

## 대퇴골두 골단분리증

서울대학교 의과대학 정형외과교실

심종섭 · 최인호 · 정진엽 · 이덕용

= Abstract =

### Slipped Capital Femoral Epiphysis(SCFE)

Jong Sup Shim, M.D., In Ho Choi, M.D., Chin Youb Chung, M.D. and Duk Yong Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University, Seoul, Korea*

Slipped capital femoral epiphysis(SCFE) is a well-known adolescent hip disorder with a lower incidence in Korean. The poorer prognosis has been attributed to a higher incidence of avascular necrosis, chondrolysis and early degenerative arthritis. The goal of treatment is to correct the displacement with a minimum of trauma and to prevent further slipping by stabilization of the lesion until bony union between the neck and the epiphysis has been taken.

We report on 10 patients (12 hips) with SCFE who were treated by surgical means and followed along for more than one year, at the Seoul National University Children's Hospital, from 1986 through 1990. There were nine boys and one girl. The average age at operation was 11.9 years. The slipping was 4 acute, 2 acute-on-chronic and 6 chronic onset. All 4 mild slips were treated by insitu pinning, whereas 6 moderate slips were treated by either multiple pinning following gentle closed reduction (3 hips) or insitu pinning (3 hips). Of 2 severe slips, one was treated by insitu pinning and the other by modified trapezoidal osteotomy of the neck. On the average follow-up of 2.1 years, 11 out of 12 hips had either excellent or good functional results. There was not any case having either chondrolysis or avascular necrosis, although one hip had fair result with early degenerative arthritis. In conclusion, we believe that avascular necrosis or chondrolysis can be avoided by careful preoperative planning, skillful surgical technique and attentive postoperative care.

**Key Words :** Slipped Capital Femoral Epiphysis.

## 서 론

대퇴골두 골단분리증(Slipped Capital Femoral Epiphysis)은 16세기 Pare가 처음 기술한 이래 현재까지도 정확한 원인이 잘 알려져 있지 않은 청소년기 고관절의 드문 질환중 하나로 적절한 치료를 하지 않았을 경우 심각한 합병증을 야기할 수 있는 질환이다. 따라서 대퇴골두 골단분리증 치료의 목적은 조기에 전위된 골두를 안정시키고, 더 이상의 전위를 예방하며, 골단판의 조기 폐쇄를 유발시키고, 조기퇴행성변

화를 극소화하여 관절운동을 호전시키며, 대퇴골두 무혈성괴사 및 연골용해증 등의 심각한 합병증을 최소화하는데 있다.

서구사회에서는 약 10만명 당 2명의 비율로 발생한다고 보고되고 있으나 국내에서의 보고는 드물어 현재까지 국내 문헌에 12례가 보고되어 있는데<sup>1)</sup> 근년들어 청소년기 한국인 성장 유형의 변화에 따라 대퇴골두 골단분리증의 발생빈도가 과거에 비해 증가되는 추세에 있는 듯하다. 저자들은 1985년 1월부터 1990년 12월까지 서울대학교병원 소아정형외과에 입원하여 대퇴골두 골단분리증으로 진단받고 수술적 치료를 받았고 1년 이상 추시된 10명, 12고관절에 대한 치료경험을 통하여 비교적 좋은 결과

본 논문은 1991년도 서울대학교병원 특진연구비 보조로 이루어진 것임.

Table 1. Pre-Operative Clinical Analysis

Case	Sex/Age	Onset (season)	Involved site	Body feature	Severity (degree)	Underlying disease
1	F, 11+10	Chronic (Autumn)	Right	Tall & Thin	Severe(82°)	
2	M, 9+10	Chronic (Winter)	Left	Adiposogenital Syndrome	Mild(32°)	
3	M, 11+10	Chronic (Autumn)	Right	Adiposogenital Syndrome	Moderate(60°)	
4	M, 12+4	Acute (Autumn)	Left	Adiposogenital Syndrome	Moderate(45°)	
5	M, 12+1	Acute (Autumn)	Right	Thin	Moderate(52°)	Post-irradiation (3000 rad)
6	M, 12+1	Rt: Acute (Winter) Lt: Acute on Chronic (Winter)	Bilateral	Adiposogenital Syndrome	Rt: Mild(23°) Lt: Moderate(40°)	
7	M, 15+3	Chronic (Autumn)	Bilateral	Thin	Rt.moderate(60°) Lt: Mild(30°)	Primary Hyperparathyroidism
8	M, 14+2	Chronic (Summer)	Left	Tall & Thin	Severe(85°)	
9	M, 12+7	Acute (Autumn)	Left	Adiposogenital Syndrome	Moderate(52°)	
10	M, 8+3	Acute (Summer)	Right	Tall & Thin	Mild (valgus slip) (20°)	

를 얻었기에 이를 분석보고하는 바이다.

## 연구 대상

1986년 1월부터 1990년 12월까지 만 5년간 서울대학교병원 정형외과에 입원하여 대퇴골두 골단분리증으로 확진된 환자는 총 15명, 17고관절이었고 이중 1명은 치료를 거부하고 퇴원하여 수술적 치료를 받은 환자는 총 14명, 16고관절이었다. 본 연구에서는 이들중 1년 이상 추시한 환자 10명, 12고관절을 대상으로 하였다. 추시기간은 최단 1년, 최장 5년 3개월로 평균 2년 1개월이었으며 이들에 대하여 치료 방법, 운동범위, 합병증유무, 고관절 기능평가 등을 중심으로 분석하였다.

## 증 례 분 석

### 1. 수술전 임상적 분석(Table 1)

총 10명중 남자가 9명 여자가 1명이었으며 나이는 남자가 8년 3개월부터 15년 3개월까지로 평균 11년 11개월이었고 여자는 11년 10개월

(case 1)이었다. 발생부위는 좌측이 4례, 우측이 4례씩이어서 좌우측간의 차이는 없었으며, 양측 발생이 2례 있었다. 12 고관절을 발병시기 유형별로 보면 급성(acute)이 4 고관절, 만성적 분리에 겹쳐 발생한 급성분리(acute on chronic)가 2 고관절, 만성분리(chronic)가 6 고관절이었다. 봄에 발병할 경우는 없었고 계절별 발병시키는, 여름 2례, 가을 6례, 겨울이 2례로 가을에 가장 많이 발병하였다. 신체적 특징을 구분해보면 전례에서 비정상적인 소견을 보였다. 비만에 성발육부진(adiposogenital syndrome)을 보인 경우가 5례, 마르고 키가 큰 경우가 3례이었으며, 나머지 2례는 다른 환아로 그중 1례에서는 고환에 생긴 종양(endodermal sinus tumor)으로 종양제거후 국부 및 골반에 방사선 조사를 3,000rad 받은 경력이 있는 환아(case 5)였고, 1례에서는 부갑상선종양으로 특발성 부갑상선기능항진증을 보인 환아(case 7)였다.

골단분리증의 심한 정도는 측면방사선사진계측을 이용하여 골두-간부 각도(head-shaft angle)로 측정하였는데 30° 이하의 경도(mild)분리가 4 고관절, 30 내지 60° 사이의 중등도(moderate)분리가 6 고관절, 60° 이상의 고도(seve-

Table 2. Methods of Treatment

Case	Clinical	Method	Fixation
1	Severe, Chronic	in situ pinning	3 cannulated screws
2	Moderate, Chronic	in situ pinning	3 knowles pins
3	Moderate, Chronic	in situ pinning	3 threaded steinmann pins
4	Moderate, Atúce on chronic	gentle closed reduction	2 cannulated screws
5	Moderate, Acute	in situ pinning	2 threaded steinmann pins
6	Rt : Mild, Acute Lt : Moderate, Acute on chronic	Rt : in situ pinning Lt : gentle closed reduction	Rt : 1 cannulated screw Lt : 2 threaded steinmann pins
7	Rt : Moderate, Chronic Lt : Mild, Chronic	Rt : in situ pinning Lt : in situ pinning	Rt : 2 threaded steinmann pins Lt : 1 threaded steinmann pin
8	Severe, Chronic	modified trapezoidal osteotomy	2 cannulated screws & 1 knowles pin
9	Moderate, Acute	gentle closed reduction	3 threaded steinmann pins
10	Mild, Acute	in situ pinning	2 knowles pins

Table 3. Range of Hip Motion

Case	Flexion		Abduction		Internal rotation	
	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
1	80	110	10	20	0	0
2	90	140	40	70	0	30
3	35	150	40	70	-10	20
4	130	150	30	70	-20	45
5	60	100	30	60	10	20
6 Rt	80	130	20	50	10	30
Lt	60	130	30	60	0	30
7 Rt	50	120	30	60	0	20
Lt	80	120	40	60	-5	20
8	10	90	0	30	-40	20
9	80	130	45	70	20	40
10	90	130	50	60	20	30
Average	67.4°	124.3°	30.5°	56.4°	-2.5°	25.6°

re)분리가 2 고관절이었다. 특히 1례(case 10)에서는 정도의 외반분리(valgus slip)를 보였다.

## 2. 수술 방법(Table 2)

경도 분리 4 고관절(급성 2 고관절, 만성 2 고관절)은 모두 정위치 핀삽입술(in situ pinning)을 실시하였다. 중등도 분리 6 고관절중 급성 1 고관절 및 만성 2 고관절에 대해서는 정위치 핀삽입술을 실시하였고, 급성 1 고관절, 만성적 분리에 겹쳐 발생한 급성 2 고관절에 대해서는 조심스러운 도수정복 및 핀삽입술을 실시하였다. 고도 분리 2 고관절은 모두 만성적분리로 1 고관절에 대해서는 정위치 핀삽입술을 실시

하였고, 1 고관절에 대해서는 대퇴경부 능형절골술(trapezoidal osteotomy) 및 핀삽입술을 실시하였다. 이들을 치료방법으로 분류해보면 정위치 핀삽입술이 8 고관절, 조심스러운 도수정복 및 핀삽입술이 3 고관절, 절골술이 1 고관절이었다. 고정방법은 12 고관절중 4 고관절에서 cannulated 나사를, 2 고관절에서 Knowles핀을, 5 고관절에서 threaded Steinmann핀을 사용하였고 나머지 1 고관절에서는 cannulated 나사와 Knowles핀이 같이 사용되었다.

## 3. 고관절의 운동범위 분석(Table 3, Fig. 1)

대퇴골두 골단분리증에서 주로 문제되는 운

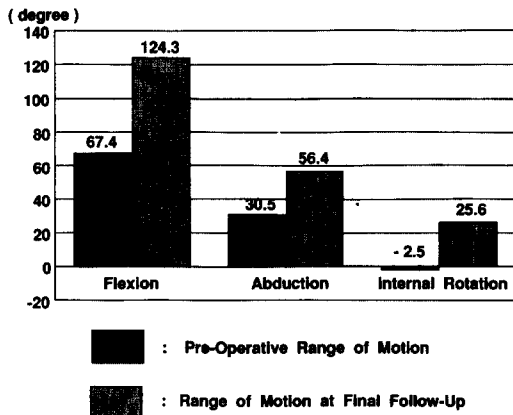


Fig. 1. Diagram of Range of Motion of the Hips.

동제한은 굴곡, 외전 및 내회전이므로 이에 대하여 술전 및 술후 운동범위의 향상을 추시 관찰하였다. 굴곡운동은 술전 평균 67.4°에서 술 후 마지막 추시때 평균 124.3°로 56.3°의 호전을 보였고 외전운동(고관절을 90°굴곡시킨 후 또는 90° 굴곡이 안될 경우 가능한 많이 굴곡시킨 상태에서의 외전임)은 평균 30.5°에서 56.4°로 25.9°의 호전을 보였으며 내회전운동은 평균 -2.5°(2.5°의 외회전구축)에서 25.6°로 28.1°의 호전을 보였다.

#### 4. 합병증(Table 4)

합병증 및 문제점으로는 1례(case 1)에서 핀의 관절내 돌출 및 이로 인한 조기퇴행성 관절염이 발생하였으며 1례(case 9)에서는 고정된 3개의 threaded Steinmann핀중 1개가 부러지는 문제점이 있었으나 고관절의 기능에는 아무런 장애를 주지 않았다. 연골용해증(chondrolysis) 및 대퇴골두 무혈성괴사(avascular necrosis) 등의 심각한 합병증은 한례에서도 발생하지 않았다.

#### 5. 술후 고관절의 기능 평가(Table 4, 5)

수술후 12고관절에 대한 기능을 Heyman과 Herndon의 분류<sup>13)</sup>에 준하여 평가해 본 바, 7고관절에서 excellent, 4고관절에서 good으로 평가되어, 만성 고도분리 1고관절(case 1)에서 fair로 평가된 경우를 제외하고는 비교적 좋은 결과를 얻었다.

### 중 례 보 고

Table 4. Complication & Functional Result

Case	Follow-up period (Year+Month)	Complication	Functional result
1	1	degenerative arthritis(pin penetration)	Fair
2	5+3	—	Excellent
3	1+10	—	Excellent
4	2+3	—	Excellent
5	1	—	Good
6	1+1	—	Rt:Excellent Lt:Good
7	1	—	Rt:Good Lt:Excellent
8	1	—	Good
9	1+1	pin breakage	Excellent
10	4+8	—	Excellent

Table 5. Heymann and Herndon Hip Classification

Excellent	No pain, no limp, normal range of motion
Good	No pain, no limp, slight limitation of internal rotation beyond neutral position
Fair	No pain, no limp, slight limitation of abduction as well as external rotation
Poor	Slight pain after strenuous exercise, mild limp, slight limitation of internal rotation, abduction and flexion
Failure	Pain with activity, limp and marked limitation of motion: reconstructive surgery required for progressive roentgenographic changes in the hip

#### 중 례 1 (Case 1)

환 자: 조○란 여자, 11년 10개월(Fig. 2)

주 소: 우측 고관절의 동통

현병력: 약 9개월전부터 다친 일 없이 시작된 우측 고관절의 동통이 점점 심해졌으며 운동제한과 파행도 함께 호소하였다.

과거력 및 가족력에서 특이사항이 없었으며, 이학적 소견상 체중 46Kg, 키 165cm(97% 이상)으로 마르고 키가 큰 신체적 특징을 가졌다. 측면 방사선 소견상 82도로 만성 고도의 분리증을 보였으며 치료는 입원중시 정위치 핀고정술을 실시하고 고정에는 3개의 cannulated 나사를

**Fig. 2. Case 1.** A) Preoperative X-ray showed severe( $82^{\circ}$ ) slipping. B) Pin penetration was detected at 6th month's follow-up X-ray. C) At 10 months post-surgery, pins were removed. There was noted a deformed femoral head and joint space narrowing.

**Fig. 3. Case 2.** A) Preoperative X-ray showed mild( $30^{\circ}$ ) slipping. B) X-ray at 1 year post-surgery. C) X-ray at 3 year post-surgery showed well-fused physis and remodeling of the deformity.

사용하였다. 환자는 2개월간의 석고 고정을하고 1개월간 추가로 체중부하를 피하였다.

수술후 굴곡 및 외전운동은 수술전에 비해 호전되었으나 내회전운동시 약간의 동통을 호소하였으며, 수술후 6개월때 추시방사선 소견상 골단판은 유합되었으나 삽입나사의 관절내 관통이 확인되어 삽입나사를 제거하였다. 그러나 점차 고관절 변형 및 관절간격 감소 등의 조기퇴행성 변화가 진행하였다. 수술후 1년 추시시 대퇴골두 무혈성괴사나 연골용해증 등의

합병증은 없었으나, Heyman과 Herndon의 고관절 기능 평가상 fair에 해당되었다.

## 증례 2 (Case 2)

**환자:** 임○경 남자, 9년 11개월(Fig. 3)

**주소:** 파행 및 고관절 운동제한

**현병력:** 3개월전에 저전거를 타다가 넘어진 이후 고관절의 동통이 시작됨.

이학적 소견상 체중 50Kg(97%이상), 키 146cm으로 비만 및 성발육저하를 보였다. 측

면 방사선 소견상 경도의 분리를 보였으며, 수술은 3개의 Knowles핀을 사용한 정위치 핀고정술을 하였다. 관절운동은 수술전에 비해 크게 호전되었고 합병증도 없었다. 수술후 5년 3개월까지 추시한 결과, 고관절 기능 평가상 excellent에 해당하였다.

### 증례 3 (Case 3)

환자: 김○준 남자, 11년 10개월 (Fig. 4)

주소: 파행 및 고관절 운동제한

현병력: 6개월전 달리기 운동을 한 후부터 시작된 고관절 둔통 및 파행, 운동제한.

이학적 소견상 신체적 특징은 비만 및 성발육저하의 소견을 보였고, 측면 방사선 사진소견상 60°로 중등도의 분리를 보였다. 환자는 입원 즉시 병실에서 2주간 외전-내회전 상태로 피부

견인하여 동통 및 운동제한이 호전되는 것을 확인한 후, 더 이상의 도수 정복시도없이 3개의 threaded Steinmann핀으로 고정하였으며, 수술후 6주까지 체중부하를 피하였다. 수술후 추시방사선 소견상, 전상방의 골둔턱(hump)이 없어지면서 골재형성이 이루어지는 것을 알 수 있었다. 1년 10개월 추시한 결과 골단판은 잘 유합되었고, 합병증은 없었으며, 동통 및 운동제한이 호전되었다. 고관절 기능 평가상 excellent에 해당하였다.

### 증례 4 (Case 8)

환자: 이○주 남자, 14년 2개월 (Fig. 5)

주소: 좌측 고관절 운동제한

현병력: 7개월전 운동후 시작된 좌측 고관절 동통과 이후 진행된 좌측 고관절 운동제한.

Fig. 4. Case 3. A) Preoperative X-ray showed moderate(60°) slipping. B) Immediate postoperative X-ray. C) X-ray at 1 Year and 10 months post-surgery showed well-fused physis and remodeling of the deformity.

Fig. 5. Case 8. A) Preoperative X-ray showed severe(85°) slipping. B) The trapezoidal area of the femoral neck was removed. C) X-ray at 1 year post-surgery showed the well-reduced head and remodeling of the neck.

이학적 소견상 체중 32Kg, 신장 160cm로 마르고 키가 큰 신체적 특징을 가지고 있었으며 수술전 고관절 운동은 극히 불량하여 굴곡 20°, 외전 0°, 내회전 -40°(40° 외회전 구축)를 보였다. 수술은 고관절 운동이 거의 안되고 측면 방사선 소견상 85°의 고도의 분리로 정위치 핀 삽입술이나 도수정복이 불가능할 것으로 판단되어 직접 고관절낭을 절개하고 골두가 분리된 부위를 확인하여 변형된 대퇴경부 및 형성된 가골을 변형 능형 절골술(modified trapezoidal osteotomy)로 제거하고 분리된 부위를 정복하면서 추가로 봉궁근(sartorius)유경 골 이식술을 절골 부위 전외측에 실시하였고, cannulated 나사 1개, Knowles핀 2개로 절골부위를 내고 고정하였다. 수술후 좌측하지의 단축(3.0cm)과 인위적인 대퇴근위 골단판 폐쇄에 의한 지속적인 하지부동이 예상되어 수술후 6개월째 우측 원위 대퇴부 골단판 유합술을 실시하였다. 수술후 1년까지 추시하였는 바, 운동범위는 굴곡 90°, 외전 30°, 내회전 20°로 현저히 호전되었고 무혈성괴사나 연골용해증, 퇴행성관절염 등의 합병증은 없었다. 고관절 기능 평가상 good에 해당하였다.

## 고 찰

대퇴골두 골단분리증은 성장기 청소년에서 비교적 드물게 발병하는 질환으로 발생빈도는 종족, 성별, 지역, 계절에 따라서 다양하게 나타나고 있다<sup>12, 15, 16, 34</sup>). 서구사회에서는 대개 10만 명당 2명의 비율로 발병하는 것으로 보고되고 있고 흑인에 발병이 흔하다. 그러나 동양에서는 비교적 드물어 일본 동부지방에서는 10만 명당 0.2명 발생했다는 보고도 있다<sup>21</sup>). 이 질환은 대개 성장이 빠르게 이루어지는 시기에 발생해서 남자에서 10-16세, 여자에서는 10-14세 때 호발하는 특징을 가지며 골격성장연령(skeletal age)이 실제연령(chronological)보다 늦는 경우가 많다<sup>20, 28</sup>). 저자들의 증례에서도 평균연령 11세 11개월로 외국의 보고와 유사하였다.

보통 남녀의 발생빈도는 문헌상 1.7:1 내지 5.8:1로 남자의 발생빈도가 높다고 보고되고 있는데, 국내 보고로는 2:1로 남자의 발생빈도가 많았고<sup>1)</sup> 저자들의 증례에서는 남녀의 비가 9:1로 남자의 발생빈도가 월등히 높았다. 약 25%에서 양측으로 발생하며 좌측이 우측에 비해 호발하는 경향을 보이며 최근 CT 등 진단기기의

발달로 양측 발병이 더 많이 발견되어 50%까지 보고되기도 한다<sup>32</sup>). 저자들의 증례에서는 좌우가 공히 4례로 동일하였고 양측성 발병이 2례 있었다. 또한 계절적인 영향을 받는다는 보고도 있는데 주로 봄과 여름에 많이 발생한다고 한다<sup>2)</sup>. 그러나 저자들의 증례에서는 가을에 발병한 경우가 6례(60%)로 가장 많았다. 이 질환의 원인은 불확실하며 복합적인 것으로 추정된다. 내분비 이상이 대퇴골두골단 분리증을 야기시킨다는 보고는 과거부터 계속되어 왔는데,<sup>6, 8, 9, 11, 14, 25, 26, 30</sup>) 성장호르몬을 비롯한 몇가지 호르몬에 의하여 골단판의 연골세포 대사가 촉진되고 특히 비후세포대(hypertrophic cell layer)가 넓어지며 넓어진 비후세포대는 전단력에 약하여 골단분리증이 야기된다고 한다<sup>8, 10, 24, 29</sup>). 저자들의 증례에서도 10례중 5례에서 비만 및 성발육저하를 보였고 3례에서 마르고 키가 컸으며, 나머지 2례에서도 내분비 질환과 함께 다른 신체적 특징을 가졌다.

대퇴골두 골단분리증의 치료는 약간의 충격에도 전위가 더욱 진행될 수 있으므로 가능한 발견 즉시 하여야 한다. 치료의 목적은 더 이상의 전위를 예방하며, 골단판의 조기폐쇄를 유발하고, 조기퇴행성변화를 극소화하여 관절 운동 능력을 향상시키고, 대퇴골두무혈성괴사 및 연골용해증 등의 합병증을 방지하는데 있다<sup>32</sup>). 과거에는 보존적 치료방법이 사용되었으나<sup>18, 22, 31, 36</sup>), 골단분리가 진행될 수 있고, 장기간 석고고정이 연골용해증을 일으킬 수 있어서 최근에는 거의 수술적 방법이 사용된다.

골단분리가 중등도 이하의 전위를 보이는 경우 대부분 정위치고정술(in situ pinning) 또는, 골단판 유합술(epiphysiodesis)이 사용된다. 골이식을 이용한 골단판 유합술<sup>35</sup>)은 매우 비만환자, 또는 외반고 분리(valgus slip)가 있는 경우, 전위가 매우 심한 환자에서 정위치 고정을 하기가 어려울 경우 사용되는데 대퇴골두무혈성괴사 및 연골용해증 등의 합병증이 적고 핀의 관절내 관통의 위험이 없어서 좋다. 그러나 이식골이 흡수되거나, 골단판고정의 실패, 또는 이식골의 피로골절 등의 단점과 단순한 핀고정에 비해 수술이 크고 출혈이 많다는 단점이 있다.

정위치고정(in situ pinning)은 Telson과 Ronsohoff<sup>33)</sup>가 처음 사용을 보고한 이래 핀의 모양과 핀사용 수술수기가 계속 발전되어 왔다. 최근에는 cannulated 고관절 나사(AO 또는 Asnis)가 사용되는데 나사의 관절 관통을 알기위해 조영

제를 나사내로 주입할 수 있고 나사제거시 역전 절삭 날(reverse cutting flute)이 있어 용이하게 제거되는 장점이 있다. 3개의 또는 4개의 다수핀 고정은 골두내로 가는 혈류의 장애를 유발하여 무혈성괴사를 일으킬 수 있으므로<sup>3,7)</sup> 사용에 매우 주의하여야 하며, 특히 핀이 골두의 전외측에 위치하는 것은 피하는 것이 좋다. 삽입되는 나사 또는 핀은 충분한 강도를 가져야 하고, 나사부위(thread)가 몸통(shank)보다 굵으면 안되고, 쉽게 제거될 수 있게 역전 절삭 날이 있는 것이 좋다.

저자들은 5/32 inch Knowles 핀, 3.9 mm 또는 4.4 mm threaded Steinmann 핀, 4.5mm cannulated 나사를 내고정물로 사용하였는데, 강도가 강한 4.4mm threaded Steinmann 핀 및 4.5mm cannulated 나사가 고정에 적당한 것으로 사료되었다. 저자들의 경험으로는 threaded Steinmann 핀은 핀 삽입시 편리한 장점이 있는 반면 피질골 밖으로 어느정도 돌출되기 때문에 부러질 위험성이 있고, cannulated 나사는 피질골 밖으로는 조금 노출되나 삽입시 시간이 조금 더 소요되는 단점이 있었다. 나사 또는 핀의 입구는 대부분의 경우 소전자부 보다는 근위부이어야 하고, 또한 측면보다는 전외측면

혹은 전면이어야 하며, 나사 또는 핀의 방향은 대퇴골 경부 중심이 아닌 전위된 골구의 중심을 향해야 한다(Fig. 6). 이러한 수술적 원칙을 유지하기 위해 저자들은 다음과 같은 방법을 애용한다. 환자는 일상수술대위에 앙와위에서 고관절을 중립위로 취한 후 전후면 투시방사선을 이용하여 핀이 대퇴경부 중앙에 위치하도록 종으로 놓아 그 방향을 피부위에 표시하고, 또한 개구리다리 측면(frog-leg lateral)을 취하여 마찬가지로 방법으로 방향을 피부위에 표시하여 두 선이 만나는 점에 작은 피부절개를 하여 핀을 전후면 및 측면사진으로 계속 확인하면서 삽입시킨다. 또한 정확한 위치의 삽입과 더불어 투시방사선으로 확인된 접근-퇴거현상(approach-withdrawal phenomenon)<sup>32)</sup>은 핀 또는 나사의 관절내 관통을 예방할 수 있어 수술에 많은 도움이 됨을 경험하였고, 수술시간은 대개 20분 정도 소요되었다.

골단분리 정도가 중등도 이상으로 급성 또는 만성에 걸쳐 발생한 급성인 경우 도수정복술이 사용되기도하나 과도한 정복술은 더 많은 혈류손상을 유발하여 무혈성괴사를 일으킬 수 있으므로 최근에는 정위치고정 핀삽입술이 더 선호되는 경향이다. Casey 등<sup>5)</sup>은 도수정복술보다는

Fig. 6. The cannulated screw direction toward the center of the head.



점진적인 피부견인에 의한 자연정복 유도가 손상을 적게 준다고 하였고, Carney 등<sup>4)</sup>은 장기 추시를 한 결과 고도의 분리라 할지라도 정위치고정술이 합병증을 줄이고 관절운동을 호전시킬 수 있는 가장 좋은 방법이라고 보고하였다. 골단의 분리 정도가 심하고 만성인 경우 다양한 방법의 절골술이 사용되는데 좀더 나은 해부학적 역학적 구조를 유지하고 퇴행성 관절염의 발현을 지연시키는데 목적이 있다. 절골술은 절골 부위에 따라서 대퇴경부 절골술부터 전자부 절골술까지 다양한데 전위된 곳 자체에서 절골술을 시행할 경우 정확한 해부학적인 구조는 유지할 수 있으나 대퇴골두무혈성괴사, 연골용해증 등의 심각한 합병증이 야기될 수 있는 단점이 있다. 한편 전위된 곳보다 원위부에서 절골술을 실시할 경우 합병증은 줄일 수 있으나 변형교정이 적다는 단점이 있다<sup>19,23)</sup>.

대퇴골두 골단분리증의 치료후 분리된 대퇴골두 및 대퇴경부의 재형성은 전상측부위의 골이 흡수되고 후내측에 뼈의 부착성 성장(appositional growth)에 의하여 이루어 진다<sup>29)</sup>. 저자들의 증례에서는 대개 6개월 내지 12개월 사이에 골단판 유합이 이루어졌으며 그후 지속적으로 재형성이 이루어졌다. 대개 고관절의 운동능력향상은 수술후 수개월 이내에 골단분리부위의 재형성이 이루어지기전에 이미 대부분 이루어진다고 하며<sup>27)</sup>, 이러한 조기 운동능력 향상은 동통, 근육 긴장, 관절내 활막염 등이 소실되어 생기는 것으로 생각되어지고 나머지 운동능력은 재형성이 이루어지는 동안 지속적으로 향상된다. 저자들의 경우도 이들의 보고와 마찬가지로 수술 후 수개월 이내에 대부분의 운동 범위 증가가 이루어 짐을 관찰할 수 있었다.

합병증중 연골용해증(chondrolysis)의 원인은 잘 알려져 있지 않으나 관절 활액(synovial fluid)의 관절 연골에 대한 영양공급차단에 의한 다는 설<sup>12,13)</sup>과 연골자체 분해물질에 의한 자가용해(autolysis)설<sup>17)</sup>이 있다. 연골용해증의 합병율은 1.1%부터 40%까지 다양하게 보고되고 있으며 종족, 성별에 따라 다르고 위험인자로는 핀의 관절내관통, 장기적인 고정, 외반 골절술, 만성 고도분리증과 합병된 관절 부조화(incongruity) 등이 있다<sup>32)</sup>.

대퇴골두무혈성괴사도 매우 심각한 합병증중 하나로 대퇴경부에서의 절골술, 너무 많은 수의 핀사용, 특히 전상측으로 핀이 향한 경우에 발생가능성이 높으며, 또한 도수정복시 골단

분리가 더욱 진행하여 발생할 수 있으므로 도수정복을 할 경우에는 항상 염두에 두어 매우 조심스럽게 하여야 한다. 그외에 삽입된 핀이 부러지는 문제점이 간혹 보고되고 있으며 양면다이아몬드 끝을 가진 핀보다는 투관형(trocar) 끝을 가진 핀이 핀제거시 부러질 염려가 없어서 좋다. 또한 치료에 있어서 만성기에는 1개 내지 2개의 핀으로 고정하고 급성기에는 2개 내지 3개의 핀을 고정하는 경향이므로 핀의 숫자를 줄이고자 할때는 가능한 굵은 핀을 사용해 하 할 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

저자들은 1986년 1월부터 1990년 12월까지 서울대학교병원 소아정형외과에 입원하여 수술적 치료를 받았던 10명, 12고관절의 치료경험을 통하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 12고관절중 임상적 유형별로는 급성(acute)이 4고관절, 만성전위에 겹쳐 발생한 급성(acute on chronic)이 2고관절, 만성(chronic)이 6고관절이었다.

2. 측면 방사선사진 계측(골두-간부 각도)의 정도에 따라서 분리정도를 측정한 결과 경도( $0-30^{\circ}$ )가 4고관절, 중등도( $30^{\circ}-60^{\circ}$ )가 6고관절, 고도( $60^{\circ}$  이상)가 2고관절이었다.

3. 10명의 환자중 5례에서 뚱뚱하고 성발육미숙을 보였고, 키가 크고 마른 환자가 3례였으며 방사선 조사후 발생한 1례, 특발성 부갑상선 기능항진증 환자가 1례이었다.

4. 12고관절의 치료방법으로는 8고관절에서 정위치 핀삽입술, 3고관절에서 조심스러운 도수정복 및 핀삽입술, 1고관절에서 대퇴경부 능형 절골술이 사용되었다.

5. 1년에서 5년 3개월까지(평균 2년 1개월) 추시를 통해 대퇴골두무혈성괴사, 연골용해증 등의 심각한 합병증은 없었으나, 1례에서 관절내 핀관통으로 속발한 조기퇴행성관절염이 발생하였다.

6. 고관절 운동범위는 굴곡, 외전, 내회전에서 수술전보다 현격하게 호전되었다.

7. 최종 추시시 Heyman과 Herndon의 고관절 기능평가에 의거한 판정에서 excellent가 7례, good이 4례, fair가 1례이었다.

결론적으로 대퇴골두 골단분리증은 전위된 정도에 따라서 정위치고정, 또는 조심스러운 도수정복후 핀삽입술을 정확한 술식에 따라서

시술할 경우 합병증 없이 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 안재인, 윤여승, 차치환 : 대퇴골두 골단분리증의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 24권, 제 4호, 1163-1172, 1989.
- 2) Andren, L. and Borgstrom, K. : *Seasonal Variation of Epiphysiolysis of the Hip and Possibility of Alimentary Causal Factor. Acta Orthop. Scand.*, 28(1) : entire issue, 1958.
- 3) Brodetti, A. : *The Blood Supply of the Femoral Neck and Head in Relation to the Damaging Effect of Nails and Screws. J. Bone and Joint Surg.*, 42-B : 794-801, 1960.
- 4) Carney, B.T., Weinstein, S.L. and Noble, J. J. : *Long-Term Follow up of Slipped Capital Femoral Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 73-A : 667-674, 1991.
- 5) Casey, B.H., Hemilton, H.W. and Bobechko, W.H. : *Reduction of Acutely Slipped Upper Femoral Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 54-B : 607-614, 1972.
- 6) Chung, S.M.C., Batterman, S.C. and Brighton, C.I. : *Shear Strenght of the Human Femoral Capital Epiphyseal Plate. J. Bone and Joint Surg.*, 58-A : 94-103, 1976.
- 7) Fahey, J.J. and O'Brien, E.T. : *Acute Slipped Capital Femoral Epiphysis : Review of the literature and report of ten cases. J. Bone and Joint Surg.*, 47-A : 1105-1127. 1965.
- 8) Fidler, M.W. and Brook, C.G.D. : *Slipped Upper Femoral Epiphysis following Treatment with Growth Hormone. J. Bone and Joint Surg.*, 56-A-1719-1726, 1974.
- 9) Fisher, M., Frogel, M., Raifman, M.A. and Nussbaum, M. : *Hypothyroidism and Slipped Capital Femoral Epiphysis. J. Pediatr.*, 96-517-524, 1980.
- 10) Harris, W.R. : *The Endocrine Basis for Slipping of the Upper Femoral Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 64-B : 180-192, 1982.
- 11) Heatley, F.W., Greenwood, R.H. and Boase, P.L. : *Slipping of the Upper Femoral Epiphysis in Patients with Intracranial Tumors causing Hypopituitarism and Chiasmal Compression. J. Bone and Surg.*, 58-B : 169-175, 1976.
- 12) Herikson, B. : *The Incidence of Slipped Capital Femoral Epiphyses. Acta ORthop. Scand.* 40 : 365-372, 1969.
- 13) Heyman, C.H. and Herndon, C.H. : *Epiphysiodesis for Early Slipping of the Upper Femoral Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 36-A : 539-548, 1954.
- 14) Hirsch, P.J. and Hirsch, S.A. : *Slipped Capital Femoral Epiphysis. J.A.M.A.*, 235 : 751-766, 1976.
- 15) Jacobs, B. : *Dignosis and Natural History of Slipped Capital Femoral Epiphysis. A.A.O.S., ICL.* 21 : 167-173, St. Louis, C.V.Mosby, 1972.
- 16) Kelsey, J.L. : *Epidemiology of Slipped Capital Femoral Epiphysis; A review of the literature. Pediatr.*, 51 : 1042-1050, 1973.
- 17) Mankin, H.J., Slege, C.B., Rothschild, S. and Einstein, A. : *Chodrolysis of the Hip. in the Hip : Proceeding of the Third Open Scientific Meeting of the Hip Society. pp127-35, St. Louis, C.V.Mosby, 1975.*
- 18) Moore, R.D. : *Conservative Management of Adolescent Slipped Capital Femoral Epiphysis. Surg. Gynecol. Obstet.*, 80 : 324-337, 1945.
- 19) Morris, R.T. : *In Situ Fixation of Chronic Slipped Capital Femoral Epiphysis. A.A.O.S., ICL.* 34 : 319-328, St. Louis, C.V.Mosby, 1984.
- 20) Morsher, E. : *Strength and Morphology of Growth Cartilage under Hormonal Influence of Puberty. Reconst. Surg., Traumatol.*, 10 : 3-104, 1968.
- 21) Nynomiya, S., Nagasaka, Y. and Tagawa, H. : *Slipped Capital Femoral Epiphysis : A study of 68 cases in the eastern half area of Japan. Clin. Orthop.*, 119 : 172-176, 1976.
- 22) Ponseti, I.V. and Barta, C. : *Evaluation and treatment of Slipping of the Capital Femoral Epiphysis. Surg. Gynecol. Obstet.* 86 : 87-103, 1948.
- 23) Rao, J.P., Francis, A.M. and Siwek, C.W. : *The Treatment of Chronic Slipped Capital Femoral Epiphysis by Biplane Osteotomy. J. Bone and Joint Surg.*, 66-A : 1169-1175, 1984.
- 24) Rennie, A.M. : *The Inheritance of Slipped Capital Femoral Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 64-B : 180-184, 1982.

- 25) Rennie, W. and Michell, N.: *Slipped Capital Femoral Epiphysis occurring during Growth Hormone Therapy. Report of a case. J. Bone and Joint Surg.*, 56-B: 703-705, 1974.
- 26) Shear, D. and Mankin, H.J.: *Slipped Capital Femoral Epiphysis in Renal Rickets. Report of three cases. J. Bone and Joint Surg.*, 48-A: 349-353, 1966.
- 27) Siegel, D.B. and Kasser, J.R.: *Slipped Capital Femoral Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 73-A: 659-666, 1991.
- 28) Sorenson, K.H.: *Slipped Upper Femoral Epiphysis: Clinical study on etiology. Acta Orthop. Scand.* 39: 499-517, 1968.
- 29) Speer, D.P.: *Experimental Epiphysiolysis: Etiologic models of slipped capital femoral epiphysis. The Hip. Proceeding of the Hip Society. pp68-88, St. Louis, C.V.Mosby. 1982.*
- 30) Stack, R.E. and Peterson, L.F.A.: *Slipped Capital Femoral Epiphysis and Down's disease. Clin. Orthop.*, 28: 111-117, 1966.
- 31) Steel, H.H.: *The Metaphyseal Blanch Sign of Slipped Capital Femoral Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 68-A: 920-926, 1986.
- 32) Tachjian, M.O.: *Slipped Capital Femoral Epiphysis. Pediatric Orthopedics. pp.1016-1181, Philadelphia, Saunders, 1990.*
- 33) Telson, D.R. and Ronschoff, N.S.: *Treatment of Fractured Neck of Femur by Axial Fixation with Steel Wires. J. Bone and Joint Surg.*, 17: 727-737, 1935.
- 34) Waldenstrom, H.: *Slipping of Upper Femoral Epiphyses. Surg. Gynecol. Obstet.*, 71: 198-210, 1940.
- 35) Weiner, D.S., Weiner, S., Melby, A. and Hoyt, W.A.: *A 30-Year Experience with Bone Graft Epiphysiodesis in the Treatment of Slipped Capital Femoral Epiphysis. J. Pediatr. Orthop.*, 4: 145-152, 1984.
- 36) Wright, W. and King, D.: *The Treatment of Slipping Femoral Epiphysis. Am. J. Surg.*, 91: 894-906, 1956.