

前方一皮切で行うトリプル骨盤骨切り術

西 須 孝¹⁾・亀ヶ谷 真 琴²⁾・瀬 川 裕 子¹⁾
若 生 政 憲¹⁾・柿 崎 潤¹⁾・坂 本 優 子¹⁾
萩 原 茂 生¹⁾・三 橋 繁³⁾

1) 千葉県こども病院整形外科

2) 千葉こどもととなの整形外科

3) 習志野第一病院整形外科

要 旨 前方一皮切で坐骨、恥骨、腸骨の3つ全ての骨切りを行う Sakalouski 法の短期成績を調査した。対象は2009年7月以降に本法を行った11例11股である。手術時年齢は4~12歳、術前診断は、先天性股関節脱臼未整復例が7股、その他4股であった。最終経過観察時CE角は26-56°(平均35°)、AHIは78~100%(平均95%)であった。白蓋の過剰被覆によるFemoroacetabular impingement (FAI)が3股にみられた。Sakalouski 法は、高度な白蓋形成不全に対し、小侵襲で十分に白蓋を回転させることが可能な優れた術式であった。しかし白蓋を過剰に被覆してしまう傾向があった。術後FAIを生じないようにするためには、術中に屈曲可動域を調べ、回転量を調節する必要があると考えられた。

はじめに

成長期にみられる白蓋形成不全症に対する治療法としては、手術成績が安定し手技も簡便な Salter 法が普及している。しかし、Salter 法単独では、高度な亜脱臼や高度な白蓋形成不全を十分に改善する効果はない。高度な亜脱臼に対しては、大腿骨近位部内反骨切り術を合併して行うことによって対応することが可能であるが、高度な白蓋形成不全、すなわち Y 軟骨から白蓋嘴までの長さが骨頭径に対して著しく短い症例に対しては、術直後から白蓋の荷重面を広くする手術が必要となる。

成人においては白蓋回転骨切り術をはじめとする様々な優れた術式が採用されているが、Y 軟骨

が開存する成長期においてはこれを温存することが必要なため、トリプル骨盤骨切り術が最も効果の大きい術式と考えられる。従来のトリプル骨盤骨切り術は、腸骨と恥骨を切るための前方皮切に加え、坐骨を切るための後方皮切が必要とされてきた⁵⁾。この術式は、広範囲が露出されるため手術侵襲が大きく、全ての骨切り部が同一視野にならないため、白蓋が容易に回転できないときに前後別々の露出部を操作する煩雑さがあり、最初の報告から30年以上経った現在でも普及せず、ごく一部の専門家によってのみ行われている。

筆者らは2009年にロシア語圏で長い歴史を持つ Sakalouski 法¹⁾を現地で学び、以来 Salter 法では十分な改善が得られない症例に対してこの術式を採用してきた。Sakalouski 法は、前方一皮切で

Key words : triple pelvic osteotomy (トリプル骨盤骨切り術), developmental dysplasia of the hip (先天性股関節脱臼), single incision (一皮切)

連絡先 : 〒266-0007 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24年4月10日



a : 術前正面像
 b : 術前最大外転位正面像
 c : 術直後
 d : 術後4か月 正面像
 e : 術後4か月 ラウエンシュタイン像

図 1.

左先天性股関節脱臼放置例(12歳, 女児)

側弯症の精査中に脱臼が発見された。股関節の愁訴はなかった。外転しても求心性は変わらなかった。観血整復術、大腿骨転子部内反骨切り術、トリプル骨盤骨切り術を行い整復位を保持することができた。術後4か月で独歩可能となったが、屈曲85°でインピンジメント症状を認めた。pincer typeのFAIの可能性が推測された。(ラウエンシュタイン像は股関節が内旋位のためcam type FAIの評価は不能)

坐骨、恥骨、腸骨の3つ全ての骨切りを行う術式で、全ての骨切り部が同一の視野にあるため、白蓋を自在に回転でき、あらゆる難治例に対応できる(図1)。また、恥坐骨軟骨結合が開存する症例においては、徒手的にこの部位で軟骨骨折を起こすことによってSakalouski法における坐骨の骨切りを省略したダブル骨盤骨切り術を行ってきた(図2)。

本研究においては、我々が行ってきたSakalouski法の短期成績を評価し、本術式の有用性と問題点について検証する。

対象と方法

対象は2009年7月以降にSakalouski法を行った11例11肢である。手術時年齢は4~12歳(平

均8.5歳)、経過観察期間は3.9~32.6か月(平均17.1か月)であった。術前診断、術式、手術時間、出血量、合併症、短期手術成績について後ろ向き調査を行った。短期手術成績は、骨癒合の有無、術後CE角、AHI、可動域(屈曲)で評価した。

術式

Sakalouski法は前方一皮切で行った。皮切はHüter路のライン上で、近位は上前腸骨棘から約3~4cm近位へ、遠位は上前腸骨棘から約7~8cm遠位へ、計約10~12cmの縦切開とした。ただし、先天性股関節脱臼放置例に対しては近位の皮切をSmith-Petersen法に準じて外側へ緩やかにカーブさせた。

坐骨の骨切り：まず、Hüter路を同定し深部へ



a	b
c	

a : 術前正面像
b : 術後1年正面像
c : 術後1年ラウエンシュタイン像

図 2.

左先天性股関節脱臼放置例(6歳, 女児)
左股関節周囲から下肢全体に血管腫があり, 6歳まで脱臼が放置されていた。観血整復術と大腿骨転子部内反骨切り術, Salter 骨盤骨切り術を行ったが整復位の維持が困難であった。恥坐骨軟骨結合が開存していたため, ダブル骨盤骨切り術に変更し安定した整復位を得た。術後歩容は改善したが, 臼蓋の被覆が過剰となり, 屈曲75°でインピンジメント症状を認めた。pincer type のFAIと推測された。

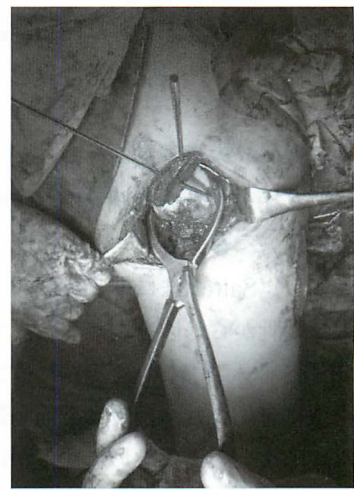
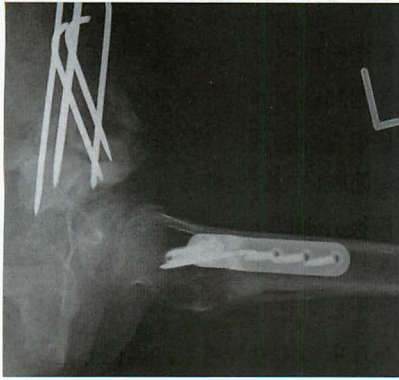


図 3. トリプル骨盤骨切り術の術中写真 (12歳, 女児)

侵入した。腸骨筋を腸骨から切離・剝離して緊張を緩め, 小転子附着部の少し近位部で腸腰筋腱を切離した。次に腸腰筋腱を切離した部位から人差し指を挿入し横走する動静脈を損傷しないように指先を深部へ進め坐骨結節前方を触知した。触知した坐骨の内側と外側にエレバトリウムを挿入すると坐骨結節前方が井戸の底を見るような視野で直視できた。この部分の坐骨の横幅はおよそ1.5~2cm程度であった。横幅の1/2を超える長さのノミを挿入し, まず内側半分を完全に骨切りした。次に外側にノミをあて, この部分の坐骨の前後径の2/3程度までノミを打ち込んでから, ノミの柄を頭側へ力を入れて倒し, まだ骨切りが済んでいない坐骨の後外側部を破碎した。この操作によって坐骨は完全に上下の連続性を絶たれると同時に頭側部が後方へ移動した。ここまでの操作においてX線イメージは必ずしも必要ではなかったが, X線イメージを用いるとより安心して操作を進めることができた。

恥骨の骨切り: まず腸骨筋を腸骨から骨膜上で深部まで切離・剝離し, 腸骨内板を深部まで露出した。次に腸腰筋と大腿直筋の間から腸恥隆起へ到達した。この際, 大腿外側皮神経, 大腿神経を

左股関節を前方から見たところ, トリプル鉗子*で臼蓋骨片を把持・回転し, キルシュナー鋼線で固定しているところ。

*Sakalouski が使用する器械を参考に田中医科器械製作所(〒114-0012 東京都北区田端新町2-14-18 電話(03)3894-7700)が作成・販売

損傷ないように細心の注意を払った。恥骨上枝より尾側の高位へ展開を進めると, 大腿神経の一部が腸腰筋と大腿直筋の間を横切って外側へ向かうところで術野に出現することが多く, 注意を要した。腸骨筋の起始部は一般的な解剖学書に記載

されているよりも外側、尾側へ広範囲に付着しており、これを確実に切離することが十分な視野の獲得に必要であった。腸恥隆起へ到達した後、骨膜上を内側へ展開して恥骨上枝の外側部分を露出した。さらに腸腰筋を内側へ引きながら腸骨内板から下方の閉鎖孔まで骨膜上で剥離を進め、閉鎖孔から恥骨上枝までを露出した。閉鎖孔の前縁で閉鎖膜をエレバトリウムで鈍的に破り、ここへ大動脈弓鉗子を挿入し、先端を恥骨上枝の後方にあてながら閉鎖孔を下方へ抜くように進め、さらに恥骨上枝の下方から前方へ抜いた。この大動脈弓鉗子を用いて太い絹糸を閉鎖孔を通して恥骨上枝にかけ、これを線鋸に置き換えて骨切りを行った。この際、可能な限り pubofemoral ligament を温存するように線鋸をかけた。閉鎖孔周辺の展開に当たっては閉鎖動脈、閉鎖神経を損傷しないよう注意した。特に閉鎖神経は意外に浅いところで術野に出現することがあり、注意を要した。恥骨を骨切りした後、骨切り部へエレバトリウムを挿入し、柄の部分の内側へ倒して回転骨片となる部分を前方へ移動させた。

腸骨の骨切り：Salter 法に準じて展開したが、全て骨膜上で腸骨から筋肉を剥離した。坐骨切痕に Salter 鉗子を挿入し、これを線鋸に置き換えて上方凸の山型に骨切りし、前方は下前腸骨棘の上端へ抜いた。山をどのような形にするかによって回転角が変わってくるので、個々の症例で術前に作図を行って山の形を決めた。

骨片の回転と固定：恥骨骨切り部と腸骨骨切り部を挟むようにトリプル鉗子(図3)で回転骨片を把持し、骨頭が内方化するように力を入れながら骨片を外方へ回転した。回転骨片の腸骨骨切り部後縁が腸骨翼骨切り部の山の頂点へきたら、腸骨陵から2.4~3.0 mmのキルシュナー鋼線を4~5本挿入して固定した。

ダブル骨盤骨切り術の場合：坐骨の骨切りは省き、骨片を回転させるときに徒手的に恥坐骨軟骨結合を折った。

後療法

Sakalouski は術後数日で松葉杖免荷歩行を許可し、座位を長期間禁止する後療法を行っている。我々の経験では本邦においてこの後療法を行おうとしても、患者の受け入れが難しいため、考案者とは異なる後療法を行った。術後は患肢を介達牽引した状態で3週間ベッド上安静を保った。ベッドアップは疼痛のない範囲で45°程度まで許可した。先天性股関節脱臼の観血整復を行った場合は原則として、術後6週間 hip spica cast で固定したが、合併症として無気肺がみられたケースではただちにギブスはずし、ベッド上安静のみとした。術後3週から車いすを許可し、術後6週から松葉杖免荷歩行を開始した。荷重は術後8週以降で骨癒合がある程度得られてから許可した。

結果

術前診断は、先天性股関節脱臼未整復例が7股(4~12歳、平均8.0歳)、重度のペルテス様変形を伴う白蓋形成不全が3股(6, 8, 10歳)、脱臼歴のない重度の白蓋形成不全症が1股(12歳)であった。先天性股関節脱臼未整復例の1例(6歳)は患側の股関節周囲から下肢全体に血管腫があった。術式はトリプル骨盤骨切り術と股関節脱臼観血整復術と大腿骨転子部内反骨切り術が3股(図1)、ダブル骨盤骨切り術と股関節脱臼観血整復術と大腿骨転子部内反骨切り術が2股(図2)、トリプル骨盤骨切り術単独が2股、トリプル骨盤骨切り術と大腿骨転子部内反骨切り術が1股、トリプル骨盤骨切り術と股関節脱臼観血整復術が1股、トリプル骨盤骨切り術と大転子部の成長抑制術(スクリュー)と健側大腿骨遠位部の成長抑制術(ステープル)が1股、ダブル骨盤骨切り術単独が1股であった。手術時間(合併手術含む)は、2時間25分~5時間40分、平均3時間39分であった。出血量(合併術式含む)は83~786 ml、平均286 ml、術後の吸引式ドレーンへの出血量は80~497 ml、平均210 mlであった。全例で術前に自己血貯血

を行い、術中に返血した。第1例目のケースで280 mlの同種血輸血を要した。また、広範囲の血管腫を合併した1例(図2)で260 mlの同種血輸血を要した。合併症として、第1例目のケースでギプス固定が原因と考えられる無気肺がみられたため、ただちにギプス固定を解除したところ回復した。また、同じ症例でキルシュナー鋼線1本のback outがみられたため、これを抜去した。骨癒合に関しては、6か月以上経過観察した10股全例で3骨とも癒合した。このうち1例は、腸骨の骨癒合が不明瞭であったため、鋼線抜去時、骨切り部に同側腸骨の自家骨移植を行った。脱臼歴のない重度の臼蓋形成不全症の1例では、術後に十分な骨頭の内方化が得られなかったため、鋼線抜去時にPemberton骨盤骨切り術を追加で行った。最終経過観察時CE角は26~56°(平均35°)、AHIは78~100%(平均95%)、屈曲可動域は85~140°(平均105°)であった。屈曲可動域90°未満またはドレーマン兆候陽性をFemoroacetabular impingement (FAI)陽性と判定すると、3例(27%)がこれに該当した。X線所見上、pincer typeが2例(図1, 2)、pincer+cam typeが1例であった。

考 察

本術式の臼蓋の拡大効果は満足できるのものであった。Steel法と比較しSakalowski法の利点は2つある。ひとつは全ての骨切り部が一視野にあるため、回転時に骨切り部での引っ掛かりがあっても簡単に解除できること。もうひとつは腸骨と恥骨を骨膜ごと線鋸で切り離すため、臼蓋骨片を回転するときの阻害因子が少ないことである。前方一皮切で行うトリプル骨盤骨切り術には、Sakalowski法の他、特殊なノミを用いて透視下に骨切りするO'Connorらの方法がある¹⁾³⁾。Sakalowski法は、十分な経験を積めばX線透視が全く必要ない点でO'Connorらの方法とは異なる。

今回の調査ではpincer typeのFAIと推測される症状が3例にみられた。経過観察期間が短いた

め、屈曲制限の原因が術後一過性の関節拘縮である可能性や、関節面よりも頭側でインピンジメントしている可能性もあり、後者であれば術後のリモデリングで改善することも期待できるが、現時点では臼蓋の過剰被覆の可能性を否定できない。トリプル骨盤骨切り術の術後にみられる前方の過剰被覆については過去にも報告があり、Salter法よりもその頻度が高いことが報告されている²⁾。しかしこれは技術的問題に他ならず、今回の調査後、Sakalowski自身に直接意見を聞いたところ、術中臼蓋の回転後に股関節を屈曲しインピンジメントがないか確認し、インピンジメントがみられたら臼蓋を後方へ移動すれば防止できるとのことであった。臼蓋の十分な被覆を得ることに苦勞している小児整形外科医にとっては、術中、少しでも多く回転したいという心理状態にあるため、ここで一步引くことには勇気が必要であるが、節度のある手術を行うことが手術成績向上には欠かせないものと思われた。

まとめ

すべての骨切り部が同一視野にあるSakalowski法は、高度な臼蓋形成不全に対して十分に臼蓋を回転させることが可能な優れた術式であった。しかし臼蓋を過剰に被覆してしまう傾向があった。術後FAIを生じないようにするためには、術中に屈曲可動域を調べ、回転量を調節する必要があると考えられた。

文 献

- 1) Conroy E, Sheehan E, O'Connor P et al : Triple pelvic osteotomy in Legg-Calvé-Perthes disease using a single anterolateral incision : a 4-year review. J Pediatr Orthop B 19(4) : 323-326. 2010.
- 2) Dora C, Mascard E, Mladenov K et al : Retroversion of the acetabular dome after Salter and triple pelvic osteotomy for congenital dislocation of the hip. J Pediatr Orthop B 11(1) : 34-40. 2002.
- 3) O'Connor PA, Mulhall KJ, Kearns SR et al :

Triple pelvic osteotomy in Legg-Calvé-Perthes disease using a single anterolateral incision. *J Pediatr Orthop B* **12** (6) : 387-389, 2003.

4) Sokolovskī AM : Triple osteotomy of the pelvis.

Ortop Travmatol Protez(4) : 54-58, 1984. Russian.

5) Steel HH. Triple osteotomy of the innominate bone. *J Bone Joint Surg Am* **55** (2) : 343-350, 1973.

Abstract

Triple Pelvic Osteotomy Through A Single Anterior Incision

Takashi Saisu, M. D., et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital

We report the short-term outcomes after a triple pelvic osteotomy through a single anterior incision (Sakalouski osteotomy) in 11 hips with severe acetabular dysplasia. The 11 hips involved 11 children with a mean age at operation of 8.5 years (ranging from 4 to 12 years). The preoperative diagnosis was unreduced developmental dysplasia in 7 hips, and another disorder in the other 4 hips. At most recent follow-up, the mean center-edge angle was 35° (ranging from 26 to 56°), and the mean acetabular head index was 95% (ranging from 78 to 100%). A pincer-type femoroacetabular impingement (FAI) was clinically presented in 3 hips. Acetabular coverage was achieved in all cases. However we suspect a few hips may be at risk for over-coverage, correlated with the postoperative FAI.