外反骨切りによる青壮年期変股症の治療

北里大学医学部整形外科

糸 満 盛 憲・山 本 真

笹 本 憲 男・中 村 省 司

今 井 智 彦・橋 本 聡

同生体工学

森 田 真 史

Valgus Osteotomy for the Treatment of Advanced Coxarthrosis in the Young Adult

by

Moritoshi Itoman, Makoto Yamamoto, Norio Sasamoto
Seiji Nakamura, Tomohiko Imai and Misao Hashimoto

Department of Orthopedic Surgery, Kitasato University

Masafumi Morita

Bioengineering, Kitasato University

Twenty-seven cases with 30 hips of advanced coxarthrosis treated by valgus extension osteotomy (Bombelli) and valgus flexion osteotomy were investigated.

Clinically, alleviation of pain was notable.

Roentgenologically, disappearance of bone sclerosis and pseudocyst made the trabecular structure normal. Joint space became remarkably wide and remodelled as a new joint. Some effects could be obtained as determined as a biomechanical analysis.

However, capital drop may be considered to be a new femoral head adapting to a new acetabulum, formed as the result of biological restoration. In order to promote the remodelling of the hip joint using the capital drop most efficiently, the valgus flexion osteotomy seems to be more rational than the valgus extension osteotomy.

Bombelli の外反伸展骨切り術は, Pauwels の理論を発展させた独自の理論に基づいた新しい骨切り術であり, 青壮年期の進行期および末期変股症にかなりの効果をあげることができる¹⁾²⁾. 著者らも 1979 年以来 Bombelli 手術を採用し, 一定の成績をあげ, さらにその力学的意義についても報告して来た³⁾⁴⁾. しかし Bombelli 手術が capital drop, curtain および roof osteophyte を利用して変股症の natural healing を促進しようとしたものであるが, 彼の手術操作の中で, “伸展”の持つ意義については著者らはむしろ否定的な意見を持っており, 最近では外反屈曲骨切りを行っている. 今回は Bombelli 手術と著者らの外反屈曲骨切りについ

て, その臨床成績, X線学的変化, 生体力学的環境の変化について検討したので報告する.

対象および方法

症例は 27 例 30 股であり, 表 1 に示すように年令, 性別, X線病期, 術前日整会变股症評価基準による点数など, Bombelli 手術と外反屈曲骨切り術の 2 群にほぼ差はないが, 術後経過年数は Bombelli 手術の方が幾分長い. 臨床的な評価は, 日整会变股症評価基準に基づいて行い, X線学的には手術前後の関節裂隙の状態, 骨嚢胞, 骨硬化の消長, 臼蓋縁の roof osteophyte の状態などについて比較検討した. また骨切り術による

表 1 調査対象

	外反伸展骨切り術	外反屈曲骨切り術
症 例 数	15 例 16 股	14 例 14 股
性 別 (女:男)	15 : 0	13 : 1
年 令 (平均)	24~56 (46.6)	18~59 (44.5)
術後経過年数(平均)	3.1~6.5 (4.8)	1.0~5.0 (2.2)
X線病期	進行期~末期	進行期~末期
術前 Hip Score (平均)	38~73 (55.8)	36~71 (55.7)

表 2 術前術後のX線学的変化

		外反伸展 骨 切 り	外反屈曲 骨 切 り
Joint Space	拡大	15 股	13 股
	不変	1 //	1 //
Cyst	消失	9 //	10 //
	縮小	3 //	2 //
	不変	3 //	0 //
Sclerosis	消失	8 //	8 //
	改善	5 //	6 //
	不変	3 //	0 //
Roof Osteophyte	出現	1 //	1 //
	増大	2 //	3 //
	不変	3 //	6 //

股関節の力学的環境変化を Pauwels の力学系モデルを多少改変したモデルを用いて計算によって求めた。計測した parameter は、外転筋力 (M)、外転筋の lever arm 長 (C)、骨頭荷重合力 (RF) およびその角度 (θ)、および骨頭荷重面の単位面積あたりの平均荷重面圧 (P) である。

結 果

1. 臨床成績

日整会变股症評価基準に基づいて成績判定の結果を図 1 に示す。外反伸展骨切り (Bombelli) においても、外反屈曲骨切りにおいても、術後平均 2 年の短期成績は良好であるが、外反伸展骨切り術では 4~5 年目頃から疼痛の増強する例があり、術後平均 4.8 年の成績は幾分悪化している。

2. X線学的変化

両術式における X 線学的変化を表 2 に示した。外反伸展骨切り術における cyst, sclerosis の不変の例は、technical failure であり、外反が不足していた例である。いずれの術式においても関節裂隙の拡大、嚢胞および骨硬化の改善および消失が大部分の症例に認めら

図 1 日整会变股症評価基準による成績

図 2 50 才女性 (外反伸展骨切り術)

れ臨床症状の改善とよく相関するが、roof osteophyte については Bombelli が強調するほど新生される例は少い。しかし、すでに存在していた roof osteophyte は、術後増大して荷重面積の拡大に関与しているように思われる。2, 3 の症例を提示する。

症例 1: 50 才, 女性。

両側進行期~末期例で、左股関節の Bombelli 手術後の経過を示す (図 2)。十分な外反によって荷重の支点が内側に移動し得た症例に共通の所見であるが、骨硬化の著しかった旧来の荷重部には、術後急速に骨萎縮がおこる。しかし数カ月後には、この部の骨梁の再構築が進み、次第に骨頭の outline が明瞭になり、平滑

化して囊胞も消失する。関節裂隙は全周にわたり拡大し新しい関節として remodelling が完成する。臨床的にも変股症 score が術前 51 点から術後 6 年で 85 点と改善して良好な成績である。

症例 2：43 才，唯一の男性例である。

外反 40°，屈曲 20° の骨切りを行った。術前臼蓋縁に分離した小さな osteophyte があったが，術後 1 年で臼蓋縁と癒合し，2 年目には，あたかも外反骨切りと臼蓋形成術を行ったように見えるまで増大している。多少臼蓋の骨硬化が残存しているが，疼痛なく，日整会变股症 score は 70 点から 85 点と改善している（図 3）

症例 3：59 才，女性。

末期変股症である。通常 THR の適応と考えられる症例であるが，40° 外反，15° 屈曲骨切りを行った。術前骨頭は偏平化し，外前方に大きくはみ出し，巨大な capital drop とそれに対応する臼底の骨棘ができていた。骨頭は臼蓋縁で 2 段になっており，著しい可動域制限があった（図 4）。術後屈伸可動域は -10° ~ 50° であったが，Lauenstein 位の X 線像でみられるように，骨頭前外側部の変形が障害となって可動域の拡大は得られなかった。抜釘時に障害となっている骨頭前外方

を切除し，屈伸可動域は -10° ~ 80° と改善した。2 年後疼痛なく，日整会变股症 score も 42 点から 73 点と改善している。このように十分に capital drop に荷重点が移動できた場合には，骨頭前外側部は切除しても何ら支障はおこさない（図 4）。

3. 生体力学的環境の変化

biomechanical analysis の結果を表 3 に示す。計算の結果，大転子の外方移動と荷重の支点が内方移動することによって，muscle lever arm が延長し，外転筋力は術前の 60~68% に減少する。この結果骨頭荷重合力は 64~72% に減少し，水平線に対す合力の方向もより正常に近い値をとるようになる。骨頭荷重部の単位面積あたりの平均荷重面圧は，26~28% と著しく減少し，biomechanical にもよりよい環境となっている。しかし，control として計測した正常股 10 股の平均値に比べると，わかるようにまだ正常の股関節の力学的環境とは大きく異なる（表 3）。

図 3 外反屈曲骨切り術

図 4 外反屈曲骨切り術

表 3 外反骨切り術による生体力学的環境の変化

	外反・伸展 (Bombelli)		外反・屈曲骨切り		正常
	Preop.	Postop.	Preop.	Postop.	
C (cm)	3.56	4.42 (124%)	3.41	4.44 (130%)	4.96
M (kg)	247.3	146.6 (60%)	213.1	144.4 (68%)	101.7
RF (kg)	286.6	186.0 (64%)	253.6	184.9 (72%)	138.9
θ (degree)	72.7	73.1	72.5	73.6	74.8
P (kg/cm²)	0.80	0.21 (26%)	0.52	0.15 (28%)	0.18

考 察

Bombelli の外反伸展骨切り術は、①外反、②伸展、③末梢骨片の外方移動、④大転子の外方移動、⑤短縮の5つの操作を組み合わせて変股症の治療を促進しようとするものである⁷⁾。この手術は Pauwels の骨切りと異なり、股関節を三次元的にとらえて、外反のみでなく、伸展を加えることによって三次元的な骨切りを行うものであり、彼の変股症に対するユニークな考えから生れたものである。著者らも 1979 年以来、Bombelli 手術を採用し、一定の成績を得ているが、最近では外反屈曲骨切り術を行っているので、今回は合わせて報告した。

Bombelli 手術における“伸展”の意義は、骨頭の前後上方にかかる圧を減少させ、骨頭の前方を臼内に整備することである。ところが、Bombelli 手術は、capital drop, curtain osteophyte, roof osteophyte の形成を促進しようとして、30° ないしそれ以上の外反を行うものであるが、骨頭の前方を整備しようとする伸展操作はおのずから矛盾を含んでいる。

臼蓋形成不全に起因する二次性変股症において、骨頭の逸脱方向は Bombelli の云う force-S の方向すなわち前外上方に向っており、一方 capital drop は常にこの方向とは逆に後内下方に向っている。変股症の進行に伴って、capital drop は後内下方に増大し、それに対する臼底にも osteophyte が capital drop に対応する形で形成される。すなわち double floor が形成され、成長した capital drop との間に新しい関節を形成しようとする。これは一種の生体の修復反応として理解できる。一方関節の外側では、これまで荷重に関与していた旧来の骨頭は、著しく摩耗変形しながら臼の前外上方に押し出されてしまい、荷重に関与する能力を徐々に失って行く (図5)。

このような観点から Bombelli 手術を再検討してみると、Bombelli のいう“伸展”は摩耗、変形しながら脱臼し、機能を失いつつある旧骨頭を寛骨臼内に整備し再び機能させようとするものであり、新しく形成され、新骨頭として機能しようとしている capital drop を寛骨臼の後方に押し出すことになる (図6)。また、症例3に示したような変形の著しい例では、骨頭の前外方の変形が強く、伸展によってこれを臼内に整備することは不可能である。

生体の修復反応の結果として形成された capital

変股症の進展・骨棘の増大過程

図5 変股症の進展と骨棘(特に capital drop)の成長

図6 外反屈曲骨切り術と外反伸展骨切り術

drop と double floor を充分に利用し荷重に関与させるためには、強度の外反に加えて伸展ではなく、十分な屈曲を行うことによって、capital drop (新骨頭) を前外上方に押しあげてやる必要がある。このような観点から最近では外反屈曲骨切り術を行っている。短期成績ではあるが、臨床的にも、X線学的 remodelling の状態も、生体力学的計測の結果からも Bombelli 手術と比べ何ら遜色はない。さらに術式の改善を重ね、長期成績を比べる必要がある。

結 語

青壮年期変股症に対する Bombelli 手術 16 股と外反屈曲骨切り術 14 股を比較検討した。

いずれも進行期・末期変股症に対して徐痛効果が大きく、生体力学的計測の結果からも好ましい結果が得られた。X線学的には関節裂隙が拡大し、囊胞・骨硬化の著しい改善ないし消失が認められるが、新たに roof osteophyte が形成される例は少い。

Capital drop は臼蓋と新しく適合しようとする生体の修復反応の結果として形成されつつある新たな骨頭と考えることができる。したがってこの capital drop を最大限に利用し、著しく変形した股関節の remodeling を促進するためには、外反伸展よりも外反屈曲の方が合理的である。

文 献

- 1) Bmbelli, R.: Osteoarthritis of the Hip. 2-nd Ed. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1979.
- 2) Gotoh, E. et al.: Valgus extension osteotomy (Bombelli) for the osteoarthritis of the hip. The Hip. Ueno, R. et al. Ed., Excerpta Medica, Amsterdam-New York-Oxford, p. 219-222. 1984.
- 3) 糸満盛憲, 山本 真: 変股症に対する外反伸展骨切り術から外反屈曲骨切り術へ。整災外 27: 863-870, 1984.
- 4) Itoman, M. et al.: Biomechanical significance of valgus extension osteotomy (Bombelli) for advanced coxarthrosis. The Hip Ueno, R. et al. Ed., Excerpta Medica, Amsterdam-New York-Oxford, p. 53-58, 1984.
- 5) 小林郁雄, 柏木大治: 変形性股関節症に対する Bombelli 骨切り術について。日整会誌, 53: 1428, 1979.

質 問

長崎大学 岩崎 勝郎

- ① 本手術は効果が表われるまでかなりの期間が

必要なのではないか。

- ② 4 年位で pain の発現があったのは、本法の適応がなかったのではないか。

解 答

北里大学 糸満 盛憲

partial weight foaring は術後 2 週から、1 本杖歩行は 6 カ月間位で、筋力が回復するのでその時期を社会復帰の時期としている。

質 問

九州大学 杉岡 洋一

A-O hip plate を用いられているが 2 方向の外反、屈曲骨切り角度をコントロールするのが困難であり、私は回転骨切りと同位置で外反骨切りを行っている。前後の症例は 20° の屈曲骨切りを行ったとされているが、側面像でみるとむしろ伸展しているように見える。また第 1 例は外反角が不足しているのではないか？

解 答

北里大学 糸満 盛憲

- ① A-O plate は骨硬化の強い例では打ちこみづらいこともあるが、大旨角度の決定に不便はない。

- ② 外反不足の例がたしかによくない。