保持してもらい測定した．



図 7. 肩関節 90° 外転，肘関節 90° 屈曲位

同肢位を固定するために第三者に保持してもらい測定した．

肢位で弛緩した上腕三頭筋内側頭厚を基準値とした。これと比較する計測肢位は肩関節屈曲 90°、肘関節屈曲 0°肢位（以下、肩 90 屈肘 0）、肩関節屈曲 90°、肘関節屈曲 90°肢位（以下、肩 90 屈肘 90）（図 6）、肩関節外転 90°、肘関節屈曲 0°肢位（以下、肩 90 外肘 0）、肩関節外転 90°、肘関節屈曲 90°肢位（以下、肩 90 外肘 90）（図 7）、肩関節屈曲 180°、肘関節屈曲 0°肢位（以下、肩 180 屈肘 0）、肩関節屈曲 180°、肘関節屈曲 90°肢位（以下、肩 180 屈肘 90）、肩関節屈伸、内外転、内外旋 0°、肘関節屈曲 90°肢位（以下、下垂位肘 90）とし、各々の肢位と基準肢位で肘伸展等尺性収縮時の上腕三頭筋内側頭厚を測定した。すべての肢位で前腕は中間位とした。得られた結果を、統計ソフト JSTAT にて、t 検定を用い比較した。なお、有意水準は 5% 未満とした。

予備的研究の結果

基準肢位で弛緩した状態の上腕三頭筋内側頭厚は実測値平均 1.22 ± 0.26 cm であった。肩 90 屈肘 90、肩 90 外肘 90 での肘伸展等尺性収縮時の上腕三頭筋内側頭厚の実測値平均はそれぞれ 1.62 ± 0.33 cm, 1.49 ± 0.25 cm であった。これら 2 肢位において、基準肢位で弛緩した状態と比較し、有意な増加を認めた（ともに $p = 0.009$ ）（図 8）。その他の肢位では、有意な差は認められなかった。

考察

SA は上腕骨内側上顆より近位約 8 cm に存在し、上腕三頭筋内側頭、上腕骨遠位部深筋膜の肥厚部、上腕内側筋間中隔、上腕筋停止部より起始する内側上腕靭帯により構成される筋膜様トンネルである²⁾。

SA の存在率については、1973 年に Kane ら¹¹⁾ は解剖標本 20 上肢の解剖学的検討を行い、14 肢で SA の存在を報告し、2003 年には、Schroeder ら¹²⁾ は死体上肢 20 肢のすべてで SA の存在を確認している。これらのことから SA は高率に存在しており、同部での尺骨神経圧排の発生率も少なくないと考えられる。

SA での尺骨神経障害の報告はスポーツなどによるオーバーユースが原因として生じるものが大半を占める。原因として、奥山⁷⁾ は投てき競技者での例を報告し、その中で肩関節外転、外旋し肘関節外反での上腕三頭筋内側頭の収縮と隆起を伴う動作の反復で生じるとしている。これらのことから尺骨神経圧排の要因である上腕三頭筋内側頭の最膨隆肢位の検討のため、健常成人を対象に超音波画像診断装置を用いて予備的研究を行った。結果は肩 90 屈肘 90 と肩 90 外肘 90 における肘等尺性伸展収縮時に上腕三頭筋内側頭が有意に増加し（図 8）、膨隆していた。この有意差を認めた肩 90 外肘 90 は、奥山が投てき時に尺骨神経障害を生じ

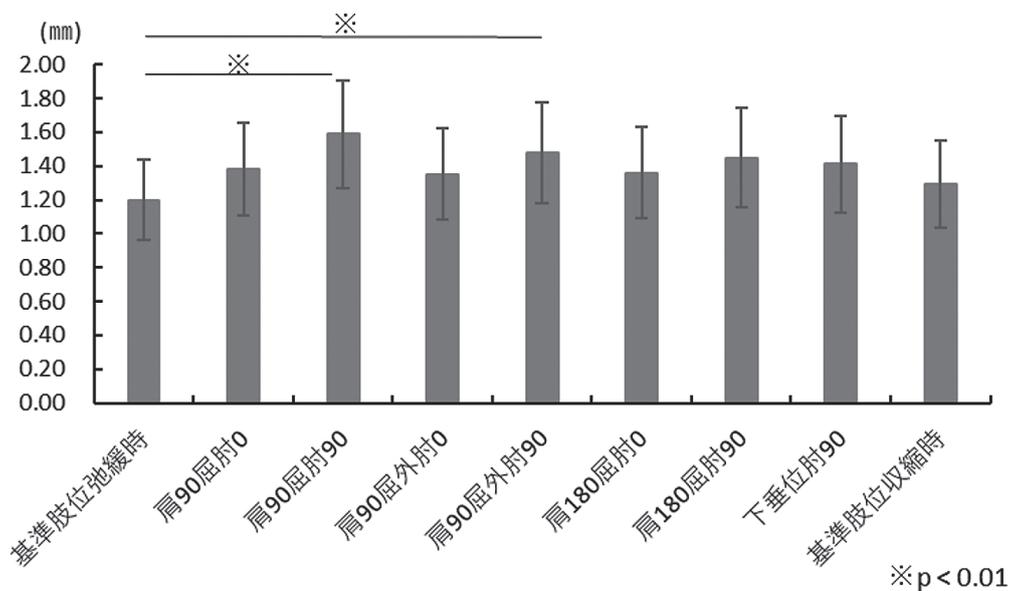


図 8. 基準肢位での弛緩時と肢位別収縮時の上腕三頭筋内側頭厚の実測値

左より、基準肢位：肩関節屈伸、内外転、内外旋 0°、肘関節屈曲 0°で手掌面を体側に向けた肢位、肩 90 屈肘 0：肩関節屈曲 90°、肘関節屈曲 0°肢位、肩 90 屈肘 90：肩関節屈曲 90°、肘関節屈曲 90°肢位、肩 90 外肘 0：肩関節外転 90°、肘関節屈曲 0°肢位、肩 90 外肘 90：肩関節外転 90°、肘関節屈曲 90°肢位、肩 180 屈肘 0：肩関節屈曲 180°、肘関節屈曲 0°肢位、肩 180 屈肘 90：肩関節屈曲 180°、肘関節屈曲 90°肢位、下垂位肘 90：肩関節屈伸、内外転、内外旋 0°、肘関節屈曲 90°肢位。

た肢位と報告している肩関節外転 90°, 肘関節 90° 屈曲肢位と一致する。このことから、同肢位において収縮し膨隆した上腕三頭筋内側頭により尺骨神経は SA に押し上げられ圧排されることが示唆される。また、仲尾²⁾は SA は伸展性に乏しく、肘関節屈伸の反復動作が尺骨神経に過度な牽引力や摩擦力を生じさせると述べている。また、ヴァイオリニストは演奏時に弦を押さえる際、肩関節外転、肘関節外反で肘屈伸を繰り返し尺骨神経に対し摩擦、牽引の機械的刺激を与えると報告している⁵⁾。これらの報告から、尺骨神経を伸張する肩関節肢位での上腕三頭筋内側頭の収縮に加え、肘関節屈伸動作の反復は尺骨神経に対し過度な刺激を与える要因として挙げられる。

これに対し、本症例は斜面での草取り動作時に、肩関節外転、肘関節外反位での肘関節屈伸動作の反復により症状が出現した。超音波画像から、肘関節最終伸展位における等尺性伸展収縮時に尺骨神経縦径が健側と比較し 53% の扁平を認めた。予備的研究の結果にて、同肢位では、上腕三頭筋内側頭の収縮に伴う筋厚の有意な増加を認めていることから SA での尺骨神経圧排を生じさせる環境が存在していた可能性がある。このような環境の下、草取り動作による肘関節屈伸動作の反復が尺骨神経に対し機械的刺激を加え、本症状をさらに増悪させたものと考えられる。また、上腕三頭筋内側頭の神経支配は、橈骨神経の他に尺骨神経からの筋枝が進入しており、一部は尺骨神経支配である^{13) 14)}と報告している。さらに、長期的な神経圧排は筋緊張亢進を招き、結果として攣縮を引き起こす可能性がある。このことから、SA における尺骨神経圧排は上腕三頭筋内側頭の攣縮を惹起させた可能性が考えられた。

本症例は草取り時の上腕三頭筋内側頭収縮に伴う動作により、尺骨神経が押し上げられ SA での圧排を引き起こしていたと考えられた。また、肘関節屈伸動作の反復により尺骨神経の機械的刺激が加わり、上腕三頭筋内側頭の攣縮がさらに増強して、SA で尺骨神経圧排を招く負の連鎖関係が生じているものと推察し、理学療法を展開した。理学療法により上腕三頭筋内側頭の攣縮は消失した。また超音波画像から、肘関節最終伸展位における等尺性伸展収縮時に尺骨神経縦径が健側と比較し 83% となり、SA での尺骨神経圧排は解消され肘関節内側部痛と上腕遠位内側部痛が消失したと考えられた。

本研究の限界と展望

本研究の限界として、本症例と予備的研究とで上腕三頭筋の測定肢位に相違があること、予備的研究の対象者が若年健常者であることが挙げられる。今後は測定方法を統一し、本症例と同症状を呈する症例を対象として測定を行い比較検討していく必要がある。

結論

今回、SA での尺骨神経圧排に伴う、上腕遠位内側部痛と肘関節内側部痛を呈した症例を経験した。上腕三頭筋内側頭の収縮に伴う動作は SA において尺骨神経圧排を生じさせる要因となり、肘関節屈伸動作の反復が尺骨神経に対し牽引や摩擦刺激を加え、症状の増悪につながると考えられた。そのため、上腕三頭筋内側頭の攣縮除去を目的とした理学療法を実施し、疼痛の消失を認めた。肘関節内側部痛と上腕遠位内側部痛を認める症例においては、SA での尺骨神経の圧排を疑い、SA での尺骨神経の圧排動態の測定を超音波画像診断装置を用いて鑑別することが重要であると示唆された。

【文献】

- 1) 奥山訓子, 伊藤恵康: Struthers' arcade による尺骨神経麻痺. 整形・災害外科. 2008; 51: 519-526.
- 2) 仲尾保志: 上腕部における尺骨神経障害. Orthopaedics. 2009; 22(13): 1-5.
- 3) Ochiai N, Honmo J, et al.: Electrodiagnosis in entrapment neuropathy by the arcade of Struthers. Clin Orthop Relat Res. 2000; 378: 129-135.
- 4) 伊藤恵康, 宇沢充圭・他: スポーツ選手にみられる Struthers' arcade における尺骨神経の entrapment neuropathy. 臨床スポーツ医学. 1997; 14: 795-798.
- 5) 仲尾保志, 池上博泰・他: ヴァイオリニストの Struthers' arcade における尺骨神経絞扼障害. 日本肘関節学会雑誌. 2004; 11: 171-172.
- 6) 奥山訓子, 斎藤治和・他: Struthers' arcade における尺骨神経絞扼性障害. Peripheral Nerve. 2008; 19(2): 453-456.
- 7) 奥山訓子: スポーツ選手の Struthers' arcade における尺骨神経絞扼性障害. 日本肘関節学会雑誌. 2001; 8: 5-6.
- 8) 平野圭司, 伊藤恵康・他: Struthers' arcade における尺骨神経麻痺の症例. 臨床整形外科. 2004; 39(6): 889-892.

- 9) 整形外科リハビリテーション学会編集：改訂第2版整形外科運動療法ナビゲーション 上肢・体幹. メジカルビュー社, 東京, 2014, pp. 176.
- 10) 森田竜治, 小野正博・他：超音波画像診断装置を用いた上腕三頭筋内側頭の観察. 第26回東海北陸理学療法学会大会. 2010.
- 11) Kane E, Kaplan EB, et al.: Observations of the course of the ulnar nerve in the arm. *Annales de Chirurgie*. 1973; 27: 487-496.
- 12) von Schroeder HP, Scheker LR: Redefining the Arcade of Struthers. *J Hand Surg Am*. 2003; 28 (6) : 1018-1021.
- 13) Loukas M, Bellay SS, et al.: Ulnar nerve innervation of the medial head of the triceps brachii muscle. *Clin Anat*. 2013; 26 (8) : 1028-1030.
- 14) 淵野耕三：日本人の上肢諸筋への神経分布に関する研究 第1編 上腕筋の神経分布に関する研究. 鹿児島大学医学雑誌. 1960 ; 12 : 7-31.
- 15) Sara M, Michael R: Ulnar Neuropathy About the Elbow. *Oper Tech Sports Med*. 2014; 22 (2) : 198-208.