

## 전위된 소아 대퇴골 경부골절에 대한 수술적 치료

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

송광순 · 강철형 · 민병우 · 김영수

### — Abstract —

### The Operative Treatment on the Fracture of the Displaced Femoral Neck in Children

Kwang Soon Song, M.D., Chearl Hyung Kang, M.D.,  
Byung Woo Min, M.D. and Young Soo Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Taegue, Korea*

The femoral neck fracture in children are extremely rare and occur secondary to severe trauma. Many authors recommend early anatomical reduction and firm internal fixation because of many complications after treatment. Eleven displaced femoral neck fractures in children who were treated at the Keimyung University Dong San Medical Center from February, 1989 to February, 1993.

Following results were obtained, after clinical and radiological evaluations.

1. Fractures of the femoral neck in children occurred from five to sixteen years, the highest incidence was between ten and thirteen years of age.
2. The main causes of the fracture were traffic accident in 9 cases.
3. 10 cases were treated by arthrotomy, open reduction and internal fixation and one by closed reduction and internal fixation.
4. Operation were performed within 24 hrs after trauma in 5 cases, within 5 days in 4 cases, and 2 cases were performed within 10 days after trauma.
5. According to the classification of Delbet and Colonna<sup>12)</sup>, cervicotrochanteric fracture(type Ⅲ) was the most common type(7 cases).
6. The degrees of displacement were 4 cases totally displaced, one case more than two third displaced, 4 cases 1/3 to 2/3 displaced, and 2 cases less than one third displaced.
7. Complications were transient AVN confirmed by bone scan(1 case) and coxa vara due to nonunion(1 case).
8. According to the Ratliff's assessment<sup>22)</sup> the results were good in 9 cases, fair in one, and poor in one.

\* 통신저자 : 송 광 순

대구시 중구 동산동 194

계명대학교 동산의료원 정형외과

\* 본 논문의 요지는 1994년 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

**Key Words :** Displaced, Femoral Neck Fracture in children.

Decompression, open reduction and internal fixation.

## 서 론

소아의 대퇴골경부는 성인과 다른 여러 해부학적 요인으로 골절의 발생빈도가 매우 드물며, 대부분 심한 외력에 의해 초래된다. 치료 후에도 합병증이 빈발하므로 치료에 있어 많은 어려움이 따르게 된다. 소아대퇴골 경부 골절에 대한 치료로 여러 저자들의 보고가 있으며 Ingram<sup>15)</sup>, Ratliff<sup>22)</sup>, Lam<sup>17)</sup>, Hamilton<sup>14)</sup> 등에 의하면 조기의 해부학적 정복과 고정이 치료의 원칙이라고 하였다.

이에 저자들은 1989년 2월부터 1993년 2월까지 만 4년간 계명대학교 동산의료원 정형외과학교실에서 조기에 관절낭 개방을 통한 감압술과 관절적 정복술 및 금속 내고정술을 시행하고 1년 이상 추시가 가능하였던 전위된 소아 대퇴골 경부 골절 환자 10례와 도수 정복한 1례를 대상으로 치료 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

1989년 2월부터 1993년 2월까지 만 4년간 본원에서 입원 치료를 받은 전위된 소아 대퇴골 경부골절 11례를 대상으로 하였으며 최단 13개월, 최장 55개월 추시가 가능하였던 예에서 그 결과를 임상소견 및 방사선 소견을 토대로 분석하였다.

### 1. 연령 및 성별 분포

성별로는 여자가 7례, 남자가 4례였으며, 연령 분포로는 5-16세까지 다양하였고, 10-13세 사이가 가장 많았으며, 평균 연령은 10세 8개월이었다.

### 2. 손상 원인 및 동반 손상

손상 원인으로는 교통사고가 9례로 가장 많았고, 동반 손상은 9례로서 사지골절 3례, 복부손상 3례, 비뇨생식기계손상 1례, 골반골절 1례, 연부조직손상 2례 등이었으며, 타골절에 비해 동반손상이 많았다.

### 3. 골절 유형별 분포

골절의 분류는 Delbet와 Colonna에 의한 해부학적 분류에 따랐으며(Fig. 1), 유형별 발생 빈도는 Ⅲ형이 7례, Ⅱ형이 3례, Ⅳ형이 1례이었으며, Ⅰ형은 없었다.

한편 Ratliff<sup>22)</sup>와 Morrisy<sup>20)</sup>에 의한 전위정도에 따르면, 전례가 전위된 골절이었다.

전위 정도는 완전 전위가 4례, 2/3 이상 전위가 1례, 1/3-2/3 전위가 4례, 1/3 이하 전위가 2례였다.

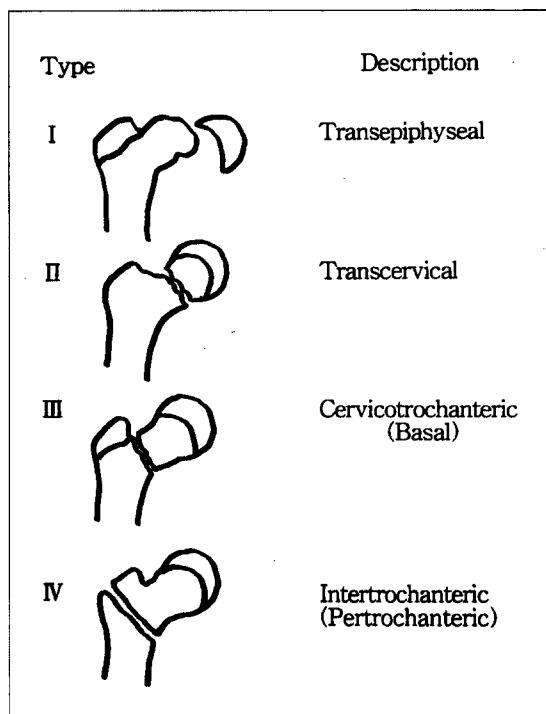


Fig. 1. Classification of hip fractures in children by Delbet and Colonna.

### 4. 치료

치료 원칙은 전신상태가 마취에 부적합한 경우를 제외하고, 가능한 한 조기에 관절낭을 개방하는 것을 원칙으로 해부학적 정복 및 견고한 내금속 고정술을 시행하였으며 전방도달법을 시행하여 대퇴골두

의 주요 혈관장애의 가능성을 최소화하였다.

타 병원에서 도수 정복 및 금속 내고정술 시행후 전원된 1례를 제외한, 전례에서 환아를 골절테이블에 고정한 후 C-arm control image intensifier 하에서 무리한 외력이 가지지 않게 조심해서 견인, 회전시켜서 도수 정복후, 관절적 방법으로 해부학적 정복을 육안으로 확인후 내고정을 시행하였다.

수술시 까지 소요된 시간은 24시간 이내에 시행된 경우가 5례로 가장 많았다. 특히 완전 전위된 4례 중 3례는 수상후 24시간 내에 관절절 정복술로 관절 내 감압술과 해부학적 정복을 동시에 얻었다.

내고정시 사용한 금속 종류로는 Knowles pin, K-wire, Hip screw, Cannulated screw 등을 사용하였다.

술후 치료방법으로는 석고 고정(5례), 견인(2례), 단순 침상안정(4례)을 시행하였다.

### 5. 치료 결과

1년 이상 추시가 가능했던 11례를 대상으로 Ratliff<sup>22</sup> 평가 기준에 따라 치료 결과를 분석하였다 (Table 1). 결과는 9례에서 우수, 1례에서 양호, 1례에서 불량으로 나타났다 (Table 2).

특히 무혈성 괴사 판정은 골주사 검사를 시행하여 확인하였다.

이중 양호 1례는 골형성 부전증 환자로서 술후 5개월 경과후에 대퇴 경부는 유합이 이루어졌으나 대퇴골두 골단 분리증이 속발하여 재수술과 3년후 동측 대퇴골 전자하부 골절로 금속 내고정술을 시행한 예이고, 불량 1례는 완전 전위 골절된 경우로 타 병원에서 수상후 48시간 만에 도수 정복 및 금속 내고

정 시행후 15개월 경과후 전원된 예로 불유합에 의한 내반고의 합병증이 발생하였다 (Table 2).

### 6. 합병증

합병증은 총 11례 중 1례에서 고관절 내반 변형과 불유합(타 병원에서 수술 후 전원된 예임)이 발생하였으며, 대퇴골두 무혈성 괴사나 성장판 조기 유합 등의 합병증은 발견되지 않았으나 1례에서 추시 중 골주사 소견상 일시적으로 Photon uptake의 감소가 관찰되었으나 장기간 추시 관찰 결과 정상으로 회복되었다 (Table 2).

## 고 찰

소아의 대퇴골 경부 골절의 발생빈도는 매우 드물며, Ratliff<sup>22</sup>는 성인의 골절에 비해 0.8%라고 보고하였으며, 성인과는 다른 해부학적 요인, 즉, 골막이 두꺼우며 골성장판이 존재하고 연령에 따라서 대퇴골두 혈액순환이 변화하는 등 성인과는 다른 특징을 가지고 있어서 치료에 어려움이 따를 뿐 아니라 합병증이 빈발하여 아직 미해결 골절로서 제기되고 있다.

골절의 분류는 Delbet와 Colonna<sup>12</sup>에 의한 분류법이 보편적으로 널리 이용되고 있으며 최근에 이르러 골절전위 유무에 따른 Ratliff<sup>22</sup>와 Morrissey<sup>20</sup>의 분류방법이 이용되고 있으며 그 빈도에서 Lam<sup>17</sup> 등은 제 2형이 McDougall<sup>18</sup> 등은 제 3형 골절이 가장 흔하다고 하였으며, 저자의 경우 Ⅲ형이 7례(64%)로 제일 많았으며 국내에서는 1988년 장 등<sup>6</sup>이 보고한 통계적 고찰도 Ⅲ형이 63%로 가장 많았

Table 1. The Assessment of Result(Ratliff, 1962)<sup>22</sup>

	Good	Fair	Poor
Pain	None of patient ignores it	Occasional	Disabling
Movement	Full or only terminal restriction	Greater than 50 percent	Less than 50 percent
Activity	Normal or patient avoids games	Normal or patient avoids games	Restricted
Roentgenographic indications	Normal or some deformity of the femoral neck	Severe deformity of femoral neck and mild avascular necrosis	Severe avascular necrosis, degenerative arthritis, arthrodesis

**Table 2.** Data of 11 Patients with femoral neck fracture

No	Age/Sex	Cause	Type*	Degree of Displacement	Duration between injury & treatment	Complication	Method of treatment	Postoperative treatment	Result	Remarks
1	12/M	Slip down	3	30-40%	3 days	—	ORIF 3-Kowles	Hip spica cast	Fair	
2	11/F	TA	3	Total	24 hours ↓	—	ORIF 3-cannulated screw	Bed rest	Good	
3	8/F	TA	3	10-20%	8 days	—	ORIF 3-Knowles Pin	Skin traction	Good	
4	5/F	TA	3	20%	4 days	—	ORIF 4-K-wires	Skin traction	Good	
5	16/M	TA	3	Total	24 hours ↓	—	ORIF 3 CHS (3 hole)	Bed rest	Good	
6	6/F	TA	2	30-40%	5 days	—	ORIF 3 K-wire (#5)	Hip spica cast	Good	
7	9/M	TA	3	Total	2 days	Coxa vara Non union	ORIF 3 S-P (#3)	Hip spica cast	Poor	Transfer from other hospital at 15 month after treatment
8	11/F	TA	2	40%	24 hours ↓	—	ORIF 3 cannulated screw & K-wire	Bed rest	Good	
9	11/F	TA	3	60%	24 hours ↓	—	ORIF 3-Knowles pin	Hip spica cast	Good	
10	6/F	TA	4	40-50%	10 days	—	ORIF 4-K-wires	Hip spica cast	Good	
11	16/M	Slip down	2	Total	24 hour ↓	—	ORIF 3 CHS	Bed rest	Good	

CHS : Compression Hip Screw

ORIF : Open Reduction &amp; Internal Fixation &amp; Arthroscopy

CRIF : Closed Reduction &amp; Internal Fixation

\* : Delbet &amp; Colonna Classification

음을 보여 주고 있다.

골절의 치료는 Barber<sup>9</sup>나 Whitmann<sup>25</sup>은 전인요법을, Russell<sup>23</sup>, Mitchell<sup>19</sup> 등은 견인요법후에 석고 봉대로 고정할 것을 권하였으며, 최근에 들어 와서 Canale<sup>11</sup>, Ratliff<sup>22</sup> 등도 전위가 없어도 제4형을 제외한 제2형, 제3형의 경우, 석고봉대고정술로 치료시 초기에는 전위가 없어도 점진적인 전위를 일으켜서 내반변형과 불유합의 빈도가 높으므로, 금속 내고정을 시행하는 것이 좋다 하였고, Hamilton<sup>14</sup>은 모든 전위 골절에서 관절적 정복 및 금속 내고정술을 해야한다고 하였다.

저자들의 경우 제4형을 포함한 전위 골절 10례에서 조기에 관절적 방법으로 해부학적 정복 및 금속 내고정술을 시행하였다.

금속 내고정물로는 Green<sup>13</sup>은 threaded pin이나

wood type screw를 사용할 경우 골성장판을 방해 하므로 직경이 작은 고정물을 사용해야 한다고 하였고, Ingram<sup>15</sup>도 Smith Peterson nail은 부정유합을 초래할 수 있기 때문에 사용을 제한시키고 대신 Knowles Pin을 사용할 것을 주장하였다. 또한 고정물이 골성장의 손상을 주지 않고 고정함이 중요하다 하였다.

반면 Ratliff<sup>22</sup>는 전위가 있는 제 2형과 제 3형의 골절에서 10세 이하의 경우와 10세 이상의 경우라도 도수 정복이 실패한 경우에는 처음부터 절골술을 시행하는 것이 좋다고 하였다.

저자들은 전례에서 골성장판을 손상주지 않고 K-wire, Knowles pin, 그리고 Hip screw, Cannulated screw 등을 사용하여 고정하였으며 이는 제 Ⅲ의 골절시 근위골편이 비교적 크므로 충분한

- Fig. 2. A.** 11 years old female, initial radiograph shows Type III totally displaced fracture.
- B.** Arthrotomy, open reduction and internal fixation with three cannulated screws were done within 24 hours trauma.
- B-1.** Anteroposterior view.
- B-2.** Axial view.
- C.** At two years follow up, The radiograph of the pelvis show good union without complication.

**Fig. 3. A.** The initial radiograph shows 30 - 40% displaced cervicotrochanteric fracture of femoral neck in a 6 years old female patient.

**Fig. 3. B.** Open reduction and internal fixation with multiple K-wire were attempted within 48 hours after trauma.

안정성을 얻을 수 있었기 때문이라 사료되며, 조금  
이라도 안정성이 의심된 경우 석고 봉대로 외고정을  
추가하여 치료하였다.

수상후 합병증으로는 학자 및 치료방법에 따라서  
발생 빈도의 차이가 있으나 대퇴골두 무혈성 피사,  
고관절 내반 변형, 골성장판의 조기 유합 및 골절의

**Fig. 3. C-1 and C-2.** At 41 months follow-up, the radiograph of the pelvis show well union without complication.

지연 또는 부정 유합 등이 보고 되고 있다.

대퇴골두 무혈성괴사는 발생 빈도가 학자에 따라 7-60%<sup>1,2,3,4,5,6,7,11)</sup>로 다양하게 보고 있으며 그 원인에 대해 Kay와 Hall<sup>16)</sup> 및 Weber<sup>24)</sup>는 수상시 혈관 손상에 의한 관절강 압력의 상승이 원인이라 하였으며, Woodhouse<sup>26)</sup> 등도 관절강내의 압력이 50mmHg 이상으로 10시간 이상 지속되면 무혈성 괴사가 발생한다고 하여 관절강내의 혈종을 제거하는 것이 무혈성 괴사를 막는데 중요하다고 하였으며, Ratliff<sup>22)</sup>는 골절의 유형 및 연령에 따라 발생정도에 차이가 있고 전위 골절일수록 발생률이 높고(80%) 이것을 줄일 수 있는 방법으로서 관절적 치료를 주장하였다.

저자의 경우 완전전위가 일어난 4례중, 3례에서 24시간내, 관절낭 개방과 관절적 정복술로 관절강내 압력을 감소시켰으며, 전례에서 무혈성 괴사증 합병이 없어 양호한 결과를 얻었다.

무혈성 괴사의 발생시기에 대해서는 학자마다 다양하며 Canale과 Bourland<sup>11)</sup>는 9.3개월, Ratliff<sup>22)</sup>는 1년 이내, Aufranc<sup>8)</sup> 등은 2년 이내 McDougall<sup>22)</sup>는 2년 이후 등이라고 하여 장시간 추시를

요한다고 하였다.

저자의 경우 무혈성 괴사는 경험할 수 없었고 1례에서 골주사상 일시적으로 무혈성 괴사의 소견을 보였으나, 추시중 완전히 회복되었다.

내반고 변형은 가장 흔한 합병증으로서 저자에 따라 발생빈도를 10%-55%로 다양하게 보고 있으며<sup>1,2,3,4,5,6,7,10,12)</sup>, 대부분이 보존적 치료를 한 경우에 초래된다고 하여 불완전 정복, 재전위. 불충분한 내고정 등이 원인이라고 하였고<sup>7,18)</sup>, 금속 내고정한 경우에는 변형의 정도가 심하지 않기 때문에 Ingram<sup>15)</sup>은 도수정복 및 금속 내고정술을 해야 한다고 하였으며 Hamilton<sup>14)</sup>은 일차적 관절적 정복 및 금속 내고정을 주장하였다.

저자들의 경우 1례에서 경험한 바 수상후 48시간 만에 도수 정복 및 금속 내고정술을 시행한 후 전원된 데에서, 술후 20개월 만에 불유합에 의한 내반고를 관찰할 수 있었으며, 사진을 분석한 결과 불완전 정복과 고정이 원인이었다. 그외의 10례 모두에서는 관절적 정복 및 내고정술로 해부학적 정복을 시행한 바 내반고 변형이 없는 것으로 볼 수 있었다.

**Fig. 4. A.** 11 years old female, initial radiograph shows type II 40% displaced fracture.

**A-1.** Anteroposterior view.

**A-2.** Axial view.

**Fig. 4. B.** Arthrotomy, open reduction and internal fixation with two cannulated screws and one K-wire were done within 24 hours after trauma.

**B-1.** Anteroposterior view.

**B-2.** Axial view.

**Fig. 4. C-1.** At 4 months after, Bone scan show transiently decreased photon uptake at the left femoral head.

**C-2.** At 13 months follow up, Bone scan show normal photon uptake.

**Fig. 4. D.** 3 years follow up, the radiograph shows well union without complication.

성장판 조기 유합은 발생 빈도가 5%-39%로 보고되고 있으며<sup>2,3,7,21)</sup>, 무혈성과 관계가 있다고 하였지만<sup>22)</sup>, Butler<sup>10)</sup> 등은 무혈성 과자가 없이도 발생한다고 하였고, Kay<sup>16)</sup> 등은 불완전 정복이 주 원인이라고 하며 관절적 정복 및 금속 내고정술이 가장 좋은 치료방법이라 하였다.

지연유합은 학자에 따라 3개월<sup>1,2)</sup>, 또는 5개월<sup>4,7,22)</sup> 까지 골유합이 지연된 경우라고 하였으나<sup>1,2,4)</sup>,

Ingram<sup>15)</sup> 등은 대부분 6개월 이내에 골유합이 가능하다고 하였다. 발생빈도는 10-30%로 보고되고 있으나<sup>16,21)</sup>, 지역 유합의 원인으로는 전위 골절의 불완전정복, 재전위, 불충분한 내고정들이 있으며<sup>16,17,18,21,22)</sup>, 저자들의 경우 도수정복 및 금속내고정을 실시한 예에서 발생한 것으로 보아 조기에 관절적 방법을 통한 해부학적 정복 금속내고정이 이를 예방할 수 있을 것으로 생각되었다(Table 2).

소아의 대퇴골 경부 골절치료는 학자에 따라 의견이 다르나 합병증이 빈발하므로 합병증의 예방이 치료의 주관심이라고 생각된다.

그러므로 가능한한 조기에 관절낭 개방을 통한 혈종제거와 관절적 정복 및 금속 내고정술을 하여 관절강내 압력을 감소시키고, 정확한 해부학적 정복을 시행하면 무혈성 피사 및 내반변형, 불유합 등의 합병증은 예방할 수 있을 것으로 사료되었다.

## 요 약

1989년 2월부터 1993년 2월까지 만 4년간 계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과에서 경험한 11례의 소아 대퇴골 경부 골절에서 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 연령은 10-13세 사이가 가장 많았으며 남녀의 비도는 여자에서 많았다.
2. 골절의 원인은 교통사고가 9례로 가장 많았고, 실족사고 2례 등이었다.
3. 골절의 유형은 제 3형이 7례로 가장 많았고, 골편의 전위는 전례에서 볼 수 있었다.
4. 동반 손상은 8례에서 있었으며, 사지 골절이 가장 많았다.
5. 치료는 전위골절 10례 모두에서 조기에 관절적 정복 및 견고한 금속 내고정을 시행하였으며, 수상 후 수술시까지 소요시간은 24시간 이내가 5례로 가장 많았다.
6. 합병증은 1례에서 고관절 내반변형, 1례에서 골주사 검사상 일시적으로 대퇴골두 무혈성 피사가 관찰되었으나, 완전 회복되었고, 다른 합병증은 경험할 수 없었다.
7. 치료결과는 9례에서(82%) 우수한 결과를 보였고, 1례에서 양호, 1례에서 불량한 결과를 보였다.
8. 가급적 조기에 관절낭 개방으로 인한 감압술 시행으로 해부학적 정복 및 견고한 금속내고정이 우수한 결과를 보인 요인으로 사료되었다.

## REFERENCES

- 1) 박명식, 차영옥 : 소아의 대퇴골 경부골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 23:1138-1146, 1988.
- 2) 석동호, 신규호, 최장석, 김병직, 이영구 : 소아의 대퇴골 경부골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 24:443-452, 1989.
- 3) 이석현, 장재식, 김성곤, 송해룡, 신흥철 : 소아의 대퇴골 경부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 25:419-426, 1990.
- 4) 장의열, 정영기, 박원창, 박정수, 황인호 : 소아의 대퇴골 경부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 19:925-933, 1984.
- 5) 정영기, 유정한, 강동하 : 소아 대퇴골 경부 골절. 대한정형외과학회지, 26:803-811, 1991.
- 6) 장준섭, 이재철 : 대퇴골 경부 골절의 통계학적 고찰. — 대한 정형외과학회지에 발표된 30편 논문을 중심으로 — 대한정형외과학회지, 23:138-150, 1988.
- 7) 한수봉, 김남현, 신정순, 송승근 : 소아의 대퇴골 경부골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 17:109-117, 1982.
- 8) Aufranc OE, Jones WN and Harris WH : Fracture of the neck of the femur in a child. J.A.M.A., 27:122-124, 1962.
- 9) Baber ET : Fracture of the Neck of the femur in a Child Seven Years of Age. Suit for Malpractice etc. Pacific Med. Surg., N.S., 5:61, 1971.
- 10) Butler JE and Carry JM : Fracture of the femoral neck in child J.A.M.A., 218-3:398-400, 1971.
- 11) Canale ST and Bourland WL : Fractures of the neck and intertrochanteric region of the femur in children. J. Bone Joint Surg., 59-A:431-442, 1977.
- 12) Colonna PC : Fracture of the neck of the femur in children Am. J. Surg., 6:793-797, 1929.
- 13) Green JT and Gay FH : High Femoral Neck Fractures treated by Multiple Nail Fixation. Clin. Orthop., 11:177-183, 1958.
- 14) Hamilton CM : Fractures of the femur in children. J.A.M.A., 178-8:103-105(799-801), 1961.
- 15) Ingram AJ and Bachinsky B : Fractures in the hip in children. J. Bone and Joint Surg., 35-A:867-887, 1953.
- 16) Kay SP and Hall JE : Fractures of the femoral neck in children and its complications. Clin. Orthop., 80:53-71, 1971.
- 17) Leung PC and Lam SF : Long-term Follow-up of children with femoral neck fractures, J. Bone Joint Surg., 68-B:537-540, 1986.
- 18) McDougall A : Fracture of the neck of femur in children. J. Bone Joint Surg., 43-B:16-28, 1961.
- 19) Mitchell JI : Fracture of the neck of the femur in children. J.A.M.A., 107:1603-1606, 1936.
- 20) Morrissey R : Hip fractures in children. Clin. Orthop., 152:202-210, 1980.

- 21) **Pforringer W and Rosemeyer B** : Fractures of the hip in children and adolescents. *Acta orthop scand.*, 51:91-108, 1980.
- 22) **Ratliff AHC** : Fractures of the neck of the femur in children. *J. Bone Joint Surg.*, 3:528-542, 1962.
- 23) **Russel RH** : A Clinical lecture on fracture of the neck of the femur in childhood. *Lancet*, 2:125-126, 1898.
- 24) **Weber BG** : Indikationen zur operativen franturn Behandlung bei Kindern. *Chirurgie*, 38:441-444, 1967.
- 25) **Whitman R** : The Treatment of fracture of the neck of the femur. *Am. J. Surg.*, 6:799-783, 1929.
- 26) **Woodhouse CF** : An instrument for the measurement of Oxygen tension in bone. a preliminary report, *J. Bone Joint Surg.*, 43-A:819, 1961.