

重症心身障害児に対する集中理学療法と組み合わせた ボツリヌス毒素製剤治療プログラム

横浜市総合リハビリテーションセンター整形外科

平塚和人

横浜市総合リハビリテーションセンター発達神経内科

横浜市総合リハビリテーションセンター
発達リハビリテーション科

林 万 里・渡 辺 幸 恵

小 池 純 子・栗 林 環

要 旨 四肢体幹筋の高緊張に側弯を伴い介護が困難な重症心身障害児に対してボツリヌス毒素製剤(以下, BTX-A)注射と理学療法とを組み合わせたプログラムを試み, 3回以上の注射を行った4例(男児2例, 女児2例, 平均年齢13.0歳)につき評価した。注射は主に傍脊柱筋に行い, 筋緊張が再び高くなった時点で次の投与を行った。自宅エクササイズに加え, 第二回目の投与後には四肢・体幹筋の賦活を目的とした集中理学療法を行った。家族による主観的評価と注射の間隔, 臥位での脊柱側弯を評価した。結果, 家族からは「移乗させやすい」「座位耐久性が向上した」などの評価を得た。第二回目以後の注射間隔は, 3例では6~11か月で, 自宅エクササイズが行えなかった1例では4か月であった。側弯の進行はプログラム開始前後で明らかな変化を認めなかった。3例で長期の筋緊張低下が得られた理由として, BTX-A有効期間の訓練による筋力の向上が考えられた。

当センターでは2005年より, 体幹筋の緊張が高く座位保持困難な重症心身障害児(以下, 重心児)に対して, 座位姿勢や介護性の向上を目的にボツリヌスA型毒素製剤(以下, BTX-A)を用いた治療を行っている。

一般的にBTX-Aの有効期間は注射後2~3か月とされている⁶⁾が, 欧米においては, 脳性麻痺の尖足に対してBTX-A治療を行い, 注射後の理学療法で効果の延長を図ることが報告されている⁷⁾。重心児においてもBTX-Aの注射後に理学療法を計画的に組み合わせることで, 痙性低減期間を延長することが可能ではないかと考え, 治療プログラムを策定, 試行した。今回, その成績を若干の考察を加え報告する。

対象と方法

2005年3月~2007年10月末までに当センターでBTX-Aを注射した症例は8例である。今回, 3回以上の注射を行った4例について評価した。性別は男性2例, 女性2例で, 治療開始時年齢は7~17歳, 平均13.0歳であった。全例脳性麻痺による四肢麻痺(痙性麻痺3例, 混合型麻痺1例), GMFCSレベルV, 座位保持不能で, 脊柱側弯(治療前Cobb角:20~104°, 平均76°)を伴っていた。治療前の介護上の問題点などは表1に示すとおりである。

治療プログラムは図1のごとく, まずアレルギー除外の目的で体重1kg当たり約1単位投与

Key words : botulinum toxin(ボツリヌスA毒素製剤), cerebral palsy(脳性麻痺), physical therapy(理学療法)

連絡先 : 〒222-0035 神奈川県横浜市港北区鳥山町1770 横浜市総合リハビリテーションセンター整形外科 平塚和人
電話(045)473-0666

受付日 : 平成20年3月7日

表 1. 対象症例

	症例 1	症例 2	症例 3	症例 4
年齢	15 y. o.	17 y. o.	7 y. o.	11 y. o.
性別	男	男	女	女
麻痺のタイプ	痙性四肢麻痺	混合型四肢麻痺	痙性四肢麻痺	痙性四肢麻痺
治療前の問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・体幹緊張が常に高く、苦悶様表情 ・座位耐久性が低く、特にカーシート上では 30 分で啼泣 	<ul style="list-style-type: none"> ・体幹緊張は介護時や自発運動時に高く、装具の装着や寝返り動作が困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・右向き伸展パターンが多く見られ、車椅子やバギー上で頭部が左側に落ちてしまう ・肩関節周囲の緊張が高く上肢挙上しにくいいため更衣介助が困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・右向き伸展パターンが多く見られ、車椅子やバギー上で頭部が左側に落ちてしまう ・抱き上げ時に体幹が伸展するため移乗介助困難
治療前 Cobb 角	94°	85°	20°	104°

の第一回目注射を行い、その 2~4 か月後に第二回目を行った。第二回目以降は体重 1 kg 当たり 4~5 単位で、主として脊柱起立筋に筋電モニター下で注射した。第二回目の注射の 2~6 週後にわたり集中理学療法を行った。集中理学療法は四肢・体幹筋の筋力強化を目標にボイタ法を中心に行い、同時に主介護者によるボイタ法やストレッチなどの自宅エクササイズについても指導した。集中理学療法は外来通院で原則週一回、約 1 時間行うが、家族の希望によっては約 2 週間の短期入院で行う例もあった。集中理学療法の後には月一回の通院理学療法で児の状態を観察しつつ、痙性が僅かに高まったと理学療法士および介護者が判断した時点で次の注射を行った。第三回目の注射以降は月一回の通院理学療法と毎日概ね 30 分間の自宅エクササイズのみ行った。

今回、治療プログラム導入後の姿勢・介護性の変化を主介護者からの聴き取り調査で評価した。また、注射の間隔についても調査した。脊柱側弯については 2~3 か月に一回の頻度で全脊柱臥位正面 X 線像から Cobb 角を計測し、その変化について評価した。

結果

結果の概略を表 2 に示す。主介護者からの聴き取り調査では、全ての症例で体幹緊張が減少した、あるいは伸展パターンが減少したとの評価を得た。また、座位が安定し耐久性が増した、寝返りなどの自発運動が容易となった、介護性が向上したなどの評価が多かった。

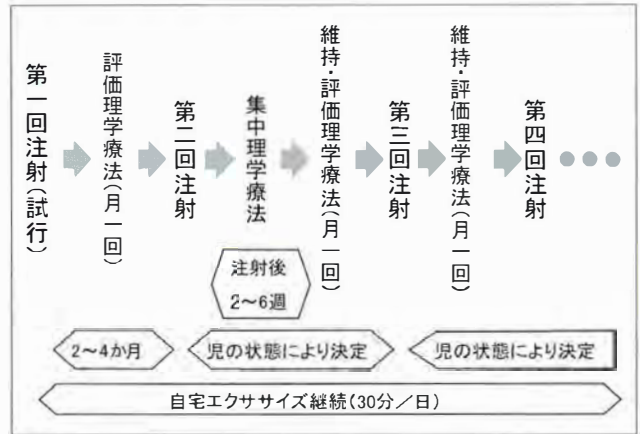


図 1. 今回の治療プログラム

第二回目以降の注射間隔は 4~11 か月、平均 7.4 か月であった。症例 1~3 では、注射間隔は全て 6 か月以上であったが、症例 4 では 4 か月と短かった。

脊柱側弯については、症例 3 において治療前の Cobb 角 20°、最終調査時 Cobb 角 17°と僅かな減少が示唆されたが、他の症例では最終調査時には治療前と比較して Cobb 角の増大を認めた。各症例の治療経過中の Cobb 角の変化は図 2 のとおりであった。

考察

全身の筋緊張が高い重心児では、座位保持や移動介助が困難なために介護性が極めて低くなっている場合が多い。これら症例の筋緊張を低下させ、介護性を向上させる目的で腱延長術や選択的脊髄後根切断術などの外科的治療が行われる場合もあるが、全身状態の不良から麻酔が困難で治療

表 2. 治療後の変化

	症例 1	症例 2	症例 3	症例 4
年齢	15 y. o.	17 y. o.	7 y. o.	11 y. o.
性別	男	男	女	女
注射回数	4 回	5 回	4 回	3 回
集中理学療法	短期入院	外来通院	外来通院	外来通院
介護者による評価	<ul style="list-style-type: none"> ・体幹緊張が低下 ・苦悶表情が減少 ・食欲が増し食事時間が短縮 ・座位耐久性改善(30分→2時間) ・座位姿勢自体は変化なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・体幹緊張が低下 ・装具装着容易 ・自力による寝返り容易 ・移乗時の介護性は変化なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・右向き伸展パターンが減少 ・車椅子上での座位が安定 ・介護性(抱きあげ・更衣等)向上 ・自発運動も増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・右向き伸展パターンが減少 ・座位時頭部の正中位保持容易 ・移乗介助も容易
2回目以降の注射間隔	2回目→3回目; 11か月 3回目→4回目; 10か月	2回目→3回目; 8か月 3回目→4回目; 7か月 4回目→5回目; 7か月	2回目→3回目; 6か月 3回目→4回目; 6か月	2回目→3回目; 4か月
治療前 Cobb 角	94°	85°	20°	104°
最終 Cobb 角	108°	94°	17°	116°

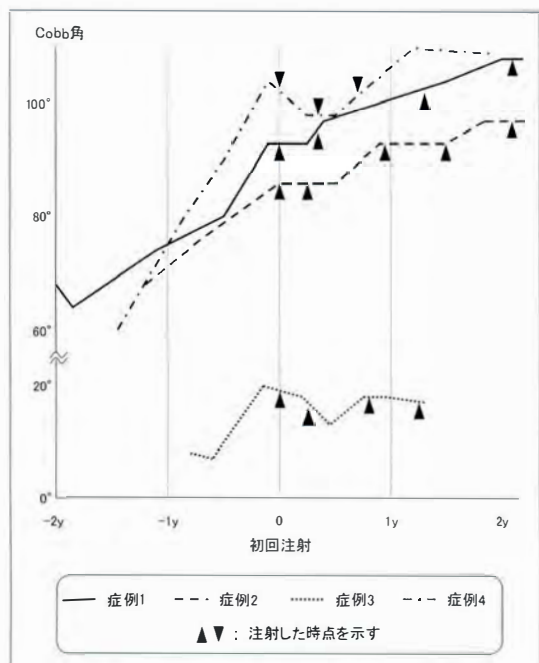


図 2. 治療経過中の Cobb 角変化

を断念せざるを得ない場合も少なくない。これらの児に対して、侵襲の小ささから BTX-A 治療が試みられている。BTX-A は運動神経終末からのアセチルコリン放出を阻害することで筋緊張を低下させるが、終末の新生や回復のために有効期間は注射後 2~3 か月とされている。われわれが涉猟した範囲でも、注射後には該当部位の筋緊張低下を認めるものの、有効期間は 1~3 か月で、注射

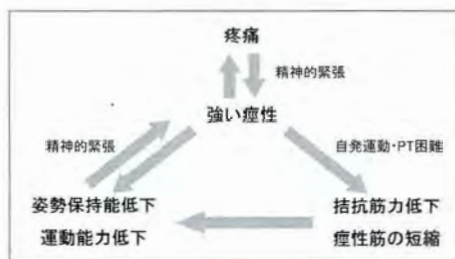


図 3. 重心児における痙性と運動能力低下の関係

間隔は 3~4 か月とするものが多い³⁾⁶⁾。治療の有効期間が短く頻回に注射を要する場合には、医療コストの増大のほか、薬剤耐性獲得のリスクが高まること、また筋緊張の頻回な変動による装具処方困難などの問題点が考えられるため、より長期に安定した痙性コントロールが求められる。今回、注射後に集中的な理学療法を組み合わせるとい治療プログラムを試み、注射間隔が概ね 6 か月以上という良好な結果を得た。

この理由を、われわれは注射後の集中理学療法や自宅エクササイズによって体幹の支持筋力が向上したためと考えている。すなわち強い痙性は自発運動や理学療法を困難にし、図 3 のような悪循環を生じていることが想定できる。痙性麻痺に対する腱延長手術や後根切断術による治療は、それ自体で痙性を軽減すると同時に、その後の理学療

法により拮抗筋などの筋力を高め姿勢保持や自発運動を強化することでこれらの悪循環を断ち、治療効果を延長していると考えられよう。今回の調査においても、BTX-Aにより筋緊張が低下している時期の理学療法や自宅エクササイズによって筋力が強化され、姿勢保持能力が高まったことで効果が延長したと考えている。重心児では筋力の客観的な評価は困難であるが、図4に症例2の治療前と最終調査時の臥位姿勢を示す。最終調査時には体幹や頭頸部を正中位に保持しやすくなっており、姿勢保持に要する筋力が向上していると考えられる。

しかし今回、症例4では、注射後約3か月で筋緊張が再び高まり注射間隔も4か月と短かった。この症例は二回目の注射後に集中理学療法を行ったが、その後に母親が健康を害したため自宅エクササイズや通院も困難となり治療中止となった例である。このことから実際の筋力強化には、週一回の理学療法のみでは不十分で、自宅エクササイズも含めたより高頻度の訓練が必要な可能性が考えられる。スポーツ医学の領域でも週一回の筋力トレーニングでは筋力増強効果が少ないことは指摘されており³⁾、今回のプログラムにおいても、集中理学療法の意義は運動パターンの促進のほか筋緊張の変化に対応した自宅エクササイズのメニュー設定と指導であり、筋力強化には自宅エクササイズが重要な位置を占めていることが考えられる。自宅エクササイズは患者家族の負担となることも想像され、今後は自宅エクササイズの頻度や所要時間を徐々に減らすことを試みるなど、より効率的なプログラムの開発が求められよう。また筋力の低下を防ぐために、安定した肢位を保ちながら自発的な運動がしやすい姿勢保持具の使用なども試みられるべきである。

今回、脊柱側弯についても評価を行ったが、側弯が改善した症例は認めなかった。しかし、われわれは以前重心児側弯の自然経過について調査し、今回の対象症例のような体幹筋の緊張が高い重心児においては、5歳前後から側弯が発症し早



治療前 最終調査時 治療前 最終調査時
仰臥位 腹臥位
図4. 症例2における治療前後の姿勢変化

期に重症化しやすいことを報告している¹⁾。このことから症例3では治療を行わない場合には側弯が急速に進行する可能性が高く、今回のBTX-A治療によって側弯進行が緩徐になっているという解釈もできる。体幹筋に対する筋腱延長術の報告においても、側弯変形の改善は得られないものの進行の遅延は期待できるとするものがあり²⁾、BTX-A治療でも側弯の進行を遅らせることができる可能性はあろう。

今後は治療中の症例の経過を追うと同時に、側弯が重症化する以前の若年例への治療も進めていきたい。

まとめ

- 1) 体幹筋の緊張が高く、座位保持困難な重心児4例に対し、BTX-A注射と理学療法を組み合わせた治療プログラムを試みた。
- 2) プログラム開始後、全てで体幹筋の緊張低下が得られ、多くの症例で座位姿勢や介護性が向上した。
- 3) 4例中3例では注射間隔が6か月以上であったが、自宅エクササイズができなかった1例では間隔が短かった。
- 4) 脊柱側弯の改善は認められなかった。

文献

- 1) 平塚和人ほか：重症心身障害児における脊柱側弯の自然経過。日小整会誌 16：89-94, 2006.
- 2) 池田啓一ほか：脳性麻痺側弯症に対する治療法

- と問題点, 今後の課題. 脳性麻痺の外科研究会誌 10:37-40, 2000.
- 3) 伊藤弘紀ほか: 脳性麻痺の異常姿勢に対するボツリヌス毒素製剤による治療経験. 日小整会誌 14: S344, 2005.
 - 4) 泉 貞有ほか: 麻痺性側弯症に対する選択的筋緊張解離術の治療成績. 脳性麻痺の外科研究会誌 10: 34-36, 2000.
 - 5) 金子公有: パワーのトレーニング. 現代体育・スポーツ大系(浅見俊雄ほか編)8巻, 講談社, 東京, 1984.
 - 6) 窪田秀明ほか: 脳性麻痺患児に対するボツリヌス毒素製剤による治療. 日小整会誌 14: S345, 2005.
 - 7) Preiss RA, Condie DN et al: The effects of botulinum toxin (BTX-A) on spasticity of the lower limb and on gait in cerebral palsy. J Bone Joint Surg 85-B: 943-948, 2003.
 - 8) 山田和孝, 鈴木康之: 脳性麻痺や不随意運動に対するボツリヌス毒素療法. 小児科 44:1335-1341, 2003.

Abstract

Botulinum Toxin A (BTX-A) Combined with Intensive Physiotherapy for Severely-Disabled Children with Cerebral Palsy

Kazuhito Hiratsuka, M. D., et al.

Department of Orthopedics, Yokohama Rehabilitation Center

For severely disabled children with trunk muscle hypertonus, we have developed a botulinum toxin A (BTX-A) injection program combined with physiotherapy since 2005. BTX-A is injected mainly into the paravertebral muscles such as longissimus or iliocostalis. At two weeks after the second injection, all recipients of BTX-A are entered into an incentive program of physiotherapy, in addition to daily exercise at home, so that trunk muscles may become strengthened. We have assessed four children (2 boys, 2 girls av. 13.0 y. o.). Assessment measures were questionnaire for caregivers, injection interval, and spinal scoliosis in X-ray film. The evaluations from caregivers were such as "Easy to assist to transfer" and "The seating durability has improved". The intervals after the second injection in three children were from 6 to 11 months. On the other hand, one girl who could not take home-exercise had interval of 4 months. The improvement of the trunk muscular power by the training was thought as the reason why a long-term tension decrease is obtained beyond the clinical effect of BTX-A in three patients. In all four children, the progress of scoliosis did not change appreciably throughout the program.