

## 대퇴골 골절의 내고정후 발생한 기계적 부전

고려대학교 안산병원 정형외과학교실

이순혁 · 임홍철 · 변영수 · 강승구

### —Abstract—

#### **Mechanical Failure of Internal Fixation in Femoral Fractures**

**Soon-Hyuck Lee, M.D., Hong-Chul Lim, M.D.,  
Young-Soo Byun, M.D. and Sung-Gu Kang, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, Ansan Hospital Korea University,  
College of Medicine, Seoul, Korea.*

Operative internal fixation of femoral fractures is widely accepted as the best method of treatment but the techniques are by no means devoid of complications, nor are they simple to execute. A method of treatment must be based on the analysis of the "personality of the fracture", that is, the nature of the fracture and of patient. Mechanical failure such as metal failure, loosening of screw or nail after internal fixation, residual deformity, and nonunion, may impose serious problems on the surgeon and patient unless treatment is appropriate. The authors analyzed 14 mechanical failures of internal fixation in 12 femoral fractures from Dec. 1987 to Aug. 1992 in the department of orthopedic surgery, Ansan Hospital Korea University to study the possible cause of mechanical failure of internal fixation and pursue the way of reducing that complications and obtained the following results.

1. Eleven were males and one was female, most of them were in age of active life.
2. The level of fractures in 12 femorals were subtrochanteric in two, shaft in nine and supracondylar in one.
3. The time interval between internal fixation and failure in 10 failures was 5.5 months on average (range, 3month to 11months). It was uncertain in 4 failures.
4. Mechanical failure were presented as breakage in five plates, loosening of screw in five plates, loosening of screw in two DCP fixation, loosening of nail in one interlocking nail, bending of nail in one Kuntscher nail, one breakage and one bending in two condylar buttres plates, and cutting-out of hip screw in three compression hip screw.
5. The causes of failure were presumed to be improper surgical technique in 7 failures,

inadequate selection of internal fixatives in 5 failures, and inadequate postoperative care in 1 case.

**Key Words :** Femoral fracture, Internal fixation, Mechanical failure.

## 서 론

산업재해 및 교통사고로 인한 대퇴골 골절은 다양한 양상으로 나타나며 증가추세에 있다. 이러한 대퇴골절치료에 있어 현재 금속내고정물을 이용한 골절의 정확한 정복 및 내고정으로 조기관절 운동 및 보행을 실시하는 적극적인 치료가 좋은 결과를 얻을 수 있다는 사실이 인정되어 선택적 방법으로 널리 사용되고 있다. 대퇴골절의 치료에서 수술적 내고정이 광범위하게 사용되어 지면서 이에 대한 치료결과는 수술자체가 목적인 바를 만족스럽게 얻을 수 있었는지 여부에 따라 크게 영향을 받게 되었으며 수술자체 합병증의 병발위험이 상존하고 있다. 특히 적지않은 예에서 발생하는 내고정물의 기계적 부전 증은 골절부의 변형 및 부전유합을 초래하여 환자 및 의사에게 심각한 문제를 야기시킨다. 이의 발생은 치료상에 문제가 있거나, 환자자신의 원인이 복합되어 나타날 수 있으나 발생빈도를 줄이기 위하여는 예방가능한 부분, 즉 치료상의 불완전함이 발생 원인의 한 요인으로 작용할 수 있으므로 이에 대한 분석 및 방지를 위한 노력이 필요하다.

저자들은 고려대학교 의과대학부속 안산병원에서 1987년 10월부터 1992년 8월까지 대퇴간부 골절의 금속부전증으로 내원한 14례(12명)를 대상으로 내고정물 기계적 부전에 대하여 치료상의 원인에 대한 임상적 분석을 하였기에 이에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증례분석

### 1. 연구대상

1989년 1월부터 1992년 8월까지 대퇴골간부 골절치료후 기계적부전증이 야기되어 고려대학교부속 안산병원에서 치료받은 환자 14례(12명)를 대상으로 임상분석 하였다. 추시가 불가능했던 1례를 제외

한 대부분 환자들의 추시기간은 최소 6개월에서 최고 36개월로써 평균 25.3개월 이었다.

### 2. 연령 및 성별분포

환자의 연령은 최연소자가 26세였고 최고령자가 59세로 평균연령은 32세였으며 이중 20대와 40대 사이가 10명(83.3%)을 차지하였으며 50세이상은 2명(6.6%)에 불과해 대부분 활동량이 많은 청장년층에서 많았다. 성별로는 남자 11명, 여자 1명으로 남자가 절대적으로 많았다(Table 1).

**Table 1.** Age and sex distribution

Age/Sex	Male	Female	Total(Percent)
21-30	5	1	6(50%)
31-40	3		3(25%)
41-50	1		1(8%)
51-	2		2(7%)
Total	11	1	12(100%)

### 3. 골절의 원인

전체환자 중 78.5%(9명)에 해당하는 환자가 교통사고로 인한 대퇴골 골절이었으며 나머지 3명은 산업재해로 인한 손상으로써 대부분의 환자에서 교통사고와 산업재해가 사고원인 이었다(Table 2).

**Table 2.** The causes of injury

Causes	No. of patient(Percent)
Traffic accident	9(75%)
Industrial injury	3(25%)
Total	12(100%)

### 4. 골절형태 및 골절부위

골절형태는 단순골절이 6례, 분쇄상골절이 6례였다(Table 3). 골절은 2례를 제외하고 모두 비개방성 골절이었으며, 골절부위는 전하하부골절 2례(17%), 중위 1/3부위골절 5례(42%), 원위 1/3부위 골절 4례(33%), 과상부골절 1례(8%)였다(Table 4).

**Table 3.** Pattern of fracture

Site/pattern	Comminuted	Oblique	Transverse
Subtrochanteric	2		
Shaft	4		5
Supracondylar		1	
Total	6	1	5

**Table 4.** Site of fracture

Site	No. of patient(Percent)
Subtrochanteric	2( 18%)
Shaft mid 1/3	5( 42%)
distal 1/3	4( 33%)
Supracondylar	1( 8%)
Total	12(100%)

## 5. 골절부 일차수술

골절후 수술까지의 기간은 12례 중 수상당일 수술 한 경우는 한 예도 없었으며, 1주이내가 6례, 2주이내가 4례, 3주이내가 2례였다. 사용된 내고정기는 전자하부골절 2례에서 compression hip screw, 대퇴간부골절에서 압박금속판 7례, Kuntscher nail 1례, Locking screw를 사용하지 않은 Interlocking nail 1례, 과상부골절 1례에서는 Condylar buttress plate로 내고정하였다. 수술환자에 있어 일차적으로 자가골 이식 수술을 시행받은 경우는 2례였다(Table 5).

**Table 5.** Fixatives used in initial operation

Fracture site	Implant(No. of patient)
Subtrochanteric	Compression hip screw(2 cases)
Shaft	Compression plate(7 cases)
	Kuntscher nail(1 case)
	Interlocking nail without locking screw(1 case)
Supracondylar	Condylar buttress plate(1 case)
Total	(12 cases)

## 6. 금속내고정후 기계적부전의 발생

기계적 부전환자 12명중 2명은 2차례의 기계적 부전이 나타나 총 14례에서 부전이 발생하였다. 수술적 금속내고정후 기계적 부전까지의 기간은 최소 3개월에서 최고 1개월까지(평균 5.5개월)이었으며, 5개월 이하가 4례, 10개월 이하가 5례, 10개월이상 1례였다(Table 6).

또한 금속부전이 발생되기전 외상의 병력은 2례에서 있었으며 이들 둘다 낙상사고였다. 나머지 환자는 특별한 외상없이 단순히 일상활동중에 돌연한 동

**Table 6.** Time interval from internal fixation to mechanical failure

Periods	No. of patient(Percent)
Under 5 months	4( 28.6%)
<10 months	5( 35.7%)
>10 months	1( 7.1%)
Unknown period	4( 28.6%)
Total	14(100.0%)

통 및 변형이 나타났고, 3례에서는 일순간에 나타나지 않고, 서서히 진행되는 동통과 변형이 나타났다. 4례에서는 정확한 시점을 지적하기 어려운, 변형이 상당히 진행된 상태로 내원하였다. 금속내고정의 부전은 금속판의 파손, 굴곡, 이완 및 골외돌출로 나타났다으며 압박금속판 7례중 손상부위는 금속판나사 비고정부위(empty hole)의 파열3례, 골절 부위 금속판 파열 2례, 금속판과 나사고정부위 이완 2례였으며, Condylar buttress plate는 파열 1례, 굴곡 1례, 골수강내 금속정 2례는 골절부굴곡 1례, 금속정이완 1례였으며, 압박고나사못의 골수 외 돌출이 3례였다(Table 7).

**Table 7.** Pattern of mechanical failure of internal fixatives

Nature	No. of patient(Percent)
DCP breakage	5( 35.7%)
empty hole	3( 21.4%)
fracture site	2( 14.2%)
Loosening of screws of DCP	2( 14.3%)
Condylar buttress plate	2( 14.3%)
breakage	1( 7.1%)
bending	1( 7.1%)
IM nail bending	1( 7.1%)
IM nail loosening	1( 7.1%)
Cutting out of hip screw	3( 21.4%)
Total	14(100.0%)

## 7. 기계적 실패의 원인

수술적 내고정후 발생하는 실패의 원인으로 다양한 요인이 영향을 미치며 환자자신에 의한 원인을 제하더라도 술자의 내고정기 선택에 대한 기호, 단순 방사선 사진상 알수없는 술자만이 알고있는 기술적인 미비점이 있을 수 있는 등의 여러 원인이 동시에 작용될 수 있기 때문에 한가지 요인을 원인으로 제시하기에는 어려움이 있으나 골절양상에 따라 사용된 내고정기보다 강도가 더 강하거나, 혹은 고정력이 더 우수한 다른 종류의 내고정기가 권장되거나, 적절한 크기의 내고정기가 사용되지 않았을때를

부적당한 내고정기의 선택이 원인, 내고정기의 선택이 적당하다고 인정이 되나 수술수기상 이상적인 상태로 고정이 되지 않았을 때는 기술적 실패로 인한 원인, 환자의 수술후 수술상태에 따른 적절한 처치가 안되었을 때를 부적절한 술후처치로 인한 원인으로 하였을 때에 5례에서 부적절한 내고정기의 선택에 의한 실패였으며, 7례에서 수술수기상의 실패였고, 1례에서 부적절한 술후 처치로 인한 것으로 사료되어진다. 1례에서는 일차 수술전후 상태를 알 수 없고, 수년간 변형된 상태로 내원하였기에 명확한 원인을 알 수 없었다.

## 8. 기계적 부전후 치료 및 결과

기계적 부전 발생후 재수술까지의 기간은 1주이내가 4례, 2주이내가 3례, 4주이내가 1례, 8주이내가 1례, 12주만에 수술한 경우 1례, 14개월이후에 수술한 경우도 1례 있었으며, 보존적 요법으로 치료한 경우도 1례 있었다.

12명의 환자중 11명의 환자에서 관혈적으로 금속 내고정기를 제거했으며 전자간 하부골절 1례에서는 압박고나사못을 이용해 고정을 했으며, 간부골절 9례에서는 압박금속판 고정이 6례, 교합성 골수강내 금속정 3례, 과상부골절 1례에서는 condylar buttress plate고정을 실시하였으며, 국소적 골수염의 의심되는 전자간 하부골절 1례를 제외하고는 자가해면골 이식을 시행하였다. 이들중 3례를 제외하고는 3개월부터 13개월까지 평균 4.5개월에서 골유합을 얻을 수 있었으며, 기능적으로 슬관절운동이 제한되거나 변형유합, 단축등의 불만족스러운 결과를 나타낸 3례중 2례에서는 기계적부전이 재발생하여 이중 전자간 하부골절이 있는 환자는 압박고나사 제거후 Dynamic condylar screw를 사용한 내고정후 13개월만에 골유합을 얻을 수 있었으나 4cm의 하지 단축이 외에 다른기능 이상은 없었다. 과상부골절 1례에서는 파열된 condylar buttress plate을 제거한후 다시 condylar buttress plate로 고정하고 골이식술을 시행하여 6개월 후에 plate의 골절부위에서 골극이 발생하였으나 추시되지 않았다.

골수강내 금속정고정후 나사의 이완이 발생한 1례에서는 신연된 골절부의 부정유합에 대해 맞물림 나사못의 추가삽입 및 골이식을 시행했다. 이후 골수염이 발생해 금속정 제거후 외고정을 실시하여 8개

월간 골감염에 대해 치유한후 골절부 유합을 얻었으나 동반된 슬관절 및 족관절부의 광범위한 연부조직 손상 및 개방성 골절로 심각한 하지 단축 및 관절운동 장애가 나타났다. 수술을 시행하지 않은 전자하부골절 1례에서는 보존적 요법으로 술후 12개월에 골절부위의 골유합을 얻을 수 있었으나 내반고 변형이 나타났다.

## 증 례

### 증례 1 : 김○○, 남, 27세

교통사고로 대퇴원위간부에 분쇄골절이 발생한 후 (Fig. 1-A, 1-B), 8일뒤 타병원에서 관혈적 정복 및 압박금속판 내고정 및 자가골 이식술 시행받았으나 (Fig. 1-C, 1-D) 술후 6개월에 특별한 외상없이 동통및 변형을 주소로 내원하였다. 내원후 실시한 방사선학적 검사상 압박금속판과 골절부위에서의 나사가 이완되어 있는 소견이 관찰되었다 (Fig. 1-E, 1-F). 상기 환자의 금속물 기계적 부전의 원인은 부적당한 길이의 나사를 사용한 고정으로 사료된다. 환자는 금속판 제거후 교합성 골수강내 금속정과 자가골 이식 시행 4개월후 골절부위 유합 소견이 나타났다 (Fig. 1-G, 1-H).

### 증례 2 : 황○○, 남, 28세

교통사고에 의해 대퇴간부 원위나선상 골절을 당한 10일후 (Fig. 2-A, 2-B), 관혈적 정복 및 금속판 내고정을 하였으나, 수술 3개월후 특별한 외상없이 수술부위에 급격한 동통발생을 주소로 내원하였다 (Fig. 2-C, 2-D), 내원후 촬영한 방사선 촬영에서 금속판 파열을 관찰할 수 있었다 (Fig. 2-E, 2-F). 상기환자의 기계적 부전의 요인으로 금속판의 전굴곡 (prebending)이 이루어 지지 않아 금속판 반대쪽의 피질골의 압박이 이루어 지지 않은 것으로 사료되었다. 압박금속판 고정 및 자가골이식을 이용하여 2차수술을 시행한 후 5개월에 만족할만한 골유합소견을 얻었다 (Fig. 2-G, 2-F).

## 고 찰

대퇴골은 신체의 가장 큰 장골이며 하지의 중요한 부하를 받는 골로써, 대퇴골절은 대단히 강력한 외상 및 고속 손상의 결과로 발생되며 타 장기의 동반

**Fig. 1-A, B** : 20 years old male patient with the comminuted fracture of the distal femur by traffic accident. Initial x-ray showing comminuted femoral shaft fracture.  
**C, D** : X-ray finding after compression plate fixation and bone graft  
**E, F** : At 6 months after operation, metal failure developed at the proximal screw hole  
**G, H** : X-ray finding after 2nd operation by interlocking IM nailing with autogenous bone graft

**Fig. 2-A, B** : 28 years old male patient with the oblique fracture of the distal femur by traffic accident. Initial x-ray showing oblique femoral shaft fx.

**C, D** : X-ray finding after compression plate fixation

**E, F** : At 3 months after operation, plate breakage developed at fracture site.

**G, H** : Dynamic compression plate was fixated and fracture healed at 5 months after operation.

손상과 골절부위의 심한 연부조직 손상을 야기한다. 이에 적절한 치료가 시행되지 못하는 경우 심각한 이별률과 함께 부정선열(malalignment), 하지 단축등의 불만족스런 문제도 발생한다<sup>12,13</sup>.

대퇴골절의 치료 방법은 크게 골전인 및 석고 고정과 관혈적 정복 및 금속내 고정으로 분류된다. 과거의 비수술적인 치료는 하지 단축 및 부정정렬의 문제점으로 잘 사용하지 않으며 현재는 관혈적 정복 및 내고정으로 치료하는 경향이다<sup>9,10</sup>. 특히 스위스의 AO학파는 골절부위의 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 가능하게 해준 가동적 압박 금속판(dynamic compression plate)을 개발해 대퇴골절 치료에 이용 함으로서 양호한 결과를 보고하였다<sup>9,10,21,22</sup>. 그런데 대퇴골절의 치료 결과는 위와 같은 수술적 내고정이 사용되면서 수술 자체가 목적인 바를 만족스럽게 얻었는지 여부에 따라 크게 영향을 받게 되었으며 합병증의 위험이 상존하게 되었다. Bostmann<sup>11</sup> 등은 대퇴 골절의 국소 합병증을 야기하는 요소들로 크게 환자 의존적 요소(patient's related factor)와 의사 의존적 요소로 구분했으며 환자 의존적 요소로는 노년층 환자, 심한 분쇄골절, 동반 손상이 있는 경우를 포함시켰으며 의사의존적 요소로는 전적으로 수술 집도 의사의 수술 시기 미흡을 지적했다. 그러나 의사에 따라 영향받을 수 있는 것은 단지 수술 집도위의 수술 시기뿐 아니라 골절의 형태 및 골조직의 상태에 따른 내고정기의 가장 적절한 선택, 내 고정후 유합의 진행도에 따른 적절한 술후 처치도 인위적인 조절이 가능한 요소가 됨으로 의사 의존적 요소는 Bostmann<sup>11</sup>의 의견보다 훨씬 넓어진다.

1970년대 이후, 대퇴부 간부골절에 가장 널리 사용된 가동적 압박 금속판은 대다수에서 우수한 결과를 보여 주었으나 국소적 합병증의 발생율이 높았으며, Ruedi<sup>28</sup> 등은 9%의 기계적 부전과 6%의 감염 발생율을 보고하였고 Bostmann<sup>11</sup> 등은 11%의 기계적 부전의 발생율을, Magerl<sup>18</sup> 등은 10%의 기계적 부전율을 보고했으며 Aekson<sup>8</sup> 등도 10% 이내의 기계적 부전 발생율을, Rober<sup>27</sup> 등과 Solheim<sup>32</sup> 등은 5%에서 10%의 기계적 부전의 발생율을 보고했다. 결국 가동적 압박 금속판 사용후의 기계적 부전, 감염, 금속판 제거후 재골절등의 국소적 합병증 발생률은 우려할만큼 높아 1970년대 초에 널리 시

행되었던 관혈적 정복술 및 금속판을 이용한 견고한 내고정술은 현저히 줄어들게 되었다<sup>17,23</sup>.

최근 수년간 교합성 골수강내 금속정의 개발 이후 골수강내 고정술의 급격한 발전과 거의 모든 간부 골절에서 골수강내 금속정의 삽입이 가능하고 골절 부의 절개없이 비관혈적 방법으로 삽입할 수 있는 장점에 의하여 감염 및 출혈의 위험을 현저히 줄이는 효과와 함께 장기추시의 임상 결과가 현재까지의 어떤 내고정기 보다 우수한 이유 등으로 1980년대에 이르러 광범위하게 이용되고 있는 추세이다<sup>14,16</sup>. 현재로서는 이러한 비관혈적 방법의 금속적 내고정술이 대퇴 간부 골절 치료의 선택적 방법이라고 여겨지고 있으나 본 연구에서는 대퇴 간부 골절에서 시행된 가동적 압박 금속판을 사용한 경우에 당시의 기준으로 내고정기의 잘못된 선택이 아닌 적절한 내고정기의 선택으로 인정하여 수술 수기상의 잘못된 여부만을 관찰하였다.

금속판의 기계적 부전의 발생원인에 대해 Piehler<sup>25</sup>는 수술 수기의 미흡함율, Mears<sup>19</sup>는 골절부의 충분한 안정성의 부족과 조기 체중 부하, 금속 고정기의 부식, 디자인 선택의 잘못으로 부전이 발생한다고 하였으며 Pohler와 Straumann<sup>26</sup>은 이와 더불어 금속판 부착부 반대편의 피질골 결손을 부전 원인으로 지정한 반면 Magerl<sup>18</sup> 등은 내측 피질골의 지지불량으로 금속판 파열이 발생한다고 하였다. 저자들의 경우 금속고정기 부식과 디자인 선택 잘못의 경우를 제외하고 다만 수술수기의 미흡만을 연구대상으로 삼았다. 본 연구대상의 경우 기계적 부전의 원인은 대퇴 간부 골절에서 가동적 압박 금속판 사용 7례에서 부적당한 크기의 나사 고정에 의한 고정물의 나사 이완 1례, 금속판 전골곡의 실패로 인한 반대편 피질골의 압박이 이루어지지 않은 경우 3례, 반대편 피질골 분쇄골절편의 부적절한 정복 2례등, 6례에서 수술 수기상의 미흡함이, 1례에서는 수기상의 문제점은 발견할 수 없었으나 술후 2주부터의 체중부하보행에 따른 부적절한 술후처치가 내고정물의 기계적 부전을 야기한 것으로 인정된다.

대퇴 간부 골절 중 골수강 Kuntscher정을 사용한 1례에서의 기계적 부전의 이유는 금속정이 골수강에 비해 가늘고 짧은 것의 사용으로 인한 골절부위의 안정화를 유지할 수 없어 금속정의 골곡이 발생했으며 맞물림 나사못의 삽입후 이완이 발생한 1

례의 경우 환자의 나이가 고령으로 인한 전신상태 불량과 다발성 골절 및 하부의 광범위한 연부조직 손상과 함께 정복당시 골절부위가 1.5cm 신연된 상태로 근위부의 locked screw 없는 고정기 근위부의 골수강내 금속정의 이완 및 골절부위의 불유합을 초래했으며 이후 해면골로 골이식을 시행하였으나 골감염의 발생으로 장기간의 치료가 필요했다. 이는 일차수술시 골절부의 정복을 이루지 못한것이 원인이었다.

금속 내고정기 부전발생 시기에 대해 Reuedi와 Luscher<sup>28)</sup>는 14주-20주에 발생한다고 하였고, Perren<sup>24)</sup>은 12주-20주에 기계적 부전이 발생하는데 이 경우 내측 지지없이 골절을 고정하는 경우 발생한다고 하였다. 저자들의 경우 20주 이전에 기계적 부전이 발생한 경우는 28.6%에 불과했다. 대퇴 원위부 골절은 골조송중, 심한 분쇄 및 골 결손, 연부조직 손상이 동반되어 골절 치료가 매우 어려운 곳으로 현재까지도 논란의 대상이다<sup>31, 32)</sup>. 그러나 최근에는 이들 골절치료에 있어 수술적 치료 경향이 두드러지며 수술 후 임상결과도 비수술적 치료 결과보다 양호한 수준을 보고하고 있다. 이는 더욱 발전된 수술 기구의 등장과 수술 경험의 축적, 재활치료의 발전에 의한것으로 생각된다<sup>28, 30, 32)</sup>.

대퇴골 원위 및 근위 1/3 부위 대퇴골 골절의 치료에는 수많은 내고정기가 개발되어 사용되고 있으며<sup>20, 32)</sup> 수술 수기도 가장 어려운 곳이어서 치료 결과에 영향을 미치는 요소중 의사 의존적 요소의 성향이 매우 큰 곳이다. 특히 수 많은 종류의 내고정기는 각기 나름대로의 장단점 및 적응증이 있음으로 어느 한 종류의 내고정기가 우수하다고 할 수 없으나 골절의 상태, 환자의 활동성 및 환자상태등의 골절 특성에 따라 가장 적절한 내고정기의 선택이 요구되는 곳이다.

대퇴과상부 골절시 사용할 수 있는 내고정기로는 95도 condylar blade plate가 골절정복 및 고정력에 있어 우수하다. 이는 전체가 한부분으로 고정되어 있으며 blade는 넓고 편평하여 대부분 안정된 고정을 할 수 있는 반면 구조상 하나의 부분으로 고정된 이유로 사용이 까다롭고 삽입시 세개의 평면에 정확히 삽입해야 하며 분쇄 골절의 위험이 있으므로 주의할 요한다. 이를 사용한 임상결과에서 불만족스러운 결과는 거의가 술자의 기술적인 잘못에 기인하

며 이는 완벽한 슬기로서 예방 가능하나 이에 많은 경험이 필요하다<sup>15, 33, 34)</sup>.

Condylar buttress plate는 dynamic condylar screw system이나 condylar blade plate보다 역학적으로 다소 약하나 삽입시 무리한 힘이 필요없고 사용이 용이하여 분쇄가 심하거나 골조송중의 경우 유용하다. 그러나 금속판 기계부전의 위험과 나사못과 금속판 사이에 고정력이 없어 골절부의 불유합이 되기전까지는 활동량에 조심하여야 한다<sup>29)</sup>. 본 연구의 경우 condylar buttress plate로 치료시 1차는 금속판의 파열, 2차는 금속판 굴곡동의 기계적 부전이 발생 하였음으로 이런 경우 역학적으로 더 우수한 내고정기의 선택이 더좋은 결과를 나타낼 수 있을 것으로 사료된다.

대퇴 근위부 골절에 사용하는 Richard compression hip screw나 dynamic hip screw는 골절부위 활강에 의한 압박(Impaction)과 간부의 내측화(Medialization)로 골절부위의 굴곡 관성(bending moment) 및 내반 관성(varus moment)을 줄여주는 효과가 있으나 전자하부 골절에서 위의 고정기를 사용할 경우 이러한 효과를 기대할 수 없다. 대퇴 전자하부 골절에서 근위골편의 견고한 고정이 없으면 골절부위 전방면에 대해 내반과 시상면에 대해 회전이 불가피함으로 부정유합의 발생이 필연적이다. 따라서 이경우 압박고 나사못의 사용으로 근위골편을 견고하게 고정하려면 압박고 나사못 이외에 금속판에서 한두개의 나사못 고정이 필수적이거나 상위전자하부 골절에서는 이것이 불가능 함으로 95도 condylar blade plate나 dynamic condylar screw를 사용하여 금속판에서 한두개의 나사못을 이용해 견고한 고정을 얻을 수 있다. 본 연구의 경우 3례의 기계적 부전이 발생한 대퇴 전자하부 골절이 이 경우로 사료된다. 본 연구대상 12례 중에서 단순골절 6례, 분쇄상 골절이 6례로써 대퇴단순골절에서 기계적 부전의 빈도가 높게 나타나 대퇴단순골절도 기계적 부전의 위험이 상존하며, 또한 개방성 골절에서의 기계적 부전 예가 2례로 빈도가 적었던 이유로는 개방골절시 치료로 수술적 내고정을 하지 않았던 것에 기인한 것으로 생각된다.

이상의 참고 문헌 및 저자들의 치험례에서 볼 때 대퇴골 간부 골절 후 생기는 기계적 부전 모두에서 의사 의존적 요소를 발견할 수 있었으며, 따라서 기

계적 부전의 발생 빈도를 줄이기 위해 술자는 환자 및 골절에 따른 적절한 내고정기의 선택과 수술수기의 정확한 습득 및 시행에 적절한 술후처치의 중요함이 강조된다고 하겠다.

## 요약 및 결과

대퇴골절의 치료에 수술적 내고정기의 사용이 가장 좋은 결과를 얻을 수 있는 우수한 방법이지만 수술적 치료후 합병증의 발생위험이 상존하게 되어 시행에 어려움이 많다고 하겠다. 저자들은 고려대학교 의과대학부속 안산병원에서 1987년 10월부터 1992년 8월까지 대퇴간부 골절치료후 금속부전증이 야기된 14례(12명)를 대상으로 내고정물 기계적 부전에 대하여 임상분석을 한 결과 기계적부전의 원인이 부적절한 수술수기에 있었던 경우가 7례 부적절한 내고정기의 선택에 있었던 경우 5례, 술후 부적절한 처치에 그 원인이 있었던 예가 1례에서 관찰 되었으며, 10례에서는 재수술로 만족할 만한 치료결과를 얻을 수 있었으나 2례에서는 기계적 부전이 재발생 되었으며, 1례에서는 골수염의 합병증 1례에서는 부정유합으로 인한 기능 저하가 발생되었다. 그러므로 대퇴골절의 치료에서 합병증의 빈도를 줄이기 위해 술자는 수술전 세밀한 분석을 통한 적절한 수술방법의 선택, 정확한 수술수기, 합당한 수술후 처치가 뒤따라야 할것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 강용구, 정인설, 이영수, 이희대, 권순용 : 관혈적 정복으로 치료한 대퇴골 원위부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 25 : 1057-1063, 1990.
- 2) 김원철, 이철승, 유충일 : Compression plate metallic failure 12례. 대한정형외과학회지, 16 : 409-418, 1981.
- 3) 문명상, 옥인영, 박춘근 : 대퇴골 분쇄골절 치료에 사용된 내고정기의 금속부전증. 대한정형외과학회지, 22 : 899-907, 1979.
- 4) 신성일, 장준동, 배종두 : Condylar blade plate의 정확한 삽입방법에 관한 연구. 대한정형외과학회지, 27 : 442-448, 1992.
- 5) 송경진, 최상순 : 압박 금속판 내고정술의 금속부전증. 대한정형외과학회지, 26 : 1457-1465, 1991.
- 6) 윤승호, 이광진, 황득수, 변기용, 양준영 : 대퇴골 간부 분쇄 골절의 폐쇄적, 부분개방적, 완전개방적 골수강내 고정의 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 28 : 1684-1690, 1993.
- 7) 황병연, 이강욱, 이승환 : 대퇴골 간부 골절에서 금속판 내고정술과 골수강내 고정술 치험의 임상적 비교. 대한정형외과학회지, 27 : 1319-1327, 1992.
- 8) Akeson, W.H., Woo, S.L., Rutherford, L., Coutts, R.D., Gonsaleves, M. and Amiel, D. : *The effect of rigidity of internal fixation plates on long bone remodeling.* Acta orthop. scand., 47 : 241-249, 1976.
- 9) Allgower, M.A. and Spiegel, P.G. : *Internal fixation of fracture.* Clin. Orthop., 138 : 26-29, 1979.
- 10) Bagby, W.G. and Janes, J.M. : *The effect of compression on the fracture healing using a special plate.* Am. J. Surg., 95 : 761-771, 1958.
- 11) Bostman, O., Varjonen, L. and Majola, A. : *Incidence of local complications after plate fixation of femoral shaft fractures.* J. trauma., 5 : 639-645, 1993.
- 12) Brumback, R.J., Ellison, P.S. Jr., Poka, A., Lakatos, R., Bathon, G.H., and Burgess, A.R. : *Intramedullary nailing of open fracture of the femoral shaft.* J. Bone and Joint Surg., 71A : 1324-1331, 1989.
- 13) Bucholz, R.W., Roes, S.E. and Lawrence, K.L. : *Fatigue fracture of the interlocking nail in the treatment of fractures of the distal part of the femoral shaft.* J. Bone and Joint Surg., 69A : 1391-1399, 1987.
- 14) Carpenter, E.B. and Couk, D.E. : *Complications of intramedullary nailing of femur.* J. Bone and Joint Surg., 52-A : 815, 1970.
- 15) Gilles, J.B., Delee, J.C., Heckman, J.D. and Keever, J.E. : *Supracondylar-Intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate & lag screw.* J. Bone and Joint surg., 64-A : 864-870, 1980.
- 16) Kempf, I., Grosse, A. and Beck, G. : *Closed*

- locked intramedullary nailing. *Its application to comminuted fractures of femur. J. Bone and Joint Surg.*, 67-A : 699-708, 1985.
- 17) MacAusland W.R. Jr. and Eaton R.G. : *The management of sepsis following intramedullary fixation for fractures of the femur, J. Bone and Joint*, 45-A : 1643, 1963.
  - 18) Magerl. F., Wyss. A., Brunner. Ch. and Binder. W. : *Plate osteosynthesis of femoral shaft fracture in adults. Clin. Orthop.*, 138 : 62-73, 1979.
  - 19) Mears, D.C. : *Fractures and methods of internal fixation. Materials and Orthopedic Surgery. 1st Ed ; 279-342 pp., The Williams Wilkins Company, 1979.*
  - 20) Mize, R.D., Bucholz, R.W. and Grogan, D.P. : *Surgical treatment of the displaced comminuted fractures of the distal end of the femur. J. Bone Joint Surg.*, 64-A : 871-879, 1982.
  - 21) Muller, C.W., Anderson, L., Grossmann, J. and Grant, G. : *Comparison of three treatments for fractures of the diaphysis of the femur. Surg. Gynec. end Obstet.*, 146(4) : 572-575, 1978.
  - 22) Muller, M.E. : *Internal fixation for fresh fractures and for nonunion. Royal society of medicine*, 56 : 455-460, 1963.
  - 23) O'Beirne J, O'Donnell R.J, White J.M. and Flynn M. : *Fractures of the femur treated by femoral plating using the anterolateral approach. Injury*, 17 : 387, 1986.
  - 24) Perren, S.M. : *A radiological and histological of fracture healing using prebending of compression plates. Clin. Orthop.*, 138 : 167-174, 1979.
  - 25) Piehler, H. : *Regulation of orthopedic surgical implant. 1st Ed. p71, Pittsburgh Carnegie-Mellon University, 1976.*
  - 26) Pohler, O. and Straumman, F. : *Characteristics of the stainless steel ASIF/AO implants, AO Bulletin, Official publication of the Swiss Association for the study of internal fixation, September, 1975.*
  - 27) Roberts, J.B. : *Management of fracture and fracture complication of femoral shaft using the ASIF compression plate. J. trauma.*, 17 : 20-28, 1977.
  - 28) Ruedi, Th. P. and Luscher, J.N. : *Results after internal fixation of comminuted fracture of the femoral shaft with DC plates. Clin. Orthop.*, 138 : 74-83, 1979.
  - 29) Sanders, R., Regazzoni, P. and Ruedi, T.P. : *Treatment of supracondylar-intercondylar fractures of the femur using the dynamic condylar screw. J. Trauma.*, 3 : 214-22, 1989.
  - 30) Schatzker, J. : *Compression in the surgical treatment of fractures of the tibia, Clin. Orthop.*, 105 : 220-239, 1974.
  - 31) Schatzker, J., Horne, G. and Wadell, J. : *The Toronto experience with the supracondylar fracture of the femur. 1966-1972. Injury*, 6 : 113-128, 1974.
  - 32) Schatzker, J., and Lambert, D.C. : *Supracondylar fracture of the femur. Clin. Ortho.*, 138 : 77-83, 1979.
  - 33) Zimmerman, A.J. : *Intraarticular fractures of the distal femur. Orthop. Clin. N. Am.*, 10 : 75, 1979.
  - 34) Zimmerman, A.J. : *Supracondylar fractures of the femur Clin. Orthop.*, 191 : 287-288, 1984.