

【症例報告】

## A型ボツリヌス毒素の複数回投与と外来作業療法の併用療法により 上肢機能の改善を認めた1症例

伊 東 寛 史<sup>1</sup> 池ヶ谷 正 人<sup>1</sup> 竹 川 徹<sup>2</sup> 安 保 雅 博<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京慈恵会医科大学附属柏病院リハビリテーション科

<sup>2</sup> 東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座

(受付 平成 27 年 11 月 14 日)

### COMBINATION TREATMENT WITH BOTULINUM TOXIN TYPE A INJECTION AND OCCUPATIONAL THERAPY FOR UPPER LIMB HEMIPARESIS AFTER STROKE: CASE REPORT

Hiroshi ITO<sup>1</sup>, Masato IKEGAYA<sup>1</sup>, Toru TAKEKAWA<sup>2</sup>, and Masahiro ABO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Rehabilitation, The Jikei University Kashiwa Hospital

<sup>2</sup>Department of Rehabilitation, The Jikei University School of Medicine

We report on case in which both injections of botulinum toxin type A (BoNT-A) and occupational therapy were performed for a patient with spastic upper limb hemiparesis after stroke. A patient were 63-year-old right-handed male, left upper limb hemiparesis due to cerebral hemorrhage.

After occupational therapy was performed for 1 month, BoNT-A was first injected and occupational therapy was continued for a further 3 months. Outcome measures were the Brunnstrom Stage, Fugl-Meyer Assessment, the Action Research Arm Test, the Modified Ashworth Scale, and the Jikei Assessment Scale for Motor Impairment in Daily Living. A patient were assessed on 1 month before and just injection, and 1 and 3 months after BoNT-A injection. The combination therapy improved the motor function of the upper limb and increased the frequency of limb use in activities of daily living. The BoNT-A, which was injected after the patient's motor function and needs were assessed, reduced the spasticity. Through occupational therapy the patient used the paralyzed upper limb consciously with step-by-step training to achieve his needs.

(Tokyo Jikeikai Medical Journal 2016;131:41-47)

Key words; spasticity, upper limb hemiparesis, botulinum toxin type A, rehabilitation, occupational therapy

### I. はじめに

脳卒中後遺症の1つである痙縮は関節拘縮や疼痛を引き起こし、日常生活動作 (Activities of daily living 以下ADL) に大きな支障となる。脳卒中ガイドライン2015において、痙縮治療として推奨グレードAとされた「A型ボツリヌス毒素 (Botulinum Toxin type A, 以下BoNT-A) 投与」が平成22年10月に保険収載され、痙縮治療の幅が広がった<sup>1)</sup>。我々は、脳卒中上肢麻痺症例に対して、BoNT-A投与とリハビリテーションを併用す

ることで、上肢運動機能において受動的機能だけでなく、能動的機能においても改善を示すことを報告した<sup>2)</sup>。

また、BoNT-A治療は、経頭蓋磁気刺激 (transcranial magnetic stimulation, TMS) や Constraint-induced movement therapy (CI療法) との併用療法や、外科的治療との併用による治療効果が報告されている<sup>3) 4)</sup>。最近では、BoNT-Aの複数回投与による段階的な機能改善と長期的な治療効果が報告され<sup>5)</sup>、BoNT-A治療の可能性が広がっている。

東京慈恵会医科大学附属柏病院（以下当院）リハビリテーション科（以下当科）では平成25年度より、脳卒中後慢性期の痙縮を対象に外来通院でのBoNT-A投与とリハビリテーションとの併用療法を開始した。今回、脳卒中後上肢麻痺患者1症例に対し、複数回のBoNT-A投与と外来作業療法（以下OT）の併用療法を実施した。先行する作業療法介入によりBoNT-A投与部位の選定に作業療法士も参画し、機能変化に応じた段階的な作業療法を継続した結果、上肢機能の改善を認めた。本稿では当院における治療プロトコルを紹介し、本例に対する治療経過を詳述する。

## II. 症 例

63歳 男性 右利き

診断名：脳出血後遺症（保存的加療）

障害名：左片麻痺

発症より5年が経過し、左片麻痺と上肢痙縮が後遺症として残存した。BoNT-A治療による痙縮軽減と上肢機能改善とを希望して、当科を外来受診した。

主訴：「左手をスムーズに動かせない」「握った物が離せない」

上肢機能に対して、「少しでも動きを良くしたい」という希望があり、具体的なニーズは“茶碗把持”と“車のハンドル操作”の獲得であった。

左片麻痺の身体機能は、Brunnstrom Stage（以下Br.stage）で上肢IV-手指IV、Modified Ashworth Scale（MAS）で肘屈筋群2、前腕回内筋群2、手関節屈筋群3、手指屈筋群2であった。左上肢は動作時の筋緊張亢進が著明であり、物品のリリースが不能であった。ADLは自立しており、麻痺側上肢は補助手であった。本人は意図的に左上肢を使用しており、左上肢のADL上での使用頻度は高かった。しかし、麻痺側上肢の実際の動作は、広背筋優位の上肢挙上により、大胸筋および肩甲帯周囲筋の筋緊張亢進を伴った努力性動作であり、誤った運動パターンでの反復動作によって、さらなる筋緊張亢進を助長させていた。

Mini-mental state examinationは30/30点であり、認知・高次脳機能面に問題は認めなかった。

なお、本治療の施行にあたり、訓練内容とリス

クについて説明し同意を得た上で、介入を実施した。

## III. 方 法

### 1. 治療プロトコル（Fig. 1）

当院の治療プロトコルでは、BoNT-A投与と4ヵ月間の集中的リハビリテーションとを併用して運用している。BoNT-A投与に先立ち1ヵ月間の先行介入期を設け、BoNT-A投与後3ヵ月間が継続介入期である。リハビリテーションは、外来通院にて週1～2回の頻度で個別療法として介入している。各時期（初回、BoNT-A投与前、BoNT-A投与1ヵ月後、投与3ヵ月後）に、①Br.stage、②Fugl-Meyer Assessment 上肢項目（以下FMA）、③Action Research Arm Test（以下ARAT）<sup>6)</sup>、④MAS、⑤麻痺側上肢のADLにおける使用頻度と動作の質の評価Jikei Assessment Scale for Motor Impairment in Daily Living（以下JASMID）<sup>7)</sup>の評価を実施する。

#### 1) 先行介入期

先行介入期では、作業療法士による身体機能評価と患者のニーズを聴取している。外来での訓練では、拘縮や廃用の除去とストレッチを中心とした自主トレーニング指導を実施している。1ヵ月間の訓練経過から、今後の治療目標を設定し、注射部位を選定する。

#### 2) BoNT-A投与

BoNT-A投与に先立ち、医師・療法士間でのカンファレンスを実施し、先行介入期での経過とBoNT-A投与前評価の結果から、両者で注射部位を決定し、治療目標の共有を行っている。

<b>先行介入期</b> (1ヵ月間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 初回評価(上肢機能評価、痙縮評価、主観・ADL評価)、ニーズの聴取</li> <li>■ リハビリテーション目標の設定、対象者との共有</li> <li>■ 訓練:積極的な拘縮・廃用除去とADL指導を先行して開始</li> <li>■ 自主トレーニング指導</li> </ul>
<b>BoNT-A投与</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 注射前評価の実施</li> <li>■ 注射部位の選定: リハビリ医師・担当療法士とでカンファレンスを行い、治療目標に応じて筋を決定</li> </ul>
<b>継続介入期</b> (3ヵ月間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 訓練:目標動作の獲得に向けた段階的な上肢機能訓練を継続</li> <li>■ 再評価 (投与1ヵ月後・3ヵ月後)</li> <li>■ BoNT-Aの複数回投与の検討</li> </ul>

Fig. 1. The treatment protocol in our department

### 3) 継続介入期

投与後3ヵ月間にわたり外来での訓練を継続している。個別療法では、目標達成に向けて、機能変化に応じた段階的な上肢機能訓練を実施し、自主トレーニングの内容を状態に応じて変更させながら指導する。また、BoNT-A投与後3ヵ月経過時に上肢機能を再評価し、評価結果および対象者の治療継続に対する希望の有無から、BoNT-Aの複数回投与の必要性について医師と療法士との間で検討する。

### 2. 自主トレーニング指導

自主トレーニングは、当科で作成した粗大動作と巧緻動作からなる内容<sup>8)</sup>を参考に、対象者の上肢機能に合わせて運動項目を選定している。運動課題やADL場面での麻痺手の使用について、動作時の注意点を含めて指導する。自宅でも毎日継続して行ってもらうため、チェックリスト (Fig. 2) を用いている。

Fig. 2. Checklist of the home-based functional training

## IV. 治療経過及び結果

本症例の各期における上肢機能評価結果の経過を表に記す (Table 1)。

### 1. 先行介入期

初期評価: Br.stage 上肢IV手指IV, FMAは41/66, ARATは17/57, MASは肘屈筋群2, 前腕回内筋群2, 手関節屈筋群3, 手指屈筋群2であった。上肢動作時の特徴として、大胸筋の筋緊張が高く、また三角筋の筋力低下から広背筋優位の上肢挙上肢位となり、回外動作は不十分であった。またリーチ動作では、肩甲骨周囲筋の筋緊張亢進により上肢全体の緊張が高くなり、手関節背屈動作は困難であった。動作を繰り返行うと、さらに麻痺側上肢の筋緊張亢進を認め、健側上下肢および体幹の代償を伴った過剰努力の動作が見られた (Fig. 3)。

JASMIDは使用頻度74.7、動作の質60.0であり、ADLにおける使用頻度が比較的高い状態であったが、誤った運動パターンでの反復動作によって、さらなる筋緊張亢進を助長させていた。

初期評価の結果から、治療目標を、運動パターンの修正と修正したパターンでの麻痺側上肢の



Fig. 3. Features of the upper limb motion (baseline)

Left : upper limb front elevation

Center : forearm supination

Right : reaching forward

Table 1. Changes in the measures applied for this case

	初回評価	BoNT-A 注射前	BoNT-A 投与 1ヵ月後	BoNT-A 投与 3ヵ月後	2回目 投与3ヵ月後	3回目 投与3ヵ月後
Br.stage	IV/IV	IV/IV	IV/IV	IV/IV	IV/IV	IV/IV
FMA (/66)	41	44	52	49	49	49
ARAT (/57)	17	19	32	33	34	34
MAS						
肘屈曲	2	2	1+	1+	1+	1+
前腕回内	2	2	2	2	2	2
手関節屈曲	3	3	2	3	3	3
手指屈曲	2	1+	2	2	2	1+
JASMID						
使用頻度	74.7	74.7	78.7	78.7	77.3	80
動作の質	60	64	58.7	58.7	64	69.3

FMA: Fugl-Meyer Assessment, ARAT: Action research arm test, MAS: Modified Ashworth scale, JASMID: Jikei Assessment Scale for Motor Impairment in Daily Living.

ADL参加とした。個別療法では、Range of motion (以下ROM) 拡大を目指した肩甲骨周囲筋のストレッチと、臥位および座位姿勢での肩関節周囲筋の促進訓練により上肢中枢部の強化を図った。自主トレーニングは粗大動作およびストレッチを中心とした内容を指導した。

## 2. BoNT-A 投与

1ヵ月間の先行介入期の経過から、BoNT-A 投与の目的を上肢全体の異常筋緊張の緩和とし、中枢部の筋緊張をコントロールすることにより努力性動作の軽減を図ることとした。

BoNT-A は中枢部の筋への投与を中心に末梢部位まで全体的に投与した。BoNT-A 投与部位と各筋への投与量は、大胸筋、広背筋、上腕二頭筋に各25単位、上腕筋、橈側手根屈筋に各50単位、円回内筋、深指屈筋に各20単位、計215単位であった。

## 3. BoNT-A 投与後の継続介入期

個別療法では、上肢操作時に努力性動作にならないよう適宜フィードバックをしながら、大胸筋と肩甲骨周囲の筋緊張のコントロールを中心に介入し、臥位から座位へと段階付けをしながらアプローチした。また、筋緊張のコントロールの改善に伴い、徐々にリーチ動作や巧緻性訓練を導入した。

自主トレーニングにおいても、BoNT-A 投与に伴う機能変化に合わせて、投与前は臥位を中心とした内容で実施していたものから、投与後は座位で行う課題へと変更した。また茶碗把持や鞆の開閉時の補助などADL場面での麻痺手の使用を促し、動作時の注意点を含めて指導した。チェックリストを用いて自主トレーニングの遂行状況を随時確認した。

先行介入期からBoNT-A投与3ヵ月後までの上肢機能の変化 (Fig. 4) から、先行介入期のOT介入のみでも上肢機能はわずかに改善したが、BoNT-A投与3ヵ月後においてFMAは49/66、ARATは33/57と著しい改善を認めた。MASは肩・肘の中枢部での痙縮の軽減を認めた。動作時の努力性動作は軽減を認め、手指末梢部へも更なる機能向上が期待できたため、医師と協議の上、BoNT-Aの継続投与を決定した。注射部位を上肢機能の変化に応じて変更し、3ヵ月ごとに施注す

ることとした。

## 4. BoNT-A 複数回投与

2回目以降のBoNT-A投与では、目的を前腕遠位部の痙縮軽減とした。1回目のBoNT-A効果と対象者のニーズや要望を考慮して注射部位の選定を行い、治療目的と目標とを、対象者と随時確認しながら訓練を進めた。各BoNT-A治療時の目的と投与部位を表に示す (Table 2)。

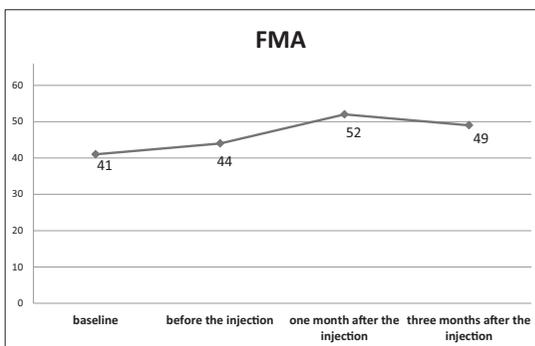
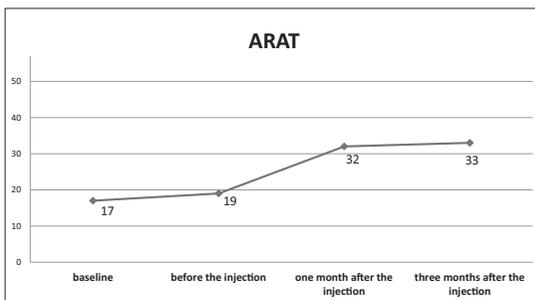
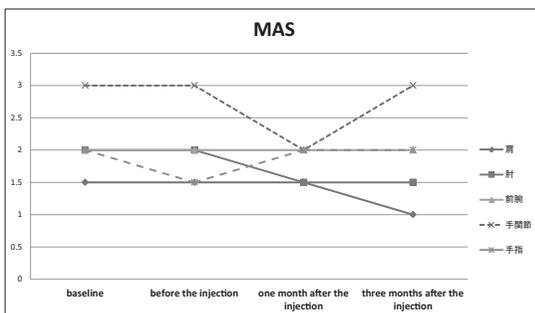


Fig. 4-1. Change in the FMA score as an upper limb motor function  
FMA : Fugl-Meyer Assessment



4-2. Change in the ARAT score as an upper limb motor function  
ARAT : Action research arm test



4-3. Change in the MAS score as spasticity of the affected upper limb  
MAS : Modified Ashworth scale

2回目の注射部位は末梢部の筋を中心に投与した。注射部位と各筋への投与量は、大胸筋25単位、上腕筋25単位、円回内筋25単位、方形回内筋40単位、橈側手根屈筋40単位、尺側手根屈筋25単位、長母指屈筋10単位、深指屈筋25単位、浅指屈筋25単位、計240単位投与した。

3回目は、これまでの経過において広背筋への施注が上肢中枢部の筋緊張コントロールに有効であったため、広背筋および1・2回目の注射で効果を認めたと判断した部位に施注した。注射部位と各筋への投与量は、広背筋45単位、上腕二頭筋25単位、上腕筋50単位、橈側手根屈筋23単位、尺側手根屈筋45単位、円回内筋23単位、深指屈筋22単位、浅指屈筋22単位、計225単位投与した。

OT介入は、個別療法では粗大動作および巧緻動作における動作のフィードバックを中心に実施した。またBoNT-Aの治療効果に応じて個別療法と自主トレーニングの運動課題について、中枢部・末梢部へのアプローチ割合を変化させて介入し、巧緻動作やADL動作を含む複合動作の割合を経過とともに増やしていった。

## 5. 最終結果

BoNT-A投与2回目以降は、各投与3ヵ月後のFMAおよびARATの評価結果は維持されていた。また、JASMIDは初期評価時から麻痺側上肢の使用頻度は高く大きな変化はなかったが、動作の質は2回目投与後より経過とともに向上した(Table 1)。

上肢動作時の特徴の変化をFig. 5に示す。リーチ動作において、初期と比較し後期では体幹の前傾が見られるようになり、手関節の背屈が可能となった。また、肩甲帯周囲および健側上肢の過剰

努力が軽減し、主訴であったスムーズな動きや物を離す動作を繰り返して行うことが可能となった。麻痺側上肢使用により新たに獲得したADL動作は、茶碗把持に加え、指を開くことが可能となったことによるエスカレーターや階段の手すりの把持である。症例本人からは、「左手の使い方を意識して使用するようになった」と聞かれ、麻痺側上肢の使用に対する行動変容が見られた。

## V. 考 察

BoNT-Aは神経筋接合部に作用し、局所的な注射により筋肉の収縮抑制効果が得られ、これまでの先行研究より、痙縮治療への有効性と安全性が報告されている<sup>9) 10)</sup>。また、沢田ら<sup>8)</sup>や佐瀬ら<sup>11)</sup>はBoNT-A注射とOTの併用効果を報告し、本症例においても上肢機能の改善を認め、BoNT-A注射とOTとの併用療法の有効性が追認された。これまでの報告では、OT介入は自主トレーニング指導が中心であり、個別訓練による継続的な介入をした報告は少ない。今回、当院では、BoNT-A



Fig. 5. Changes in the features of the upper limb motion  
Left : reaching forward at the baseline  
Right : reaching forward after 3rd BoNT-A injection

Table 2. Purposes of each treatment and the muscles in which botulinum toxin type A was injected

	評価	BoNT-A投与目的	投与部位・投与量
BoNT-A 1回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>肩甲帯周囲筋緊張亢進</li> <li>広背筋緊張亢進により大胸筋緊張亢進</li> <li>前腕回外不十分</li> <li>物品のリリース困難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上肢全体の筋緊張緩和</li> <li>中枢部の筋緊張コントロール</li> </ul>	大胸筋、広背筋、上腕二頭筋に各25単位 上腕筋、橈側手根屈筋に各50単位 円回内筋、深指屈筋に各20単位 計215単位
BoNT-A 2回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>大胸筋・広背筋へのBoNT-A投与と訓練における中枢部中心のアプローチにより、中枢部における努力性動作が軽減</li> <li>末梢部筋緊張のコントロール不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前腕遠位部の痙縮軽減</li> </ul>	大胸筋25単位、上腕筋25単位、円回内筋25単位、 方形回内筋40単位、橈側手根屈筋40単位、尺側 手根屈筋25単位、長母指屈筋10単位、深指屈筋 25単位、浅指屈筋25単位 計240単位
BoNT-A 3回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>努力性動作の軽減には中枢部の筋緊張コントロールが有効と判断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中枢部の筋緊張コントロール</li> <li>前腕遠位部の痙縮軽減</li> </ul>	広背筋45単位、上腕二頭筋25単位、上腕筋50単位、 橈側手根屈筋23単位、尺側手根屈筋45単位、 円回内筋23単位、深指屈筋22単位、浅指屈筋22 単位 計225単位

投与に先立ち1ヵ月間の先行介入期を設けた。その結果、BoNT-A投与前に直接介入する機会が増えたことで、対象者の麻痺側の上肢機能やニーズ動作などを詳細に把握でき、治療目的に応じた効果的な注射部位の選定が可能となったと考えられた。当院で行うBoNT-A注射部位選定のポイントをFig. 6に示す。

本症例は、初期評価時に中枢部の耐久性および筋力低下を認めた。また、発症から5年が経過し、動作において誤った動作パターンが習慣化されており、上肢全体の努力性動作が顕著であった。そのため、BoNT-A投与により痙縮の軽減が図れたとしても、運動パターンを修正しなければ上肢機能の改善は見込めないと考え、運動学習の再教育が必要であると考えた。症例の麻痺側上肢の動作時の特徴として、大胸筋および肩甲帯周囲の筋緊張亢進と三角筋の筋力低下により、上肢全体の努力性動作を引き起こしていた。上肢中枢部の耐久性および筋力の向上と筋緊張のコントロールを図ることで努力性動作が軽減し、さらなる上肢機能の改善につながると考えた。そこで、OT個別療法、自主トレーニングの内容は、上肢中枢部に対するアプローチを中心に実施し、治療目的と目標を対象者と共有した上で介入を進めた。また、1回目のBoNT-A注射部位の選定に際し、OT評価から考える今後の機能予測と方針を医師と共有した。患者のニーズは“上肢のスムーズな動作の獲得”と“茶碗把持動作の獲得”である。注射部位選定のポイントとして、痙縮が動作の障害因子となっていること、上肢挙上時や前方リーチ動作の際に大胸筋の筋緊張が亢進し広背筋優位の動作パターンを呈し、痙縮による異常肢位を認めること、ま

た、拮抗筋の随意性および筋力が保たれており、訓練により上肢機能の改善が見込める点を考慮した。すなわち、上肢中枢部の痙縮軽減を目的として、大胸筋に加え、広背筋へも投与することを決定した。その後の経過で、徐々に中枢部の筋緊張のコントロールに改善を認め、上肢機能の改善を認めた。

先行介入期を設けたことにより、客観的な上肢機能評価だけでなく、直接介入により運動パターンの詳細な動作分析や、訓練による機能改善の予測を立てることが可能となった。その他、先行介入期のメリットとして、OT評価から問題点を列挙して、対象者と現在の問題点と治療目的を共有する時間が作れる点、自主トレーニング指導をBoNT-A治療前から実践できる点が挙げられる。臨床の経験において、患者の中には、BoNT-Aを投与すれば機能が改善すると思っている場合がある。BoNT-A治療前に自主トレーニング指導を実施することで、BoNT-A治療と自主トレーニングを含めたりハビリテーションの併用の重要性を理解してもらい、BoNT-A投与後にスムーズに訓練を進めることが可能となる。また、自主トレーニングチェックリストを活用することで、訓練と日常生活上での麻痺手の使用について常に治療の目的を意識してもらいながら実践することが可能となり、対象者の治療に対するモチベーションの向上につながると考えられた。

竹川ら<sup>5)</sup>は、BoNT-Aを2度投与し、各々の投与後に自主トレーニング指導を実施することで、上肢痙縮の軽減のみならず上肢運動機能で更なる改善を認めたと報告し、BoNT-A複数回投与の重要性を報告している。

本症例においては、1回目のBoNT-A治療により治療効果を認め、複数回投与が必要であると判断し、3ヵ月おきに継続投与を実施した。その結果、2回目以降は1回目と比較して比べると著しい改善は認めなかったが、改善した上肢機能の長期的な機能維持につながった。2回目以降のBoNT-A治療では、1回目のBoNT-A効果と対象者のニーズや要望を考慮して注射部位を選定したことで、治療目的と目標を対象者と確認しながら訓練を進めることが可能であった。身体機能の改善だけでなく、JASMIDの動作の質が2回目投与

#### 当院で行う注射部位選定のポイント

- 治療目標とニーズ動作は何か。
  - 痙縮は動作の障害因子となっているか。
  - 痙縮による異常肢位や関節拘縮・変形があるか。
  - 拮抗筋の随意性および筋力が保たれているか。
  - 訓練だけで筋緊張緩和に改善が見込めるか。
  - 痙縮による疼痛が訓練やADLの障害因子となるか。
- 訓練場面で評価したOTの視点を医師に伝える。

Fig. 6. Important points with making decision in which muscles botulinum toxin type A to be injected

後より向上したことや、ADL場面や自主トレーニング時における麻痺側上肢使用に対する症例本人の意識の変化や行動変容を認めたことから、BoNT-Aの複数回投与だけでなく、OTの直接介入による継続的な訓練、指導の実践が効果的であったと考えられた。

今後、本症例のようにBoNT-Aの複数回投与をする症例が増えてくることが考えられる。しかし、いつまでBoNT-A投与を継続すべきなのか、また投与部位や投与量によって機能改善に差は認められるのかなど、臨床上的問題点は多数挙げられ今後の検討課題である。

## VI. 結 語

今回、脳卒中後の痙性上肢麻痺症例に対して、当院における治療プロトコルによるBoNT-A治療とOTとの併用療法を施行し、良好な治療効果を示した。BoNT-A治療とリハビリテーションの併用については、BoNT-Aの複数回投与や効果的な介入手段の検討など様々な取り組みの報告が増えてきている。今後、BoNT-Aの継続投与が必要と判断される対象者に対して、いつまで投与を続ける必要があるのか、治療のゴール設定が課題である。OTでは介入の目的を明確にした上で訓練、指導を実施する必要がある。

**著者の利益相反 (conflict of interest : COI) 開示 :**  
本論文の研究内容に関連して特に申告なし

## 文 献

- 1) 安保雅博, 竹川徹, 角田亘. BoNT-Aを用いて脳卒中後の上肢痙縮に対するリハビリテーション医療を進める. 日医師会誌. 2012; 141: 100-1.
- 2) Takekawa T, Kakuda W, Taguchi K, Ishikawa A, Sase Y, Abo M. Botulinum toxin type A injection, followed by home-based functional training for upper limb hemiparesis after stroke. *Int J Rehabil Res.* 2012; 35: 146-52.
- 3) 花田恵介, 竹林崇, 丸本浩平, 児玉典彦, 道免和久. A型ボツリヌス製剤を投与後にCI療法を実施した一症例. *作療ジャーナル.* 2012; 46: 93-7.
- 4) 田口健介, 吉澤いづみ, 松浦慎太郎, 安保雅博. 発症より20年以上が経過した重度関節変形を伴う上肢痙縮2症例に対する外科的治療, ボツリヌス毒素注射, 作業療法の複合的治療の経験. *慈恵医大誌.* 2013; 128: 83-8.
- 5) 竹川徹, 原貴敏, 角田亘, 小林一成, 佐瀬洋輔, 安保雅博. 脳卒中後の上肢痙縮への2度のA型ボツリヌス毒素投与が上肢運動機能へ与える効果. *Jpn J Rehabil Med.* 2014; 51: 38-46.
- 6) Lyle RC. A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. *Int J Rehabil Res.* 1981; 4: 483-92.
- 7) 石川篤, 角田亘, 田口健介, 榎間剛, 安保雅博. 本邦の生活様式に即した脳卒中上肢麻痺に対する主観的評価スケール作成の試み 日常生活における「両手動作」と「片手動作」に着目して. *慈恵医大誌.* 2010; 125: 159-67.
- 8) 沢田裕之, 石川篤, 竹川徹, 角田亘, 川島公成, 安保雅博. 脳卒中後の痙性上肢麻痺に対するA型ボツリヌス毒素投与と作業療法士による積極的自主トレーニングの併用. *慈恵医大誌.* 2011; 126: 99-109.
- 9) 川手信行, 水間正澄. 痙縮のコントロール. *総合リハ.* 2007; 35: 1193-8.
- 10) 原貴敏. BoNT-A治療のEBM. 安保雅博, 角田亘 編. 上肢痙縮に対するボツリヌス治療とリハビリテーション. 東京: 金原出版; 2012. p.17-35.
- 11) 佐瀬洋輔, 池ヶ谷正人, 小澤弘幸, 角田亘, 安保雅博. 脳卒中後の重度痙性上肢麻痺に対するボツリヌス毒素投与と低周波治療, 作業療法士による自主トレーニング指導との併用療法: パイロット研究. *作業療法.* 2013; 32: 233-43.