대한정형외과학회지 제18권 제1호
J. of Korean Orthop. Assoc.
Vol. 18, No. 1, February, 1983

부신피질제재로 인한 대퇴골두괴사에 시행한 고관절 전치환술의 치험

국립의료원 정형외과

조성도 · 한상요 · 김영태 · 조덕연 · 김기용

= **Abstract** =

Total Hip Replacement in the Treatment of Steroid-induced Osteonecrosis of the Femoral Head

Seong Do Cho, M.D., Sang Yo Han, M.D., Yung Tae Kim, M.D.
Duck Yun Cho, M.D. and Key Yong Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

Since 1957, multiple possible mechanisms have been suggested to explain the production of the osteonecrosis of the femoral head and it is now accepted that steroid medication is one of the etiologic factors producing osteonecrosis of the femoral head.

Among the surgical procedures in ischemic osteonercrosis of the femoral head are bone grafting, core decompression, rotational osteotomy, angulation osteotomy, hemiarthroplasty and total hip replacement. The choice of surgical procedures in the management of idiopathic osteonecrosis of the femoral head is dependent on several factors. Most important are the etiology and stage of the lesion. Other considerations are the patient's age, lifestyle, and demands on his hip, and the surgeon's preference and expertise.

We reviewed 32 total hip replacements in 22 patients, which had been performed to treat steroid-induced osteonecrosis of the femoral head at Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center from Jan. 1975 to Dec. 1981. The longest follow-up was 7 years and 6 months and the shortest, 1 year, the average being 2 years and 6 months.

The results were as follows:

1. There were 13 males and 9 females and more than half were in 5th decade.
2. Principal causes to use oral corticosteroids were rheumatoid arthritis, arthralgia, and low back pain in the order of frequency.
3. Duration of corticosteroid medication was between 2 months and 12 years and 18 patients took more than 12 months.
4. Of 18 patients who had the bilateral involvement, the two also had osteonecrosis of the humeral head.
5. Roentgenographically, 30 hips were in stage IV and 2, in stage III according to the classification of Arlet and Ficat.
6. Types of the implants used were Charnely (28 cases), Müller (2 cases) and Trapezoidal-28 (3 cases).
7. The function of the each hip was evaluated preoperatively and postoperatively by the method of Wilson and Salvati and all improved from average "poor" to average "good".

Key Words : Steroid, Osteonecrosis, Femoral head, Total hip replacement.

*본 논문은 1982년도 국립의료원 임상 연구비의 보조로 이루어졌음.

I. 서 론

1957년 이래 부신피질제재로 인한 대퇴골두괴사에 대한 발생기전이 여러 저자들에 의해 연구 발표되었다. 현재 부신피질제재가 대퇴골두괴사를 일으키는 한 원인으로 인정되고 있으나 그 확실한 발생기전에 대해서는 아직도 논란의 대상이 되고 있다.

Fisher 등[14]은 부신피질제재로 인한 골괴사는 몇가지 공통된 양상을 보여야한다고 하였는데 1) 외상과 관련이 없고, 2) 비외상성 무혈성 괴사(non-traumatic avascular necrosis)를 유발할 수 있는 다른 원인을 찾을 수 없으며, 3) 부신피질제재를 장기간 다량 투여한 과거력이 있으며, 4) 부신피질제재를 투여하게된 원인적 질환이 골괴사를 유발하지 않는 것으로 알려진 질환이어야한다고 하였다.

무혈성 대퇴골두괴사의 수술적 치료 방법은 골이식술, core decompression, 골두치환술, 컵관절성형술, 회전절골술, angulation osteotomy, 고관절 전치환술 및 고관절 표면치환술 등이 있으며 이러한 치료 방법의 선택에는 여러가지 인자를 고려하여야 하는데 이중 가장 중요한 것이 대퇴골두괴사의 원인과 진행 정도이고, 그외에 환자의 연령, 직업 및 요구와 수술자의 경험에 따라 치료 방법이 결정된다.

저자는 국립의료원 정형외과에서 1975년 1월부터 1981년 12월까지 부신피질제재의 장기투여가 원인이라고 생각되는 대퇴골두괴사 환자 22명 32고관절에 대해서 고관절 전치환술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 이에 문헌고찰과 함께 보고하는바이다.

II. 증례 분석

1. 연령 및 성별

22례 중 남자 13례, 여자 9례이었고, 연령은 13례(59%)가 40대이었으며 최소 27세부터 최고 60세까지였다(Table 1).

2. 원인적 질환

부신피질제재를 투여하게된 원인적 질환으로서 류마티스성 관절염이 9례로 가장 많았으며 그외에 관절통, 요통, 골성관절염, 통풍, 간염, 뇌졸중증, 망막 박리 등의 관련 질환을 찾아볼 수 있었다(Table 2).

3. 부신피질제재 투여 기간

부신피질제재의 종류 및 사용량은 환자의 대부분이 병원에서 의사의 지시없이 약국으로부터 임의로 복용한 경우이기 때문에 자료를 구할 수 없었으며 그 사용기간을 보면 최소 2개월에서부터 최고 12년까지로서 18례에서 12개월 이상 장기 복용하였다(Table 3).

4. 증상의 기간

증상의 시작부터 고관절 전치환술까지의 기간은 최저

Table 1. Age & sex distribution

Age(yrs)	Male	Female
20 - 29	1	
30 - 39	4	
40 - 49	6	7
50 - 59	1	2
60 - 70	1	
Total	13	9

Table 2. Associated disorders

Rheumatoid arthritis	9
Arthralgia	5
Low back pain	2
Osteoarthritis	2
Gout	1
Hepatitis	1
CVA	1
Retinal detachment	1
Total	22

Table 3. Duration of steroid medication

Less than 3 months	1
3 - 6 months	1
6 - 12 months	2
12 - 24 months	4
24 - 36 months	8
More than 36 months	6
Total	22

Table 4. Sites of ischemic necrosis

Bilateral hip	16
Unilateral hip	4
Bilateral hip + Bilateral shoulder	1
Bilateral hip + Unilateral shoulder	1
Total	22

개월에서 최고 72개월까지였으며 평균 27개월이었다.

5. 이환 부위

대퇴골두괴사를 일으킨 22례중 18례에서 양측 고관절을 침범하였으며 그중 2례에서는 상완골두에도 괴사 소견을 보였다(Table 4).

6. 수술의 적응

수술의 적응증으로는 고관절에 심한 동통과 운동제한을 동반하여 보행 불가능한 경우가 대부분이었으며, 운동제한은 거의 없지만 운동시 동통이 심하여 500m 이상 보행이 불가능한 경우가 5고관절, 동통은 미약하나 굴곡이 60도이하이며 내·외전 및 회전운동이 제한된 경우가 1고관절이었다(Table 5).

7. 검사 소견

전 22례에서 시행한 간기능검사상 혈청 콜레스테롤 농도가 4례에서 증가되어 있었고 11례에서 상한선치를 보이고 있었으며 또한 3례에서 SGOT 등의 간효소가 증가되어있었다. 혈액학적 검사상 9례에서 적혈구 침강속도가 증가되어 있었고 혈액응고의 이상을 의심할 만한 경우는 없었다.

8. 대퇴골두괴사의 분류

방사선 소견상 부신피질제재를 장기간 복용한 18례에서 전신 골조송증을 보여 주고 있었으며 Arlet, Ficat[13]가 분류한 특발성 대퇴골두괴사의 방사선 소견(Table 6)에 의거하여 단계(stage)를 정한 결과 전치환술을 시행한 32고관절중 30고관절이 제4단계였으며 2고관절이 제3단계였다.

9. 수술 방법

32고관절중 27례에서 관절 운동범위가 좋지 않고 해부학적 구조의 변형이 심할 것으로 예상되어 대퇴전자부 절골술을 시행한 측방도달법을 사용하였으며 5례에서 대퇴전자부 절골술 없이 측후방도달법을 사용하였다.

인공관절의 유형은 Charnley형이 27례로 가장 많이 사용되었으며 그외에 Müller형을 2례, Trapezoidal-28형을 3례에 사용하였다.

10. 술후 합병증

수술후 합병증으로는 표재성 감염이 2례에서 발생하였고, 대전자부 철사파열이 8고관절에서 발생하였으며 모두 6개월 이후에 발생하였다. 골조송증이 심한 한 환자에서 양측성으로 대전자절골 부위에 방사선상 불유합의 소견을 보였으나 고관절의 기능에는 큰 지장이 없었

Table 5. Primary indication of operation

Painful limited motion	26
Pain on motion*	5
Limited motion**	1
Total	32 hips

* Arc of flexion, 90°. Fair lat. & rotary motion Walking less than one block

** Arc of flexion, less than 60°. Restricted lateral & rotary motion.

Table 7. Results of THR after criteria of Wilson & Salvati

Preop.	Results at latest follow-up	
Poor 15	Good	11
	Excellent	4
Fair 7	Good	1
	Excellent	6

Table 8. Reported incidence of bilaterality & female involvement

Source	Total	Female(%)	Bilateral(%)
Cruess	10	40	90
Harrington	18	50	44
Fisher	77	44	67
Jacobs	75	30.6	42.6
Authors	22	41	82

Table 6. X-ray film classification of INFH (Arlet & Ficat)

Stage	Joint line	Head contour	Trabeculae
I	Normal	Spherical	Normal or osteoporosis
II	Normal	Spherical	Diffuse porosis/sclerosis or wedge sclerosis
III	Normal or increased	Early collapse or "out of round"	Sequestrum appearance
IV	Decreased	Marked collapse	Extensive destruction

다(Fig. 1). 또한 인공대퇴골두(femoral component)및 비구컵의 이완이 골조송이 심한 한 환자에서 발생하였는데 각각 재수술(revision)을 시행하여 결과가 양호하였다(Fig. 2)

11. 추시 기간

수술후 추시 기간은 최저 1년에서 최고 7년 6개월로 평균 2년 6개월간이었다.

12. 결과 판정

수술후 결과 판정은 Wilson, Salvati[30]의 고관절 기능 평가 방법을 이용하였는데 이는 D'Aubigne, Postel의 방법을 수정한 것으로서 기능별 항목을 동통, 근력 및 관절 운동, 보행 능력, 일상생활 능력 등의 4가지로 나누어 각각 0에서 10까지 등급을 매겼으며 합계점수가 15점 이하이면 불량, 16~23점이면 보통, 24~31점이면 양호,

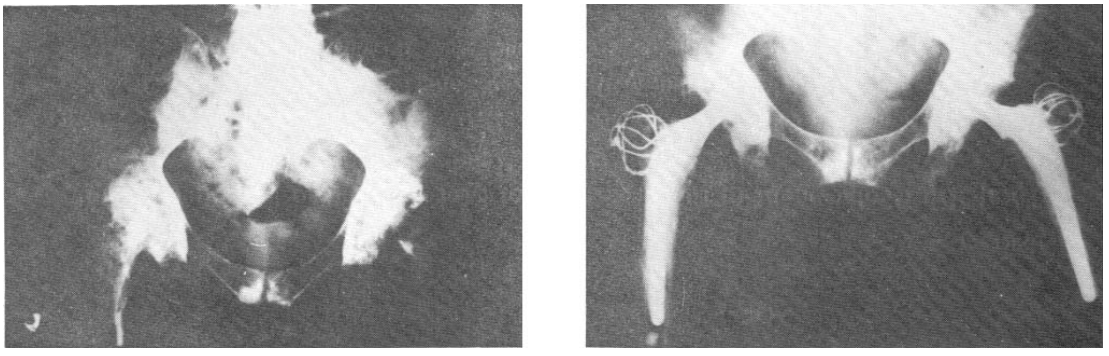

Fig. 1. **(A)** This 49-year-old female suffered from bilateral stage IV lesion with severe osteoporosis. **(B)** Three years following bilateral total hip replacement. Though there was bilateral non-union of the trochanteric osteotomy site, the function of the each hip was good.

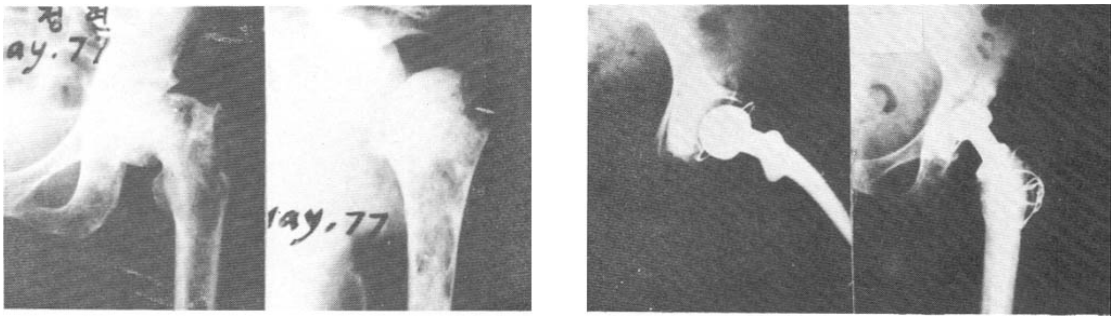

Fig. 2. **(A)** This 48-year-old female suffered froms tage IV lesion of the left hip and osteonecrosis of the left humeral head. **(B)** At 4 years following total hip replacement, occured loosening of the acetabular cup as well as the femoral component(left). At 1 year following revision, the function of the left hip was good(right).

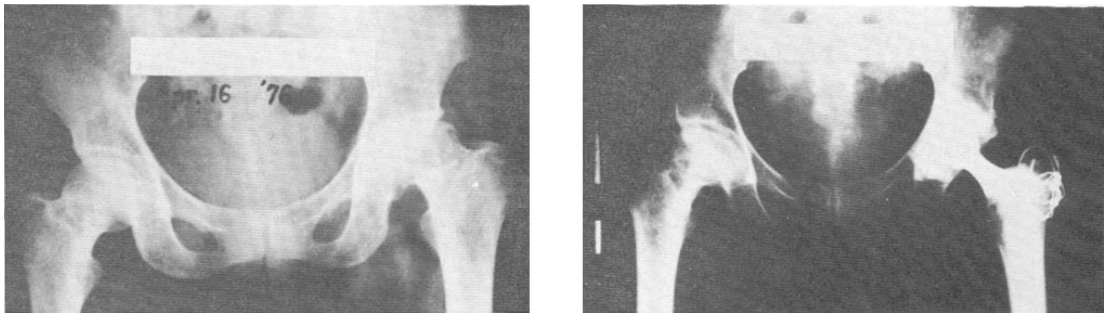

Fig. 3. **(A)** Forty-seven-year-old female with stage IV lesion of the left hip and apparently normal right one. **(B)** The right hip gradually progressed to stage IV at 5.5 years following total hip replacement of the left side. However, there was little pain on the right hip and we are waiting until the pain becomes warranting surgical therapy.

2점이상이면 우수라 하였다. 수술전의 점수는 4에서 20 사이로 전례에서 불량 또는 보통이었으며 평균 12점이었다. 수술후 마지막 추시때의 점수는 24점에서 36점 사이로 평균 31점이어서 전례에서 양호 또는 우수한 결과를 보여주었다(Table 7).

III. 고 찰

1957년 Pietrograndi, Mastromarino[22]가 부신피질제재를 장기투여한 pemphigus환자에 발생한 대퇴골두괴사를 최초로 보고한 이래 부신피질제재와 골괴사의 관계에 대해서 많은 연구 및 보고가 있었으며 현재 부신피질제재가 비외상성 골괴사의 한 원인 인자로 인정되고 있으나 그 정확한 발생기전에 대해서는 아직도 논란의 대상이 되고 있다.

여러 저자들에 의해 가능성이 있는 발생기전이 제시되었는데 골생성 기능및 미세골절 회복의 억제, 진통효과에 의한 Charcot양 관절증, 혈관 주위의 부종에 의한 혈관 압박, 혈관염의 유도, 혈액의 과잉응고 및 정맥혈의 저류[5], 지방대사의 변화 및 지방전색[9,14,15], 골수강내 지방세포의 증식 또는 비대에 의한 정맥동 순환의 감소[29] 등이다. 최근에 Hungerford[18,31]는 골괴사의 발생기전을 ischemia, 부종 및 골수강내압의 증가 등의 악순환으로 설명하였는데 부신피질제재가 골수지방세포를 비대하게하여 골수강내압이 높아지며 골수강내압의 증가는 이차적으로 정맥동계를 압박하여 동맥혈류를 감소시키며 여기에 더하여 부신피질제재로 인한 지방전색이 동맥혈류를 더욱 악화시켜 ischemia를 초래한다고 하였다. 이렇게 해서 생긴 ischemia가 부종, 골세포 사멸 및 섬유화를 초래하게되면 골수강내압은 더욱더 증가되어 미세순환을 저해하는 악순환을 하게 된다고 하였다. 한편 대퇴골두의 경우 ischemic bone에 대한 체중부하가 더욱더 물리적 손상을 가하게되어 결국은 골의 붕괴가 일어난다고 설명하였다.

1960년 Sweetnam[28]은 "Steroid Arthropathy"란 용어를 사용하여 여기에는 두가지 유형이 있다고 하였는데 첫째는 정상이었던 관절에 박리성 골연골염(osteochondritis dissecans)과 같은 병변을 일으키는 경우로서 장기간 투식후 부신피질제재를 장기간 다량 복용 하였을때 가장 잘 생기며 둘째는 이미 퇴행성 또는 류마티스성 관절염 등이 있던 관절에 생기는 경우로서 부신피질제재의 경구 투여 또는 관절내 주사후에 발생하는 것이라고 하였다.

부신피질제재의 투여로 인한 골괴사의 발생 빈도는 높지 않지만 점점 증가하는 추세에 있다. 특발성 대퇴골두괴사중 부신피질제재와 관련된 빈도를 D'Aubigne[11]는 36%, Jacobs[19]는 27.8%로 보고하였으며 신장이식후의 발생빈도는 최저 1.4%(Fisher[15])에서 최고 37%(Cruess[8])까지 보고되고 있다.

부신피질제재로 인한 대퇴골두괴사의 진단시 연령 분포에 대하여 Fisher[15]는 17세에서 68세 사이로 평균 45세였고, Jacobs[19]는 15세에서 63세 사이였으며 60%가 50세 미만이었다고 하였다. 이는 저자의 경우와 비슷하였다. 한편 Cruess[8]는 신장이식 환자에서의 연령분포를 13세에서 32세 사이로 평균 25.3세로 보고하였다.

성별 및 양측성에 관한 여러 저자들의 보고는 Table 8과 같았으며 성별 분포는 저자와 대동소이하였으나 양측성의 경우 여러 저자들 사이에 상당한 차이가 있었다. 그러나 Ficat[13]와 D'Aubigne[11]는 양측성 대퇴골두괴사의 빈도는 한쪽 병변의 진행단계에 따라 증가한다고 하였으며 특히 Ficat는 그의 제 3, 4단계에서는 약 80%가 양측성이었다고 하였다. 최근 Hungerford, Zizic[31]은 골수강내 조영술 및 골수강내압 측정으로 초기에도 75%가 양측성임을 보여주었다.

부신피질제재 투여로 인한 골괴사의 부위별 발생빈도는 여러 저자들의 보고를 토대로 하여 볼 때 대퇴골두 및 상완골두가 가장 높다. 그외에 보고된 부위로는 대퇴골 하단부, 경골 상단부, 거골, 수근골들(capitate, navicular, lunate), 완관절 주위, 하악과등이 있으며[16,17,19] 한 환자에서 최고 18부위까지 발생된 예도 있다. 이러한 다발성침범은 본 질환이 일종의 전신질환일 가능성을 시사하고 있다.

부신피질제재 투여의 주요 원인적 질환으로는 SLE, 류마티스성 관절염, 통통증, 피부질환, 신장이식 등이 가장 많으며 그외에 보고된 질환으로는 알코올 중독, Gaucher씨병, 간염, 백혈병, polycythemia, 당뇨병, 심장이식, multiple sclerosis, thrombotic thrombocytopenic purpura, coeliac disease, discoid lupus erythematosus, idiopathic purpura, drug-induced pancytopenia, hypophysectomy, arsenical neuropathy, 뇌손상, uveitis, myocarditis, penicillin reaction, chronic ulcerative colitis, Guillian-Barre syndrome, adrenal adenoma, acute rheumatic fever, 결핵, alopecia, hemolytic anemia, sarcoidosis등 부신피질제재가 적응이되는 거의 모든 질환이었다[5,7,14,15,19,26]. 저자의 경우 임상적, 혈액학적 검사상 류마티스성 관절염으로 확진된 경우가 9례로 가장 많았으며 특히 문제점으로 생각되는 것은 단순한 관절통이나 요통이 있는 환자들 뿐만 아니라 대부분의 류마티스성 관절염 환자들도 의사의 처방없이 임의로 약국으로부터 부신피질제재를 장기복용하였다는 사실이다.

골괴사를 유발시키는 부신피질제재의 최소 용량 및 기간에 대해서는 확실치 않으나 대개는 3개월이상 복용한

환자에서 발생하며 부신피질제재의 복용량 및 기간에 정비례하여 발생빈도도 증가한다[16]. 저자의 경우도 부신피질제재의 복용량은 알 수 없으나 대부분이 12개월이상 장기간 복용한 환자들이었다. 한편 Smyth[24]등은 비록 그 발생 빈도는 낮지만 부신피질제재의 관절내 주사로도 대퇴골두괴사가 발생할 수 있다고 하였다.

부신피질제재로 인한 대퇴골두괴사에 있어서 증상은 대부분 보행시 서혜부나 대퇴부 내측의 둔통으로 시작되며 초기에는 방사선상 이상 소견을 발견할 수 없는 경우가 많다. 특히 방사선상 진행된 소견에 비해서 동통이 비교적 경미한 것이 특징이다[24,25]. 저자의 경우도 최초의 방사선 소견상 좌측 대퇴골두만을 침범하였던 것으로 생각되어 고관절 전치환술을 시행한 한 환자에서 추시도중 우측 대퇴골두도 서서히 괴사가 진행되는 것을 관찰할 수 있었는데 최근 방사선상 골두괴사의 정도가 Ficat의 제4단계까지 진행되었는데도 동통을 거의 호소하고 있지 않아 계속 관찰 추시중에 있다(Fig. 3).

부신피질제재로 인한 골괴사의 발생과 연관하여 여러 저자들에 의해 간기능검사 및 혈액학적 검사의 결과가 보고되었는데 Fisher[15]는 혈청 콜레스테롤 농도를 측정한 19례중 12례에서 증가되어 있었고 BSP retention이 26례중 15례에서 비정상이었다고 하였으며, Jacobs[19]는 54.7%에서 과유지질혈증이 있었으며 40%에서 간기능에 이상이 있었다고하였다. 한편 Bonfiglio[5]는 35례중 13례에서 적혈구 침강속도가 증가되었다고 보고하여 본 질환이 전신질환일 가능성을 시사하는 또하나의 증거로 제시하였다. 저자의 경우도 비슷한 검사 소견들을 보여주고 있었다.

최근 약 20년간 방사선상 비가역성 변화를 일으키기 전에 대퇴골두괴사를 진단하여 치료하려는 시도가 여러 저자들에 의해 발표되었다. D'Ambrosia[10]와 Bauer[4]는 ^{99m}Tc-diphosphonate를 사용한 scintigraphy로 일반 방사선 촬영시 나타나지 않는 초기의 골두괴사를 진단할 수 있다고 하였으며 무혈성 손상이 가해진 수 주내에는 cold area로 나타나나 수 개월이 지나 혈관이 재생성되어 사골의 회복과정이 진행되면 hot area로 나타난다고 하였다. 최근 Hungerford, Zizic[18,31]은 Larsen, Serre & Simon 및 Arlet & Ficat 등의 보고를 종합하여 골수강내압 측정 및 골수강내 조영술(Bone marrow pressure & intraosseous venography)을 시행하여 대퇴골두괴사를 조기진단하였으며 그 치료로서 core decompression을 시행하여 좋은 결과를 보고하였다.

무혈성 대퇴골두괴사의 병리학적 및 방사선 소견의 진행에 대하여 여러 저자들이 단계를 나누어 분류하였는데 Marcus, Ennecking[21]은 6단계로 Sugioka[26,27]는 4단계, Ficat도 4단계(Table 6)로 분류하였다.

무혈성 대퇴골두괴사의 치료 방법의 선택에는 여러가지 인자를 고려하여야 하는데 그중 가장 중요한 것이 대퇴골두괴사의 원인 및 병변의 진행 단계이며 그외에 환자의 나이, 직업 및 요구와 수술자의 경험 및 선호를 고려하여야한다[12]. Ennecking[12]은 수술 방법을 1) 병적골절이 일어나기 전단계(제1, 2단계) 에서 시행하는 prophylatic procedure와 2) 병적골절이 일어난 후에 시행하는 salvage procedure로 크게 두가지 군으로 분류하였다. Prophylatic procedure로는 골이식술[6], core decompression[18,31], 회전 절골술(rotational osteotomy)[26,27] angulation osteotomy[11,20]등이 여러 저자들에 의해 보고되어 각기 좋은 결과를 얻었다고 하였다.

Salvage procedure에는 골이식술, 회전 절골술, 대골두 치환술 또는 컵치환술 등의 hemiarthroplasty[20], 고관절 전치환술 및 고관절 표면치환술(surface replacement of the hip)[3]등이 보고되고 있으며 Ennecking[12]은 Ficat의 제3단계 이상 병변이 진행되었을 때에는 특별한 경우를 제외하고는 고관절 전치환술이 현재로서는 가장 믿을 만하고 확실한 치료 방법이라고 하였다. Springfield, Ennecking[25]은 부신피질제재에 의한 대퇴골두괴사의 경우 치료 계획이 다른 원인에 의한 경우와는 달라져야 한다고 하였다. 부신피질제재에 의한 경우 대부분이 골조송증이 있기 때문에 괴사주위의 살아있는 골이 괴사부위보다도 약화되어있어 괴사부위가 골조송이 있는 viable portion으로 가라앉아 대퇴골두가 납작하게되며 방사선상의 진행정도에 비해서 상당히 증상이 경미하기 때문에 대퇴골두괴사의 진행 정도에 상관없이 증상, 주로 동통이 악화되어 수술을 시행하여야할 경우 관절 전치환술이 가장 좋은 방법이라고 하였다.

부신피질제재로 인한 대퇴골두괴사 시행한 고관절 전치환술의 치험에 대하여 국내외에서 아직까지는 몇몇 단편적인 보고밖에는 없었으나[1,7,16,23] 저자의 경우 추시기간이 충분하지는 못하지만 증상이 심하며, 제3, 4단계까지 진행된 32고관절에 대한 고관절 전치환술을 시행하여 전례에서 좋은 결과를 얻었다.

Ⅳ. 결 과

저자는 1975년 1월부터 1981년 12월까지 만 7년간 국립의료원 정형외과에서 부신피질제재의 장기투여가 그 원인이라고 생각되는 대퇴골두괴사에 시행한 22명의 환자에 대한 32고관절 전치환술에 대해 최저 1년에서 최고 7년 6개월간, 평균 2년 6개월간 원격추시후 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 남녀 성비는 남자가 13명, 여자가 9명이었으며 연령 분포는 반수이상이 40대이었다.

부신피질제재를 투여하게된 원인적 질환으로서는 티스성 관절염, 관절통, 요통 등의 순이었다.

부신피질제재 복용기간은 최저 2개월에서 최고 12였으며 18명에서 12개월이상 복용하였다.

골괴사의 부위별로 보면 18명에서 양측 고관절을 하였으며 그중 2명에서 상완골두도 동시에 침범하

방사선 소견상 30고관절이 Arlet, Ficat의 분류상 단계였으며 나머지 2고관절이 제3단계였다.

인공관절의 유형은 Charnley형이 27례, Müller형 례, Trapezoidal-28 형이 3례에서 사용되었다.

Wilson, Salvati방법으로 고관절 기능을 평가한 결 고관절 전치환술로써 수술전 평균 불량에서 수술후 양호의 개선을 보였다.

REFERENCES

김성기, 이도영, 이한구 : 특발성 무혈성 대퇴골두괴사의 임상례 및 원인적 고찰. 대한정형외과학회지. *10-2, 156, 1975.*

김영민, 장진관 : 성인대퇴골두의 특발성 무혈성괴사. 대한정형외과학회지. *9-1, 60, 1974.*

Amstutz, H.C. : *Surface replacement of the hip. The Hip, 47, 1980, C.V. Mosby.*

Bauer, G.C.H. : *Radiopharmacentrical imaging of Osteonecrosis of the femoral head. The Hip, 201, 1979, C.V. Mosby.*

Boettcher, W.G., Bonfiglio, M., Hamilton, H.H., Sheets, R.G. and Smith, K. : *Non-traumatic Necrosis of the femoral Head, Part I : Relation of Altered hemostasis to etiology. J. Bone & Joint Surg., 52-A:312, 1970.*

Boettcher, W.G., Bonfiglio, M. and Smith, K. : *Non-traumatic Necrosis of Femoral Head, Part II. Experience in treatment. J. Bone & Joint Surg., 52-A:322, 1970.*

Burton, D.S., Mochizuki, R.M. and Halpern, A.A. : *Total hip arthroplasty in the cardiac transplant patient. Clin. Orthop. 130:186, 1978.*

Cruess, R.L., Bennerhassett, J., Macdonald, F.R., Maclean, L.D. and Dossetor, J. : *Aseptic necrosis following Renal transplanation. J. Bone & Joint Surg., 50-A:1577, 1968.*

Cruess, R.L. and Crawshaw, E. : *The Etiology of Steroid induced Avascular Necrosis of Bone : Clinical Orthop. 113:178, 1975.*

10) D'Ambrosia, R.D., Shoji, H., Riggins, R.S., Stadalnik, R.C. and Denardo, J.L. : *Scintigraphy in the Diagnosis of Osteonecrosis. Clin. Orthop. 130:139, 1978.*

11) D'Aubigue, R., Postel, M., Mazabrand, A., Massias, P. and Gueguen, J. : *Idiopathic necrosis of the femoral head in adult : J. Bone & Joint Surg., 47-B, 612, 1965.*

12) Enneking, W.F. : *The choice of surgical procedure in idiopathic aseptic necrosis. The Hip. 238, 1979, C.V. Mosby.*

13) Ficat, P., Arlet, J., Vidal, R., Ricci, A. and Fournial, J.C. :*Resultats, therapeutiques du forage biopsie dans les osteonecroses femorocapitales primitives, Rev. Rhum. 38:269, 1971. Quoted in "Bone marrow pressure, venography and core decompression in ischemic necrosis of the femoral head. The hip. 218, 1979, C.V. Mosby."*

14) Fisher, D.E. : *The Role of fat embolism in the Etiology of coritcosteroid-induced Avascular Necrosis : Clin. Orthop. 130:68, 1978.*

15) Fisher, E.D. and Bickel, W.H. : *Corticosteroid- Induced Avscular Necrosis, J. Bone & Joint Surg., 53-A:859, 1971.*

16) Griffith, I.E., Maini, R.D. and Scott, J.T. : *Clinical & Radiological features of Osteonecrosis in Systemic lupus erythematosus : Ann. Rheumatic Disease. 38:413-422, 1979.*

17) Harrigton, K.D., Murray, W.R., Kountz, S.L. and Belzer, F.O. : *Avascular Necrosis of Bone after Renal Trasplantation : J. Bone & Joint Surg., 53-A:203, 1971.*

18) Hungerford, D.S. : *Bone marrow pressure, venography and core decompression in ischemic ncerosis of the femoral Head. The Hip. 218, 1979, C.V. Mosby.*

19) Jacobs, B. : *Epidemiology of Traumatic & Non-traumatic Osteonecrosis : Clin. Orthop. 130:51, 1978.*

20) Kerboul, M., Postel, T.M. and D'Aubigne, R.M. : *The conservative surgical treatment of idiopathic aseptic necrosis of the femoral head : J. Bone & Joint Surg., 56-B:291, 1974.*

21) Marcus, N.D., Enneking, W.F. and Massam, R.A. : *The silent Hip in Idiopathic Aseptic Necrosis : J. Bone & Joint Surgl, 55-A'1351, 1973.*

22) Pietrograndi, V. and Mastromarino, R. : *Osteopatia da prolunga trattamento cortisonico, Ortop. Traumatol. 25:791, 1957. Quoted in "Steroid arthropathy of the hip : Clin Orthop. 90:50, 1973",*

23) Prupas, H.M., Patzakis, M. and Quismorio, F.P. :

Total Hip Arthroplasty for Avascular Necrosis of the Femur in systemic lupus erythematosus. Clin. Orthop. 161:186, 1981.

24) Smyth, C.D. and Leidholt, J.D. : *Steroid Arthropathy of the Hip : Clin. Orthop. 90:50, 1973.*

25) Sprinfield, D.S. and Enneking, W.J. : *Surgery for for Aseptic Necrosis of the Femoral Head : Clin. Orthop. 130:175, 1978.*

26) Sugioka, Y. : *Transtrochanteric Anterior Rotational Osteotomy of the Femoral Head in the Treatment of Osteonecrosis affecting the Hip. A New osteotomy operation : Clin. Orthop. 130, 191, 1978.*

27) Sugioka, Y. : *Transtrochanteric rotational osteotomy of the Femoral Head. The Hip. 3, 1980, C.V. Mosby*

28) Sweetnam, D.R., Mason, R.M. and Murray, R.P. : *Steroid arthropathy of the hip. Br. Med. J. 1392, Quoted in "Steroid arthropathy of the hip : Clin thop. 90:50, 1973".*

29) Wang, G.J., Sweet, D.E. and Reger, S.I. : *Fa changes as a Mechanisms of Avascular Necrosis Femoral Head in Cortisone-Treated Rabbits : J. & Joint Surg., 59-A, 729, 1977.*

30) Wilson, P.D., Amstutz, H.C., Czerniecki, A., Sa E.A. and Mendes, D.G. : *Total hip replacement fixation by acrylic cement : J. Bone & Joint S 54-A:209, 1972.*

31) Zizic, T.M., Hungerford, D.S. and Stevens, M *Ischemic Bone Necrosis in Systemic L Erythematosus: Medicine Vol.59, 134, 1980.*