脳性麻痺片麻痺患者一例に対するアキレス腱 延長術前後の歩行分析評価

勝 鳶 葉 子* 近 藤 梨 紗* 樋 口 誠 二*
門 内 一 郎* 川 野 彰 裕* 柳 園 賜一郎*

Gait Analysis in Patient with Spastic Hemiplegia after Achilles Tendon Lengthening

Yoko Katsushima*, Risa Kondo*, Seiji Higuchi*,
Ichiro Kadouchi*, Akihiro Kawano*, and Taiichiro Yanagizono*

【はじめに】脳性麻痺片麻痺患者において尖足拘縮はよくみられる障害であり，それに対して行われるアキレス腱Z延長術は有用な手術の一つである．今回我々は，脳性麻痺片麻痺患者に対しアキレス腱延長術を行い，その前後で歩行分析評価を行った．【対象・方法】7歳男児，脳性麻痺・左片麻痺の診断で，当センターにて理学療法を行い，普通小学校へ徒歩で通学する1例．アニマ社製三次元動作分析システムMA2000，フォースプレートMG-1090を用いて評価し，正常成人データと比較検討した．術前，術後4カ月，術後1年での分析結果を検討した．【結果・考察】術後4カ月で運動力学的に足関節のパワー・モーメントのパターンが正常化し，膝関節のパターンも改善した．時間距離因子・力学的ピーク値の低下は術後1年で回復した．

Equinus gait is the most common problem in patients with cerebral palsy, and Z-lengthening of the Achilles tendon is a useful operation. We performed the operation on patient with spastic hemiplegia and evaluated his pre and postoperative states. Three-dimensional gait data was collected with the ANIMA motion analysis system (MA2000). Four force plates (MG1090) were used for kinematic analysis.

The data of a 7-year-old boy was compared to our data for normal adults before operation, at four months after surgery, and one year later. Four months after treatment, pattern of power and moment of ankle joint had normalized kinematically and those of his knee joint had improved. Time distance parameter and kinetic peak of moment and power of ankle and knee joint were improved one year after treatment.

Key words : cerebral palsy (脳性麻痺), hemiplegia (片麻痺), Z lengthening of Achilles tendon (アキレス腱延長術), gait analysis (歩行分析)

はじめに

脳性麻痺片麻痺患者に対しアキレス腱延長術を行い，その前後で歩行分析評価を行った．

対 象

7歳男児，脳性麻痺・左片麻痺の診断で，当センターにて月2回の理学療法を行い，知的障害のない普通小学校へ徒歩で通学する児を対象とした．術前の理学所

見では，左足関節の背屈が膝伸展で -40° ・膝屈曲で -30° と，尖足変形が著明であり，左膝関節は伸展 10° と軽度の過伸展を認めた（表1）．手術は左アキレス腱Z延長ならびに足底筋切離，後脛骨筋筋内切腱，長趾屈筋筋内切腱，長母趾屈筋筋内切腱を行った．

方 法

評価にはアニマ社製三次元動作分析システムMA2000，フォースプレートMG-1090を用い，術前，術

* 宮崎県立こども療育センター Department of Miyazaki Prefectural Center for Handicapped Children, Miyazaki, Japan

後4カ月、術後1年での分析結果を正常成人データと比較検討した⁴⁾。評価項目は時間距離因子、運動学的評価、運動力学的評価とした。歩行周期は8相の sub phase (Initial contact : IC, Loading response : LR, Mid stance : MSt, Terminal stance : TSt, Pre swing : PSw, Intial swing : ISw, Mid swing : MSw, Terminal swing : TSw) に分けて評価した³⁾。

結 果

時間距離因子では歩行速度、ストライド長、歩調ともに術後4カ月では低下したが、術後1年ではストライド長は術前より改善し、歩行速度・歩調も回復した(表2)。

表1 術前理学所見

	右	左		右	左
SLR	40	40	膝伸展	0	10
PoA	70	70	足関節背屈(膝屈曲)	10	-40
外転	30	30		20	-30
開排	80	80			

表2 時間距離因子

	手術前	4カ月	1年
歩行速度 (m/秒)	1.12	0.75	1.02
ストライド長 (m)	0.98	0.81	1.00
歩調 (歩数/分)	139.2	113.3	120.6

足関節角度変化(図1)：正常ではTStに底屈ピークがあるが、術前はICでの底屈がみられず急激な背屈があり、その後は立脚期を通して底屈域で経過する。術後4カ月で立脚期・遊脚期ともに背屈が見られるようになり、術後1年では最大背屈ピークは若干不足するものの、正常パターンに近づいた。

足関節モーメント(図2)：正常ではTStに底屈モーメントのピークがあるが、術前は立脚早期に反射性の底屈運動による底屈モーメントがみられ、典型的ではないが、double bump patternを示す。術後4カ月では立脚早期の異常な底屈モーメントは消失し、Tstにピークをみとめるが、筋力不足によりピーク値は低い。術後1年では底屈モーメントのピーク値もやや改善した。

足関節パワー(図3)：正常では下腿三頭筋の求心性収縮に相当するTStにピークを認めるが¹⁾、術前はLRでの異常なパワー吸収と、MStでの異常なパワー産生みる。術後4カ月ではそれらは消失し、パターンは正常に近づくが、底屈筋力不足によりピーク値は低い。術後1年では、パターンは正常のままで、ピーク値もやや改善した。

膝関節角度変化(図4)：正常では2峰性の屈曲をみとめる。術前はLRからMStにかけての急激な伸展と、遊脚期での過剰な屈曲をみとめるが(足部のクリアランスを確保するため)、術後4カ月では正常パターンに近づく。術後1年では、MStでの伸展は術後4カ月よりやや強いが、遊脚相での屈曲はタイミング・ピークともに正常パターンであった。

図1 足関節角度変化

図2 足関節モーメント

図3 足関節パワー

図4 膝関節角度変化

図5 膝関節モーメント

図6 股関節角度変化

膝関節モーメント (図5)：正常では立脚期に2峰性の伸展モーメントを示すが、術前は膝関節にかかる過剰な伸展力に対抗して、大きな屈曲方向へのモーメントが出現している。

術後4カ月ではその屈曲モーメントが消失し、正常パターンに近づく。術後1年ではピーク値はやや不足しているものの、パターンはさらに正常に近づいた。

股関節角度変化 (図6)：正常ではTStに伸展ピークをもつ。術前もピークはTStにありパターンは正常に近いが、遊脚期から立脚期にかけて過剰な屈曲がみられる (クリアランス確保のための代償運動による)。術後4カ月では過剰な屈曲は改善するが、術後1年で

再び屈曲が強くなっていた。

考 察

術後4カ月の時点で立脚期の足関節背屈角度が改善し、遊脚期の背屈運動が出現し、運動力学的にもモーメント・パワーのパターンが正常化した。膝関節においても同様にパターンの改善がみられたが、筋力不足によると思われる時間距離因子の変化、力学的なピーク値の低下がみられた。術後1年では術後4カ月で得られた変化は維持され、筋力回復で得られたと思われる歩行速度、ストライド長、歩調の改善と、力学的な改善を認めた。

Gage らは術後の筋力回復，歩行パターンの定着の面から，術後評価は術後最低 1 年後を推奨しておりそのことを裏付ける結果となった²⁾。

ま と め

アキレス腱延長術を行った術後経過を，三次元歩行分析装置を用いて経過観察した。術後 4 カ月で歩行パターンは正常に近づき，術後 1 年ではさらにパラメーターの正常化が認められた。

参 考 文 献

- 1) Alkjaer, T., Pedersen, E.N., Simonsen, E.B.: Evaluation of the walking pattern in clubfoot patients who received early intensive treatment. *J. Pediatr. Orthop.*, 20 : 642-647, 2000.
- 2) Gage, J.R.: Treatment of gait problems in cerebral palsy, pp.217-237. Edited by Gage, J.R., London, Mac Keith Press, 2004.
- 3) 月城慶一訳：観察による歩行分析, pp.9-16. 東京, 医学書院, 2005.
- 4) 吉川大輔：正常小児歩行の検討. 整・災外, 56 : 128-131, 2007.