

# 선천성 만곡족의 영유아기 후내측 이완술

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

이석현 · 김봉건 · 정인화 · 송영학

- Abstract -

## Posteromedial Release in Infancy for Resistant Congenital Clubfoot

Seok Hyun Lee M.D., Bong Keon Kim, M.D., In Hwa Chung, M.D., Se-youn Kang, M.D.  
and Young Hak Song, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kyung Hee University, School of Medicine, Seoul, Korea

Ten feet from 6 idiopathic congenital clubfoot patients which had failed to respond to conservative measures were treated by aggressive posteromedial release during infancy with generally good results.

A modification of Denis-Browne splint by splitting both sides and using dial lock to hold the foot still in corrected position was found quite useful for post-operative maintenance.

**Key words:** Resistant congenital clubfoot, Posteromedial release in infancy, A new splint

## I. 서 론

선천성 만곡족(Congenital clubfoot)은 고대로부터 잘 알려진 중요한 정형외과적 변형증의 하나로써 원인 및 치료에 대한 논란이 끊임없이 되풀이 되어왔다.

1784년 Lorenz에 의한 아킬레스건의 피하분리의 첫 수술이 시행된 이래 수술적 치료에 대한 꾸준한 노력이 있어 왔으나 일반적으로 결과가 좋지 못하여 보존적 요법의 그늘에 가리워 주의를 받지 못하였던 것으로 생각된다.

근래에 와서 선천성 만곡족에 대한 병인론적 분류가 발표되고<sup>1,11)</sup>, 이의 반수 이상이 종래의 고식적인 보존적 치료로써 교정될 수 없는 소위 저항성군으로<sup>11,22,29)</sup> 이에 대한 보존적 치료의 한계가 늘어나고 있다. 또한 선천성 만곡족에 대한 병리해부학적 기전과 교정의 이론적 배경이 많이 달라짐에 따라 수술적 치료가 다시 각광을 받기 시작하였다.

Codivilla가 1906년 후내측 연부조직 이완술을 시행

\* 이 논문은 1980년도 대한정형외과 추계학술대회에서 구연되었음.

한 것이 근대적인 수술법의 첫 시도으로써 이후 Brockman (1930), MacCauley(1951), Bost(1960), Attenborough(1966), Turco(1971)등이 이에 관한 두드러진 업적을 발표 하였다. 이들에 의하여 수술의 범위나 방식이 많이 달라졌음은 물론 이러한 적응 연령층도 영아기로 낮춰지는 등 과감한 변모를 보여주고 있다.

저자들은 1980년 1월 부터 경희대학교 의과대학 정형외과학교실에서 경험된 선천성 만곡족 가운데서 저항성으로 판단된 6예 10족에 대하여 영유아기에 후내측 이완술을 시행 원격추시중이며, 또한 종래의 Denis-Browne splint의 단점을 깨닫고 이를 저자들의 의도대로 변용한 새로운 보조기를 사용하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 임상 자료

환자 6예 10족에서 전예가 남아로서 초진시 나이는 7일에서 12개월 사이였다. 4예는 양측성 이었으며 2예는 일측성(좌측)이고, 수술시 나이는 4개월에서 15개월 사이였다(표 1).

표 1. 대상환자 분석

증 례	이 름	성 별	초진시 나이	좌, 우	수술전 치료	수술시 나이	추시기간
I	박 ○ ○	남	7 일	양 측	캐스트( 6 회)	4 개월	9 개월
II	이 ○ ○	남	1 개월	양 측	캐스트(12 회)	5 개월	6 개월
III	염 ○ ○	남	8 개월	양 측	캐스트(15 회)	8 개월	8 개월
IV	이 ○ ○	남	13 개월	양 측	캐스트( 7 개월)	13 개월	9 개월
V	박 ○ ○	남	14 개월	좌 측	캐스트( 5 개월)	15 개월	4 개월
VI	최 ○ ○	남	1 세	좌 측	캐스트( 8 개월)	1 세	2 개월

### III. 수술 방법

1. 전신 마취하에 환자를 복와위(prone position)로 하여 대퇴부에 지혈대를 시행 하였다.

2. 피부절개 : 제 1 중족지골 관절의 기저부에서 내과의 하단 직하를 거쳐 중골 융기의 내측면에 이르는 내측 피부절개와, 후방에 아킬레스건의 외측 경계를 따라 제 2의 피부절개를 시행하였다(Fig. 1).

Fig. 1. 내측과 후방의 피부절개.

3. 내측 이완술 : 모지 외전전, 족척방형근, 장족척인대를 분리하고 내측부에 밀집된 섬유조직 덩어리를 제거 하였다. 후경골전과 장족굴전을 확인하고 Master knot of Henry를 풀어준다음 위의 두건을 Z형으로 길게 해준다음 족저부 내측에 모여 있는 Spring ligament와 삼각인대의 표재부를 분리하였다. 다음 거주관절과 설주관절의 관절막을 절개하고 골간거주인대와

이본인대(Y인대)를 분리 하여서 주상골을 자유로히 움직일 수 있게 하였다(Fig. 2).

Fig. 2. 내측 이완소전(본문참조)

4. 후방 이완술 : 아킬레스건을 하부는 내측 1/2 서, 상부는 외측 1/2 서 찢는 전후면상의 Z-연장을 하고 심층부의 지방조직을 제거 하였다. 노출된 거퇴관절 및 거골하 관절의 관절막을 절개하고(Fig. 3), 후거비인대, 중비인대 및 골간거중인대를 분리 하였다. 다음 필요에 따라 장모지굴전을 연장 하였다.

5. 거주관절의 내고점 : 내측으로 탈구된 주상골을 거골의 두부 전면으로 이동시켜 거주관절을 정상적 위치로 정복한 후 거골의 후방에서 1 Kirschner wire를 삽입하여 주상골을 판통시켜 고정 하였다(Fig. 4).

### IV. 수술후 처치 및 합병증

수술직후 시행한 압박드레싱을 술후 1주에 마취하에

**Fig. 3.** 후방 이완소견 : 아킬레스건을 분리하고 거골 상하의 관절막을 열어준다.

**Fig. 4.** 거주관절의 교정.

서 석고 고정으로 바꾸고, 다시 술후 3주에 발사를 시행하면서 내고정한 K-wire를 제거하고 석고고정을 교환하였다. 이후 3개월간 석고고정을 지속한 다음 교정된 위치의 유지는 Denis-Browne splint(증례 2)나 이를 변형한 Lee splint(증례 1, 3, 4, 5)로 하여 원격 추시 하였다. Lee splint는 Denis-Browne splint가 양발을 같이 묶어 두기 때문에 유아들이 꼭 필요로 하는 무릎차기(kicking off)가 자유롭지 못하여 흔히 거부된다는 점에 착안하여 양측을 분리하면서도 교정 위치의 유지를 얻을 수 있도록, 새로 고안 한 것이다. (Fig. 5).

합병증은 수술 직후의 경한 표재성 감염과 내고정중인 K-wire의 이동에 의한 피부손상 1예외에는 특기할 것이 없었다.

**Fig. 5.** 저자들이 고안 사용한 교정화(Lee splint).

## V. 증례 분석

### 1. 결과판정

결과의 판정은 임상적 소견과 X-선촬영 결과로 판정하였다.

#### A) 임상적 방법

증례가 비교적 적고, 추시기간이 짧기때문에 이를 세분하여 판정 할 수는 없었으나 외관상 정상족의 모습을 보이며, 남아있는 고정된 변형이 없고, plantigrade foot로 설 수 있으며, 능동적 혹은 수동적으로 발목관절이 90°이상 배굴이 가능한것을 교정된것으로 판정하였다(4,16,19,26,31).

#### B) X-선을 이용한 방법

X-선을 이용한 방법은 Simons 씨 방법을 이용하여 판정하였다<sup>27)</sup>.

즉 전후방 촬영서 거골과 종골의 장축이 이루는 각인 Talo-calcaneal(TC) angle을 측정하여 발뒤축의 내반 정도를 판정 하였고, 거골 및 제 1 중족지골의 장축이 이루는 Talo-first metatarsal(TMT) angle을 측정하여 발의 앞부분의 내전 정도를 판정 하였다(Fig.6-A).

다음 교정할 수 있는 만큼 힘을 주어 배굴을 시행한 상태에서 얻은 측방촬영에서 거골의 장축과 종골의 족저면이 이루는 선이 이루는 각인 Talo-calcaneal angle을 측정하여 마족변형의 교정정도를 판정하였다(Fig. 6-B).

전후방 촬영에서 TC angle이 25° 이상이며 TMT angle이 0°이하이고, 측방촬영에서 TC angle이 35° 이상인것을 교정된것으로 판정 하였다.

수술 전·후에 각각 시행한 X-선 촬영결과의 요약은 표 2와 같다.

TC(AP) : Talocalcaneal angle(AP view)

TC(Lat) : Talocalcaneal angle(Lateral view)

TMT : Talo-first metatarsal angle(AP view)

## 2. 증례보고

## 증례 I

박○석, 남, 양측성, 특발성, 가족력없음. 생후 7 일에 초진시 저항성군으로 예측 되었으며 2개월간 도수교정후 석고고정(6회)으로 변형의 교정을 얻지 못하여 생후 4개월에 수술을 시행, 수술후 9개월 추시에 임상적 및 X-선상 완전 교정을 보이고 있다(Fig. 7).

Fig. 6. 전후방 및 측방 X-선에서 세 각도를 측정하여 변형정도를 판정.

A : 전후방 X-선에서 TC angle과 TMT angle을 측정.

B : 측방 X-선에서 TC angle을 측정.

표 2. 수술전후의 X-선 제측

증례	수술전후 측정각도		수술전(우/좌)	수술후(우/좌)
I	TC(AP)		25/10	48/ 46
	TC(Lat)		18/15	35/ 37
	TM		10/29	-15/-12
	TC(AP)		18/24	30/ 43
II	TC(Lat)		3/ 3	35/ 25
	TM		65/70	- 8/ 6
	TC(AP)		30/25	33/ 42
III	TC(Lat)		15/13	10/ 25
	TM		11/ 8	-26/-21
	TC(AP)		30/35	35/ 35
IV	TC(Lat)		5/ 5	43/ 38
	TM		4/32	-20/-14
	TC(AP)		35	35
V	TC(Lat)		22	40
	TM		30	1
	TC(AP)		28	37
VI	TC(Lat)		24	35
	TM		46	- 5

Fig. 7. 증례 I. A ; 수술전 모습, B ; 수술후 모습, C ; 수술후 저자들이 교안, 사용하고 있는 교정화를 착용하고 있는 모습.

증례 Ⅱ

이○석, 남, 양측성, 특발성, 가족력없음.

생후 1개월에 내원하여 이후 지속적인 도수교정후 석고고정(12회)을 시행 하였으나 변형의 교정을 얻지 못하여 생후 8개월에 수술을 시행. 수술후 Denis-Browne splint를 착용시켜 6개월 추시에 왼쪽 발의 측방 X-선상의 교정이 미흡한것을 제외하고는 임상적 및 X-선상 양호한 결과를 보이고 있다(Fig. 8).

증례 Ⅲ

염○주, 남, 양측성, 특발성, 가족력없음.

생후 2주부터 타병원서 도수교정후 석고고정(15회)을 받았으나 변형이 교정 되지않아 4개월간 치료를 중단하였다가 생후 8개월에 본원에 의뢰되어 수술을 시행, 지리적인 관계로 정기적인 추시가 어려웠던 환자로 저자들의 교정화를 착용하여 8개월간 추시에 임상적으로 왼쪽 발목관절의 과교정을 얻지 못하고, 양측 발의 측방 X-선상의 교정이 미흡하나 임상적으로 양호한 경과를 보임(Fig. 9).

Fig. 9. 증례 Ⅲ. 왼쪽 발목관절이 90° 능동적 배굴이 가능한 모습.

증례 Ⅳ

이○용, 남, 양측성, 특발성, 가족력없음.

생후 3일부터 타병원서 7개월간 보존적 치료를 받아 왔으나 변형이 교정되지않아 생후 13개월에 본원에 의뢰되어 수술을 시행. 수술후 9개월의 추시에 임상적 및 X-선상 완전교정을 보이며, 저자들이 고안, 사용하고 있는 교정화를 착용하고 자유스러운 보행이 가능하다(Fig. 10).

VI. 고 찰

선천성 만곡족은 변형상태와 치료에의 반응에 근거를 둔 병인론적 분류에 의하여 외인성형(Extrinsic Type)과 내인성형(Intrinsic Type)으로 나눌 수 있다<sup>1,11)</sup>.

외인성형은 모체내에서의 잘못된 위치(Malposition in utero)가 원인으로 생각되는 군으로서, 외전상 발뒤축이 비교적 커보이고 변형상태가 부드럽워 보존적인 방법으로 잘 치료된다. 후자인 내인성형은 거꿀을 중심으로한 관절 및 연부조직에 특징적인 변화를 가지고 태어난 군으로써 발목이하의 만곡변형이 심하고 발뒤축이 작아보이며 보존적 치료에 완강한 저항을 나타낸다.

선천성 만곡족의 치료는 히포크라테스가 "holding bandage method"로 치료 하였다는 기록이 있는데, 보존적 방법과 수술적 방법으로 크게 나뉘어지는 많은 치료법이 제안, 변용되어왔다. 이러한 방법들에 대한 찬반논란이 20세기초부터 다시 일어나기 시작 현재까지 계속되고 있는 것으로 보인다.

첫째 보존적인 방법을 내세우는 학자들은 힘을 주어 시행하는 도수교정후 석고고정으로 좋은 결과를 얻었다고 보고한 Guerin(1835)을 필두로, Kite(1930), Forrester-Brown(1935), Denis-Browne(1937), Ponseti

Fig. 8. 증례 Ⅱ. A ; 수술전 모습, B ; 수술후 교정된 모습

Fig. 10. 증례 IV. A ; 수술전 모습, B ; 수술후 자유스러운 보행이 가능하다.

(1963), Preston(1977) 등이 주류를 이루어 왔다. 특히 "Kite method"는 근래까지도 선천성 만곡족에 대한 기본적인 치료방법으로서 널리 시행되어왔다<sup>15)</sup>.

선천성 만곡족이 보존적 치료만으로 잘 치료된다면 치료 및 예후에 대한 논란이 따로 있을 수 없을 것이다. 그러나 실재는 다르며, 보고자에 따라서 수치의 차이를 보이기는 하지만 공통적으로 상당수의 실패율을 인정하고 있다(Brockman(1930)-46%, Kite(1932)-12%, Ponseti and Smoley(1963)-56%, Blockey(1966)-37%, Preston(1977)-33%). 이처럼 어느 보고에서나 공통적으로 인정되는 저항성군, 즉 어느 정도 치료되는 듯하다가 정지하여 소위 "Plateau"에 이르는 군과 일단 교정되었다가 후일 다시 변형을 일으키는 재발성군에 대하여는 수술적 방법이 적용되는 것은 당연한 진행이라 하겠다.

18세기에 Lorenz가 아킬레스건 절단술의 첫 수술적 방법을 시행하고, 1906년 Codivilla가 후내측 연부조직 이완술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고한 이래 많은 수술방법들이 시도되어 왔다. 그러나 이들의 결과가 그동안의 여러가지 수술조건의 제약 때문에 변형교정, 병발증, 재발여부의 각도에서 보존적 방법에 비하여 크게 나은 성적을 나타내지 못하였기 때문에 보편화 되지 못하였던 것으로 생각된다.

선천성 만곡족의 원인에 대하여 많은 학자들은 근육, 신경, 혈관등의 변화로 인한 것 보다는<sup>13)</sup> tarsal bone 특히 거골의 고정된 equinus나<sup>2,34)</sup>, 거골의 경부가 내

측 및 족저부로 편향되어 발생한 두부의 변화에 기인한다고 주장한다<sup>6,9,13,14,19,25,30,32)</sup>. 이 거골 주위의 tarsal bone과 이들이 이루는 관절 대부분 및 이들을 지지하는 인대와 관절막을 Talo-Calcaneo-Navicular(TCN) joint라 총칭하였다<sup>1,9,29)</sup>. 이는 ball-&-socket complex이며 이곳에서 중족부의 대부분 운동이 일어난다. 즉 TCN joint 전체를 이완 하여야 발의 변형 전부를 교정할 수 있다. 또한 거골 앞부분의 편향으로 주상골이 외측으로 전이되는 거주관절 아탈구가 발생되고 이를 교정하여야 발의 앞부분의 변형을 교정할 수 있다고 하였다<sup>19,21,27,29)</sup>.

이러한 선천성 만곡족의 병리, 교정의 이론적 배경이 많이 밝혀지고 제안되면서 새롭게 고안되거나 수정된 여러가지 수술법들이 저항성군에 대하여 좋은 결과를 얻고 있음이 보고되면서<sup>1,3,5,8,9,16,17,19,25,28,31)</sup> 70년대에 들어 수술적 방법이 다시 주목을 끌기 시작하였다.

수술의 시기는 영아는 발의 골격은 연하고 탄력성이 있으나 인대는 강하므로<sup>10)</sup> 발의 골 및 관절에 비정상적인 압박을 가하거나 탈구를 일으키지 않고 변형을 교정하기 위하여는 일찍 시행하여야 한다고 하였다<sup>20)</sup>. Turco는 9~11개월 사이에 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으며<sup>29,31)</sup>, 다른 많은 학자들은 수술후 피부, 신경, 혈관들이 지나치게 당겨지는 것을 피하고, 보존적 치료를 2~3개월 시행하면 이에 대한 반응 여부를 알 수 있으며, 비정상적인 조직이 굳어지기 이전인 영유아기에 수술을 시행하여야 좋다고 주장하였다<sup>9,16,18,23,25,28)</sup>.

저자들도 보존적 치료에 실패한 저항성군에 대하여, 이차적인 변화가 미쳐 굳어지기 이전에 원하는 만큼의 교정을 얻을 수 있고, 교정상태에서의 적응 발육의 시간적 여유를 충분히 얻을 수 있다고 생각되어 영유아기에 적극적인 후내측 이완술을 시행하였다.

## VII. 결 론

1. 1980년 1월부터 경희대학교 의과대학 정형외과 학 교실에서 보존적 치료에 완강한 저항을 보인 저항성 선천성 만곡족 6예 10족에 대하여 영유아기에 적극적인 후내측 이완술을 시행하여 좋은 결과를 얻고 원격 추시 중이다.

2. 수술로서 교정된 발모습의 유지는 Denis-Browne splint 의 단점을 보완한 Lee splint를 사용하였으며, 이는 교정의 위치를 유지하면서 양하지의 운동을 자유롭게 허용하기 때문에 더 잘 받아 들여지는 것으로 생각되었다.

## REFERENCES

1. Attenborough, C. G. : Severe congenital talipes equinovarus, *J. Bone Joint Surg.*, 48-B: 31, 1966.
2. Attenborough, C. G. : Early posterior soft-tissue release in severe congenital talipes equinovarus, *Clin. Orthop.* 84:71, 1972.
3. Barenfield, P. A. and Weseley, M. S. : Surgical treatment of congenital clubfoot, *Clin. Orthop.* 84:79, 1972.
4. Beatson, T. R. and Pearson, J. R. : A method of assessing correction in clubfeet, *J. Bone Joint Surg.* 48-B: 40, 1966.
5. Bethem, D., and Weiner, D. : Radial one-stage posteromedial release for the resistant clubfoot, *Clin. Orthop.* 131:215, 1978.
6. Bleck, E. E. : Congenital clubfoot. Pathomechanics, Radiographic analysis, and Results of surgical treatment, *Clin. Orthop.* 125:119, 1977.
7. Blockley, N. J., and Smith, M. G. H. : The treatment of congenital clubfoot, *J. Bone Joint Surg.* 48-B: 660, 1966.
8. Bost, F. C., Schottstaedt, E. R. and Larsen, L. J. : Plantar dissector an operation to release the soft tissues in recurrent or recalcitrant talipes equinovarus *J. Bone Joint Surg.*, 42-A: 151, 1960.
9. Carroll, N. C., McMurtry, R., and Leete, S. F. : The

pathoanatomy of congenital coubfoot, *Orthop. Clin. North Am.* 9:225, 1978.

10. Denham, R. A. : Congenital talipes equinovarus, *J. Bone Joint Surg.* 49-B: 583, 1967.
11. Hersh, A. : The role of surgery in the treatment of clubfoot, *J. Bone Joint Surg.*, 49-A: 1684, 1967.
12. Ippolito E., and Ponseti, I. V. : Congenital clubfoot in the human fetus, *J. Bone Joint Surg.*, 62-A: 8, 1980.
13. Irani, R. N., and Sherman, M. S. : The pathological anatomy of Idiopathic clubfoot, *Clin. Orthop.* 84:14, 1972.
14. Kaplan, E. B. : Comparative anatomy of the talus in relation to Idiopathic clubfoot, *Clin. Orthop.* 85:32, 1972.
15. Kite, J. H. : The classic principles involved in the treatment of congenital clubfoot, *Clin. Orthop.* 84:4, 1972.
16. Kuhlmann, R. F. : A survey and clinical evaluation of the operative treatment for congenital talipes equinovarus, *Clin. Orthop.* 84:88, 1972.
17. Lichtblau, S. : A medial and lateral release operation for clubfoot: a preliminary report, *J. Bone Joint Surg.* 55-A: 1377, 1973.
18. Lovell, W. W., and Hancock, C. I. : Treatment of congenital talipes equinovarus, *Clin. Orthop.* 70:79, 1970.
19. Main, B. J., and Crider, R. J. : An analysis of residual deformity in clubfeet submitted to early operation, *J. Bone Joint Surg.*, 60-B: 536, 1978.
20. Main, B. J., Crider, R. J., Polk, M., Loyd-Roberts, G. C., Swann, M., and Kamdar, B. A. : The results of early operation in talipes equinovarus. A preliminary report, *J. Bone Joint Surg.*, 59-B: 337, 1977.
21. da Paz, A. C., and de Souza, V. : Talipes equinovarus : Pathomechanical basis of treatment. *Orthop. Clin. North Am.* 9:171, 1978.
22. Ponseti, I. V., and Smoley, E. N. : Congenital clubfoot : the results of treatment, *J. Bone Joint Surg.* 45-A: 261, 1963.
23. Pous, J. G., and Dimeglio, A. : Neonatal surgery in clubfoot. *Orthop. Clin. North Am.* 9:233, 1978.
24. Preston, E. T., and Fell, T. W., Jr. : Congenital Idiopathic clubfoot. *Clin. Orthop.* 122:102, 1977.
25. Reimann, I., and Becker-Andersen, H. : Early surgical treatment of congenital clubfoot, *Clin. Orthop.* 102:

- 200, 1974.
26. Shaw, N. E. : *The early management of clubfoot*, *Clin. Orthop.* 84:39, 1972.
  27. Simons, G. w. : *Analytical radiography and the progressive approach in talipes equinovarus*, *Orthop. Clin. North Am.* 9:187, 1978.
  28. Somppi, E., and Sulamaa, M. : *Early operative treatment of congenital clubfoot*, *Acta Orthop. Scand.* 42: 513, 1977.
  29. Turco, V.J. : *Surgical correction of the resistant clubfoot: one-stage posteromedial release with internal fixation: a preliminary report*, *J. Bone Joint Surg.* 53-A: 477, 1971.
  30. Turco, V. J. : *Resistant congenital clubfoot. In American Academy of Orthopaedic Surgeons : Instructional course lectures, Vol. 24, St. Louis, 1975, The C.V. Mosby Co.*
  31. Turco, V. J. : *Resistant congenital clubfoot-One-stage posteromedial release with internal fixation*, *J. Bone Joint Surg.* 61-A, 808, 1979.
  32. Walsbrod, H. : *Congenital clubfoot. An anatomical study*, *J. Bone Joint Surg.* 55-B: 796, 1973.
  33. Wynne-Davies, R. : *Genetic and environmental factors in the etiology of talipes equinovarus*, *Clin. Orthop.* 84:9, 1972.
  34. Zimble, S. : *Practical considerations in the early treatment of congenital talipes equinovarus*, *Orthop. Clin. North Am.* 3:251, 1972.