

장관골 개방성 골절의 즉시 내고정(24시간 이내) 치료에 대한 임상적 고찰

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

김윤식 · 유재웅 · 손치수 · 박종석 · 권 희 · 송준민 · 나수균

— Abstract —

A Clinical Study of Immediate Internal Fixation(within 24 Hrs) in Open Fractures of The Long Bones

Yoon Sik Kim, M.D., Jae Eung Yoo, M.D., Chi Soo Sohn, M.D., Jong Seouk Park, M.D.
Hee Kwon, M.D., Joon Min Song, M.D., Soo Kyun Rah, M.D.

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

The major goals in the treatment of open fractures of the long bones are to prevent infection, avoid malunion or nonunion, achieve bone union, and restore limb and patient function as soon and as fully as possible. The treatment modalities adopted in open fractures still remains controversial, especially in Gustilo-Anderson Type III. It has been the fear of infection that has lead to the traditionally accepted opinion that immediate internal fixation of open fractures is contraindicated but, nowadays, it is no longer tabooed. Owing to the early meticulous wound debridement and irrigation, and the use of bactericidal antibiotics, the infection rate reduced remarkably. Fifty-five cases of open long bone fractures treated by immediate internal fixation within 24 hours from injury were reviewed, which were treated at the Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University hospital for nine and half years from June, 1985 to January, 1995.

The results were as follow:

1. There were 20 Type I, 19 Type II A, 10 Type II B and 5 Type II C open fractures treated by immediate internal fixation within 24 hours following to Gustilo-Anderson's classification.
2. The most common causes of open fractures were traffic accident(84%).
3. The associated injuries of the patients treated by immediate internal fixation were in

※ 통신저자 : 송 준 민

충남 천안시 봉명동 23-20

순천향대학 천안병원 정형외과학교실

* 본 논문의 요지는 제 321차 월례 집담회에서 구연되었음.

sequence. 26 multitraumatized patient, 5 arterial injuries, 5 musculotendinous injuries, 3 major joint dislocations and so forth.

4. Normal bony union was achieved in 41 patients(73.2%), Delayed bony union was in 7 patient(12.5%) and nonunion in 8 patients(14.5%).
5. Primary wound healing was achieved in 40 patients(71.4%), superficial to moderate infection were in 5 patients(9%), deep to osteomyelitis in 11 patients(19.6%).
6. According to the subtypes of open fractures, deep to osteomyelitis were 80% in Type III C, 30% in Type III B, 10.6% in Type III A and 10% in Type II.

Key Words : Long bone, Open fractures, Immediate internal fixation

서론

장관골의 개방성 골절에 있어서 치료의 목적은 감염을 방지하고, 부정유합이나 불유합을 방지하여 골유합을 얻으며 궁극적으로는 손상된 사지의 기능을 회복하여 환자로 하여금 다시 정상적인 생활을 할 수 있게 하는데 있다. 특히 손상된 사지에 발생할 수 있는 감염은 결국 불유합의 원인이 되어 전체 사지 및 신체의 재활에 미치는 악영향이 심각함으로 이에 대한 예방은 가장 중요한 목적일 수밖에 없다.

개방성 골절에서 예후에 관여하는 인자로서 가장 중요한 것은 초기 손상시의 에너지의 정도에 따른 연부조직 및 골막의 손상 정도라고 할 수 있겠다. 가해진 에너지의 정도에 따라서 골절의 분쇄상이나 전위 정도가 일반적으로 비례하는 것은 사실이지만, 일반적으로 연부조직 및 골막의 손상정도, 초기 창상의 오염도 등에 따라서 그 예후가 결정된다. 현재 개방성 골절의 분류에 있어서 연부조직의 손상 정도에 따른 Gustilo-Anderson에 의한 분류를 많이 사용하고 있으며 그 임상적 유용도가 높은 것은 사실이지만, 다발성, 복합골절 환자나 신경, 혈관 또는 연부조직 손상 정도가 심각한 환자 등 즉각적 수술이 필요한 경우에 있어서 과연 어떠한 치료 방법의 선택이 적절한지에 대해서는 논란의 여지가 많으며, 고식적 방법에 의한 외고정 치료에서 보다 적극적으로 일차적, 즉각적 내고정 요법이 조심스럽게 시도되고 있는 추세이다.

이에 저자들은 1985년 6월부터 1995년 4월까지 장관골의 개방성 골절로 본인 응급실을 통해 내원하여 내고정술에 의한 치료를 받은 환자들 중, 24시간

이내에 즉각적인 시술을 받은 환자들을 대상으로 창상의 감염율 및 불유합의 빈도 등을 조사하여 개방성 골절에서 즉각적 내고정술에 의한 치료의 유용성을 알아보고자 한다.

대상 및 방법

1985년 6월부터 1995년 1월까지 만 9년 7개월간 장관골의 개방성 골절로 입원하여 수상후 24시간 이내의 즉각적인 내고정술에 의한 수술적 치료를 받은 55명을 대상으로 임상기록과 방사선 사진을 검토하여 분석하고 Gustilo-Anderson의 개방성 골절 유형별 감염율, 불유합율 및 평균 골유합기간 등을 조사하였다.

증례분석 및 치료방법

1. 성별 및 연령 분포

환자의 연령 분포는 5세부터 80세까지로 평균 37세였으며, 남녀비는 남자가 42례, 여자가 13례로 남자에서 보다 높은 발생률을 보였다.

2. 수상 원인

운전자 교통사고가 24례(44%), 보행자 교통사고가 14례(24%)로 교통사고에 의한 것이 대다수를 차지하였고, 오토바이 운전자 사고가 9례(15%), 실족, 추락에 의한 것이 6례(12%) 및 기기에 의한 손상이 2례(4%)였다(Table 1).

3. 손상부위

경골의 골절이 34례로 가장 많았으며 대퇴골 골절

Table 1. Causes of open fractures

Causes	No. of pt.	%
Passenger TA	24	43
Pedestrian TA	14	26
Fall down	6	12
Motorcycle TA	9	15
Machinery Injury	2	4
Total	55	100

Table 2. No. of patients in each type of open fractures treated by immediate IF

Type	No. of pt.	%
I	1	2
II	20	37
III A	19	35
III B	10	19
III C	5	8
Total	55	100

Table 3. Associated injuries of the patients treated by immediate IF within 24 hours.

Associated Injuries	No. of pt.	%
Multi-traumatized	26	47
Neurovascular Injuries	5	9
Musculotendinous Injuries	5	9
Major joint dislocation	3	6
Others	9	17
동반 손상(-)	9	17

이 10례, 전완부 골절이 8례 및 상완골과 족관절의 골절 및 탈구도 각각 2례였다.

4. 골절의 분류

골절의 분류는 Gustilo-Anderson에 의한 연부조직의 손상 정도에 따른 분류를 따랐으며 II형이 20명(37%), IIIA가 19명(35%), IIIB가 10명(19%), IIIC가 5명(8%) 및 I형이 1명 순이었다(Table 2).

5. 동반 손상

2곳 이상의 장관골의 동반 골절이 있는 다발성 골절의 발생 빈도가 26례로 가장 높았으며 그중 관절 내 골절이 동반된 경우가 9례였다. 그외 혈관의 손

상이 5례였으며, 근육이나 인대의 손상이 5례, 주관절의 탈구가 3례에서 발생하였다. 그 외에 두부 손상에 의한 경막하 출혈 및 복부 손상에 의한 복막염 등도 적지 않게 발생하였다(Table 3).

6. 평균 입원 기간

제 III C형은 평균 8개월, III A형은 10.8주, II B형은 11.2주였으며 II형은 11.6주였다.

7. 치료방법

응급실에 내원하여 개방성 골절의 정도에 따라서 생리 식염수를 이용하여 5000-10000ml 정도 창상 세척후, 변연절제술은 가급적 환자의 전신 상태를 고려하여 시행하였다. 파상풍의 예방적 처치와 함께 I형과 II형의 경우에는 Cefazolin sodium 2g을 초기에 주입후 매 8시간 간격으로 1g씩 사용하였으며, 제 III형의 경우 용량을 2배로 하였으며 Aminoglycoside제열의 항생제와 병합 투여하였다. 수술시 다시 창상에 대한 변연절제술 및 세척을 시행하였으며 제 III형의 경우 근육 및 건, 골에 대한 생존력(Viability)를 확인하기 위하여 Tourniquet를 장착 후 처음부터 사용하지는 않았다. 비교적 커다란 골편은 골막과 분리되어 있어도 전체 안정성을 고려하여 제거하지는 않았으며 근육은 생존력의 판단여부가 확실치 않은 것은 과감하게 절제하였다. 골절면에 대한 고정방법의 선택은 환자의 전신적 상태와 골편의 분쇄정도, 창상의 오염도 및 골절부위에 따라서 선택을 달리하였으나 관혈적 또는 도수정복후 각종 기구를 이용한 내고정을 실시하였고, 내고정 기구로는 금속판 및 나사못을 이용한 경우가 17례였고, 골수강 내 확공술을 하지 않은 나사못 맞물림 고정은 6례, 확공술을 시행한 나사못 맞물림 고정이 9례였으며 그외 Ender정 7례, Steinmann핀과 K-강선 등도 다양하게 사용하였다.

연부조직의 처리방법 또한 개방성 골절의 유형에 따라서 제 I형 및 II형의 경우 대부분 일차봉합을 시도하였으며, III형의 경우 광범위한 변연절제술과 창상 세척후 조건에 따라서 봉합의 방법과 시기를 결정하였으며 III A형에서 일차 봉합을 9례에서, 지연 일차 봉합을 8례에서 시행하였고, 이차 봉합과 더불어 피부이식을 시행한 경우가 2례였다. II B나 II C형의 경우 가능한 일차 봉합을 시행하지 않았으

Table 4. Results of wound healing and infection in each type of open fractures treated by immediate IF within 24 hours

Type	Primary Healing	I	2A	2B	3	No. of cases.
I	1(100 %)					1
II	16(80 %)	1(5 %)	1(5 %)	2(10 %)		20
III A	15(78.9%)	1(5.3%)	1(5.3%)	1(5.3%)	1(5.3%)	19
III B	6(90 %)		1(10%)	1(10 %)	2(20 %)	10
III C	1(20 %)			2(40 %)	2(40 %)	5
Total	40(71.4%)	2(3.6%)	3(5.4%)	6(10.7%)	5(8.9%)	55

I - Superficial wound infection.

2A- Moderate wound infection

2B- Deep wound infection with skin defect
Skin graft or flap surgery are required.

3 - Osteomyelitis

며 골막손상이 심한 경우 가급적 골의 노출을 피하기 위하여 근육이나 건막 등을 이용하였으며 창상의 상태가 양호하다고 판단되었을 때 지연 일차봉합 또는 이차 봉합을 시행하면서 결손된 피부와 연부조직은 피부이식과 국소회전 피판술을 병행하여 실시하였다.

8. 치료결과

1) 개방성 골절 유형별 창상의 치유 및 감염율

전체 55례중 감염에 대한 외과적 처치가 필요했던 중등도 이상의 감염은 14례(25%)에서 발생하였고 일차치유 또는 국소적, 표재성 감염은 있었으나 보존적 요법에 치유가 됐던 경우는 42례(75%)였다. 유형별 감염의 빈도는 I형에서는 중등도 이상의 감염이 전체 20례중 3례(15%), III A에서는 전 19례중 3례(16%), III B에서는 전 10례중 4례(40%), III C에서는 전 5례중 4례(80%)에서 발생하였다(Table 4).

2) 창상의 치료방법에 따른 감염

전체 55례중 일차성 봉합을 실시한 32례중 9례(28%), 지연성 일차봉합을 실시한 15례중 5례(33%)와 연부조직의 손상 정도가 심해 창상을 개방한 2례에서 감염이 발생하였으며, 지연성 피부이식을 실시한 5례, 이차 봉합 1례 및 지연성 피판술을 실시한 1례에서는 감염이 발생하지 않았다(Table 5).

3) 개방성 골절유형별 골유합

전체 55례중 정상적인 골유합은 41명(73%)에서

얻어졌으며, 지연유합은 7명(12.5%), 불유합은 8명(14.3%)에서 발생하였다. 골절 유형별 골유합의 빈도는 I형에서는 전체 20례중 15례(75%)에서 정상적인 골유합을 얻었으며 지연유합은 3례(15%), 불유합은 2례(10%)에서 발생하였고 III A형에서는 19례중 15례(78.9%)에서 정상 골유합을 얻었으며, 지연유합은 2례(10.5%), 불유합은 2례(10.5%)에서 발생하였으며, III B형에서는 정상유합이 10례중 8례(80%), 지연유합 및 불유합이 각각 1례(10%)씩 발생하였으며, III C형에서는 5례중 2례(40%)에서 정상 골유합을, 1례(20%)에서 지연유합 및 2례(40%)에서 불유합이 발생하였다(Table 6).

4) 개방성 골절유형과 방사선학적 골유합 기간

방사선학적 골유합 시기는 제 I형은 59주, II형은 평균 24주, III A는 평균 26주, III B는 평균 30주, III C는 평균 32주였다(Table 7).

증례 보고

증례 1.

43세 남자환자로 보행자 교통사고에 의한 우측 경골의 원위 1/3부위에 Gustilo-Anderson III-A형의 개방성 분쇄골절로 응급실에 내원하였다(Fig. 1. A).

수상후 10시간만에 골절의 정복 및 비확공성 골수강내 나사못 맞물림 내고정술을 시행하였고 연부조직의 세척 및 변연절제술 후 창상의 일차 봉합을 시

Table 5. Results of soft tissue healing according to the management of it.

Type	Management(cases)	Infection	Complete healing period(Average)
I	Primary closure(2)	0	2 Wks
II	Primary closure(18)	3	4.6 Wks
	Delayed P-closure(2)	1	
III A	Primary closure(9)	3	5.5 Wks
	Delayed P-closure(8)	1	
	Delayed STSG(2)	0	
III B	Primary closure(2)	2	5.3 Wks
	Delayed P-closure(4)	2	
	Delayed STSG(3)	0	
	Delayed flap(1)	0	
III C	Primary closure(1)	1	29 Wks
	Delayed P-closure(1)	1	
	Secondary(1)	0	
	Open(2)	2	
Total	Primary closure(32)	9(29%)	
	Delayed P-closure(15)	5	
	Delayed STSG(5)	0	
	Secondary(1)	0	
	Delayed flap(1)	0	
	Open(2)	2	

Table 6. Results of bony union in each types of open fractures treated by immediate IF within 24 hours.

Type	Normal Union	Delayed Union	Nonunion	Total(No.)
I			1(100 %)	1
II	15(75 %)	3(15 %)	2(10 %)	20
III A	15(78.9%)	2(10.5%)	2(10.5%)	19
III B	8(80 %)	1(10 %)	1(10 %)	10
III C	2(40 %)	1(20 %)	2(40 %)	5
Total	41(73.2%)	7(12.5%)	8(14.3%)	55

Table 7. Mean duration of radiologic union in each type of open fractures treated by immediate IF.

Type	Mean Duration
I	59 wks
II	24 wks
III A	26 wks
III B	30 wks
III C	32 wks

행하였다(Fig. 1. B, C).

수상후 9개월째 정상적인 골유합 소견을 보이고

있다(Fig. 1. D, E).

증례 2

37세 남자환자로 오토바이 사고에 의한 우측 대퇴골 파상부의 III B형의 개방성 분쇄골절로 응급실에 내원하였다(Fig. 2. A).

수상후 8시간만에 골절의 정복 및 금속판 내고정술을 시행하였고 연부조직의 세척 및 변연절제술을 하고 창상은 5일후 지연 일차 봉합을 시행하였다(Fig. 2. B).

수상후 10개월째 골절부위의 정상적인 골유합 소견을 보이고 있다(Fig. 2. C, D).

Fig. 1-A. Initial X-ray films of 43 years old male show type III-A open fracture of right tibia.

B, C. Immediate postoperative films show reduction and fixation with nonreamed interlocking nail.

D, E. Follow up views at post-operative 9 months show union of fracture with moderate callus formation.

증례 3.

26세 남자환자로 운전자 교통사고에 의한 좌측 대퇴골 전하부의 III C형의 개방성 골절로 응급실에 내원하였다(Fig. 3. A, B).

수상후 8시간만에 손상된 혈관에 대한 즉각적인 일차 봉합을 시행하였고 골절에 대한 정복후 압박고나사 고정술을 시행하였으며 연부조직의 오염도가 심하고 손상이 심하여 세척 및 변연절제술 후 개방하였다(Fig. 3. C, D).

수상후 1개월후 1차 피부 이식술을 시행하였으나 감염은 치유되지 않았다.

수상후 8개월째 골유합을 보여 내고정물을 제거한 후 GPMMA 삽입을 시행하였다(Fig. 3. E, F).

수상후 11개월째 감염의 완전한 치유 및 골유합 소견을 보이고 있다(Fig. 3. G, H).

고 찰

개방성 골절의 치료에 있어서 중요한 목표는 창상의 감염방지, 골절의 부정유합 및 불유합의 방지, 골

Fig. 2-A. Initial X-ray films of 37 years old male show type III-B open comminuted fracture on right distal femur.

B. Immediate postoperative films show reduction and internal fixation with plate.

C, D. Follow up views at postoperative 10 months show union of fracture.

유합, 사지와 신체의 정상적인 기능의 회복이라고 할 수 있으며 특히 제 III형은 그 예후가 불량하여 동반 손상의 치료에 더욱 역점을 두어야 한다^{2,4,6,13,14,19}. 개방성 골절에서 골편의 전위 정도나 분쇄정도 보다도 연부조직과 골막의 손상 정도, 창상의 초기 오염도 및 동맥의 손상여부가 예후에 더욱 중요한 인자로 인식되고 있으며^{1,3,4,13,16}, 따라서 연부조직의 손상 정도에 따른 Gustilo-Anderson 분류법과 그에 따른 치료 방침이 임상적 유용도가 높은 것으로 평가되고 있다. 제 III형과 같은 광범위한 연부조직의 손상이 동반된 경우 초기 창상오염에 대한 처치방법, 대기중에

노출된 골과 동반된 혈관손상에 대한 처치, 골절된 사지의 안정적 고정방법의 선택등이 치료의 관건이라라고 할 수 있다^{5,10}. 그러나 고정방법의 선택과 시기 및 노출된 골에 대한 연부조직의 처리방법에 있어서 아직까지 논란의 여지가 많다^{2,4,6,10}. 개방성 골절의 고정방법은 골절의 해부학적 위치, 분쇄정도, 창상, 동반손상 등을 고려하여 선택해야 한다^{5,10}. 골절부의 견고한 고정을 통한 안정성이 개방성 골절에서 연부조직의 적절한 치료를 할 수 있게 하며 창상의 치유와 골유합의 촉진에 매우 중요하다는 사실에 대한 공통된 인식이 있다^{4,5,20}. Bromley와 Kent등²은

Fig. 3

개방성 골절의 내고정 시기에 대해서 환자의 전신 상태가 허락하는 한 조기에 시행하는 것이 좋다고 언급하였다. 그들은 가장 적절한 시기로 수상 당일울 지정하면서 그것의 장점으로 이때가 국소적 저항력이 최대한 유지될 수 있으며, 미숙한 섬유성 조직 및 염

증성 반응에 대한 골절면의 정확한 정복을 방해받지 않을 수 있다는 점 등을 고려하였다. 개방성 골절에서 시간이 경과할수록 일차 오염된 창상의 감염율은 증가하며 특히 수상후 12시간 이내에 조기 처치가 중요한 것으로 되어 있다. 그러나 아직까지 급속이

Fig. 3-A, B. Initial X-ray films of 26 years old male show type III-C open subtrochanteric fracture on left femur.

C, D. Immediate postoperative film show reduction and fixation with Richard compression hip screw.

E, F. At 8 months from the initial operation, bony union was occurred but chronic draining sinus was not healed so, the plate was removed and GPMMA inserted.

G, H. At 11 months from the initial operation, the infection was controlled and obvious bony union was seen.

개방창에서 균의 증식을 야기한다는 생각으로 개방성 골절에서 금속 내고정술의 적용을 금기시 하는 경향이 많지만, Gristina와 Rovere¹²⁾ 실험적 연구를 통해 내고정 삽입물들이 균의 성장과 전파에 영향을 미치지 않는다고 하였다.

McNeur^등²¹⁾은 금속물이 개방성 골절에서 감염을 더욱 조장한다는 결정적 단서는 없으며 오히려 골절

의 조기 안정화를 통해서 상처의 회복에 도움이 되며 다발성 골절 및 복합손상에 있어서 처치를 쉽게 한다고 하면서 개방성 골절에서의 조기 내고정에 대한 유용성을 강조하였다. Smith^등²²⁾은 수상후 24시간 이내에 즉시 내고정을 시행한 개방성 복합골절 219례와 수상후 6일 이내에 내고정을 시행했던 비개방성 골절 180례를 비교하여 평균 지연 유합율과 골

유합 시기 및 감염율을 알아본 결과, 각각 48%와 30%, 33주와 26주 및 20%와 6.6%로 나타나 개방성 골절에서의 즉시 내고정에 의한 치료가 높은 합병증을 보인다고 발표하였다. Claffey⁷와 Gallinaro¹¹는 개방성 골절의 고정방법에 따른 각각의 불유합율과 감염율을 비교한 결과 외고정술에 의한 고정법이 내고정술에 비해서 우수하다고 하였다. 그러나 최근에 Chapman등⁶은 내고정술에 대한 적절한 적응의 선택과 섬세하고 올바른 수술시기 및 엄격한 슬루처치를 통해 보다 향상된 결과를 기대할 수 있다고 하였다. Pankovich등²⁰은 16명의 대퇴골 개방성 골절환자 가운데 9명에 대하여 조기 내고정을 시행하여 1례의 감염도 발생하지 않았다고 보고하였다. Esser등¹¹도 20명의 개방성 골절 환자에 대한 즉시 내고정을 시행한 결과 1례에서만 감염이 발생했음을 보고하였다. Chapman과 Mahoney⁶는 개방성 골절에서 조기 내고정을 실시할 경우 제 I형은 1.9%, 제 II형은 8%, 제 III형은 41%에서 조기 감염율을 보이고, 전 개방성 골절의 감염율은 평균 10.6%였다고 발표하면서, 제 I형에서는 비개방성 골절과 동일하게 치료하고 제 II형과 제 III형에서는 다발성 골절, 조기거동이 요구되는 노인환자, 관절 내 골절 및 혈관 손상이 동반된 환자에서 사지 및 생명구제의 목적으로 조기 내고정술의 적응을 보고 하였다. 저자들의 경우, 개방성 골절의 조기 내고정을 시행했던 적응증으로 다발성골절, 동맥손상, 주관절의 골절탈구 등이 전체의 72%를 차지하였고 중등도 이상의 감염율은 25%였다(Table 4).

개방성 골절의 창상의 봉합시기 및 방법에 대해서도 아직 일치된 정설은 없으며 저자마다의 연구결과에 따라서 그 결과를 달리한다. Chapman과 Mahoney⁶는 창상의 일차 봉합을 해서는 안되고, 수상 5일후 지연성 일차 봉합을 실시해야 한다고 했고, 연부조직의 손상이 클때는 피부 이식을 시행하는 것이 좋다고 하였다. Gustilo와 Anderson^{12,15,16}은 개방성 골절에서의 평균 감염율은 2.5%였으나, 조기 내고정술을 시행할 경우 감염율이 증가한다고 보고하면서 특히 분절형 골절, 연부조직의 손상이 심한 개방성 골절의 경우 연부조직의 조기 봉합을 실시하면 감염율이 높아지므로 제 III형 개방성 골절에서 지연 봉합을 실시해야 한다고 하였으며 G(-)균주의 감염방지를 위해서 지연 봉합은 7일 이

내에 실시하라고 하였다. 그러나 Roth등은 원내 감염균들이 개방성 골절의 감염을 일으키는 것은 입원 후 오염 때문이며, 이를 예방하기 위해서는 창상의 일차 봉합이 필요하다고 강조하였다. LaDuca¹⁷는 내고정술 실시후 피부결손이 남아있으면 근육으로 금속위를 덮고, 느슨한 피부봉합을 실시한후 사강(dead space)이 있으면 흡인식 배액장치를 설치하여 치료하였다. Veliskakis²⁸는 경골의 개방성 골절에서 내고정 장치후 창상의 일차 봉합을하여 81%의 창상의 일차 치유율과 87%의 골절의 일차 치유율을 보고하였다. Chapman등⁶은 연부조직의 안정화를 통해서 신생혈관의 형성을 촉진하고 백혈구의 이동과 영양분의 확산이 이루어져서 감염에 대한 저항이 커진다는 점을 강조하면서 개방성 골절에 있어서 연부조직의 안정화에 대한 중요성을 강조하였으며 연부조직의 손상 유형별 봉합시기에 대해서 제 II형의 경우 일차 봉합을 시행하지 말 것을 권하였다. 저자들의 경우, 창상의 일차 봉합을 시행한 32례중 29%에서, 지연 일차 봉합을 시행한 15례 가운데 33.3%에서 중등도 이상의 감염율을 보인 반면, 이차 봉합이나 이차 지연 피부이식을 시행한 7례에서는 창상의 감염이 발생하지 않았으며 특히, III B형과 III C형에서 일차 봉합 및 지연 일차 봉합을 시행했던 8례중 6례에서 중등도 이상의 감염이 발생하였다(Table 5).

요 약

순천향대학병원 정형외과학교실에서는 1985년 6월부터 1995년 1월까지 즉시 내고정 요법으로 치료한 55례의 장관골 개방성골절을 연부조직의 손상 정도에 따른 Gustilo-Anderson의 분류에 의거하여 감염 및 불유합 빈도 등을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전 55례중 동반 손상으로 다발성 골절이 26례, 동맥손상이 5례, 근육 및 건의 파열이 5례 및 관절의 탈구가 3례였다.
2. 전 55례중 정상적인 골유합은 41례(73.2%)에서 나타났으며 지연유합 7례(12.5%), 불유합이 8례(14.5%)에서 각각 나타났다.
3. 전 55례중 중등도 이하의 감염이 5례(9%), 중등의 감염 및 골수염의 발생이 11례(19.6%)에서 발

생하였다.

4. 연부조직 손상의 유형별 감염율은 제 III C형에서 80%, III B형에서 30%, III A에서 10.6% 및 제 II 형에서 10%로 나타났다.

이상 장관골의 개방성 골절의 치료에 있어서 연부 조직과 골절면의 조기 안정화는 가장 중요한 요소이며, 창상의 봉합시기는 제 III 형의 경우에는 일차 봉합보다는 지연 일차 봉합 또는 이차 봉합을 시도하는 것이 바람직하며 골절의 조기 내고정은 다발성 골절, 복합손상, 동맥손상, 관절내골절등에서는 고려될만한 바람직한 방법중의 하나라고 사료된다.

REFERENCES

- 이한구, 김성일, 이영인 : 개방성 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 25-6:1681-1690, 1990.
- Bromley and Kent : The place of delayed internal fixation in the treatment of fractures of the long bones. *J Bone Joint Surg*, 46-B:393, 1964.
- Chapman MW : The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin Orthop*, NO. 138:120-131, 1979.
- Chapman MW and Mahoney M : The role of internal fixation in the management of open fractures. *Clin Orthop No*. 138:120-131, 1979.
- Chapman MW : Role of Bone Stability in Open Fractures. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol. 31, p.75. St. Louis, C.V. Mosby, 1982.
- Chapman MW : The use of immediate internal fixation in open fractures. *Orthop Clin N Am*, 11, 597-591, 1980.
- Claffey T : Open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 42-B:407, 1960.
- Clansey BJ and Hansen ST Jr : Open fractures of the tibia, A review of 102 case. *J Bone Joint Surg*, 60-A:118, 1978.
- Donald A Wiss : Flexible medullary nailing of acute tibial shaft fractures. *Clin Orthop*, No. 212: 122-131, 1986.
- Davis AG : Primary closure of compound-fracture wounds: with immediate internal fixation, immediate skin graft, and compression dressings. *J Bone Joint Surg*, 30-A:405-415, 1948.
- Esser MP : Closed Kuntscher Nailing: A clinical review after 20 Years. *Injury*, 13:455-459, 1982.
- Gallinaro P, Crova M and Denicolai F : Complication in 64 open fractures of the tibia. *Injury*, 5: 157, 1973.
- Gristina AG and Rovere GD : An In Vitro of the Effects of Metals in Internal Fixation on Bacterial Growth and Dissemination. *J Bone Joint Surg*, 45-A:1104, 1963.
- 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.
- Gustilo RB and Anderson JT : Immediate Internal Fixation in Open Fractures. *Orthop Clin N Am*, 11, 569-577, 1980.
- Gustilo RB, Mendoza RM and Williams DN : Problems in the management of Type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. *J Trauma*, 24:8, 742-746, 1984.
- Gustilo RB : Management of Open Fractures and Complications. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. vol. 31. pp. 64-74, St. Louis, C. V. Mosby, 1982.
- Hassenhuttl K : The treatment of unstable fractures of the tibia and fibula with flexible medullary wires. *J Bone Joint Surg*, 63-A:921-931, 1981.
- LaDuca JN : Primary open reduction and internal fixation of open fractures. *J Trauma*, 20:580-586, 1980.
- Lhow DW, Hansen ST : Immediate nailing of open fractures of the femoral shaft, *J Bone Joint Surg*, 70-A:812-820, 1988.
- Moed BR, Kellam JF and Foster RJ : Immediate internal fixation of open fractures of the diaphysis of the forearm. *J Bone Joint Surg*, 68-A:1008-1017, 1986.
- McNeur JC : The management of open skeletal trauma with Particular reference to internal fixation. *J Bone Joint Surg*, 52B.:54-60, 1970.
- Patzakis MJ, Harvey JP and Ivler D : The Role of Antibiotics in the Management of Open Fractures. *J Bone Joint Surg*, 56-A:532-542, 1974.
- Patzakis M : Management of Open Fractures. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol. 31. p. 62, St. Louis. C. V. Mosby, 1982.
- Pankovich, AM : Closed Ender Nailing of Femoral-Shaft Fractures. *J Bone Joint Surg*, 61-A: 222-232, 1979.
- Spiegel PG : Early internal fixation in open frac-

- tures, *Clin Orthop*, 138:20-22, 1979.
- 27) **Smith JEM** : Results of early and delayed internal fixation for tibial shaft fractures. A review of 470 fractures. *J Bone Joint Surg*, 56-B:469-477, 1974.
 - 28) **Velazco A, Whitesides TE** : Open fractures of the tibia treated with the Lettes nail. *J Bone Joint Surg*, 65-A:879-884, 1983.
 - 29) **Veliskakis KP** : Primary internal fixation in open fractures of the tibial shaft. The problem of wound healing. *J Bone Joint Surg*, 41-B:342-354, 1959.
 - 30) **Whiteside LA, Kosuke Ogata** : The acute effects of periosteal stripping and medullary reaming on regional bone blood flow. *Clin. Orthop.*, No. 131: 266-272, 1978.