

痙性麻痺の外反扁平足に対しボトックス治療を併用した 外側柱延長術の治療成績

宮城県拓桃医療療育センター 整形外科

水野 稚香・落合 達宏・高橋 祐子
小松 繁政・佐藤 一望

要旨 当センターでは、外反扁平足に対して踵立方骨関節固定を用いた外側柱延長術(Lateral Column Lengthening: 以下, LCL)を行っている。痙性麻痺の外反扁平足では、そもそも尖足要素が強いが、LCLではさらに尖足変形が増強するため、アキレス腱延長術併用が必須であった。これに対して、2010年からは術前にボトックス治療(Botulinum Toxin: 以下, BTx)で尖足の矯正を行ったので、その治療成績を報告する。痙性外反扁平足4例5足を対象とした。手術時年齢は平均15.8歳、経過観察期間は平均18.4か月であった。調査項目はBTx前後の足関節の背屈角、術前後の単純X線像での計測値とした。足関節背屈角は平均値(施注前/施注後)で、膝屈曲足関節背屈角 $-3^{\circ}/12^{\circ}$ 、膝伸展足関節背屈角 $-17^{\circ}/-1^{\circ}$ であった。X線像計測の平均値(術前/最終)は、正面像の距踵角が $33.6^{\circ}/31.8^{\circ}$ 、距骨第1中足骨角 $31^{\circ}/17.2^{\circ}$ 、talonavicular coverage angle $51.8^{\circ}/18.4^{\circ}$ 、側面象から距踵角 $44^{\circ}/44^{\circ}$ 、距骨第1中足骨角 $41.2^{\circ}/19.4^{\circ}$ 、calcaneal pitch angle $-1.6^{\circ}/14.2^{\circ}$ であった。アキレス腱延長術の代わりにBTxを用いたLCLで、十分な外反扁平足の矯正を得ることができた。

はじめに

痙性麻痺では、痙性尖足の進行により、距骨下関節が代償性に背屈した結果、続発的に外反扁平足を呈することが多い。この変形は歩行時痛が生じて移動能力が低下することが問題となる。当センターでは2002年以降、外反扁平足に対して自家腸骨移植による踵立方骨関節固定を用いた外側柱延長術(Lateral Column Lengthening: 以下, LCL)を行っている。このような痙性麻痺の外反扁平足ではそもそも尖足要素が強いが、LCLでは踵骨が背屈しさらに尖足変形が増強するため、アキレス腱延長術(Achilles Tendon Lengthening: 以下, ATE)併用が必須であった。しかし、ATEは術後の筋力低下から、歩容の安定に時間

を要することが多かった。そのため、2010年からはATEの代わりに、術前にボトックス治療(Botulinum Toxin: 以下, BTx)で尖足を治療した後にLCLを行うようになった。今回その治療成績を報告する。

治療方法

手術1か月前に下腿三頭筋へのBTxを行い、尖足の治療を行った。手術は、踵立方関節を外側から展開する。二分靭帯、背側踵立方靭帯とともに、踵立方関節の関節軟骨と軟骨下骨をノミで切除する。同部をスプレッターで広げて、骨間間隙から底側踵舟靭帯、および足底靭帯を切離する。解離を進めるほどに骨間は徐々に開大するようになるが、それに伴って踵骨は背屈し、縦アーチが

Key words : hypermobile flatfoot deformity (外反扁平足), spasticity (痙性麻痺), lateral column lengthening (外側柱延長術), Botulinum toxin treatment (ボツリヌス毒素治療)

連絡先 : 〒 982-0241 宮城県仙台市太白区秋保町湯元字鹿乙 20 宮城県拓桃医療療育センター 水野稚香
電話番号(022) 398-2221

受付日 : 2015年2月19日

矯正されていく。その後踵立方関節に自家腸骨移植を行う。

対象・方法

対象は痙性麻痺に伴う外反扁平足(Hypermobile Flatfoot：以下、HFF)4例5足である。いずれも尖足変形を伴っており、立位・歩行で足部の疼痛を訴えていた。原疾患は、脳性麻痺の痙直型両麻痺3例、痙直型三肢麻痺1例で、粗大運動能力分類システム(Gross Motor Function Classification System：以下、GMFCS)レベルⅡが2例、レベルⅢが2例であった。手術時平均年齢15.8歳(13~18歳)で、平均経過観察期間18.4か月(7~46か月)であった。

調査項目はBTx治療日・薬剤量・投与筋、BTx前および術前の足関節可動域とした。また、術前および最終観察時の立位荷重時足部X線像の正面像・側面像から足部の骨形態を計測した。

結果

術前BTxは、手術の平均23.6日(7~56日)前に治療されていた。薬剤量は平均160単位(100~200単位)であった。投与筋は下腿三頭筋5足、ハムストリング2足、腓骨筋3足、前脛骨筋1足であった。足関節可動域の平均はBTx前と術前で、膝屈曲足関節背屈角は $-3 \pm 10.4^\circ$ が $12 \pm 5.7^\circ$ に、膝伸展足関節背屈角は、 $-17 \pm 4.5^\circ$ が $-1 \pm 4.1^\circ$ に改善していた(表1)。

X線像計測の術前と最終観察時で平均値をみると、正面像の距踵角(Talo Calcaneal:以下、TC)は 33.6° が 31.8° に、距骨第1中足骨角(Talo-first metatarsal angle:以下、TM1)は 31° が 17.2° に、Talonavicular Coverage Angle(以下、TNC)は $51.8^\circ/18.4^\circ$ に改善した。側面像での距踵角(LTC)は 44° から 44° で不変であったが、距骨第1中足骨角(Lateral talo-first metatarsal angle:以下、LTM1)は 41.2° が 19.4° に、Calcaneal Pitch angle(以下、CP)は -1.6° が 14.2° に改善した(表2)。なお、術後に全例で疼痛が消失し、歩容の改善がみられた。

表1. 足関節可動域

	BTx ¹⁾ 前	術前
平均DFKF ²⁾ (°)	-3 ± 10.4	12 ± 5.7
平均DFKE ³⁾ (°)	-17 ± 4.5	-1 ± 4.1

1)ボトックス治療 2)膝屈曲足関節背屈角 3)膝伸展足関節背屈角

表2. 単純X線像の形態計測(平均値)

	術前	最終観察時
X線正面像		
TM1(°)	32 ± 9.1	15.8 ± 6.6
TC(°)	33.6 ± 11.1	31.8 ± 7.7
TNC(°)	51.8 ± 8.1	18.4 ± 10.3
X線側面像		
LTM1(°)	41.2 ± 18.2	19.4 ± 10.5
LTC(°)	44 ± 13.4	44 ± 2.9
CP(°)	-1.6 ± 10.5	14.2 ± 9.8

症例

18歳、男性。痙直型両麻痺、GMFCSレベルⅡであった。両側のHFFを呈し歩行時の両足痛を訴えていた。右術前X線像ではTM1 25° 、TNC 49° 、LTM1 24° 、CP 7° であった。術前BTxは手術の18日前、右腓腹筋に4箇所、ヒラメ筋に10箇所、腓骨筋に6箇所の計20箇所200単位を投与した。右足関節の膝屈曲足関節背屈角はBTx前 -10° が術前 10° に、膝屈曲足関節背屈角はBTx前 -20° が術前 0° に改善していた。手術での矯正位の固定は、キルシュナー(以下、KW)を経皮的に刺入し、イリザロフ・ショートコネクション・プレートをを用いて創外固定とした。距腿関節の動きを抑えるため、踵骨から下腿骨へ同様のKW創外固定とした。KWは6週で除去し、短下肢装具を装着し、8週間より立位訓練を開始した。最終経過観察時(術後7か月)単純X線像でTM1が 18° 、TNC 1° 、LTM1 4° 、CP 24° へ改善した(図1)。歩行時の疼痛もなくなり、本人の満足度も高い(図2)。

考察

外反足に対する術式はさまざま試みられ、報告



図1. 症例1

a: 術前, b: 術中(移植骨を挿入していたところ)
c: 術直後, d: 術後7か月時

a|b
c|d

されてきた。踵立方骨関節固定を用いたLCLは、1961年にEvansによって報告された。それは当院内反足へ行つたEvans手術の結果過矯正となり外反を呈してしまった足部のサルベージが目的であった³⁾。当センターでも2002年以後原法にしたがって、LCLを行い、良好な治療結果を得ている¹⁾。痙性麻痺の外反扁平足では、痙性尖足に対して後足部のみならず前足部での代償性的変形が強く、ショパール関節より先の前足部外反回内変形の矯正が難しい。本法では、ショパール関節の制御がかけられることが他の踵骨延長術等に対するの利点といえる。

扁平足の治療によって踵骨は背屈位となり、アキレス腱の拘縮例ではさらなる尖足変形を生じることになる。従来はATEにより対処してきたが、底屈筋の低下を伴うため、蹠行性が得られるにもかかわらず、歩行不安定性が残存するという問題があった。BTxはATEに比し足関節背屈筋の改善に加え、GMFCSの改善効果が伴うとされる²⁾⁴⁾。術前のBTx効果は一時的なものといえ、

我々の最終観察時においてもアキレス腱延長効果は維持されていた。すなわち、LCL術前のBTxは、ATEと同じかそれ以上に外反矯正後の尖足増強を抑制する効果をもつ可能性があるといえる。

結 語

痙性麻痺に伴うHFFに対し、ATEの代わりにBTxの尖足矯正効果を利用してLCLを行った。ATEに比べ、BTxでの矯正効果は一時的なものと考えられるものの、外反矯正後の尖足増強を抑制する効果がうかがわれた。本法は、底屈筋腱を延長せずに尖足を矯正し、さらに踵立方骨関節固定により外反矯正後もショパール関節を制御することが可能であり、痙性外反扁平足の矯正に有効な方法である。

文献

- 1) 千本英一, 落合達宏, 高橋祐子ほか: 痙性麻痺の外反扁平足に対する踵立方骨関節固定による外側柱延長術の治療成績. 日本脳性麻痺の外科研究会



図2. 症例1 右足荷重写真
上段：術前 下段：最終観察時(術後7か月)

誌 20 : 11-14, 2010.

- 2) Desloovere K, Molenaers G, De Cat J et al: Motor function following multilevel botulinum toxin type A treatment in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 49(1) : 56-61, 2007.
- 3) Evans D: Calaneo-valgus deformity. *J Bone Joint Surg* 57-B : 270-278, 1975.
- 4) Reddihough DS, King JA, Coleman GJ et al: Function outcome of botulinum toxin A injections to the lower limbs in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 44(12) : 820-827, 2002.

Abstract

Lateral Column Lengthening by Calcaneocuboid Fusion Combined with Botulinum Injections for Treating Hypermobile Flatfoot Deformity in Cerebral Palsy

Chika Mizuno, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Takuto Rehabilitation Center for Children

We report the outcomes from using calcaneocuboid arthrodesis as lateral column lengthening to correct the planovalgus foot in 5 cases, involving 4 patients with cerebral palsy. Their average age at operation was 15 years 10 months and their average follow up was 18.4 month. In such cases, elongation of the Achilles' tendon (ATE) is usually applied for severe talipes equinus. However in our 5 cases, we used Botulinum toxin A treatment (BTx) instead of ATE before LCL. Dorsiflexion with knee flexion was improved by an average of 15°, and dorsiflexion with knee extension was improved by an average of 18°, after BTx. On radiographs, all 5 cases showed satisfactory results. These findings suggest that LCL combined with BTx, instead of ATE, was effective for correcting planovalgus foot in cerebral palsy.