

저항성 선천성 만곡족

연세대학교 의과대학 정형외과학 교실

한수봉 · 장준섭 · 김남현 · 정인희

- Abstract -

Resistant Congenital Culfoot

Soo Bong Hahn, M.D., Jun Seop Jahng, M.D., Nam Hyun Kim, M.D. and In Hee Chung, M.D.

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

The most important congenital abnormality of the foot is clubfoot or talipes equinovarus, a deformity easy to diagnose but difficult to correct completely, even in the hands of an experienced orthopaedic surgeon.

Furthermore approximately 50% of congenital clubfoot are resistant to non-operative methods such as manipulation and cast correction and consequently, under these circumstances, continuation of non-operative treatment leads to eventual failure, due either to incomplete correction, or recurrence of the deformity.

In such resistant clubfoot it is better judgement to perform a relatively minor soft tissue operation at the time for resistance rather than to delay surgical treatment and be forced to perform a major operation at a late date for recurrence.

Eighteen patients who presented twenty-five resistant congenital clubfoot abnormalities were followed at our department for 9 years and 4 months from February of 1970 to May of 1979. These were subjected to analysis clinically and radiologically, and the following results were obtained.

1. These patients consisted of: 11 male patients, 7 female patients, 11 single clubfeet and 7 bilateral clubfeet.
2. Age categories at operation were as follows: 6 feet below 1 year old, 8 feet 1 year old, 5 feet 2 years old, 3 feet 3 years old and one each age 4, 5 and 6.
3. Treatment period before operation: 19 clubfeet for 3 months to 6 months, 6 clubfeet for 7 months to 1 year.
4. Operations performed: posterior release-four, medial and posterior release-twelve, medial-plantar and posterior release-three, one stage posteromedial release-four, Evans procedure-one and tibialis anterior to lateral cuneiform-one.
5. Operations performed at an early age showed better results than those performed on older patients.
6. Of all operations performed the one stage posteromedial release with internal fixation showed the best results.

Key words : Clubfoot, Congenital, Resistant.

* 본 논문은 1979년 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

I. 서 론

선천성 족부의 기형중 가장 중요한 만곡족은 진단하기는 쉬우나 그 기형을 완전히 교정하기는 용이하지 않다. 더구나 일차로 비수술적 치료법인 도수교정 및 석고붕대교정법을 반복해도 상당수의 기형에서는 이러한 일차적 치료법에 저항적이어서 교정이 불완전하게 되거나, 혹은 재발되어 결국은 교정이 실패하게 된다. 이러한 저항적인 선천성 만곡족에서는 뒤늦게 기형이 완전히 재발된후 큰 수술을 시행하는 것보다는 이른 시기에 일차적 치료법에 저항을 보일때 비교적 적은 수술인 연부조직 수술을 시행하는 것이 현명할 것으로 생각된다.

저자들은 1970년 2월부터 1979년 5월까지 만 9년 4개월간 연세의대 부속 세브란스병원 정형외과에서 치료한 일차적인 비수술적 치료법에 저항을 보인 선천성 만곡족 중에서 비교적 원격추시가 가능하였던 18명의 25례에 대하여 이를 임상적 및 방사선적으로 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증 례 분 석

1. 연령 및 성별 분포

생후 4개월에서 6세에 이르기까지 총 18명 환자의 25족례에서 남아 11명, 여아 7명이었고, 양측성이 7명, 일측성이 11명으로 우측이 6명, 좌측이 5명이었으며 수술시의 평균 연령은 1년 9개월이었다(Table 1, 2.).

Table 1. Age at Operation.

< 1 year	6
1 years	8
2 years	5
3 years	3
4 years	1
5 years	1
6 years	1

Average age - 1 year & 9 months (4 months to 6 years)

Table 2. Material.

25 feet of 18 patients	
M : F	= 11 : 7
Bilateral :	7
Unilateral:	Rt. 6
	Lt. 5

2. 도수교정 및 석고붕대교정기간

수술전 도수교정 및 석고붕대교정기간은 3개월에서 6개월사이가 19례로 대부분이었고 7개월에서 12개월사이가 6례 있었다(Table 3).

Table 3. Treatment Period before Operation.

3 months to 6 months	19
7 months to 12 months	6

3. 수술의 종류

수술의 종류는 후방유리술이 4례, 내측과 후방유리술이 12례, 내측-족저와 후방유리술이 3례, 일단계 후방내측유리술이 4례, Evans 씨 수술이 1례, 전경골전제 3설상골 전위술이 1례이었다(Table 4).

Table 4. Operation.

Posterior release	4
Medial + Post. release	12
Medial - plantar + Post. release	3
One Stage P-M release	4
Evans procedure	1
T. A. to lat. cuneiform	1

4. 원격추시 기간

수술후 대체로 4개월이후 부터는 Denis Browne 보조기를 착용시키고 원격추시 기간은 4개월에서 4년 3개월까지로 평균 2년 6개월간이었다.

5. 방사선상 소견

족부의 전후면 방사선 사진의 거골종골각은 수술전 5°에서 35°까지로 평균 $17 \pm 3^\circ$ 에서 수술후 10°에서 45°까지로 평균 $26 \pm 4^\circ$ 로 증가되었다(Fig. 1).

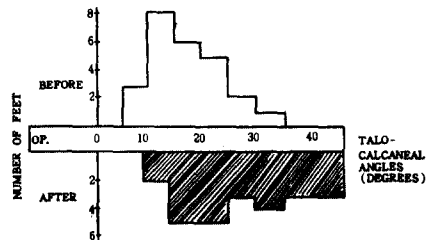


Fig. 1. Analysis of results of operations, using talo-calcaneal angles in A-P views.

이것은 종골의 내반기형의 교정정도를 의미하였다.

족부의 전후면 방사선 사진에서 거골제 1 중족 골각은 수술전 -10° 에서 70° 사이로 평균 $37 \pm 6^{\circ}$ 에서 수술후 -15° 에서 35° 사이로 평균 $2 \pm 2^{\circ}$ 로 감소되었다(Fig. 2)

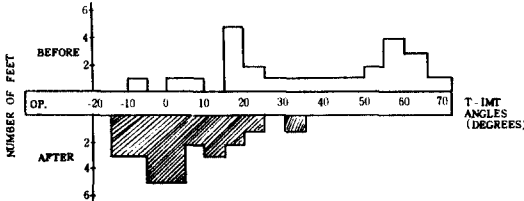


Fig. 2. Analysis of results of operations, using talo-1st metatarsal angles in A-P views.

이것은 전족부의 내전기형의 교정정도를 의미하였다.

족부의 측면 방사선 사진에서 거골종골각은 수술전 0° 에서 50° 사이로 평균 $23 \pm 4^{\circ}$ 에서 수술후 20° 에서 50° 사이로 평균 $31 \pm 3^{\circ}$ 로 증가하였다(Fig. 3).

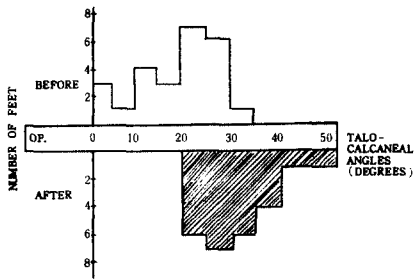


Fig. 3. Analysis of results of operations, using talo-calcaneal angles in lateral views.

이것은 마족 기형의 교정정도를 의미하였다.

족부의 측면 방사선 사진에서 종골제 1 중족 골각은 수술전 95° 에서 160° 까지로 평균 $126 \pm 8^{\circ}$ 에서 수술후 110° 에서 170° 까지로 평균 $141 \pm 6^{\circ}$ 로 증가되었다(Fig. 4). 이것은 요척족 기형의 교정정도를 의미하였다.

6. 결과 분석

임상적으로는 족부의 외모에 대해서와, 마족기형에서는 족관절의 배굴곡정도를 측정 분류하여 방사선상 소견과 함께 Table 5에 따라 분류하였다³⁰⁾.

이 분류에 따르면 12족례는 Good, 9족례는 Fair, 4족례는 Poor이었다(Table 6).

그 중에서 일단계 후방내측유리 및 내교정술을 시행한 4족례에서 전부 Good이었다(Table 7).

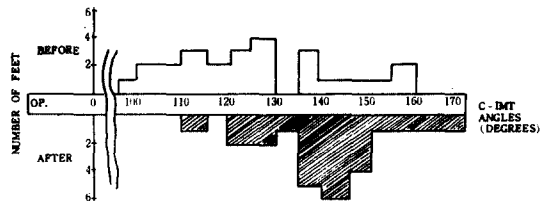


Fig. 4. Analysis of results of operations, using calcaneo-1st metatarsal angles in lateral views.

Table 5. Criteria for Classifying End Result. (Preston & Fell, 1977)

Good Result

- 1) A clinically well-aligned foot
- 2) Forefoot adductus $< 5^{\circ}$
- 3) Ankle dorsiflexion $> 10^{\circ}$
- 4) Absence of heel varus

Fair Result

- 1) Foot acceptable in appearance
- 2) Forefoot adductus of 5 to 20°
- 3) Ankle dorsiflexion 0 to 10° above neutral
- 4) Heel varus 10° or less

Poor Result

- 1) Foot unacceptable in appearance
- 2) Forefoot adductus $> 20^{\circ}$
- 3) Lack of ankle dorsiflexion to neutral
- 4) Heel varus $> 10^{\circ}$

Table 6. Results of Treatment.

Good	12(48%)
Fair	9(36%)
Poor	4(16%)
Total	25(100%)

Table 7. Results of Posteromedial Release.

Good	4
Fair	0
Poor	0
Total	4

또한 수술 시행시의 환자 연령과 결과와의 관계를 보면 1세이전에 수술을 시행했을때 8족례에서 Good, 1세이후 시행했을때 4족례에서만 Good이었다(Table 8).

Table 8. Results Related to Age of Patient When Operation Performed.

	Good	Fair	Poor	Total
≤ 1 year	8	5	1	14
> 1 year	4	4	3	11
Total	12	9	4	25

수술적 치료후의 합병증으로는 일단제 후방내측유리 및 내교정술후 1족례에서 수술창이 벌어진 경우가 있었으나 수술 4주후에 잘 치유되었고 내측과 후방유리술 1족례에서 수술창의 감염이 있어 수술창은 결국 치유되었으나 족부의 내반기형이 재발되었다.

Poor로 분류된 4족례에서 3족례에서는 병원에서 지시한대로 환자가 원격추시를 위한 통원치료 및 보조기 착용을 제대로 하지 않았고 1족례에서는 수술창이 감염된후 기형이 재발되었다.

III. 총괄 및 고찰

선천성 만곡족은 족부의 모든 끝에 오는 복잡한 기형으로서 약 일천명 출생에 한명 발생하여 성별 빈도는 남자가 여자에 비해 약 2배로 많다^{22,38}.

본 증례에서도 남자가 약 1.6배로 많았다.

유전적인 요소에 관해서는 아직 완전히 규명되지는 않았으나 일란성 쌍둥이에서는 선천성 만곡족이 더 많이 발생하였다는 보고가 있고¹⁰⁾ Wynne-Davies에 의하면 부모가 기형을 갖는 경우 일반인구에서 보다는 약 20내지 30배의 높은 발생 빈도를 발표하였다^{37~39}.

선천성 만곡족의 원인은 아직 불명이나 여러가지 가설이 있다.

Scarpa는 거골종골주상골 관절의 선천성 아탈구로 인하여 변형이 초래된다고 주장한 반면^{4,6,7,24,27)} Adams는 모든 연부조직의 변형은 이차적으로 온 것이며 주된 기형은 거골에 있으며 거골의 두부와 경부가 연약해져 족부의 내측 및 족저부로 향하고 있다고 발표하였다¹¹.

그의 비정상적인 건의 부착부와 비골근의 형성장소가 원인이라는 주장도 있다^{20,36}. 이러한 원인적 요소의 차이점때문에 치료 방향에도 많은 차이점이 있다^{8,11,12,14,16,28,35}.

선천성 만곡족 즉 마내반족의 가장 좋은 치료는 기능적으로나 외관상으로 만족한 족을 만드는 데 있다²⁴.

Scarpa의 주장³¹⁾에 따라 1930년대까지는 거친 도수교정법이 유행하다가 1930년에 Kite가 유연하고 점진적인 도수교정법에 의해서 거친 도수교정법으로 초래되는 작은 강직성 족을 피할 수 있다고 발표하였다^{17,18}.

Denis Browne은 이러한 점진적인 도수교정법 시행시 보조기를 사용하여 부분적인 활동을 허락할 수 있다^{4,9)}고 하였다.

본 증례에서도 수술적 가료전에는 Kite가 발표한 보존적 처치후 대부분 예에서 Denis Browne 보조기를 착용시켰다.

Kite의 보고에서는 보존적 치료후 재발율이 약 12% 뿐이었으나^{17,18)} 그의 대부분의 저자에서는 약 50%로 발표되었다²⁹.

Wynne-Davies는 원격추시에서 약 45%의 환자에서 잔유 마족기형을 보고하였다³⁹.

Ponseti는 1963년 선천성 만곡족에서 보존적 치료후 약 56%의 재발율을 발표하면서 족부의 내반기형을 교정하기 위하여 세련된 도수교정 및 4 내지 5회의 석고봉대교정이면 충분하며 마족기형의 교정을 위해서는 도수교정 및 2 내지 3회의 석고봉대교정으로 저항적일 때는 아킬레스건의 단순피하 건절단술을 시행할것을 추천하였다²⁹. 이러한 수술을 생후 3개월의 어린 연령에서도 시행하였으며 석고봉대 치료후 환자가 보행이 가능할 때까지 Denis Browne보조기를 착용시켰다.

본 증례에서도 근래에는 수술적 가료와 석고봉대 치료후 약 4개월이후 부터는 Denis Browne 보조기를 착용시키며 원격추시를 하였다.

많은 정형외과의들이 보존적 치료로는 Kite만큼 좋은 성적을 얻을 수 없기때문에 점차로 외과적 처치에 관심을 갖게 되었다. Kuhlman은 강직한 저항성 만곡족에서 보존적 처치로는 지속적으로 만족할만한 교정을 얻을 수 없기때문에 유아기에서 조기에 외과적 처치를 하는 것이 바람직하다고 주장하였다¹⁹.

선천성 만곡족에서 처음으로 외과적 처치를 한 것은 1784년 Lorenz가 아킬레스건 절단술을 시행한 것이었고¹⁹⁾ 1966년 Little은 아킬레스건 연장술을 처음 기술하였으며²⁴⁾ Mackeever²³⁾ 및 Adams¹⁾ 등은 19세기에 족부의 내측에서 외과적 유리술을 시행하여 기형을 교정하려고 시도하였다.

1906년 Codivilla는 후방내측 연부조직 유리술에 의하여 만곡족의 기형을 교정하였으며 이러한 Codivilla의 수술법은 최근에 Turco가 기술한 후방내측유리술과 근본적으로는 같은 것이었다.

Codivilla의 수술법을 시행한 환자들은 약 90%에서 양호한 결과를 나타내었다³⁴.

20세기 초반과 중반을 통해 근치수술은 일반적으로 3세이상의 아이들에게만 국한되다가^{5,6,13,15,25,26)} 1966년 Attenborough는 석고봉대교정이 실패할 경우 생후 6 내지 8주에 적극적인 수술을 시행할 것을 주장하였다²³.

Wesley 등은 만곡족에서 조기에 외과적 처치를 했을 때 보존적 치료를 했을 때 보다 합병증이 더 적다고 발표하였으며 Preston과 Fell 은 선천성 만곡족에서 외과적 처치후 약 65%에서 Satisfactory (Good과 Fair를 합침) 결과였으나³⁰⁾ 본 증례에서는 약 84%에서 Satisfactory 결과였다. 이것은 본 증례에서 좀 더 어린 연령에서 수술을 한 때문인 것으로 사료된다.

Lovell 은 1972년에 선천성 만곡족에서 만일 첫 3개월내에 보존적 처치로 교정이 안되면 수술적 처치를 시행할 것을 추천하였다²¹⁾. 이런 환자에서 수술할 수 있는 연령을 생후 3개월로 낮출수 있다고 한 반면¹⁹⁾ 경우에 따라 생후 2주에서도 연부조직 유리술을 시행할 수 있다는 주장도 있다³²⁾.

본 증례에서도 조기에 수술을 시행한 경우에 더 좋은 결과를 얻었다(Table 8).

1971년 Turco 는 일단계 후방내측유리 및 절선내교정술을 발표하면서 조기에 완전한 기형 교정을 한후 절선내교정으로 교정을 유지시킬 것을 강조하였으며 생후 5개월에서 5년 6개월사이의 아이들에서 약 90%의 양호한 결과를 발표하였다^{33,34)}.

본 증례에서도 생후 7개월, 8개월, 11개월(양측)의 환자, 4족례에서 Turco 의 일단계 후방내측유리 및 절선내교정술을 시행하여 모두 양호한 결과를 나타내었다.

IV. 결 론

저자들은 1970년 2월부터 1979년 5월까지 만 9년 4개월간 연세대학교 의과대학 부속 세브란스병원 정형외과에서 치료한 일차적인 비수술적 치료법에 저항을 보인 선천성 만곡족증에서 비교적 원격추시가 가능하였던 18명의 25족례에 대하여 이를 임상적 및 방사선적으로 분석 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 18명의 환자에 25족례의 만곡족에서 남아 11명, 여아 7명, 양측이 7명, 일측이 11명이었다.

2. 수술시 연령은 1세미만이 6족례, 1세가 8족례, 2세가 5족례, 3세가 3족례, 4, 5, 6세가 각 1족례씩이었다.

3. 수술전 보존적 치료기간은 3개월에서 6개월까지가 19례, 7개월에서 1년사이가 6례이었다.

4. 수술명은 후방유리술이 4례, 내측과 후방유리술이 12례, 내측-측저와 후방유리술이 3례, 일단계 후방내측유리술이 4례, Evans 씨 수술이 1례, 전경골전 제 3설상골 전위술이 1례이었다.

5. 조기에 수술적 가로를 한 경우 더 좋은 결과를 나타내었다.

6. 일단계 후방내측유리술이 가장 좋은 결과를 나타내었다.

REFERENCES

1. Adams, W. : *Clubfoot, Its Causes, Pathology, and Treatment*. London, John Churchill and Sons, 1866.
2. Attenborough, C.G. : *Severe Congenital Talipes Equinovarus*. *J. Bone and Joint Surg.*, 48-B:31, 1966.
3. Attenborough, E. : *Early Posterior Soft Tissue Release in Severe Congenital Talipes Equinovarus*. *Clin. Orthop.*, 84:71-78, 1972.
4. Bechtol, C.O., and Mossman, H.W. : *Clubfoot-Embryologic Study of Associated Muscle Abnormalities*. *J. Bone and Joint Surg.*, 32-A:827, 1950.
5. Bost, F.C., Schottstaedt, E.R., and Larsen, L.J. : *Plantar Dissection-an Operation to Release the Soft Tissues in Recurrent or Recalcitrant Talipes Equinovarus*. *J. Bone and Joint Surg.*, 42-A:151, 1960.
6. Brockman, E.P. : *Congenital Clubfoot (Talipes Equinovarus)*. Bristol, Wright and Sons, Ltd. and New York, Wood and Co., 1930.
7. Brockman, E.P. : *Modern Methods of Treatment of Clubfoot*. *Br. Med. J.*, 2:512, 1937.
8. Browne, D. : *Congenital Deformities of Mechanical Origin*. *Arch. Dis. Child.*, 30:37, 1955.
9. Browne, D. : *Splinting for Controlled Movement*. *Clin. Orthop.*, 8:91, 1956.
10. Carter, C.O. : *The Genetics of Congenital Malformations*. *Proc. Roy. Soc. Med.*, 61:991, 1968.
11. Crable, W.A. : *An Etiology of Congenital Talipes*. *Br. Med. J.*, 2:1060, 1960.
12. Duraiswami, P.K. : *Experimental Causation of Congenital Skeletal Defects and Its Significance in Orthopaedic Surgery*. *J. Bone and Joint Surg.*, 34-B:646, 1952.
13. Fried, A. : *Recurrent Congenital Clubfoot. The Role of the M. Tibialis Posterior in Etiology and Treatment*. *J. Bone and Joint Surg.*, 41-A:243, 1959.
14. Gardner, E. : *Prenatal Development of the Skeleton and Joints of the Human Foot*. *J. Bone and Joint Surg.*, 44-A:847, 1959.
15. Gelman, W.B. : *Soft Tissue Releasing Procedure for Persisting Heel Varus in the Uncorrected Clubfoot*. *Clin. Orthop.*, 16:177, 1960.
16. Iranl, R.N., and Sherman, M.S. : *The Pathologic Anatomy of Clubfoot*. *J. Bone and Joint Surg.*, 45-A:45, 1960.

17. Kite, J.H. : *Non-operative Treatment of Congenital Clubfeet - a Review of One-hundred Cases*. *South. Med. J.*, 23:337, 1930.
18. Kite, J. H. : *The Clubfoot*. New York, Grune and Stratton, Inc., 1964.
19. Kuhlman, R.F. : *A Clinical Evaluation of Operative Procedures for Congenital Talipes Equinovarus*. *Clin. Orthop.*, 84:88, 1972.
20. Lipmann, K.A.W. : *The Kite Method in the Treatment of Clubfoot*. *J. Bone and Joint Surg.*, 33-B:463, 1951.
21. Lovell, W.W., and Hancock, C.I. : *Treatment of Congenital Talipes Equinovarus*. *Clin. Orthop.*, 70:79, 1970.
22. Lovell, W.W., and Winter, R.B. : *Pediatric Orthopaedics*. 1st Ed., Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1978.
23. Mackeever, T. : *Dissection of Two Cases of Clubfoot*. *Edinburgh Med. J.*, 16:220, 1820.
24. McCauley, J.C., Jr. : *Clubfoot. History of the Development and the Concepts of Pathogenesis and Treatment*. *Clin. Orthop.*, 44:51, 1966.
25. McCauley, J.C., Jr. : *Treatment of Clubfeet*. *American Academy of Orthopaedic Surgery, Instructional Course Lectures*, Vol. 16, p. 93, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1959.
26. Ober, F.R. : *An Operation of the Relief of Congenital Equinovarus Deformity*. *Am. J. Orthop. Surg.*, 2:558, 1920.
27. Orofino, C.F. : *The Etiology of Congenital Clubfoot*. *Acta Orthop. Scand.*, 29:59, 1959.
28. Palmer, R.M. : *The Genetics of Talipes Equinovarus*. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-A:542, 1964.
29. Ponseti, I.V., and Smoley, E.M. : *Congenital Clubfoot - the Results of Treatment*. *J. Bone and Joint Surg.*, 45-A:261, 1963.
30. Preston, E.T., and Fell, T.W. : *Congenital Idiopathic Clubfoot*. *Clin. Orthop.*, 122:102, 1977.
31. Scarpa, A. : *Piedi Torti Congeniti Del Fanciulli, E. Sulla Maniera Di Correggere Questa Deformita*. Pavis, Presso Baldassaro Comino, 1806.
32. Somppi, E., and Sulamaa, J. : *Early Operative Treatment of Congenital Clubfoot*. *Acta Orthop. Scand.*, 42:513, 1971.
33. Turco, V.J. : *Resistant Congenital Clubfoot*. *A.A.O.S. Instr. Course Lect.*, 24:104, 1975.
34. Turco, V.J. : *Surgical Correction of the Resistant Clubfoot - One Stage Posteromedial Release with Internal Fixation - a Preliminary Report*. *J. Bone and Joint Surg.*, 53-A:477, 1971.
35. Wiley, A.M. : *Clubfoot - an Anatomical and Experimental Study of Muscle Growth*. *J. Bone and Joint Surg.*, 41-B:821, 1959.
36. Willis, T.A. : *Orthopaedic Anatomy of the Foot and Ankle*. *A.A.O.S. Instr. Course Lect.*, J.W. Edwards, 1947.
37. Wynne-Davies, R. : *Family Studies and the Course of Congenital Clubfoot*. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B:445-463, 1964.
38. Wynne-Davies, R. : *Heritable Disorders In Orthopaedic Practice*. London, Blackwell Scientific Publications, 1973.
39. Wynne-Davies, R. : *Talipes Equinovarus - a Review of Eighty-four Cases after Completion of Treatment*. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B:464, 1964.