日小整会誌（J Jpn Ped Orthop Ass）15(2)．225-229，2006.
第16回日本小児整形外科学会学術集会　主題III／脳性麻痺児の療育における整形外科医の役割

在宅・普通校在学脳性麻痺児における整形外科管理

信濃医療福祉センター整形外科
朝貝芳美・渡邉泰央
東京医科大学整形外科学教室
山本謙吾

要　旨　脳性麻痺児の運動機能障害に対して訓練治療のあり方は様々な考え方があり統一されていない．近年，粗大運動機能評価としてGross Motor Function Measureが普及し，短期ゴール設定や運動機能予後予測により，児の持つ能力を最大限発揮させるための整形外科手術を含めた療育プログラムを立て，運動機能が向上する時期を逸することなく実施することの重要性が客観的に明らかになった．在宅・普通学校在学児に対して漫然と頻度の少ない通院訓練を続けるのではなく，通院頻度の増加や集中訓練入院など選択できるプログラムを準備し，日常で使えるレベルの運動機能まで早く引き上げ，家庭や学校で実施するための環境調整や成長過程における下肢・骨盤の変形・拘縮，麻痺性股関節脱臼，脊柱側弯の増悪に対する管理が重要である．近年，痙縮治療としてボツリヌス毒素注射や選択的脊髄後根切断術など新しい選択肢が広がっており，治療の時期，適応を確立する必要がある．

はじめに

脳性麻痺の発生率は先進国では0.2%前後であり，周産期管理の進歩とともに減少したがなお一定数の発生はみられている．病型は早産未熟児にみられることが多い脳質周囲白質軟化症による痙性麻痺が多く，障害の重度重複化がみられる．

脳性麻痺児の運動機能障害に対して訓練治療のあり方は様々な考え方があり統一されていない．我々は故高木憲次先生の療育の理念に基づき，児の持っている能力を最大限発揮させるための療育を目指して挑戦してきた．

今回の対象になっている在宅・普通学校在学児は最もきめ細かな整形外科管理が必要な対象群であり，誤ったかかわりにより発達の時期を逸するだけでなく，機能の維持もできない．

対象および方法

脳性麻痺児運動機能に対する訓練治療効果については，重症度分類Gross Motor Function Classification System（GMFCS）レベルIVに対して，平均2か月の入院集中訓練を実施した脳性麻痺48例，年齢は1歳3か月～12歳4か月，病型は痙直型43例，アテトーゼ型1例，失調型1例，弛緩型3例である．入院，退院時にGross Motor Function Measure（GMFM）を評価した．

痙直型麻痺例の股関節求心性異常に対する筋解離術の成績に関しては，術後5年以上経過した36例67関節（両麻痺13例，四肢麻痺23例）を対象とした．重症度はGMFCSレベルIII 13例，IV 11例，

Key words：cerebral palsy（脳性麻痺），orthopaedic management（整形外科管理），lower extremity deformities（下肢変形）
連絡先：〒393-0093　長野県諏訪郡下諏訪町社6525-1　信濃医療福祉センター整形外科　朝貝芳美
電話（0266）27-8414
受付日：平成17年12月16日

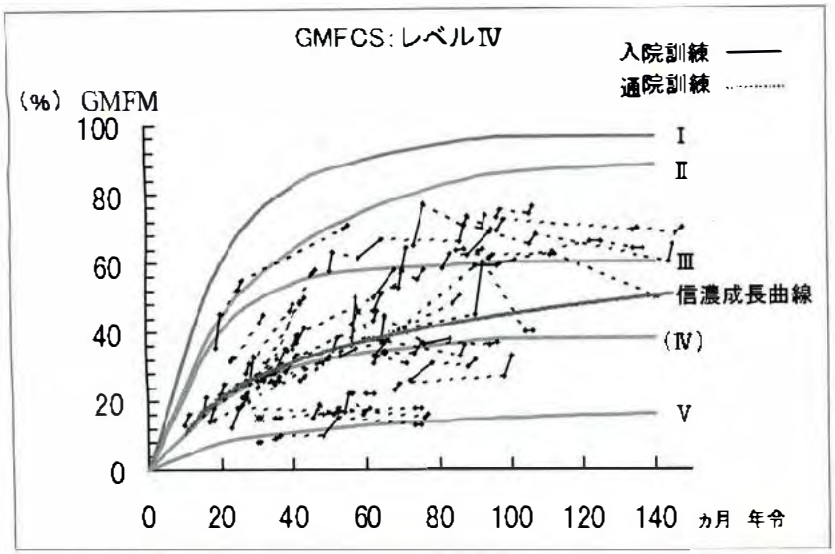

図 1.
短期入所集中訓練による GMFM の経過
平均 2 か月の入院集中訓練を繰り返した GMFCS レベルⅣの例では，退院後通院時に機能低下がみられる例もあるが，年齢とともに階段状に向上がみられた．成長曲線(信濃)はカナダの成長曲線と比較して 10 歳前後までは向上がみられた．

a．6 歳，術前　　b．10 歳，術後

図 2.
両側亜脱臼に対する筋解離手術　股関節求心性異常に対する筋解離術の成績は，
杖歩行可能例では術前 AHI 30%以上であれば 84%が AHI 70%以上に改善した．

V 12 例である．手術時年齢は平均 6 歳 3 か月，術後調査期間は 5 年 3 か月～10 年 2 か月，平均 6 年 6 か月である．

アキレス腱延長術に関しては術後 3 年以上経過した 43 例 57 肢で両麻痺 26 例，片麻痺 14 例，対麻痺 1 例，アテトーゼ型 1 例，手術年齢は 5～18 歳，平均 9 歳である．

選択的脊髄後根切断術と筋解離術の運動機能の向上を術後 1 年の GMFM を用いて文献的に比較検討した．

結　果

平均 2 か月の入院集中訓練を繰り返し実施した GMFCS レベルⅣ 48 例は，退院後通院時には機能低下がみられる例もあるが，年齢とともに階段状に向上がみられた．入院集中訓練実施例の成長曲線はカナダで通院訓練を実施した例と比較して，10 歳前後までは向上がみられた．具体的には 3 歳前後になっても立位不能で，手を支持に使っての座位が可能なレベルの児を杖歩行可能まで向上させた結果が反映されている(図 1)．

股関節求心性異常に対する筋解離術の成績は，杖歩行可能例では術前 AHI 30%以上であれば 84%が AHI 70%以上に改善した(図 2)．杖歩行不能例では，術前 AHI 50%以上であれば 80%が AHI 70%以上に改善した．術後 AHI の経過では，

a|b|c

図 3.
6歳頃まで歩行獲得のために高頻度の訓練指導を行った．就学により訓練回数が少なくなり，変形拘縮の増悪により歩行が障害され，15歳で右下肢に訓練・手術・装具による対応を行った．
a：4歳
b：15歳
c：術後

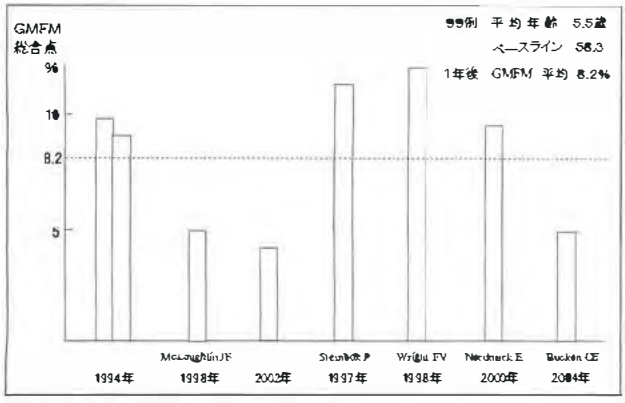

図 4. 選択的脊髄後根切断術の GMFM 変化
脊髄後根切断術 7 論文の 99 例，平均年齢 5.5 歳，ベースライン 58.3%では，1 年後 GMFM は平均 8.2%向上がみられた．

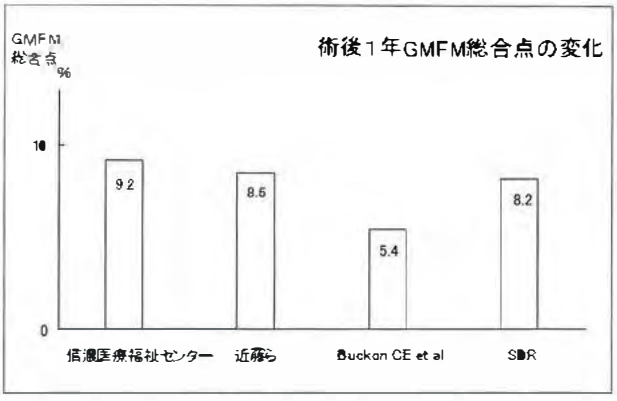

図 5. 股関節周囲筋解離手術と SDR の比較
術後 1 年の GMFM 総合点の変化を比較すると，我が国で行われている筋解離手術と米国で行われている SDR に差はみられなかった．

1～3 年以内に AHI 50%以上であれば 86%の例で AHI 70%以上となり，術後 AHI 50%未満の例では AHI 不変，悪化が 94%であった．

筋解離術は就学前(後)に実施し，運動機能の向上もみられた．筋解離術を実施しなくても GMFCS レベルⅢでは杖歩行可能となる例もみられるが，手術例と比較して杖歩行能力は低く，能力維持が困難である．独歩可能例や筋解離術後例で成長と共に下肢の変形・拘縮が増悪し，歩行能力の低下がみられる例に対しては，フェノールブロックや下肢装具，筋解離術の追加(図 3)，骨性手術などが必要になる．

アキレス腱延長術の術後尖足再発率は 22%であった．術後尖足が再発しやすい要因としては，● 初回手術年齢(低年齢では身長の伸びの影響で再発しやすい)，● 麻痺の重症度(足部に自動性のない重症例では再発しやすい)，● 膝関節拘縮などがあげられた．

脊髄後根切断術 7 論文の 99 例[1)~7)]，平均年齢 5.5 歳，ベースライン 58.3%では 1 年後 GMFM は平均 8.2%向上がみられ，年齢と重症度を加味して術後 1 年後の GMFM の変化を比較すると，当センター[8)]や近藤[9)]の筋解離手術の報告と差はみられなかった(図 4，5)．

考 察

ノーマライゼーションにより障害児の地域化が進み，在宅・普通学校在学の希望は達成されても，持っている能力を十分に発揮できないままになっている例もみられ，現場ではすでに脳性麻痺児にとって地域化だけでは問題が解決できないことが浮き彫りになってきている．そのなかで，生活基盤を地域に置きながら，運動機能予後予測を考慮し必要な例では通院訓練頻度を増やす，1～2 か月の入院集中訓練を繰り返すなどの選択できる療育

表 1. 筋解離手術成績に影響を及ぼす因子

- 手術方法(解離筋，解離方法)
- 術前 AHI(AHI 50%以上の成績は良い：杖歩行可能例 AHI 30%以上では成績は良い)
- 術前脱臼度(大腿骨頭上方偏位，臼蓋角)
- 運動機能(歩行能力，麻痺の左右差・骨盤傾斜)
- 手術年齢(5歳前後)
- 術後 AHI(術後1年で AHI 50%以上の成績は良い)

股関節求心性異常に対する筋解離手術の成績に影響を及ぼす因子は手術方法，術前 AHI，運動機能，手術年齢などである．

プログラムを提示することが必要となっている．漫然と頻度の少ない通院訓練を繰り返し機能の向上する時期を逸してはならない．

機能訓練効果に対して従来，客観的評価により検討した報告が不十分であったが，GMFCS レベルIVではカナダで通院訓練を受けている例の成長曲線と比較して集中訓練入院の効果が明らかになった[10]．

股関節求心性異常に対する筋解離手術の成績に影響を及ぼす因子は手術方法，術前 AHI，運動機能，手術年齢などである(表 1)．術後 AHI の改善には運動機能が影響しており，杖歩行を実用化し muscle imbalance を改善するための機能訓練が重要である．術後 AHI 悪化要因には麻痺の左右差による骨盤傾斜の増大，windblown deformity などがあり対応が必要である．

アキレス腱延長術のポイントとして，身長が急激に伸びる時期は再発しやすく，初回手術年齢はできるだけ遅らせる．屈曲姿勢を呈する例にアキレス腱延長のみを行うと屈曲姿勢が増悪し，歩行能力が低下する．麻痺に左右差があり，足部に自動性のない例では骨盤回旋，側方傾斜，膝関節屈曲拘縮が増悪しやすいため再発に注意が必要である．

海外論文で整形外科手術による粗大運動の変化に関する論文は少ない，理由の1つに手術適応の違いがあげられる．海外で整形外科手術は関節拘縮の軽減を目的に主に年長例に実施されており，痙縮治療は SDR が5～8歳で実施されている．我が国では痙縮治療も関節拘縮の軽減も整形外科手術により実施されており，腱Z延長・腱移行から多関節筋の筋内切腱・fractional lengthning に変化した手術方法の進歩も成績に影響していると考えられる．

まとめ

1）短期のゴール設定や運動機能予後予測により，児の持つ能力を最大限発揮させるための整形外科手術を含めた療育プログラムを立て，運動機能が向上する時期を逸することなく実施する．

2）日常で使えるレベルの運動機能まで早く引き上げ，家庭や学校で実施するための環境を調整していく．

3）運動機能向上の時期を逸したり，機能維持のためのきめ細かな管理をおこたれば機能は向上しないだけでなく，低下してしまう．

4）運動機能の維持向上のために，児や家庭の状況により通院頻度を増やす，入院集中訓練を繰り返し実施するなど選択できる療育プログラムを準備する必要がある．

5）成長による下肢・骨盤の変形・拘縮，それにともなう麻痺性股関節脱臼，脊柱側弯の増悪に対する管理が求められている．

6）痙縮の治療としてボツリヌス毒素注射や選択的脊髄後根切断術など新しい治療の選択肢が広がっており，従来の治療法と比較検討のうえ治療の時期・適応を確立していかなければならない．

参考文献

1) Buckon CE, Thomas SS, Piatt Jr JH et al：Selective dorsal rhizotomy versus orthopedic surgery：A multidimensional assessment of outcome efficacy. Arch Phys Med Rehabil 85：457 465, 2004.
2) McLaughlin JF, Bjornson KF, Astley SJ et al：The role of selective dorsal rhizotomy in cerebral palsy：critical evaluation of a prospective clinical series. Dev Med Child Neurol 36：755 769, 1994.
3) McLaughlin JF, Bjornson KF, Astley SJ et al：Selective dorsal rhizotomy：efficacy and safety in an investigator masked randomized clinical trial. Dev Med Child Neurol 40：220 232, 1998.
4) McLaughlin J, Bjornson K, Temkin N et al：Selective dorsal rhizotomy：meta analysis

of three randomized controlled trials. Dev. Med &Child Neurol 44 : 17 25, 2002.
5) Nordmark E, Jarnlo GJ, Hagglund G et al : Comparison of the gross motor function and paediatric evaluation of disability inventory in assessment motor function in children undergoing selective dorsal rhizotomy. Dev Med Child Neurol 42 : 245 252, 2000.
6) Steinbock P, Reiner AM, Beauchamp R et al : A randomized clinical trial to compare selective posterior rhizotomy plus physiotherapy alone in children with spastic cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 39 : 178 184, 1997.
7) Wright FV, Sheil EMH, Drake JM et al : Evaluation of selective dorsal rhizotomy for the reduction of spasticity in cerebral palsy : a randomized controlled trial. Dev Med Child Neurol 40 : 239 247, 1998.
8) 朝貝芳美：脳性麻痺児に対する股関節周囲筋解離手術による粗大運動の変化—選択的脊髄後根切断術との比較—. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 15 : 91 94, 2005.
9) Kondo I, Hosokawa K, Iwata M et al : Effectiveness of selective muscle release surgery for children with cerebral palsy : longitudinal and stratified analysis. Dev Med & Child Neurol 46 : 540 547, 2004.
10) 朝貝芳美, 渡邉泰央：脳性麻痺児粗大運動に対する集中訓練の意義. リハ医学 40 : 833 838, 2003.

Abstract

Orthopaedic Management for Children with Cerebral Palsy Involving Mild or Moderate Physical Disability

Yoshimi Asagai, M. D., et al.
Department of Orthopaedic Surgery, Shinano Handicapped Children's Hospital

There are various ways of thinking about training therapy for disturbance in motor function of children with cerebral paralysis, and a consensus has not yet been reached. However, as the Gross Motor Function Measure has become more widely recognized, a treatment program can now be formulated. Such a program could include an orthopedic operation, for maximizing the ability of an affected child through short term goal setting and prediction of motor function prognosis. It is important too that the program be carried out in a timely manner for optimal improvement in motor function. Instead of continuing infrequent outpatient training without a clear purpose for children treated at home and attending an ordinary school, a program should allow the child to choose such options as more frequent outpatient training and intensive inpatient training. Thus, an effort should be made to improve the motor function to a level adequate for daily life, as quickly as possible. It is also important to create an environment for conducting training at home and at school, and to appropriately control deformity and contracture in the lower extremities and the pelvis, paralytic hip dislocation, and exacerbation of scoliosis, in the growth process. In recent years, new choices such as botulinus toxin injection and selective dorsal rhizotomy have become available for treatment of spasticity. The timing of treatment and indications need to be established.