

脳性麻痺児の股関節脱臼・亜脱臼に対する Salter 骨盤骨切り術の経験

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター整形外科

金城 健・粟國 敦男・上原 敏則

要旨 歩行不能な脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対して Salter 骨盤骨切り術(以下, Salter 骨切り術)を含めた併用手術を施行した7例8股の成績を検討した。麻痺型は痙直型両麻痺3例, 混合型3例, アテトーゼ型1例, 粗大運動能力分類システムではレベルIV4例, レベルV3例で手術時平均年齢は11歳であった。当科の症例では脱臼・亜脱臼は外側方に起こっている症例が多く臼蓋外側縁の欠損を認めたが術前前方開角 21° と後方欠損症例は少なく, Salter 骨切り術後 Migration percentage(以下, MP)最終調査時平均 $13.4 \pm 9.8\%$ (MP 術前平均 $83.9 \pm 17.4\%$)と改善し, Sharp 角最終調査時平均 $38.4 \pm 6.2^\circ$ (術前平均 $53.7 \pm 4.7^\circ$)へ改善し再亜脱臼例を認めなかった。脳性麻痺では様々な臼蓋欠損パターンがあり, 加療前に3DCTを含めた評価が必須で, 症例を選べば Salter 骨切り術と大腿骨減捻内反短縮骨切り術との併用は有効な治療法と考える。

はじめに

脳性麻痺では股関節周囲筋のインバランスと大腿骨過大前捻や外反股など骨形態の異常によって亜脱臼が生じ臼蓋形成不全を併発して股関節脱臼へと進行することが稀ではない。また脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に合併する臼蓋形成不全では臼蓋の後上方が骨欠損し臼蓋容量が増大しているため臼蓋を前外方に回転させる Salter 骨切り術よりも臼蓋容量を減少させる Dega 骨切り術¹⁾や棚形成術²⁾が適していると言われている。当科の基本方針として脱臼を放置すると将来的に痛みを伴うことがあり, 姿勢を保てず不良肢位が痙縮を誘発し, 将来的に介助量が多くなるため, ご家族の理解が十分得られた場合のみ麻痺の重症度によらず, 出来るだけ早期に治療介入している。当科では2000年より脳性麻痺の痙縮に対して選択的

後根切断術(以下, SDR)を行ってきた。SDR 後残存した亜脱臼・脱臼に対しては以下のような治療方針で加療を行った。MP 50%未満では股関節周囲筋解離術(以下, SR), MP 50%以上ではSRに大腿骨減捻内反短縮骨切り術(以下, DVSO)を併用し, 臼蓋形成不全合併例ではさらに Salter 骨切り術を追加する方針で加療を行った³⁾。術前に3DCTで臼蓋の欠損パターンを評価し, 臼蓋後方欠損のない症例で Salter 骨切り術を選択し, 臼蓋後方欠損を認める症例では Y 軟骨閉鎖前には Dega 骨切り術, Y 軟骨閉鎖後はトリプル骨盤骨切り術を選択している。

本研究の目的は SDR を行っていない3例も含め Salter 骨切り術を併用した7例8股について術後成績の検討を行った。

Key words : cerebral palsy (脳性麻痺), subluxation of the hip (股関節亜脱臼), dislocation of the hip (股関節脱臼), Salter innominate osteotomy (Salter 骨盤骨切り術)

連絡先 : 〒 901-1193 沖縄県島尻郡南風原町字新川 118-1 沖縄県立南部医療センター・こども医療センター整形外科
金城 健 電話(098)888-0123

受付日 : 平成 24 年 7 月 27 日

表 1. 症 例

症例	性別	麻痺型	GMFCS	SDR	手術時年齢	術式
1 右股	男	痙直型	IV	あり	14 歳 3 か月	SR + DVSO + Salter
2 左股	男	痙直型	V	なし	11 歳 9 か月	SR + DVSO + Salter
3 左股	男	混合型	IV	あり	13 歳 3 か月	SR + DVSO + Salter
4 右股	女	アテトーゼ型	IV	なし	13 歳 0 か月	SR + DVSO + Salter
4 左股	女	アテトーゼ型	IV	なし	14 歳 0 か月	SR + DVSO + Salter
5 左股	女	混合型	IV	あり	9 歳 8 か月	SR + DVSO + Salter
6 右股	女	混合型	V	あり	9 歳 2 か月	SR + DVSO + Salter
7 右股	男	痙直型	V	なし	13 歳 0 か月	SR + DVSO + Salter

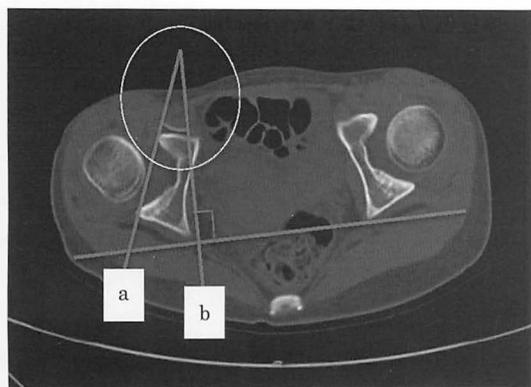


図 1. 前方開角測定法

a : 臼の前後縁を結ぶ線

b : 矢状面

前方開角 = a と b のなす角度

* 骨性白蓋嘴(白蓋外上縁)と涙痕下端の中間レベルを基準線

対 象

当科にて歩行不能な脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に対して Salter 骨切り術を併用した手術を施行した 7 例 8 股(男 4 例 4 股, 女 3 例 4 股)の術前後の X 線・CT を比較検討した。手術時年齢は 9 歳から 14 歳で平均 11 歳。麻痺型は痙直型両麻痺 3 例(SDR 施行後 1 例), 混合型 3 例(SDR 施行後 3 例), アテトーゼ型 1 例であった。GMFCS(粗大運動能力分類システム)はレベル IV(車いす自乗可能, 寝返り肘這いレベル)4 例, レベル V(自力移動不能, 臥位レベル)3 例であった(表 1)。調査期間は術後 5 か月から 6 年で平均 2 年 3 か月であった。

評価項目

X 線での評価項目は術前後の MP, Sharp 角を計測して検討した。CT では前方開角を計測して

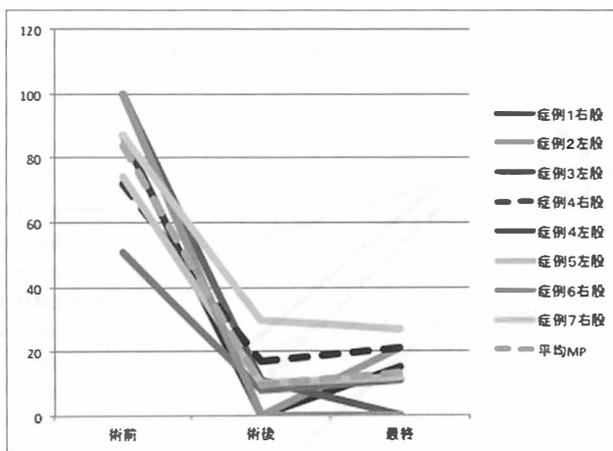


図 2. 結果 : Migration percentage

検討した。前方開角は 3 mm スライスで撮影した CT 水平断で骨性白蓋嘴(白蓋外上縁)と涙痕下端の中間レベルを基準線として, 臼の前後縁を結ぶ線と矢状面とのなす角度とした(図 1)。

結 果

MP は術前平均 $83.9 \pm 17.4\%$ から術後平均 $9.5 \pm 10.4\%$, 最終調査時平均 $13.4 \pm 9.8\%$ と改善し状態を維持していた(図 2)。Sharp 角は術前平均 $53.7 \pm 4.7^\circ$ から $37.9 \pm 3.8^\circ$ へ改善し, 最終調査時も平均 $38.4 \pm 6.2^\circ$ と維持していた(図 3)。前方開角は術前平均 $21 \pm 5.3^\circ$ から術後平均 $7 \pm 6.3^\circ$ に減少した(図 4)。再脱臼症例は認めなかった。

症例供覧

アテトーゼ型脳性麻痺, GMFCS Level IV, 両股関節亜脱臼認め, 労作時右股関節痛訴えることから 13 歳 0 か月時に手術を施行した。術前 X 線では両股関節亜脱臼, 両側白蓋形成不全を認め MP は右 72%, 左 45%。シャープ角は右 56° , 左

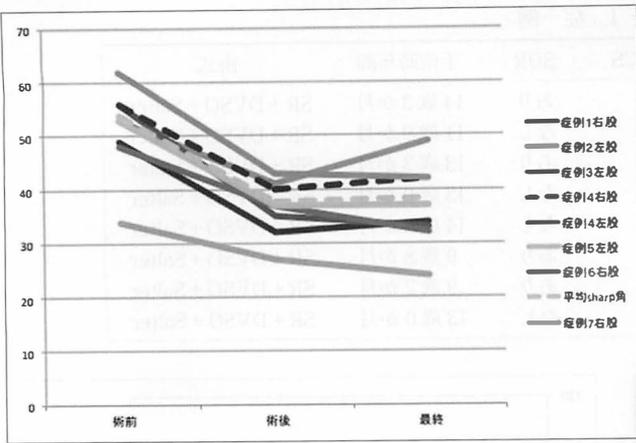


図 3.

結果：Sharp 角

* 症例 7 右股は Y 軟骨閉鎖前で α 角を計測

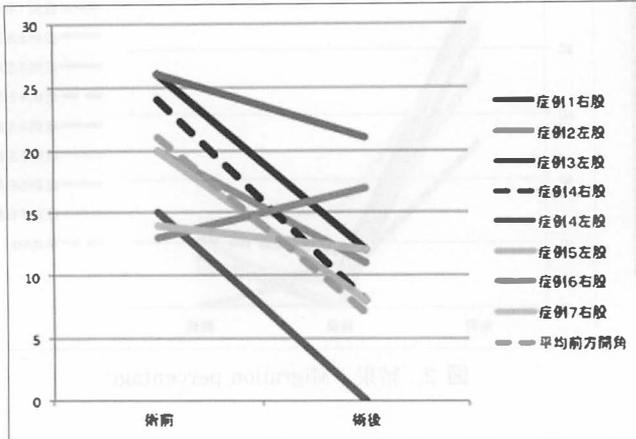


図 4.

結果：白蓋前方開角

48°であった。術前 3DCT では白蓋は両側とも前開きであり、両側骨頭前方の被覆が不良で、白蓋後壁は前方に比べ保たれていた。前方開角は右 24°、左 26°で、骨頭は後方というよりは外側方に亜脱臼しており、白蓋後壁の形成が前壁に比べて不良とは言えなかった(図 5)。13 歳 0 か月時に右股関節に対して SR+DVSO+Salter 骨切り術を併用する手術を施行した。DVSO は頸体角 110°、前捻角 10°を目標とし、減捻 50°、内反 35°、短縮 5 mm とした。術後 1 年の X 線では右 MP は術前 72%から術後 0%に改善し、シャープ角も 56°から 40°に改善した。術後 1 年の 3DCT では Salter 骨切り末梢骨片の前外方への回転によって白蓋前方の被覆の増大を認め、末梢骨片の外方への回転により白蓋後上壁は十分に残り、白蓋の前方開角は術前 24°から 8°に減少していたが、骨頭後方の被覆状態も良好であった(図 6)。

考 察

本研究では 3 mm スライスで撮影した CT 水平断で骨性白蓋嘴(白蓋外上縁)と涙痕下端の中間レベルを基準線として、白の前後縁を結ぶ線と矢状面となす角度を前方開角とした(図 1)。前方開角の計測基準点はいまだコンセンサスが得られてなく、議論があるところである。基準点として骨頭中心、白蓋嘴(白蓋外上縁)、Hilgenreiner's 線、涙痕下端などが考慮される。本研究の症例は脱臼・亜脱臼症例のため骨頭中心を基準点とすると、脱臼の程度で基準点がばらつき適当ではない。また白蓋嘴と涙痕下端を基準点とするのも適当ではない。Hilgenreiner's 線は成長に伴い Y 軟骨が閉鎖した症例では同定困難であるため基準点として採用しなかった。

麻痺性脱臼・亜脱臼に対する Salter 骨切り術の適応は批判的な論文が優勢¹⁾⁴⁾だが、Brunner らは白蓋が全体的に欠損しているのではなく、白蓋の

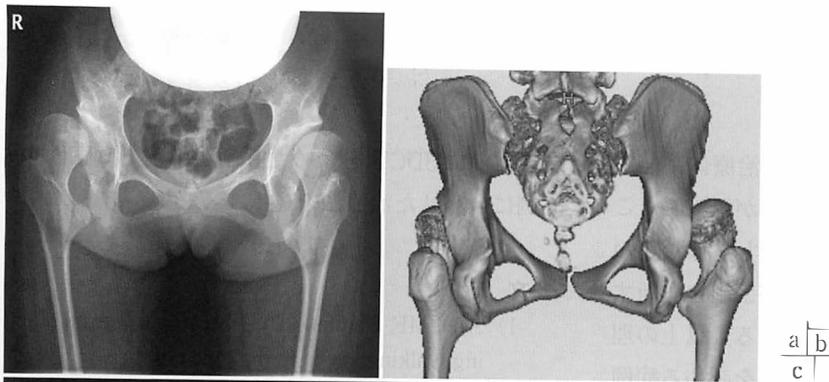


図 5.

症例 4：右股 13 歳 0 か月， 女児 (表 1)

a：術前 X 線像， 右 MP 72%， 右シャープ角 56°

b：術前 3DCT (後方からの像)， 右臼蓋後壁欠損は認めない，

c：術前 CT， 臼蓋の右前方開角 24°， 骨頭は外側方に亜脱臼

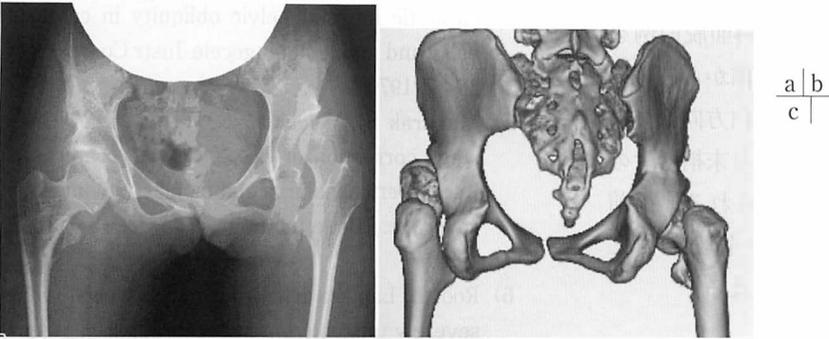
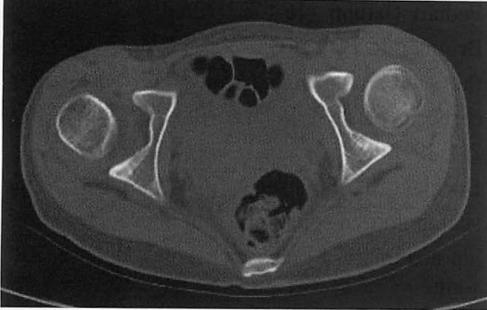


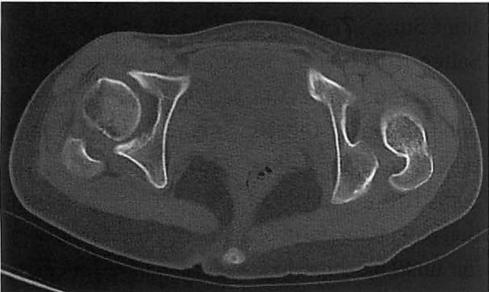
図 6.

症例 4：右股 14 歳 0 か月， 女児 (術後 1 年 0 か月)

a：術後 X 線像， 右股関節に対して SR+DVSO+Salter 骨切り

b：術後 3DCT， 後方からの像で術側の右骨頭後方の被覆状態も良好

c：術後 CT， 前方開角 8° に減少し骨頭後方の被覆状態も良好



屋根を通過して大腿骨頭が入り込む溝があり，臼蓋前方と後方の壁の被覆は十分²⁾と反論し，これらの異なる研究から脳性麻痺では様々な臼蓋欠損パターンがあることがわかる³⁾。当科の症例でも脱臼および亜脱臼は側方に起こっている症例が多く，臼蓋後方欠損を伴うケースは多くなかった。代表症例はアテトーゼ型であり痙縮を認めないことや，SDR を施行した症例ではハムストリングの痙縮が有意に減弱するため，膝伸展時のハムス

トリングの緊張が軽減し大腿骨頭による臼蓋後方へのストレスが減少し臼蓋後方欠損症例が少なくなっている可能性がある。Root らは脳性麻痺の脱臼・亜脱臼に対して Salter 骨切り術+DVSO を使用して良好な成績を報告しており⁶⁾，個々の症例に合わせた骨切り術を選択することが良好な成績につながると考える。

Salter 自身は Salter 骨切り術の適応は congenital subluxation の場合，生後 18 か月から early

adult life としている⁷⁾。本研究では治療体系として痙縮の治療を優先すること、痙縮が軽減したことにより股関節にかかる負担が軽減し疼痛などの自覚症状が出現し難いため、両親が手術を決断するまで時間を要している可能性がある。以上の理由により手術時期が遅く、骨頭変形を認める症例もあり、もっと早い段階で手術を計画する必要があると考える。

Dega 骨切り術、キアリ骨切り術および棚形成術の利点は後方及び外側の被覆を増すことであり、それによって MP を改善するため、脳性麻痺歩行不能児の股関節脱臼・亜脱臼の標準的な術式である⁵⁾。当科の症例は白蓋外側縁の欠損を認めたが、後方欠損症例は少なく、Salter 骨切り術後全例で MP 及び Sharp 角は改善し再亜脱臼例を認めなかった。その要因としては術前から白蓋後壁の欠損症例が少なく、脱臼・亜脱臼方向は後方ではなく外側方であり、Salter 骨切り末梢骨片の外方化が適切であったことが挙げられる。術前 CT の検討で症例を選べば Salter 骨切り術と DVSO との併用は有効な治療法と考える。

まとめ

白蓋形成不全を伴う脳性麻痺児の股関節亜脱臼・脱臼、7 例 8 股に対して股関節周囲筋解離術と大腿骨減捻内反短縮骨切り術および Salter 骨切り術を行い良好な結果を得た。症例によっては、Salter 骨切り術は、年長児の脳性麻痺白蓋形成不全に対して有用な治療法と考える。

脳性麻痺では様々な白蓋欠損パターンがあり、

加療前に 3DCT を含めた評価が必須で、個々の症例に合わせた治療法を選択する必要がある。

文 献

- 1) Abel MF, Damiano DL : Strategies for increasing walking speed in diplegic cerebral palsy : J Pediatr Orthop 16 : 753-758, 1996.
- 2) Brunner R, Picard C, Robb J : Morphology of the acetabulum in hip dislocations caused by cerebral palsy. J Pediatr Orthop B-6 : 207-211, 1997.
- 3) Buckley SL, Sponseller PD, Magid D : The acetabulum in congenital and neuro- muscular hip instability. J Pediatr Orthop 11 : 498-501, 1991.
- 4) Drummond DS, Rogala EJ, Cruess R, et al : The paralytic hip and pelvic obliquity in cerebral palsy and myelomeningocele. Instr Course Lect 28 : 7, 1979.
- 5) Mubarak SJ, Valencia FG, Wenger DR : One-stage correction of the spastic dislocated hip. Use of pericapsular acetabuloplasty to improve coverage. J Bone Joint Surg 74-A : 1347-1357, 1992.
- 6) Root L, Laplaza FJ, Brouman SN et al : The severely unstable hip in cerebral palsy. J Bone Joint Surg 77-A : 703-712, 1995.
- 7) Salter RB : Role of Innominate Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation and Subluxation of the Hip in the Older Child. J Bone Joint Surg 48-A : 1413-1439, 1966.
- 8) Song HR, Carroll NC : Femoral varus derotation osteotomy with or without acetabuloplasty for unstable hips in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 18 : 62-68, 1998.

Abstract

Short-Term Outcome after Salter Innominate Osteotomy for Subluxation of the Hip in Non-Ambulatory Children with Cerebral Palsy

Takeshi Kinjo, M. D., et al.

Department of Orthopedics Surgery, Okinawa Prefectural Nanbu Medical Center and Children's Medical Center

We report the short-term outcomes after Salter innominate osteotomy for subluxation/dislocation in 8 hips involving 7 non-ambulatory children with cerebral palsy. Their mean age at operation was 11 years, and the mean follow-up duration was 2 years 3 months. According to the gross motor function classification system (GMFCS), there were 5 hips at level IV, and 3 hips at level V. Since posterior insufficiency and acetabular deficiency varies in cerebral palsy, we used preoperative 3D-CT. At most recent follow-up, the mean migration was 13.4%. The mean Sharp angle was 53.7° before surgery and 38.4° at most recent follow-up. During follow-up there was no re-dislocation. The Dega osteotomy with shelf augmentation achieved coverage posteriorly and laterally, and achieved improved migration percentage and CE angle. The short-term outcomes indicate that Salter innominate osteotomy combined with femoral shortening varus derotational osteotomy was effective for treating hip instability in these children with cerebral palsy.