

마비성 및 감염 후유증 고관절에 대한 Steel 삼중 무명골 절골술의 임상적 고찰

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

이덕용 · 황규엽 · 백구현

= Abstract =

Our Experience with Steel's Triple Innominate Osteotomy On Paralytic Hips and Septic Hip Residua

Duk Yong Lee, M.D., Kyu Yub Hwang, M.D. and Goo Hyun Baek, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

In 1973, Steel described triple innominate osteotomy in which the ischium, the superior pubic ramus and ilium superior to the acetabulum are divided and the acetabulum is repositioned anterolaterally and is stabilized by a bone graft and metal pins. Its goal is to establish a stable hip for dislocation or subluxation of the hips in older children and adults on whom it is impossible to correct effectively the instability by any one of the more conventional osteotomies, i.e. Salter's, Pemberton's or Chiari's, or by the capsular arthroplasty of Colonna.

During the eleven years and eight months, from December 1973 to August 1985, at the Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Hospital, we performed Steel's triple innominate osteotomy on 41 cases, of which 37 were residual poliomyelitis and 4 septic hip residua. 4 cases of residual poliomyelitis were lost during follow up. The remaining 37 cases were reviewed for the efficacy and limitations of triple innominate osteotomy.

We observed following conclusions:

1. Aside from congenital dislocation and dysplasia of the hip, paralytic conditions, such as residual poliomyelitis, are good indications of Steel's triple innominate osteotomy in older children, adolescents and young adults. Acetabular acclivity is adequately reduced and stability is improved.
2. Septic hip residua, including healed tuberculosis, is another indication of triple innominate osteotomy, particularly when total hip arthroplasty is contemplated.
3. When abductors are partially paralyzed, triple innominate osteotomy alone results in appreciable increase in abductor power, by providing a better muscle tension.
4. Substantial gain in leg length is an added advantage of triple innominate osteotomy. An average of 1.74 cm was gained at osteotomy site in our series. In adults, when limb shortening is relatively minor, triple innominate osteotomy alone can be a more convenient alternative to conventional, more formidable method of leg length equalization, such as femoral lengthening. This is particularly true when there is some instability or when abductors are weak.
5. Following improvement in mechanical stability by triple innominate osteotomy, weak abductors and extensors may be augmented by appropriate muscle transfer, resulting in more stable hip functionally.
6. In a hypermobile paralytic hip, iliopsoas tenotomy is neither necessary nor desirable at the time of osteotomy. When the hip is dislocated, or when the hip has marked flexion deformity, iliopsoas tenotomy facilitates adequate correction, but this greatly increases the risk of neurological complication.

Key Words: Triple innominate osteotomy, Paralytic hip, Septic hip residua, Leg length equalization.

서 론

1973년 Steel¹⁾은 고관절의 탈구나 아탈구의 치료에 새로운 골발 절골술을 발표하였다. 좌골, 치골의 상지 및 장골을 절골한 뒤 장골 골편이식과 금속 pin 고정으로 비구를 전외방으로 호전시킴으로서 불안정한 고관절을 안정화시키는데 좋은 효과를 인정받았다. 특히 Salter, Pemberton 또는 Chiari 절골술이나 Colonna 관절 성형술이 불가능한 연장한 연령에서 시행하여 안정된 고관절을 만드는데 좋은 결과를 얻었으며 통증이 없는 운동범위와 Trendelenburg gait의 호전을 보고하였다.

저자들은 1973년 12월부터 1985년 8월까지 11년 8개월간 서울대학교 병원에서 Steel 삼중 무명골 절골술을 시행하였는바 그 성적을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

대 상

1973년 12월부터 1985년 8월까지 11년 8개월 동안 시행한 Steel 삼중 무명골절골술 41례중 추시가 가능하였던 예는 37례로 그 진단은 소아마비 후유증이 33례, 감염 후유증이 4례였다. 선천성 고관절 탈구는 1례도 없었다(Table 1).

연령분포는 최소 12년에서 최고 40년까지로 16세부터 25세까지가 가장 많은 63.2%였다. 평균 연령

Table 1. Diagnoses in 37 hips with triple innominate osteotomy

Residual poliomyelitis	33
Septic hip residua	4
Total	37

Table 2. Age and sex distribution

Age	Sex	Male	Female	Total
Less than 10		0	0	0
11-15		4	3	7
16-20		7	6	13
21-25		3	7	10
26-30		1	4	5
More than 31		2	0	2
Total		17	20	37

* Average: 21.2 yrs.

은 남자가 20.7년, 여자가 21.7년으로 전체평균은 21.2년이였다. 성별분포는 남자가 17명, 여자가 20명이였다(Table 2).

Steel 삼중 무명골 절골술을 시행한 동측 고관절에 대한 동반된 술식으로는 고관절 외전근 재건술이 13례, 장요근건 절단술이 8례, 전방 연부조직 해리술(anterior soft tissue release)이 2례, 내전근 전절단술이 4례, 요배근막 절제술(lumbodorsal fasciotomy)이 8례, Soutter 술식이 5례, Campbell 술식이 5례, 고관절 전치환술이 3례였다. 외전근 내지 외전근-신전근 재건술로는 Mustard 술식이 4

Table 3. Additional procedures on the side of triple innominate osteotomy

Mustard operation	4
Thomas, Thompson and Straub operation	2
Thomas, Thompson, Straub and Ober, Barr combined operation	7
Iliopsoas tenotomy	8*
Anterior release	2
Adductor tenotomy	4
Lumbodorsal fasciotomy	8
Soutter fasciotomy	5
Campbell operation	5
Total hip arthroplasty	3

* 3 of these had concurrent Mustard operation.
3 of these were septic hip residua.

Table 4. Duration from operation

10-12 yrs.	1
8-10 yrs.	1
6- 8 yrs.	0
4- 6 yrs.	5
2- 4 yrs.	14
Less than 2 yrs.	16
Total	37

* Average: 2 yrs. 8 mos.

Table 5. Duration of follow-up

Less than 1 yr.	16
1-2 yrs.	14
2-3 yrs.	6
3-4 yrs.	1
Total	37

* Average: 1 yr. 3 mos.

Table 6. Classification of instability of paralytic hip

Grade	Clinically	Roentgenographically
0 Normal		
I Hypermobile	Stable No telescoping	Medial joint space widening Normal acetabular index
II Subluxable	Telescoping, mild	Subluxation on push study or on weight bearing Acetabular index may be normal or slightly increased
III Subluxated	Telescoping, moderate	Subluxated on recumbent view Acetabular index increased Acetabulum dysplastic
IV Dislocatable	Telescoping, more Ortolani click of exit, positive	Suluxated on recumbent view, but dislocatable on push study False acetabulum may be present
V Dislocated	Telescoping, marked	Frank irreducible dislocation

례, Thomas-Thompson-Straub의 복부의사근 이식술이 2례, Thomas-Thompson-Straub 술식과 Ober-Barr의 척추신전근 및 대퇴근막장근 이식술을 합병(combine)한 것이 7례였다. 장요근전 절단술 8례 중 3례는 동시에 절단된 근육을 Mustard 술식으로 대전자부에 옮겼으며, 3례는 감염 후유증에 시행하였다(Table 3).

수술후부터의 기간은 최단 2개월에서 최장 11년 8개월로 평균 2년 8개월이었다(Table 4). 술후실제 추시기간은 최단 2개월에서 최장 3년 11개월이었으며, 평균은 1년 3개월이었다(Table 5).

방 법

1. 비구 경사도(acetabular acclivity)

비구 경사도를 술전과 술후에 측정하여 비교하였다. 선천성 고관절 탈구와는 달리 소아마비 후유증이나 소아시 감염후유증 환자의 경우 편측 골반의 저형성증(hypoplasia)으로 비대칭적인 방사선소견을 보인 예가 많은 바 그 기준선을 골반 전후면 방사선상 천장관절의 최하부를 연결한 선으로 하였다.

2. 고관절 불안정성(instability)

마비성 고관절의 불안정도를 측정하는 방법은 김파이¹⁾ 등의 분류방법을 수정하여 따랐다(Table 6). 즉 정상상을 grade 0, telescoping은 없고 관절은 안정되나 과운동 범위를 보이며 방사선상으로는 내측 관절강 거리가 넓어져 있으나 비구 경사도는 정상인 것을 grade I으로 정하였다. Grade II는 telescoping은 경하게 있으며 방사선상 push-study에서 아탈구가 있으며 비구경사도는 정상이거나 약간 증가된 경우이다. Grade III는 telescoping은 중정도

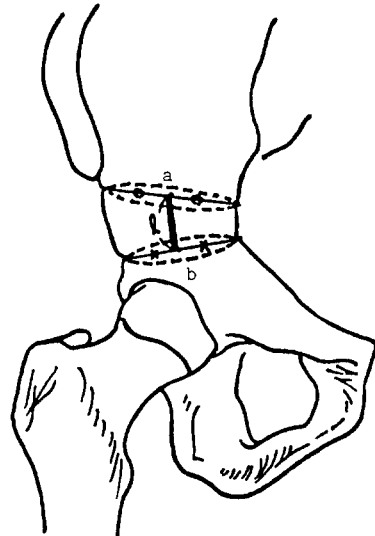


Fig. 1. 골반 절골술시 골반 전후면 방사선상 하지 길이의 증가(l)를 측정하는 방법으로 절골부의 상연(a) 중심과 하연(b)중심을 이은선의 길이로 정하였다.

이며 방사선상 양와위에서 아탈구되어있고 비구경사도는 증가되었으며 비구는 형성부전(dysplasia)을 보인다. Grade IV는 telescoping은 심하고, Ortolani sign이 탈구시 양성이며 양와위에서는 아탈구이나 push-study에서 탈구할 수 있는 경우로 가비구(false acetabulum)가 존재할 수 있다. Grade V는 완전탈구로 telescoping은 현저하며 도수정복이 불가능한 경우다.

3. 하지길이(leg length)

삼중 무명골 절골술로 인한 하지길이의 증가는 이²⁾ 등이 발표한 바와 같이 골반 전후면 방사선상 절골부 상연의 중간점과 하연의 중간점을 연결하는

Fig. 2. (Case 1). Residual poliomyelitis with Grade II instability. Age 14+4 years, male. **A:** Preop. recumbent film showed widening of medial joint space of right hip. Acetabular index: 47/45. **B:** Preop. push study on right hip revealed subluxation. **C:** Gain in leg length by osteotomy was 1.5cm. **D:** At follow-up 1 year and 3 months later, adequate coverage with acetabular index of 28°

선의 길이로 정하였다(Fig. 1).

4. 외전근력(abductor power)

외전근의 근력은 고관절 외전근 재건술을 시행하지 않은 예 중에서 수술 전후의 외전근력을 비교하였다.

증 례

Case 1(Fig. 2): 채 ○신, 남자, 14년 4개월

우측하지의 소아마비 후유증 환자로 술전 고관절의 불안정도는 grade II였고 하지길이 부동은 4cm, 외전근력은 2+였으며 비구 경사도는 47°였다. Steel 절골술과 동시에 외전신전근력의 향상을 위한 Thomas-Thompson-Straub와 Ober-Barr의 합병술식을 시행하였다. 절골술로 인한 하지길이의 증가는 1.5cm였다. 술후 1년 3개월의 추시결과 고관

절은 안정되었고 외전근력은 3였으며 비구경사도는 28°로 감소되었다.

Case 2(Fig. 3): 엄 ○순, 여자 16년 9개월

양하지의 소아마비 후유증 환자로 술전의 우측고관절의 불안정도는 grade III였으며 하지길이 부동은 2cm, 외전근력은 2+, 비구경사도는 42°였다.

Steel 절골술과 동시에 외전신전근력의 향상을 위하여 Thomas-Thompson-Straub와 Ober-Barr의 합병술식을 시행하였다. 절골술로 인한 하지 길이의 증가는 1.9cm였다. 술후 2년 7개월의 추시결과 고관절은 안정되었고 외전근력은 3-로 증가되었으며 우측의 비구경사도는 27°로 감소되었다.

Case 3(Fig. 4): 천 ○희, 여자, 25세

감염 후유증에 의한 좌측 고관절 병적 아탈구 환자로 8년전 고관절 전치환술 시행후 비구 cup의 해리가 나타났다. 이때의 비구경사도는 45°였으며 외전근력은 3-였다. Steel 절골술과 함께 비구 cup

Fig. 3. (Case 2). Residual poliomyelitis with Grade III instability. Age 16+9 years, female. **A:** Preop. recumbent film showed subluxation of right hip. Acetabular index: $42^{\circ}/48^{\circ}$. **B:** Preop. push study on right hip revealed more subluxation. **C:** Concomitant with triple innominate osteotomy, combined Thomas-Thompson-Straub and Ober-Barr's procedures were also done. Gain in length was 1.9cm. **D:** At follow-up 2 years and 7 months later, adequate coverage with acetabular index of 27° .

의 revision 및 골이식술을 시행하였다. 절골술로 인한 하지길이의 증가는 1.9cm였다. 술후 2년 1개월의 추시결과 고관절은 안정하였고 비구경사도는 37° 였으며 외전근력은 4-로 증가하였고 운동범위는 거의 정상이었다.

Case 4(Fig. 5): 박 ○자, 여자, 29세

결핵 후유증에 의한 우측 고관절 병적탈구 환자로 고관절의 굴곡구축이 40° 였다. 대퇴골 골두 및 경부가 소실되고 대퇴 대전자부가 가비구와 접촉하고 있었다. 비구경사도는 43° 였다. 내전근건 및 장요근건 절단술과 더불어 Steel 절골술을 시행하였다. 절골술로 인한 하지길이 증가는 1.8cm였다. 술후 1년 3개월의 추시결과 대전자부는 비구내에서 아탈구상태로 안정하였으며 굴곡구축은 없고 굴곡이 90°

까지 되었다.

결 과(Table 7)

1. Steel 삼중 무명골 절골술로 인한 비구의 전외방 회전으로 비구 경사도는 술전 평균 42.9° 에서 술후 평균 27.9° 로 35.0%의 감소를 보였다.

2. 고관절의 불안정도는 소아마비 후유증 33례에서 grade I이 10례, grade II가 11례, grade III가 7례, grade IV가 2례 그리고 grade V가 3례였다.

감염후유증 4례는 모두 병적탈구 상태로 3례에서는 고관절 전치환술을 시행하였고 1례에서는 대퇴골 대전자부를 비구내에 정복시켰으며 향후 고관

Fig. 4. (Case 3). Septic hip residua. Age 25 years, female. **A:** Initial film showed dysplastic acetabulum with subluxation and loss of head on left hip. **B:** Eight years after total hip arthroplasty, acetabular cup loosened. Acetabular index was 45° . **C:** Revision of acetabular cup was done concomitant with triple innominate osteotomy and bone graft. Gain in leg length was 1.9 cm. **D:** At follow-up 2 years and 1 month later, the hip was stable with no evidence of loosening. Acetabular index: 37° .

Fig. 5. (Case 4). Septic hip residua with pathologic dislocation. Age 29, female. **A:** Initial film showed acetabular index of 43° on right hip. **B:** Gain in length by osteotomy was 1.8 cm. **C:** At follow-up 1 year and 3 months later, adequate coverage with acetabular index of 25° .

Tabl 7. Results of triple innominate osteotomy

1. Decrease in acetabular index	average 42.9° (preop.) —→ average 27.9° (postop.)
2. Improvement in stability	$\frac{\text{No. of hips improved}}{\text{No. of hips}} = \frac{30}{33} = 90.9\%$
3. Gain in leg length	average 1.74cm
4. Increase in abductor power	$\frac{\text{No. of hips improved}}{\text{No. of hips}} = \frac{9}{15} = 60.0\%$

Table 8. Postoperative complications

Persistent instability	3/37 (8.1%)
Femoral nerve palsy	2/37 (5.4%)
Femoral and sciatic nerve palsy	1/37 (2.7%)
Stiff hip	2/37 (5.4%)
Infection	1/37 (2.7%)

*Overlapping complications in 6 cases.

절 전치환술을 시행할 예정이다. 고관절 전치환술과 병행한 3례중 1례는 Steel 절골술과 동시에 1례는 Steel 절골술 후에, 1례는 고관절 전치환술 후 Steel 절골술을 시행하였다. 술전에 불안정하였던 소아마비 후유증 33례중 술후에 고관절의 안정도를 보인 예는 총 30례로 90.9%였다.

3. 절골술로 인한 골반 전후면 방사선상 하지길이의 증가는 평균 1.74cm였다.

4. 고관절 외전근 재건술을 시행하지 않은 24례중, 수술 전후의 고관절 외전근력의 비교가 가능했던 15례의 비교에서 60%인 9례가 수술전에 비해 외전근력의 증가를 보였으며 그 평균은 functional muscle grading상 각 grade를 +, 0, -로 세분하

여 검사한 결과 근력도 (muscle power grade)로 0.56이었다.

합병증(Table 8)

술후 합병증으로는 지속적인 술후 불안정도를 보인 예가 3례, 대퇴신경 마비가 2례, 대퇴 및 좌골신경 마비가 1례, 고관절 운동제한과 동통 (stiff hip)이 2례, 표재성 감염이 1례였다. 상기 합병증은 한 환자에서 중복 발생한 경우가 있어 환자 수로는 6명이었다.

Case 1(Fig. 6) : 조 O형, 남자, 31세

좌측 하지의 소아마비 후유증 환자로 가비구 (false acetabulum)가 형성되어있었으며 grade V의 불안정도를 보였다. 술전의 하지길이 부동은 3cm였고 외전근력은 3-였다. 술전에 견인이나 연부조직 해리술은 시행하지 않았다. Steel 절골술과 더불어 장요근전 절단술 및 Mustard 이식술을 시행하였고 고관절은 도수정복하였다. 절골술로 인한 하지길이 증가는 2.1cm였다. 술후 1년 10개월의 추시결과 외전근력은 3+였으며 아탈구가 잔존하였고 대퇴골

Fig. 6. Residual poliomyelitis with Grade V instability. Age 31 years, male. **A:** Preop. recumbent film showed false acetabulum. Acetabular index: 45°/54°. **B:** Gain in length by osteotomy was 2.1cm. **C:** At follow-up 1 year and 10 months later, residual subluxation in the false acetabulum was noted and hip was stiff. (Mustard operation was done 9 months after the osteotomy).

Fig. 7. Residual poliomyelitis with Grade V instability. Age 21 years, male. **A:** Preop. recumbent film showed complete dislocation of left hip. Acetabular index: $43^\circ/46^\circ$. **B:** Mustard operation was combined with triple innominate osteotomy. Gain in leg length was 1.6cm. Femoral and sciatic nerve palsy was noted postoperatively. **C:** At follow-up 1 year and 2 months later, nerve palsy had recovered partially. The hip was stiff with joint space narrowing suggesting cartilage necrosis. Acetabular index was 37° .

두의 압력증가로 사료되었던 운동제한과 동통은 거의 정상으로 호전되었다. 또한 표재성 감염이 있었으나 곧 치유되었다.

Case 2(Fig. 7): 오 ○영, 남자, 21세

좌측 하지의 소아마비 후유증 환자로 술전의 고관절 불안정도는 grade V였으며 10° 의 고관절 굴곡구축이 있었고 외전근력은 2로 약화되어 있었다. Steel 절골술과 더불어 장요근건 절단술 및 Mustard 전이술을 시행하였다. 술후 하지길이의 증가는 1.6cm였다. 대퇴신경 및 좌골신경의 마비가 합병되었다. 술후 1년 2개월의 추시결과 탈구는 정복되었고 신경마비도 거의 회복되었으나 고관절의 운동제한이 남아 있었으며 방사선소견상 고관절 간격이 좁아져 관절면골 피사를 시사하였다.

총괄 및 고찰

1973년 Steel⁷⁾은 선천성 고관절 탈구 및 아탈구, 뇌성마비나 소아마비 후유증등에서 Salter, Pemberton, Chiari 절골술이나 Colonna 관절 성형술이 불가능한 연장한 연령에서 Salter의 무명골 절골술의 변법이라 할 수 있는 삼중 무명골 절골술을 시행하여 고관절의 안정도의 향상을 보고하였다. 1977년 그는 175례의 술후 추사에서 만족스런 결과를 얻었는데 이 중 선천성 고관절탈구는 121례, 소아마비는 18례였으며, 연령분포는 6세에서 36세까지였다⁸⁾. 본 저자들은 선천성 고관절탈구 증례는 한 예도 없었는데 이는 증례의 희소 때문보다는 대개 대퇴골 근위부 절골술이나 고관절 전치환술에 의해 치료되었기 때문으로 사료된다. 반면 소아마비후유증 환자

가 압도적으로 많았던 것은 본 병원에 국한된 사정이 아니라 우리나라의 현 실정을 대변하는 것은 아닌 것으로 안다.

본 저자들의 37례중 소아마비 후유증 환자 33명은 술전에 모두 불안정도를 보였으며 술후에 안정도의 향상을 보인예는 30례로 90.9%의 호전을 보였다.

1978년 Gilmour⁹⁾는 19례의 Steel 삼중 무명골 절골술의 결과 비구 경사도의 감소로 비구가 대퇴골두를 충분히 덮음을 방사선 소견으로 관찰한 바 있다.

본 저자들의 37례에서도 술전 평균 비구 경사도가 42.9° 에서 술후 평균 27.9° 로 35%의 감소를 보여 고관절의 안정도를 향상시켰음을 관찰하였다.

1981년 Lee³⁾ 등은 1963년부터 1980년까지 18년간 치험한 536례의 소아마비 후유증 환자를 분석하면서 Pemberton 절골술 29례, Salter 절골술 22례, Chiari 절골술 7례를 보고하였다. 이 시기에는 소아마비 후유증 환자들의 연령이 대부분 상기 절골술식의 적응연령이었다. 1980년을 전후하여 신환의 소멸과 기왕증환자의 고령화로 Steel 절골술의 적응연령인 예가 거의 전부를 차지하게 되었다. 실제로 1981년 이후에는 Salter 절골술이 3례 있었을 뿐이다. 따라서 근래 치료 대상이 될 소아마비 후유증 환자는 그 평균연령이 점점 증가되어 마비성 고관절의 불안정성에 대하여 Steel 절골술은 좋은 해결책으로 생각된다.

White⁶⁾ 등은 청소년기 비구의 형성부전(dysplasia)에 대하여 shelf-operation을 시행한 28례의 추사에서 동통과 파행, 퇴행성 변화등이 많이 관찰되어

술식 자체에 대한 회의를 보고하였다. Salter⁶⁾ 등은 성인에 대하여서도 Salter 절골술을 시행할 수 있다고 하였으나 그 적응증이 경미한 아탈구로 제한되어 있다.

Steel 절골술로 인한 하지길이의 증가는 소아마비 후유증 환자에 있어서 하나의 부수적인 이득이다. 1982년 Lee⁷⁾ 등에 의하면 Salter 절골술때 평균 1.1 cm의 길이 증가를 보인 반면 Steel 절골술 때에는 2.0 cm의 증가를 얻었다. 저자들은 37례의 분석에서 절골술로 인한 길이의 증가가 평균 1.74 cm였음을 관찰하였다.

삼중 무명골 절골술은 또한 외전근의 장력(tension)을 증가시킬 수 있음을 최근 관찰하였다. 실제 외전근 재건술을 시행하지 않은 15례의 술전후 비교에서 60%인 9례가 평균 0.56의 근력도의 증가를 보였음을 관찰하였다.

마비성 고관절에 있어서 그 안정도는 선천성 고관절 탈구에서와는 달리 발육부전으로 인한 고관절의 구조적 불안정성(structural instability)뿐만 아니라 근육마비로 인한 기능적 불안정성도 함께 관여한다. 따라서 치료는 이 양자를 모두 교정하여야 최대의 효과를 얻을 수 있다⁸⁾. 연장한 소아나 성인에 있어서 비구의 형성부전이나 아탈구 내지 탈구의 교정은 기술적으로 연령의 제약을 받는 Salter 절골술보다 Steel 절골술이 훨씬 효과적임은 잘 알려진 바이다^{6,7)}. 특히 성인이 대부분을 차지하는 근래 우리나라의 소아마비 환자 실정에 비추어 이는 매우 유용한 일이라 아니할 수 없다. 저자들은 Sutherland and Greenfield의 double innominate osteotomy의 제한된 경험에서는 그 교정도가 Steel 절골술에 훨씬 미치지 못함을 발견하였다.

선천성 고관절 탈구에서는 Salter 절골술이나 Steel 절골술에서 흔히 장요근건 절단술을 시행하여 교정도를 높이고 대퇴골두에 대한 압력으로 인한 무혈성 괴사를 예방하고자 한다. 소아마비 후유증 환자에서는 굴곡근을 포함한 잔존근력이 이미 약화되어 있고 또한 대개의 경우 관절이 hypermobile 하여 장요근건을 절단하지 않고 절골술을 시행하여도 만족할만한 교정을 얻고 대퇴골두의 과도한 압력없이 도리어 관절의 tension으로 안정도가 향상됨을 관찰할 수 있었다.

그러나 탈구 혹은 굴곡변형이 있는 경우에는 장요근건의 절단술이 필요하게 된다. 다만 이때 저자들의 뼈아픈 경험으로는 교정은 용이해지나 대퇴신경 혹은 좌골신경의 마비의 위험성에 직면하게 된다. 따라서 장요근건은 신경마비에 대한 safe-guard 임을 깨닫게 되었다. 일단 절단된 장요근건은 외전근 약화시에는 동시에 Mustard 술식으로 대전자부에 이식할 수도 있다.

소아마비 환자에서는 대개 하지부동을 초래하는 바 이는 환측 골반의 발육부전이나 변형 또는 탈구에 의해서 더욱 악화된다. 특히 골반경사(pelvic obliquity)를 동반한 내전변형시는 비구경사(acetabular acclivity)가 실질적으로 악화되어 관절은 더욱더 불안정해진다. 이때 내전근건 절단술은 물론 특히 저자는 소위 요배근막 절제술(lumbodorsal fasciotomy)을 시행하여 자세의 교정은 물론 실질적인 하지부동(effective leg length discrepancy)의 교정에 기여하였다. 이는 굴곡변형에 대한 연부조직의 전방해리술(anterior soft tissue release)에서도 마찬가지이다. 외전구축(abduction contracture)인 경우에도 자세의 교정과 균형을 위하여 Soutter 술식

Fig. 8. Lee's test. **A:** Muscle power was 4+ on active abduction of right hip upto 20°. **B:** No further abduction against gravity. Beyond 20° of abduction, muscle power was 3—.

이나 Campbell 술식같은 교정술이 필요하다.

한편 Salter 절골술이나 Steel 절골술로 인한 하지 길이의 증가는 소아마비 환자에 있어서 유용한 부수적 이득인 바 보편적인 하지부동 교정술을 시행하는 경우에도 그만큼 교정도의 부담을 덜게 된다. 그런데 성장이 끝난 성인에 있어서 비교적 경도인 하지부동인 경우에 있어서, 즉 약 2-3cm인 경우에는, Steel 절골술로서 하지부동을 근소한 차이로 축소시켜 다른 보다 크고 장기간을 요하는 femoral lengthening 같은 하지 부동 교정술을 대신할 수 있다. 특히 고관절의 불안정성이 있는 경우는 절골술의 적응을 보다 적극적으로 고려하게 된다. 다만 이 경우 절골술에 의한 과도한 긴장은 특히 전술한 바와 같이 장요근건 절단술을 동반할 때는 신경마비의 위험성이 커진다는 점을 유념하여야 할 것이다.

동통과 관절운동 범위의 제한을 동반하는 stiff hip은 선천성 고관절 탈구와는 달리 hypermobile 한 소아마비 고관절에서는 탈구를 정복한 경우가 아닌 한 절골로 인한 길이 증가만으로는 오지 않는 듯하다.

최근 저자들이 관찰한 또하나의 이점은 절골술로 인한 외전근의 장력(tension)의 증가로 외전근력의 효력이 향상된다는 사실이다. 이리하여 어떤 경우에는 가령 중정도의 외전근력 약화시 예상되었던 외전근 재건술이 절골술후 필요없게 되었음을 발견한 경우도 있다. 이러한 경우들은 Fig. 8에서 보는 바와 같이 술전 근력검사에서 약 20°의 반중력 외전 위치에서(abduction against gravity)의 근력은 good 이상이나 그 이상의 외전시에는 근력이 fair 이하로 떨어지며 full abduction도 불가능한 경우에 해당될 것으로 본다. 저자들은 이를 'Lee's test'라고 제창하고 싶다. 여기에서도 고관절의 불안정성이나 하지부동이 동반되는 경우는 절골술의 적응을 보다 적극적으로 고려하게 될 것이다.

결핵이나 화농성 관절염 후유증에 있어서는 대개 관절의 파괴와 병적탈구와 더불어 굴곡, 내전변형과 하지부동을 동반하는바 이때 적절한 연부조직 해리술과 더불어 삼중 무명골 절골술은 효과적인 치료방법이 된다. 또한 이런 경우에 고관절 전치환술을 시행하면 비구의 저형성증과 비구 경사도(acetabular acclivity) 증가로 비구컵(acetabular cup)에 해리의 가능성이 커지므로 동시에 삼중 무명골 절골술을 시행하면 이 문제를 해결할 수 있다. 절골술은 기술적으로 치환술과 동시에 시행할 수도 있으며 2단계로 나누어 할 수도 있고 때로는 비구와 골이식술을 불필요하게 만들며 하지부동에 또한 기여한다.

결 론

본 서울대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1973년 12월부터 1985년 8월까지 11년 8개월동안 소아마비 후유증 33례와 감염 후유증 4례 도합 37례에서 Steel 삼중 무명골 절골술을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 청소년기와 젊은 성인에 있어서 Steel 삼중 무명골 절골술은 선천성 고관절 탈구나 형성부전 외에도 마비성 탈구 특히 소아마비 후유증에 좋은 적응이 된다.

2. 치유된 결핵 후유증을 포함한 고관절 감염 후유증에도 Steel 삼중 무명골 절골술이 적응이 되며 특히 고관절 전치환술이 고려되는 상황에서 유의하다.

3. 고관절 외전근이 부분적으로 마비된 경우에 외전근의 장력(tension)을 증가시킴으로서 근력도의 증가를 기대할 수 있다.

4. 술후 하지길이의 증가는 술식의 부수적인 장점이다. 특히 고관절이 불안정하거나 외전근이 약한 경우 하지길이 단축을 동반한 성인에서 효과적이다. 특히 하지부동이 2-3cm 정도로 경미한 경우에는 삼중 무명골 절골술은 보다 크고 장기적인 femoral lengthening 또는 femoral shortening 같은 재래식 하지부동 교정술을 대체할 수 있다.

5. Steel 삼중 무명골 절골술에 의한 고관절의 안정도 향상과 함께 약한 고관절 외전근 및 신전근도 적절한 근육이전술로 그 근력도가 증강될 수 있다.

6. 과운동 범위를 보이는 마비성 고관절의 경우에 장요근건 절단술은 필요하지 않다. 그러나 고관절이 완전탈구 되거나 심한 굴곡구축을 보일 때에는 장요근건 절단술을 시행함으로써 적절한 교정을 얻을 수 있다. 그러나 이 경우에 장요근건 절단술은 신경손상의 가능성을 증가시킨다.

REFERENCES

- 1) 김인권·이덕용: 소아의 마비성 고관절에 대한 재건술, 대한정형외과 학회지, 제 11권 제 4호, 639, 1976.
- 2) 이덕용·김용훈·황규천: 골반경사와 비구부전 교정에 의한 하지 동일화, 대한정형외과학회지, 제 17권 제 6호, 1137, 1982.
- 3) 이춘기·이상훈·이덕용: 과거 18년간 서울대학교 병원에 입원치료한 소아마비 후유증 환자에 대한 고찰, 대한정형외과학회지, 제 16권 제

4 号, 796, 1981.

- 4) Glimour, W.N.: *Pelvic Osteotomy for Hip Dysplasia in Adults. J. Bone and Joint Surg.*, 60B:287, 1978.
 - 5) Salter, R.B., Hansson, G. and Thompson, G.H.: *Innominate Osteotomy in the Management of Residual Congenital Subluxation of the Hip in Young Adults. Clin. Orthop.*, 182:53-68, 1984.
 - 6) Steel, H.H.: *Triple Osteotomy of the Innominate Bone. Clin. Orthop.*, 122:116-127, 1977.
 - 7) Steel, H.H.: *Triple Osteotomy of the Innominate Bone. J. Bone and Joint Surg.*, 55A:343-350, 1973.
 - 8) White R.E. and Sherman F.C.: *The Hip-shelf Procedure. J. Bone and Joint Surg.*, 62A 928-932, 1980.
-