

## Hoffmann 외고정술을 이용한 골반골절의 치료

인제의료대학 부속 부산 백병원 정형외과학교실

김판석 · 최장석 · 조현오 · 이영구

= Abstract =

### The Treatment of the Pelvic Bone Fractures by Means of Hoffmann's External Skeletal Fixation Devices

Pan Suck Kim, M.D., Jang Seok Choi, M.D., Hyun Oh Cho, M.D. and Young Goo Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, In Je Medical College, Paik Hospital, Busan, Korea

We have experienced 10 cases of pelvic bone fractures that were treated by Hoffmann's external fixation devices from June, 1979 to June, 1982.

As a result, following advantages were noted;

1. Rapid reuction of pain, prevention of serious early complication, and easiness of nursing care were possible.
2. Late complications such as lumbosacral pain and gait disturbance could be preventable in majority of the patients, as well as shortening the duration of the hospitalization.

**Key Words :** Pelvic bone fracture, Hoffmann's external fixation.

## I. 서 론

최근 교통수단의 고속화와 산업수단의 발달로 고속성 외상(high speed injury) 및 다발성 외상의 빈도가 증가하고 있으며 외상의 기전 또한 복잡한 양상을 나타내고 있다. 이런 추세와 더불어 골반골절의 양상도 매우 다양하게 나타나며 치료 또한 문제되는 것으로 사료된다.

종래에는 골반골절의 치료로써 pelvic sling, traction, postural reduction, plaster fixation, 및 관혈적 정복에 의한 내고정 등이 이용되어 왔으나 다발성 골절 및 다발성 외상 환자에게는 불편한 점이 많았다. 더우기 골반골절은 심한 외상의 결과로 나타나며 여기에 수반되는 보다 적절한 치료가 요구 되는 바 이러한 골절 치료의 한 방편으로 외고정 장치가 사용되어 왔으며 1967년 Vidal 등<sup>3)</sup>이 원래의 Hoffmann system을 개조하여 quadrilateral frame을 이용한 외고정 장치로써 안정성을 얻을 수 있어 골절 치료에 많은 성과를 거둔 후 점차 널리 사용되어 왔다.

외고정 장치의 장점은 창상의 처치가 용이하고, 골절부의 고정성 견고하며, 주위 관절의 조기 운동이 가능

하고, 환자의 운동성 증가, 장치의 착용 후 골절부 조작 등이 가능하며, 다발성 외상 환자에서 조기 치료 등, 종래의 방법이 매우 불편했던 예에서 효과적으로 사용할 수 있다는 점 등이다.

저자는 1979년 6월부터 1982년 6월까지 3년 동안 경험한 39례의 골반골절중에서 Hoffmann 외고정술을 이용하여 치료한 10례를 분석 검토하여 보고 하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

Hoffmann 외고정 장치는 6개의 half-pin, 3개의 connecting rod, 2개의 universal ball joint, 4개의 articulation coupling, 1개의 continuous compression rod 들로 구성되어 이들의 착용을 위한 보조 기구들이 있다.

부착 방법은 먼저 전상장골극 주위를 소독한 후에 half-pin을 한쪽에 각각 3개씩 장골융기의 전상부에 일직선이 되게 삽입한다(Fig. 1-1).

그뒤 한쪽에 한개씩 universal ball joint를 각각 설치한다(Fig. 1-2).

2개의 articulation coupling과 3개의 connecting rod를 이용하여 골격을 만든 다음 양쪽 rod에 미리 끼워둔 articulation coupling에 continuous compression rod를

부착시키므로써 외고정 장치의 전체적인 설치가 끝난다 (Fig. 1-3).

여기서 비관혈적인 도수정복을 실시한 후에 continuous compression rod에 적절한 압력을 가하므로 골절 부위에 목적인 안정성을 얻게 된다. 만약 시술 후에 방사선 촬영에서 정복의 정도가 만족치 않으면 다시 compression rod를 풀고 조작을 반복하였다. 10례 중에서 2례의 환자는 응급실을 내원한 당시에 즉시 외고정술을 실시

하였으나 다른 8례에서는 pelvic sling이나 견인 장치에 의한 골절 정복 후 1~2주 사이에 실시하였다.

### III. 증례 분석

10례의 환자에 있어서 전체적인 내용은 아래 도표와 같았다 (Table 1).

#### 1) 동반 외상

10례의 환자 모두에서 동반 외상이 있었으며, 내원 당시 7례에서 shock 혹은 shock 전단계의 상태였다 (Table 2).

#### 2) 골절의 양상

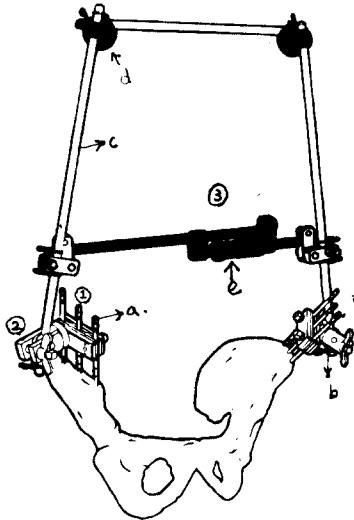
골절은 양상은 도표와 같이 나타났으며 1례에서 비구 골절을 포함하고 있었다 (Table 3).

#### 3) 수술 후 처치

시술 후 2~3주간은 체중부하를 금하였으며, 그러나 의자차 보행과 고관절 및 슬관절의 운동은 실시하였다.

대퇴골 골절이나 고관절 탈구 등이 동반된 환자를 제외하고는 3~4주 후부터 목발을 이용한 부분체중부하부터 시작하여 점차 전체체중부하를 허용하는 보행을 실시하였다.

방사선 촬영은 시술 후 첫 주 2회 실시하고 그 후 부터는 2주마다 행하였으며 술후 환자의 동통, 고관절의 운동장애 및 방사선 상의 불완전 정복 등에서는 외고정 장치를 새로 조작하였으며 그때마다 방사선 촬영을 실



- a. Half pins    b. Universal ball joints
- c. Adjustable connecting rod
- d. Articulation couplings
- e. Continuous compression rod

Fig. 1. Components of Hoffmann apparatus.

Table 1. Analysis of 10 patients

Number	Sex	Age	Type	Cause of injury	Combined injury
1	F	30	A-P compression	Traffic accident	Posterior dislocation of hip
2	F	65	Lateral compression	Traffic accident	Spine fracture T12, L1
3	F	64	Vertical shearing	Traffic accident	Lateral condyle fracture of femur Tibial plateau fracture
4	M	44	A-P compression	Compression injury	Diaphragmatic hernia
5	M	32	Vertical shearing	Traffic accident	Multiple rib fractures with hemothorax
6	F	54	Miscellaneous	Traffic accident	Frontal bone fracture with cerebral contusion
7	M	50	Lateral compression	Traffic accident	Femur fracture
8	F	45	A-P compression	Traffic accident	Urethral rupture Multiple rib fractures
9	M	60	Lateral compression	Traffic accident	Humerus fracture
10	F	59	A-P compression	Traffic accident	Colon strangulation

**Table 2.** Associated injury

Associated injury	Number of case
Multiple rib fracture with hemothorax	4
Clavicle fracture	2
Knee instability	1
Urethral rupture	1
Colon strangulation	1
Anal laceration	1
Diaphragmatic hernia	1
Posterior dislocation of hip	1
Spine L4,5 transverse process fracture	1
Spine T12,L1 compression fracture	1
Femur midshaft fracture	1
Lateral condyle of femur fracture	1
Tibial plateau fracture	1
Humerus shaft fracture	1
Frontal bone fracture with cerebral contusion	1
Mandibular arch fracture	1

**Table 3.** Fracture classification

Type	Number of patient
A-P compression fracture	4
Lateral compression fracture	3
Vertical shear fracture	2
Miscellaneous	1
Total	10

시하였다. 외고정 장치의 제거는 방사선상 또는 이학적 소견상 골유합이 이루어 졌다고 인정 되었을 때 실시하였으며 대략 6~13주 사이로 평균 8.1주 였다(Table 4).

#### 4) 합병증

2 레에서 pin tract infection 이 생겼으나 문제되지 않았으며 1 레에서 고관절 운동시에 동통이 심했으나 외고정 장치의 압력을 감소 시킨 후에 해결되었다.

### IV. 증례 보고

#### 증례 1

30 세된 여자환자로 화물트럭에 부딪치면서 좌측 고관절 탈구와 함께 전궁골절 및 천장관절의 붕괴가 있고 shock 상태로 내원하였다.

즉시 수혈에 의한 shock 치료 후에 전신마취 하에서

좌측 고관절 탈구를 정복시켰으며 이어서 양측 장골육골의 전상부에 half-pin 을 각각 3 개씩 삽입한 후에 병실로 옮겼다. 병실에 옮긴 후 피부견인장치를 좌측 하지에 적용시키므로써 좌측 고관절을 고정시켰으며 골반골절에 대한 치료를 pelvic sling 을 부착시켰다. 수상 후 1주에 Hoffmann 외고정 장치를 완전히 설치하고, 당시 함몰된 치골공을 질내로 손가락을 넣어 들어올리면서 골절 부위를 정복하고 외고정 장치를 압박시켜서 고정하였다.

수상후 6주에 의자차 보행을 실시하였고 수상후 8주에 외고정 장치를 제거하고 10주에 목발 보행으로 퇴원하였다(Fig. 2A&B).

#### 증례 2

65 세된 여자 환자로 횡단보도를 건너다가 달려오는 택시에 의해서 외상을 입었으며 흉요추이행부에 압박골절이 있고 좌측 치골의 골절 및 동측의 천장관절의 붕괴도 동반되어 있었다.

내원 당시 shock 상태였으며 즉시 수혈에 의한 shock 치료를 하고 골견인 장치를 좌측 하지에 부착하여 1주간 안정을 취하면서 골견인장치에 의한 골절의 정복을 시도하였다.

수상후 1주에 전신상태가 나빠지고 내과적 합병증이 동반되어 국소마취 하에서 외고정 장치를 병실에서 부착하고 척추골절에는 보조기를 착용시켜 시술후 5일 부터 의자차 보행을 실시하고 수상후 3주 부터는 부분재중부하를 허락하는 목발보행을 실시하였고 수상후 8주

**Fig. 2.** 여자, 30세, 로 교통사고<Case 1>.

**Fig. 3.** 여자, 65세 교통사고 <Case 2>.

**Fig. 4.** 여자, 64세, 교통사고<Case 3>.

에 Hoffmann 외고정 장치를 제거하였다(Fig. 3A&B).

### 증례 3

64세된 여자 환자로 교통사고에 의해서 하악골절, 좌측경골골절, 우측대퇴골절, 제4, 5요추 횡돌기골절이 있으면서 좌측 장골골절 및 전궁골절이 있었다. 내원당시

shock 상태였으며 즉시 수혈에 의한 shock 치료를 시행하면서 외고정 장치를 응급실에서 부착시켜 골반골절을 안정성을 얻은 후에 동반된 다른 부위의 골절 및 외상을 치료하였다.

경골골절 및 대퇴골 골절로 조기활동은 4주 뒤 부터 시도되었으며 외상후 10주에 외고정 장치를 제거하고

**Table 4.** Immobilization periods of the patient

Patient	Duration of test before external fixation	Duration of rest after external fixation	Period of total application of Hoffmann apparatus
a	7 days	3 weeks	6 weeks
b	10 days	3 weeks	6 weeks
c	0	3 weeks	7
d	3 days	4 weeks	6 weeks
e	3 days	8 weeks(femur fx)	13 weeks
f	0	3 weeks	6 weeks
g	2 weeks	2 weeks(T 11, 12 Fx)	12 weeks
h	8 days	4 weeks	now, not removed
i	10 days	6 weeks (knee instability)	now, not removed
j	7 days	6 weeks (hip dislocation)	8 weeks

를 제시했고 1897년 Parkhill이 그가 고안한 기구로 9례의 경골골절의 치료에서 100% 성공율을 보고하였다.

몇년 후에 Lambotte가 현재 기구의 전구체가 되는 고정장치를 고안했으며 이때까지는 전위가 없는 경골골절에만 사용하였다. 1930년대에 Cuendet, Anderson, Hoffmann, 등<sup>8)</sup>이 transfixion pins, adjustable connecting rod, universal joints, 등으로 구성된 기구를 개발하였으며 2차대전 후 Adrey, Vidal, Rabishong<sup>13)</sup> 등이 quadrilateral frame을 개발하여 오늘날에 쓰고 있다. 골반골절에 외고정이 응용된 것은 R. Hoffmann이 제안한 이래 1960년 Creyssel과 Schnepf 그리고 뒤를 이어서 Decoloux 등에 의해서 실행되었으며 골반의 고정장치의 사용과 생체역학에 대한 자세한 연구가 F.X. Pequet Carabalona 등에 의해서 이루어졌다.

골반골절에 대한 외고정법은 1960년 Judets of Paris에 의해서 사용되었고 천장관절에 압박을 주는 quadrilateral frame의 사용은 Slatis와 Karaharju<sup>12)</sup>에 의해서 보고되었다. Mears와 Fu에 의해서 좀 더 복잡한 양상의 transfixing pelvic pin 혹은 double anterior frame을 사용한 것이 보고되었다.

이러한 외고정술의 발달과 더불어 골반골절의 치료에도 많은 진전이 있는 것은 사실이다. 그러나 술자에 따라서 치료 양상에 차이를 보이고 있으며 적절한 치료 계획은 골절의 외상기전과 외상에 의해서 나타나는 불안정성의 정도에 따라서 결정되어진다. 어떤 방법에 의해서 치료가 행해지든 결국에 골반골절의 정복 후에는 정복상태를 유지시키고 고정해야 하며 나아가서는 조기활동이 문제가 된다. 더우기 골절양상이 불안정하거나 분

**Fig. 5.** 34세의 남자 환자로 수상 후 3주 (외고정 후 2주)에 조기 활동을 하고 있는 모습.

의자차 보행으로 퇴원하였다(Fig. 4A&B).

## V. 고 찰

외고정법은 처음 Malgaigne<sup>9)</sup>가 1853년 displaced patellar fracture를 보존적으로 치료하기 위해 metal claw

쇄골절이 동반된 경우는 정복 위치를 유지하는 것이 더욱 어렵게 된다. 이를 해결하기 위해서는 계속적인 pelvic sling이나 견인장치 혹은 석고고정, 아니면 외고정장치를 부착시키는 일이다. 이들을 비교해 보면 외고정장치를 골반골절에 부착하므로써 골절부위의 고정과 유지 그리고 조기활동이 모두 가능해지며, 모든 양상의 골반골절에서 외고정장치를 부착하는 것이 가장 적절한 것으로 사료되며 심한 불안정성 골절에서 더 큰 이점이 있다고 볼 수 있다.

1979년 Marvin Tile에 의하면 심한 불안정성을 동반한 수직전단 골반골절에서는 견인장치에 의한 골절 정복이 용이하지만 정복된 골절 부위의 유지가 어렵다고 하였으며 외측압박골절의 경우에는 pelvic sling이 금기라고 하였고 이런 경우에도 외고정장치의 부착이 상당히 유리하며 논리적인 치료방법이라고 주장했다.

1979년 Dana C. Mears<sup>5)</sup>에 의하면 외고정장치에 의한 불안정성 골반골절의 치료는 비교적 간단한 시술로 이루어지며 조기활동, 동통의 경감, 환자 간호 및 상처 처치가 용이하며, 합병증의 예방이 가능하고 모든 불안정성 골반골절에 가장 좋은 치료 방법이라 하였다<sup>12)</sup>. 또 내 고정에 의한 치료와 비교해 볼 때, 내고정술은 전 체적이 아닌 국소적인 안정성만 얻을 수 있고, 시술 자체가 상당한 치명율을 가진다고 하였다. 그러나 너무 심한 불안정성 골반골절에서는 외고정장치 후에 조기활동이나 조기 퇴원은 삼가해야 하며 내고정술과 외고정술을 동시에 시행하였을 때 더욱 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다.

1979년 Par Slatis<sup>12)</sup>에 의하면 보행장애나 지속적인 요통 등과 같은 휴유증이 보존적 방법에 의한 치료에서 보다 외고정에 의한 치료에서 훨씬 적다고 하였다(Table 5).

1980년 David Selligson에 의하면 외고정장치를 부착시키는 시기는 대퇴골 골절에서 골견인장치를 부착시키는 것과 마찬가지로 환자가 내원하여 첫 방사선 촬영 후 골반골절이 확인되는 즉시 응급실에서 실시하라 하였다. 외고정장치를 부착한 후에 골절 부위의 안정성을 확보하면 동반된 다른 부위의 외상 처리가 용이하고, 골반골절 자체를 정확히 파악하기 위하여 여러 각도로 방사선 촬영이 가능하다고 하였다. 또 수상 후 골절의 정복은 빠르면 빠를 수록 정복이 용이하므로 가능한 빠른 시기의 외고정을 주장하였다. 이렇게 초기 상태에서 외고정장치를 부착시키므로 골절의 안정성과 동통의 해결에도 현저한 이점이 있다고 하였으며, 단순한 골절골반은 수상 후 2주만에 직장에 복귀 할 수 있으며 대부분의 경우 8주만에 외고정장치를 제거하고 점차적인 체중부하를 하였다고 한다.

저자가 경험한 10례의 경우에도 상기한 보고와 같은 결과를 얻었으며 외고정을 사용치 않은 29례의 골반골절의 치료와 비교해서 훨씬 유리한 결과를 얻었다.

골반골절은 주로 심한 외상에 의해서 발생하였으며 거의 모든 환자에서 다른 부위에 동반된 외상이나 골절이 있었고 동반외상의 양상도 아주 다양하였다.

합병증으로는 pin tract infection과 loosening이 있었지만 별 문제가 없었으며 시술기간이 짧은 몇 레의 경우는 계속적인 추적조사가 필요한 것으로 사료된다.

## VI. 결 론

1. 10례 중에서 2례는 응급실에서 내원 즉시 외고정장치를 부착하므로써 골절부위의 안정성을 확보 하고 다른 부위의 동반외상을 용이하게 처리 할 수 있었으며 동통 제거에도 현저한 도움이 있었다.
2. 나머지 8례는 pelvic sling이나 골견인장치로 골절 부위를 정복하고 그 후 외고정장치를 사용하므로 골절의 고정 및 유지와 조기활동이 가능했다(Fig. 5).
3. 간호처치가 용이하고, 동통이 적고, 합병증의 예방이 가능하였으며, 외상의 처리가 간편하였다.
4. 단순 골절은 6주간 외고정을 하고 심한 불안정성 골절은 10~12주 고정하였다.
5. 다른 보존적 치료보다 지속적인 요통이나 보행장애가 없었다.
6. 환자의 빠른 퇴원이 가능했다.

## REFERENCES

- 1) 김봉진, 유명철, 오명환, 정인환 : *Hoffmann* 외고정장치를 이용한 골절치료. 대한정형외과학회지 14, 634, 1979.
- 2) 송주호, 김의민 : 외고정장치를 이용한 하지의 골절 치료. 17-3, 526-533, 1982.
- 3) 홍운표, 안종국, 조현오, 김병직, 권철수, 서광윤 : 외고정장치에 의한 골절치료의 경험. 17-4, 617-625 1982.
- 4) Adrey J. : *Le fixateur externe d'Hoffmann couple'en cadre Parris* 1970 Ed. Gead.
- 5) Dana C. Mears. : *Modern Concepts of External Skeletal Fixation of the Pelvis Clin, Ortho, No151, Sep. 1980.*
- 6) David Seligson and Malcolm Pope : "Concepts in External Fixation" 183-201, 1982.
- 7) Fred Behrens : *External Skeletal Fixation ICL 112-113 Vol xxx, 1981.*
- 8) Hoffman, R. : *Rotales á os Pour la reduction drigée*

- non Saglante des fracteves Helv med Acta 6:844-850, 1938.*
- 9) Malbaigne J.G. : *Conside rations cliniques Sur fractured de la rotale et leur traitement Par les griffes J. des connaissances Me'd Pratiques 16:9-12, 1853-1854.*
  - 10) Marvin Tile : *Pelvic Disruption; Principles of management Clin Ortho. No151, Sept. 1980.*
  - 11) Pennal, G.F. Tile M. Waddel, J.P. and Garside, H. : *Pelvic disruption, Assessment and classification Clin. Ortho. 151-152, 1980.*
  - 12) Slätis P. and Huittinen. V - M : *Double vertical fracture of Pelvis Acta Chir Scand. 138, 199, 1972.*
  - 13) Vidal, J. Rabischong, P. and Bonnel F. : *Etude biomechanique de fixateur externe d'Hoffmann dans le fractures de jambe Montpellier Chir. 16:43, 1970.*