

先天性股関節脱臼補正手術(ソルター法)の長期成績

千葉県こども病院整形外科

西 須 孝・亀ヶ谷 真 琴・中 村 順 一

千葉リハビリテーションセンター小児整形外科

成田赤十字病院整形外科

染 屋 政 幸

小 泉 渉

千葉大学医学部整形外科学教室

落 合 信 靖・三 浦 陽 子・萬納寺 誓 人・守 屋 秀 繁

要 旨 先天性股関節脱臼における補正手術の長期成績について調査した。完全脱臼例で初期治療後補正手術を要し、かつ 14 歳以上まで経過を追えた 44 例 45 股を対象とし、初期治療経過、補正手術前および最終診察時の X 線所見について調査した。初期の整復方法は、RB 法または外転装置 10、牽引後の全身麻酔下徒手整復 18、観血的整復術 17 であった。補正手術前に 17 股でベルテス様変化を認めた。臼蓋角 30° 以上を手術適応とし、臼蓋角の術前平均は 34° であった。補正手術時年齢は平均 4.9 歳、最終診察時年齢は平均 17.9 歳であった。補正手術は、Salter 法および人工骨を用いた変法が 38 股、Salter 法と大腿骨減捻内反骨切り術の併用が 7 股であった。最終調査時の Severin 分類は、Ia 21 股、Ib 2 股、IIa 11 股、IIb 6 股、III 3 股、IVa 1 股、V 1 股であった。IIb までの成績良好例は 88.9% であった。補正手術の長期成績は、我々の行ってきた手術適応、手術時期においては良好であった。

はじめに

先天性股関節脱臼の初期治療後にみられる遺残性亜脱臼、臼蓋形成不全に対して行われる補正手術については、その有効性に関して数多くの報告があるが、手術適応、手術時期、手術法について、いまだ一定の見解はない。今回、我々の行ってきた補正手術の妥当性を確認するため、長期成績について調査を行ったので報告する。

対象と方法

1972 年以降、当院および千葉大学整形外科にて治療した先天性股関節脱臼例(完全脱臼例)のう

ち、初期治療後補正手術を要し、かつ 14 歳以上まで経過を追えた 44 例 45 股(女 39、男 5、右 12 股左 33 股)を対象とした。これら症例について初期治療経過、手術時年齢、手術法、補正手術前および最終診察時の X 線所見について調査した。X 線所見は、補正手術前の acetabular index (AI)、acetabular head index (AHI)、center edge angle (CE 角)、大腿骨頭壊死の有無、補正手術後の AHI、CE 角、Severin 分類⁹⁾、大腿骨頭壊死の有無について調べた。大腿骨頭壊死の評価は、補正手術前は Salter の判定方法⁸⁾を用い、最終診察時は Kalamchi の分類⁴⁾を用いた。最終診察時の CE 角について、ステップワイズ重回帰分析により、

Key words : developmental dysplasia of the hip(先天性股関節脱臼), supplementary surgery(補正手術), Salter innominate osteotomy(ソルター骨盤骨切り術)

連絡先 : 〒 266 0007 千葉県千葉市緑区辺田町 579-1 千葉県こども病院整形外科 西須 孝 電話(043)292-2111
受付日 : 平成 18 年 2 月 3 日



a. 5歳, 補正手術直前

b. 人工骨を用いた Salter 骨盤骨切り術変法術後

c. 術後15年, 20歳時

図1: 症例1: 治療成績良好例

補正手術前の AI, AHI, CE 角, 大腿骨頭壊死の有無を検討項目として, 手術成績予測に有用な項目を抽出し, 回帰式を求めた. 術前, 術後の比較は対応のある t 検定を用い, 術式間の比較は対応のない t 検定を用いた. 統計学的解析は $p < 0.05$ を有意と判定した.

結 果

初期の整復方法は, RB 法または外転装具 10 股, 牽引後の全身麻酔下徒手整復 18 股, 観血的整復術 17 股 (Ludloff 法 15 股, 前方法 2 股) であった. 補正手術前, AI は 30 から 43 (平均 34.0 ± 3.9 SD), AHI は 3% から 80% (平均 55.7 ± 14.7 SD), CE 角は -29° から 19° (平均 2.4 ± 10.0 SD) であった. 補正手術前に 17 股で大腿骨頭壊死の所見を認めた. 補正手術時年齢は 3 歳から 11 歳 (平均 4.9 ± 1.3 SD), 経過観察期間は 7.8 年から 19.5 年 (平均 13.0 ± 2.8 SD), 最終診察時年齢は 14 歳から 30 歳 (平均 17.9 ± 2.9 SD) であった. 補正手術の術式は, Salter 法⁷⁾ 18 股, 人工骨を用いた Salter 変法⁹⁾ 20 股, Salter 法と大腿骨減捻内反骨切り術の併用が 7 股であった. さらに 2 股で大腿骨減捻内反骨切り術の追加手術を行った. 最終診察時, AHI は 57% から 97% (平均 78.7 ± 9.6 SD), CE 角は $9^\circ \sim 47^\circ$ (平均 28.3 ± 7.4 SD) であった. 最終調査時の Severin 分類は, group I a 21 股, I b 2 股, II a 11 股, II b 6 股, III 3 股, IV a 1 股, V 1 股であった. I a から II b までを成績良好例とすると 88.9% で成績良好であった. 最終 X 線像までにみられた大腿骨頭壊死は Kalamchi 分類で I 型 1 股, II 型 16 股, IV 型 1 股であった.

Severin III 以上の成績不良 5 例中 4 例は Kalamchi II 型で, 残る 1 例は術前 CE 角 29° の高度亜脱臼例であった. ステップワイズ重回帰分析 (増加法) では, 術前 AHI のみが術後 CE 角の予測に有用な項目として採用された ($p = 0.0005$). $y = \text{CE 角予測値}$ として, 回帰式 $y = 0.25x + 14.29$ ($x = \text{術前 AHI}$) を得た. Salter 法 ($n = 18$) と Salter 変法 ($n = 20$) を比較すると, 術前, AI は前者で平均 $35.1 (\pm 4.1 \text{ SD})$, 後者で平均 $32.7 (\pm 3.2 \text{ SD})$, AHI は前者で平均 $57.3\% (\pm 11.1 \text{ SD})$, 後者で平均 $61.9\% (\pm 8.7 \text{ SD})$ で, いずれも有意差を認めなかった. 最終診察時, AHI は前者で平均 $81.3\% (\pm 11.0 \text{ SD})$, 後者で平均 $76.7\% (\pm 7.4 \text{ SD})$, CE 角は前者で平均 $30.5^\circ (\pm 8.0 \text{ SD})$, 後者で平均 $27.3^\circ (\pm 6.5 \text{ SD})$ で, いずれも有意差を認めなかった.

症例供覧

症例 1 (図 1): 女児. 1 歳 3 か月時に左先天性股関節脱臼の診断を受け, 水平牽引の後, 1 歳 4 か月時に全身麻酔下徒手整復およびギプス固定によって整復された. 5 歳時, AI 30, AHI 61%, CE 角 7° と臼蓋形成不全の所見を認めたため, 人工骨を用いた Salter 骨盤骨切り術変法を行った. 術後 15 年の 20 歳時, AHI 81%, CE 角 32° , Severin 分類 group I a と治療成績良好であった.

症例 2 (図 2): 女児. 母親が両側先天性股関節脱臼後の変形性股関節症で両側人工股関節置換術を受けていた. 生後 5 か月時に両先天性股関節脱臼の診断を受け, リーメンビュゲル法によって整復された. 3 歳時, 左側が AI 36, AHI 43%, CE



a	b	c
d	e	

図 2.

症例 2：治療成績不良例

a：3 歳，補正手術直前

b：Salter 骨盤骨切り術術後

c：5 歳

d：5 歳，大腿骨減捻内反骨切り術術後

e：21 歳



a. 3 歳，補正手術直前

b. Salter 法と大腿骨減捻内反骨切り術
の合併手術後

c. 術後 15 年，18 歳時

図 3. 症例 3：合併手術例

角 7°で，亜脱臼の所見を認めたため，Salter 骨盤骨切り術を行った。しかし 5 歳時になお遺残性亜脱臼の所見を認めたため，大腿骨減捻内反骨切り術を行った。21 歳時，AHI 59%，CE 角 16°，Severin 分類 group III と治療成績不良であった。Salter 骨盤骨切り術と大腿骨減捻内反骨切り術を同時に行うべきではなかったかと推察された症例である。

症例 3 (図 3)：女児。生後 5 か月時に両先天性股関節脱臼の診断を受け，リーメンビューゲル法が行われたが整復されず，9 か月時に全身麻酔下徒手整復が試みられたが整復されなかったため，Ludloff 法による観血整復が行われた。3 歳時，

AI 39，AHI 28%，CE 角 -15°で亜脱臼の所見を認めたため，Salter 法と大腿骨減捻内反骨切り術の合併手術を行った。術後 15 年の 18 歳時，AHI 81%，CE 角 30°，Severin 分類 group I a と治療成績良好であった。症例 2 の教訓を元に合併手術を行い満足できる結果が得られた症例である。

症例 4 (図 4)：女児。生後 3 か月時に両先天性股関節脱臼の診断を受け，リーメンビューゲル法が行われたが整復されず，4 か月時に全身麻酔下徒手整復が試みられたが整復されなかったため，9 か月時 Ludloff 法による観血整復が行われた。5 歳時，AI 30，AHI 52%，CE 角 6°と臼蓋形成不全の所見を認めたため，人工骨を用いた Salter 骨盤



a. 5歳時、補正手術直前

b. 人工骨を用いた Salter 骨盤骨切り術変法術後

c. 術後9年、14歳時

図 4. 症例 4: Kalamchi II 型の大腿骨頭壊死例

骨切り術変法を行った。術後9年の14歳時、Kalamchi II型の大腿骨頭壊死による外反変形を認めるが AHI 78%, CE 角 31°, Severin 分類 group IIa と判定した。将来の変形性股関節症発症の可能性は否定できないが、骨頭の求心性は良好であり、補正手術の効果は十分であると考えている。

考 察

1. 補正手術の適応と時期について

我々は、原則として就学前 AI が 30 以上を補正手術の適応とし、遺残性亜脱臼が高度であるものを除き、Salter 法²⁾または Salter 変法³⁾を行ってきた。2004 年 Albinana らは先天性股関節脱臼整復後の補正手術を行わない場合の長期自然経過について報告し、整復後4年で AI が 30 以上の症例の 80% 以上、整復後6年で AI が 28 以上の症例の 80% 以上が Severin III 以上の遺残変形に至ると述べている⁴⁾。手術適応は、必要のない患者に手術を行うリスクと必要のある患者に手術を行わないリスクを考慮して決めるのが望ましく、Albinana はこの点について詳細な分析を行っており、この報告により、結果的に我々の手術適応の合理性が裏付けられている。適切な補正手術の時期については、Albinana らの報告によると若年例で判定するほど自然に改善するケースに手術を行う確率が上がる。また、Lalonde⁵⁾らは補正手術の中期成績について報告し、リモデリングがより期待できる7歳以下で行うべきであると結論付けている。このような報告を考慮すると、就学前というのは合理

的な時期であり、今回の我々の長期成績が良好であったこともその合理性を支持している。

2. 術式について

今回の検討結果では AI ではなく AHI が手術成績の予測因子と考えられた。すなわち術前の臼蓋の形態よりも、臼蓋と骨頭の位置関係が予後と関連することが明らかとなった。これは手術適応を決める上で AHI がより有用ということではなく、AHI が小さい症例、すなわち遺残性亜脱臼が高度の症例では、長期成績が不良であるため、術式の改善が必要であったことを示す。症例2(AHI 43%)に示したように遺残性亜脱臼の高度な症例に対しては、Salter 法単独では十分な成績が得られなかったことから、症例3(AHI 28%)に示したように大腿骨内反骨切り術の合併手術が必要と考えられた。現在我々はこのような遺残性亜脱臼の高度な症例に対しては大腿骨内反骨切り術の合併手術を行っており、少なくとも現在のところ短期成績は良好である。Boehm らは Salter 法の長期成績は、転子間骨切り術の合併に依存しないと報告しているが、一方で術後 X 線所見と有意に相関すると述べており²⁾、Salter 法単独で十分な X 線所見の改善が得られない、すなわち十分な求心位が得られない場合には、合併手術をやらざるを得ないものと考えられる。また、Boehm らは、脱臼例に対しては靱帯整復術と Salter 法を合併して行うよりも靱帯整復術を行って十分な求心位を得た後に追加手術として Salter 法を行ったほうが長期成績がよいと報告している。この点についてはまだ意見の分かれるところであるが、いずれに

しても Salter 法直後に十分な求心位が得られるような手術法を選択することが必要であろう。

3. Salter 法の長期成績について

Ito らは 33 例 35 股の平均 16.5 年の経過観察を行い、74% で Severin I, II の好成績が得られていたことを報告している⁹⁾。Takashi らは片側例 30 例を平均 10.4 年経過観察し、93% で Severin I, II の好成績が得られていたことを報告し、さらに 3 次元評価を行い、前方被覆は術直後より改善されそれが成長終了まで維持され、後方被覆は術後成長に伴って改善すると述べている¹⁰⁾。Boehm らは 61 例 73 股の平均 30.9 年の長期成績を調査し、79% で成績良好であったと述べる一方、70% の症例で何らかの関節症性変化を認めたと報告している²⁾。我々の今回の調査では、89% の症例で良好な結果が得られており、十分評価できる結果と考えている。

4. 大腿骨頭壊死と長期成績について

Boehm らは、術前 53% の大腿骨頭壊死症例を含む 73 股の長期成績を分析し、大腿骨頭壊死の有無が長期成績不良因子であったと報告している²⁾。我々の今回の分析では大腿骨頭壊死の有無と長期成績に有意な相関はみられず、症例 4 に示したように、適切な手術法により 18 例中 14 例 (77.8%) で良好な結果が得られた。しかし、成績不良例に大腿骨頭壊死症例が多いことは事実であり、初期治療において極力大腿骨頭壊死の防止に努める必要があることは言うまでもない。

結 語

先天性股関節脱臼例に対する補正手術の長期成績は、我々の行ってきた手術適応、手術時期においては良好であった。

文 献

- 1) Albinana J, Dolan LA, Spratt KF et al : Acetabular dysplasia after treatment for developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg 86-B : 876 886, 2004.
- 2) Boehm 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.
- 3) Ito H, Ooura H, Kobayashi M et al : Middle-term results of Salter innominate osteotomy. Clin Orthop Relat Res 387 : 156-164, 2001.
- 4) Kalamchi A, MacEwen D : Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 62 A : 876 888, 1980.
- 5) Kamegaya M, Shinohara Y, Shinada Y et al : The use of a hydroxyapatite block for innominate osteotomy. J Bone Joint Surg 76 B : 123 126, 1994.
- 6) Lalonde FD, Frick SL, Wenger DR : Surgical correction of residual hip dysplasia in two pediatric age groups. J Bone Joint Surg 84 A : 1148 1156, 2002.
- 7) Salter RB : Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 43 B : 518 539, 1961.
- 8) Salter RB, Kostuik J, Dallas S : Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children : a clinical and experimental investigation. Can J Surg 12 : 44 61, 1969.
- 9) Severin E : Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint : Late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases. Acta Chir Scand 84 (Suppl 63) : 1-142, 1941.
- 10) Takashi S, Hattori T, Konishi N et al : Acetabular development after Salter's innominate osteotomy for congenital dislocation of the hip : Evaluation by three dimensional quantitative method. J Pediatr Orthop 18 : 802 806, 1998.

Abstract

Long term Results after Salter Innominate Osteotomy for the Treatment of Developmental Dysplasia of the Hip

Takashi Saisu, M.D., et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital

Here we report the long term results after Salter osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip. We have reviewed 45 hips, involving 44 patients, who received Salter innominate osteotomy for acetabular dysplasia after reduction of congenital dislocation of the hip. Seven hips had the innominate osteotomy combined with femoral varus osteotomy. The mean age of the patients was 4.8 years at the time of the operation, and the mean age at final follow up was 20.3 years. The operative indication was consistently restricted to patients with more than 30 degree Acetabular Index on the preoperative radiographs and the actual mean Acetabular Index was 34 degree. Avascular necrosis in the femoral head was identified in 17 hips preoperatively according to Salter's criteria. At the time of the final follow up, 21 hips were in Group I a, 2 in I b, 11 in IIa, 6 in IIb, 3 in III, 1 in IVa, and 1 in Group V according to Severin's radiographic classification. Satisfactory results(Severin I a IIb) were obtained in 40 patients(88.9%). In conclusion, the long term results after Salter osteotomy were mostly satisfactory with our operative indication.