

## 이점 편측 신연기기를 이용한 골이동술

여수 애양 재활병원

유경운 · 김인권 · 박종후

### — Abstract —

#### Unilateral bone Transport System using Bifocal Monofixator

Kyung-Un Yoo, M.D., In-Kwon Kim, M.D., Jong-Hoo Park, M.D.

*Wilson Leprosy Center & Rehabilitation Hospital*

Limb lengthening with any kind of lengthening apparatus is accepted as a standard method to correct leg length discrepancy. And furthermore, the deformity accompanying shortening is corrected by multifocal lengthener. twenty two patients have undergone lower limb reconstruction by the technique of unilateral bone transport for diaphyseal bone defect, nonunion or deformity in the presence of shortening from May 1990 to August 1993 in Wilson Leprosy Center & Rehabilitation Hospital. All Patients had bifocal procedure using bifocal monofixator(Orthofix) and bone defects were gradually filled by bone transport. Average healing index(days/cm)was 61. Average bone defect was 7.4cm, and average transported length was 5.4cm. In conclusion, the unilateral bone transport system using bifocal monofixator has satisfactory outcome, and salvaged limbs where amputation has been previously the only option.

**Key Words :** Unilateral Bone Transport System. Bifocal Monofixator

### 서 론

사지장관골의 연장술이 보편화 함으로서 사지장관골의 길이의 단순신연뿐 아니라 단순신연기기를 응용한 다점신연기기(multifocal lengthener)를 이용하여 사지장관골의 단축과 변형을 동시에 수반하는 경우에도 더욱 효과적으로 치료하게 되었다.

※ 통신저자 : 박 종 후

전남 여천군 읍촌면 신평리 1번지

여수 애양 재활병원

※ 본 논문의 요지는 1993년 제 4 차 한 · 일정형외과학회 학술대회에서 구연되었음.

즉, 선천성 가관절증, 불유합 또는 부정유합, 만성골수염의 후유증등의 경우 변형과 단축을 수반하는 바, 이점 신연기기(bifocal lengthener)를 이용하여 변형교정 및 외적신연(external lengthening)을 할 수 있으며, 골결손을 수반한 개방성 골절의 치료에는 수상시 발생한 골결손 혹은 피사된 골편을 제거후 발생하는 골 결손을 내적신연(internal lengthening)하여 길이의 단축없이 복원할 수 있게 되었다.

저자들은 1990년 5월부터 이점 편측성 외고정기 bifocal Orthofix®를 이용한 내적 및 외적 골 연장술을 시행하여 치료한 22례에 대하여 분석하고

문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 대 상

1990년 5월부터 1993년 8월까지 애양재활병원 정형외과에서 이점 편측성 외고정기기인 bifocal Orthofix®를 이용하여 치료하였던 22례에 대하여 임상분석 및 추시 관찰하였다.

총 22례중 남성은 17례, 여성은 5례이었으며, 평균 연령은 35세였다. 수술부위는 경골 19례, 대퇴골 3례였다. 원인질환으로서 감염성 불유합이 10례로 가장 많았으며 그외 감염을 동반하지 않은 불유합이 7례였고, 3례의 선천성 가관절, 2례의 단축을 동반한 부정유합 등이었다(Table 1).

**Table 1. Clinical Diagnosis**

Infected nonunion	10
Nonunion without infection	7
Congenital bowing or pseudoarthrosis 1	3
Malunion with shortening	2
Total	22

## 방 법

감염성 불유합의 경우에는 방사선 사진과 수술시의 육안 소견을 고려하여 피사골의 절제 범위를 결정하였다<sup>3)</sup>.

가관절, 부정유합, 불유합의 경우 역시 각 병소부위의 절제 혹은 변형교정을 시행하였다.

모든 병소부위의 절제, 교정후 각변형을 최소화시킨 상태로 정렬시켜 bifocal monofixator를 사용하여 외고정하였다.

고정핀은 가능한한 근위와 원위 골편에는 3개, 골이동 골편에는 2개를 고정하였다. 피골 절골술은 가능한한 근위 골간단부에서 시행하였으나, 근위 골편이 너무 짧아 절골이 적합하지 않을 경우에는 원위 골간단부에서 시행하였다.

**Fig. 1.** 22 years old male suffered from infected nonunion of tibia. Internal and external lengthening was performed using bifocal monofixator after remove of dead bone.

## 수술후 처치

통통 및 부종이 어느정도 소실된 수술후 3일째부터 부분체중부하를 시행하였고 수술후 2주째부터 내적 골연장을 시작하였는데 한번에 0.25mm씩 하루 4회(1cm/day)시행하였다. 그후 매달 방사선 사진으로 신연 및 압박상태를 확인하였다.

## 내적 및 외적 골신연

총 22례중 12례에서는 단축을 동반하지 않는 골결손이 있어 내적 골 연장술만 시행하였으며, 10례에 있어서는 단축을 동반한 골결손이 있어 내적 골 연장술과 외적 골 연장술을 동시에 시행하였다. 그중 3례에서는 압박부위의 불유합 문제를 예방하기 위해 변형 교정하여 절골부의 근위골편과 원위골편을 먼저 근접 압박시킨후 근위 혹은 원위 피질 절골 부위에서 외적 골연장에 의한 단축 정도를 교정하였다.

## 연부조직 손상의 처치

내적 골연장술을 이용한 치료의 장점중 하나는 내적 골연장 치료동안 연부조직의 결손 혹은 감염이 동시에 치료될 수 있다는 것이다.

저자들의 경우에도 감염성 불유합의 경우 5례에서 누공이나 연부조직 결손이 치료 도중 소실되었다. 나머지 5례중 3례에서 비복근 전이술, 1례에서 피부이식, 1례에서는 silastic tissue expander를 사용하

**Fig. 2. A.** 40 years old female suffered from septic knee sequelae and shortening.  
**B.** Fusion of deformed knee and tibia lengthening was performed simultaneously using bifocal monofixator.

여 연부조직을 치료하였다. 나타난 골 결손의 정도는 최소 1cm, 최대 10cm로 평균 5.4cm였다.

하지단축의 정도와 골결손의 정도

치료기간 및 치유지수

10례에서 하지단축을 동반한 골결손이 있었으며 단축의 정도는 최소 1.2cm, 최대 20.5cm로 평균 7.4cm였다. 괴사골 혹은 가관절부의 철저한 절제후 편측성 이점 외고정기기인 bifocal Orthofix의 고정 기간은 최소 139일, 최고 476일로 평균 292일이

**Table 2.** Treatment Period and Healing Index

	Orthofix Fixation (day)	cast immobilization (day)	total treatment time (day)	Healing Index (day/cm)
Minimum	139	42	181	44
Maximum	476	116	592	87
Average	292	87	379	61

**Table 3. Complications.**

Pin tract infection	9(27/169)	Pin care, antibiotics
Delayed union at docking site	5	Bone graft
Equinus deformity	4	ATL
	2	ATL, Triple arthrodesis
Pin loosening	3	Re-application of pins
Delayed union at lengthening site	2	Bone graft
Refracture at docking site	2	OR/IF with plate, screws
		Bone graft

었다. 또한 외고정기기의 제거후 일정기간 석고붕대 고정 상태로 부분체중부하를 허용하였는데 그 기간은 최소 42일, 최대 116일로 평균 87일간이었다. bifocal Orthofix® 장착 및 석고붕대 고정을 포함하여 평균 총 치료기간은 379일이었다. 치유지수(Healing Index)는 최단 44days/cm에서 최장 87days/cm로 평균 61days/cm였다(Table 2).

### 합 병 증

가장 많은 합병증은 핀감염이었으며, 총 169편중 27편이었다. 대부분은 과산화수소를 사용한 치료와 화농이 있을 경우 항생제를 투여함으로써 치료되었다. 그러나 3례에서는 핀감염과 함께 이완이 있어 핀의 재삽입이 필요하였다. 5례에서는 압박부, 2례에서는 신연부에 각각 지연유합이 있어 골이식을 시행하여 전례에서 골유합을 얻었다. 2례에서는 고정기기 제거후 압박부의 재골절이 있었으며 관혈적 정복 및 금속판 내고정하고 골이식을 시행하였다(Table 3).

### 고 찰

1905년 codivilla에 의해 골연장술이 소개된 이후 현재까지 여러가지 술식이 개발되어 왔다. 이러한 골 연장술은 오늘날 장골의 단축에 대한 치료뿐만 아니라 장골의 심한 변형, 감염, 불유합 등 여러 분

야에 응용되고 있다<sup>6)</sup>.

장골의 결손에 대한 처치는 아직도 상당한 어려움을 가지고 있다. 미세수술의 발달로 인해 생비골 이식술도 좋은 치료법으로 보고되고 있으나 이식된 비골이 성숙되는데 많은 시간이 걸리며 흔히 재형성되기전에 골절이 일어나기 쉽고, 특히 감염이 있는 상태에서는 더욱 성공율이 감소한다.

1960년대 중반 Ilizarov<sup>7)</sup>는 내적 골 연장의 개념을 소개하였는 바 근래에 골 결손 치료에 큰 영향을 미치고 있다. 이러한 내적 골연장술의 장점으로 골화가 빠르고, 골결손에 대한 치료뿐만 아니라 동시에 단축을 교정할 수 있으며, 골 결손이 큰 경우에도 가능하다. 또한 내적 골 연장기간 도중에 연부조직 결손이나 감염 등이 해결될 수도 있다<sup>8)</sup>. 이러한 내적, 외적 골 연장술을 시행하는데 사용되는 대표적인 기구로 Ilizarov 외고정기구나 Orthofix®를 이용한 편측성 외고정기구 등을 들 수 있으며, 저자들의 경우 편측성 외고정기구인 bifocal monofixator(Orthofix®)를 사용하였다. Orthofix®의 장점으로는 기구조작이 간편하고 수술시간이 짧으며 신경혈관 손상의 위험이 적고, 기구를 장착한 상태로 환자가 비교적 자유롭게 활동할 수 있다. 따라서 환자의 입원기간도 짧고 가정에서 환자 스스로 기구를 조작하여 신연시킬 수 있다.

반면 단점으로 핀이 굵어 핀주위 감염의 위험이 많으며, 연장 도중 발생하는 각변형의 교정이 어려우며, 이동 골편이 작은 경우 핀의 굵기때문에 이동 골편고정에 어려움이 있을 수 있다.

기구 장착후 골 신연까지의 기간은 Ilizarov<sup>®</sup>의 7 일, De Bastiani<sup>®</sup>의 2주 등이 있으나 저자들의 경우 일정기간이 지나 형성된 가골을 점진적으로 신연하는 De Bastiani<sup>®</sup>의 가골신연술 방식을 사용하였다. 총 22례중 단축을 동반하지 않은 골 결손 12례에 대한 내적 골 연장술만 시행하였으며, 단축을 동반한 10례에서는 내적 골연장과 외적 골연장을 동시에 시행하였다.

내적 골연장은 골결손을 복원하기 위해 중간골편을 이동한 거리를 의미한다.

합병증으로서 핀감염이 가장 많았으며 대부분은 핀감염부의 소독과 항생제 치료로 해결하였다. 저자들의 경우 5례에서 압박부위의 지연유합, 2례에서 압박부위의 재골절이 있었는데, 이러한 압박 부위의 여러가지 어려움을 해결하는데 각별한 관심을 가졌다. 특히 변형 혹은 가관절 교정시 초기에는 심한 변형부위나 가관절부를 제거하고 내적 골연장을 시행하였으나 압박부에 여러가지 문제가 발생하여 근래에는 병변부 제거후 먼저 근위와 원위부를 근접시켜 압박한 뒤 피질절골부에서 신연하면서 단축을 교정해 나가는 방법으로 치료하고 있다. 저자들은 가골신연 방식을 이용하였는데 보통 수술후 2주째부터 신연 혹은 골 이동을 시행하였다. 박<sup>1)</sup>, 이<sup>2)</sup> 등은 신연후 주기적으로 초음파검사를 통해 신연부의 신생골형성에 관하여 관찰하였는데 이는 초기 신연시 신생골 형성을 정확히 판단하여 신연속도를 적절히 조절함으로써 골신연술의 성공율을 높이기 위한 것이었다. 저자들의 경우에는 일단 2주째부터 가골신연을 시행하여 방사선 사진을 주기적으로 관찰하면서 신생골 형성과 지연유합의 여부를 판단하였다. 선천성 가관절의 경우 이<sup>4)</sup> 등은 위축이 있는 경우 가관절 부위를 열어 가관절 조직을 제거하고 압박시켰으며, 가관절 부위가 비후되어 있고 어느정도 안정성이 있는 경우에는 열지 않고 압박만 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 2례의 선천성 가관절에서 위축성 가관절로 사료되어 가관절 조직을 제거한 후 안정성있게 근접시킨후 압박시킨 상태로 피골 절골부위에서 신연하였다.

최근들어 골결손의 치료방법으로 이점신연기구(bifocal lengthener)에 의한 내적 골연장이 보편화 되고 있고 대부분의 저자들이 압박부위(docking site)의 불유합 및 골절을 가장 심각한 합병증으로 생각하고 있다. 저자들도 이러한 문제점을 줄이기

위하여 가능한한 변연절제후 생기는 골결손부의 길이를 짧게하여 내적 골연장을 적게하고 그대신 주로 외적 골연장으로 하지의 길이를 맞추려고 노력하였다. 또한 연부조직의 결손이 수반되지 않은 환자에서는 압박부에 골이식을 같이 시행하여 압박부의 불유합을 줄이려 하였다.

상기와 같이 장골의 결손, 변형, 단축등의 치료에 있어서 이점 편측성 외고정기기인 bifocal Orthofix<sup>®</sup>를 사용하여 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다.

## 결 론

1990년 5월부터 1993년 8월까지 애양재활병원 정형외과에서 이점편측성 외고정기기인 bifocal Orthofix<sup>®</sup>를 이용하여 치료한 22례에 대하여 추시 관찰한 결과 전례에서 적절한 골유합과 신연을 얻을 수 있었다.

특히, 과거에는 절단도 고려하여야 하는 심한 변형, 손상시에도 안정성 있는 복원을 얻을 수 있다고 사료되었다.

## REFERENCES

- 1) 박희완, 장준섭, 양규현, 오기근, 문성환 : Ilizarov술식에 의한 하지 연장술에서 초음파검사를 이용한 신생골형성의 초기평가. *대한정형외과학회지*; 27 : 360-368, 1992.
- 2) 이광진, 황득수, 변기용, 전순래, 김충현 : Ilizarov술식에 의한 하지 골 연장술 대한정형외과학회지; 26 : 324-333, 1991.
- 3) 이광진, 황득수, 진영안 : 내적 골 연장술을 이용한 장관골의 염증성 골결손의 치료. *대한정형외과학회*; 28 : 1215-1222, 1993.
- 4) 이덕용, 최인호, 정진엽, 심종섭, 고영도, 문영완 : Ilizarov 술식을 이용한 선천성 경골 가관절증의 치료. *대한정형외과학회지*; 27 : 234-246, 1992.
- 5) De Bastiani G, Aldegheri R, renxi-Brivio, L and Trivella G : Limb iengthening by callus distraction(callos- tasis). *J. Ped. Orthop*, 7: 129, 1987.
- 6) Green SA, Jackson JM, Wall DM, Marinow H and Ishkanian J : Management of Segmental

Defects by the Ilizarov Intercalary Bone Transport Method. *Clin. Orthop*, 280 : 136-142, 1992.

7) **Ilizarov GA** : Basic principles of transosseous compression and distraction osteosynthesis. *Ortop. Traumatol. Protez*, 32 : 7, 1971.

8) **Iliazrov GA, Devyatov AA** : Operative elongation of the leg. *Ortop. Travmatol. Protez*, 32 : 30-25, 1971. (Cited from 유경운, 김인권, 유석주 :

Orthofix를 이용한 가골신연술식 하지연장술. *대한정형외과학회지*; 27 : 625-631, 1992)

9) **Paley D, Catagni MA, Argnani F, Villa A, Benedetti GB and Cattaneo R** : Ilizarov Treatment of Tibial Nonunions with Bone Loss. *Clin. Orthop*, 241 : 146-165, 1989.