

족의 삼중관절유합술에 대한 임상경험

서울의원 정형외과

주 정 빈

= Abstract =

Clinical Experiences of Triple Arthrodesis

Chung-Bin Chu, M.D., D.M. Sc.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Hospital, 17 Daeshin-Dong, Seodaemun-Ku, Seoul, Korea

This is an analysis of 137 feet of triple arthrodesis over a period of 23 years: 1964-1987. The average period of follow-up was 4 years and 2 months.

The results are as follows:

1. The ratio of male to female was 64 to 68 cases, and right to left was 75 to 62 feet. 97 feet (70.8%) were operated on between late 1960 and early 1970. 89 cases (67.4%) came for their initial examination when they were aged between 9-20 years. Age at the surgery was between 5 5/12-50 years, and among them 134 feet (97.8%) were operated after age of 8 years.
2. 128 (93.4%) out of 132 cases were residual poliomyelitis, and 97 (70.8%) out of 137 feet were equinovarus.
3. 100 out of 132 cases receiving triple arthrodesis also received a total of 179 additional procedures simultaneously to achieve better correction. The major additional procedure was Achilles tendon lengthening in 81 cases followed by plantar fasciotomy in 49 cases.
4. Surgical approach was by Ollier's method, and arthrodesis by Lambrinudi's method.
5. 134 out of 137 feet required triple arthrodesis in order to correct the deformity. On this operative procedure it was utmost important to dissect the tarsal bones and surrounding soft tissues thoroughly to loosen and rearrange the joints. In this way even severe deformity was corrected satisfactorily.
6. At the time of Achilles tendon lengthening by Z-plasty deviding it longitudinally, on the tibial side the tendon was cut at the calcaneal attachment, and on the fibular side at the proximal end. We think that this produced more efficient and satisfactory results especially in the correction of equinovarus.
7. Internal fixation was done by one staple on 110 feet and two staples on 7 feet. On one staple use, it was inserted connecting the talus and the cuboid. More firm contact between two bones as it progressing into bone was achieved by placing with slightly spread legged staple.
8. We could not find any pseudoarthrosis or delayed union. It is assumed the reason for this was good dissection of bone and joint, firm internal and external immobilization, and good post-operative management.
9. Talar and navicular necrosis occurred in 6 feet (4.4%), but did not affect the final fusion of the arthrodesis. In relatively severe necrosis, we found flattening of the talus and complaint of considerable pain but nevertheless, no special additional procedure was done.
10. We found some cases of postoperative degenerative hypertrophic osteoarthritis in tibio-talar and navicular-cuneiform joint. We feel this phenomenon is due to compensatory stress emanating from the fusion.

ting from the fusion of three joint, and new contact of articular surfaces with changed biomechanical force.

11. When doing triple arthrodesis, the optimal age for surgery is 10-12 years, i.e., before the completion of bone growth, the reason is during the remaining period of bone growth, there is opportunity for the bone and other tissues to adjust to the newly formed stresses of weightbearing and joint motion.
12. Of a total of 137 feet receiving triple arthrodesis, excellent results were seen in 31(23%), good in 82(60%), fair 20(14%) and failed in 4(3%).

Key Words: Arthrodesis, Triple.

서 론

안정성을 가지고 중력을 받으면서 체중을 운반하는 발의 기능을 보존하는데 근육마비나 변형 혹은 동통등을 치료하기 위하여 발의 소위 삼중관절유합술을 많이 시행하여 오는바는 주지의 사실이다.

저자는 저자의 의원에서 실시한 이 삼중관절유합술에 대하여 경험한바를 분석 검토한바 있어 이에 그 결과를 발표하는 바이다.

임 상 증 례

관찰기간 및 증예수

1964년 12월부터 1987년 11월까지 만 23년간 시행된 삼중관절유합술은 총 132환자의 137족에 달하였고 그 관찰기간은 5개월에서 24년의 분포를 보이고 있으며 그 평균은 4년 2개월로 되어있다. 그중 22족은 수술후 3개월에 석

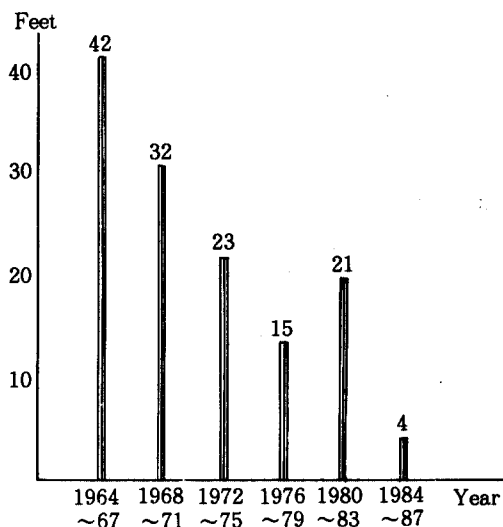


Fig. 1. Triple arthrodeses by year(feet).

고붕대를 제거하고 2주일간만 관찰했던 것이다.

성별 및 좌우측별

남자가 64예 여자가 68예 이었으며 총 132예중 5예에서는 양측측에 시행되었다. 총 137족중 우측이 75족이고 좌측이 62족 이었다.

시도연도

1964~7년에 42예, 1968~71년에 32예, 1972~5년에 23예, 1976~9년 15예, 1980~3년에 21예, 1984~7년에 4예로 되어있다(Fig. 1). 대부분 즉 137예중 97예(70.8%)가 1960년대 후반에서 1970년대 전반에 걸쳐서 시행되었다.

초진시 연령

1~4세가 6예, 5~8세가 9예, 9~12세가 29예, 13~16세가 43예, 17~20세가 17예, 21~24세가 7예, 25~28세가 11예, 29~32세가 5예, 33~36세가 2예, 37세 이상이 3예이다(Fig. 2). 대부분 즉 89예(67.4%)가 9~20세에서 초진을 받았다.

시술시 연령

8세 이전이 3예, 9~12세에 25예, 13~16세

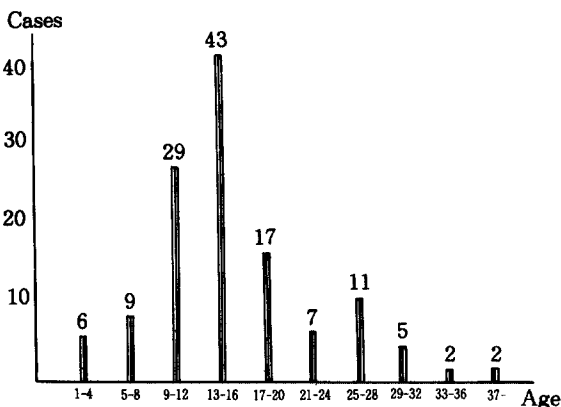


Fig. 2. Age at the initial examination(cases).

에 64예, 17~20세에 21예, 21~24에 5예, 25~28세에 9예, 29~32세에 6예, 33세 이후에서 4예가 각각 수술을 받았다(Fig. 3). 최연소는 55/12세이며 최고령은 50세 이었다

137예중 134예(97.8%)가 8세 이후에 받았다. 8세 이전의 3예는 선천성다발성관절구축증(arthrogryposis) 1예와 뇌성마비 2예에 시행된 것이다.

원인질환 및 변형

소아마비 후유증이 127예, 뇌성마비과 3예, 외상성골관절염이 2예, 그리고 진행성근육위축증, 특발성지속성관절구축증, 말초신경손상 및 결핵성관절염이 각각 1예 이었다.

137족중 외상성골관절염과 결핵성관절염을 제외한 134족에서 본 족의 변형을 분류하면 내반첨족이 97예, 외반첨족이 21예, 종요족이 6예, 종내반족이 4예, 종외반족이 2예, 종족이 2예이며 요족과 완전마비족(flail foot)이 각각 1예 이었다(Table 1).

병행된 수술

총 132 환자중에서 32예는 한번의 마취하에 오로지 삼중관절유합술만을 받았고 나머지 100예에서는 동시에 타수술을 병행 실시한 것이다.

100예가 삼중관절유합술외로 받은 수술은

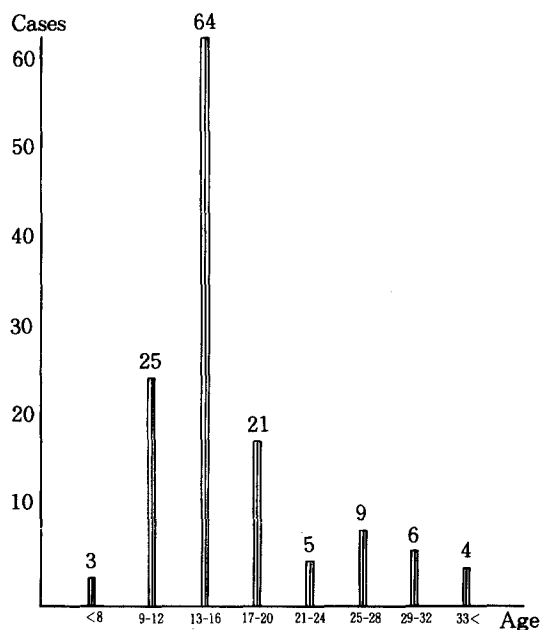


Fig. 3. Age at the surgery(feet).

총 179건으로 환자당 1.8건의 병행수술을 받은 꼴로 되어있다. 그것은 Achilles건 연장술이 81예, 족척근막절개술이 49예, 족관절후방절개술이 16예, 족무지시간관절유합술이 7예, 족척골설상절제술이 6예, 골단선유합술이 6예, 대퇴골과상절골술이 4예, Yount씨근막절개술이 3예, ㄷ자못제거술이 3예, 그리고 골단골간단간 ㄷ자못삽입술, 경골회전절골술, Soutter씨수술, Jones씨수술등이 각각 1예씩으로 되어 있다

Table 1. Underlying diseases and deformities

Poliomyelitis(128)	
Equinovarus	94
Equinovalgus	18
Calcaneocavus	6
Calcaneovarus	4
Calcaneovalgus	2
Calcaneus	2
Cavus	1
Flail	1
Cerebral palsy(3)	
Equinovalgus	2
Equinovarus	1
Nerve injury	
Equinovarus	1
Progress. musc. dystrophy	
Equinovalgus	1
Arthrogryposis	
Equinovarus	2
Traumatic osteoarthritis	
	1
Tuberculous arthritis	
	1
Total	137 feet

Table 2. Associated operations

Achilles tendon lengthening	81
Plantar fasciotomy	49
Posterior capsulotomy	16
Interphal. arthrodesis, gr. toe	7
Tarsal wedge osteotomy	6
Leg length equaliz.(epiphysedoesis)	6
Supracondylar osteotomy, femur	4
Yount's fasciotomy	3
Epiphyseal stapling	1
Soutter's operation	1
Tibial rotation osteotomy	1
Jones' operation	1
Removal of staples	3
Total	179

(Table 2).

본 삼중관절유합술을 받기전에 타 수술을 받았던 예가 28족이 있었고 삼중관절유합술후에 타 수술을 받은 예가 38족이고 삼중관절유합술을 술전후에 걸쳐서 두번의 수술을 받았던 예가 6족이었다. 삼중관절유합술 이전에 수술 받은 28족 중 13예와 그리고 이후에 받은 38족 중 8예는 삼중관절유합술과 동일족에 시술된 것이다.

치 료 방 법

수술

전 증예의 수술이나 술후 치료등 일체가 저자의 개인 의원에서 저자 자신에 의하여서만 시행되었다.

전신마취하에 앙와위에서 환측둔부 밑에 모래주머니를 넣어 피어 놓고 구혈대를 착용시키고 소위 Ollier씨 절개법으로 도달하였다. 도달관절 주위의 연부조직은 Duncan⁵⁾과 같이 curette이나 rongeur을 사용하지 않고 전기소작기와 소형 칼로 절제하고 관절면 절제에는 1 inch 넓이의 osteotome으로 시작하여 골 절개면이 상호 편평하여 후에 잘 밀착되도록 기도하였다.

전술한바와 같이 수술 환자중 대부분의 증예가 침족변형을 교정하기 위한 것이어서 Lambri-nudi씨법의 원칙에 의하여 시술되었다. 물론 필요시에는 Achilles건 연장술, 족관절절개술, 족척근막절개술 등을 동시에 병행함으로 변형 교정이 잘 되게 하였다.

또 소아마비후유증에 의한 134 침족에서는 족의 전반부는 발육이 과대한 반면 후반부 특

히 족근부가 왜소하게 발육된것이 통상적 이었으므로 체중부하를 안정성 있게 하기 위하여 족근부를 후방으로 많이 이동시킬수 있도록 골 절제를 시행하였다. 이때 거골원위부절제시에 그 배측경부에 진입되는 혈관의 보존에 힘쓰므로 거골괴사의 합병을 방지하는데 주력하였다.

137예중 족 변형을 가진 134예를 제외한 3예는 물론 관절연골과 병변조직의 절제만으로 관절유합술을 기하였다.

술후고정

137족중 117족에서 ㄷ자못(staple)을 삽입하여 관절면이 상호 밀착되면서 족의 모양이 유지되도록 내고정을 실시하였다. 이 117예중 7예에서만 두개의 ㄷ자못을 삽입하고 나머지는 한개만을 삽입하였다. 한개만을 사용하여도 삼관절면을 밀착시키고 족근부의 후방이동을 용이하게 하며 비교적 안정된 고정을 기할수 있었다.

이렇게 한개만 삽입 할때에는 거골과 입방골 간에 걸쳐서 삽입함을 원칙으로 하였다. 두개의 ㄷ자못을 삽입한것은 주로 초기에 이루어진 것이고 경험에 의하여 한개로 거골입방골간만을 고정함으로서 충분한것을 알게 된것이다. 이때 ㄷ자못의 양다리가 약간 개대된것을 삽입하면 못이 삽입됨에 따라 양절제골면이 더욱더 말착됨도 경험하였다.

외고정으로는 술후 즉시 장하지형 석고붕대를 실시하였다(Fig. 4-A, B). 이때에 내고정을 하지 않았을 때는 물론이지만 내고정을 하였을 때에도 석고붕대중에 삼관절간의 위치가 놓일 우려가 있음으로 많은 주의를 하였다. 구혈

Fig. 4-A. 10 years old female with equinovarus of residual poliomyelitis, immediately before(left) and after surgery with long leg cast(right).

Fig. 4-B. Radiograms of 4-A, preoperatively(left) shows the talus deformed, subdislocated and sclerotic articular surface. Calcaneus is also deformed. 15 years after surgery(right) shows disappeared marginal sclerosis and remodelled tibiotalar joint. Good bony fusion with excellent results.

대를 채워 놓은대로 하지전체를 수술대 밖에서 내려뜨려놓고 조수의 가급적 소부분의 수지로 만 족을 받들어 지지하고 우선 단하지 석고만을 착용시켰다. 이것이 굳어지면 바로 이 단하지 석고를 의지하여 족부를 잡고 하지전체를 수평위치까지 거상하고 나서 장하지형으로 보충하고 그후 더욱더 높게 거상한 위치에서 구혈대를 제거하는 방식의 요령을 썼다. 이렇게 함으로서 수술한 삼관절의 위치를 보지할수 있었고 또 출혈과 수술부의 부종도 줄일 수 있었다고 본다.

술후 6주일에는 석고의 슬관절상부를 절제하여 슬관절의 연축예방을 기도하였으며 이에서 4~6주일후 술후 총 10~12주에 하퇴부석고 고정까지를 완전히 제거하였다.

석고붕대고정 직후부터 원활한 혈액 및 림파의 순환을 위하여 하지를 거상하고 또 족지의 능동적 운동을 하도록 하는데 있어서 치료가 완료될때까지 지속적으로 할것을 환자에게 특별히 강요하였다고 본다. 석고붕대 제거후에는 법식에 따라 포말욕, 초음파 및 운동등의 물리치료를 받았다.

술후운동

술후 3~7일에 쌍목발로 보행을 시작하게 하고 또 16~18주일에 목발을 완전히 제거함을 원칙으로 하였다.

치료결과

술후 9~11일에 발사하였으며 환자의 재원일수는 최단이 3일 이었고 최장은 30일간으로 총 환자의 평균은 9일을 보이고 있다.

Table 3. Results

Grade	Feet	%
Excellent	31	23
Good	82	60
Fair	20	14
Fail	4	3
Total	137	100

수술후 감염이 총 14예 이었으며 그중 심부감염으로 간주된것이 3예이고 나머지 11예는 표재성감염에 불과하였다. 심부감염 3중예는 결과적으로 재원일수가 30일, 23일, 17일로 천연되었다. 따라서 목발보행의 시작이나 종료도 천연되었으며 목발사용을 가장 오래한 중예는 술후 5개월간 이었다.

술후 최종결과 판정은 MacKenzie⁸⁾, Bernau⁴⁾ 및 Patterson⁹⁾등이 채택한 기준을 참작하였다. 주로 변형의 교정, 관절의 골성유합, 동통의 유무, 합리적 중력부하와 일치되는 발의 모양, 그리고 보다 양호한 기능등의 면을 고려하여 치료결과를 분석하고 판정하였다. 그결과 excellent 31족, good 82족, fair 20족이며 fail이 4족이었다(Table 3).

실제로 판정된것은 변형교정의 불충분하였던 것 1예와 보행시의 동통이 현저한것 3예이었다.

관절의 불유합은 한예도 발견하지 못하였다. 골의 X-선상의 괴사현상은 비교적 심한 족변형 중예의 거골에서 4예, 주상골에서 1예, 그리고 거골과 주상골에 다같이 온것 1예가 관찰 중간에 발견되었다. 이중예 중에서 3예는 시일이 경과함에 따라 괴사된 거골은 결국 편평화

변형을 현저하게 보이고 이와 동시에 퇴행성골관절염을 경골거골간관절에 유발하였다(Fig. 5-A, B, Fig. 6). 그외 골 괴사는 술후 수개월간에서만 나타났을 뿐이었고 시일이 경과함에 따라 점차 골영상이 일부분씩 회복되면서 골유합도 이루어졌다.

족관절이나 중족근관절에 퇴행성비후성골관절염이 관찰도중 발견된것이 14예 있었으며 그중에는 동통호소가 2예에서만 심하였고 나머지는 일상생활에 특별한 지장 없었고 잘견디어 생활하였다. 전자 2예에 대하여서는 하등의 적극적인 치료 예를 들면 관절유합술과 같은것을 시행한바는 없다.

고 찰

환자의 연령

Fig. 5-A. 13 years old female with severe equinovarus of residual poliomyelitis, 3 months postoperatively shows sclerotic talus and navicularis. However clinically ended with satisfactory healing.

전술한바와 같이 8세이전에 수술받은 3예 중 최연소자는 5 5/12세 여자로서 수술후 발의 발육에 따라 발변형의 재발의 우려가 있어 단하지보조기를 착용시킨바 술후 2년까지에는 별 문제가 없었으나 그후 외국으로 이주하여 버려서 원격성적을 관찰할 수 없었다. 나머지 2예에서는 발의 발육부전으로 왜소화 경향이 다소 보였으나 환자의 관심을 야기시킬만한 것이 못된 것으로 별 문제 없었다.

8세 이전에 시술한 3예는 모두 발의 변형이 심하며 더구나 강직성이었으므로 보조기 착용도 불가능하고 이 변형족으로 체중부하 생활을 계속하게되면 족의 변형은 더욱더 악화될 가능성이 있었던 것들이었다. Hill⁶⁾에 의하면 주상골의 화골중심이 나타나기만하면 곧 수술할 수 있는 나이에 도달한것으로 판단하여도 무방하다고 주장한 바도있어 전술한 바와같은 불가피한 경우에는 환자의 연령이 연소하더라도 교정과 그 교정을 유지할 목적으로 발의 삼중관절 유합술을 시행함은 타당한 것이라고 본다. 이러한 때에도 수술한후에 발의 발육은 다소 지속되는 것으로 보았다(Fig. 7).

근육마비족

총 137족중 128족이 소아마비 후유증 이었는데 이중 127족은 강한 족척굴곡근력을 가지고 있었다. Bernau⁴⁾에 의하면 마비족의 삼중관절유합술에서는 이 족척굴곡근력이 남아 있어야 양호한 술후의 기능을 가져올 수 있다고 한다. Table 1에서 보는 바와 같이 1예의 flail 족은 족에 관여하는 모든 운동이 완전히 마비된 여자로서 이는 정설대로라면 범거골유합술을 실시 하였어야 할것으로 본다. 그러나 저자

Fig. 5-B. 27 years old female with severe equinovarus of right foot. Radiogram of anterior-posterior view(left) before surgery shows subdislocation of talus and deformed tarsal bones. 3 months after Lambrinudi operation(middle) shows sclerotic talus and navicularis. Wound healing was delayed due to infection, and one staple removed. Radiogram(right) of 5 years postoperatively shows worn and degenerated tibiotalar joint, but good bony fusion. Complained of duarable ankle pain on walking.

Fig. 6. 27 years old female with severe equinovarus showing subdilocated and deformed tarsal bones preoperatively(upper and lower left), and satisfactory correction of the deformity(lower right) by rearrangement of the tarsal bones:postoperatively 3 months(middle left), and 6 years(middle right). In spite of flattened and degenerated osteoarthritic tibiotalar joint, the patient carried her life satisfactorily as a piano teacher.

는 이 환자에게 삼중관절유합수술만을 시행함으로써 족관절의 가동성을 그대로 보존하였다. 그렇게 함으로써 보행시 중력의 작용에 의하여 굴신될수 있도록하여 경사된 길이나 계단을 오르 내릴때의 보다 나은 기능을 도모 하였다. 경과에 따라 2차적으로 족관절의 유합수술을 시행할수도 있으리라 생각하였으나 경과 양호

하여 환자는 만족 하였으므로 이러한 추가수술은 시행되지 아니 하였다. 다만 족관절에 약간의 퇴행성골관절염이 발생하였으나 일상 생활에는 별 지장이 없었다. 완전마비족에 대하여 실시되는 발의 고정수술은 여자와 같이 힘든 노동이 불필요 하고 또 더구나 슬관절의 안정성이 있을때에는 경골거골간관절이나 범저골관

Fig. 7. Rigid equinovarus of both feet of arthrogryposis, operated at age of 7. Radiograms preoperative(upper) and 6 years postoperative(lower). Note deformed tarsal bones, and good bony union.

절을 유합시키지 말고 일단 삼중관절유합술만을 시도하여 경과를 관찰하여 볼 수 있다고 생각된다. 인체중에서 경골거골간 관절은 독특한 관절로서 경골 및 비골과 사이에 거골이 깊숙이 함입되어 있고 주위는 강력한 인대로 보지되어 있음으로 근력 없이도 관절운동이 비교적 안정성있게 이루어질수 있는 곳 이라고 보는 바이다.

수술술식

수술조작으로 인한 환자에게의 부담을 줄이기 위하여 하반신 마취보다는 전신마취가 좋다고 보았다.

피부 절개는 전증예에서 Ollier씨법에 의하였으나 그 후방끝에서는 거골종골간관절의 노출이 또 전방끝에서는 거골주상골간관절의 노출이 각각 불충분함을 느꼈다. 그러나 이때 전방과 후방으로 절개선을 다소 연장함으로써 큰 지장은 없었으며 이를 위하여 또 다른 절개선을 가하지는 아니 하였다.

족의 변형교정을 만족스럽게 하려면 골의 절

제를 철저하게 함은 물론이고 이에 못지 않게 관절부변의 연부조직의 절제도 철저히 하지 않으면 않된다고 느꼈다. 이 수술은 삼관절을 구성하는 골의 위치를 원하는대로 변경 시키면서 상호간의 간격을 새로운 관계로 유합시키려는 것임으로 이에 관계하는 골은 원하는대로 이동시킬수 있을 만큼 가동성이 있도록 되어야 한다. 또 이때 각골의 접촉면은 가급적 광범위하게 밀착되도록 되어야 함은 물론이다.

그러므로 137족중 족의 변형을 동반한 134족을 수술함에 있어서는 Achilles건 연장, 족관절낭절개, 관절에 부착된 제 인대의 절제 및 족척근막절개등을 철저히 함은 물론 이었고 Achilles건 보다 심부전방에 걸쳐있는 근막의 절개도 시행 함으로써 소기의 변형교정을 용이하게 달성유지할 수 있었다고 본다(Fig. 8).

첨족에서 족근부가 충분히 후방으로 이동되게 하기 위하여 거골주상골간관절을 충분히 절제하지 않으면 안된다는 점이 강조되어야 한다고 본다. 만약에 Fig. 9에서 보는 바와 같이 이 후방이동이 불충분하면 체중부하의 비합리화로

인하여 족척굴곡근력의 강약에 별 관계없이 파행은 심해지고 환자는 쉽게 피로하는 것을 관찰할 수 있었다.

Benyi³⁾등은 삼중관절유합술을 실시함에 있어서 족의 족배굴곡근육의 마비로 있고 족척굴곡근육이 강할때에 이것의 약화를 방지하기 위하여 Achilles건의 연장수술을 금하고 있으나

저자는 81예에서 이를 시행하였다. 그러나 그가 말하는 이로 인한 족척굴곡근육의 약화에 의한 장애는 하등 인정할 수 없었다.

저자의 중례중에서 오족변형이 경할때는 물론이지만 중할때에도 Steindler씨의 족척근막박리술 같은것은 실시하지 않고 단지 족척근막의 경피절개술만으로 만족할만한 결과를 얻은바

Fig. 8. Pre- and post-operative appearance of residual poliomyelitis with equinovarus, 10 years old male(upper), 26 years old female(middle) and 31 years old male(lower).

Fig. 9. Radiograms of 20 years old male, residual poliomyelitis with severe equinovarus, preoperative(left) and postoperatively(right) showing incomplete posterior displacement of calcaneus at the time of surgery.

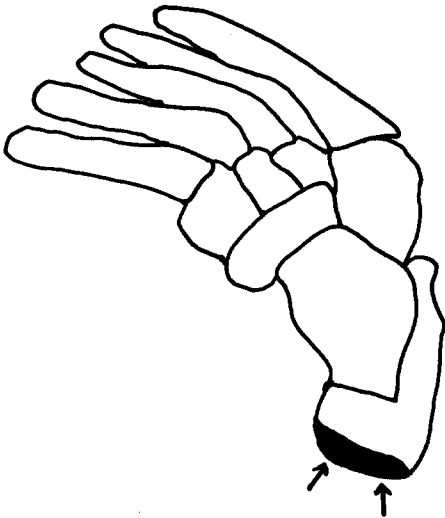


Fig. 10. In equinovarus, Achilles tendon attaches to calcaneus and runs so as pulling more toward inversion and supination.

있다. 이는 족의 변형을 형성하는 삼관절간의 조직의 절제가 철저하였던 결과라고 생각된다. 경피절개술을 위한 피부의 소자창은 1개소로 불충분 할때에는 2개소에 가하여 실시하기도 하였다.

Achilles건은 강력한 족관절의 족척굴곡근건으로서 종골결절에 부착되어 있음은 주지의 사실이다. 그 섬유의 부착 상황을 내반첨족에서 관찰하건대 Fig. 10에서 보는 바와 같이 건섬유가 족척굴의 정중양산을 기준으로 볼때 비골측보다 경골측에 치우쳐서 부착되어 있음을 알게된다. 이러한 점을 고려할때 Achilles건의 경골측부분은 발의 내반운동(inversion)과 회내운

동(supination)을 그리고 비골측 부분은 외반운동(eversion)과 회외운동(promation)을 일으키는 작용을 하면서 결과적으로는 Achilles건 전부는 족관절의 족척굴곡을 갖어 오는 것이라고 보았다. 그런고로 저자는 Achilles건의 연장술에 있어서 경골측은 족근골 부착부에서 절단하고 비골측은 그 근위부에서 절단함을 원칙으로 하였다. 이렇게함으로서 Achilles건의 경골측 힘을 없이하고 비골측 힘을 보존하도록 노력하였다. 다시 말하면 Achilles건의 수술후의 나머지 힘의 작용에서 내반력이나 회내력을 제거하고 가급적 족척굴곡력과 그리고 이와 동반되는 회외력과 외반력만을 남겨 놓도록 시도하였다는 것이다.

이점은 내반첨족의 교정이나 혹은 술후 그 변형의 재발을 방지하는데 다소의 의미가 있다고 본것이다. 또 이점은 수술후의 발의 위치가 회내위치보다는 회외위치에 있는 것이 중력부하 기능에서 유리하다는 원측에도 일치 될수 있는 것이라고 보여진다.

무혈성골괴사

Siffert¹¹⁾에 의하면 거골로의 주요 혈액공급원은 전경골동맥에서 분지되어 거골경부의 족배측에서 진입되는 혈관에 의하는 것임으로 이를 손상시키는데에서 초래된다고 한다. 대부분을 혹은 전중례를 Hoke씨법에 의하여 수술한 경험을 가진 이¹⁾ 및 Duncan⁵⁾의 발표에서 보면 거골의 괴사를 각각 1% 및 6.5%를 경험하였다고 한다. 저자의 경험에서는 거골과 주상골을 합하여 6예이었으므로 전 137예의 4.4%에 해당된다. 전술한 거골의 편평화는 Ingram⁷⁾등

Fig. 11. 29 years old male with equinovarus of residual poliomyelitis shows hypertrophic degenerative osteoarthritis in naviculocuneiform and cuneifo-metatarsal joint. Compare postoperative radiograms of 6 months(left) and of 5 years(right).

에 의하면 거골의 혈행 장애로 말미암아 초래되는 거골의 소모로 인한 변형으로 간주된다. 거골의 편평화가 심하였던 증례까지도 삼관절의 유합은 이루어진 사실을 볼때 저자의 거골의 괴사는 완전하고도 영구적인것이 아니고 혈행의 일부 차단으로 말미암아 초래되는 일시적인 골의 경질화현상에 지나지 않는 것이라고 보아진다(Fig. 5-A, B, Fig. 6).

퇴행성골관절염

이는 주로 경골거골간관절에서 발생하나 때로는 주상골설상골간관절과 같은 중족근관절에도 발생함을 볼수 있었다(Fig. 11). 이러한 현상은 Duncan⁵⁾이 지적한대로 이 관절들이 중력부하를 받으면서 운동을 이르킬때 유합된 3관절에서 받아야할 하중까지를 받아야 하기 때문이라고 본다. 또 저자의 의견으로는 이뿐만 아니라 경골거골간관절이나 주상골설상골간관절에서 수술전과 다른 관절면의 마찰과 관절운동이 강요당하기 때문에 초래되는 것으로도 보아진다.

불유합

Wilson¹²⁾등은 술후 장하지석고 2주일후 이를 제거하여 단하지로 교환하고 술후 2~6주일에 체중부하를 시작하였든바 301 수술예에서 31족의 불유합을 경험하였다고 한다. 또 Bernau⁴⁾는 50예중 2예에서, Duncan⁵⁾등은 109예중 9%에서, Seitz¹⁰⁾는 66예중 9%, Patterson⁹⁾등은 305예중 18%의 가관절을 각각 경험하였다고 발표한바 있다. 이러한 고율의 골유합의 실패는 주로 내외고정의 불충분에서 기인된것으로 보여진다.

골유합이 진행되는 초기에 석고붕대를 교체한다든가 또는 너무 조기에 체중부하를 가하였는데 문제가 있었던 것으로 생각된다. 저자의 경험에서는 불유합을 일에도 발견하지 못하였는데 이는 수술술식에서 상술한바와 같이 세심한주의를 경주한것과 내외고정의 철저를 기하였던것이 그 이유중의 주가 되었을 것으로 본다. 특히 Patterson⁹⁾등이 경험한 고율의 가관절형성은 그 대부분이 거골주상골간에서 이루어졌음을 밝히고 있다. 이는 너무 조기에 중력부하를 실시함으로 이 관절에 shearing force가 작용하여 발생하였을 것으로 보여진다.

기타소견

소아마비로 인한 족의 변형에서는 Table 1에서 보는 바와 같이 내반족이 외반족보다 약5배나 더 많다. 그러나 소아마비에서 초래되는 근육마비의 빈도에서 보면 전²⁾등이 지적한대로 내반근마비가 외반근마비보다 훨씬 더 빈번함이 원칙인데 어떠한 이유로 내반족의 구축되는지 해석이 되지 않는다. Fig. 4-B등에서 보는 바와 같이 심한 내반천측변형이 있을때에는 이로 말미암아 거골은 경골거골간관절에서 아탈구를 보이며 관절면은 족관절의 운동이 많이 감소됨으로 형성 부전을 보이는 동시에 관절면의 골경화를 흔히 보이고 또 거골은 정상과 비교할때(Fig. 12) 많이 변형 되었음을 보았다. 이뿐만 아니고 심한 족의 변형에서는 항상 그 외의 족근골들 즉 주상골, 설상골 및 종골등도 아탈구 혹은 변형을 이루고 있음을 빈번히 발견 하였다.

일방 술후 X-선사진에서도 세월의 경과에

Fig. 12. Radiograms of 24 years old male with severe equinus(left) showing dislocated talus, deformed tarsal bones, and trabecular shadow of the tarsal bones running remarkably through the longitudinal tibial axis which corresponds to the weight bearing line. Compare the healthy side(right).

Fig. 13. Radiograms of 13 years old male with equinovalgus showing preoperatively(left) deformed talus and incongruous sclerotic articular surface. Postoperatively 3 months(middle) and 1 year(right) show notch formed between talus and navicularis filled completely with bone, better talar articular space and good fusion.

Fig. 14. Radiograms of 12 years old male of residual poliomyelitis with equinovarus showing 4 months(left) and 9 years(right) postoperatively good healing.

따라 많은 변화를 볼수 있었다. 특히 소아기에 수술을 하였을때 상술한 관절형성부전과 거골을 비롯한 여러 족근골의 변형들이 장기간의 관찰도중에 점차 정상 모양으로 회복되며 호전되는것을 관찰하였다(Fig. 4-B, 7, 13, 14). 골성

장이 완료된 성인에게서와는 달리 연소자에게서는 골성장함에 따라 주변조건에 잘 적응되어 가는 능력이 강하게 나타남을 관찰할수 있었다.

따라서 심한 족변형을 교정하면서 삼중관절

Fig. 15. Radiograms of 13 years old female with calcaneocavus, preoperatively(left), and 6 years postoperatively(right) showing good correction and bony union. Epiphyseodesis of opposite leg at the same time, and peroneal tendon transference to calcaneal tuberosity a year later were performed resulting as excellent.

유합술을 시행할때에는 골성장이 성숙되기 전의 시술에 제한을 두고 있음이 정설인데 비하여 저자는 성장 완료한 후에 시술하는 것도 제한할여지가 있다고 느꼈다. 가급적 성장 기간을 충분히 남겨둔 연령 즉 10~12세경에 실시하여 시술후 새로운 중력부하의 방향과 또 관절의 새로운 운동에 적응 하면서 이에 맞게 골관절면이 충분히 발달될수 있기를 기하여 볼수 있을 것이라고 보는 바이다.

요약 및 결론

1964년 부터 만 23년간 경험한 삼중관절유합술 132환자의 137족에 대하여 술후 평균 4년 2개월간의 관찰 결과에 의하면 다음과 같다.

1) 남자가 64예 여자가 68예이고 우측이 75족이며 좌측이 62족이다. 97족(70.8%)은 1960년대 후반에서 1970년대 전반에 걸쳐서 시행되었고 89예(67.4%)가 9~20세때에 초진을 받으러 왔었는데 수술시의 연령은 5 5/12~50세의 분포를 보이고 그중 134족(97.8%)이 8세 이후에 받았다.

2) 수술을 받게된 원인질환은 소아마비후유증이 128예(93.4%)며 족의 술전 변형은 내반족이 97예(70.8%)로 각각 제일 많았다.

3) 132환자중 삼중관절유합술과 병행된 수술은 100환자가 총 179수술을 받았고 그중 족 변형의 교정을 보조하기 위한 Achilles건 연장술 81건과 족척근막절개술 49건의 두가지가 그 대부분을 차지하고 있었다.

4) 국소도달은 Ollier씨법으로 또 수술은 Lambrinudi씨법의 원칙에 의하여 실시되었다.

5) 본 경험에 137족 중 134족에서는 족 변형의 교정에 주목적이 있었으므로 족척골의 위치를 재정리하지 않으면 안되었다. 그러하기 위하여서는 변형된 족척골과 이를 상호 결합시키는 인대와 같은 모든 연부조직의 과감한 절제로 족척관절의 충분한 가동성을 확보함이 필수조건이었다. 이렇게 함으로서 심한 천족이나 오족을 충분히 교정시킬수 있었다고 본다.

6) 81족의 Achilles건의 Z자형 연장술을 실시함에 있어서 Achilles건의 주행과 종골에 부착된 상황을 고려하여 내외로 2분된 건을 절단할때 원위부는 경골측 즉 종골 부착부에서 또 근위부에서는 비골측에서 각각 절단함을 원칙으로 하였다. 이와 반대로 절단하지 않고 이렇게 함으로서 내반천족의 변형을 보다 쉽고 만족스럽게 교정하는데 기여하였다고 본다.

7) 수술시 내고정에는 ㄷ자못을 110족에는 한개를 그리고 7족에서는 두개씩을 각각 삽입하였다. 한개 삽입시에는 거골입방골간에 걸쳐서 삽입함이 가장 안정성이 있었다. 또 약간 개대된 ㄷ자못을 삽입할때 골면접촉은 보다 밀접해짐을 알았다.

8) 가관절형성이나 골유합지연은 발견되지 아니 하였는데 이는 절제골면의 조성, 내외 고정, 술후환자관리등을 철저히 함으로서 얻은 결과라고 본다.

9) 거골이나 주상골의 무균성괴사는 6예(4.4%)에서 발견되었으나 삼중관절유합에는 별 지장을 야기하지 않았다. 무혈성괴사가 심하였던

예에서는 거골의 편평화가 형성되었으며 상당한 동통을 호소하였으나 이에 대하여 특별한 추가 조치를 취한바는 없었다.

10) 수술후 경골거골간관절, 주상골설상골간관절 및 설상골족척골간관절에 퇴행성비후성골관절염의 합병이 발견되었으며 이는 유합관절의 하중을 대상하여야 하고 또 술전운동과 다른 운동을 강요 당하게 됨으로 발생하는 것으로 보았다.

11) 족의 변형이 심할때 삼중관절유합술을 실시함에 있어서 가장 좋은 성적을 나타낼수 있는 적령기는 족근골의 성숙완료 이후가 아니고 그 이전인 10~12세때 일 것이라고 보았다. 나머지 성장기간에 수술후 새로운 형의 중력부하와 새로운 관절운동에 적합한 골발육을 기대할수 있는 까닭이다.

12) 총 137족의 삼중관절유합술중 excellent 31족(23%), good 82족(60%) fair 20족 (14%)이며 fail로 판정된것이 4족(3%)으로서 대체로 만족할만한 결과를 얻었다고 본다.

REFERENCES

- 1) 이덕용, 임웅생, 한성호: Triple Arthrodesis 시술례 167족에 대한 임상적고찰. 대한정형외과학회지, 11-3:435, 1976.
- 2) 전몽규, 주정빈: 소아마비의 통계적관찰. 최신의학, 5-6:429, 1962.
- 3) Benyi, P.: A modified Lambrinudi operation for drop foot. J. Bone and Joint Surg., 42-B: 333, 1960.
- 4) Bernau, A.: Long-term results following Lambrinudi arthrodesis. J. Bone and Joint Surg., 59-A:473, 1977.
- 5) Duncan, J.W. and Lovell, W.W.: Hoke triple arthrodesis. J. Bone and Joint Surg., 60-A: 795, 1978.
- 6) Hill, N.A., Wilson, H.J., Chevres, F. and Sweterlitsch, P.R.: Triple Arthrodesis in the young child. Clin. Orthop. and Related Research, 70:187, 1970.
- 7) Ingram, A.J. and Hundley, J.M.: Posterior bone block of the ankle for paralytic equinus. An end-result study. J. Bone and Joint Surg., 33-A:679, 1951.
- 8) MacKenzie, G.: Lambrinudi's arthrodesis. J. Bone and Joint Surg., 41-B:738, 1959.
- 9) 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 and Joint Surg., 32-A:1, 1950.
- 10) Seitz, D.G. and Carpenter, E.B.: Triple arthrodesis in children: a ten year-reveiw. South. Med. J., 67:1420, 1974.
- 11) Siffert, R.S. and Del Torto, U.: "Beak" triple arthrodesis for severe cavus deformity. Clin. Orthop. and Related Research, 181:64, 1983.
- 12) Wilson, F.G., Fay, G.F., Lamonte, P. and Williams, J.C.: Triple arthrodesis. A study of the factors affecting fusion after three hundred and one procedures. J. Bone and Joint Surg., 47-A:340, 1965.