

장관골의 감염성 골절의 치료

메리놀병원 정형외과

정학영 · 양승욱 · 신영철 · 심재웅

— Abstract —

The Treatment of Infected Fracture of Long Bones

Hak Yeong Jeong, M.D., Seung Wook Yang, M.D.,
Young Cheol Shin, M.D., Jae Woong Shim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Maryknoll Hospital, Pusan, Korea

The increase in incidence and severity of open injury to bone and surrounding soft tissues from vehicular and industrial accidents, and the aggressive surgical approach of open reduction and internal fixation of closed fractures contribute to a definite rise in acute wound infection in fracture management.

The main objectives are twofold in the treatment of infected fractures, the first to diagnose infection early and the second to treat it effectively and to prevent it from spreading into bone. To solve these problems, we used some principles of treatment, those are meticulous debridement of infected tissue, management of soft tissue and bony defect and maintenance of fracture stability.

From Jan. 1988 to Dec. 1993, we treated 23 infected fractures of long bone and the result were as follows.

1. The infected fractures were femur in 9 and tibia in 14 cases.
2. There were 14 open fractures and 9 closed fractures.
3. In closed fracture, the first infection sign was developed average 7.8 days after open reduction, and average 9 days after trauma in open fracture.
4. The most common causative organism was staphylococcus aureus.
5. Infection was controlled from 3 months to a year and 8 months.
6. The number of soft tissue and bone debridement was one to four times.
7. Bony union was achieved from 6 months to 2 years in tibia and 6 months to 2 years and 1 month in femur.

Key Words : Long bone, Fracture, Infection

※ 통신저자 : 정 학 영
부산광역시 중구 대청동 4가 12번지
메리놀병원 정형외과

I. 서 론

교통 문명의 대중화, 고속의 교통수단의 발달, 산업현장의 기계화 등으로 인하여 각종 사고는 점차 대형화되면서 골절 발생시 고에너지와 고속의 외력으로 심한 분쇄 및 개방성 경향을 보일뿐 아니라, 타장기의 동반 손상으로 인하여 환자의 전신적 방어기전의 감소와 연부조직의 종창, 괴사된 조직, 손상 부위의 국소 허혈 등의 국소적인 방어기전의 감소로 인하여 골절후의 감염에 노출되기 쉽고 이러한 감염된 골절은 치료에 상당한 장애요인이 발생하게 된다.

감염된 골절에서 치료의 난점은 원인균이 대부분 항생제에 저항하여 만성화되며 또 골절부에 감염이 되거나 광범위한 연부조직손상과 골결손으로 지속적인 감염에 노출되게 된다. 활동성 감염이 있으면 골절부위는 감염된 육아조직으로 차게되어 견고한 내고정술을 할 수 없을 뿐만 아니라 골이식술 자체의 효과를 감소시키게 한다. 감염된 골절은 장기간의 고정으로 인한 관절 구축, 절단 등으로 생활의 변화를 야기시키며 장기간의 치료로 인한 환자 및 가족의 경제적, 정신적 고통을 주게 된다.

치료에서 가장 중요한 점은 감염의 조기진단과 이의 골 내부로의 파급을 방지하고 효과적인 치료 방법을 선택하여 환자의 조속한 정상적인 사회 활동의 복귀에 있다.

이에 본 정형외과에서는 감염의 원인과 치료방법에 따른 유합율과 시기를 관찰하고자 감염조직의 철저한 제거, 골 및 연부 조직 결손의 처치, 골절의 고정성 유지 등의 원칙에 입각하여 1988년 1월부터 1993년 12월까지 메리놀 병원 정형외과에서 치료한 장관골의 감염성 골절 환자중 1년 이상의 추시 관찰이 가능하였던 23례의 치료 결과를 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 분석방법

1) 연구대상 및 분석 방법

1988년 1월부터 1993년 12월까지 메리놀 병원 정형외과에서 장관골 골절중 감염이 병발한 예로 진단받고 입원 치료 받은 환자중 임상소견 및 검사소

견과 방사선 소견이 확실한 23례를 대상으로 하였으며, 이 중 골간단부의 감염과 단순히 연부 조직 처치만으로 감염이 조절된 경우는 제외하였다. 상기의 예들은 감염의 진단, 변연 절제술, 연부 조직의 피복, 골 이식술을 시행한 후 감염 제거 및 골유합 기간에 대하여 관찰하였으며, 주위 관절의 기능에 대하여는 증례가 적어 분석하지 못했다.

2) 성별 및 연령분포

23명의 환자중 남자가 22명, 여자가 1명이었으며, 연령분포는 20세부터 72세까지의 연령분포를 보였으며 왕성한 사회적 활동을 보인 20대, 30대가 각각 8례, 7례로 가장 많은 빈도를 보였다(Table 1).

Table 1. Age and Sex of Patients

Age	Male		Female		Total
	F	T	F	T	
11-20	1	0	0	0	1
21-30	4	4	0	0	8
31-40	2	5	0	0	7
41-50	2	3	0	1	5
51-60	0	1	0	0	1
61-70	0	0	0	0	0
71-80	0	1	0	0	1
	9	14	0	1	23
Total	22		1		

F: Femur

T: Tibia

Table 2. Cause of injury

Cause	Cases	
	F	T
High energy trauma		
Traffic accident	6	8
Fall down accident	0	2
Machinery injury	0	2
Low energy trauma		
Direct blow	2	1
Slip down accident	1	1
Total	9	14

F:Femur

T:Tibia

3) 골절의 원인

수상시 손상기전, 연부조직 손상정도 및 골절의 형태를 종합하여 수상시 손상정도를 관찰하면, 고에너지 손상이 18례로 저에너지 손상 5례에 비해 많은 빈도를 보였다(Table 2).

4) 골절의 부위 및 양상

부위별로는 대퇴골이 9례, 경골이 14례였고, 비개방성 골절이 9례, 개방성 14례였고, 개방성 골절은 Gustilo와 Anderson의 분류에 의하면 type I 1례, type II 7례 및 type III 6례였다(Table 3).

5) 최초로 감염이 나타난 시기

최초로 감염이 나타난 시기는 임상적으로 손상부위의 국소적인 열감, 발적, 동통 및 압통과 혈액검사소견을 기준으로 하였으며, 폐쇄성 골절에서는 관혈적 정복술 후 감염이 나타날 때의 기간을, 개방성 골절에서는 수상 후 감염이 나타나는 시기로 하였으며, 폐쇄성 골절에서는 2일에서 20일로 평균 8.9일, 개방성 골절에서는 2일에서 23일로 평균 9일이었다(Table 4).

6) 감염 원인균

세균 배양 검사상에서 포도상 구균 단독 감염이

11례였으며, 혼합감염이 7례, 기타균주 4례였고, 1례에서는 균 배양 검사상 균주의 성장은 없었으며, 연속적인 균 배양검사상 균주의 변환은 없었다(Table 5).

7) 골절에 대한 초기 처치

골절에 대한 초기 처치는 폐쇄성 골절에서는 금속정 고정술 2례, 금속판 내고정술 7례, 개방성 골절에서는 견인술 1례, 금속정 고정술 3례, 외고정장치 8례, 금속판 내고정술이 2례였다(Table 6).

8) 치료방법

1. 감염 조직과 사골의 철저한 제거

균 배양 검사는 창상의 표층과 심부에서 시행한 후 감수성이 있는 항생제를 선택하여 사용하였으며, 감염된 연부 조직의 제거 및 세척술을 통하여 골절부에서 감염의 활동성을 줄인 후 감염부의 사골을

Table 3. Sites and Types of Fracture

Site	Closed	Open (Gustilo & Anderson's classification)			Total
		Type I	Type II	Type III	
Femur	6	0	1	2	9
Tibia	3	1	6	4	14
Total	9	1	7	6	23

Table 4. The time on which the first infection sign was developed

Time(days)	Femur		Tibia	
	close	open	close	open
~ 7	1	2	3	6
8~14	4	0	2	2
15~21	1	1	0	0
22~	0	0	0	2
Total	6	3	5	10

Table 5. Organism cultured

Organism	Cases
<i>S. aureus</i>	11
<i>S. aureus</i> & <i>P. aeruginosa</i>	2
<i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> & <i>E. coli</i>	1
<i>Serratia marcescens</i>	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	2
<i>Bacillus</i> species	1
<i>Serratia marcescens</i> & <i>Enterobacter</i> species	1
<i>Serratia liquefaciens</i> & <i>P. aeruginosa</i>	1
<i>Enterobacter cloacae</i> & <i>Bacillus</i> species	1
<i>E. coli</i> , <i>Proteus</i> & <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
None	1
Total	23

S:Staphylococcus

P:Pseudomonas

E:Escherichia

Table 6. Initial treatment

Tx.	Site	Femur		Tibia		Total
		close	open	close	open	
Traction		0	1	0	0	2
External fixator		0	1	0	7	8
IM nailing		1	1	1	2	4
Plate		5	0	2	2	9
Total		6	3	3	11	23

Tx.:treatment

IM:intramedullary

가능한 완전히 제거하고 육아조직이 자랄 수 있는 환경을 만들어 주었다. 저자들은 최소 1회, 최대 4회의 감염조직과 사골의 제거술을 시행하였다.

2. 연부조직의 피복

연부 조직의 피복은 감염이 잘 조절되고 모든 활동성 감염의 소견이 사라져야 하며 전신적인 증상이 없어야 한다. 피부 결손이 없었던 대퇴부 9례와 하퇴부 3례는 이차 봉합술을 시행하였으며, 연부 조직 결손을 보인 하퇴부 11례중 골막이 존재하였던 4례는 변연절제술 후 천층 식피술을 시행하였고, 골막이 파열된 7례 중 2례는 피부근육판 이식술을, 2례에서 Papineau술식, 3례에서는 국소 피판술을 시행하였다(Table 7).

3. 견고한 고정술

감염성 골절에서 골유합을 획득하는데 있어 중요

한 점은 골절부의 견고한 안정성을 얻는데 있다. 고정물이 견고하여 초기 고정물을 그대로 유지한 경우는 대퇴골 2례, 경골 3례였으며, 초기 고정술이 견고하지 못하였던 18례에서 이를 제거한 후 13례에서는 골수강 금속정을, 1례에서는 외고정 장치들, 1례에서는 금속판 내고정술을, 3례에서는 Ilizarov기기를 이용한 골의 신연, 전이 방법을 시행하였다(Table 8).

4. 골이식술

골이식술은 골결손이 있을 때와 골절부의 골형성을 촉진시키기 위하여 총 17례에서 시행되었으며, 골결손이 골절의 안정성에 영향을 줄만큼 심한 경우에는 피질골 자가 이식술을 시행하였고, 안정성에 영향을 주지 않을 때에는 자가 해면골 이식술을 시행하였다. 경골은 13례에서 해면골 이식술을 시행하였고, 이중 2례에서는 Ilizarov 기기를 이용한 신연술 후 해면골 이식술을 시행하였고, 2례는 Papineau술식으로 시행하였다. 대퇴골에서는 3례에서 자가 해면골 이식술을 시행하였는데, 이중 1례에서는 Ilizarov 기기를 이용한 신연술 후 해면골 이식술을 시행하였고, 분절결손이 있었던 1례에서는 비골이식과 해면골 이식술을 시행하였다(Table 9).

Table 7. Soft tissue coverage

Soft tissue coverage	Femur	Tibia
Secondary closure	9	3
STSG	0	4
Myocutaneous flap	0	2
Papineau technique	0	2
Rotational flap	0	3
Total	9	14

STSG : Split thickness skin graft

Table 8. Type of final fixation

Not loose implant(unchanged)	T	F
External fixator	2	0
IM nailing	1	1
Plate	0	1
Loose implant(changed)	T	F
External fixator	1	0
IM nailing	8	5
Plate	1	0
Ilizarov	2	1
Total	15	8

IM:Intramedullary

F:Femur

T:Tibia

Table 9. Bone graft

Bone graft	Femur	Tibia
Cancellous bone graft	2	9
Fibula graft+cancellous bone graft	1	0
Distraction-transport+cancellous bone graft	1	2
Papineau method	0	2
None	5	1
Total	9	14

Table 10. The time on which infections was controlled

Time	Femur		Tibia		Total
	close	open	close	open	
-6Mo.	1	0	1	7	9
6Mo.-1Yr.	2	1	2	3	8
1Yr.-1Yr.6Mo.	2	2	0	1	5
1Yr.6Mo.-2Yr.	1	0	0	0	1
Total	6	3	3	11	23

Mo. : month

Yr. : year

9) 감염이 조절된 시기와 항생제 사용 기간

감염이 조절된 시기는 임상적으로 창상이 치유되고 압통이나 국소 발열 등의 감염 소견이 없어지고 혈구 침강 속도가 정상으로 될 때까지를 기준으로 하였으며 최단 3개월에서 최장 1년 8개월까지였다. 항생제 사용은 감염이 사라지고 혈구침강속도가 정상화된 후 1개월까지 최단 4개월에서 최장 1년 9개

월까지 사용하였다(Table 10).

10) 골유합

골유합의 판정은 방사선상 소견을 기준으로 하였으며, 전례에서 골유합이 이루어졌고 골유합 기간은 임상적으로 감염의 증거가 나타날 때부터 방사선학적으로 골유합이 이루어졌을 때까지를 기준으로 하

Fig. 1-A. Type II open Fx. of 23 years old male. The x-ray showed transverse Fx. of midshaft of Rt. tibia.

B. Postoperative x-ray showed anatomical reduction with external fixator fixation.

C. 10 days after trauma, the x-ray showed wide bone debridement.

D. 18 weeks after trauma, the x-ray showed autogenous bone graft in Papineau technique.

E. 1 year 5 months after trauma, the x-ray showed union state.

였으며, 경골의 경우는 최단 6개월, 최장 2년이었으며, 대퇴골의 경우는 최단 6개월, 최장 2년 1개월이었다(Table 11).

Ⅲ. 증례보고

증례 1. 서O길

32세 남자환자로 산재사고로 우측 경골 중간부에 Gustilo와 Anderson분류 제 Ⅱ형의 개방성 골절이 발생하였다. 응급으로 변연절제술과 일차 봉합 및

Table 11. Bone union

Time	Femur	Tibia
-6Mo.	1	2
6Mo.-1Yr.	1	9
1Yr.-1Yr.6Mo.	1	1
1Yr.6Mo.-2Yr.	5	1
2Yr.-	1	1
Total	9	14

Mo. : month

Yr. : year

Fig. 2-A. Type Ⅲ B open Fx. of 28 years old male. The x-ray showed comminuted Fx. with bone loss of midshaft of Rt. tibia fixed with external fixator.

B. 3 weeks after trauma, the x-ray showed wide bone debridement.

C. 3 months after trauma, the x-ray showed Brooker Wills nail and autogenous bone graft.

D. 9 months after trauma, the x-ray showed union state.

외고정 장치를 시행하였다. 수상 후 10일에 감염소견을 보여 배농술과 골 소파술을 시행하였으며, 수상 후 18주에 감염소견이 조절되어 Papineau술식의 해면골 이식술을 시행하고 11주 후에 천층 식피술을 시행하였다. 수상 후 1년 5개월에 골유합 소견을 보였다(Fig. 1).

증례 2. 손O호

28세 남자 환자로 교통 사고로 인해 우측 경골에 Gustilo와 Anderson분류 제 III B형의 개방성 골절이 발생하여 타 병원에서 변연절제술과 외고정장치를

를 부착한 채로 본원에 내원하였다. 수상 3주째 본원에서 변연절제술과 부골절제술을 시행하고 1주일 후 가자미근을 이용한 근육판이식술과 천층식피술을 시행하였으며, 수상 3개월째 Brooker Wills정을 이용한 내고정술과 자가골 이식술 시행 후 6개월째 골유합 소견을 보였다(Fig. 2).

증례 3. 김O훈

22세 남자 환자로 교통 사고로 좌측 대퇴부 중간부 골절 발생하여 타 병원에서 DCP를 이용한 관혈적 정복술을 시행하였으나 감염성 불유합 발생하여

Fig. 3-A. 22 years old male. The x-ray showed bone destruction with sclerotic change of fracture site and evidence of implant loosening.

- B.** The x-ray showed wide bone debridement (4cm) and external fixator fixation.
- C.** 8 weeks after bone debridement, the x-ray showed cortical and cancellous graft fixed with interlocking nail and circlage wiring.
- D.** 1 year 2 months after internal fixation with bone graft, the x-ray showed union state.

6개월째 본원으로 전원되었다.

본원에서 DCP제거, 변연절제술 및 부골절제술 시행으로 약 4cm 정도의 골결손이 발생하였으며 외 고정장치로 고정하였다. 술후 2개월째 interlocking정을 이용한 내고정술 및 비골 이식과 해면골 이식술을 시행하여 1년 2개월째 골유합 소견을 보였다 (Fig. 3).

IV. 고 찰

급증하는 교통 사고 및 산업 재해에 의해 다발성 손상이 많아지고 이에 따른 환자의 방어기전이 감소하고, 고에너지와 고속의 손상으로 인하여 장관골 골절이 개방성 분쇄성 경향을 보이고 주위 연부 조직의 손상도 심하여 골절 부위의 감염시 효과적인 치료가 어렵게 된다^{1,15).}

개방성 골절의 치료의 주 목표는 감염을 예방하고 감염 없이 골절을 치유시켜 적절한 기능을 회복하는데 있다. Gustilo⁹⁾는 개방성 골절 환자 중 30%는 다발성 손상을 받은 경우라 하였다. 특히 두부, 흉부, 복부, 골반이나 척수의 손상이 많기 때문에 골절에 대한 수술은 서두르지 말고 생명에 지장을 줄 수 있는 문제부터 고찰해야 하며 연부 조직의 손상, 골 침범 정도, 창상의 감염 정도, 응급 처치 등을 고려해야 한다. 개방성 골절의 감염 예방은 환자의 방어기전, 항생제의 사용, 창상의 가료, 골절의 처치 등을 고려해야 하는데 연부조직의 종창, 피사조직 등은 국소허혈을 초래하여 감염에 저항하는 조직의 방어기전을 감소시킨다.

개방성 골절에서 광범위한 연부 조직의 손상, 골절의 불안정성, 혈관 손상 등으로 감염이 생기기 쉬우며, 이러한 경우에 감염이 생기면 원인균이 대부분의 항생제에 저항하게 되며 연부조직의 종창, 피사된 조직과 국소 허혈 등의 국소적 방어 기전의 변경, 골절부의 감염된 육아조직으로 인하여 견고한 내고정술을 할 수 없어 장기간의 치료로 인한 환자에게 경제적, 사회적 부담을 주게 되며 심한 경우는 사지의 절단에 이르게 된다.

초기 치료가 이환된 사지의 기능적 회복, 장애 등의 결과에 중요한 영향을 미치게 되므로 초기의 적절한 치료는 매우 중요하다.

개방성 골절의 치료 원칙은 응급으로 시행해야 하

며 생명에 영향을 줄 수 있는 문제부터 치료해야 하고, 적절한 항생제의 사용, 충분한 소파술과 세척술, 견고한 고정술, 조기의 골이식술, 이환된 환자의 재활에 있다^{8,9).}

개방성 골절에서 오염된 상처로 인해 감염이 되기 쉬우며, Patzakis¹⁶⁾ 등에 의하면 63%의 감염율을 보고하였다. 개방성 골절시 내고정 후의 감염율은 Clansey와 Hansen⁷⁾에 의하면 Gustilo분류의 제 1형 18%, 제 2형 12%, 제 3형 50%였다고 하며, Chapman과 Mahoney⁴⁾에 의하면 대퇴골에서 3%, 다른 골에서 7%였다고 한다.

항생제의 사용은 과거에는 논란의 대상이 되었지만 Patzakis¹⁰⁾ 등은 항생제 투여를 받지 않은 군에서 13%의 감염을 보였고, PC와 SM을 투여한 군에서 9.7%, Cephalothin을 투여 받은 군에서는 2.3%의 감염율을 보고하였다.

균 배양 검사는 반드시 시행되어야 하며, 이는 창상가료 및 항생제를 투여하기 이전에 창상의 표층과 심부에서 시행하여야 한다.

항생제는 균배양 검사의 결과가 나오기 전까지는 Gram(+)와 Gram(-)감염 모두에 감수성이 있는 항생제를 선택하여 투여한다. 투여 시기는 3일 정도로 이때가 되면 감염의 유무 판별이 가능하고 균 배양 결과가 나온다. 배양 결과가 나오게 되면 감수성이 있는 항생제를 선택하여 사용한다^{8,9).}

창상의 변연절제술은 대단히 중요한데 항생제가 세심한 변연 절제술의 효과를 대처할 수 없기 때문에 철저한 변연 절제술을 시행하여야 한다^{9,11).} 저자의 경우에도 초기의 철저한 변연 절제술을 시행하지 못한 경우에 바로 감염으로 연결되어 장시간의 치료를 요하게 되었다.

살아있는 근조직은 자극시 수축하고, 전체적으로 선흥색을 띠며 출혈을 하게 되므로 피사된 조직을 완전히 제거하여야 하며, 골절의 안정성에 영향을 주지 않는 small free fragment는 제거하고, 골막이 없는 골은 잘 건조되고 쉽게 감염되므로 가능한 연부조직으로 피복해 주어야 한다. 변연 절제술 후 연부조직 손상의 처치는 반흔 조직으로 치료, 국소적인 봉합, 피판 또는 free vascular graft 등을 이용한 방법이 있다^{7,9).}

충분한 골조직과 연부 조직의 피복이 있는 경우에는 직접 봉합을 시행하고 연부 조직의 피복이 불충

분하여 골조직의 손실 없이 노출된 경우에는 골막이 건재한 경우에는 육아조직이 생긴 후 반흔 조직으로 치유되거나 피부 이식을 시행하고 골막이 파열된 경우에는 피사된 골조직을 제거한 후 반흔 조직, 천층 식피술, 경우에 따라서는 국소 피판술, 피부 근육판 이식술을 시행한다.

저자의 경우에는 골막이 파열되었던 7예에서 국소 피판술, 피부 근육판 이식술, Papineau술식을 이용하여 창상을 치유하였다. 불충분한 연부조직과 골조직의 부분적 소실과 함께 노출된 경우 Papineau술식에 의한 방법이 있으며 저자의 경우에도 경골 2례에서 이를 실시하였다.

그외 항생제 염주 삽입은 즉시 reconstruction이 불가능한 예에서 변연 절제술 후 창상을 덮고 연부조직의 결손은 항생제 염주로 채운다. B host에서 초기 이식술 시 이식편의 흡수 또는 실패 위험성이 있을 때 사용하고 항생제는 감수성이 있는 것을 사용한다⁶⁾.

내고정술 시행후 내고정물이 노출된 경우에는 육아조직이 충분히 차도록 기다린 후 천층 식피술을 동반한 근이식술 또는 교차하퇴부 피판술을 시행한다.

감염된 골절의 치료에서 무엇보다 중요한 것은 골절의 안정성에 있다^{1, 4, 11, 14, 15)}. 초기 내고정 장치로 안정성에 기여하고 이완되지 않았다면 그대로 두지만, 내고정물이 이완되었으면 이를 제거한 후 외고정장치 또는 견인 장치를 시행한 후 감염이 조절되면 금속판 또는 골수강내 금속정 고정술을 시행한다. 저자의 경우 견고한 고정을 얻기위하여 감염전 시행된 고정술이 견고한 경우 그대로를 유지하였고, 이완된 경우에는 감염과 골 결손의 정도에 따라 외고정술 또는 내고정물 치환술을 시행하였다.

만성 골수염에서 host의 저항 능력에 대한 만성 골수염의 분류는 3가지로 할 수 있는데 A host는 건강한 환자군을 말하고, B host는 국소적이나 전신적 인자 또는 국소적과 전신적 인자가 복합된 경우, C host는 어떤 이유에서든지 치료의 적응이 되지 않는 경우를 말한다⁶⁾. 질병의 국소이환 상태(nidus)는 Cierny-Mader classification에 의하면 제 1형 골수강 골수염, 제 2형 표재성 골수염, 제 3형 국소골수염, 제 4형 산재형 골수염의 4가지로 나눌 수 있다^{5, 6)}.

골이식술은 Papineau술식에 의한 개방 방법, 폐

쇄성 자가 해면골 이식술, pedicled osseous transfer, Ilizarov술식에 의한 골의 신연-전이 방법, 생골 이식술 등이 있다. Papineau 방법은 사골 절제술 후 10-14일 후에 신선 자가 해면골로 시행하는데 이때 창상은 1/8 inch 정도의 건강한 육아조직으로 차야 한다. 이식골에 혈관 재형성이 되면 천층 식피술을 시행한다. A host에서만 시행이 가능한데 그 이유는 혈관 신생, 이식골 융합 그리고 창상을 경화해야하는 능력이 필요하기 때문이다. 가장 흔한 문제는 이식골의 경화 실패보다도 지속적인 배농 및 피복의 파열이다⁶⁾.

Ilizarov 술식에 의한 골의 신연 방법은 자가 해면골, 적당한 혈관, 적절한 길이의 부족으로 일반적인 방법이 불가능할 때 사용할 수 있다. 단점은 술기가 복잡하고, 신연시 고통이 따른다. 합병증으로 관절 변형, 신경손상, 이영양증, 불유합, pin 부위 감염 등이 생길 수 있다^{12, 13)}.

생골 이식술은 골 결손이 4cm 이하일때 적응이 되고 술기가 어렵고, 고정방법이 복잡하여 이식이 가능한 골이 결손된 골보다 크기와 구조가 못하다. 대부분 B host로 창상의 합병증이 많으며 두 곳에서 유합이 필요하며 스트레스성 골절이 흔하며, 나중에 구제가 힘들다⁶⁾.

V. 요 약

저자들은 1988년 1월부터 1993년 12월까지 메리놀 병원 정형외과에서 장관골의 감염성 골절 23례를 대상으로 분석 검토하여 그 결과를 아래와 같이 요약한다.

1. 감염성 골절 총 23례중 경골이 14례, 대퇴골이 9례였다.
2. 23례 중 개방성이 14례, 비개방성이 9례였다.
3. 최초로 감염이 나타난 시기는 폐쇄성 골절에서 관혈적 정복술 후 평균 8.9일, 개방성 골절에서는 수상 후 평균 9일이였다.
4. 포도상 구균이 11례에서 단독 검출되었고 혼합 감염 7례 중 2례에서 검출되어 가장 많은 원인균이였다.
5. 감염이 조절된 시기는 최단 3개월에서 1년 8개월까지였고, 항생제 사용기간은 감염이 사라지고 혈구침강속도가 정상화된 후 1개월까지 사용하였다.

6. 감염 후 감염조직과 사골 제거술의 횟수는 최소 1회에서 4회까지였다.

7. 골유합 기간은 경골에서 최단 6개월, 최장 2년이었으며, 대퇴골에서는 최단 6개월, 최장 2년 1개월이었다.

8. 감염성 골절 치료에서 감염조직의 철저한 제거, 골 및 연부조직 결손 처치, 골절의 안정성 유지 등이 골유합 및 감염 치료를 위한 가장 적극적인 치료 방법으로 사료된다.

감염된 골절은 확실한 치료방법이 없으며 치료에 난점이 많고 환자에게는 장시간의 병상 생활을 요하게 되고 사지의 기능적 변화와 불구를 야기하여 생활의 변화를 초래하게 된다. 따라서 감염성 골절에서 무엇보다 중요한 것은 이의 예방과 조기진단이며 감염이 생겼을 경우 초기 진단과 적극적인 치료가 필요하다.

REFERENCES

- 1) 박명식, 이강욱 : 장관골의 감염성 불유합의 치료. *대한정형외과학회지* 20:689-699, 1985.
- 2) 김근우, 이해원, 안길영 : 장관골의 감염된 불유합의 치료 및 고찰. *대한정형외과학회지* 24:794-803, 1989.
- 3) **Chapman MW** : Immediate internal fixation in open fractures. *Orthop Clin North America*, 11:579-591, 1980.
- 4) **Chapman MW and Mahoney M** : The role of early internal fixation in the management of open fractures. *Clin Orthop*, 138:120-131, 1979.
- 5) **Cierny G, Mader JT and Penninck JJ** : A clinical staging for adult osteomyelitis. *Cont Orthop*, 10:5-10, 1985.
- 6) **Cierny G** : Chronic osteomyelitis : Result of treatment. *Instructional Course Lectures*, Vol. 39:495-508, 1990.
- 7) **Clancey GJ and Hansen ST Jr** : Open fractures of the tibia, A review of 102 cases. *J Bone Joint surg*, 60-A:118-122, 1978.
- 8) **Gustilo RB and Anderson JT** : Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. *J Bone Joint surg*, 58-A:453-458, 1976.
- 9) **Gustilo RB** : Management of open fractures and complication. *Instructional Course Lectures*, Vol. 31:64-75, 1982.
- 10) **Gustilo RB** : Management of infected fractures. *Instructional Course Lectures*, Vol. 31:18-28, 1982.
- 11) **Kelly PJ** : Infected nonunion of the femur and tibia. *Orthop Clin North America*, 15:481-490, 1984.
- 12) **Ilizarov GA** : The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues : Part I . The influence of stability of fixation and soft tissue preservation. *Clin Orthop*, 238:249-281, 1989.
- 13) **Ilizarov GA** : The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues : Part II . The influence of stability of fixation and soft tissue preservation. *Clin Orthop*, 239:263-285, 1989.
- 14) **Meyer S and Weiland AJ** : The treatment of infected nonunion of fractures of long bones. *J Bone Joint Surg*, 57-A:836-841, 1975.
- 15) **Miller ME, ADA JR and Webb LX** : Treatment of infected nonunion and delayed union of tibia fractures with locking intramedullary nails. *Clin Orthop*, 245:233-238, 1989.
- 16) **Patzakis MJ, Harvey JP and Ivier D** : The role of antibiotics in the management of open fractures. *J Bone Joint Surg*, 56-A:532-541, 1974.