

소아의 대퇴골 경부골절에 대한 임상적 고찰

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

김익동 · 김풍택 · 박병철 · 최영욱 · 유영구 · 경희수*

= Abstract =

A Clinical Study of the Fractures of the Femoral Neck in Children

Ik Dong Kim, M.D., Poong Taek Kim, M.D., Byung Chul Park, M.D., Young Wook Choi, M.D.,
Young Goo Lyu, M.D. and Hee Soo Kyung, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Kyungpook National University, Taegu, Korea.

Fractures of the femoral neck in children are uncommon and usually occur as a result of severe trauma due to their anatomical and physiologic characteristics. There are many difficulties during the treatment period and high incidence of complications such as avascular necrosis, coxa vara and premature epiphyseal closure. Twenty-three cases of fractures of the femoral neck in children which were treated at Kyung-Pook National University Hospital from Aug., 1980 to May, 1989 were analyzed both clinically and radiologically.

The results were as follows:

1. Among the 23 cases, higher incidence was in girls(13 cases, 56.5%) and the highest incidence was between the age of 11 and 13 years(8 cases, 34.8%).
2. The main cause of fracture was traffic accident(16 cases, 69.6%).
3. The most common type of fracture was the transcervical type(9 cases, 39.1%) and 17 cases (73.9%) were displaced fractures.
4. Associated injuries occurred in 13 cases(56.5%), and the common associated injuries were extremity fractures, head injuries and pelvic bone fractures.
5. Minimally displaced 7 cases(30.4%) were treated by closed reduction & internal fixation, and neglected, irreducible 15 cases(65.2%) by open reduction & internal fixation and undisplaced intertrochanteric fracture(1 case) by closed reduction & hip spica cast.
6. Twenty-three cases were followed from 8 months to 9 years and average period of follow-up studies was 28 months. The results were good in 5 cases(71.4%), fair in 2 cases (28.6%) in closed reduction & internal fixation, and good in 9 cases(60%), fair in 2 case(13.3%), poor in 4 cases(26.7%) in open reduction & internal fixation.
7. Complications were developed in 11 cases(47.8%), and premature epiphyseal closure were in 7 cases(30.4%), and avascular necrosis were in 6 cases(26.1%), and coxa vara were in 3 cases (13%), and delayed union was in 1 case and infection was in 1 case.
8. As a result, we recommend early closed reduction & internal fixation as the favorable method of treatment for the fracture of the femoral neck in children better than open reduction & internal fixation or conservative methods.

Key Words: Fracture, Femoral neck, Children.

*본 논문의 요지는 1989년 10월 제 33차 대한 정형외과 학회 추계 학술대회에서 구연되었음.

서 론

소아의 대퇴골 경부는 성인과 다른 해부학적 요인으로 인하여 골절의 발생빈도가 타부위 및 성인의 대퇴골 경부골절에 비하여 드물며, 심한 외력에 의해 골절이 일어나고 소아의 나이에 따른 고관절의 혈행성 변화, 지속되는 성장과 변형력의 영향으로 합병증이 빈번하여 치료에 어려움이 따르고 있다.

1871년 Barber⁴⁾가 소아 대퇴골 경부골절에 대한 첫 증례를 보고한 이후 Ingram¹³⁾ (1953), Ratliff²⁵⁾ (1962), Lam¹⁶⁾ (1971), Canale⁶⁾ (1977), Leung¹⁵⁾ (1986) 등의 최근보고가 있었으나, 아직도 치료 후 발생하는 무혈성괴사, 고관절 내반변형, 골성장판 조기 유합 등 합병증을 해결하지 못한 미해결 골절로 남아있다.

이에 저자들은 1980년 8월부터 1989년 5월까지 9년간 경북대학교 의과대학 부속병원 정형외과에 입원가료를 받은 소아 대퇴골 경부골절 23례를 대상으로 골절의 유형 및 치료를 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

관 찰 대 상

1980년 8월부터 1989년 5월까지 만 9년간 경북대학교 의과대학 부속병원 정형외과에서 입원 치료받고 8개월 이상 추시관찰이 가능했

Table 1. Age and sex distribution

Sex Age(Yrs)	Male	Female	Total(%)
2-4		2	2(8.7)
5-7	5	2	7(30.4)
8-10	2	2	4(17.4)
11-13	2	6	8(34.8)
14-15	1	1	2(8.7)
Total (%)	10(43.5)	13(56.5)	23(100)

Table 2. Causes of fracture

Sex Cause	Male	Female	Total(%)
Traffic accident	9	7	16(69.6)
Fall down	1	3	4(17.4)
Slip down		3	3(13.0)
Total	10	13	23(100)

던 23례를 대상으로 골절의 원인 및 유형에 따라 분류하고 치료방법, 결과 및 합병증을 임상 소견과 방사선소견을 토대로 하여 분석하였다.

연구 결 과

1. 성별 및 연령 분포

총 23례중 남녀간 발생비율은 남자가 10례, 여자가 13례로 1:1.3이었고, 연령별 분포는 11세에서 13세 사이가 8례(34.8%)로 가장 많았으며 평균연령은 9.8세 이었다(Table 1).

2. 골절의 원인

골절의 원인은 교통사고가 16례(69.6%)로 가장 많았고, 추락사고 4례, 실족사고 3례 등 이었다(Table 2).

3. 골절의 분류

골절의 분류는 Delbet⁹⁾와 Colonna⁸⁾에 의한 해부학적 분류에 따랐으며, 이에 의하면 제 2형(transcervical type)이 9례(39.1%)로 가장 많았고, 제 3형(cervicotrochanteric type)이 7례(30.4%), 제 4형(intertrochanteric type)이 5례(21.7%) 그리고 제 1형(transepiphyseal type)이 2례 이었다. 또한 Ratliff²⁵⁾와 Morrisy²²⁾에 의한 전위유무에 따른 분류로서 전위골절이 17례(73.9%), 비전위골절이 6례(26.1%)이었다(Table 3).

4. 동반 손상

총 23례중 13례(56.5%)에서 타 부위의 손상을 동반하였으며, 이중 사지 동반골절이 12(52.2%)로 가장 많았으며, 골반 골절 4례, 두부손상 4례, 복부손상 2례 그리고 흉부손상 1

Table 3. Type and nature of fracture

Displacement Type	Displaced	Undisplaced	Total(%)
I. Transepiphyseal	1	1	2(8.7)
II. Transcervical	6	3	9(39.1)
III. Cervicotrochanteric	6	1	7(30.4)
IV. Intertrochanteric	4	1	5(21.7)
Total (%)	17(73.9%)	6(26.1%)	23(100)

례 이었다(Table 4).

5. 치료

치료는 해부학적 정복을 원칙으로 하였으며, 치료방법의 선택은 골절의 유형, 전위유무 및 동반손상에 따라 수술적 또는 보존적 요법을 시행하였다.

총 23례중 수술적 요법을 22례에서 시행하였으며 이중 전위골절이 17례, 비전위골절이 5례 이었으며, 도수 정복에 실패한 9례, 전신상태가 불량하여 수술시기가 늦은 5례 그리고 간과된 1례등 15례에 대하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였으며, 그리고 전위가 미약한 5례와 모두 정복이 가능하였던 전위된 2례등 모두 7례에 대하여 도수정복후 내고정을 실시하였다. 복부손상 및 하반신의 심한 연부조직 손상등 동반 손상이 심하고 전위가 없는 제 4형의 1례에 대하여 견인 및 석고붕대 고정을 시행하였다(Table 5). 수술한 경우 평균 8주간 고수상 석고붕대고정을 실시하였으며 전신 체중부하는 평균 6개월 후에 실시하였다.

금속내고정물은 nonthreaded pin(K-wire, smooth Steinmann pin)과 threaded pin(Scand pin, Knowles pin, Coventry hip screw, cancellous screw, cortical screw, compression hip screw)을 사용하였다(Table 6). 그리고 내고정물을 삽입 시에는 대퇴골두 성장판을 통과하지 않도록 세심한 주의를 하였다.

6. 치료결과

치료결과는 Ratliff²⁵⁾의 평가기준에 의하여 분석하였다(Table 7). 추시관찰 기간은 최단 8개월에서 최장 9년으로 평균 28개월 이었으며, 도수정복 및 내고정한 7례중 5례(71.4%)에서

Table 4. Associated injuries

Injury	Traffic accident	Fall down or slip down	Total (%)
Head injury	4		4(17.4)
Pelvic bone fracture	4		4(17.4)
Chest injury	1		1(4.3)
Abdominal injury	2		2(8.7)
Extremity injury	11	1	12(52.2)
None	4	6	10(43.6)

Table 5. Methods of treatment

Type	I		II		III		IV		Total (%)
Method	D	U	D	U	D	U	D	U	
CR/IF	1	1	1	3		1			7(30.4)
OR/IF			5		6		4		15(65.2)
Conservative								1	1(4.3)
Total	1	1	6	3	6	1	4	1	23(100)

D:Displaced U:Undisplaced

CR/IF:Closed reduction & internal fixation

OR/IF:Open reduction & internal fixation

Table 6. Methods of fixation

Type	I	II	III	IV	Total
Method					
1. Knowles pin	1	4	1		6
2. Scand pin		3	2		5
3. Coventry hip screw			1	3	4
4. Cancellous screw & Scand pin		2			2
5. Cancellous screw			2		2
6. Smooth Steinmann pin	1				1
7. Cortical screw & smooth pin				1	1
8. Compression hip screw			1		1
	2	9	7	4	22

Table 7. The assessment of results(by Ratliff)

	Good	Fair	Poor
Pain	None or ignores	Occasional	Disabling
Movement	Full of terminal restriction	Greater than 50%	Less than 50%
Activity	Normal or avoids games	Normal or avoids games	Restricted
Radiographic indication	Normal or some deformity of the femoral neck	Severe deformity of the femoral neck	Severe avascular Arthrodesis Degenerative arthritis
		Mild avascular necrosis	

Table 8. Results of treatment

Result Type Treatment	Good					Fair					Poor					Total(%)
	I	II	III	IV	Total(%)	I	II	III	IV	Total(%)	I	II	III	IV	Total(%)	
CR/IF		4	1		5(71.4%)	2				2(28.6%)						7(100%)
OR/IF		3	3	3	9(60.0%)	1		1		2(13.3%)	1	3			4(26.7%)	15(100%)
Conservative				1	1(60.0%)											1(100%)
Total(%)					15(65.2%)					4(17.4%)					4(17.4%)	23(100%)

Table 9. Complications

Complication Type	Premature epi- physeal closure	Avascular necrosis	Coxa vara	Delayed union	Infected nonunion	Limb shortening
I	2	2				2
II	3	2		1		2
III	2	2	1		1	2
IV			2			2
Total(%)	7(30.4)	6(21.6)	3(13)	1(4.3)	1(4.3)	8(34.8)
OR/IF	4	4	3	1	1	5
CR/IF	3	2				3

Table 10. Time interval until internal fixation

Type Day	I	II	III	IV	Total
1- 2	1	5	3		9
3- 4	1	3	1		5
5- 6			1	1	2
7- 8				1	1
9-10			1		1
11-12				1	1
13-14		1			1
15-16			1		1
17-18					
19-20				1	1
Total	2	9	7	4	22

우수, 2례(28.6%)에서 양호한 결과를 보였고, 관혈적정복 및 내고정한 15례중 9례(60%)에서 우수, 2례(13.3%)에서 양호, 4례(26.7%)에서 불량한 결과를 보였고, 보존적 요법을 시행한 1례는 우수한 결과를 보였다(Table 8). 불량한 결과를 보인 4례는 mental retardation이 있어 수술후 불완전한 고정과 조기체중부하등으로 delayed union된 제 2형의 1례, 전위된 제 3형의 예에서 술후 감염되어 불유합된 1례, 전위된 제 3형의 골절과 고관절 후방탈구가 동반

되어 무혈성 괴사 및 내반변형을 보인 1례, 그리고 제 2형의 전위된 골절에서 threaded pin이 성장판을 통과하여 조기골성장판 유합을 일으킨 1례 이었다.

2차 수술은 2례에서 시행하였는데 전위된 제 2형의 골절 1례에서 대퇴골두 무혈성괴사가 있어 내고정물 제거술 후 Phemister fibular cortical bone graft를 실시 하였으며, 간과된 제 4형의 관혈정복 및 내고정 후 재전위된 골절은 수술후 내반변형이 되어 전자하부 외반 절골술을 시행하였다.

7. 합병증

총 23례중 11례(47.8%)에서 수상후 1가지 이상의 합병증이 발생하였으며, 전위골절이 10례, 비전위골절이 1례 이었다.

합병증은 골성장판 조기유합이 관혈적 정복 및 내고정시 4례, 도수정복 및 내고정시 3례로 모두 7례(30.4%)이었으며, 대퇴골두 무혈성괴사가 관혈적정복 및 내고정시 4례, 도수정복 및 내고정시 2례로 모두 6례(26.1%)이었으며, 고관절 내반변형이 관혈적 정복 및 내고정시 3례(13%)이었으며, 그의 관혈적 정복 및 내고정시 지연유합1례(4.3%), 감염이 1례(4.3%)이었다(Table 9).

수상 후 수술시작 시기는 평균 44시간 이었

다(Table 10). 내고정물이 골성장판을 관통한 경우가 5례이었으며, 이러한 5례에서 모두 골성장판 조기유합이 있었다. 대퇴골두 무혈성괴사를 일으킨 6례중 5례는 전위골절이었고, 1례는 비전위 제 1형의 골절이었으며, 이때 무혈성괴사에 선행된 골성장판 조기유합이 4례에 있었다.

증례 보고

증례 1

7세된 남자 환자로 교통사고후 좌측대퇴골경부에 제 1형의 전위골절이 있었고 뇌좌상, 좌측 치골지의 골절이 동반되어 있었다(Fig. 1). 의식상태가 좋지 못하여 수상후 3일에 도

수정복후 smooth Steinmann pin으로 내고정술을 실시하였으며 고수상 석고고정을 8주간 실시한 후 술후 6개월에 내고정물을 제거하였다(Fig. 2)

1년 추시결과 대퇴골두에 경미한 무혈성괴사와 골성장판 조기유합의 소견이 보이나 운동제한이나 동통은 없었으며, 외전보조기를 착용하여 보행중이다(Fig. 3).

증례 2

12세된 여자환자로 추락사고로 우측 대퇴골경부의 전위된 제 2형의 골절이 있었다(Fig. 4). 수상후 3일에 전신마취하 도수정복을 시행하였으나 정복상태가 불만족스러워 관혈적정복후 Knowles pin으로 내고정을 실시하였다(Fig.

Fig. 1. Case 1. The initial X-ray of 7-year old male patient shows displaced transepiphyseal fracture of femoral neck.

Fig. 2. Case 1. Treated by closed reduction and internal fixation with 4 smooth Steinmann pins, and then hip spica cast was applied.

Fig. 3. Case 1. The follow-up X-ray view at 1 year show a mild avascular necrosis and premature epiphyseal closure.

5). 술후 1년에 대퇴골두의 감소된 음영 및 낭포성 음영이 발견되어 내고정물을 제거하였으며, 술후 2년 2개월에 대퇴골두의 붕괴소견은 없었으나 대퇴골두의 붕괴를 예방할 목적으로 Phemister fibular cortical bone graft를 실시하였다(Fig. 6)

Fig. 4. Case 2. The initial X-ray of 12-year old female patient shows displaced transcervical fracture of femoral neck.

Fig. 5. Case 2. Treated by open reduction and internal fixation with 3 Knowles pins. It shows acrossing of the epiphyseal plate by pins.

Fig. 6. Case 2. The follow-up X-ray view at 26 months shows cystic & sclerotic change of femoral head. Phemister fibular bone graft was done.

4년 추시결과 대퇴골두의 진행된 함몰은 보이지 않으며, 골성장판 조기 유합을 보이고 하지단축이 1cm있지만, 동통이나 운동제한등의 증상은 없이 잘 보행하고 있다(Fig. 7)

증례 3

9세된 여자 환자로 교통사고후 우측 대퇴골 경부의 제 3형의 골절상을 입고 골반치골의 골절을 동반하였다(Fig. 8).

수상후 계속되는 원인모를 고열로 인하여 수상후 16일에 관혈적 정복후 Knowles pin으로 내고정하였으며 골유합이 성취되어 술후 5개월에 내고정물을 제거하였다(Fig. 9).

9년 추시결과 합병증은 보이지 않았고 임상 증상 또한 없었다(Fig. 10)

증례 4

6세된 여자환자로 교통사고후 좌측 대퇴골 경부의 전위된 제 3형의 골절 및 대퇴골두의

Fig. 7. Case 2. The follow-up X-ray view at 4 years show premature epiphyseal closure, but no further collapse of femoral head.

Fig. 8. Case 3. The initial X-ray of 9-year old female patient shows displaced cervico-trochanteric fracture of the femoral neck.

Fig. 9. Case 3. Treated by open reduction and internal fixation with 3 Knowles pins. It shows no acroding of the epiphyseal plate by pins.

Fig. 10. Case 3. The follow-up X-ray view at 9 years shows good union without complications.

Fig. 11. Case 4 The initial X-ray of 6-year old female patient shows displaced cervicotrochanteric fracture of the femoral neck and posterior hip dislocation.

후방탈구가 있었다(Fig. 11).

수상후 1일에 관혈적정복후 cancellous screw로 내고정을 실시하였다(Fig. 12). 그러나 견고한 고정이 안되어 술후 1개월에 고관절의 내반변형이 발생하였으며, 술후 6개월에 대퇴골두에 낭포성 병변이 발견되어 내고정물을 제거하였다(Fig. 13). 3년 추시결과 경간각이 120도의 내반변형, 무혈성괴사, 1.5cm하지단축등의 합병증을 보이며 통증은 없이 외전 보조기 장착하여 보행하고 있다(Fig. 14).

고 찰

소아의 대퇴골 경부골절은 성인에 비하여 그

Fig. 12. Case 4. Treated by open reduction and internal fixation with 3 cancellous screws.

Fig. 13. Case 4. The follow-up X-ray view at 3 months shows cystic change of the femoral head and coxa vara deformity.

Fig. 14. Case 4. The follow-up X-ray view at 3 years shows coxa vara deformity and avascular necrosis of the femoral head.

발생빈도가 드물며 Ratliff²⁵⁾는 성인의 골절에 비하여 약 0.8%라고 보고 하였다. 성인과 다른 해부학적 특성으로 인하여 골절이 심한 외력에 의하여 발생되고, 골절의 형태 및 전위부위에 따른 치료방법과 예후도 다르며 합병증이 많이 발생함으로서 아직 미해결골절로 남아있다.

1871년 Barber⁴⁾가 첫 증례를 보고하였고 1929년 Whitman³²⁾이 골절의 도수정복에 대해 언급하였다. 최근에는 이르러 Ingram¹³⁾, Lam¹⁶⁾, Ratliff^{25, 26)}, Canale⁶⁾, Leung¹⁸⁾등이 비교적 많은 증례를 통하여 골절의 형태에 따른 치료법과 그 결과를 분석하여 합병증의 경감을 위해 기여 하였다. 골절의 분류는 Delbet⁹⁾와 Colonna²²⁾에 의해 보편화 된 분류법이 널리 이용되고 있으며, 최근에 이르러 Ratliff²⁵⁾와 Morrisy²²⁾가 골절의 전위유무를 중요한 요소로 첨가하였다. 저자들의 경우 제 2형 Transcervical type이 9

례(39.1%)로 가장 많았고, 수상당시 골절의 전위는 17례(73.9%)에서 발생되었다.

골절의 치료방법은 골절의 유형, 골절의 전위유무, 동반손상, 환자의 연령에 따라 결정되지만 소아의 대퇴골 경부는 골막이 두껍고, 골이 단단하며, 골성장판이 존재하며, 연령에 따라 대퇴골두의 혈액순환이 변화한다³⁰⁾.는 점을 치료시에 고려하여야 한다. 골절의 치료는 초기에 Barber⁴⁾나 Whitman³²⁾은 견인 요법을 사용하였고, Russell²⁷⁾, Mitchell²¹⁾은 견인 요법후 석고붕대 고정을 권유하였다. 최근에 들어와서 Canale⁵⁾, Ratliff²⁶⁾도 전위가 없는 경우에는 골절의 유형에 관계없이 석고붕대 고정으로도 충분하다고 하였으나 Ingram과 Bachynski¹³⁾은 전위가 없더라도 제 4형을 제외하고 제 2형, 제 3형의 경우에는 금속내고정을 시행하는 것이 좋다고 하였다. Dubin¹⁰⁾ 및 Jacob과 Nie-man¹⁴⁾도 비전위성골절 일지라도 보존적 치료를 실시한 경우 합병증 등의 발생이 높다고 하며 금속내고정을 실시하는 것이 좋다고 하였다. 그리고 대부분의 학자들은 전위가 있는 경우에는 도수정복후 금속내고정을 할 것을 주장하였다^{5, 6, 13, 16, 17, 20, 23~26, 28)}. 그러나 Mc Dougall¹⁹⁾ 및 Feigenberg와 Pauker¹¹⁾는 보존적 치료와 관혈적 치료의 결과에 큰 차이가 없다는 견해를 보이기도 하였다. Allende와 Lezema²⁾는 Pauwel's angle을 치료지침으로 삼았고 50도 이상의 경우 불안정 골절로 취급하여 전자간 절골술을 시행하여 골절선을 교정함으로써 골유합을 촉진시켰으며 특히 진구성인 경우에는 골이식술을 동시에 시행하는 것이 좋다고 하였다. 반면 Ratliff²⁵⁾는 전위가 있는 제 2형과 제 3형의 골절에서 10세이하인 경우와 10세 이상이라고 도수정복이 실패한 경우는 처음부터 절골술을 시행하는 것이 좋다고 하였다. 저자들의 경우 도수정복에 실패한 9례, 전신상태가 불량하여 수술시기가 늦어 도수정복이 실패한 5례 그리고 간과된 골절 1례등 모두 15례(65.2%)에 대하여 관혈적 정복 및 내고정술을 실시하였으며, 전위가 미약한 5례와 도수정복이 가능했던 전위된 2례등 모두 7례(30.4%)에서 도수정복후 내고정술을 실시하였다.

내고정물로써는 Green¹²⁾은 threaded pin이나 wood type screw를 사용할 경우 골성장판의 손상을 초래하여 성장정지를 유발할수 있으므로 직경이 작은 고정물을 사용해야 한다고 하였으며, Ingram¹³⁾도 골절간격을 신연시켜 부정유합

을 초래할 수 있는 Smith-Peterson nail의 사용을 제한 하였고, 대신에 2-3개의 Knowles pin을 평행하게 삽입함으로써 골절간격을 압박시킬 수 있다고 하였다. 그리고 내고정물을 삽입 시에는 골성장판을 통과하지 않도록 성장판 직하부까지만 삽입토록 하였다. 저자들의 경우 Knowles pin 6례, Scand pin 5례, Coventry hip screw 4례, cancellous screw 2례등을 사용하여 고정하였다. 이중 제 1형의 2례를 제외하고 3례에서 내고정물이 골성장판을 통과하여 고정되었다.

수상후 합병증으로 학자 및 치료방법에 따라서 발생빈도의 차이는 있으나 대퇴골두의 무혈성괴사, 골성장판의 조기유합, 고관절의 내반변형 및 골절의 지연유합 또는 부정유합이 보고되고 있다.^{6, 7, 17, 18, 20, 25, 26)}

무혈성 괴사의 빈도는 학자에 따라 차이를 보이지만 대개 20-60%로 보고되고 있으며, Canale와 Bourland⁶⁾는 5세이하의 경우 14%로 비교적 적은 빈도임을 보고하였다. Ratliff²⁶⁾는 골절의 유형 및 연령에 따라 발생빈도의 차이가 있으며, 전위골절일수록 발생가능성이 높고 (80%) 대개 수상후 1년 이내에 나타나고 이에 앞서 골성장판의 조기유합이 선행한다고 보고하였다. 또한 그는 방사선 소견에 따라 괴사 형태를 3가지 분류 하였는데 제 1형은 근위골절면 전체의 완전괴사의 경우이고, 제 2형은 대퇴 상부골단만이 괴사에 빠진 경우이며, 제 3형은 골절부위만 성장판 사이 대퇴경부에 국한된 괴사의 경우로 구분하였다.

이중 제 1형이 가장 많은 빈도를 보였고, 예후 또한 제일 불량하다고 하였다. 특히 Canale와 Bourland⁶⁾는 제 1형에서는 100%, 제 2형에서는 52%, 제 3형에서는 27%, 제 4형에서는 14%로 골절 형태에 따른 무혈성괴사의 발생율을 보고하였으며, 무혈성괴사를 일으킨 92%가 전위골절이라 하였다. 또한 방사선 소견상 수상후 9.3개월에 무혈성괴사를 발견할 수 있었다고 하였다. 그리고 무혈성괴사의 예후는 괴사의 형태와 환자의 연령에 의존한다고 보고한바, 예후는 나이가 어릴수록 좋으며, 많은 예의 제 1형과 제 2형의 무혈성괴사가 불량이었다고 하였다. Canale⁶⁾는 치료법으로써 혈액순환이 복구될때까지의 관절보호, 골이식술, 전자부 외전 절골술, 관절성형술, 관절유합술등이 있다고 하였다. 그리고 Key와 Hall¹⁵⁾ 및 Weber³¹⁾은 수상시 혈관손상에 의한 관절강내의 압력의

상승이 원인이라 하였으나 Woodhouse등^{23, 29, 34)}도 관절강내의 압력이 50mmHg이상으로 10시간이상 지속되면 무혈성괴사가 발생한다고 하여 관절절개술을하여 관절강내의 혈종을 제거하는 것이 무혈성괴사를 막는데 중요하다고 하였다.

저자들의 경우 무혈성괴사는 총 6례(26.1%)에서 발생하였으며 관혈적 정복 및 내고정시 4례, 도수정복 및 내고정시 2례이었다. 대퇴골두 무혈성괴사를 일으킨 6례 중 5례는 전위골절이었으며, 1례는 비전위 제 1형의 골절이었으며 무혈성괴사에 선행된 골성장판 조기유합이 4례에 있었다. 치료는 전위된 제 2형의 골절 1례에서 내고정물 제거술후 Phemister fibular cortical bone graft를 실시하였으며, 무혈성괴사가 경미한 나머지 5례는 관절을 보호하기 위하여 외전보조기 또는 부분체중 부하를 시행하였다. 그리고 관절절개술을 시행한 예는 없었다.

골성장판의 조기유합은 12-61%까지 보고되고 있으며, Canale⁶⁾은 그 원인에 있어서 내고정물 삽입시 골성장판까지 침범되었을 경우에 발생된다고 하였으며, Lam^{16, 17)}은 고정에 실패한 경우에 대퇴골두에 지속적 외상이 가해지기 때문이라고 하였다. Ingram¹³⁾은 직경이 작은 금속고정물을 사용하였을 경우 골성장판을 침범하였더라도 골의 성장에 약간의 장애를 초래할 수 있지만, 성장판의 유합은 초래하지 않는다고 하였으며, 이는 골절유합후에 제거해 줌으로써 후유증을 방지 할수 있다고 하였다. 소아의 경우는 K-wire가 nail보다 epiphysodesis 유발 가능성이 적어 추천되고 있으며 사춘기의 경우는 epiphysodesis가 드물고 심각하고 않으므로 더욱 안정고정을 위해서 screw나 three flanged nail이 좋다고 하였다.²³⁾ Ratliff^{25, 26)}는 골성장판 조기유합이 무혈성괴사의 전단계로써 일어나며, 대퇴골 원위부 성장판의 조기유합이 병행될 수 있다고도 하였으며, 장기간 석고붕대 고정시에는 대퇴골 원위골성장판의 조기유합도 초래할 수 있다고 하였다. 저자들의 경우 골성장판의 조기유합은 모두 7례(30.4%)에서 발생하였으며 관혈적 정복 및 내고정시 4례, 도수정복 및 내고정시 3례이었다. 7례중 내고정물이 골성장판을 통과한 경우가 5례, 통과하지 않은 경우가 2례에 있었다. 골성장판 조기유합 7례중 5례에서 무혈성괴사가 동반되었다.

고관절의 내반변형은 20-30%로 보고되고 있으며 학자에 따라서 가장 빈번한 합병증으로

보고되고 있다. 그 원인으로써 Ratliff^{25, 26)}는 골절의 불완전정복, 고정 실패, 유합부전, 성장판의 조기유합등을 들었다. 이러한 내반변형을 방지하기 위해서는 많은 학자들이 금속내고정을 실시함으로써 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다^{16, 17, 19, 21, 25, 26, 33)}. Mc Dougall¹⁹⁾은 금속내고정시에도 약간의 내반변형이 초래됨을 보고하였고 금속내고정을 시행하지 않은 경우에 생기는 내반변형의 경우 대부분에서 골절의 지연유합 및 불유합을 동반하게 된다고 하였다. 치료에 있어서 Ratliff²⁵⁾는 경간각이 90도 이하인 경우에 수술적고정이 필요하다고 하였고, Morris²²⁾는 경간각이 110도 이하이거나 이상이라도 지연 또는 부전유합을 동반할 때는 외반 절골술을 시행하는 것이 좋다고 하였다.

저자들의 경우 고관절의 내반변형은 모두 3례(13%)에 있었으며, 모두 관혈적 정복 및 내고정술 후 생겼으며, 제 3형의 골절-탈구에서 cancellous screw로 고정한 1례, 간과된 제 4형의 골절에서 cortical screw로 고정하였으나 뇌좌상으로 인한 경직성으로 고정에 실패한 1례, 전위된 제 4형의 골절에서 Coventry hip screw로 고정한 1례 이었다.

골절의 지연유합은 5개월이상 유합이 지연되었을 경우이며 이는 제 2형골절이나 Pauwel's angle이 60도 이상인 경우에 보존적 치료를 한 경우에서 빈번히 초래되며, 이 합병증을 줄이기 위하여 Banks등^{3, 5, 6)}은 금속내고정술, Lam^{16, 17)}은 조기에 관혈적 정복 후 골이식술을 시행함이 좋다고 하였다. 치료법으로 Ratliff²⁵⁾ 및 Morris²²⁾는 골이식술을 동반한 전자하 외전 절골술을 실시하였고, Albee¹⁾는 경골을 이용한 bone peg을 삽입함으로써 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다. 저자들의 경우 mental retardation이 있어 수술후 불완전한 고정과 조기 체중부하가 있는 전위된 제 2형의 골절 1례에서 있었다.

하지단축은 대퇴골두의 무혈성괴사, 골성장판의 조기유합, 고관절의 내반변형, 부전유합등이 원인이된다^{25, 26)}. 저자들의 경우 모두 8례(34.8%)에서 있었으며, 관혈적 정복 및 내고정한 경우 5례, 도수정복 및 내고정한 경우 3례에 있었으며 평균 0.8cm단축이 있었다.

Leung과 Lam¹⁸⁾은 3-5년간 추시관찰하였던 92례중 41례를 13-23년간 장기간 추시관찰한 결과 24%에서 심한 파행과 고관절 동통 및 하지 단축을 보였고, 22%에서 장기간 보행하

거나 구부린 자세에서 고관절부위의 불편감을 호소하였다고 보고 하였다. 이로써 단기간 추시관찰상 우수한 결과를 보였다 하더라도 장기간 주기적 추시관찰이 요망됨을 알 수 있었다.

소아의 대퇴골 경부골절의 치료결과는 학자에 따라 차이가 있지만 일반적으로 합병증의 발생이 예후에 직접적인 영향을 미치게 되므로 이것의 예방이 치료의 관건이 된다고 생각되며, 관혈적 정복 보다는 가능하면 조기에 도수정복 후 금속내고정을 실시하는 것이 합병증의 발생과 불량한 결과를 감소시키는 방법이라 생각된다.

결 과

1980년 8월부터 1989년 5월까지 만 9년간 본원에서 입원 치료받고 8개월이상 추시관찰이 가능하였던, 23례에 대하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

1. 남녀의 빈도는 여자(13례, 56.5%)에서 빈발하였고, 연령은 11세에서 13세사이에 8례(34.8%)로 가장 많았다.

2. 골절원인은 교통사고가 16례(69.6%)로 가장 많았다.

3. 골절의 분류는 제 2형 transcervical fracture가 9례(39.1%)로 가장 많았고, 수상시 17례(73.9%)가 전위골절이었다.

4. 동반 손상은 13례(56.5%)에서 있었고, 사지골절, 두부손상, 골반골절등의 순으로 많았다.

5. 치료는 전위가 경미한 7례(30.4%)에서 도수정복 및 내고정술을 시행하였으며, 진구성 골절 및 도수정복이 어려웠던 15례(65.2%)에 대하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였으며, 그리고 전위가 없었던 intertrochanteric fracture 1례는 도수정복 후 석고고정술을 하였다.

6. 8개월이상 원격추시가 가능하였던 23례의 평균 원격추시 기간은 28개월이었다. 치료결과는 도수정복 및 내고정한 예에서 우수 5례(71.4%), 양호 2례(28.6%)이었으며, 관혈적 정복 및 내고정한 예에서 우수 9례(60%), 양호 2례(13.3%), 불량 4례(26.7%)이었다.

7. 합병증의 발생은 11례(47.8%)에서 초래되었으며, 골성장판의 조기유합이 7례(30.4%), 무혈성괴사가 6례(26.1%), 내반변형이 3례(13%), 지연유합이 1례(4.3%), 감염이 1례(4.3%)이었다.

8. 소아의 대퇴골 경부골절은 관혈적 정복 보다는 가능하면 조기에 도수정복 후 금속내고정을 실시한 것이 합병증의 발생과 불량한 결과를 감소시키는 방법이라 생각된다.

REFERENCES

- 1) Albee, F.H.: *Late end in results ununited fracture of the neck of the femur treated by the bone peg or the reconstruction operation. J. Bone and Joint Surg., X: 124, 1928.*
- 2) Allende, G. and Lezama, L.G.: *Fractures of the neck of the femur in children. A clinical study. J. Bone and Joint Surg., 33-A: 387, 1951.*
- 3) Banks, H.H.: *Factors influencing the result in fracture of the femoral neck. J. Bone and Joint Surg., 44-A: 931, 1962.*
- 4) Barber, E.T.: *Fracture of the neck of the femur in a child seven years of age. Suit for Maopractics etc. Pacific Med. Surg. J, N.S. 5: 61, 1971.*
- 5) Bentley, G.: *Impacted fractures of the neck of the femur. J. Bone and Joint Surg., 50-B: 551, 1968.*
- 6) Canale, S.T. and Bourland, W.L.: *Fracture of the neck and intertrochanteric region of the femur in children. J. Bone and Joint Surg., 59-A: 431, 1977.*
- 7) Carrell, B. and Carrell, W.B.: *Fracture in the neck of femur in children with particular reference to aseptic necrosis. J. Bone and Joint Surg., 23: 225, 1941.*
- 8) Colonna, P.C.: *Fracture of the neck of the femur in children. Am. J. Surg., 6: 793, 1929.*
- 9) Delbet, P.: *Quoted by Colonna, P.C.: Fracture of the neck of the femur in a young subject. North Carolina Med. J., 15: 309, 1885.*
- 10) Durbin, F.C.: *Avascular necrosis complicating undisplaced fractures of the neck of the femur in children. J. Bone and Joint Surg., 41-B: 658, 1959.*
- 11) Feigenberg, A. and Pauker, H.: *Fracture of the femoral neck in childhood. J. of Trauma, 17: 937, 1977.*
- 12) Green, W.T.: *Discussion on fractures of the hip in children. J. Bone and Joint Surg., 35-A: 886, 1953.*
- 13) Ingram, A.J. and Bachynski, B.: *Fracture of the hip in children. Treatment and results. J. Bone and Joint Surg., 35-A: 867, 1953.*
- 14) Jacob, R. and Niemann, K.: *Fracture of the hip in childhood. South med., 69: 629, 1976.*
- 15) Kay, S.P. and Hall, J.E.: *Fracture of the femoral neck in children and is compliation. Clin. Orthop., 80: 53, 1971.*
- 16) Lam, S.F.: *Fracture of the neck of femur in children. J. Bone and Joint Surg., 53-A: 1165, 1971.*
- 17) Lam, S.F.: *Treatment of the fractures of the neck of the femur in children. Orthop. Clin. North Am., 7-3: 625, 1976.*
- 18) Leung, P.C. and Lam S.F.: *Long-term follow-up of children with femoral neck fractures. J. Bone and Joint Surg., 68-B: 537, 1986.*
- 19) Mc Dougall, A.: *Fracture of the neck of the femur in childhood. J. Bone and Joint Surg., 43-B: 16, 1961.*
- 20) Miller, W.E.: *Fractures of the hip in children from birth to adolescences. Clin. Orthop., 92: 155, 1973.*
- 21) Mitchell, J.I.: *Fracture of the neck of the femur in children. J. Am. Med. Assn., 107: 1603, 1936.*
- 22) Morrissy, R.: *Hip fractures in children. Clin. Orthop., 152: 202, 1980.*
- 23) Pforinger, W. and Rosemeyer, B.: *Fractures of the hip in children and adolescence. Acta Orthop. Scand., 51: 91, 1980.*
- 24) Quinlan, W.R. and Brady, P.G.: *Fracture of the neck of the femur in childhood. British J. of Accident Surg., 11: 242, 1979.*
- 25) Ratliff, A.H.C.: *Fractures of the neck of the femur in children. J. Bone and Joint Surg., 44-B: 528, 1962.*
- 26) Ratliff, A.H.C.: *Fractures of the neck of the femur in children. Orthop. Clin. North Am., 5: 903, 1974.*
- 27) Russell, R.H.: *A clinical lecture on fracture of the neck of the femur in childhood. Lancet, 2: 125, 1989.*
- 28) Solheim, K.: *Fractures of the femoral neck in children. Acta Orthop. Scand., 43: 523, 1972.*

- 29) Sotto-Hall, R.: *Variations in intraarticular pressure of hip joint in injury and disease. J. Bone and Joint Surg.*, 46-A:509, 1964.
- 30) Trueta, J.: *The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth. J. Bone and Joint Surg.*, 39-B:358, 1957.
- 31) Weber, B.G.: *Indikationen zur operativen frakturbehandlung bei Kindern. Chirurgie*, 38:441, 1967.
- 32) Whitman, R.: *The treatment of fracture of the neck of the femur. Am. J. Surg.*, 6:799, 1929.
- 33) Wilson, J.C.: *Fractures of the neck of the femur in childhood. J. Bone and Joint Surg.*, 22:531, 1940.
- 34) Woodhouse, C. F.: *Nutrient arterial circulation control problem in bone. Am. J. Orthop.*, 5:290, 1963.