

소아 대퇴골 경부골절의 임상적 고찰

부산 복음병원 정형외과

도 가 홍 · 박 용 만

- Abstract -

A Clinical Study on Fracture of Femoral Neck in Children

Ka Hong Dauh, M.D., Yong Man Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gospel Hospital, Pusan, Korea

The authors have reviewed 16 cases of the fracture of the femoral neck in children which were treated at Pusan Gospel Hospital during the period of 5 years from March 1975 to January 1980.

12 of the 16 fractures of femoral neck had sustained the injury by automobile accidents.

The ratio between boy and girl was 1.6:1.

There were five Type-II (Transcervical), nine Type-III (Cervicotrochanteric) and two Type-IV (Intertrochanteric) femoral fractures by Delbet's classification.

2. cases of undisplaced and displaced Type-IV were treated with abduction plaster spics cast.

14 cases, which were displaced and had associated injury, were reduced by closed reduction and internal fixation with hagle pin, cortical screw and cancellous screw under general anesthesia.

11 of 16 cases were followed for 7 months to 29 months, average 14 months.

The results were rated according to criterias of the Ratliff.

Satisfactory results were obtained in 9 cases and those of 5 cases were treated by closed reduction and internal fixation with cancellous screw.

Pain was developed in a Type-II and Type-II due to loosening of metal devices for internal fixation.

Key words : Fracture of femoral Neck in Children

Closed Reduction, Internal Fixation, Cancellous Screw

I. 서 론

소아의 대퇴골 경부골절은 성인에 비해 발생빈도가 드물고, 해부학적 및 혈행상의 특수성이 타 골절은 물론 노인에서 빈발하는 성인 대퇴골 경부골절과 상이한 점이 있으며 치료후에도 합병증으로 생기는 무혈성괴사, 내반변형 등으로 치료상의 문제가 있고 치료방법의 다양성으로 치료에 곤란한 점이 있으나, Ingram(1953), McDougall (1961), Ratliff (1962) 등 여러 학자들에 의하여 적절한 치료법으로 합병증의 빈도를 감소시키려고 노력되어왔다.

근년에 와서 우리나라에서도 교통수단의 고속화 및 대중화로 소아 대퇴골 경부골절의 발생이 증가하는 추세에 있다.

이에 저자는 1975년 3월부터 1980년 1월까지 5년간 본원 정형외과에서 치험한 소아의 대퇴골 경부 및 전자간골절 16예에 대하여 골절의 원인, 치료 방법과 원격관찰이 가능한 11예를 분석하여 문헌고찰과 아울러 보고하는 바이다.

II. 관찰대상 및 증례분석

1975년 3월부터 1980년 1월까지 5년간 본원 정

형의과에서 치험한 소아 대퇴골 경부 및 전자간골절 16예를 대상으로 하였다.

1. 연령 및 성별분포

15세 이하까지를 대상으로 하였다. 16예중 10~11세가 6예(37.5%)로서 가장 많았고, 평균연령은 남아가 9.9세, 여아가 9.6세였으며, 성별 발생비는 남아가 10예, 여아가 6예로서 남아가 1.6배로 발생빈도가 높았다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

Age(Yrs)	Sex		Total
	Male	Female	
4 ~ 5	1	-	1
7 ~ 8	2	1	3
8 ~ 9	-	1	1
9 ~ 10	2	1	3
10 ~ 11	4	2	6
13 ~ 14	1	1	2
Total	10	6	16

Yrs.: Years

2. 골절의 원인

골절의 원인은 교통사고가 12예(75%)로서 가장 많았고 오토바이 사고가 2예, 추락사고가 1예, 실족사고가 1예였으며, 교통사고로 인한 경우는 남아에서 많았다(Table 2).

Table 2. Cause of Fracture

Cause	Sex		Total
	Boy	Girl	
Automobile accident	8	4	12
Motorcycle accident	1	1	2
Fall down	-	1	1
Slip down	1	6	1
Total	10	6	16

3. 골절형태의 분류

골절형태의 분류는 Delbet에 의한 해부학적 분류법을 이용하였다. Delbet형의 분류에 의하면 제3형이 9예(69.2%)로서 가장 많았고 제2형이 5예, 제4형이 2예였으나 제1형은 없었다.

초진 X-선에서 16예중 7예에서 골절의 전위가 있었고, 7예의 전위골절중 4예가 제3형이었으며, 2예가 제2형, 1예가 제4형이었다(Table 3).

Table 3. Type and displacement of fracture (by Delbet)

Type	Displacement	Non-Displacement	Displacement	No. of case
Type I: Transepiphyseal Fx.	-	-	-	-
Type II: Transcervical Fx	3	2	5	
Type III: Cervicotrochanteric Fx.	5	4	9	
Type IV: Intertrochanteric Fx.	1	1	2	
Total	9	7	16	

No.: Number Fx.: Fracture

4. 동반손상

골절의 원인에서 분석한 바와같이 골절의 원인은 교통사고가 대부분을 차지하였고, 16예중 10예(62.5%)에서 타부위의 손상이 동반되었다. 동반손상은 두개골 골절이 4예로 가장 많았고, 이중 1예는 초자체의 혼탁으로 인한 시력장애가 있었으며, 유형별 분포는 제3형에서 타부위의 손상이 동반된 경우가 6예로서 가장 많았다(Table 4).

Table 4. Associated Fx. and Injury

Associated Fx. and Injury	Type	No. of case
Skull Fx. and cerebral contusion	Type II	2
	Type II	2
Radius and ulna Fx.	Type II	2
Humerus Fx.	Type II	1
Tibia and pelvic Fx.	Type II	1
Clavicle Fx.	Type IV	1
Jejunal perforation	Type II	1
Total		10

No.: Number Fx.: Fracture

III. 치료방법 및 결과

치료방법의 선택은 금속내고정을 원칙으로 하였고, 그 적응은 골절의 형태, 골절의 전위정도, 동반손상과 환자의 나이 및 상태에 따라 보존적 요법과 금속내고정을 시행하였다.

피부전인 및 석고붕대 고정의 적응은 16예 중에서 골절 당시에 동반손상 및 골절의 전위가 없었던 제4

형의 1예와 해골골절과 골절의 전위가 있었던 제 4형의 1예등 2예에서 외전 및 내회전 위에서 시행하였다.

도수정복 및 금속내고정은 16예 중에서 동반손상이 있어서 보존적 요법을 시행할 수 없었던 예, 골절당시에 전위가 있었던 불안정한 골절인 14예에서 입원 후 즉시 피부견인을 시행하고 수술시 X-선 조절하에서 외전 및 내회전 위에서 골절의 정복을 확인한뒤 금속내고정을 시행 하였으며, 내고정에 이용한 금속은 hagle pin, cortical screw와 cancellous screw였다 (Table 5).

Table 5. Method of Treatment

Treatment	No. of case
Skin traction and spica cast	2
Closed reduction and Int. fixation with hagle pin	4
Closed reduction and Int. fixation with cortical screw	3
Closed reduction and Int. fixation with cancellous screw	7
Total	16

No.: Number Int.: Internal

저자의 경우는 골절면에 안정성 및 단단한 고정을 얻어 골유합을 촉진시켜보려는 의도에서 cancellous screw를 사용하였고, 대퇴골두 성장판을 침범시키지 않고 성장판 바로 밑까지만 삽입하도록 주의 하였다 (Fig. 1, 2, 3).

1. 금속내고정까지의 경과시간

모든 증례는 입원 즉시 손상받은 고관절을 외전 및

Fig. 2. 9세 여아에서 좌측에 발생한 소아 대퇴골 경부골절시 cortical screw로 내고정한 X-선 사진소견.

Fig. 3. 5세 여아에서 우측에 발생한 소아 대퇴골 경부골절시 Cancellous screw로 내고정한 X-선 사진소견.

내회전위로 피부견인을 시행 하였고 도수정복 및 금속내고정을 시행한 14예중에서 수상후 1주일 이내에 내고정한 예가 9예 였으며, 금속내고정까지의 경과시간은 평균 5.9일이였다.

공장천공이 동반된 1예는 입원후 하루만에 내고정을 시행 하였고 골절의 전위가 있고 두개골골절이 동반된 1예는 수상후 14일째 금속 내고정을 시행하였다 (Table 6).

2. 정복후 처치 및 골유합 기간

석고붕대 고정을 시행한 예는 4주간의 피부견인과 석고붕대 고정후 4~5주에 X-선에서 골소주(Trabeculation)의 골절면을 연결하는 소견을 확인한뒤 석고붕대 고정을 제거하고 Walker를 이용한 보행과 고

Fig. 1. 12세 남아에서 좌측에 발생한 소아 대퇴골 경부골절시 hagle pin 및 cortical screw로 내고정한 X-선 사진소견.

Table 6. Time interval until closed reduction and Int. fixation

Type Days	Type I	Type II	Total
1 ~ 2	-	1	1
3 ~ 4	2	3	5
5 ~ 6	1	2	3
7 ~ 8	1	1	2
9 ~ 10	1	1	2
13 ~ 14	-	1	1
Total	5	9	14

Int.: Internal

관절의 능동적 운동을 시행하였다.

금속내고정을 시행한 예는 골편의 전위를 방지하기 위하여 수술후 1~2주간 외부견인을 시행하고 수술후 4~5주에 체중부하없이 고관절의 능동적 운동력을 향상시키는 물리치료를 시행 하였으며, 수술후 7~8주에 X-선에서 골소주의 골절면을 연결하는 소견을 확인한뒤 Walker 를 이용한 보행을 시행 하였다. 동반손상으로 보행이 불가능한 예는 체중부하없이 고관절의 능동적 운동력을 향상시키는 물리치료를 계속하였다.

골유합 기간은 X-선에서 골절선이 안정되어 있고 골소주가 골절면을 연결하는 시기를 기준으로 하였으며, 보존적 요법을 시행한 예는 평균 8.5주였고 금속내고정을 시행한 예는 평균 7.4주로서 금속내고정을 시행한 예가 빠른 골유합을 보였다 (Table 7).

3. 치료결과

치료결과와의 평가기준은 Ratliff 의 평가법에 따라, 7개월에서 29개월까지 평균 14개월간 원격관찰이 가능했던 11예중 9예가 good, 2예가 Fair였고, poor는 1예도 없었다.

Fair에 속하는 예는 골절당시 전위가 있었고, cor-

Table 7. Time of roentgenographic union conservative Tx. and Int. fixation groups

Treatment	Weeks 6~7 wks	7~8 wks	8~9 wks.
Skin traction and spica cast	-	-	2
Closed reduction and Int. fixation with hagle pin	1	2	1
Closed reduction and Int. fixation with cortical screw	-	2	1
Closed reduction and Int. fixation with cancellous screw	3	3	1
Total	4	7	5

Int.: Internal wks.: Weeks, Tx.: Treatment
tical screw로 내고정한 제 2형의 1예와 hagle pin및 cortical screw로 내고정한 제 3형의 1예였으며, 이들 2예는 금속의 느슨함(loosening)으로 인한 동통이 있었으나 금속제거후 동통은 소실되었다 (Table 9).

Table 9. Result

Treatment	Result Good	Fair	Poor
Skin traction and spica cast	1	-	-
Closed reduction and Int. fixation with hagle pin	2	1	-
Closed reduction and Int. fixation with cortical screw	1	1	-
Closed reduction and Int. fixation with cancellous screw	5	-	-
Total	9	2	-

Int.: Internal

Table 8. Assessment of Result(by Ratliff)

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

IV. 고 찰

소아의 대퇴골 경부골절은 드물며, Barber²⁾(1871), Cromwell⁶⁾(1855)등이 증례를 보고한 이후 여러 학자들에 의해 보고된 바 있으나^{5,7,14)} 다각적인 증례분석이나 원경관찰의 결과에 대해서는 문헌상 보고가 많지 않으며 대퇴골두의 무혈성괴사, 내번변형, 성장판 조기유합등 합병증이 따르는 치료상의 문제가 거론되었고 최근에 와서 Ratliff¹⁷⁾, Lam¹¹⁾, 그리고 Canale⁴⁾등이 비교적 많은 증례를 분석평가하여 발표한 바 있으나 아직도 치료에 대하여 토론되고 있다.

소아 대퇴골 경부골절은 여아보다 남아에서 발생빈도가 높고 경부의 골막이 강인하여 교통사고, 추락사고와 같은 강한 외력으로 골절이 발생하므로 타부위의 골절이나 손상이 흔히 동반되는 예가 많으나 골절의 전위가 일어나는 비율은 50%정도로 보고되어 있다^{11,15,19)}.

저자의 경우도 골절의 원인이 대부분 교통사고였으며, 두개골골절, 경골 및 골반골절, 쇄골골절과 공장천공등 골절이나 손상이 동반된 예가 많았다.

골절의 분류는 Delbet⁷⁾에 의해 고안되고 Colonna⁵⁾에 의해 보편화된 해부학적 분류법이 널리 이용되며 저자의 경우도 치료의 방향을 설정하는데 좋고 용이하기 때문에 이 분류법을 토대로 하였으며, 총 16예중 제 2형이 5예, 제 3형이 9예, 제 4형이 2예였고 제 1형은 1예도 없었다.

이 골절을 치료할 때는 골절의 유형, 전위의 정도, 환자의 나이와 대퇴골두 성장판의 상태등을 고려해야 하며, Lam은 소아는 아직도 성장이 지속적이며 대퇴골두의 혈액순환과 변형을 시키려는 힘에 대한 생체역학적인 반응등이 성인과 다르므로 항상 이 점에 유의하여 치료에 임하라고 하였다.

치료의 방법은 전위가 없는 제 3형과 제 4형은 보존적 요법으로 치료하는 것이 합리적으로 받아 들여지고 있는것 같으나, 다른 유형의 골절에서는 의견이 일치하지 않고, 특히 치료방법과 합병증과의 관계,전위골절과 비 전위골절의 치료결과등에 대해서는 아직까지 학자들의 의견이 다양하다.

Barber²⁾는 견인요법으로 치료를 한다고 했으며 Russell¹⁸⁾도 약 3주간의 견인후 석고붕대 고정을 추천하였으나 Böhler³⁾는 대퇴골간골절과 마찬가지로 계속적인 견인요법이 좋다고 하였고 Mitchell¹⁴⁾은 수일간의 견인으로 정복이되면 즉시 석고붕대 고정을 하는 것이 좋다고 하였다. 그러나 McDougall¹²⁾은 보존적 요법이나 금속내고정을 하는 경우나 결과가 비슷하다고

하여 치료방법의 중요성을 인정하지 않았다. 금속내고정을 추천한 학자들은 많은데 Wilson²¹⁾, Ingram¹⁰⁾등은 도수정복후 금속내고정을 하여 좋은 결과를 얻었다고 발표 하였으며, Ingram과 Bachynski는 대퇴골두 탈구의 유무에 관계없이 제 1형은 즉시 도수정복을 시행하고, 도수정복에 실패하면 즉각적인 관혈적 정복을 시행하여야 하고, 제 2형과 전위가 있는 제 3형은 도수정복 및 금속내고정을 시행하며, 전위가 없는 제 3형과 제 4형은 석고붕대 고정을 시행하는 것이 좋다고 보고하였다.

Green⁸⁾은 금속내고정을 시행할 경우는 소아 대퇴골 경부가 단단하고 직경이 적으므로 직경이 작은 금속을 이용하고 대퇴골두 성장판의 손상을 방지하기 위하여 성장판을 통과하지 않고 성장판 바로 밑까지만 삽입하라고 하였다.

Ratliff¹⁶⁾도 전위골절은 치료하기가 어렵고 합병증이 많이 발생하므로 일차적으로 도수정복과 금속내고정을 하고 조기보행을 시키는 것이 좋다고 보고 하였으며, Allende¹⁾는 골절선의 안정성 여부를 치료의 지침으로 삼아 Pauwel's angle 이 50°이하일 때는 Whitman 방법으로 치료하고, 50°이상일 때는 전자간 절골술과 골이식을 시행하는 것이 좋다고 하였으나 그 이후에 일차적인 치료방법으로 추천되지는 못했다.

저자의 경우는 도수정복 및 금속내고정을 원칙으로 하였고, 골절의 형태, 전위의 정도, 동반손상과 환자의 나이 및 상태에 따라, 전위는 없어도 동반손상으로 보존적 요법을 시행할 수 없는 예와 전위가 있고 불안정한 골절에 속하는 14예에서 도수정복 및 금속내고정을 시행하였으며 내고정에 사용한 금속은 hagle pin, cortical screw와 Cancellous screw였다.

소아 대퇴골두의 중요한 혈액순환의 근간은 내 대퇴회선동맥의 분지들인 외 골단혈관, 상하 골간단혈관과 골내 영양혈관이고, 폐쇄동맥의 비구분지에서 기시하는 ligamentum teres 동맥은 8~9세까지는 대퇴골두 골단의 성장에 큰 영향을 미치지 못하며, 소아에서 대퇴골두 성장판은 장벽으로 작용하여 골단 및 골간단에 혈액을 공급하는 외 골단혈관 및 상하 골간단혈관사이의 문합을 방해하는 성인과는 다른 상이점을 가지고 있다¹⁹⁾.

합병증은 대퇴골두의 무혈성괴사, 내번변형, 성장판 조기유합과 지연유합 및 불유합등이 중요한 합병증으로 알려져 있으며 대퇴골두의 무혈성괴사는 17~60%의 빈도로 여러 학자들에 의해 보고되었고, 가장 문제가 되는 합병증이다^{4,11,13,17,19)}

Ratliff¹⁷⁾에 의하면 대퇴골두의 무혈성괴사는 골절후 1년내에 나타난다고 하였으며, 전위가 있는 골절에서

많이 발생한다는 문헌도 있으나 전위에 관계가 없다는 보고도 있다⁸⁾. 대퇴골두의 내번변형은 Tachjian¹⁰⁾에 의하면 정복이 잘못되었을 때, 석고붕대 고정내에서 정복의 상실이 있을 때와 대퇴골두의 무혈성괴사 및 성장판의 조기유합등이 원인이라고 지적하였고, Lam은 30%에서 발생했다고 보고하였다. Mitchell, Wilson 과 Ingram등은 내번변형을 방지하기 위해서는 금속내고정이 좋다고 하였으나, McDougall은 금속내고정으로 치료한 57%에서 내번변형이 발생하였다고 보고한 바 있다. 대퇴골두 성장판의 조기유합은 대퇴골두의 무혈성괴사와 흔히 동반한다고 알려져 있고, 지연유합 및 불유합은 제 2형과 Pauwel's angle이 60°이상일때 흔히 발생한다고 하며, 내번변형과 동반되어 발생하는 경우도 많다는 보고가 있다^{13,21)}.

저자의 경우에서는 골절당시 전위가 있었고 cortical screw로 내고정한 제 2형의 1예와 hagle pin 및 cortical screw로 내고정한 제 3형의 1예등 2예에서 동통이 있었으며 금속제거후 동통이 소실된 예를 경험하였다.

V. 결 론

1975년 3월부터 1980년 1월까지 본원 정형외과에서 치험한 소아 대퇴골 경부골절 16예 중에서 평균 14개월간 원격관찰이 가능한 11예를 분석하여 얻은 결과는 다음과 같다.

1. 대퇴골 경부골절 발생시 환자의 평균 연령은 9.8세였고, 10~11세가 6예(37.5%)로서 가장 많았으며, 남아가 여아보다 1.6배로 발생빈도가 높았다.

2. 골절의 원인은 교통사고가 12예(75%)로서 가장 많았다.

3. 골절의 형태별 분포는 제 3형이 9예(69.2%)로서 가장 많았고 다음이 제 2형, 제 4형의 순이었으나 제 1형은 1예도 없었으며, 전위골절은 7예로서 4예가 제 3형이었다.

4. 타 부위의 동반손상은 16예중 10예(62.5%)에서 동반되었고 10예중 6예가 제 3형에서 동반되었으며 두개골골절이 4예로서 가장 많았다.

5. 금속내고정은 16예중 14예에서 시행하였고 내고정에 이용한 금속은 hagle pin, cortical screw와 Cancellous screw였다.

6. 금속내고정까지의 경과시간은 평균 5.9일이었으며, 최장 수상후 14일에 내고정을 시행한 예가 있었다.

7. 골유합 시기는 평균 7.9주였고 보존적 요법을 시행한 예는 평균 8.5주, 금속내고정을 시행한 예는 평균 7.4주로서 금속내고정을 시행한 예에서 빠른 골

유합을 보였다.

8. 치료결과를 Ratliff의 평가법에 의하면 원격관찰이 가능했던 11예에서 9예가 good, 2예가 Fair였고, poor는 1예도 없었다.

9. 후유증은 골절 당시 전위가 있었던 제 2형과 제 3형에서 동통이 있었으며 Cancellous screw를 이용하여 내고정한 예의 결과는 만족스러웠다.

10. 소아 대퇴골 경부골절시 내고정에 이용한 cancellous screw가 단단한 고정을 얻는에는 우수한 내고정물로 사료된다.

질문; 합병증에서 Avascular necrosis의 예는 전혀 없었는지?

현재까지는 Avascular necrosis의 증상, 임상소견 및 X-선 소견을 인지할 수 없었습니다.

REFERENCES

1. Allende, G., and Lezama, L.G. : *Fractures of the neck of the femur in children. A Clinical study. J. Bone Joint Surg.*, 33-A:387, 1951.
2. Barber, E.T. : *Fracture of the neck of the femur in a child seven years of age. Sult for Malpractice etc. Pacific Med. Surg.*, J., N.S. 5:61, 1871.
3. Böhler, L. : *The treatment of fractures. 4th English Ed. (Trans. from 4th German edition by E.W. Hey Groves.) Baltimore, William Wood & Co., 1935.*
4. Canale, S.T., and Bourland, W.L. : *Fracture of the neck and intertrochanteric region of the femur in children. J. Bone Joint Surg.* 59-A:431, 1977.
5. Colonna, P.C. : *Fracture of the neck of the femur in children. Am. J. Surg.*, 6:793, 1929.
6. Cromwell, B.M. : *A case of intra-capsular fracture of the neck of the femur in a young subject. North Carolina Med. J.*, 15:309, 1885.
7. 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.
8. Durbin, F.C. : *Avascular necrosis complicating undisplaced fractures of the neck of the femur in children. J. Bone Joint Surg.*, 41-B:658, 1959.
9. Green, W.T. : *Discussion on fractures of the hip in children. J. Bone Joint Surg.*, 35-A:886, 1953.
10. Ingram, A.J., and Bachynski, Borden : *Fractures of the hip in children. Treatment and Results. J. Bone and Joint Surg.*, 35-A:867, Oct. 1953.
11. Lam, S.F. : *Fractures of the neck of the femur in*

- children. *J. Bone Joint Surg.*, 53-A:1165, 1971.
12. McDougall, A. : *Fracture of the neck of the femur in children. J. Bone Joint Surg.*, 43-B:16, 1961.
13. Miler, W.E. : *Fractures of the hip in children from birth to adolescence. Clin. Orthop.*, 92:155, 1973.
14. Mitchell, J.I. : *Fracture of the neck of the femur in children. J.A.M.A.*, 107:1603, 1936.
15. Rang, M. : *Children's Fractures. p.155, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1974.*
16. Ratliff, A.H.C. : *Fractures of the neck of the femur in children. J. Bone and Joint Surg.*, 44-B:528, Aug. 1962.
17. Ratliff, A.H.C. : *Fractures of the neck of the femur in children. Orthop. Clin. North Am.*, 5:903, 1974.
18. Russell, R.H. : *A clinical lecture on fracture of the neck of the femur in childhood. Lancet*, 2:125, 1898.
19. Tachdjian, M.O. : *Pediatric Orthopedics, 1st Ed., 1678-1679, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1972.*
20. Watson-Jones, R. : *Fractures and Joint Injuries, Ed. 5, p. 936. Edinburgh London, Churchill Livingstone, 1976.*
21. Wilson, J.C. : *Fracture of the neck of the femur in childhood. J. Bone Joint Surg.*, 22:531, 1940.