

## 二分脊椎の不安定股に対する新しい組み合わせ手術の治療成績

李 容 承<sup>1)</sup>・中 村 幸 之<sup>1)</sup>・和 田 晃 房<sup>2)</sup>  
柳 田 晴 久<sup>1)</sup>・高 村 和 幸<sup>1)</sup>・山 口 徹<sup>1)</sup>  
高 橋 宗 志<sup>1)</sup>・石 川 千 夏<sup>1)</sup>・川 口 健 悟<sup>1)</sup>

1)福岡市立こども病院 整形・脊椎外科

2)佐賀整肢学園こども発達医療センター 整形外科

**要 旨** 二分脊椎による不安定股に対し、内転筋解離、観血的整復、大腿骨減捻内反骨切り、骨盤骨切りと外腹斜筋移行の組み合わせ手術(旧股セット)を行ってきたが、術後の屈曲制限や後方への再脱臼が散見されたために、骨盤骨切りを前方と外側の臼蓋被覆を改善する Pemberton 骨盤骨切り術や西尾式臼蓋形成術から、2012年より外側と後方の臼蓋被覆を改善する Incomplete Periacetabular Osteotomy(以下、IPAO)に変更し外腹斜筋移行は除外した(新股セット)。対象は1994年以降に股セットを施行した32例49股で、旧股セット(23例34股)と新股セット(9例15股)の2群に分けて再脱臼と屈曲角度、CE角とAHIを比較検討した。それぞれ7股と1股で再脱臼を認め、屈曲角度は平均97°と132°、術後CE角とAHIは新股セットで有意に大きくなった。臼蓋の後壁被覆を改善するIPAOを導入し、安定した整復位が得られた。

### 序 文

二分脊椎の不安定股は、その多くが立位や歩行の開始時期に一致して顕性化し、放置すれば完全脱臼に移行する。股関節脱臼により脚長差や骨盤の傾斜や前傾による脊椎に対する影響を考慮し、積極的に外科的介入を行ってきた<sup>3)9)</sup>。特に、大腿四頭筋筋力の残存する麻痺レベルL4以下の症例は、発達が進むと長下肢装具や短下肢装具を用いた歩行が可能となる。このような症例に対して、これまで内転筋切離、観血的整復、大腿骨減捻内反骨切りとPemberton骨盤骨切り術<sup>5)</sup>(もしくは西尾式臼蓋形成術<sup>2)</sup>)に外腹斜筋移行術を併用した組み合わせ手術(旧股セット)<sup>3)</sup>を行ってきた。

上記の骨盤骨切りによって前方から外側の臼蓋被覆が改善されるが、前方の過剰な臼蓋被覆は屈

曲時のFemoroacetabular Impingement (FAI)による屈曲制限が起こり、さらにhingeとなって骨頭は後方に脱臼する。日常生活動作において車椅子や長座など股関節が屈曲位となる機会が多く、術後の屈曲制限は避ける必要がある。さらなる股関節の安定化と可動域制限の回避を目的に、2012年より骨盤骨切りをIncomplete Periacetabular Osteotomy (IPAO)に変更した新しい組み合わせ手術(新股セット：内転筋切離、観血的整復、大腿骨減捻内反骨切りとIPAO)を導入した。IPAOは和田らが報告<sup>7)</sup>したとおり、主に臼蓋の後方欠損例に用いられる術式で、外側から後方の臼蓋被覆を改善することが可能である。同時に前方の過被覆を避けることでFAIによる屈曲制限を生じにくい。新旧の股セットの治療成績を比較検討した。

**Key words** : spina bifida(二分脊椎), unstable hip(不安定股), combined surgery(組み合わせ手術), incomplete periacetabular osteotomy (IPAO)

**連絡先** : 〒 813-0017 福岡県福岡市東区香椎照葉 5-1-1 福岡市立こども病院 整形・脊椎外科 中村幸之  
電話 (092)682-7000

**受付日** : 2020年4月8日

## 対象と方法

対象は1994年以降に二分脊椎による不安定股に対する股セットを行い、2年以上経過観察した32例49股で両側例が18例、男児18例、女児14例である。手術時年齢は平均6.9歳(1~15歳)で術後の経過観察期間は平均8.4年(2.0~21.4年)であった。1994年から2011年に股セット(内転筋切離、観血的整復、大腿骨減捻内反骨切りとPemberton骨盤骨切りもしくは西尾式白蓋形成術と外腹斜筋移行)を施行した23例34股を旧股セット群(O群)、2012年以降に股セット(2012年以降:内転筋切離、観血的整復、大腿骨減捻内反骨切りとIPAO)を施行した9例15股を新股セット群(N群)の2群に分けて比較検討した。

検討項目として性別、患側、手術時年齢、経過観察期間、手術時体重、手術時間、出血量、輸血の有無と内容、術後合併症、股関節屈曲角度と再脱臼の有無を調査した。また、単純X線写真の臥位股関節正面像を用いて術前、術後、最終観察時のCenter Edge(CE)角とAcetabular Head Index(AHI)を比較検討した。統計学的検討はエクセル統計ソフトウェア(Bellcurve for Excel ver. 3.20, Social Survey Research Information Co., Ltd.)を用いて、t検定と $\chi^2$ 検定で二群間を比較し、 $p < 0.05$ を有意水準とした。

## 結果

2群の比較データを表1にまとめた。手術時年齢(O群/N群)は平均7.6歳/5.3歳で有意差はなかった。経過観察期間(O群/N群)は平均10.5年/3.7年で、N群が有意に小さく経過観察中の患児も含まれている。手術時間(O群/N群)は平均338分/184分とN群で有意に短縮し、出血量(O群/N群)は平均205 mL/162 mLであった。O群の16股(47.1%)とN群の5股(33.3%)の手術時に自己血輸血を行い、N群の2例で同種血輸血を要した。術後合併症は大腿骨減捻内反骨切りで過減捻による後捻に対する再手術を要した1例(O群)、大腿骨骨切り後の偽関節が2例(O群)とギブス除去後の大腿骨顆上骨折が1例(N群)であった。最終診察時の股関節屈曲角度(O群/N群)は平均97°/132°で有意差が認められた。術後の再脱臼はO群で7股(20.6%)に認め、全て後方脱臼であったのに対し、N群では1例(7.1%)で術後3か月に前方脱臼が認められた。

一方、単純X線写真の計測値をみると、術前、術後と最終観察時(再脱臼例を除く)のCE角の推移(O群/N群)は-40.7/-37.8, 10.2/18.1, 13.3/16.3°で、術後のCE角で有意差を認めた。術前、術後と最終観察時(再脱臼例を除く)のAHI(O群/N群)は2.1/-5.9, 74.3/92.7, 70.5/76.9%で、術後のAHIで有意差を認めた。再脱臼例を除く最終観察時のCE角とAHIに有意差はなかった(表2)。

表1. 旧・新股セットの症例数、股関節数、手術時年齢、経過観察期間

	O群(旧股セット:23例34股)		N群(新股セット:9例15股)		p値
	平均±標準偏差	範囲	平均±標準偏差	範囲	
手術時年齢(歳)	7.6±4.0	1.6~15.8	5.3±2.5	2.0~10.4	0.045
経過観察期間(年)	10.5±5.8	2.0~21.4	3.7±1.6	2.1~7.4	<.0001
手術時体重(kg)	25.6±14.2	11.2~72.0	18.7±9.2	10.2~45.9	0.094
手術時間(分)	338±79	215~535	184±17	140~208	<.0001
出血量(mL)	205±169	40~563	162±97	48~362	0.373
術後屈曲角度(°)	97±25	30~130	132±17	95~150	<.0001
性別(男/女)	13/10		5/4		0.721
患側(右/左)	18/16		6/9		0.403
再脱臼(なし/あり)	27/7(20.6%)		14/1(7.1%)		0.224

表 2. 術前、術後と最終時の CE 角と AHI と再脱臼の有無

	O 群(旧股セット: 23 例 34 股)			N 群(新股セット: 9 例 15 股)		
		平均±標準偏差	範囲	平均±標準偏差	範囲	p 値
CE 角	術前	-40.7 ± 36.0	-119.0 ~ 5.0	-37.8 ± 31.6	-88.0 ~ 4.0	0.789
	術後	10.2 ± 11.0	-18.0 ~ 24.0	18.1 ± 6.1	3.0 ~ 27.0	0.012
	最終*	13.3 ± 9.7	-5.0 ~ 33.0	16.3 ± 7.9	1.0 ~ 27.0	0.306
AHI	術前	2.1 ± 43.3	-107.3 ~ 65.8	-5.9 ± 50.1	-87.6 ~ 62.9	0.573
	術後	74.3 ± 21.8	25.9 ~ 117.5	92.7 ± 10.9	70.5 ~ 108.3	0.003
	最終*	70.5 ± 13.6	51.1 ~ 116.7	76.9 ± 9.7	56.3 ~ 97.4	0.120

\*再脱臼例を除く

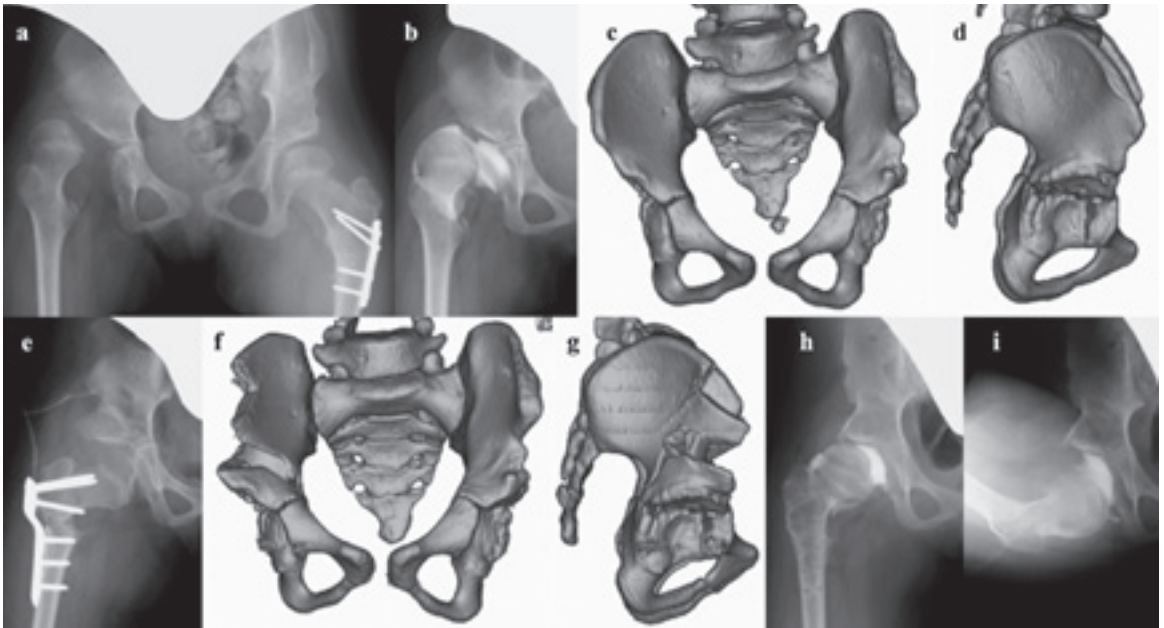


図 1. 7 歳, 女児 麻痺レベルは L4 (Sharrard 分類第 3 群), 旧股セット例  
 a: 術前の単純 X 線正面像 右股関節脱臼を認める. 左股は旧股セットの術後である.  
 b: 術前の関節造影 右股関節脱臼と延長した円靭帯を認める.  
 c: 術前の 3D-CT 正面像  
 d: 術前の 3D-CT 側面像  
 e: 術後の単純 X 線像  
 f: 術後の 3D-CT 正面像 Pemberton 骨盤骨切りによって前方の臼蓋被覆が改善されている.  
 g: 術後の 3D-CT 側面像 前外側の被覆が改善されている.  
 h: 術後 1 年(抜釘後)の関節造影(伸展位) 亜脱臼を認める.  
 i: 術後 1 年(抜釘後)の関節造影(深屈曲位) 骨頭は後方へ脱臼する.

**症例 1:** 麻痺レベルが L4 (Sharrard 分類第 3 群)の女児で, 7 歳時に右不安定股(図 1-a, b, c, d) に対して旧股セットを施行した(図 1-e). Pemberton 骨盤骨切りにより前方から外側の被覆が改善(図 1-f, g)されていたが, 抜釘した術後 1 年の関節造影で亜脱臼を示し(図 1-h)深屈曲により骨頭は後方に脱臼した(図 1-i).

**症例 2:** 麻痺レベルが L4 (Sharrard 分類第 3

群)の男児で, 10 歳時に右不安定股(図 2-a, b, c, d, e) に対して新股セットを施行した(図 2-f). IPAO により外側から後方の臼蓋被覆が改善された(図 2-g, h). 抜釘後の関節造影では安定した整復位が得られ, 屈曲時の後方脱臼(図 2-e)は消失した(図 2-i). 最終 13 歳で良好な求心性が保たれており(図 2-k), 140°の屈曲が可能であった.

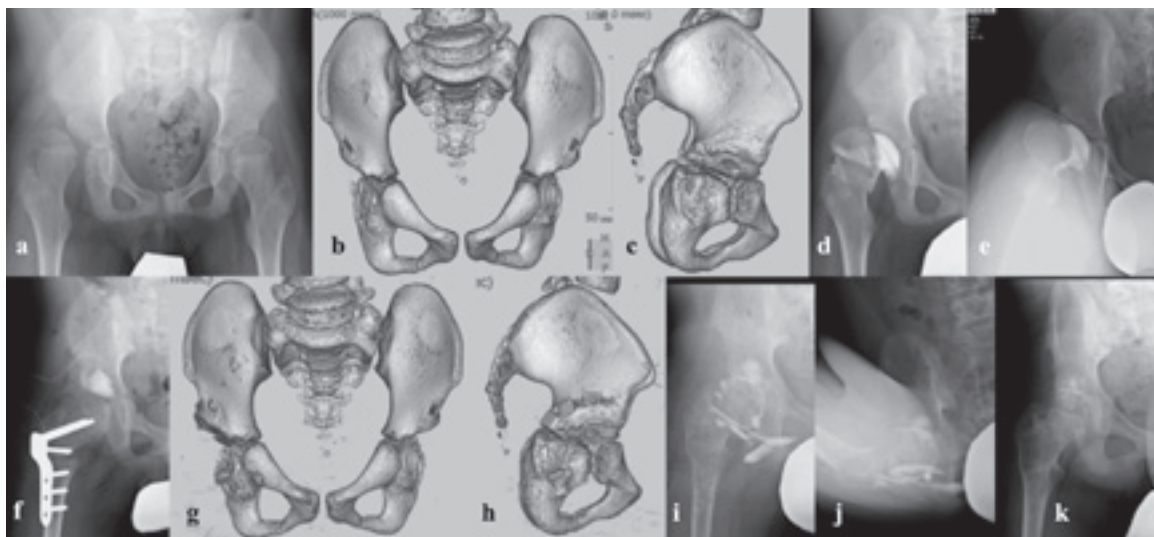


図2. 10歳, 男児 麻痺レベルはL4(Sharrard分類 第3群), 新股セット例  
 a: 術前の単純 X 線正面像 右股関節脱臼を認める.  
 b: 術前の3D-CT 正面像  
 c: 術前の3D-CT 側面像  
 d: 術前の股関節造影正面像(伸展位) 骨頭は外側に脱臼して求心性は不良である.  
 e: 術前の股関節造影正面像(屈曲位) 骨頭は後方へ脱臼する.  
 f: 術後単純 X 線像  
 g: 術後の3D-CT 正面像 骨切りは腸骨外板のみで内板へは切り込まれていない.  
 h: 術後の3D-CT 側面像 外側の被覆が改善されている.  
 i: 術後1年(抜釘後)の関節造影(伸展位) 良好な求心性を呈している.  
 j: 術後1年(抜釘後)の関節造影(深屈曲位) 後方への脱臼はなく求心性を保っている.  
 k: 最終観察時(13歳)単純 X 線正面像 安定した整復位を維持している.

## 考 察

二分脊椎の不安定股に対する手術介入の是非は  
 はまだ議論が多い<sup>1)6)</sup>が, 当院では大腿四頭筋の  
 筋力がMMT4以上の症例を手術適応として積極  
 的に手術を行ってきた<sup>3)9)</sup>. 二分脊椎では股関節  
 周囲筋の筋力不均衡により脱臼が生じると考えら  
 れているが, 特に, Sharrard分類第3群の症例  
 では股関節の伸筋と外転筋が麻痺し, 屈筋と内転  
 筋が随意筋として股関節に作用する. 股関節の屈  
 曲内転拘縮は外反股や臼蓋形成不全などと相ま  
 って脱臼へと移行していく. また, 拘縮や脱臼に伴  
 う股関節の変形は骨盤傾斜や脚長差をもたらさ  
 して, 歩行能力の低下や脊椎変形への影響が懸念さ  
 れる.

二分脊椎の不安定股に対する治療として, 1972  
 年より Sharrard手術とその変法(腰筋のみを大  
 転子へ移行)を行ってきたが, 臼蓋形成不全や外

反股を伴う症例では求心性を保つことが難しく,  
 骨盤骨切りや大腿骨骨切りを併用する必要があ  
 った<sup>9)</sup>. 外転筋力の再建を目的とした腸腰筋移行を,  
 1994年から侵襲の少ない外腹斜筋移行に切り替  
 えて観血的整復, 大腿骨減捻内反骨切りと Pem  
 berton骨盤骨切りもしくは西尾式臼蓋形成術を  
 併用した組み合わせ手術(旧股セット)に切り替え  
 た<sup>3)</sup>. 2015年に Yildirim らが外腹斜筋移行は効果  
 が低いと報告<sup>10)</sup>しているが, 上述したとおり, 外  
 腹斜筋移行術を導入した旧股セットは術後に約2  
 割の症例で再脱臼した.

Kim らは, 3D-CTを用いて二分脊椎や脳性麻  
 痺患児の臼蓋形態を検討し, 麻痺性股関節脱臼の  
 臼蓋はさまざまな形態を示し, 後方欠損例は  
 37%と高率に存在することを報告した<sup>4)</sup>. 不安定  
 股における術前の脱臼肢位は, ほとんどが屈曲内  
 転位における後方脱臼であり, 車椅子に乗車中や  
 長座の際に脱臼している症例も多い. Pemberton

骨盤骨切り<sup>5)</sup>や西尾式臼蓋形成術<sup>2)</sup>は腸骨の外板から内板に及ぶ骨切りを行い、骨片間を開大させて臼蓋の前方から外側の被覆を改善する術式であり、旧股セットに用いられてきた。しかしながら、上述のとおり二分脊椎患者は後方脱臼しやすいこと、後方欠損例が多いこと、日常生活において股関節が屈曲位の動作が多いことから、術後の臼蓋後捻による後方欠損の増悪や、臼蓋前方の過剰被覆によるFAIが術後の再脱臼や屈曲制限を生じるために注意が必要である。

これらのことから、和田らが報告した外側から後方の臼蓋被覆を改善するIPAQ<sup>7)8)</sup>を二分脊椎の不安定股に対する組み合わせ手術(新股セット)に導入した。IPAQにより臼蓋後壁の被覆が改善されて再脱臼が減少し、屈曲時のFAIが生じにくく股関節の屈曲制限を抑えることが可能となった。また、新股セットの最初に行う内転筋切離後は外側一皮切で全ての操作を行い、外腹斜筋移行を除外したことから手術時間が大幅に短縮された。ただし、出血量が多いことから、可能な限り自己血輸血を準備して手術に臨み、術中の低血圧麻酔や回収式自己血輸血を用いて同種血輸血を避けるべきである。また、ギプス固定により骨萎縮が進行するため、ギプス除去後の骨折に注意を要する。股セットの術後に8例が再脱臼していたが、再脱臼までの期間が平均2.9年(0.3~8.7年)で症例によってばらつきが大きく、今後も慎重な経過観察が必要である。

## 結 論

二分脊椎の不安定股に対して組み合わせ手術を施行した症例を、骨盤骨切りに注目して2群に分けて検討した。IPAQを導入した新股セットは、術後に十分な股関節の屈曲が可能で再脱臼も減少した。外腹斜筋移行術を除外することで手術時間は短縮したが、再脱臼率が上がることはなかった。

## 文献

- 1) Fraser RK, Bourke HM, Broughton NS et al : Unilateral dislocation of the hip in spina bifida. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br* **77** : 615-619, 1995.
- 2) 藤井敏男, 和田晃房 : 【股関節疾患の治療 up-to-date】小児股関節疾患の治療 西尾式臼蓋形成術 Y軟骨が開存している小児で著しい臼蓋形成不全を呈する症例に対する新しい骨盤骨切り術. 別冊整形外科 : 2010.
- 3) 糸川高史, 藤井敏男, 高嶋明彦ほか : 二分脊椎の不安定股に対する外腹斜筋移行術. *整形外科と災害外科* **47** : 1350-1353, 1998.
- 4) Kim HT, Wenger DR : Location of acetabular deficiency and associated hip dislocation in neuromuscular hip dysplasia: three-dimensional computed tomographic analysis. *J Pediatr Orthop* **17** : 143-151, 1997.
- 5) Pemberton PA : Pericapsular Osteotomy of the Ilium for Treatment of Congenital Subluxation and Dislocation of the Hip. *J Bone Joint Surg Am* **47** : 65-86, 1965.
- 6) Thompson RM, Foley J, Dias L et al : Hip Status and Long-term Functional Outcomes in Spina Bifida. *J Pediatr Orthop* **39** : e168-e172, 2019.
- 7) Wada A, Nakamura T, Yamaguchi T et al : Surgical treatment of hip dislocation in Kabuki syndrome: use of incomplete periacetabular osteotomy for posterior acetabular wall deficiency. *J Child Orthop* **6** : 261-267, 2012.
- 8) 和田晃房, 中村幸之, 武田真幸ほか : 麻痺性股関節脱臼・亜脱臼に対する大腿外側単一皮切による観血的整復, 大腿骨減捻内反短縮骨切り, 臼蓋後壁を被覆させる骨盤骨切り術. *日本脳性麻痺の外科研究会誌* **26** : 145-148, 2016.
- 9) 柳田晴久, 藤井敏男, 井上敏生ほか : 二分脊椎の股関節脱臼に対するSharrard手術の成績. *整形外科と災害外科* **41** : 589-594, 1992.
- 10) Yildirim T, Gursu S, Bayhan IA et al : Surgical Treatment of Hip Instability in Patients With Lower Lumbar Level Myelomeningocele: Is Muscle Transfer Required? *Clin Orthop Relat Res* **473** : 3254-3260, 2015.