

原著

上下肢痙縮へのボツリヌス注射とリハビリテーション

— 当院での4年間・436回の治療経験から —

川北慎一郎 西願司

恵寿総合病院 リハビリテーション科

【要旨】

2010年10月、上下肢痙縮の治療としてのボツリヌス注射がようやく日本でも保険適応となった。当院でも2010年12月から上下肢痙縮へのボツリヌス注射を開始したが、約4年間で上肢102例、下肢68例（合計138例、32例は上下肢ともに治療した患者）に延べ436回の治療を行ってきた。上肢では自動運動の無い重度麻痺患者が中心ではあるが、その81%に衛生、更衣の介助軽減、疼痛、姿勢の改善などで1つまたは複数の改善がみられた。自動運動が見られた15例ではその後の集中的リハや治療的電気刺激などを併用し、手指自動運動の改善によりADL向上が見られるものも多かった。また下肢ではAFOをつけて歩行可能な患者が中心であったが、新たにAFOを作成する際に適合性を高めるため注射を行った患者が13例、注射後にAFOを変更した患者が10例あった。注射後には、歩様改善や歩行時の疼痛緩和が約75%の患者で確認された。AFO有の10m歩行時間には、注射前後に有意な差は見られなかったが、AFOなしの10m歩行時間は注射後有意な短縮が見られた。上肢、下肢ともボツリヌス注射1ヶ月後には主な筋の痙縮の程度(MAS)は、平均約1.0の低下が見られた。ボツリヌス注射は上下肢痙縮の有効な治療法で、リハビリテーション治療をすすめるために、今後ますます無くてはならない重要な手段になると考えられた。

Key Words : 上下肢痙縮, ボツリヌス注射, 集中的リハビリ, 治療的電気刺激, 短下肢装具

略号一覧 : CI (Constraint Induced Movement), PAS (Power Assisted Stimulation),  
 ADL (Activities of Daily Living), FMA (Fugl-Meyer Assessment),  
 AFO (Ankle Foot Orthosis), MAS (Modified Ashworth Scale),  
 DAS (Disability Assessment Scale), ITB (Intrathecal Baclofen),  
 ROM (Range of Motion), FIM (Functional Independence Measure),  
 TUG (Time Up and Go), BRS (Brunnstrom Recovery Stage),  
 r TMS (repetitive Transcranial Magnetic Stimulation),  
 t DCS (transcranial Direct Current Stimulation)

【はじめに】

痙縮は、脳卒中・頭部外傷・無酸素脳症・頸髄損傷・脳性麻痺・多発性硬化症などの疾患によって生じる、いわゆる上位運動ニューロン症候群による症候のひとつである。治療法には、薬物療法（抗痙縮

薬）・ITB療法・神経ブロック（フェノール、ボツリヌス）・装具療法・電気刺激・手術療法・リハビリテーション（以下リハ）など様々なものがあり、治療法の選択には、個々の患者の問題点と治療目的に合わせて何を何時行なうのかを検討し、また適切に組

み合わせることが重要である<sup>1) 2)</sup>。2009年脳卒中治療ガイドラインでは、脳卒中後の痙縮治療として、ボツリヌス注射が唯一推奨グレードAに分類された<sup>3)</sup>。しかし日本におけるボツリヌス注射保険適応は、眼瞼痙攣・片側顔面痙攣・痙性斜頸・小児脳性麻痺下肢痙縮のみであったが、2010年10月ようやく成人上肢痙縮・下肢痙縮にも保険適応が追加され、痙縮治療は大きく変化した。またそれに伴い新たなリハビリ治療も取り入れられるようになり、リハビリ治療自体が大きく変わろうとしている。

ボツリヌス療法は、ボツリヌス菌（食中毒の原因菌）が作り出すたんぱく質を筋肉内に注射し、新たなリハビリを行う治療法である。注射した筋肉の神経筋接合部で神経伝達物質（アセチルコリン）の放出が抑制され、筋収縮の抑制により筋緊張が軽減される。ボツリヌス菌の注射ではなく、適正に使用すればほとんど副作用は認めない<sup>4)</sup>。1989年から世界80カ国以上の国で上肢・下肢の痙縮に使用されてきた。しかし注射後3~4ヶ月で神経筋伝達は回復し、筋弛緩作用も減弱~消失するといわれ、注射後のリハビリが重要となる。恵寿総合病院リハビリ科では、2010年12月からボツリヌス注射を開始し、現在までの4年間で138名の上下肢に延べ436回の治療を行ってきた。上下肢痙縮に対する当院のボツリヌス注射の対象と方法及び治療成績を提示し、ボツリヌス療法に対して若干の考察を加える。

### 上肢痙縮へのボツリヌス注射

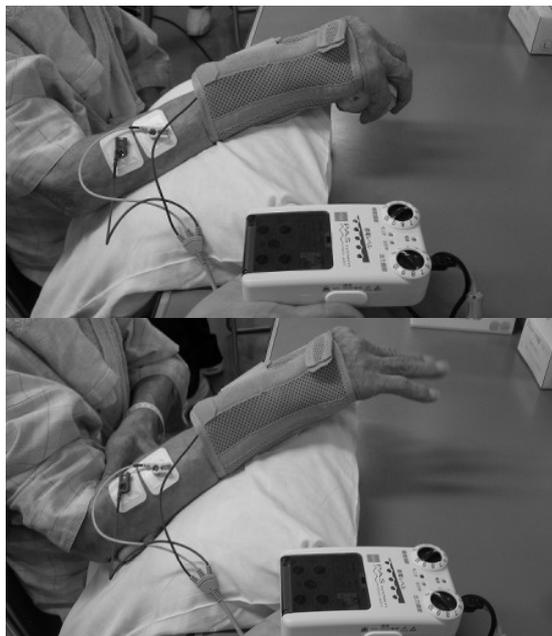
#### 【対象と方法】

上肢痙縮へのボツリヌス注射は、約4年間で102例に対して289回施行した。使用するA型ボツリヌス毒素製剤は、上肢では240単位を上限として、原則50単位を2mlの生理食塩水で溶解して用いた。下肢と同時にする場合を除いて上肢のみの注射時は、原則として超音波や電気刺激装置は使用せず、痙縮筋の触診のみで施行した。体位は坐位で行い、ボツリヌス注射の施行時間は約10~15分間であった。治療開始時には原則複数回治療する計画は立てず、3ヶ月以後に希望者には再注射を行った。1回だけの施行者は18例、2回施行が23例、3回が27例、4

回以上が34例と3回以上の施行者が多かった。施行筋は痙縮による異常姿勢パターンを改善することを目的として、大胸筋、上腕二等筋、腕橈骨筋、円回内筋、橈側・尺側手根屈筋、浅・深指屈筋、長母指屈筋、母指内転筋などであった。手指の自動運動が見られた患者では、通常リハビリに追加して、適応に従い新しい電気刺激PASやCI療法を追加した（図1）。評価としては、関節可動域、運動機能、ADLの評価に加えて施行前と施行1ヶ月後に痙縮自体の評価（MAS、表1）<sup>5)</sup>、機能障害度項目（DAS、表2）<sup>6)</sup>、5段階患者満足度調査などを行った。自動運動のある患者では、手指の運動機能としてFMA（表3）<sup>7)</sup>も前後で評価した。1回目施行前の症例を表4に示す（表4）。平均年齢は64歳であり、補助手レベルは11例と少なくほとんどの麻痺手は廃用手であった。発症から初回注射までの期間は6ヶ月から25年とばらつきがあり、平均6年であった。症例は脳出血後が45例で最も多く、ついで脳梗塞後、くも膜下出血後、頭部外傷後、脳性麻痺などであった。片麻痺がほとんどで、左麻痺が右麻痺よりも多く見られた。注射前の主要筋（肘、手、指屈筋など）のMASは平均2.8、DASは平均8.1であった。なお現在までに我々がボツリヌス注射を実施した患者は3例を除いて身体障害者手帳を有しており、治療費の患者負担免除を確認して施行した。

#### 【結果】

1回目のボツリヌス注射から1ヶ月後に再評価した結果を表5に示す（表5）。前後とも評価できた78例のMASは平均2.8から1.7と有意な低下が見られた。1以上の改善は63例（81%）に見られた。またDASも平均8.1が3.8と有意に低下し、衛生、疼痛、肢位では60%に1点以上の改善が見られた。自動運動がみられた15例の手の運動機能はFMAで平均4.4であったが、注射後PASを9例に、CI療法を6例（両治療併用4例）に追加しFMAは平均7.8となった。満足度調査では悪くなったと感じたものは無く、満足度の高かった（かなり満足と非常に満足）割合は65%であり（表5）、これらの患者に複数回治療の希望が多かった。



PAS施行中



CI療法中

図1 PAS と CI 療法

表1 Modified Ashworth Scale (MAS)

痙縮の評価尺度

0	筋緊張の亢進はない。
1	軽度の筋緊張亢進がある。引っ掛かりとその消失、または屈曲・伸展の最終域でわずかな抵抗がある。
1+	軽度の筋緊張亢進がある。明らかな引っ掛かりがあり、それに続くわずかな抵抗を可動域の1/2以下で認める。
2	よりはっきりとした筋緊張亢進を全可動域で認める。しかし、運動は容易に可能。
3	かなりの筋緊張亢進がある。他動運動は困難。
4	患部は硬直し、屈曲・伸展は困難。

文献5)を改変

表2 Disability Assessment Scale (DAS)

上肢の機能障害スケール

	評価内容
手の衛生状態 (Hygiene)	浸軟・潰瘍形成・手掌感染の程度、手掌および手の清潔さ、手洗いができるか、爪の手入れができるか、衛生に関わる障害がどの程度、日常生活の妨げになっているかを評価する。
肢位 (Limb position)	上肢の位置異常がどの程度、身体的、心理的、社会的に日常生活に影響を与えているかを評価する。
疼痛 (Pain)	上肢痙縮に関連する疼痛または不快感の程度がどの程度、日常生活に影響を与えているかを評価する。
着衣動作 (Dressing)	患者が衣服(シャツ、上着、手袋など)の着脱をどの程度、容易にできるか、また、上肢の位置異常が更衣動作に関して、どの程度、日常生活の妨げになっているかを評価する。

以下の4つの基準により評価する。

0:障害なし、1:軽度の障害、2:中等度の障害、3:高度の障害

文献6)を改変

表3 Fugl-Meyer Assessment Test (FMA)

<b>C 手指:0~14点</b>	
集団屈曲が不能・不十分・十分に0・1・2	
集団伸展が不能・不十分・十分に0・1・2	
握り a:2-5指MP伸展、PIP,DIPの屈曲	
b:母指伸展位で示指MPと紙を挟む	
c:1-2指の指腹で鉛筆をつまむ	0・1・2
d:筒握り	
e:母指対立位でテニスボールを握る	
文献7)を改変	

表4 上肢症例 (H23年1月~H26年12月)

<ul style="list-style-type: none"> <li>102例の患者上肢に289回ボツリヌス注射施行</li> <li>平均年齢 64歳(32~80),補助手は11例</li> <li>発症後 平均6年(0.5~25年),脳性麻痺3例,脳出血後45例,脳梗塞後31例,SAH後10例,頭部外傷後5例,脳膿瘍術後1例</li> <li>右麻痺33例,左麻痺53例,両麻痺6例</li> <li>麻痺BRS 上肢II 39例,III 41例,IV 9例,V 2例 手II 53例,III 30例,VI 3例,V 3例,VI 2例</li> <li>前MAS 平均2.8,前DAS 平均8.1(5~12)</li> </ul>
--

表5 上肢治療結果 (注射1ヵ月後評価)

MAS改善:前平均2.8から後1.7(P<0.001)	N=78
1以上の改善63例(81%)	
DAS改善:前平均8.1から3.9点(P<0.001)	N=78
1以上改善;衛生61%,疼痛61%	
自動的機能 更衣40%,肢位59%	
FMA(手)改善:平均4.4から7.8へ	N=15
(PAS療法併用9例,CI療法追加6例)	
5段階満足度調査:	N=78
1(悪化);なし,2(不変);7例,3(やや満足);22例, 4(かなり満足);36例,5(非常に満足);15例[4と5が65%]	

下肢痙縮へのボツリヌス注射

【対象と方法】

下肢へのボツリヌス注射は、約4年間で68例に対して147回施行した。使用するA型ボツリヌス毒素製剤は、下肢では300単位を上限として、原則50単位を生理食塩水4mlで溶解して用いた。後脛骨筋、長趾屈筋、長母趾屈筋への注射には必ず超音波装置で筋の同定を行い実施した。体位は主に仰臥位と麻痺側上の側臥位で行い、苦痛の少ない人には時に腹臥位をとることもあった。下肢のボツリヌス注射の施行時間は約20~25分であった。初回治療時に痙縮

の程度が重度のため、複数回治療を決めて開始した症例も少数あったが、原則は上肢同様3ヶ月後に患者の希望により再注射した。1回だけの施行者は26例、2回施行が18例、3回が14例、4回以上が10例と上肢に比べて1回のみ症例も多く、複数回施行者はやや少なかった。施行筋は下肢痙縮による姿勢異常パターンの改善のため、後脛骨筋、腓腹筋、ヒラメ筋、長趾屈筋、長母趾屈筋、大腿直筋、大腿二等筋(ハムストリング)、大内転筋、長内転筋などであった。評価としては上肢と同様に施行前と1ヶ月後に関節可動域、運動機能、ADL、痙縮自体の評価(MAS)、5段階患者満足度評価に加えて10m歩行時間をAF0有とAF0無しで測定した。また随時施行前後の歩行につきビデオ撮影を行った。1回目の施行前の症例を表6に示す(表6)。平均年齢は63歳で、46例がAF0を使用して歩行していた。発症から初回注射までの期間は6ヶ月から23年で、平均約7年であった。脳出血後がやはり最も多く、ついで脳梗塞、脳性麻痺、くも膜下出血後などであった。痙性対麻痺も3例あったが、ボツリヌス注射後ITB療法を2例で追加した。上肢同様右麻痺に比べて左麻痺が多く、両麻痺症例も11例みられた。寝たきりで下肢の内転拘縮がつよく、おむつ交換が困難な患者の介護軽減のために内転筋へのボツリヌス注射を行った3例には、閉鎖神経へのフェノールブロックを併用した。また外来通院リハでのAF0有歩行の再獲得が困難であった3例には、約1ヶ月間の入院加療を追加した。身体障害者手帳をもたない下肢ボツリヌス注射対象患者はなかった。

【結果】

1回目ボツリヌス注射から1ヶ月後の評価結果を表7に示す(表7)。施行前後とも評価できた49例の足関節などのMASは平均2.7から1.8と改善した。1以上の改善は43例74%に見られた。AF0を新規に作成した患者は13例で、変更した患者も10例あった(図2)。41例の施行前後の10m歩行時間は、AF0無し歩行では有意差がみられたが、AF0有歩行では有意差はなかった。満足度調査では、満足度が高かった症例は上肢よりもやや低く51%であったが(表7)、ビデオの分析や担当理学療法士の記載から、歩

表6 下肢症例 (H23年1月~H26年12月)

- 68例の患者下肢に147回ボツリヌス注射施行
- 平均年齢 63歳 (27~80), 46例AFOあり
- 発症後 平均7年 (0.5~23)
  - 脳性麻痺7例, 脳出血後31例, 脳梗塞後20例,
  - SAH後5例, 痙性対麻痺3例, 脊髄損傷2例
- 右麻痺20例, 左麻痺37例, 両麻痺11例
- 麻痺BRSⅢ 41例, IV 21例, V 6例
- 前MAS 平均2.7
- 前10m歩行時間 平均30.3S (AFO-)
  - 平均26.8S (AFO+)

表7 下肢治療結果 (注射1ヵ月後評価)

- MAS改善: 前平均2.7から1.8 (P<0.001) N=49
  - (0-4) 1以上改善43例 (74%)
- 10m歩行時間:
  - 平均30.3Sから27.8S (AFO-) (P<0.001) N=41
  - 平均26.8から26.2 (AFO+) (NS) N=44, 歩行不可5例
- AFO新規作成 13例, AFOの変更 10例
- 5段階満足度調査: N=49
  - 1(悪化); なし, 2(不変); 9例, 3(やや満足); 15例
  - 4(かなり満足); 18例, 5(非常に満足); 7例 [4と5が51%]

様の改善は約75%に認められた。下肢痙縮へのボツリヌス注射は一側下腿筋を中心に行われるのが一般的である。今回の症例のうちAFOなしで歩行自立している患者で、大腿四頭筋の痙縮が強く膝の屈曲ができないため大きな分廻し歩行となっていた3例に、大腿直筋へのボツリヌス注射を追加したところ、歩様は著しく良くなり、疲れにくくなったと満足度が高かった。またハムストリングの痙縮が強く足底接地ができなかった2例では、ハムストリングへのボツリヌス注射を行い、歩様の改善が見られた。さらにボツリヌス注射では歩行が改善しなかった痙性対麻痺の2例では、ITB療法後に歩様改善が得られた。

**【考察】**

痙縮は脳障害や脊髄障害により、錐体路障害をきたすために生じる筋緊張の異常である。痙縮とは「腱反射の増加を伴う速度依存性の伸張反射の増加」と定義され、異常亢進した筋緊張は関節可動域を制限し、麻痺や感覚障害とともに日常生活レベルの低下をもたらす。臨床的には脳血管障害後遺症が最も多



図2 ボツリヌス注射後のAFO変更例

く、脳卒中治療ガイドラインでもボツリヌス注射による痙縮軽減の有効性はグレードAとされる。脳卒中後の痙縮は時間とともに頻度が増えることが知られており、発症3ヶ月に約20%であったものが、12ヶ月後には約40%、5年後には約60%に認められると報告されている<sup>8)</sup>。我々のボツリヌス注射患者も上肢では発症から平均6年、下肢では平均7年の患者であった。

痙縮治療には従来、内服薬や注射薬による薬物療法、神経外科的治療があり、リハの分野では物理療法、運動療法、装具療法が行われてきた。軽度の痙縮治療は抗痙縮薬の内服やリハが主体で、重度の痙縮では選択的後根切断術、末梢神経縮小術などの神経外科的手術やITB療法、ボツリヌス注射も保険適応となり、治療手段は拡大している<sup>9)</sup>。実際には、これらの治療法のうちいくつかを組み合わせることで、治療効果や患者の機能改善が得られることもある。ITB療法は2006年から日本へも導入され、脊髄損傷を中心に他の治療法(ボツリヌス注射も含む)でコントロールできない重度な痙縮に行われて

いる。

導入から 10 年経つがまだ十分普及しているとは言えず、今後さらに利用すべき治療法である<sup>10)</sup>。日本では、上肢痙縮 109 例、下肢痙縮 120 例に対するボツリヌス注射の効果が示され、A 型ボツリヌス毒素による上下肢痙縮治療が 2010 年 10 月に保険適応となった<sup>11) 12)</sup>。それまでは、フェノールによるモーターポイントブロックが主に下肢痙縮で行われており、我々も 1997 年から下肢痙縮に対してフェノールブロックを行ってきた。5%フェノールを使用し、主に腓腹筋、ヒラメ筋、長趾屈筋、長母趾屈筋などに電気刺激装置による筋同定と痙縮の程度をモニターしながら施行していた。ボツリヌス注射ではモーターポイントの同定は不要で、疼痛、しびれの発生などの副作用も無く確実な効果が得られるようになった。しかしボツリヌス注射には、使用量に上限があることや効果発現までに数日かかること、保険診療でも高額な薬剤であることなどの問題がある。我々も現在フェノールブロックは殆ど使用しなくなったが、両下肢の痙縮や下肢近位筋の痙縮治療には、ボツリヌス注射との併用も考慮している<sup>13)</sup>。またボツリヌス注射前には、必ず身体障害者手帳の有無を確認している。

痙縮治療の評価は、痙縮によって生じる問題と、治療する目的・目標の設定により決定される。痙縮（筋緊張の亢進）の程度そのものは、MAS で評価するのが標準的である。それにとまう自動及び他動の関節可動域（ROM）も必要な評価である。ADL は基本的な活動自立度として評価されるが、最近リハ医学では FIM が一般的になった<sup>14)</sup>。上肢の機能障害スケールとしては DAS が用いられる。DAS は自動運動が無い患者の、介護量軽減の判定にも有効である。手指の自動運動機能改善を評価するために、簡易上肢機能検査や FMA が評価される。また歩行機能の改善をみるために 10m 歩行時間、TUG などが評価されることが多い。さらに詳細な歩行解析やエネルギー消費など運動学的解析、ビデオ撮影が治療効果の客観的な効果判定に有効であるとされる<sup>15)</sup>。その他満足度調査などが行われる。

脳卒中後片麻痺の上肢では、痙縮が続くと肩関節

は内転・内旋、肘関節は屈曲、前腕は回内、手及び手指関節は屈曲した特徴的な姿勢をとり、同姿勢での拘縮も生じやすい。そのため自動的・他動的に各関節を動かすことが困難となり、爪を切ったり、手を洗ったりする整容動作や袖に手を通す、ボタンをはめるなどの更衣動作などの身の回りの動作が困難となるほか、腋窩部や手掌内の清潔・衛生保持が不可能になり、皮膚潰瘍や皮膚感染症の併発、手指や上腕の圧迫による疼痛の発生や呼吸機能への影響が生じることもある。ボツリヌス注射後 1 ヶ月後の DAS 変化でも示したように、疼痛軽減だけでなく爪の切りやすさ、更衣のしやすさ、動作時における上肢肢位の改善を実感する人も多い。さらに上肢痙縮の軽減が歩行速度改善させたという報告もある<sup>16)</sup>。しかし指導しても施注後のストレッチが不十分な患者では、効果は 3~4 ヶ月と限定的で、常々注射後のストレッチなどの十分なリハの必要性を感じている。指導してもストレッチが不十分な患者には、手指関節伸展固定の装具を作成し、使用することも考慮すべきかもしれない。手指に自動運動がみられた患者では注射後積極的なリハアプローチを行ったが、この際我々も外来での PAS や入院での CI 療法をリハ訓練として用いた<sup>17) 18)</sup>。その結果殆どの例で廃用手であったのが補助手として使用可能な手になった。最近では手の運動機能改善を目的として、反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）や経頭蓋直流電気刺激（tDCS）なども行われるようになったが、ボツリヌス注射との併用も取り組まれ始めている<sup>19)</sup>。今後これらの治療も保険診療として併用可能となることが期待される。

脳卒中後片麻痺の下肢は、急性期をすぎると伸展共同パターンの内反尖足位をとることが多い。これが慢性期には内反尖足変形となり、時に趾の屈筋痙縮も加わり槌趾変形をきたす。そのため AF0 なしで歩行可能であった患者の歩様が著しく悪化し、歩行不能となることもある。また AF0 を使用して歩行していても、歩行時の外顆や趾の疼痛が強くなり、歩行が妨げられることも多い。これらの改善が下肢ボツリヌス注射の主な目標であるが、尖足は比較的 AF0 でコントロール可能なので、AF0 をつけて歩行し

ている尖足患者では、ボツリヌス注射後に尖足変形が軽減しても治療の満足度が低いことが多かった。これに対して内反変形軽減のための後脛骨筋へのボツリヌス注射や槌趾軽減のための長母趾屈筋や長趾屈筋へのボツリヌス注射は、歩行時疼痛の軽減が得られるため高い満足度を示したと思われた。下肢ボツリヌス注射では、装具の作成や調整も重要となるが、軽量のAF0に変更可能な例も多くみられた。ボツリヌス注射後新たに作成したAF0をつけた歩行訓練は、1～2ヶ月間の外来リハで十分なことが多かったが、複数回のボツリヌス注射や入院リハが必要な例があることもわかった。また大腿の伸筋、屈筋への注射により歩様改善が得られる例もあったが、今後適応の確立が必要と思われた<sup>20)</sup>。さらに症例によっては、フェノールブロックやITB療法との併用も考慮すべき場合もあると考えられ、症例が蓄積され最適な痙縮治療のガイドラインが作成されることが望まれる。

痙縮治療の目的とボツリヌス注射の効果につきまとめると以下のようなになる<sup>21) 22)</sup>。

- 1) 手足の筋肉が柔らかく動かしやすくなることで、更衣・移乗・歩行・巧緻動作などの日常生活動作が行ないやすくなる。手や腋、陰部などの清潔も保ちやすくなる。
- 2) 手足の筋肉のつっぱりによる痛みが和らぎ、拘縮の予防も期待される。
- 3) 手足の筋肉が柔らかくなり、リハの効果が良くなり、新しいリハにも取り組める。
- 4) おむつ交換や更衣介助が行ないやすくなり、介護負担が軽減されるなどである。

ボツリヌス注射には、絶対的な適応は無いとも言える。痙縮を利用してADLを行いやしくしている患者も存在するからである。痙縮があるから治療するのではなく、痙縮を軽減することで患者の生活にどのような良い影響があるかを考え、治療することが大切である。つまり治療目的が疼痛軽減なのか、介助量の軽減なのか、運動機能やADLの向上なのかを明確にした上で治療計画を立てることが重要である。この際ボツリヌス注射後の新たなリハ計画や装具装着が必須となることも多い。

## 【おわりに】

当院リハ科で施行した4年間で436回の上下肢痙縮へのボツリヌス注射の結果につき報告した。治療に際しては目的を明確にして行うことと、注射後のリハの重要性につき述べた。特に上肢で指の伸展が改善する例では、PASやCI療法も追加した。注射後の集中的リハは手の運動機能やADLを改善する好機であり、その適応を見極めることが必要であると思われた。また下肢では、AF0の適合と合わせて治療計画を立てることが重要で、症例によっては入院での集中的歩行リハが必要な症例もあると考えられた。今後慢性期だけでなく、より早期の段階でのボツリヌス注射の効果や、どのような基準で複数回ボツリヌス注射を行うかなどの検討も必要である。ボツリヌス注射はリハ医療において革命的な治療法と思われるが、他の痙縮治療との組み合わせなども今後の大きな課題である。

## 【文献】

- 1) 正門由久, 辻哲也: 上位運動ニューロン症候群患者のマネージメントー痙縮などの治療をどうリハにいかしてゆくか. 臨牀リハ 11: 900-906, 2002
- 2) 正門由久: 痙縮の治療選択ーその評価とマネージメント. 臨牀脳波 48: 241-247, 2006
- 3) 篠原幸人, 小川彰, 鈴木則宏, 他(編): 脳卒中治療ガイドライン 2009, 2009, 308-312, 協同企画, 東京
- 4) Rosales RL, Chua-Yap AS: Evidence-based systematic review on the efficacy and safety of botulinum toxin-A therapy in post-stroke spasticity. J Neural Transm 115: 617-623, 2008
- 5) 辻哲也, 大田哲生, 木村彰男, 他: 脳血管障害片麻痺患者における痙縮評価, Modified Ashworth Scale (MAS) の評価者間信頼性の検討. リハ医学 39: 409-415, 2002
- 6) Brashear A, Zafonte R, Corcoran M, et al: Inter- and intrarater reliability of the Ashworth Scale and the Disability Assessment Scale in patients with upper-limb poststroke spasticity. Arch Phys Med Rehabil 83: 1349-1354, 2002

- 7) Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, et al : The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med 7 : 13-31, 1975
- 8) Wissel J, Ward AB, Erztgaard P, et al : European consensus table on the use of botulinum toxin type A in adult spasticity. J Rehabil Med 41 : 13-25, 2009
- 9) Ward AB : A summary of spasticity management-a treatment algorithm. Eur J Neurol 9 (Suppl. 1) : 48-52, 2002
- 10) 植田尊善 : 高度痙縮に対するバクロフェン髄注療法－自件例を中心に. BRAIN and NERVE 60 : 1427-1436, 2008
- 11) 木村彰男, 安保雅博, 川手信行, 他 : A 型ボツリヌス毒素製剤 (Botulinum Toxin Type A) の脳卒中後の上肢痙縮に対する臨床評価－プラセボ対照二重盲検群間比較試験ならびにオープンラベル反復投与試験－. Jpn J Rehabil Med 47 : 714-727, 2010
- 12) 木村彰男, 安保雅博, 川手信行, 他 : A 型ボツリヌス毒素製剤 (Botulinum Toxin Type A) の脳卒中後の下肢痙縮に対する臨床評価－プラセボ対照二重盲検群間比較試験ならびにオープンラベル反復投与試験－. Jpn J Rehabil Med 47 : 626-636, 2010
- 13) Kirazli Y, On AY, Kismali B, et al : Comparison of phenol block and botulinus toxin type A in the treatment of spastic foot after stroke : a randomized, double-blind trial. Am J Phys Med Rehabil 77 : 510-515, 1998
- 14) 千野直一 (編著) : 脳卒中片麻痺患者の機能評価 FIM の実際. シュプリンガー・フェアラーク東京, 1997
- 15) Caty GD, Detrembleur C, Bleyenheuft D, et al : Effect of simultaneous botulinum toxin injections into several muscles on impairment, activity, participation, and quality of life among stroke patients presenting with a stiff knee gait. Stroke 39 : 2803-2808, 2008
- 16) Esquenazi A, Mayer N, Garreta R : Influence of botulinum toxin type A treatment of elbow flexor spasticity on hemiparetic gait. Am J Phys Med Rehabil 87 : 305-310, 2008
- 17) Fujiwara T, Kasashima Y, Honaga K, et al : Motor improvement and corticospinal modulation induced by hybrid assistive neuromuscular dynamic stimulation (HANDS) therapy in patients with chronic stroke. Neurorehabil Neural Repair 23 : 125-132 , 2009
- 18) Sun SF, Hsu CW, Sun HP, et al : Combined botulinum toxin type A with modified constraint-induced movement therapy for chronic stroke patients with upper extremity spasticity : a randomized controlled study. Neurorehabil Neural Repair 24 : 34-41, 2010
- 19) Kakuda W, Abo M, Momosaki R, et al : Combined therapeutic application of botulinum toxin type A, low-frequency rTMS, and intensive occupational therapy for post-stroke spastic upper limb hemiparesis. Eur J Phys Rehabil Med 48 : 47-55, 2012
- 20) Tok F, Balaban B, Yaşar E, et al : The effects of onabotulinum toxin A injection into rectus femoris muscle in hemiplegic stroke patients with stiff-knee gait : a placebo-controlled, nonrandomized trial. Am J Phys Med Rehabil 91 : 321-326, 2012
- 21) 補永薫, 木村彰男 : 痙縮とボツリヌス治療. 総合リハ 40 : 833-838, 2012
- 22) 中馬孝容 : 痙縮に対するボツリヌス療法. 神経内科 75 : 478-483, 2011