

대퇴골두 무혈성괴사의 치료에서 전방 회전 절골술의 조기 추시 결과

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

김세동 · 신덕섭 · 장우석

서 론

경전자간 회전 절골술은 대퇴골의 전자부에서 절골을 하여, 골괴사가 일어난 대퇴골두의 전상방 부분을 대퇴경부의 축을 기준으로 전방 회전 시켜 고정 함으로써 병변이 없는 후방의 관절면이 체중 부하면의 역할을 담당하게 하여 증상을 완화하고, 더 이상의 골두 함몰을 막고자 하는 것으로, 1978년 Sugioka 등에 의해 소개되었다.¹⁾ Sugioka 등은 이 수술의 결과를 평가함에 있어서, 술전 측정 한 대퇴골두의 측면 방사선 사진(Lauenstein view)에서 대퇴골두의 전관절면에 대한 건전한 관절면의 비와, 술후 비구의 체중 부하면에 대한 전위된 건전한 대퇴골두의 관절면의 비가 예후를 결정하는데 좋은 지표가 된다 하였으며, 술후 대퇴경부와 간부가 이루는 각이 내반각(varus)를 이루는 것이 좋다고 하였다.²⁾ 저자들은 1992년 말 부터 대퇴골두 무혈성 괴사환자의 치료에 경전자간 회전 절골술을 선택적으로 시술하였는데, 본 연구에서는 Sugioka가 말한 예후를 결정하는 지표를 중심으로 조기 추시결과와, 고정방법에 따른 결과를 함께 분석하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1992년 12월부터 1994년 6월까지 영남대학교 부속병원 의과대학 정형외과학교실에서 대퇴골두 무혈성괴사로 경전자간 회전 절골술을 시술 받은 28명의 환자 31 고관절을 대상으로 하였다. 이들 중 27명이 남자였고 한명이 여자였으며, 나이는

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total
11 - 20		1	1
21 - 30	2		2
31 - 40	8		8
41 - 50	9		9
51 - 60	5		5
61 -	3		3
Total	27	1	28

Table 2. Causes of avascular necrosis

Causes	No. of Case
Idiopathic	85
Alcohol	18
Steroid	3
Trauma	2
Total	28

Table 3. Classification by Ficat and Arlet

Stage	No. of Case
I	
II a	16
II b	7
III	8
IV	
Total	31

13세에서 62세로 평균 연령은 44.3세 였으며, 삼,사 십대가 가장 많았다(표 1). 대퇴골두 무혈성 괴사의 원인으로는 과다한 음주에 의한 것이 가장 많았고, 원발성, steroid 등의 약물, 외상에 의한 경우가 있었다(표 2). 수술전 대퇴골두의 괴사 정도는 Ficat와 Arlet의 분류 방법에 의하면, II a, II b, III형에 속하였으며, 그중 II a형이 가장 많았다(표 3). 양측 모두 이환된 환자는 6명이었으며, 이중 3명은 양측 모두 회전 절골술을 시행하였고, 3명은 한쪽은 고관절 전치환술을 시행하였다. 추시기간은 2개월에서 1년 8개월로 평균 10.7개월이었다.

2. 방 법

수술 방법은 Sugioka의 방식을 따랐으며, 전방 회전 각도는 90°를 목표로 하였다. 절골술후 고정 방법과 이에 따른 도달 방법은 초기에는 Sugioka의 방법대로 Ollier 도달법으로 접근하여 절골 후 나사 못으로 고정하였는데 견고한 고정을 기대하기 어려웠고 이로 인해 조기 관절운동 및 체중 부하가 불가능 하였으며, 그 중 2례에서는 점차적인 내반 고 변형으로 인하여 DHS(dynamic hip screw)로 고정방법을 바꾸는 재 수술을 하였다(그림 6). 이후 대부분의 예에서 직접 외측도달법을 통한 DHS를 이용한 고정을 많이 사용하였다(표 4). 수술후 특별한 외고정은 하지 않았으며, 조기 관절운동을 권장

Table 4. Method of fixation

Method	No. of Case
Screws	15
DHS	16
Total	31

DHS : Dynamic hip screw

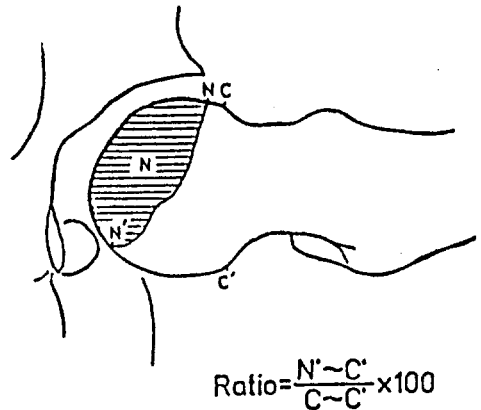


Fig. 1. Method of measuring the ratio of the intact area of the posterior part of the femoral head to total articular surface on the lateral view of the hip roentgenogram. N-N', necrotic focus ; C-C', total joint surface.

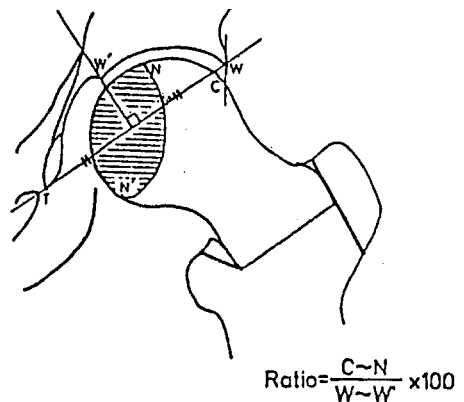


Fig. 2. Method for measuring of ratio of transposed intact articular surface of the femoral head to the weight-bearing surface of the acetabulum on postoperative anteroposterior view of the hip roentgenogram. N-N', necrotic focus ; W-W', weight-bearing surface of the acetabulum ; C-N, transposed intact area by osteotomy.

하여 부분 체중 부하는 약 6주 이후에 절골부의 상태에 따라 허용하였으며, 대체로 술후 약 3개월에는 전체중을 부하하도록 하였다. 술후 약 3주와 6주 후에 골주사(bone scan)를 시행하여 대퇴골두의 혈액 공급 상태를 확인하였다. 평가 방법으로는 술전 대퇴골두의 측면 방사선 사진에서 대퇴골두

의 전체 관절면에 대한 건전한 관절면의 비를 측정하였고(그림 1). 술후 추시 전후면 방사선 사진에서 비구의 체중 부하면에 대한 전위된 건전한 관절면의 비를 측정하였다(그림 2). 그리고 술전 및 술후 전후면 방사선 사진에서 대퇴경간각을 측정하였다.

결 과

술전 대퇴골두 측면 방사선 사진에서 대퇴골두 전관절면에 대한 건전한 관절면의 비는 평균 41.8%로, 1/3이하가 8례, 1/3 이상이 23례였다(표 5).

Table 5. Ratio of intact area of the posterior part of the femoral head to the total articular surface on the lateral view of the hip roentgenogram

Ratio	No. of Cases
< 1/3	8
> 1/3	23
Total	31

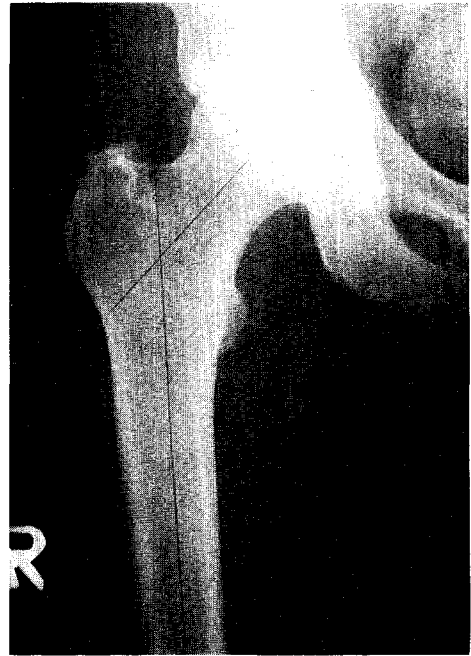
Table 6. Rate of transposed intact femoral articular surface to the acetabular weight-bearing area on the anteroposterior view of the hip roentgenogram

Ratio	No. of Cases
> 36%	24
21% - 35%	6
< 20%	1
Total	31

Table 7. Postoperative valgus and varus change compare to preoperative neck-shaft angle of the femoral head

Change	No. of Cases
Valgus	16
Varus	12
No change	3
Total	31

술후 전후면 방사선 사진에서 비구의 체중 부하면에 대한 전위된 건전한 관절면의 비는 평균 53.8%



A

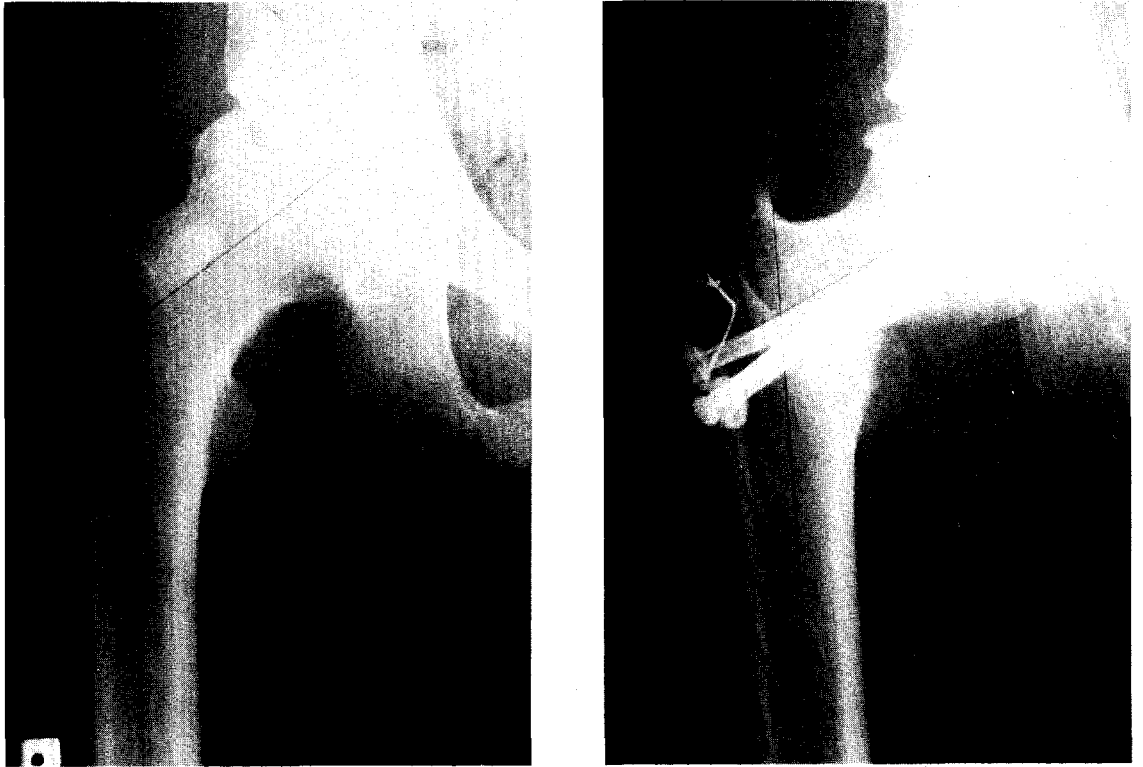


B

Fig. 3. 61 year old male patient with Ficat & Arlet Stage II A.

A : Preoperation roentgenogram

B : Roentgenogram of 6 months postoperative status show the more valgus state



A

Fig. 5. 31 year old male patient with Ficat & Arlet Stage II B.

B

A : Preoperation roentgenogram

B : Roentgenogram of 13 months postoperative status show the more varus state



A

B

C

Fig. 6. 56 year old male patient with Ficat & Arlet Stage II A. A : Preoperation roentgenogram

B : postoperative 10 weeks roentgenogram with the varus state C : Roentgenogram of reoperative 11 months

였으며, 36% 이상이 24례, 21%에서 35%사이가 6례, 20% 이하가 1례였다(표 6). 술전 대퇴경부와 간부가 이루는 각은 평균 131.4도였으며, 술후에는 132.2도였다. 술후, 술전에 비하여 외반고된 예는 16례였으며, 내반고된 예는 12례, 변하지 않은 경우는 3례였다(표 7). 고정 방법에 따라, 나사못으로 고정한 경우는 내반고가 7례로 많았고(그림 5), DHS로 고정한 경우는 외반고가 10례로 많았다(표 8, 그림 3).

Table 8. Post-operative valgus and varus change according to the fixation method

Method	Valgus	Varus	No change	Total
Screws	6	7	2	15
DHS	10	5	1	16
Total	16	12	3	31

수술 후 합병증으로 감염이 2례, 대전자부 고정 실패가 1례이었으며, 나사못으로 고정하였던 2례에서 골융합 지연과 점진적인 내반고 변형으로 DHS로 재수술한 경우가 있었다(그림 6).

고 찰

대퇴골두의 무혈성 괴사 환자의 치료에 있어서 관절을 보존하는 여러가지 수술방법들이 보고되어 왔다. Phemister³⁾는 대퇴골두의 괴사 부분에 피질골을 이식하는 방법을 발표하여 초기 대퇴골두 괴사의 치료에 좋은 결과를 얻었다고 한다. Ficat⁴⁾는 대퇴골두의 골내압 증가가 골괴사의 초기에 나타나는 병리라는 가설에 착안 하여 핵심 압박수를 사용하였다. 그러나 이런 방법들은 초기 골괴사에는 효과가 다소 있었지만, 어느 정도 진행된 골괴사에는 대퇴골두의 위치를 바꾸어 줄 수 없기 때문에 효과가 없다. 대퇴골두의 괴사가 일어나는 부분이 대부분 고관절의 체중부하면이라는 점에서, 이들 괴사 부분을 괴사되지 않은 건전한 관절면으로 대체해 주기 위한 다양한 절골술들이 발표되었다.^{5,6)}

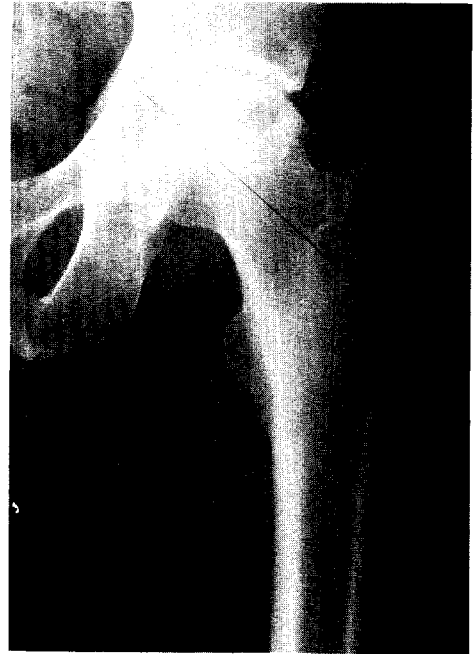
1978년 Sugioka 등에 의해 발표된 경전자간 전방회전 절골술은 대퇴골의 근위 전자부에서 절골하여, 괴사가 일어난 대퇴골두의 전상방 부분을 대퇴 경부의 축을 기준으로 전방 회전시켜 고정함으로써, 병변이 없는 후방의 관절면이 체중부하면의 역할을 담당하게 하여 증상을 완화하고 골두 함몰의 진행을 막을 수 있다고 하였다. 또한 대퇴골 근위부에 많은 변형을 남기지 않으므로 골두 함몰이 진행되더라도 고관절 전치환술의 시술에 지장이 적다는 장점을 가지고 있으며, 높은 성공률 dml 결과를 보였다.^{1,2,10)} 그러나 이 수술은 기술적인 면에서 어려운 점이 많아서 다른 저자들에게 의해서는 비슷한 성공률이 발표되지 않고 있다. 김 등¹¹⁾은 26례에서 75%의 성공률을 발표하였고, Masuda 등¹²⁾은 52례에서 69%의 성공률을 발표하는 등 동양권에서는 비교적 높은 성적을 보이는데 비해 Cabanela 등¹³⁾은 17%만이 만족스러운 결과를 얻어 이 수술을 포기 하면서, 수술의 성공 여부에 중요한 posterior column branch of the medial circumflex artery의 기능에 영향을 미치는 관절막의 구조가 동서양인에서 차이가 있다고 하였다. 그러나 이러한 결과에도 불구하고, 선택적으로 시행함으로써, 젊고 활동적인 환자의 관절보존 수술로서 중요한 역할을 하며, 고관절 전치환술로의 전환까지 많은 시간을 벌 수 있는 수술임에는 틀림이 없을 것이다.

저자들은 1992년 말부터 대퇴골두의 무혈성 괴사의 치료에서, 특히 젊고 활동적인 환자들의 치료에서, 선택적으로 고관절을 보존하는 수술로서 경전자간 전방 회전 절골술을 택하여 28명 31 고관절에서 시술하였는데, 추시 기간이 짧아서 정확한 결과를 알 수는 없으나, 조기 추시 결과를 우선 분석해 보았다.

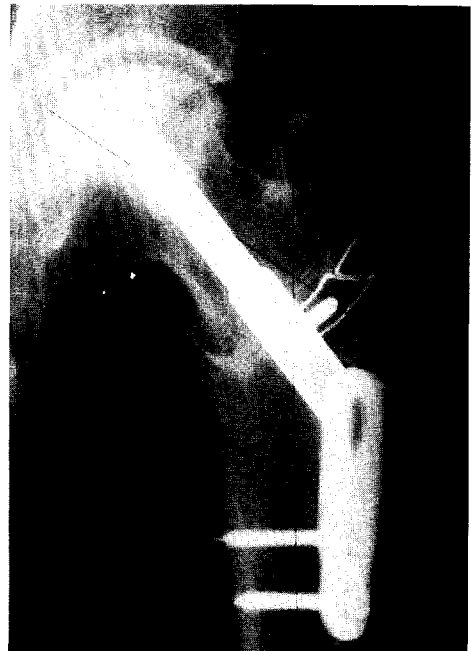
Sugioka¹⁾는 그의 결과를 발표하면서 에후를 결정하는 요소로서 술전 측정된 대퇴골두의 측면방사선 사진에서 대퇴골두의 전체 관절면에 대한 건전한 관절면의 비가 중요하다¹⁰⁾고 하면서, 그비가 1/3 이상인 집단의 성공률이 95%에 이른다고 하였다. 저자들의 경우 1/3 이상에 속하는 수는 23례로

서 전체의 약 74%였다. 또한 수술후 측정된 전후면 방사선 사진에서 비구의 체중 부하면에 대한 전위된 건전한 관절면의 비가 36% 이상인 경우 성공율이 93%라고 하였고,^{12,10)} 21%에서 35%사이는 성공율이 65%, 20% 이하는 29%라고 발표하였다. 저자들의 경우 36%이상인 집단은 24례(78%), 21-35% 집단은 6례(19%), 20%이하는 1례(3%)로 장기 추시 후 골두의 점진적인 함몰 등을 보아야 겠지만 현재로서는 좋은 예후를 기대하고 있다. 그러나 단순 방사선 사진에서 골두의 괴사 정도나 범위를 정확하게 측정하기에 어려움이 많았으며, 이로 인한 예후 측정의 오차는 있으리라고 생각된다. 전산 단층 촬영이나, 자기 공명 영상 검사 등의 보완이 있으면 더욱 정확한 측정이 되겠으나 내고정물 때문에 실제로 적용은 어려운 점이 있다.^{14,15)}

절골술후 고정에 있어서 Sugioka 등은 그들이 개발한 large screws (Mizuho Ika, Japan)를 사용하여 고정하였는데,²⁾ 저자들도 초기 수술에서 Sugioka의 방법에 충실하기 위하여 절골 부위를 여러가지 screws로 고정하였다. 그러나 screws만으로는 견고한 고정을 얻기 어려웠고 조기 관절 운동이나, 체중 부하에 불안감이 많았다. 초기 수술의 screws로 고정하였던 2례에서 지연 유합과 점진적인 내반고 변형으로 인하여 고정물을 바꾸어야 했으며 이에 DHS를 사용하였다. Cabanela¹³⁾와 Tooke 등¹⁰⁾도 고정에 있어서 DHS를 사용하였는데, DHS를 사용하면 견고한 고정은 기대할 수 있으나 각도가 대부분 135°여서, 저자들의 경우 수술후 외반고 되는 경우가 많았다(62.5%)(그림 3). Sugioka는 절골술시에, 특히 괴사가 심한 경우 대퇴골 경부와 간부가 이루는 각이 내반고가 되도록 하는 것이 좋다고 하였는데(그림 4), 저자들의 경우 screws를 사용한 집단에서는 내반고가 많았고(46.6%), DHS를 사용한 집단에서는 외반고가 많았다(62.5%). 절골술후 견고한 고정을 하면서도 내반고위를 유지할 수 있는 고정 기구에 대한 고려와 개발을 요하여, dynamic condylar screw나 angled blade plate등도 가능하리라 생각된다.¹⁶⁾



A



B

Fig. 4. 60 year old Male patient with Ficat & Arlet Stage II

A.

A : Preoperation roentgenogram

B : Roentgenogram of postoperative 11 months

술후 관절운동 및 체중부하 시기에 있어서 Sugioka는 비체중 부하 관절면이 체중부하면으로 옮겨 지기 때문에 너무 일찍 시작하면 퇴행성 변화를 초래하기 쉽다고 하였다. 김 등¹¹⁾은 술후 약 3개월간 고수상 석고붕대 고정과 6개월 내지 일년간의 목발 보행을 권장하였는데, 저자들은 너무 장기간 고관절을 고정하면 그로 인한 고관절의 관절강직, 주위 근육의 위축등이 우려되어, 체중부하는 6주 정도에서 시작하되, 술후 고관절은 석고붕대 고정하지 않고 침상에서 조기 관절운동을 시켰다.

대퇴골 경전자간 회전 절골술은 기술적으로 어렵고 치료 성적이 술자에 따라 너무 차이가 많아서 수술의 의의에 대해서 논란의 여지가 많으나, 성공할 경우 대퇴골두를 보존할 수 있으므로 잘 선택된 환자에서 극적인 효과를 기대 할 수 있으리라 생각된다. 고정 방법으로는 screw 보다 DHS가 장점이 많았으며, 대퇴골두의 전방 회전만 충분히 되면 대부분의 예에서 만족할만한 결과를 얻을 수 있었으므로 DHS를 사용하는 것이 좋을 것으로 보인다. 그러나 DHS 보다 각도가 다소 작은 것을 사용하는 것이 더 효과적일 것으로 생각되며, 보다 나은 고정기구나 고정방법도 고안 해보아야 할 것이다.

요 약

1992년 12월부터 1994년 6월까지 영남대학교 의과대학 부속병원 정형외과에 내원한 대퇴골두무혈성 괴사 환자 28명, 31 고관절에 대해 시행한 경전자간 회전 절골술의 결과는 다음과 같다.

1. 대상 환자는 한명을 제외하고는 모두 남자였으며, 평균 연령은 44.3세로 삼, 사십대가 대부분이었다.

2. 무혈성 괴사의 원인은 과다한 음주에 의한 것이 18례로 가장 많았고, 괴사의 정도는 Ficat와 Arlet의 분류에 의하면 IIa가 16례로 가장 많았다.

3. 절골술 후 고정 방법으로는 screw가 15례, DHS가 16례였고, 고정 방법에 따른 대퇴경간각의

변화로는, screw를 사용한 경우는 술전에 비해 내반고 되는 경향을 보였고, DHS를 사용한 경우는 외반고되는 경향을 보였다.

4. 술전 대퇴골두 측면 방사선 사진에서 측정된 대퇴골두 전체 관절면에 대한 건전한 관절면의 비는 1/3이하가 8례, 1/3 이상이 23례(74%)이었다.

5. 술후 고관절의 전후면 방사선 사진에서 측정된 비구의 체중 부하면에 대한 전위된 건전한 대퇴골두의 관절면 비는 36% 이상이 24례(78%), 21-35%가 6례, 20% 이하가 1례였다.

참 고 문 헌

1. Sugioka Y, Katsuki I, Hotokebuchi: Transtrochanteric rotational osteotomy of the femoral head for treatment of osteonecrosis. Clin Orthop 169:115-126, 1982.
2. Sugioka Y: Transtrochanteric rotational osteotomy in the treatment of idiopathic and steroid-induced femoral head necrosis, Perthes' disease, slipped capital femoral epiphysis, and osteoarthritis of the hip. Clin Orthop 184:12-23, 1984.
3. Phemister DB: Treatment of the necrotic head of the femur in adults. J Bone Joint Surg;31-A: 55-67, 1949.
4. Ficat RP: Treatment of avascular necrosis of the femoral head. In The Hip. Proceedings of the Eleventh Open Scientific Meeting of the Hip Society. C. V. Mosby, St. Louis, p 279. Cited from Masuda, et al.: Clin Orthop 228:69-74, 1988.
5. Gottschalk F: Indications and results of intertrochanteric osteotomy in osteonecrosis of the femoral head Clin Orthop 249:219-222, 1989.
6. Jacobs M, Hungerford P, Krackow D: Intertrochanteric osteotomy for avascular necrosis

- of the femoral head. *J Bone Joint Surg*;71-B: 200-204, 1989.
7. Kerboul M J, Thomine J, Postel M, d'Aubigne M: The conservative surgical treatment of idiopathic aseptic necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg*;56-B:291-296, 1974.
 8. Maistrelli G, Fusco U, Avai A, Bombelli R: Osteonecrosis of the hip treated by intertrochanteric osteotomy. *J Bone Joint Surg*; 70-B:761-766, 1988.
 9. Saito S, Ohzono K, Ono K: Joint-preserving operations for idiopathic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg*;70-B:78-84, 1988.
 10. Sugioka Y, Hotokebuchi T, Tsutsui H: Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head. *Clin Orthop*;277:111-120, 1992.
 11. 김희중, 김영민, 강승백: 비외상성 대퇴골두 무혈성괴사에 시행한 경전자부 회전절골술의 임상결과. *대한정형외과학회지* 29-3:792-797, 1994
 12. Masuda T, Matsuno T, Hasegawa T, Kanno T, Ichioka Y, Kaneda K: Results of transtrochanteric rotational osteotomy for nontraumatic osteonecrosis of the femoral head. *Clin Ortho* 228: 69-74, 1988.
 13. Dean M, Cabanela M: Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg*; 75-B:597-601, 1993.
 14. Shimizu K, Moriya H, Akita T, Sakamoto M, Chiva Suguro T: Prediction of collapse with magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg* : 76-A:215-223, 1994.
 15. Takatori Y, Kokubo T, Ninomiya S, Nakamura S, Morimoto S, Kusaba I: Avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg*;75-B:217-221, 1993.
 16. Toole M, Amstutz HC, Hedley AK: Results of transtrochanteric rotational osteotomy for femoral head osteonecrosis. *Clin Orthop* 224: 150-157, 1987.

-Abstract-

The Early Result of Anterior Rotational Osteotomy in the Treatment of Osteonecrosis of the Femoral Head

Se Dong Kim, Duk Seop Shin, Woo Seok Jang

*Department of Orthopedic Surgery
College of Medicine, Yeungnam University
Taegu, Korea*

In transtrochanteric rotational osteotomy to treat osteonecrosis of the femoral head, the necrotic superior anterior femoral head is rotated anteriorly around the longitudinal neck axis so that the weight bearing force is transferred to the intact posterior surface. The ratio of transposed intact articular surface of the femoral head to the weight-bearing surface of the acetabulum on postoperative anteroposterior view of the hip roentgenograph is the most important indicator of the prognosis. During the period from December 1992 to June 1994, we treated 31 hips in 28 patients who were indicated for the anterior rotational osteotomy among the patients of osteonecrosis of the femoral head. Among the patients, male were 27 and female was one. Age distribution was from 13 to 62 years old and mean age was 44.3. According to the Ficat and Arlet classification, II A was most in number as 16 II B was 7 and III was 8. As their etiologic factors, alcohol was most in number as 18, steroid was 3, idiopathic was 5 and trauma was 2. The mean rate of the intact area of the posterior part of the femoral head to the total articular surface on the preoperative lateral view of the hip roentgenograph was 41.8%, The mean ratio of transposed intact articular surface of the femoral head to the weight bearing surface of the acetabulum was 53.8%, Fixation devices were screws or dynamic hip screw.

Key Words : Avascular necrosis, femoral head, Anterior rotational osteotomy