

소아족부 변형에서의 교정수술에 대한 임상적 고찰

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

김남현 · 한수봉 · 양익환

=Abstract=

Correction and Stabilization for the Deformity of the Child's Foot

Nam Hyun Kim, M.D., Soo Bong Hahn, M.D. and Ick Hwan Yang, M.D.

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

Correction and stabilization for deformed feet were performed on 372 feet in 309 patients under 17 years old age at the Sam Yook Rehabilitation Center. Review of statistics, technical problems, and complications has led to followings :

1. Cerebral palsy and residual poliomyelitis were the most common etiology.
2. Equinovarus deformity and its conjoined cavus deformity were the most common deformity.
3. In soft tissue surgery, tendo calcaneus lengthening was the most common procedure, and next, plantar fasciotomy.
4. In bone surgery, triple arthrodesis was the most common procedure, especially Ryerson technique.
5. Almost patients improved their stand and gait pattern by operation.

Key Words : Child's foot, Correction, Stabilization

대 상

서 론

최근에 이르러 발병율이 현저히 저하된 소아마비나, 상대적으로 증가추세에 있는 뇌성마비 그리고 각종의 선천성 기형이나 신경근육성 질환, 혹은 외상, 감염등으로 기인된 소아에서의 각종 족부변형은 정상적인 기립과 보행을 불가능하게 하여 일상생활은 물론 나아가 사회참여의 기회마저 얻기 어렵게 된다.

따라서 보다 폭넓은 재활이라는 측면에서도 반드시 적절하고 적극적인 치료를 통해서 보행을 가능케 하는 것이 필요하다고 본다.

이에 저자들은 1980년 1월 부터 1987년 12월 까지 만 8년간 삼육재활원 부속병원에 입원하여 족부 교정수술을 받았던 17세 이하의 소아를 대상으로 관찰 분석 하였기에 문헌고찰과 아울러 보고하는 바이다.

1980년 1월 부터 1987년 12월까지 만 8년간 삼육재활원 부속병원에 입원하여 족부교정수술을 받았던 17세 이하의 환자 309명, 372족에서 409건 변형과 그에 따른 765건의 수술을 대상으로 하였다.

결 과

1. 성별 및 연령

총 309건 중 남자가 158명(51.1%), 여자가 151명(48.9%)이었으며 수술당시의 연령분포는 12세에서 13세가 108명(35.0%)으로 가장 많았고, 그 다음은 14세에서 15세로 72명(23.3%)으로 많았으며 6세에서 7세가 13명(4.2%)으로 가장 적었다(Table 1).

Table 1. Age distribution

Age(years)	No. of patient(%)
6 - 7	13 (4.2)
8 - 9	25 (8.0)
10 - 11	37 (12.0)
12 - 13	108 (35.0)
14 - 15	72 (23.3)
16 - 17	54 (17.5)
Total	309(100.0)

Table 3. Deformities

Deformity	No. of cases
Equinovarus rigid type	119
Equinovarus dynamic type	28
Equinus	57
Equinovalgus	32
Equinocavovarus	99
Cavovarus	31
Calcaneovalgus	2
Planovalgus	1
Claw toe great toe	37
lateral toe	3
Total	409

2. 원인

족부변형이 초래된 309명의 원인별로는 뇌성 마비가 142례 였으며 이중에서도 강직형이 138례로 대부분이었다. 또한 소아마비로 인한 후유 장애가 138례, 선천성 만곡족이 28례, 선천성 다발성 관절강직증(arthrogryposis multiplex congenita)이 1례 있었다(Table 2).

3. 변형

변형은 309명 372족에 대해 409건의 변형이 있었으며 단일변형으로는 침내반족이 147건(고정성 119, 가동성 28)으로 가장 많았으며 족지 변형으로 무지외곡지가 37건, 기타외곡지가 3건 있었다(Table 3).

4. 수술

965건의 수술중 연부조직 수술은 618건 이었으며 이중 아킬레스건 연장술이 344건으로 가장 많았으며(Table 4), 골관절 수술은 147건으로 이중 삼중관절 고정술이 128건으로 가장 많았다

Table 2. Causes of deformity

Disease	No. of cases(%)
Cerebral palsy spastic	138(44.7)
asthetoid	1(0.2)
mixed	3(0.6)
Residual Poliomyelitis	138(44.7)
Idiopathic club foot	28(9.6)
Arthrogryposis multiplex congenita	1(0.2)
Total	309(100.0)

Table 4. Soft tissue surgery

Procedure	No. of cases
Tendo clacaneus lengthening	344
Plantar fasciotomy	121
Posterior capsulotomy	81
Modified Jones op.	37
Turco's posteromedial release	17
Hibb's op.	9
Tibialis posterior tendon lengthening	4
FDL lengthening	2
EHL lengthening	1
Silferskiold op.	1
Tibialis anterior tendon transfer	1
Total	618

Table 5. Bone Surgery

Procedure	No. of cases
Triple arthrodesis Ryerson	112
Hoke	12
Lambrinudi	5
Grice-Green subtalar arthrodesis	15
Japas V-osteotomy	1
2nd toe IP fusion	2
5th toe MP fusion	1
Total	147

(Table 5).

5. 술후 추시 결과

일반적으로 연부조직 수술은 6주간의 석고고정을, 골관절 수술은 3개월의 석고 고정을 원칙으로 하였으며, 합병증이 병발하거나 혹은 필요에 따라 기간을 연장하기도 하였으며 석고고정

Table 6. Results

Preop. No. of patient	Patient status	Postop. No. of patient
13	Cannot walk	1
66	Walk with brace, crutches	69
72	Walk with crutches	82
145	Moderate to severe limping	82
13	Mild limping	70
0	Normal walk	5
309	Total	309

Table 7. Complications

Complications	No. of cases
Infection	10
Recurrent deformity	10
Nonunion	4
Total	24

후에는 착용과 물리치료를 시행하였다.

골관절 수술후 골유합 기간은 불유합된 4례를 제외하고 평균 14.3주였다. 추시기간은 최소 3개월에서 최장 3년 6개월로 평균 1년 6개월이었다.

치료후 결과는 Table 6에서와 같이 보행이 불가능 하였던 환자가 치료전 13명에서 1명으로 줄었고, 중증도 혹은 심한 파행을 보이던 환자는 수술전 145례에서 수술후 보조기와 목발을 사용하였 건거나 경한 파행으로 호전된 것으로 추산해서 82례로 줄은 결과를 보였다.

보조기를 착용하고 걷는 환자는 치료전 66례, 치료후 69례로 별변화가 없었으나, 경한 파행환자는 13례에서 70례로 증가하여 장애도의 단계적 개선을 간접적으로 반영하였다.

6. 합병증

22명 24건의 합병증이 있었으며, 8명 10례에서 수술부위의 표재성 감염이 있었으나 곧 치유되었고, 10명 10례에서 침착변형이 재발하여 이중 8례는 삼중 관절 고정술을 다시 시행하여 재교정 하였으며 2례는 경미하여 구두굽만을 올려 신도록 하였다.

또한 삼중관절 고정술을 시행했던 125명 129례 중 4명 4례에서 수술부위의 불유합이 있었으나 통증이 없는 3명의 환자에서는 보조기만을 계속 착용토록 하였으며 통증이 있던 1례는 골이식술을 시행하여 9주만에 유합 되었다.

고 찰

소아에서의 족부변형은 선천적인것과 후천적인 것으로 대별할수 있으며, 선천적인 것에는 흔히볼수 있는 선천성 만곡족과 그의 *talus coalition*, *congenital metatarsus varus*, 선천성 신경근육성 질환에 따른 이차적 질환들을 들수 있고, 후천적인 것으로는 현재는 이환율이 격감했으나 이미 고거에 이환되어 그 후유장애가 남은 소아마비와 상대적 증가 추세에 있는 뇌성마비, 그리고 드물게 관절염, 외상 혹은 감염 등에 의해서 초래 될수 있다.

어떠한 원인이든 일단 족부에 변형이 초래되면 안정된 기립 및 보행이 불가능해지고 이에 따라 정상적인 일상생활이나 나아가 사회참여가 불가능해짐으로서 전인적 재활이라는 의미에서도 이러한 족부변형은 적극적으로 교정하여 안정성 부여와 기능의 호전으로 안정된 보행과 정상생활이 가능케 하여야 할것이다.

이러한 소아에서의 족부변형은 그 원인과 종류가 다양하지만 대개 형태별로 일관된 기전을 찾을수 있으며 거기에 따라 일차 보존적 치료로 교정을 시도하여 실패했거나, 혹은 변형이 심하여 보존적 치료 만으로는 불가할것으로 판단 되거나, 혹은 교정이 되었으나 재발을 방지하기 위해 수술을 고려하게 된다. 족부변형의 종류는 분류하기도 어렵지만 이들을 주로 침착(*equinus*), 종족(*calcaneus*), 외반족(*valgus*), 내반족(*varus*)과 요족(*cavus*) 및 외곡지(*claw-toe*)들로 조합구성되어 각각의 원인과 기전을 잘 이해함으로써 복합적 변형을 적절히 치료 할수 있을것이다^{2, 14, 23, 37, 56}).

또한 족부변형은 대별해서 근거리간의 불균형과 골관절 변형으로 나눌수 있겠고 후자에 대해서는 당연히 적골술이나 관절유합술을 통한 재정열을 시행해야 하겠으며, 전자에 대해서 변형이 가동성(*dynamic*)일때는 근거의 연장술 혹은 이식술을 통한 균형을 도모하고 고정성(*static*)일때는 근거의 연장술, 이식술 외에도 건, 관절낭 절개술을 먼저 시행하고 결과가 여의치 않을 때에는 다시 골관절 수술을 시행하게 된다.

수술후 안정된 족부 및 족관절의 요건으로 Hoke³²⁾는 신발을 착용했을때 자연수립게 보여야하고, 기립및 보행시 하퇴의 장축에 대해 족부의 외전이 없어야하고 정상위치를 유지하기

위해 보조장구가 필요치 않으며 맨발에서 정상 이거나 적어도 기행은 아니어야 한다고 하였으며, 여기에 다시 Thompson⁶⁰⁾이 추가하여 족저부에 체중이 균등하게 분포되며, 족관절면과 그 운동축이 잘 정렬, 유지되어야 하고, 하퇴의 장축과 족부장축이 90도를 유지하며, 족관절 운동의 수의 조절이 가능하며, 통증이 없을 것 등의 요건이 필요하다고 하였다¹⁵⁾.

침족변형은 족저굴근력이 족배굴근력 보다 상대적으로 강한데 따른 근력간 불균형이나, 완전 마비의 결과로 아킬레스건이 구축되었거나 혹은 자연스러운 족부의 위치와 중력에 따른 후족관절낭의 구축 등이 원인으로 보존적으로 치료로 효과가 없을 때 수술을 하게 되는데 주로 경피적(percutaneous), 반개방성(semiopen) 및 개방성(open) 아킬레스건 연장술 같은 고식적 방법만을 시행하기도 하고 필요에 따라 후족관절낭 절개술(posterior capsulotomy)을 시행하게 된다^{2,3)}. 과교정에 다른 종족보행(calcaneus gait)을 방지하기 위해서 Gaines와 Ford²⁰⁾는 침족의 정도에 따라 교정각도를 조절하는 방법을 취했으며 Garbarino와 Clancy²¹⁾는 발뒤꿈치와 제 1중족골두의 높이차의 반(1/2)만을 교정하여 이러한 과교정을 방지하고자 하였다.

한편 연부조직 수술후 재발을 방지하기 위해 골관절 수술을 병행할 수도 있는데, 가장 널리 시행되는 Ryerson⁵⁰⁾의 고식적인 삼중 관절 고정술 외에도 Campbell¹²⁾, Gill²⁴⁾, Irwin³⁶⁾, Inclan³³⁾ 등은 posterior bone block을 시행하였고, Lambrinudi⁴¹⁾나 MacKenzie⁴⁴⁾는 삼중관절고정술을 변형시켜 거골을 완전 침족위로 고정시켜 전족부가 더이상 침족위로 이동하지 않게 하였으며, 제한된 조건내에서 Steindler⁵⁵⁾나 Liebolt⁴³⁾, King³⁹⁾ 등은 pantalar arthrodesis를 시행했으며, 드물게 족관절 유합술도 필요에 따라 시행할 수 있다고 하였다⁴²⁾. 그러나 뇌성마비에서는 소아마비에서와는 달리 고정된 침족변형 외에도 가동성 침족이 많으므로 필요에 따라 고식적 아킬레스건 연장술을 시행할 수 있으나 소아마비와 달리 후관절낭 절개술이 필요한 경우는 드물다고 하였고^{53,57)} 침족변형의 주원인이 비복근(gastrocnemius m.) 긴장 일때는 Silfverskiold, Baker⁵⁾, Strayer^{58,59)} 등이 다양한 방법으로 비복근을 절제하였다. 또한 Pierrot과 Murphy⁴⁹⁾는 15도 이하의 운동성 침족 변형에 대해서 아킬레스건 전위술(heel cord advancement)을 시행하여 침

족변형력은 약화 시키고 push-off에 필요한 근력은 보존시키는 방버비를 제시했으며 Phelps⁴⁸⁾는 고통스러운 간대성 경련(troublesome clonus)이 있을 때 비복근이나 가자미근의 기시부절제와 함께 여기 분포되는 경골신경의 운동신경지를 절단하는 방법도 시행하였다.

저자들의 경우 침족변형만 있었던 57례에 대해서 56건의 고식적인 아킬레스건 연장술을 시행했으며, 그중 38건은 개방적 방법 이었고 나머지 18건은 경피적 방법이였다.

또 이중 17례에서 후관절낭 절개술을 병행하였고 17례에서 삼중관절 고정술을 시행하였는데, 그중 15례는 Ryerson 방법을, 2례는 Lambrinudi 방법으로 시행하였고, 그중 15례는 Ryerson 방법을, 2례는 Lambrinudi 방법으로 시행하였고 1례에서 Silfverskiold 술식을 시행하여 전 57례중 55례에서 만족할만한 결과를 얻을 수 있었으나, 2례에서는 아킬레스건 연장술 후 침족변형의 재발이 있어 재차 Ryerson의 삼중관절 고정술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었다.

마비성 침내반족 변형은 족관절의 침족과 아울러 후족부 회내전, 전족부의 내전 및 회외전들로 구성되며, 변형이 장기간 지속되면 이차적으로 요족변형과 족지의 외곡지가 동반되게 된다. 이들은 주로 비골근의 마비 혹은 약화로 후경골근이 상대적으로 강해졌을 때 그리고 전경골근은 정상이거나 약하고 장비근(triceps surae)은 상대적으로 강한 근력간 불균형 들과 성장, 중력 그리고 자세등에 기인 되는 것으로 알려져 있다.

또한 족부가 침족위를 취하게 됨에 따라 후경골근의 역학적 잇점으로 후족부 회내전과 전족부의 내전 및 회외전이 증가 되는 것이다.

이러한 마비성 침내반족의 치료에는 환자의 연령, 변형의 역학적 원인, 변형의 정도 및 증가도 등이 고려되어야 하며 일차로 물리치료, 보조기, 석고교정술등으로 교정을 시도하고 교정 후 재발을 방지하거나 교정이 되지 않을 때 수술을 하게 되는데 Bisla등¹⁰⁾은 후경골근 강직이 변형의 주원인이라고 생각하여 후경골근을 골간막(interosseous membrane)을 통해 족배부 외측으로 이식함으로써 변형의 원인이 되는 근력을 제거함과 동시에 족배굴근력을 향상 시키려고 하였으며 침족에 대해서는 삼중관절 고정술이나 posterior bone block을 병행하기도 하였다.

한편 비골근력이 약할 때에는 전경골근을 외측

으로 이식하기도 하며, 전경골근력이 충분하거나 과긴장 되었을때에는 Hoffer등³¹⁾은 분리이식술(split transfer)을 시행했으며, 이식할 근건이 마땅치 않을때 골관절 수술을 하게 되는데 Barr와 Record^{7,8)}는 거골의 회외전이 주변형으로 보고 일차 아킬레스건연장술과 족저근막절개술 후 족관절 유합술을 시행하여 족근골은 손대지 않도록 하였다. 대체적으로 내반변형은 회반변형보다 기립, 보행시 장애가 심한 반면 수술적 교정은 비교적 쉬운편이다¹⁵⁾.

뇌성마비에서의 내반 혹은 침내반족의 주원인도 후경골근 강직에 의한 것이며 비골근의 상대적 약화나 장비골근의 강직동이 원인이 됨에 따라 Majestro, Ruda, Frost등⁴⁵⁾은 후경골근의 연장술을 시행했고, Baker와 Hill등⁶⁾은 후경골근을 골간막을 통해 족배부로 이식(re-routing)하는 방법을 제시했으나 결과는 별로 좋지 않았고, Kling⁴⁰⁾은 후경골근의 이식술 혹은 분리이식술을, Hoffer는 전경골근의 이식을 시행했으며, Tohen, Carmona, Barrera등⁶¹⁾은 장무지신전근과 전경골근을 중앙 혹은 외측의 중족골로 이식했으며, Dwyer¹⁷⁾, Silver⁵⁴⁾들은 종골 절골술을 통해 고정된 내반족 변형을 교정하고자 하였다.

한편 선천성 침내반족에서는 병인이 복잡하며, 그 원인은 아직 확실치 않으나 primary germ cell defect theory가 유력시 되는데^{34,35)} 조기치료가 절대로 중요하며 50%에서는 주기적인 manipulation과 석고 교정으로 치료되나 나머지는 수술이 필요하게 되는데 일반적으로 비수술적 치료로 교정이 되지 않는 6-12개월의 선천성 침내반족에 대해서 수많은 저자들이 나름의 편혈적 교정 방법을 제시했으나 그중에서 Turco^{62,63)}의 후내측 유리술(posteromedial release)이 가장 널리 시행되고 있다. 그후의 연령층에서는 잔류변형에 대해 개별적으로 치료를 하게 되며 12세 이상이되면 최종적으로 삼중관절 고정술을 시행하게 된다^{18,56)}.

저자들의 경우 가동성 및 고정성 침내반족이 있었던 157례에 대해서 157건의 아킬레스건 연장술을 시행했으며(102건은 개방성, 55건은 경피적방법으로 시행) 그중 48례에서 족관절의 후관절낭 절개술을 병행했으며, 41례에선 Ryerson의 고식적인 삼중관절고정술을 시행하였고, 17례에서 Turco의 posteromedial release(후내측 유리술)를 시행하였다. 또 후경골근 연장술 4례, 전경골근 이식술 1례를 시행하여 전 157례 중 145

례에서 만족 할만한 결과를 얻었으며 8례에서 침족의 재발이 있어서 이중 6례는 삼중관절 고정술을 시행하였으며 나머지 2례는 경미하여 구두 굽만을 높여서 신도록 하였다. 또한 삼중관절 고정술을 시행했던 4례에서 불유합이 있어 1례에서는 보행시 통증으로 골이식술을 시행하였으나 나머지 3례에서는 통증이 없고 가능상 특별한 이상이 없어 보조기만을 계속 착용토록 하였다.

외반 혹은 침외반족 변형은 주로 전·후경골근이 약하고 비골근은 강하여 장비골근은 강하거나 구축되어 있는것이 보통이다. 거기에 장족지신전근과 peroneus tertius의 긴장으로 외반변형이 더욱 증가 된다¹⁵⁾. 이는 소아마비 보다는 뇌성마비에서 많고, 보존적 치료에도 불구하고 구조적 변형이 시작되면 적절한 수술이 필요한데, Osmon-Clarke⁴⁶⁾, Axer등⁴⁾은 족근골의 편혈적 정복후 변형의 원인이 되는 외전근을 거골경부에 이식하는 방법을 택했고 필요에 따라 아킬레스건 연장술을 시행했다.

또 Fried와 Hendel¹⁹⁾은 마비된 후경골근육을 위해서 장비골근을 후경골근건이나 주상골에 이식하였으며 필요에 따라 장무지골근, 장무지신전근, 장족지골근도 이식하였다. 성장이 완료된 족부에서의 침외반족 변형은 아킬레스건 연장술과 삼중관절골정술이 필요하며 4-6주후 다시 비골근의 전방이식술과 Jones 술식이 필요하다고 하였다.

한편 과절의 유합술인 Grice-Green 술식^{25~27)}은 4-12세의 침외반족에 주로 적용되며 술후재발을 막기위해 4-6주후 비골근 전방이식이 필요하다.

Brown¹¹⁾, Dennyson¹⁶⁾과 Guttman²⁸⁾들도 이 술식을 다소 변형시켜 시행한 결과를 보고하였다. 그러나 이러한 여러가지 방법에도 불구하고 재발을 방지하거나 혹은 재발후 재교정을 위해서는 고식적인 삼중관절 고정술을 아직도 많이 시행하고 있으며 필요에 따라 변형시킨 tarsal reconstruction surgery로 시행하기도 한다¹¹⁾. 저자들의 경우 침외반족이 있던 32례에서 32건의 개방적 아킬레스건 연장술을 시행했으며 그중 4례에서 족관절의 후관절낭 절개술을 병행했고 15례에서 Grice-Green 과절의 유합술을 시행하였으며 2건의 삼중관절 고정술을 시행하여 32례 전례에서 합병증 없이 만족할만한 결과를 얻었으며 planovalgus 1례에서는 고식적인 삼중관절 고정술을 시행하여 역시 만족할만한 결

과를 얻을 수 있었다.

중족 변형은 일반적으로 드물고 뇌성마비에서는 특히 보기 힘든 변형으로 소아마비에서 장비근의 마비가 원인이거나 혹은 침착 교정을 위해 아킬레스건 연장술을 과도하게 시행했을 때 볼 수 있는데 이의 치료는 대단히 어려운 것으로 되어 있다.

비복근이 마비 혹은 약화 되면 중족골두에서의 체중부하가 어렵게 되어 보행시 spring 또는 push-off를 상실하게 된다. 이에 따라 보행을 하려면 족부고유근(intrinsic m.)에 의해 종골 후부가 족저부로 당겨지고 전족부는 침착위로 되어 요족변형이 동반된다¹⁵⁾.

Irwin³⁶⁾은 Hoke의 삼중관절 고정술과 Jones 술식을 병행하여 교정하려 하였다고 Siffert, Forster, Nachamie⁵¹⁾들은 삼분관절고정술의 결과에 대해 비교적 좋은 성적을 발표했으며 일부 pantalar arthrodesis를 시행하기도 하였다. 저자들의 경우 외반중족 변형이 2례 있었으며 모두 Ryerson의 삼중관절고정술을 시행하여 만족한 결과를 얻을 수 있었다.

요족변형은 주로 전족부의 침착위로 시작되며, 이차적으로 족지골간굴곡과 중족지골간 과신전으로 소위 외곡지가 초래된다. 원인기전은 아직 확실치 않으나 Bentzon⁹⁾은 전경골근과 장비골근간의 근력간 불균형이라 하였고, Hallgrimson²⁹⁾은 단비골근의 약화, 마비로 장비골근의 보상에 의한 과수축, 과긴장이 원인이라고 하였으며 Lambrinudi⁴¹⁾는 족부고유근의 마비, 기능장애 등이 주원인이라고 하였다. 그밖에도 Garceau와 Brahms²²⁾는 장무지외전근, 단무지굴근, 단족지굴근, 족저사각근(quadrate plantae m.)등의 섬유화 구축이 원인이라고 하였다. 이들의 치료로는 중증도 이상의 진행성 요족변형에 대해서 Steindler⁵⁵⁾는 족저근막, 무지외전근, 단족지굴근, 제5지외전근, 장족지인대(long plantar ligament)들을 절제 하였으며 Garceau와 Brannms²²⁾는 선택적인 신경절제를 시행하였고, Dwyer¹⁷⁾의 절골술, Japas³⁸⁾의 V형 절골술, Hibbs³⁰⁾의 장족지 신전근 이식술 등이 시행되어 왔고, 정도가 심한 변형에 대하여 Cole¹³⁾은 anterior tarsal wedge resection을, Hoke³²⁾, Siffert, Nachamie와 Forster⁵¹⁾들은 족저근막 절개술 후 삼중관절 고정술을 시행하였다.

요족 변형과 흔히 동반되는 외곡지는 중족지골간 관절의 과신전과 지골간관절의 굴곡으로

이뤄지는데 그 원인기전은 족관절 배굴근력 약화에 대해 장족지 신전근들의 대체효과로 나타나거나 또는 장비골근 약화로 propulsive 또는 push-off가 어려워 장족지 굴근들이 대체됨으로서 나타나는데, 이들은 그 원인에 따라 신전근 혹은 굴근의 절제, 연장술, tenodesis, 관절낭 절개술 및 관절 고정술들로 교정할 수 있으며 특히 무지에 대해서는 modified Jones 술식이 가장 많이 사용되고 있다^{2, 15)}.

저자들의 경우 요내반족이 20례, 종요내반족이 11례, 첨요내반족이 9례로 타변형과 동반된 무지의 외곡지가 37례, 기타족지의 외곡지가 3례였으며 이에 대한 치료로 아킬레스건 연장술을 99건(경피적 27, 개방성 72) 시행하였으며, 족관절의 후관절낭 절개술을 12례에서 병행하였고, Steindler 술식을 포함해서 족저근막절개술은 121례, Hibbs의 건이식술은 9례, 그리고 장무지신전근 연장술 1례, 장족지 굴근 연장술 및 관절낭 절개술 2례가 있었다.

또 골관절 수술로는 삼중관절 고정술을 56례 시행하였고 modified Jones 술식을 35례, Japas V 절골술 1례, 그리고 족지 관절고정술이 3례 있었으며 130례 전례에서 만족할만한 결과를 얻을 수 있었다.

결 론

1980년 1월부터 1987년 12월까지 만8년간 삼육재활원 부속병원에 입원하여 족부교정수술을 받았던 17세 이하의 환자에 대한 원인, 변형 등의 통계적 고찰과 수술의 기술적 검토 및 합병증에 대하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 소아족부변형의 원인은 뇌성마비와 소아마비로 인한 후유장애가 가장 많았다.
2. 변형의 종류로는 첨내반족과 이에 동반된 요족변형이 가장 많았다.
3. 교정을 위한 연부조직 수술에서는 아킬레스건연장술이 가장 많았으며, 족저근막절개술이 다음으로 많았다.
4. 골관절수술에서는 대부분 삼중관절고정술을 시행하였으며, 특히 Ryerson 술식을 시행하여 좋은결과를 얻을 수 있었다.
5. 수술후 보행에 단계적인 개선을 볼 수 있었다.

REFERENCES

- 1) 이덕용, 임웅생, 한성호 : Triple arthrodesis 시술례 167족에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 11-3 : 435, 1976.
- 2) 주정빈, 김광희 : 소아마비 후유증으로 기인된 족부변형에 대한 건이식술의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 2-2 : 31, 1967.
- 3) 한수봉, 정인회 : 소아마비 후유증에 관한 통계학적 연구. 대한정형외과학회지, 7-1 : 23, 1972.
- 4) Axer, A. : Into-talus transposition of tendons for correction of paralytic valgus foot after poliomyelitis in children. J. Bone Joint Surg., 42-A : 1119, 1960.
- 5) Baker, L.D. : Triceps surae syndrome in cerebral palsy. Arch. Surg., 68:216, 1954.
- 6) Baker, J.D. and Hill, L.M. : Foot alignment in the cerebral palsy patient. J. Bone Joint Surg., 46-A : 1, 1964.
- 7) Barr, J.S. and Record, E.E. : Arthrodesis of the ankle for correction of foot deformity. Surg. Clin. North Am., 27 : 1281, 1947.
- 8) Barr, J.S. and Record, E.E. : Arthrodesis of the ankle joint. N. Engl. J. Med., 248 : 53, 1953.
- 9) Bentzon, P.G.K. : Pes cavus and the M. Peroneus longus, Acta Orthop. Scand., 4 : 50, 1933.
- 10) Bisla, R.S., Louis, H.J. and Albano, P. : Transfer of tibialis posterior tendon in cerebral palsy. J. Bone Joint Surg., 58-A : 497, 1976.
- 11) Brown, A. : A simple method of fusion of the subtalar joint in children. J. Bone Joint Surg., 50-B : 369, 1968.
- 12) Campbell, W.C. : An operation for the correction of "drop-foot" J. Bone Joint Surg., 5 : 815, 1923.
- 13) Cole, W.H. : The treatment of claw-foot. J. Bone Joint Surg., 22 : 895, 1940.
- 14) Coleman, S.S. : Complex foot deformities in children. Philadelphia, 1983.
- 15) Crenshaw, A.H. : Campbell's Operative Orthopedics. 7th Ed., St. Louis, C.V. Mosby, 1987.
- 16) Dennyson, W.G. and Fulford, G.E. : Subtalar arthrodesis by cancellous grafts and metallic internal fixation. J. Bone Joint Surg., 58-B : 507, 1976.
- 17) Dwyer, F.C. : Osteotomy of the calcaneum for pes cavus. J. Bone Joint Surg., 41-B : 80, 1959.
- 18) Elmslie, R.C. : The principles of treatment of congenital talipes equinovarus. J. Orthop. Surg., 2 : 669, 1920.
- 19) Fried, A. and Hendel, C. : Paralytic valgus deformity of the ankle : Replacement of the paralyzed tibialis posterior by the peroneus longus. J. Bone Joint Surg., 39-A : 921, 1957.
- 20) Gaines, R.W. and Ford, T.D. : A systematic approach to the amount of Achilles tendon lengthening in cerebral palsy. J. Pediatr. Orthop., 4 : 448, 1984.
- 21) Garbarino, J.L. and Clancy, M. : A geometric method of calculating tendo Achilles lengthening. J. Pediatr. Orthop., 5 : 573, 1985.
- 22) Garceau, G.J. and Brahms, M.A. : A preliminary study of selective plantar muscle denervation for pes cavus. J. Bone Joint Surg., 38-A : 553, 1956.
- 23) Giannestras, N.J. : Foot disorders. 2nd Ed., Philadelphia, Lea & Febiger, 307, 1973.
- 24) Gill, A.B. : An operation to make a posterior bone block at the ankle to limit foot-drop. J. Bone Joint Surg., 15 : 166, 1933.
- 25) Green, W.T. and Grice, D.S. : The surgical correction of the paralytic foot. In American Academy of Orthopedic Surgeons : Instructional course lectures, vol. 13, Ann Arbor, Mich., 1956, J.W. Edwards.
- 26) Grice, D.S. : An extra-articular arthrodesis of the subastragalar joint for correction of paralytic flat feet in children. J. Bone Joint Surg., 34-A : 927, 1952.
- 27) Grice, D.S. : Further experience with extra-articular arthrodesis of the subtalar joint. J. Bone Joint Surg., 36-A : 246, 1955.

- 28) Guttman, G. : *Modification of the Grice-Green subtalar arthrodesis in children. J. Pediatr. Orthop.*, 1 : 219, 1981.
- 29) Hallgrímsson, S. : *Studies on reconstructive and stabilizing operations on the skeleton of the foot, with special reference to subastragalar arthrodesis in treatment of foot deformities following infantile paralysis. Acta Clin. Scand. (suppl. 78) 88 : 1, 1943.*
- 30) Hibbs, R.A. : *An operation for "claw-foot". JAMA*, 73 : 1583, 1919.
- 31) Hoffer, M.M., et al : *The split anterior tibial tendon transfer in the treatment of spastic varus hindfoot of childhood. Orthop. Clin. North A.*, 5 : 31, 1974.
- 32) Hoke, M. : *An operation for stabilizing paralytic feet. J. Orthop. Surg.*, 3 : 494, 1921.
- 33) Inclan, A. : *End results in physiological blocking of flail joints. J. Bone Joint Surg.*, 31-A : 748, 1949.
- 34) Irani, R.N. and Sherman, M.S. : *The pathological anatomy of clubfoot. J. Bone Joint Surg.*, 45-A : 45, 1963.
- 35) Irani, R.N. and Sherman, M.S. : *The pathological anatomy of idiopathic clubfoot. Clin. Orthop.*, 84 : 14, 1972.
- 36) Irwin, C.E. : *The calcaneus foot. South. Med. J.*, 44 : 191, 1951.
- 37) Jahss, M.H. : *Disorders of the foot, Philadelphia, 1982, W.B. Saunders Co.*
- 38) Japsa, L.M. : *Surgical treatment of pes-cavus by talar V-osteotomy; preliminary report. J. Bone Joint Surg.*, 50-A : 927, 1968.
- 39) King, B.B. : *Ankle fusion for correction of paralytic drop foot and calcaneus deformities. Arch. Surg.*, 40 : 90, 1940.
- 40) Kling, T.F., Jr., Kaufer, H. and Hensinger, R.N. : *Split posterior tibial tendon transfer in children with cerebral spastic paralysis and equinovarus deformity. J. Bone Joint Surg.*, 67-A : 186, 1985.
- 41) Lambrinudi, C. : *New operation on drop-foot. Br. J. Surg.*, 15 : 193, 1927.
- 42) Larmon, W.A. : *Arthrodesis of the joints of the lower extremity. Surg. Clinics North Amer.*, 45 : 157, 1965.
- 43) Liebolt, F.L. : *Pantalar arthrodesis in poliomyelitis. Surgery*, 6 : 31, 1939.
- 44) Mac Kenzie, I.G. : *Lambrinudi's arthrodesis. J. Bone Joint Surg.*, 41-B : 738, 1956.
- 45) Majestro, T.C., Ruda, R. and Frost, H.M. : *Intramuscular lengthening of the posterior tibialis muscle. Clin. Orthop.*, 79 : 59, 1971.
- 46) Osmond-Clark, H. : *Congenital vertical talus. J. Bone Joint Surg.*, 38-B : 334, 1956.
- 47) Patterson, R.L., Jr., Parrish, F.F. and Hathaway, E.N. : *Stabilizing operations on the foot : a study of the indications, techniques used, and end results. J. Bone Joint Surg. [Am.]*, 32-A : 1-26, 1950.
- 48) Phelps, W.M. : *Treatment of cerebral palsies. Clinics*, 2 : 981, 1943.
- 49) Pierrot, A.H. and Murphy, O.B. : *Heel cord advancement; a new approach to the spastic equinus deformity. Orthop. Clin. North Am.*, 5 : 117, 1974.
- 50) Ryerson, E.W. : *Arthrodesing operations on the feet. J. Bone Joint Surg.*, 5 : 543, 1923.
- 51) Siffert, R.S., Forster, R.I. and Nachamie, B. : *"Beak" triple arthrodesis for correction of severe cavus deformity. Clin. Orthop.*, 45 : 101, 1966.
- 52) Silfverskiöld, N. : *Reduction of the uncrossed two-joint muscles of the leg to one-joint muscles in spastic conditions. Acta Chir. Scand.*, 56 : 315, 1923-1924.
- 53) Silver, C.M. and Simon, S.D. : *Gastrocnemius muscle recession (Silfverskiöld operation) for spastic equinus deformity in cerebral palsy. J. Bone Joint Surg.*, 41-A : 1021, 1959.
- 54) Silver, C.M., Simon, S.D., Spindell, E., Lichtman, H.M. and Scala, M. : *Calcaneal osteotomy for valgus and varus deformities of the foot in cerebral palsy : a preliminary report on twenty-seven operations. J. Bone Joint Surg.*, 49-A : 232, 1967.

- 55) Steindler, A. : *The treatment of the flail ankle: panastragaloid arthrodesis*. *J. Bone Joint Surg.*, 5 : 284, 1923.
- 56) Tachdjian, M.O. : *The children's foot*, Philadelphia, 1985, W.B. Saunders Co.
- 57) Vulpius Stoffel, A. : *The treatment of spastic contracture*. *Am. J. Orthop. Surg.*, 10 : 611, 1912-1913.
- 58) Strayer, L.M., Jr. : *Recession of the gastrocnemius : an operation to relieve spastic contracture of the calf muscles*. *J. Bone Joint Surg.*, 32-A : 671, 1950.
- 59) Strayer, L.M., Jr. : *Gastrocnemius recession : Five-year report of cases*. *J. Bone Joint Surg.*, 40-A : 1019, 1958.
- 60) Thompson, T.C. : *Astragalectomy and the treatment of calcaneovalgus*. *J. Bone Joint Surg.*, 21 : 627, 1939.
- 61) Tohen, E.A., Carmona, P.J. and Barrera, J.R. : *The Utilization of abnormal reflexes in the treatment of spastic foot deformities : a preliminary report*. *Clin. Orthop.*, 47 : 77, 1966.
- 62) Turco. V.J. : *Surgical correction of the resistant club foot. One-stage posteromedial release with internal fixation : A preliminary report*. *J. Bone Joint Surg.*, 53-A : 477, 1971.
- 63) Turco. V.J. : *Resistant congenital club foot. One-stage posteromedial release with internal fixation. A follow-up report of a fifteen-year experience*. *J. Bone Joint Surg.*, 61-A : 805, 1979.