

## 脳性麻痺の下肢痙縮に対する体外衝撃波治療効果

吉田清志<sup>1)</sup>・御勢真一<sup>2)</sup>・美延幸保<sup>2)</sup>

川端秀彦<sup>2)</sup>・鈴木恒彦<sup>2)</sup>

1)大阪大学医学部 整形外科

2)南大阪小児リハビリテーション病院 整形外科

**要旨** 【目的】脳性麻痺患者の下肢痙縮に対する体外衝撃波治療効果を検証した。【方法】11名の脳性麻痺患者の片側腓腹筋に対して収束型体外衝撃波を3回照射し、照射後6か月間治療効果を評価した。【結果】照射前の足関節背屈角度は平均 $-5.5^{\circ}$  ( $-25\sim 15^{\circ}$ )、Modified Ashworth Scale (MAS)は1が1例、1+が7例、2が3例であった。足関節背屈角度は照射直後から改善を認め、照射後1か月平均 $3.6^{\circ}$ 、照射後3か月平均 $3.6^{\circ}$ 、照射後6か月平均 $6.8^{\circ}$ と持続する改善効果を認めた。MASは照射3か月、6か月共に5例(45.5%)で改善、5例(45.5%)で不変、1例で悪化(9%)を認めた。【結論】脳性麻痺患者の腓腹筋に体外衝撃波治療を行い、持続する痙縮改善効果を認めた。

### 序 文

脳性麻痺患者では四肢に痙縮を有することが多い。下肢の痙縮は座位や歩行の障害となるので薬物や手術による治療が行われているが、副作用や合併症の恐れもあるためより低侵襲な治療が期待されている。体外衝撃波は電磁誘導方式技術を用いて発生するもので、さまざまな治療効果が報告されている<sup>1)3)</sup>。本邦でも、腎臓結石や難治性足底腱膜炎に臨床応用されている。痙縮に対しては海外では臨床応用され緩和効果が報告されているが<sup>5)7)8)</sup>、国内での報告はない。本研究では、体外衝撃波の下肢痙縮に対する治療効果を検証・報告する。

### 対象・方法

脳性麻痺患者11例(男児7例、女児4例)を対象とした。平均年齢10歳(4~33歳)、麻痺タイプは片麻痺5例、両麻痺5例、四肢麻痺1例であった。粗大運動能力分類システム(GMFCS)は、

レベルⅠ1例、レベルⅡ4例、レベルⅢ3例、レベルⅣ2例、レベルⅤ1例であった。

片側腓腹筋に対して体外衝撃波を週に1度、連続3回照射した。下腿中央外側から内側にかけて $0.03\text{ mmJ/mm}^2$ 、1500 shot、4 Hzの条件で収束型体外衝撃波疼痛治療装置(デュオリスSD1、カールストルツ・エンドスコーピー・ジャパン株式会社)を照射した(図1)。

評価は照射前および最終照射後、最終照射後6



図1. 体外衝撃波照射姿勢  
腹臥位で下腿外側から内側にプローブを当てて行った。

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), extracorporeal shock wave therapy (体外衝撃波治療), spasticity (痙縮)  
連絡先 : 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-2 大阪大学医学部 整形外科 吉田清志 電話(06)6879-3552  
受付日 : 2019年12月26日

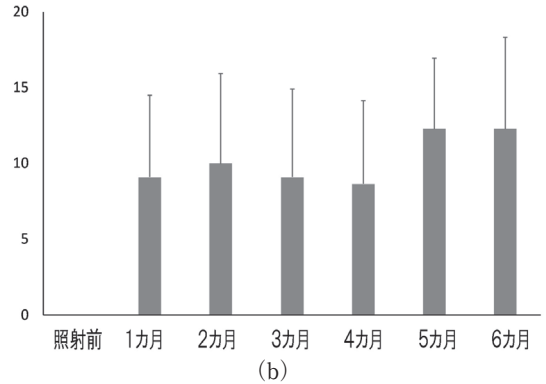
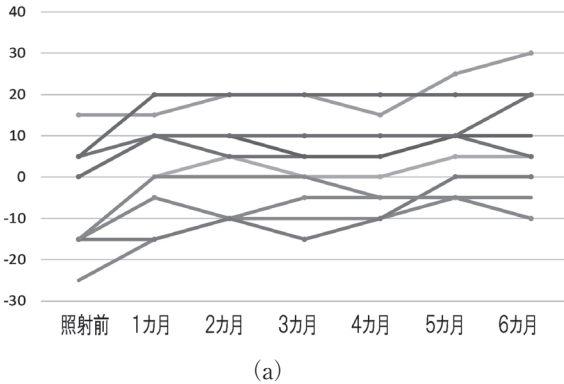


図2. 足関節背屈角度

(a)足関節背屈角度の推移

(b)足関節背屈の改善角度の経時的変化

か月まで1か月ごとに足関節背屈角度、Modified Ashworth Scale(MAS)<sup>2)</sup>を測定した。

## 結果

照射前の足関節背屈角度は平均 $-5.5^{\circ}$ ( $-25 \sim 15^{\circ}$ )、MASは1が1例、1+が7例、2が3例であった。足関節背屈角度は照射直後から改善を認め、照射後1か月平均 $3.6^{\circ}$ 、照射後3か月平均 $3.6^{\circ}$ 、照射後6か月平均 $6.8^{\circ}$ と照射後6か月で最も改善が大きく持続する治療効果を認めた(図2)。MASに関しては照射3か月、6か月共に5例(45.5%)で改善、5例(45.5%)で不変、1例で悪化(9%)を認めた。

## 考察

体外衝撃波治療は、本邦の整形外科領域では2015年に難治性足底腱膜炎のみに保険適応されているが、海外では骨折遷延治癒、偽関節、慢性的腱障害、脳卒中・脳性麻痺の上下肢痙縮に対して臨床応用され、痙縮に対しては成人の脳卒中、成人および小児の脳性麻痺患者の上下肢に対する有効性が報告されている<sup>4)8)</sup>。痙縮改善の作用機序としては、ラットを用いた実験で体外衝撃波は後シナプスに局限された神経終末破壊作用が報告されている<sup>6)</sup>。

本研究では、痙縮を有する下肢腓腹筋に3回照射を行い、照射後6か月でも継続した治療効果を

認めた。経過観察期間中も従来のリハビリテーションは継続しており、照射後6か月での効果持続は、リハビリテーションとの併用効果の可能性があると考えている。

本研究のlimitationは、症例数が少なく、リハビリテーションを併用しているため体外衝撃波単独の痙縮改善効果および持続時間の検証が行えていないことである。また、照射方法や条件、回数などの検討も今回は行っていない。今回はpreliminaryな研究であり、照射条件は $0.03 \text{ mmJ/mm}^2$ 、1500 shotと過去の文献の中で最も低エネルギー条件で行っている。難治性足底腱膜炎に対しては、本邦では $0.25 \text{ mmJ/mm}^2$ の条件で照射しており、照射エネルギーを増加して有効性を検証する必要があると考えている。今後症例数を増やし、照射条件の設定や上下肢の多部位への照射効果を検証する予定としている。

## 結論

脳性麻痺患者の腓腹筋に体外衝撃波治療を行い、多くの症例で持続する痙縮改善効果を認めた。

## 文献

- Alviti F, D'Ercole C, Schillizzi G et al : Elastosonographic evaluation after extracorporeal shockwave treatment in plantar fasciopathy. *Medical ultrasonography* 21(4) : 399-404, 2019.

- 2) Bohannon RW, Smith MB : Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical therapy* 67(2) : 206-207, 1987.
- 3) Cao DZ, Wang CL, Qing Z et al : Effectiveness of extracorporeal shock-wave therapy for frozen shoulder : A protocol for a systematic review of randomized controlled trial. *Medicine* 98(7) : e14506, 2019.
- 4) Corrado B, Di Luise C, Servodio Iammarrone C : Management of Muscle Spasticity in Children with Cerebral Palsy by Means of Extracorporeal Shockwave Therapy : A Systematic Review of the Literature. *Dev Neurorehabil* Nov.1 : 1-7, 2019. (Epub ahead of print)
- 5) Crevenna R, Mickel M, Keilani M : Extracorporeal shock wave therapy in the supportive care and rehabilitation of cancer patients. *Support Care Cancer* 27(11) : 4039-4041, 2019.
- 6) Kenmoku T, Nemoto N, Iwakura N et al : Extracorporeal shock wave treatment can selectively destroy end plates in neuromuscular junctions. *Muscle Nerve* 57(3) : 466-472, 2018.
- 7) Kim HJ, Park JW, Nam K : Effect of extracorporeal shock wave therapy on muscle spasticity in patients with cerebral palsy : meta-analysis and systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2019.
- 8) Li T, Ma J, Zhao T et al : Application and efficacy of extracorporeal shockwave treatment for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Experimental and Therapeutic Medicine* 18(4) : 2843-2850, 2019.