

發育性股関節形成不全に対する「へ」の字形の骨切りによる Salter 骨盤骨切り変法の治療成績

佐賀整肢学園こども発達医療センター 整形外科

名 倉 温 雄・和 田 晃 房・武 田 真 幸
松 尾 篤・窪 田 秀 明

要 旨 【目的】發育性股関節形成不全(DDH)脱臼例に対する治療後の遺残性亜脱臼や寛骨臼形成不全に対して、当科で行っている「へ」の字形の骨切りによる Salter 骨盤骨切り変法(Salter 変法)の成績を報告する。【方法】対象は Salter 変法を行い、術後1年以上経過観察し得た23例27股(男児2例, 女児21例)であった。手術方法で原法との違いは、寛骨を「へ」の字状に骨切りすることで、移動後の末梢骨片は中枢骨片と2点で接し、キルシュナー鋼線で骨切り部を固定後、間隙に人工骨(β -TCP)の小骨片を移植した。術前と術後の α 角, CE角, 骨盤長左右差, 骨頭壊死の発生の有無について検討した。【結果】手術時平均年齢5.1歳, 術後平均観察期間3.5年であった。 α 角は術前30.2°, 最終15.3°, CE角は術前4.7°, 最終観察時23.2°と改善された。骨盤長左右差は, 術後1年時0.35 cm, 最終0.28 cmと軽減した。【結論】骨切り部での2点接触により安定性が得られ, 従来法同様に骨頭被覆の改善が得られた。

はじめに

發育性股関節形成不全(DDH)脱臼例に対する初期治療後の遺残性亜脱臼や寛骨臼形成不全に対して Salter 骨盤骨切り術が広く行われており, その有効性が示されている¹⁾⁶⁾。その一方で, Salter 骨盤骨切り術の長い歴史の中で, 寛骨の骨切り方法²⁾⁵⁾⁷⁾, 骨切り後の固定器材³⁾などでさまざまな工夫や変法が考案されている。我々は, Gigli 線鋸を用いて寛骨を切り上げるときに, 途中で向きを変えて「へ」の字形に骨切りを行っており, この Salter 骨盤骨切り術変法(Salter 変法)の短期成績について報告する。

対象および方法

DDH 脱臼例に対する保存治療もしくは手術治療後の遺残性亜脱臼や發育性股関節形成不全に対

して, 2013年以降, 当科で Salter 変法を行い, 術後1年以上経過観察し得た23例(男児2例, 女児21例), 27股(右8例, 左11例, 両側4例)を対象とした。

本法と, Salter 骨盤骨切り術原法との違いは, Gigli 線鋸を大坐骨切痕に通して寛骨を切り上げるときに, 上前腸骨棘の近位に向けて約1/3切り上げ, 残りの2/3は下前腸骨棘の近位に向きを変えて「へ」の字形に骨切りする。末梢骨片を移動させたときの間隙を埋めるための腸骨稜からの移植骨採骨は不要で, 末梢骨片を前外側に引き出して, キルシュナー鋼線で骨切り部を固定後, 中枢骨片と末梢骨片の間隙に人工骨(β -TCP: SUPERPORE, HOYA Tech. Corp., 東京)を採型して移植する(図1, 2)。後療法は, one and half hip spica cast で6週間固定し, 術後8週をめぐり Kirshner 鋼線を抜釘, 術後3か月から全荷重

Key words : the modified Salter innominate osteotomy(ソルター骨盤骨切り変法), developmental dysplasia of the hip (發育性股関節形成不全), acetabular dysplasia(寛骨臼形成不全)

連絡先 : 〒 849-0906 佐賀県佐賀市金立町金立 2215-27 佐賀整肢学園こども発達医療センター 名倉温雄
電話(0952)98-2211

受付日 : 2020年3月11日

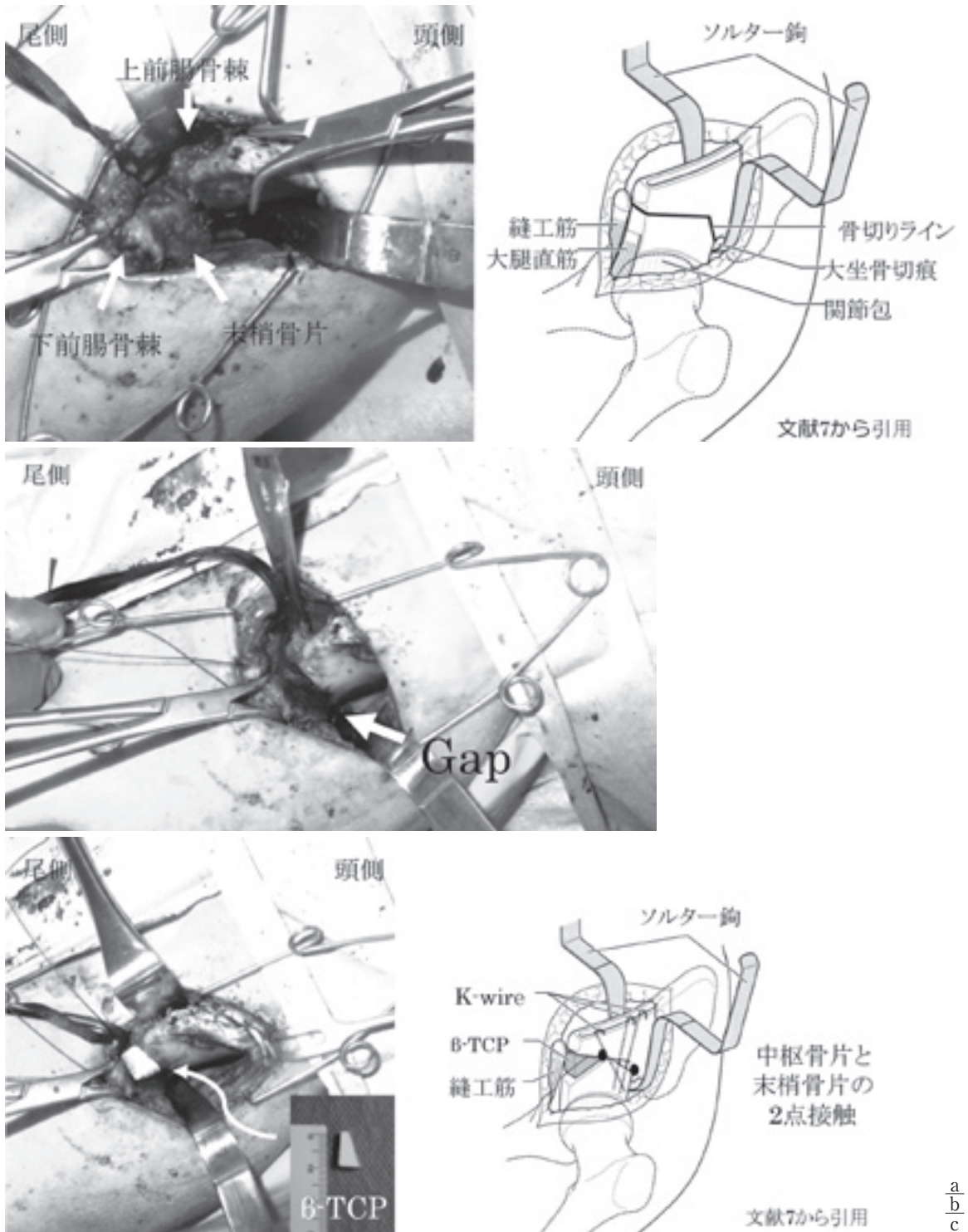


図1.
a: 寛骨骨切りライン
b: 骨切り移動後
c: キルシュナー鋼線で骨切り部を固定し隙間に人工骨移植

$\frac{a}{b}$
c



図2. 術後両股正面 X 線像

許可としている。

術前と術後の Acetabular Index (AI), Center Edge angle (CE 角), 骨盤長左右差, 骨頭壊死の発生 (Kalamchi/MacEwen 分類)⁴⁾ について検討した (図3)。統計学的には対応のある t 検定を行い, 有意確率を $p < 0.05$ とした。

結果

Salter 変法前の初期治療としては, けん引徒手整復 16 股, リーメンビューゲル装具治療 (Rb) 8 股, 経過観察のみ 3 股であった。また, けん引徒手整復群では, 9 股で観血的脱臼整復術と Pemberton 骨盤骨切り術もしくは西尾式白蓋形成術が Salter 変法前に行われていた。Rb 群では 1 股で観血的脱臼整復術と Pemberton 骨盤骨切り術が Salter 変法前に行われていた。

Salter 変法手術時平均年齢 5.1 歳 (2 歳 7 か月 ~ 6 歳 6 か月), 術後平均観察期間 3.5 年 (1 年 ~ 5 年 8 か月) であった。Salter 変法との同時手術としては, 大腿骨内反減捻骨切り術が 5 股, 観血的脱臼整復術と大腿骨内反減捻骨切り術が 1 股で行われていた。Salter 変法後の追加手術としては, 大腿骨内反減捻骨切り術が 3 股で行われていた。Salter 変法単独手術時での平均手術時間は 107 分 (51 ~ 155 分), 平均出血量は 69 mL (20 ~ 230 mL) であった。Salter 変法術後で骨切り部の骨癒合遅延や偽関節はなく, 矯正損失も認めなかった。

AI は術前 30.2°, 術後 1 年時 17°, 最終 15.3°



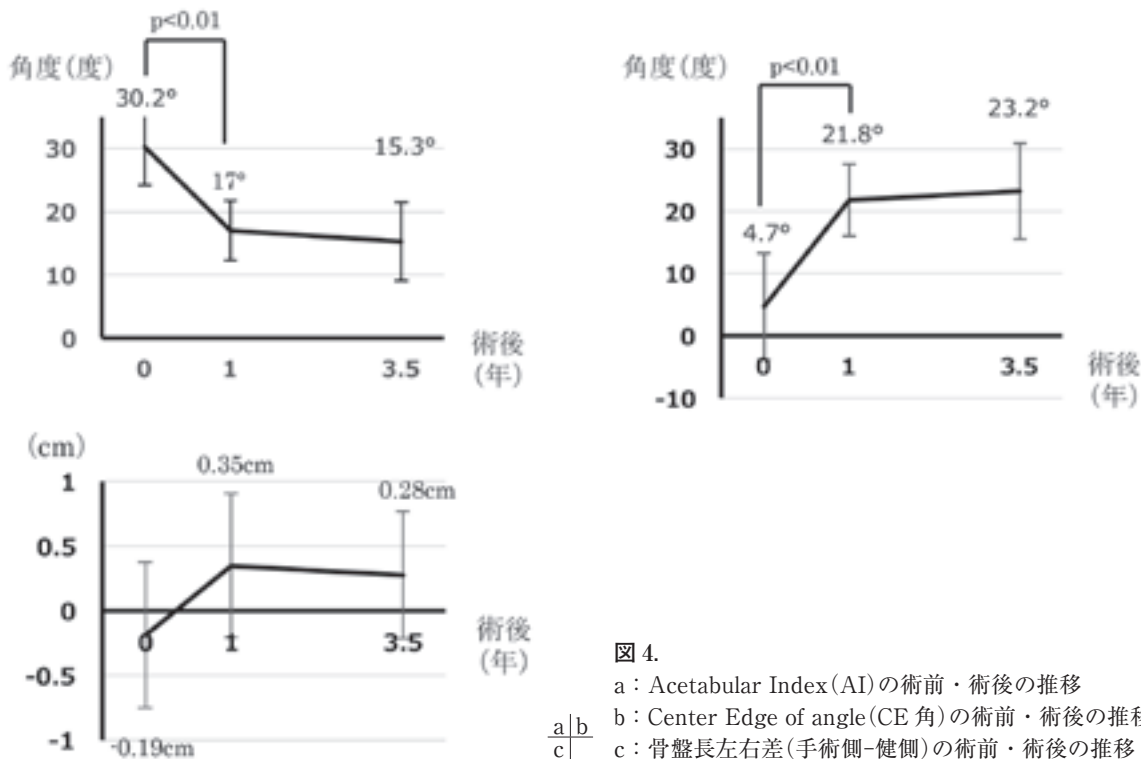
図3. X 線評価

と改善された。CE 角は, 術前 4.7°, 術後 1 年時 21.8°, 最終観察時 23.2°, 骨盤長左右差は, 術後 1 年時 0.35 cm, 最終観察時 0.28 cm と軽減した (図4)。骨頭壊死に関しては, Salter 変法の術前に, けん引徒手整復群 16 股のうち 7 股 (Group I: 4 股, Group II: 1 股, Group IV: 2 股), Rb 群 8 股のうち 2 股 (Group II: 1 股, Group IV: 1 股) の骨頭壊死変化を認めていたが, Salter 変法術後, 最終観察時において, 既存の骨頭壊死変化の増悪や新たな骨頭壊死発症は認めなかった。

考察

Salter RB は, 生後 18 か月以降の DDH では, Salter 自身が考案した Salter 骨盤骨切り術で骨盤全体を “re-direction” して, 股関節を安定させることで正常な股関節の発育が促されると報告している⁶⁾。Salter 骨盤骨切り術の長期成績でもその有用性が示されているが¹⁾, Salter 骨盤骨切り術に関連する合併症として, 移植骨片の圧潰や吸収, キルシュナー鋼線の緩み, 矯正損失, 骨盤長増加とそれによる側弯症, 白蓋後捻, Femoroacetabular Impingement (FAI), 骨頭壊死などが報告されている。これらの合併症を予防するために, Salter 骨盤骨切り術における工夫 (変法) が多数報告されている²⁾³⁾⁵⁾⁷⁾。

我々の行っている Salter 変法は, 原法との違いとして, ①寛骨を切り上げるときに, まず上前



腸骨棘の近位に向けて約 1/3 切り上げ，残りの 2/3 は下前腸骨棘の近位に向きを変える「へ」の字形骨切り，②末梢骨片を前外側に移動後，自家腸骨採骨を行わずキルシュナー鋼線で骨切り部の固定，③中枢骨片と末梢骨片の間隙に人工骨 (β -TCP) を採型して移植，の 3 点である．①により，末梢骨片を前外側に移動後，中枢骨片と末梢骨片で 2 点接触が可能となるので，原法よりも骨切り部の安定性が向上し，術後の矯正損失のリスク軽減に寄与していると考えられる．また，自家腸骨移植を必要とせず，原法よりも少ない間隙に人工骨を移植しておくことで骨癒合遅延なく，全例術後 2 か月でキルシュナー鋼線の抜釘を行い骨癒合獲得しており，腸骨稜の整容も保たれている．

今回の研究対象は，Salter 変法を行うまでにすでに 10 股 (37%) で臼蓋形成術を受けており，再手術例では Salter 変法手術時の手術時間が長く，術中出血が多かったと考えられる．骨盤手術歴のない症例に対する Salter 変法単独手術であれば，1 時間前後の短時間の作業で出血量も 100 mL 以

下と少ない．

骨頭に対する寛骨臼の被覆度の指標として用いられる AI や CE 角においては，他の文献と同様に，術直後で AI や CE 角の有意な改善を認めた．さらに，術後 1 年時と術後最終観察時 3.5 年という短期間ではあるが，AI や CE 角でさらなる改善を認めており，Salter 原法の re-direction による remodelling 効果が，Salter 変法でも遜色なく発揮されていると考える．骨盤長左右差に関しても，術後経過とともに軽減している．

Salter RB は，Pemberton 骨盤骨切り術などの臼蓋形成術では，臼蓋壁が押し下げられるので，関節内圧の上昇による骨頭への負荷が増し，関節軟骨への負の影響，骨頭壊死の可能性を示唆しているが⁶⁾，Salter 原法においても，末梢骨片が前外側への移動だけでなく，移植骨片を挿入することで下方に引き下げられ，骨頭壊死のリスクや Y 軟骨への負の影響を指摘する報告もある³⁾．これらの影響が術後長期経過とともにどれほど問題になるのかは明らかではないが，少なくとも Salter

変法では Salter 原法よりも骨盤長左右差の軽減が期待でき、術後の負の影響は少なくなると考える。

今回の研究における限界としては、対象症例数が多くはなく、観察期間が短期であること、また、Salter 原法との比較検討を行えておらず、Salter 変法の優位性は統計学的には示されていない。しかしながら、Salter 変法は、2点接触による骨切り部の安定化、自家腸骨移植不要による手術侵襲の軽減、そして、Salter 原法と同様に十分な骨頭被覆が得られ、また、骨盤長左右差の軽減が期待でき、長期的にも Salter 原法と同等もしくはより良好な結果が得られると期待できる。

結 語

寛骨を「へ」の字に切り上げる Salter 変法の短期成績では、2点接触による骨切り部の安定化、自家腸骨移植不要、十分な骨頭被覆が得られ、骨盤長左右差の軽減も期待できる。今後、長期的な観察を行い、Salter 原法との比較が望まれる。

文献

- 1) Böhm P, Brzuske A : Salter innominate osteotomy for the treatment of developmental

dysplasia of the hip in children. *J Bone Joint Surg* **84-A** : 178-186, 2002.

- 2) Esmailnejad-Ganji SM, Esmailnejad-Ganji SMR, Zamani M et al : A newly modified Salter osteotomy technique for the treatment of developmental dysplasia of hip that is associated with decrease in pressure on femoral head and triradiate cartilage. *Biomed Res Int* : 1-9, 2019.
- 3) Hedelin H, Larnert P, Hebelka H et al : Innominate Salter osteotomy using resorbable screws : a retrospective case series and presentation of a new concept for fixation. *J Child Orthop* **13** : 310-317, 2019.
- 4) Kalamchi A, MacEwen GD : Avascular Necrosis following Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. *J Bone Joint Surg* **62-A** : 876-888, 1980.
- 5) 西須 孝 : 小児の白蓋形成不全に対する Salter Z 法. *臨床雑誌整形外科*, 南江堂, 東京, 749-754, 2017.
- 6) Salter RB : Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Joint Surg* **43-B** : 518-539, 1961.
- 7) 和田晃房 : 遺残性亜脱臼に対する Salter 骨盤骨切り術変法. *OS nexus* 16 巻, メジカルビュー社, 東京, 152-159, 2018.