

개방성 장관골 골절의 합병증에 대한 임상적 고찰

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

오순탁 · 이인재 · 윤태현

= Abstract =

A Clinical Observation of 148 Complications in the Open Fracture

Soon Tak Oh, M.D., In Jae Rhee, M.D. and Te Hyun Youn, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chosun University, Medical College, Kwangju, Korea

One hundred forty eight complications in 135 cases of long bone fractures experienced during the period from May 1971 to December 1979, at the Chosun University Hospital and analysed its retrospectively.

The results were obtained as follows.

1. The order of incidence of complications were as follows; infection (39.8%), delayed union (23.6%), malunion (13.5%), ankylosis of joint (12.2%), nonunion (8.1%) and peripheral nerve injury (2.8%).
2. Of all 127 patients, 97 patients were male and 30 patients were female, and 72 patients (56.7%) were caused by traffic accidents. The sex ratio between male and female was 3.2:1.
3. The major complications were frequently associated with other fractures and dislocations, brain injuries.
4. Those of open, comminuted fracture and delayed transfer cases to the Orthopedic Surgeon were predisposing factors to development of the severe complication.

Key Words: Complications, Long bone, Open fracture

서 론

개방성 장관골 골절은 이를 치료함에 있어 최근까지 많은 발전을 가져왔다. 정확한 기전적 진단이 가능해지고 외부고정방법의 개선과 아울러 수술방법도 더욱 향상되었을 뿐 아니라 내고정시에 사용되는 금속도 여러가지 방향으로 개량되어 급속한 발전을 보이고 있으며 또한 환자의 치료면에 있어서도 많은 진전을 보이고 있는 실정이나 골절후에 임상적으로 직면하는 합병증은 기계문명의 발달로 인한 심한 손상으로 오히려 증가의 추세이다. 일반적으로 골절치료의 목표는 통증의 제거, 골결의 적절한 정복 및 유지, 정상적인 골유합 그리고 기능의 최복원 달성함에 있는데 이의 도달과정에서 경험하게 되는 합병증은 여러 각도에서 분류할 수 있다. 정도에 따라 중합병증(major complication)과 경합병증(minor complication), 발생시기에

따라 조기 합병증과 만기 합병증 그리고 외인성 여부에 따라서 외인성, 비외인성 등의 합병증으로 분류되며 이러한 합병증 중에는 골결 당시 환자의 연령, 건강상태, 골결의 부위, 골결의 형태 및 치료방법 등에 따라 결정지워지는 경우도 있으나 이를 분석하여 사전에 적절한 치료와 조치를 시행함으로써 합병증을 예방할 수 있는 경우도 많다. 이에 저자는 1971년 5월부터 1979년 12월까지 만 8년 7개월간 조선대학교 의과대학 정형외과학교실 교실에서 경험하였던 개방성 장관골 골절 환자중 추시가 가능하였던 127명의 135골절에서 병발하였던 148합병증에 대하여 임상적 분석결과를 문헌적 고찰과 아울러 보고하는 바이다.

증 례 분석

1. 관찰 대상

지중 장관골 골절에중 임상적 분석상의 이점을 감안

하여 대퇴골 25예, 경골 76예, 상박골 12예 및 전박골 22예, 골절 총 135예 중에서 발생의 빈도와 임상적 의의가 높다고 사료되는 감염(59예), 자연유합(35예), 불량유합(20예), 관절강직(18예), 부전유합(12예) 및 신경손상(4예) 등 총 148 합병증예를 대상으로 하였으며 감염은 경도의 분쇄성 감염예를 제외한 심재성 감염은 대상으로 하였으며, 자연유합은 대퇴골 및 경골 골절에서는 골유합의 기간이 이차적인 수술조작없이 6개월 이상, 상박골 및 전박골 골절에서는 5개월 이상이 소요되었던 경우를 제외하였으며 불량유합은 5도 이상의 굴곡변형, 2cm 이상의 단축 및 회전변형을 대상으로 하였고 관절강직은 주로 골신 운동범위의 감소와 전 갑판에서는 외전 거상을, 주관절에서는 회내 회외 운동가능력의 감소를 추가하였고 관절강직의 기준은 정상운동범위의 4분의1 이상의 제한이 있을 때를 기준으로 하였다.

부전유합은 하지골에서 6개월, 상지골에서 5개월을 기준으로 하여 골유합의 진전을 볼 수 없이 이차적으로 수술조작이 필요한 경우를 부전유합으로 판정했으며 말초신경 손상은 불완전 마비를 제외한 완전 마비의 예를 합병증으로 취급하였다.

2. 성별 및 연령 분포

총 127예 중 남자가 97예 여자가 30예로 남녀의 비는 3.2대 1로 남자에서 훨씬 많았으며 연령별로는 5세 부터 84세 사이로 다양한 분포를 보였으나 주로 20대와 30대 환자가 대부분을 차지하였다(Table 1).

Table 1. Distribution of Age and Sex

| Age | Male | Female | Total (%) |
|---------|------|--------|------------|
| 0—9 | 6 | 2 | 8 (6.2%) |
| 10—19 | 13 | 1 | 14 (11.0%) |
| 20—29 | 24 | 4 | 28 (22.0%) |
| 30—39 | 30 | 8 | 38 (30.1%) |
| 40—49 | 14 | 7 | 21 (16.5%) |
| 50—59 | 8 | 5 | 13 (10.2%) |
| Over 60 | 2 | 3 | 5 (4%) |
| Total | 97 | 30 | 127 (100%) |

3. 골절의 원인

원인별로는 교통사고가 72예로 54.1%이었고 추락이나 실족사고가 30예 (23.6%)이었으며 교통사고와 추락

사고가 전체의 77.7%로 대부분이었다(Table 2).

Table 2. Causes of fractures

| Etiology | No. of patients (%) |
|---------------------|---------------------|
| Traffic accident | 72 (56.7%) |
| Fall and slip | 30 (23.6%) |
| Direct blow | 14 (11.0%) |
| Industrial accident | 11 (8.7%) |
| Total | 127 (100%) |

4. 골절부위와 합병증과의 관계

대퇴골 골절시에는 감염 및 관절강직이 각각 8예 (28.6%)로 빈도가 제일 높았으며 경골 골절시에는 합병증 81예 중 감염이 31예 (38.3%), 자연유합이 25예 (30.9%)이었으며 상박골 골절시에는 감염이 8예 (57.1%)로 다른 합병증보다는 비교적 높은 빈도였었고 전 박골 골절시에는 감염이 12예 (48%)로 빈도가 높았음을 관찰할 수 있었다.

따라서 합병증 총 148예 중 감염이 59예 (33.9%)로 이는 경골 골절시 많이 발생하였으며 자연유합은 35예 (23.6%)로 이도 또한 경골 골절시 흔히 발생되었고 불량유합은 20예 (13.5%)로 역시 경골 골절시에 흔히 발생하였다.

관절강직은 대퇴골 및 경골 골절시에, 부전유합은 경골 골절시에 흔히 볼 수 있었으며 신경손상은 4예 (2.7%)로써 전박골 골절시 2예, 대퇴골 및 상박골 골절시 각각 1예를 관찰할 수 있었다(Table 3).

5. 타 부위의 손상 및 기존 질환

타 부위에 동반된 손상으로는 골절 및 탈구가 16예 (40%)로 가장 많았으며 뇌 손상이 12예 (30%), 두개 골 골절 6예 (15%)의 순위 이었다. 기존 질환으로는 폐 질환이 4예 (40%), 심장 질환 2예 (20%), 당뇨병 2예 (20%) 등이었다(Table 4, 5).

6. 합병증과 분쇄성 여부와의 관계

총 148예 중 단순골절이 52예 (35.1%), 분쇄골절이 83예 (64.9%)로 분쇄골절이 약간 많았음을 볼 수 있었고 합병증 중에서 감염, 관절강직 부전유합 및 신경손상은 단순골절 보다 오히려 분쇄골절에서 더 높은 빈도를 나타내었으며 이에 반하여 자연유합 및 불량유합은 단순골절에서 약간 높았다(Table 6).

Table 3. Distribution of major complications related to involved fracture site

| Complication | Femur (25) | Tibia (76) | Humerus (12) | Forearm (22) | Total (%) |
|---------------|------------|------------|--------------|--------------|-----------|
| Infection | 8 | 31 | 8 | 12 | 59(39.9%) |
| Delayed union | 5 | 25 | 2 | 3 | 35(23.6%) |
| Malunion | 3 | 12 | 1 | 4 | 20(13.5%) |
| Ankylosis | 8 | 7 | 1 | 2 | 18(12.2%) |
| Nonunion | 3 | 6 | 1 | 2 | 12(8.1%) |
| Nerve injury | 1 | | 1 | 2 | 4 (2.7%) |
| Total | 28 | 81 | 14 | 25 | 148(100%) |

Table 4. Associated injuries

| Injured site | No. of patient |
|---------------------------------|----------------|
| Other fracture &/or dislocation | 16(40%) |
| Brain injury | 12(30%) |
| Skull fracture | 6(15%) |
| Abdominal injury | 5(12.5%) |
| Chest injury | 1(2.5%) |
| Total | 40(100%) |

Table 5. Major pre-existing diseases

| Disease | No. of patient (%) |
|-------------------|--------------------|
| Lung diseases | 4(40%) |
| Heart diseases | 2(20%) |
| Diabetes mellitus | 2(20%) |
| Liver diseases | 1(10%) |
| Others | 1(10%) |
| Total | 10(100%) |

Table 6. Relationship between the developed complications and simple or comminuted fractures

| Complication | Simple (52) | Comminuted (83) | Total(%) |
|---------------|-------------|-----------------|-----------|
| Infection | 20 | 39 | 59(89.9%) |
| Delayed union | 20 | 15 | 35(23.6%) |
| Malunion | 12 | 8 | 20(13.5%) |
| Ankylosis | 6 | 12 | 18(12.2%) |
| Nonunion | 3 | 9 | 12(8.1%) |
| Nerve injury | | 4 | 4(2.7%) |
| Total | 56 | 92 | 148(100%) |

7. 골절 수상후 이송까지의 기간

수상후 6시간 이내에 이송되어온 경우가 56예(37.8%)로 제일 많았으며 6시간에서 24시간 이내에 이송되어온 경우가 38예(25.6%), 그리고 7일을 경과해서 이송된 경우가 24예(16.2%)이었다(Table 7).

Table 7. Duration of transportation

| Duration | No. of patient | % |
|-------------|----------------|-------|
| 0-6 hours | 55 | 37.8% |
| 6-24 hours | 38 | 25.6% |
| 2-7 days | 30 | 20.4% |
| Over 7 days | 24 | 16.2% |
| Total | 127 | 100% |

8. 골절부위와 치료방법

개방성 골절의 각 부위별 치료방법을 대별하여 보면 보존적 치료는 경골 골절 76예중 60예(78.9%)로 가장 많았으며 수술적 치료는 대퇴골 골절 25예중 20예(80%), 상박골 골절 22예중 16예(72.7%) 등이었으며 골절 부위에 따른 치료방법은 도표와 같았다(Table 8~12).

Table 8. Methods of the treatment related to the fracture site

| Method | Femur | Tibia | Humerus | Forearm | Total |
|--------------|-------------|---------------|--------------|---------------|-------|
| Conservative | 5 (20%) | 60 (78.9%) | 5 (41.7%) | 8 (27.3%) | 78 |
| Operative | 20 (80%) | 16 (21.1%) | 7 (58.3%) | 16 (72.7%) | 59 |
| Total | 25 | 76 | 12 | 24 | 137 |

Table 9. Methods of the treatment (femur)

| Treatment Method | Site | | | Total |
|----------------------------|--------------|-------------|--------------|-------|
| | Prox. 1/3 | Mid. 1/3 | Dist. 1/3 | |
| Skeletal traction and cast | 1 | 2 | | 3 |
| Cast brace | | 2 | | 2 |
| Compression plate | 1 | 8 | 2 | 11 |
| Küntschner's nail | 1 | 7 | | 8 |
| Blade plate | | | 1 | 1 |

Table 10. Methods of the treatment (tibia)

| Treatment method | Site | | | Total |
|-------------------|--------------|-------------|--------------|-------|
| | Prox. 1/3 | Mid. 1/3 | Dist. 1/3 | |
| Cast | 6 | 12 | 4 | 22 |
| Traction and cast | | 5 | 8 | 13 |
| Pin and plaster | 3 | 20 | 2 | 25 |
| Compression plate | 1 | 6 | | 7 |
| Screw | | 2 | 3 | 5 |
| I-M Nail | | 5 | | 5 |
| Amputation | 2 | | | 2 |

Table 11. Methods of the treatment (humerus)

| Treatment method | Site | | | Total |
|-------------------|--------------|-------------|--------------|-------|
| | Prox. 1/3 | Mid. 1/3 | Dist. 1/3 | |
| Cast | 1 | 2 | | 3 |
| Traction and cast | | | 2 | 2 |
| K-wire | | | 2 | 2 |
| Rush pin | 1 | | | 1 |
| Compression plate | | 4 | | 4 |

Table 12. Methods of the treatment (forearm)

| Treatment method | Site | | | Total |
|----------------------------|--------|------|------|-------|
| | Radius | Ulna | Both | |
| Long arm cast | | | 2 | 2 |
| Skeletal traction and cast | 2 | 1 | 3 | 6 |
| Compression plate | 3 | 3 | 7 | 13 |
| Rush pin | 1 | | 1 | 2 |
| Rush pin and plate | | | 1 | 1 |

9. 주 합병증의 분석

가) 감염

총 59예로 합병증예의 39.8%를 차지하였으며 원인균은 포도상구균이 가장 많았고 녹농균, 대장균 등의 순이었다(Table 13).

Table 13. Causative organisms

| Organism | No. of patient | % |
|------------------------|----------------|------|
| Staphylococcus aureus | 20 | 33.9 |
| Pseudomonas | 11 | 18.6 |
| Coliform bacillus | 10 | 16.9 |
| Proteus mirabilis | 5 | 8.5 |
| Enterobacter aerogenes | 3 | 5.1 |
| Streptococcus | 2 | 3.4 |
| Proteus vulgaris | 1 | 1.7 |
| Paracolon bacillus | 1 | 1.7 |
| No growth | 6 | 10.2 |
| Total | 59 | 100 |

나) 지연유합

총 합병증예중 지연유합은 35예로 23.6%를 차지하였고 이의 원인으로는 불충분한 정복이 10예(28.6%), 감염에 인한 경우가 8예(22.8%), 불충분한 내고정 7예(20%) 등의 순이었다(Table 14).

Table 14. Causes of the delayed union

| Causes | No. of cases | % |
|------------------------------|--------------|------|
| Inadequate reduction | 10 | 28.6 |
| Infection | 8 | 22.8 |
| Inadequate internal fixation | 7 | 20 |
| Improper operative technique | 5 | 14.3 |
| soft tissue trauma | 5 | 14.3 |
| Total | 35 | 100 |

다) 불량유합

총 20예중 불충분한 정복에 인한 경우가 10예(50%)로 가장 많았으며 불충분한 외고정이 6예(30%), 감염 및 부적절한 술기가 각각 2예이었다(Table 15).

라) 관절감직

총 18예로 이는 합병증예의 12.2%를 차지하였고 관절면의 골절을 동반한 예가 8예(44.4%), 고정기간이 길었던 경우가 6예(33.3%) 등이었다(Table 16).

Table 15. Causes of the malunion

| Causes | No. of cases | % |
|------------------------------|--------------|-----|
| Inadequate reduction | 10 | 50 |
| Inadequate external fixation | 6 | 30 |
| Infection | 2 | 10 |
| Improper operative method | 2 | 10 |
| Total | 20 | 100 |

Table 16. Causes of the ankylosis

| Causes | No. of cases | % |
|--------------------------|--------------|------|
| Joint involved fracture | 8 | 44.4 |
| Prolonged immobilization | 6 | 33.3 |
| Soft tissue trauma | 2 | 11.2 |
| Old age | 2 | 11.2 |
| Total | 18 | 100 |

마) 부전유합

총 12예로 전체 합병증예의 8.1%를 차지하였으며 원인으로서는 감염, 연부조직 삼입 등이었다(Table 17).

Table 17. Causes of the nonunion

| Causes | No. of cases | % |
|------------------------------|--------------|------|
| Infection | 5 | 41.7 |
| Interposed soft tissue | 3 | 25 |
| Inadequate reduction | 1 | 8.43 |
| Inadequate internal fixation | 1 | 8.43 |
| Soft tissue trauma | 1 | 8.43 |
| Sacrifice of bone fragment | 1 | 8.43 |
| Total | 12 | 100 |

바) 말초신경 손상

전 합병증예중 신경의 완전 마비가 출현하였던 4예중 전박골 골절시 요골 및 경중신경 손상이 2예이었고 그리고 요골신경 및尺골신경 손상이 각각 1예씩 출현하였다.

사) 기타 합병증

22예중 외상성 관절염이 10예, 혈관손상이 6예, 대퇴골두 무혈성 괴사 1예 등이 발생하였다(Table 18).

Table 18. Miscellaneous complications

| Complication | No. of Cases |
|------------------------------------|--------------|
| Post-traumatic arthritis | 10 |
| Vascular injury | 6 |
| Refracture | 2 |
| Avascular necrosis of femoral head | 1 |
| Radio-ulnar synostosis | 1 |
| Myositis ossificans | 1 |
| Cast syndrome | 1 |
| Total | 22 |

Fig. 1. 33세 남자가 좌측 대퇴골 간부 분쇄상 골절을 받고 Küntscher's nailing 후 지연유합을 보임.

Fig. 2. 35세 남자가 교통사고로 대퇴골 간부의 개방성 골절을 받고 local clinic에서 Küntscher's nailing 후 감염된 상태로 이송된 예로써 골전인술 및 대량제척, 압박금속판 고정술 후 15°의 lateral angulation과 지연유합을 보임.

Fig. 3. 34세 남자가 belt injury로 심한연부조직의 절손을 가진예로 local clinic에서 Steinmann pin 고정 6개월후 감염 및 부전유합 상태로 이송된 예로 골이식술후 4개월이 경과되어 골유합상을 보이고 있음.

Fig. 4. 31세 남자가 교통사고후 좌측 대퇴골 개방성 간부골절과 좌골신경 손상이 동반된 예로 수상 6개월후 압박금속판 고정술로 골유합은 되었으나 등축 하지에 volkmann's Ischemic contracture를 초래한 경우임.

Fig. 5. 36세 남자가 교통사고후 우측 대퇴골 하 1/3부에 심한 개방성 분쇄골절로 Malgaigne's 골절을 동반한 경우로 골이식과 Blade plating 후 지연유합과 슬관절 강직을 보인 경우임.

Fig. 6. 34세 남자가 belt 손상후 우측 상박골 간부 분쇄상 골절과 요골신경손상을 동반하였으며 불충분한 내고정으로 lateral angulation을 보인 경우로 재수술 3개월후 골유합을 보이고 있음.

고 안

장판골 골절의 합병증에 관하여는 국내외의 많은 문헌들이 비교 검토되어 왔음은 물론, 이에 대한 치료법도 서로 상이하여 다소의 차이를 보이고 있었으며 뿐만 아니라 다양한 골절 예들을 취급하고 있어 직접적인 수치의 비교는 큰 의의를 내포하고 있지 못하는 실정이다. 따라서 이러한 합병증을 검토하고 분석함에 있어 발생 요인의 환경과 그 기전을 살펴본은 이를 예방하는데 큰 의의가 있다 하겠다. 특히 환자의 연령은 골절유합에 중요한 영향을 미치는 요인의 하나로써 자 20대 이후의 연령층에서 합병증의 발생률이 많았다고 하였는데^{2,4,9,17,20} 저자의 증례들에 있어서는 전 합

병증예의 평균연령이 35.6세이었으며 20대 이하에서 보다 30대 이후의 성인 연령층에서 대체적으로 많이 발생하였음을 관찰할 수 있었다. 또한 외력의 정도가 아주 강할수록 골절 자체 뿐만 아니라 주위 연부조직의 손상 및 타 장기의 손상이 수반되는 위험이 높을 뿐만 아니라 골절 치유에도 크나큰 지장을 초래할 수 있는 바 이와 같은 골절의 원인적 요인에 의해서도 합병증의 발생에 많은 영향을 받을 수가 있다^{18,19}. 이러한대소의 역학적 요인들은 기계 문명의 발달과 산업재해 사고의 증가로 하여금 합병증의 발생빈도에 커다란 영향을 주고 있다. 저자의 예에 있어서는 교통사고가 전합병증예의 56.7%를 점유하였고 또한 타 부위의 손상과의 관계에 있어서도 대상 골절외의 골절이나 탈구를 동반한 예가 40%로 가장 많았고 뇌손상 및 두개골 손

상, 복강내 장기손상, 흉부 손상등의 순으로 이는 다 발생 손상시 합병증이 초래될 수 있는 가능성을 시사해 주고 있다.

골절 부위에 있어서도 합병증의 종류와 이의 발생을 좌우하는 경향이 있다. 저자의 예에서는 정도의 차이는 있었으나 대퇴골 골절에에서는 주로 감염, 관절강직 및 지연유합 등이 호발하였고 경골 골절의 경우에 있어서는 감염이 가장 많았고 지연유합, 불량유합 및 관절강직의 순서로써 역시 감염이 가장 문제시 되었음을 관찰할 수 있었다. 상박골 골절에서도 마찬가지로 감염과 지연유합, 불량유합 그외 신경손상 등의 순이었으며 전박골의 골절인 경우 역시 감염, 불량유합, 지연유합 및 관절강직의 순위이었다. 특히 개방성 골절의 경우에서는 외력의 정도에 따라서 다소의 차이가 있었으나 손상이 광범위하고 그 정도가 심하기 때문에 합병증의 병발 가능성이 아주 높다^{14, 15}. 뿐만 아니라 개방성 골절에를 총괄하여 외부 개방창의 정도와 상태 등에 따라서 세분하면 더욱 현저한 차이가 있으며 또한 분쇄골절은 단순골절보다 높은 에너지의 외력에 의해서 발생함으로 연부조직의 손상 정도가 심하고 골편의 수가 증가함에 따라서 골유합 역시 지연되어 당연히 고정기간도 길어진다 하였는데¹⁶ 저자의 예에 있어서도 합병증의 발생이 단순골절의 경우보다 분쇄골절에서 23.0%가 더 증가하였음을 관찰할 수 있었다.

기존질환을 가지고 있었던 골절의 예에서는 합병증의 발생도 문제가 되지만 치료 방법의 선택에도 큰 영향을 미칠 수가 있다⁵. 저자의 예에서도 폐결핵이나 결핵성 늑막염을 가졌던 기존 질환 이외에 심장질환, 당뇨병 그리고 간질환 등에서 특히 관혈적 정복술이 요하였던 경우에서 합병증의 발생이 많았으며 이와같은 기존 질환의 경우는 생활수준의 향상과 고령층에서 골절 발생빈도의 증가와 함께 임상적으로 점점 그 합병증의 빈도도 높아가는 실정이다.

치료 방법의 차이에 따라서 합병증의 병발상태 역시 현저한 차이를 보이고 있음을 많은 문헌에서 찾아볼 수가 있다^{8, 9, 10, 13, 14, 18, 22, 23, 25}. 보존적 치료와 수술적 치료의 적응대상이 있겠지만 최근의 추세는 포괄적으로 두 방향을 지향하고 있다. 즉 보존적 요법에서 기능적 보조기의 착용으로 골절 부위와 인접된 관절의 조기운동의 실시로 좋은 결과를 보인 그룹^{12, 20, 21, 24}과 수술적 치료로써 금속 내고정술을 시행하여 골절의 해부학적 정복과 견고한 고정으로 인접 관절의 조기운동이 가능하여 좋은 결과를 보고하고 있는 그룹이 있으며^{4, 16, 17, 21} 각 치료방법이 시행방법 상에도 견해 차를 보이고 있

다. 저자의 경우 전체적으로 치료방법에 따른 차이점은 발견할 수 없었으나 각 부위별로 세분화하여 보면 대퇴골의 경우 수술적 요법으로 골 견인후 금속판 고정술을 시행하였고 보존적 요법으로는 골 견인후 석고 고정 혹은 cast brace을 착용시켰으며 하퇴골의 경우 주로 pin and plaster 방법으로 치료하였다. 대체적으로 개방성 골절에서 연부조직 손상이 심하고 분쇄가 심했던 경우에서 합병증의 발생빈도가 높았으며 전박골의 경우 요골과 척골의 동시 골절을 입었던 경우에는 주로 압박 금속판고정술을 시행함으로써 합병증의 발생 기회가 적었음을 관찰할 수 있었다.

감염은 환자상태, 골절부위, 치료방법 등에 좌우되거나 저자들에 따라서 개방성 골절시는 약 35% 이상의 합병증 발생빈도를 보고하고 있으며 이는 특히 지연유합이나 부전유합 등의 유발인자가 되고있다^{1, 2, 11, 18}. 저자의 예에서는 표재성 감염을 제외한 심재성 감염율이 39.8%로 이들의 보고보다는 다소 높았으며 이의원인은 주로 포도상구균, 녹농균, 대장균 등의 순으로 많았다.

지연유합은 대체적으로 골절치료중 흔히 경험하게되는 합병증으로 특별한 이차적인 조작이 필요없이 고정기간의 연장으로 쉽게 해결이 될 것으로 생각되나 관절강직이나 여타의 합병증과 공존하는 경우가 종종 있다^{1, 11, 18}. 저자의 예에 있어서는 지연유합의 원인으로서는 부적당한 정복이 28.6%를 차지하였고 감염이 8%를 차지하였으며 부적절한 고정과 부적당한 수술조작, 그리고 주위 연부조직의 심한 손상 등의 요인을 찾아볼 수 있었다.

장관골에서 불량유합이라 함은 골절후 정상적인 골의 형태나 길이, 그리고 골편의 위치가 상이하여 변형을 초래하는 경우를 말한다^{7, 11}. 이도 역시 문헌에 따라서 보고가 다양하나, 저자의 경우는 굴곡변형과 2cm 이상의 단축 및 회전 변형예들을 불량유합으로 선택하였던바 전 환자중 13.5%를 차지하였고 그의 주된 원인으로는 불충분한 정복(50%), 부적합한고정(30%), 그리고 부적절한 수술조작(10%) 등이었다. 또한 관절강직은 최근의 다양한 치료방법의 발달로 인하여 감소의 추세를 보이고 있으나 저자의 예에서는 12.2%의 발생빈도를 보였으며 주로 슬관절, 주관절의 강직으로 이의 주된 원인으로는 관절면의 골절을 동반하였던 경우가 44.4%로 가장 많았고 장기간의 고정, 연부조직의 손상 그리고 고령 등이 관절강직의 요인이 되었다.

부전유합은 많은 저자들 간에 그 기준에 따라 차이를 보이고 있으나 그 빈도에 있어서는 환자군과 골절

부위 치료방법 등에 의하여 다양한 결과가 초래되
며^{11,12)} 과거부터 구루병, 괴혈병, 매독, 악성종양,
고령 및 영양장애 등의 전신적인 요인을 강조해 왔으
나 Brasher¹³⁾에 의하면 이러한 전신적인 요인들은 경
미한 역할을 할 뿐이지 그렇게 중요한 문제는 아니라
하였다. 부건유합에 영향을 주는 인자로써 Epps¹⁴⁾는
일반적인 요인으로 성별, 연령, 영양상태, 임신여부,
빈혈 등과 호르몬의 대사장애, 방사선 조사 등을 열거
하였고 국소 인자로써는 혈행장애, 과도한 전인 불충
분한 고정, 감염 그리고 팽압위한 골 소실 및 연부조
직의 삽입 등을 들고 있으나 Watson-Jones¹⁵⁾는 고정
의 중요함을 역설하고 있다. Boyd¹⁶⁾ 등에 의하면 부건
유합은 대퇴골, 경골, 상박골, 요골, 척골 및 세골의
순으로 빈발한다고 주장하고 있으나 저자의 예에서는
경골, 대퇴골, 전박골, 상박골의 순위로 이는 합병증
에 들중 12예(8.1%)가 관찰되었으며 이중 50%는 경골
골절에서 볼 수 있었다.

장관골 골절에서 말초신경의 손상은 각 골절마다 또
는 골절의 부위에 따라서 차이가 있다. Rockwood¹⁷⁾
등에 의하면 상박골 간부 골절시에는 요골신경 마비가
5~10%라 하였으며 대퇴골 간부 골절에서는 좌골신경
마비가 출현할 수가 있으나 극히 드물고 전박골의 골
절의 전위방향에 따라서 요골신경의 마비가 출현할 수
있다 하였으나 이의 발생빈도 역시 희소하다는 보고가
있다. 저자의 경우에 있어서는 일시적인 신경손상을
제외한 완전 신경마비가 상박골간부 골절에서 요골신
경 손상이 1예, 전박골 골절에서 요골신경 및 정중신
경 손상이 2예 그리고 대퇴골간부 골절에서 좌골신경
마비가 1예 등 모두 4예로써 이는 장관골의 단순골절
과 복잡골절 중에서 출현하였던 합병증에 있어서
2.8%를 차지하였으므로 또한 장관골 골절시에도 신경
손상 유무에 대한 세심한 주의가 요망된다 하겠다.

결 론

조선대학교 의과대학 정형외과과 교실에서는 1971년
5월부터 1979년 12월까지 총 환자 127예에서 개방성 장
관골 골절 135 골절에서부터 발병되었던 148예의 합
병증예를 대상으로 임상적인 분석을 가하였던 결과 다
음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전 합병증예의 분포는 감염 59예(39.8%), 지연
유합 35예(23.6%), 불량유합 20예(13.5%), 관절장직
18예(12.2%), 부건유합 12예(8.1%) 및 신경손상 4예
(2.8%) 등 총 148예의 합병증을 나타내었다.

2. 남녀의 비는 3.2대 1로 남자에 많았으면 원인별
로는 교통사고로 인한 경우가 72예(54.1%)로 대부분
이었다.

3. 골절 부위 별로는 경골(76예), 대퇴골(25예), 전
박골(22예) 및 상박골(12예)의 순위였으며 동반손상으
로는 타부위의 골절탈구, 뇌손상 등이었다.

4. 개방성 골절치료 방법중 보존적 치료는 주로 경
골 골절에서, 수술적 치료는 대퇴골 및 상박골 골절에
서 시행하였다.

REFERENCES

- 1) 이기병, 강세운, 이창수, 장의열 : 개방성 장관골
골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학잡지,
Vol. 11, No. 2, June 1976.
- 2) 조은제, 박동욱, 유명철, 김봉진 : 개방성 골절의
초기 처치와 감염에 대한 고찰. 대한정형외과학잡
지, Vol. 15, No. 1, March 1980.
- 3) 최경열, 방영남, 안재환, 유명철, 김봉진 : 경골골
절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학잡지, Vol.
15, No. 2, June 1980.
- 4) Anderson, L.D., Tooms, R.E., and Park, W.
I.: Compression plate Fixation in Acute Dia
physeal Fractures of the Radius and Ulna. J.
Bone and Joint Surg., 57-A : 287-297,
April 1975.
- 5) Boyd, H.B., et al: Observations on Nonunion
of the Shafts of the Long Bones, with a Sta
tistical Analysis of 842 Patients. J. Bone and
Joint Surg., 43-A : 159, 1961.
- 6) Brashear, H.R.: Treatment of Ununited Frac
tures of the Long Bones, Diagnosis and Pre
vention of Non-Union. J. Bone and Joint Surg.,
43-A : 174, 1965.
- 7) Cave, E.F., Burke, J.F., and Boyd, R.J.: Tra
uma Management. 1st Ed, Chicago, Year Book
Medical Publisher, Inc. 1974.
- 8) Charnley, John and Guindy, Adly: Delayed
Operation in the Open Reduction of Long
Bones. J. Bone and Joint Surg., 43-B : 664-
671, Nov. 1961.
- 9) Clancey, G.J., Hansen, S.T.: Open Fractures
of the Tibia. J. Bone and Joint Surg. 60-A :
118-122, Jan 1978.

- 10) Crotwell, W.A.: *Ambulatory Non-Operative Treatment of Femoral Shaft Fractures*, J. Bone and Joint Surg., 112-117, Jan. 1978.
- 11) Epps, C.H.Jr.: *Complications in Orthopedic Surgery*. 1st Ed., Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1978.
- 12) Hardy, A.E., White, P., and Williams, J.: *The Treatment of Femoral Fractures by Cast-Brace and Early Walking*. J. Bone and Joint Surg., 61-B : 151-154, May 1979.
- 13) Lam, S.J.: *The Place of Delayed Internal Fixation in the Treatment of Fractures of Long Bones*. J. Bone and Joint Surg., 46-B : 393-397, Aug, 1964.
- 14) Linden, V., and Larsson, K.: *Plate Fixation versus Conservative Treatment of Tibial Shaft Fractures*. J. Bone and Joint Surg., 61-A : 873-878, Sept. 1979.
- 15) Linden, V., Sunzel, H. and Larsson, K. : *Fractures of the Tibial Shaft after Skiing and Other Accidents*. J. Bone and Joint Surg., 57-A : 321-327, April 1975.
- 16) Müller, M.E., Allgower, M., W., and Willenegger, H.: *Internal Fixation for Fresh Fracture and for Non-Union*. Proc. Roy. Soc. Med., 56 : 455, 1963.
- 17) Protzman Robert R., and William E. Burkhalter.: *Femoral Neck Fractures in young Adults*. J. Bone and Joint Surg., 58-A : 689-695, July 1976.
- 18) Rockwood, C.A. and Green, D.P.: *Fractures*. 1st Ed. Philadelphia, J. B. Lippincott Co., 1975.
- 19) Rosenthal, R.E., Macphil, J.A. and Ortix, J.E.: *Non-Union in Open Tibial Fractures*. J. Bone and Joint Surg., 59-A : 244-248, March 1977.
- 20) Sarmiento, A.A.: *Functional Below the Knee Cast for Tibial Fractures*. J. Bone and Joint Surg., 49-A : 855-875, 1976.
- 21) Sarmiento, A.A., Jack, S.C., and William, F. S.: *Forearm Fractures*. J. Bone and Joint Surg., 57-A : 297-304, April 1975.
- 22) Smith, J.E.M.: *The Results of early and delayed Internal Fixation of Fractures of the Shaft of the Femur*. J. Bone and Joint Surg., 46-B : 28-31, Feb. 1964.
- 23) Stephane, M. et al: *The Treatment of Infected Non-Union of Fractures of Long Bones*. J. Bone and Joint Surg., 57-A : 836-842, Sept. 1975.
- 24) Weissman, S.I., Herold, H.A. and Engelberg, M.: *Fracture of the Middle Two Thirds of the Tibial Shaft. Results of Treatment without Internal Fixation in 140 Consecutive Case*. J. Bone and Joint Surg., 48-A : 257-267, 1966.
- 25) Wilber, M.C. and Evans, E.B.: *Fractures of the Femoral Shaft Treated Surgically*. J. Bone and Joint Surg., 60-A : 489-491, June 1978.
- 26) Wilson, J.N.: *Watson-Jones Fractures and Joint Injuries*. 5th Ed. New York, Churchill Livingstone, 1976.