

대퇴골두 무혈성괴사의 병소소파술 및 신선 자가골 이식술의 결과

강창수 · 맹중수

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적 : 조기 비외상성 대퇴골두 무혈성 괴사 환자에서 병소소파술 및 신선 자가골 이식술의 효과를 평가하고자 하였다.
대상 및 방법 : 수술 후 최소 1년 이상 최장 8년 추시 가능한 22명 25예를 대상으로 하였으며 수술 방법은 Steinberg가 기술한 방법을 기초로 수정된 방법을 사용하였다.
결 과 : 술 후 임상적 평가에서는 stage I인 경우 66.7%, stage II인 경우는 61.5%에서 양호 결과를 보였고 방사선학적 결과에 있어서는 stage I인 경우 66.7%, stage IIa인 경우는 53.8%의 양호 결과를 보였고, 술 후 고관절 전치환술을 시행한 환자는 4예(16%)였다.
결 론 : 병소소파술 및 신선 자가골 이식술이 stage I, IIa 조기 비외상성 무혈성 괴사의 치료에 효과적인 방법으로 생각되어진다.

색인 단어 : 대퇴골두 무혈성 괴사, 소파술, 신선 자가골 이식술

서 론

비외상성 대퇴골두 무혈성 괴사의 원인, 해부병리 기전에 대하여 아직까지 명확하게 밝혀진 통일안이 없다. 단순 방사선 영상, 자기공명영상, 단층영상, 동위원소 흡수능 등을 조합하여 조기 진단은 가능하며, 침습의 정도와 범위도 거의 확립 지을 수 있게끔 되었다^{12,15,20}. 그러나 치료에 있어 보존적 방법, 다발성 천공술, 핵심 감압술, 핵심 감압술과 함께 골이식술 등^{4,5,24,25}을 시도하여 저마다 많은 발표는 하고 있으나, 조기 병변 진행의 예방이나 초중기(I, II) 병변을 치료하여 함께 좋은 결과를 얻을 수 있는 단일 방법이 아직 없다.

특히 초기의 무혈성괴사증에서 핵심 감압술을 시행한 결과 1973년 Marcus와 Massam 등⁹과 1983년 Hungerford와 Zizic⁶이 양호한 결과를 얻었다고 발표한 바 있으나 1983년 Camp와 Colwell²에 의하면 60% 정도에서 실패를 하였다고 보고하고 있다. 이에 저자들은 적어도 1년 이상 추시 관찰이 가능했던 22명 25예에 대해 병소소파술 및 신선 자가골 이식술을 시도 후 결과를 문헌고찰과 함께 보고한다.

연구 대상 및 방법

저자들은 1988년 12월부터 1997년 6월까지 본원 정형외과 교실에서 Ficat-Arlet stage I, II에 대하여 병소부 소파술(ream out) 및 신선 자가골 이식술을 시행하고 그 결과를 분석 보고한다. 조기 비외상성 대퇴골두 무혈성괴사 진단 후 병소부 소파술과 골이식술을 시행 후 최소 1년 이상 최장 8년 추시 관찰 가능했던 22명 25예를 대상으로 하였으며, 22명 중 남녀 비는 20:2로 남자에서 많았고 이 중 3명은 양측 모두에 병소소파술 및 신선 자가골 이식술을 실시하였다. 연령 분포는 21세에서 57세까지로 평균 39.1세이었고 31세에서 40세 사이가 31.8%로 가장 많은 분포를 보였다(Table 1).

원인별로는 특발성이 13명(59.2%)으로 가장 많았으며, 음주에 의한 경우가 7명(31.8%), 스테로이드에 의한 경우가 2명

Table 1. Distribution of age & sex

	Sex		Total
	Male	Female	
21 - 30	5	1	6
31 - 40	6	1	7 (31.8%)
41 - 50	4	0	4
51 - 60	5	0	5
Total (%)	20 (90.0%)	2 (9.1%)	

age 평균 39.1세.

통신저자 : 강 창 수
대구광역시 중구 동산동 194
계명대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 053-250-7201 · FAX: 053-250-7205

*본 논문의 요지는 제 42차 정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

Fig. 1. A, B: Preoperative radiograph of a 22-year-old male shows avascular necrosis (Ficat stage IIa). C: Postop 4.6 year, pelvis AP view reveal preservation of joint space. D: Postop 4.6 year, pelvis frogleg lateral view reveal mild head collapse of superolateral portion (Ficat stage III).

Table 2. Major etiologic factor

Etiology	No. of patients (%)	M : F
Idiopathic	13 (59.2%)	12 : 1
Alcohol	7 (31.8%)	7 : 0
Steroid	2 (9%)	1 : 1
Total	22	20 : 2

(9%)이었다(Table 2).

Ficat-Arlet에 의한 방사선적 분류에 따른 술전 상태는 stage I 이 3예(12%), stage II가 22예(88%)로 병소소파술 및 신선 자가골 이식술을 시행하였다(Fig. 1).

수술 방법은 Steinberg¹⁷⁾가 기술한 방법을 기초로 수정된 방법을 사용하였다. 즉 환자를 골절 테이블 위에 고정하고 측방 도달하여 대전자 및 대전자 하방골을 노출시킨 후 대전자부에

절골술을 가하고 대전자 외측 하방쪽으로 1 × 2 cm의 피질골을 손상 없이 전층을 덜어내어, 골수내 sponge bone을 osteotome으로 절취한 후 curette으로 조심하여 긁어내고, C-arm (영상 확대) 장치술로 위치를 확인하여 골두의 괴사 중심부를 향하여 안내핀을 삽입한 후 cannulated step reamer와 12.5 mm cannulated lag screw reamer로 연골하 골판 가까이 까지 도달하여 reaming (Fig. 2A)한 후 osteotome과 curette으로 전자간 골수에서 긁어낸 신선 자가 골수골(sponge bone)을 2-3 mm로 잘게 부수어 소파해낸 골두 괴사부위에 밀착(impacted) 골 이식술을 시행한 후(Fig. 2B), 대퇴경부와 골두 괴사부위를 reaming할 때 얻어진 톱밥(saw dust = reamer dust)의 골수 조직과 괴사부위 톱밥, 출혈한 골수 조직 혈괴를 대전자 빈 공간에 꼭 채우고 피질골 뚜껑과 대전자부에 절골한 뚜껑을 덮고 철사로 고정한다.

수술 후 3주간 침상안정 시킨 후 체중부하 하지 않은 상태로

Fig. 2. A: Using cannulated step reamer, ream the femoral head close to subchondral bone legion. B: Impact fresh bone graft from the intertrochanteric sponge bone.

목발 보행을 시켰으며, 3개월 후부터는 부분 체중부하, 6개월 후부터는 전 체중부하를 시행하였다.

결 과

초기 비외상성 대퇴골두 무혈성괴사 25예에 병소소파술 및 신선 자가골 이식술을 시행한 후 최소 1년 이상 추시 관찰하여 Ficat-Arlet에 의한 방사선학적 결과와 Camp와 Colwell²⁾이 인용한 임상 결과를 이용하였으며, 또한 최종 고관절 전치환술을 시행한 예들¹⁷⁾ 판정 결과에 포함하였다.

술 후 임상적 평가에서는 통증 평가와 기능 평가를 기준 (Table 3)으로 10점 이상인 경우 양호로 판단하였으며, stage I인 경우 66.7%, stage IIa는 61.5%, stage IIb인 경우는 33.3%에서 양호 상태를 보였다(Table 4).

방사선학적 결과에 있어서는 Ficat stage III 이상으로 진행하지 않은 경우 양호로, Ficat stage III 이상으로 진행된 경우 실패로 보았으며, stage I 3예 중 stage II로 2예, III로 1예 진행하여 66.7%의 양호 결과를 보였고, stage IIa 13예 중 stage IIb로 7예, stage III로 6예 진행하여 53.8%의 양호 결과를 보였고, stage IIb 9예 중 stage IIb로 2예, stage III로 4예, stage IV로 3예 진행하여 22.2% 양호 결과를 보였다(Table 5).

술 후 지속적인 고관절부 통증과 파행 등으로 고관절 전치환술을 시행한 환자는 stage I이 1예, IIa가 2예, IIb가 1예로 총 4예(16%)로서 병소소파술 및 신선 자가골 이식술을 시행 후 각각 stage I이 술 후 30개월, IIa가 18-19개월, IIb가 12개월에서 고관절 전치환술을 시행하였다. 특별히 통계학적인 유의성은 없으나 괴사의 진행이 된 경우 수술 후 빠른시간 내에 고관절 전치환술을 시행하게 되었다. 술 후 임상적, 방사선학적 결과에 대

Table 3. Clinical evaluation of the hips (Camp, Colwell ; J Bone & Joint Surg, 68(A): 1313-19, 1986.)

	Points
Pain	
Severe and spontaneous	1
Severe on attempting to walk; prevents activity	2
Tolerable; permits limited activity	3
Only after some activity; disappears quickly with rest	4
Slight or intermittent on starting to walk but decreases with normal activity	5
None	6
Function	
Bedridden or few yards; 2 sticks or crutches	1
Time and distance very limited with or without sticks	2
Limited with one stick (less than 1 hour); difficult without a stick; able to stand for long periods	3
Long distances with one stick; limited without a stick	4
No stick, but has a limp	5
Normal	6
Functional grade; pain + function	
Very good	11 or 12
Good	10
Medium	9
Fair	8
Poor	7 or less

Table 4. Clinical result after core decompression

stage	No. of hips	very good & good		fair & failure		Chi-square test (P<0.05)
		Number	Percent	Number	Percent	
I	3 (12%)	2	66.7%	1	33.3%	P=0.22
II a	13 (52%)	8	61.5%	5	38.5%	
II b	9 (36%)	3	33.3%	6	66.7%	

Table 5. Radiologic result after core decompression

stage	No. of hips	very good & good		fair & failure		Chi-square test (P<0.05)
		Number	Percent	Number	Percent	
I	3 (12%)	2	66.7%	1	33.3%	P=0.20
II a	13 (52%)	7	53.8%	6	46.2%	
II b	9 (36%)	2	22.2%	7	77.8%	

Table 6. Clinical result (MRI involvement)

stage	No. of hips	very good & good		fair & failure		
		Number	Percent	Number	Percent	
I	2	A*.....2	2	100%	0	0%
		B'.....0				
II a	12	A.....7	5	71%	2	29%
		B.....5				
II b	9	A.....6	2	33%	4	67%
		B.....3				

*A, MRI 상 50% 미만 침범; 'B, MRI 상 50% 이상 침범.

Table 7. Radiologic result (MRI involvement)

stage	No. of hips	very good & good		fair & failure		
		Number	Percent	Number	Percent	
I	2	A*.....2	2	100%	0	0%
		B'.....0				
II a	12	A.....7	5	71%	2	29%
		B.....5				
II b	9	A.....6	2	33%	4	67%
		B.....3				

*A, MRI 상 50% 미만 침범; 'B, MRI 상 50% 이상 침범.

한 통계학적인 평가(Chi-square test)에 있어서는 Ficat I, IIa와 stage IIb간에는 유의한 차이점은 보이지 않았으나(Table 4, 5) 대상환자의 설정에 있어서 환자수의 부족과 Ficat stage III, IV는 제외하였다는 점에 원인을 들 수 있겠다. 25예 중 23예에서 MRI를 이용하여 각 stage에 따른 병소부위의 침범 정도를 50% 미만과 이상으로 나누어 결과를 파악하였다(Table 6, 7). 통계학적인 의미는 없었으나 Table에서 보여지는 것과 같이 같은 stage에서도 침범 정도가 넓은 경우에서 임상적, 방사선학적 결과가 불량한 것으로 보인다.

수술 합병증으로 폐색전증이나 대퇴 혈전정맥염, 폐염, 대퇴 경부 골절, 전자 하부 골절, 감염 또는 reamer가 부러지는 등의 합병증^{17,18,24)}은 발견할 수 없었다.

고 찰

1960년대 초반까지는 대퇴골두 무혈성괴사증에 대해서 별 주

목을 받지 않았으나, Patterson¹³⁾에 의해 보고한 이래 많은 학자들에 의해 보고가 되고 원인과 치료에 여러 가지 가설들이 소개되기 시작했다. 또한 사회적인 여건 및 진단 기술의 발전으로 매년 증가 추세를 보이고 있으며, 주로 젊은 성인 나이에 흔하고 남녀 발생 빈도는 3:1-5:1로 남자에서 훨씬 많으며, 양측성으로 발생하는 빈도는 차이는 있으나 50-60%에서 양측성으로 발생하는 것²²⁻²⁴⁾으로 되어있다. 이런 비외상성 무혈성괴사증의 근본적인 치료 목적은 초기에 진단과 치료에 의해 고관절 전치환술을 하기 전에 골두를 보존하는 것^{10,17,24)}이다.

현재 대부분의 저자들은 초기 진단 방법으로 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상, 동위원소 흡수능, 골수강내 압력 및 부하검사, 산소분압 측정 등³⁾을 이용하고 있으며, 초기 치료 방법으로는 천공, 핵심 감압 검사, 자가 이식술과 골연골 이식술, 절골술, 전기 자극 등^{19,24,25)}의 방법이 이용되고 있다. 또한 골이식술의 방법에는 피질골 이식술, 해면골 이식술, 근육-각 골이식술, 골연골 자가 이식술, 미세 혈관 문합 이식술 등^{3,25)}이 있다.

최근 연구 논문에서 핵심 감압술의 유용성에 대해 발표가 보고되고 있다. 1990년에 Stulberg, Bauer, Belhobek 등²¹⁾의 보고에 따르면 비외상성 무혈성괴사증을 가진 55예에서 반수에서 핵심 감압술을 시행하였고, 반수에서는 비수술적 방법을 시행하고 최소 2년 추시 기간을 두고 관찰한 결과 핵심 감압술 시행한 예에서는 30%의 실패를 보인 반면 비수술적 방법을 이용한 경우는 80%에서 실패를 보이므로 핵심 감압술이 안전하며 유용성 있는 시술임을 보였다.

또한 1992년 Robinson, Springer 등¹⁴⁾의 보고에 따르면 43예의 무혈성괴사증에서 4년간의 추시 기간을 두고 증상에 따른 치료만 한 경우 62%에서 병이 진행하였고, 44%에서 고관절 전치환술이 필요했던 반면에 핵심 감압술을 시행한 경우는 방사선학적으로 21%에서 병이 진행하였고, 고관절 전치환술을 16%에서 필요하였다. 따라서 초기 무혈성괴사증에 핵심 감압술이 효과가 있는 방법임을 보고하였다. 또한 1993년 Bhatia, Jinnah, Hungerford 등¹¹⁾의 보고에 의하면 Ficat stage I, II, III 101예에 있어서 핵심 감압술로 치료 후 8년에서 18년의 추시 관찰하여 68%에서 방사선학적 진행과 39%의 고관절 전치환술을 보였다. 각 stage 별 결과는 stage I인 경우는 단지 4%에서 실패와 고관절 전치환술을 필요로 하였고, stage II인 경우는 39%에서, stage III인 경우는 55%에서 고관절 전치환술을 필요로 하였다. 결과적으로 초기 즉, stage I, II 무혈성괴사증의 치료에 있어서 핵심 감압술이 유용성이 있음을 보였다. 1995년 Steinberg¹⁷⁾는 350예의 모든 무혈성괴사 환자에서 핵심 감압술 후 300예에 대해 2년에서 12년간의 추시 기간을 두고 관찰하였다. 그 당시 3가지의 parameters로써 Harris hip score (술 전, 술 후 평가), 방사선학적 향상 또는 악화의 정도, 고관절 전치환술을 필요로 한 예로써 효과를 평가하였다. 즉 감압술 및 골이식술을 시행한 예의 54%에서 방사선학적 악화 소견을 보인 반면, 비수술적 치료한 경우에는 81%에서 방사선학적 악화 소견

을 보였고, 전치환술을 필요로 한 경우는 전자에서 35% 후자에서 77%로 큰 차이를 보였다. 또한 Ficat stage I, II에서도 병소 부위의 크기가 클수록 진행될 가능성이 많으며, 골두의 15% 이하의 병소 부위를 가진 고관절인 경우 핵심 감압술 및 골이식술 시행시 7%에서만 고관절 전치환술이 필요하여, 비외상성 무혈성괴사 환자의 조기 진단과 함께 조기 핵심 감압술 및 골이식술이 큰 효과를 가져옴을 보고하였다. 그러나 1986년 Camp, Colwell⁷⁾에 의한 보고에서는 40예의 stage I, II에서 핵심 감압술 후 평균 18개월의 추시 기간 후 60%에서 대퇴골두 파괴와 임상적·방사선학적인 실패를 보여 핵심 감압술이 비효과적인 방법임을 보고하였으며, 1996년 Markel⁸⁾에 의하면 45명 54예를 대상으로 핵심 감압술 후 평균 11.1개월의(2-34개월) 추시 기간 후 고관절 전치환술을 시행하였으며, 전체 성공률은 35.2%로 큰 효과를 보이지 못하였다고 보고하였다. 1990년 Learmonth, Maloon, Dall⁶⁾ 또한 핵심 감압술이 병의 진행에 큰 영향을 주지 않는다고 보고하였다. 이처럼 각 저자마다 핵심 감압술의 결과가 다양한 이유에 대해서 Steinberg¹⁸⁾는 환자 선택의 다양성과 수술적 기술, 술 후 처치, 추시 기간, 성공과 실패에 대한 정확한 정의 불명확성에 있음을 지적하였다.

감압을 위한 천공 위치에 대해서도 저자들마다 조금씩의 차이가 있으나 Ficat-Arlet³⁾의 경우는 중간 외측면에 그 위치를 두었으며, Hungerford⁴⁾는 대퇴골 후외측 대둔근 부착 부위에 약 2 cm 상방에 하였다. Springfield 및 Enneking¹⁶⁾은 vastus ridge에서 4 cm 원위부에 하였다. 본 저자도 2 cm 하방에서 실시하였다.

핵심 감압술 시에 골이식술을 동시에 시행하느냐에 있어서는 여러 학자들간에 논란이 되고 있으나, Meyer¹¹⁾의 보고에 의하면 자가골 이식술과 함께 핵심 감압술을 시행한 경우와 단독으로 핵심 감압술만 시행한 경우 성공률에 큰 차이가 없다고 하였다. 그러나 Steinberg¹⁹⁾는 골이식을 병행하는 것이 성공률이 더 높다고 보고하였다.

본 논문에서도 감압술에 의한 결과 골이식을 병행하는 것 모두에 중요성을 가지고 시행하였으며, 또한 괴사부 소파 수술 후 신선 자가골 이식술을 하지만 괴사부가 신선골로 대체 내지 치유되기까지는 상당기간이(약 6개월) 걸리고, 견고한 골두로 전환되어 체중부하 시에도 함몰되지 않고 골두 구형을 유지하기까지는 더 장기간의 관찰을 요하는 어려움이 있었다.

결 론

본 저자들은 병소소파술 및 신선 자가골 이식술이 stage I, IIa 조기 비외상성 무혈성괴사의 치료에 효과적인 방법으로 생각되어진다.

참고문헌

1. Bhatia O, Jinnah RH and Hungerford DS: Long-term results in core decompression of the hip. *Orthop Trans*, 17: 1002, 1993-1994.
2. Camp JF and Colwell CW Jr: Core decompression of the femoral head for osteonecrosis. *J Bone and Joint Surg*, 68(A): 1313-1319, 1986.
3. Ficat RP: Idiopathic bone necrosis of the femoral head, early diagnosis and treatment. *J Bone and Joint Surg*, 67(B): 3-10, 1985.
4. Hungerford DS: Long-term results of core decompression for ischemic necrosis of the femoral head. *J Bone and Joint Surg*, 77-B: 42-48, 1995.
5. Hungerford DS: The role of core decompression in the treatment of ischemic necrosis of the femoral head. *Arthritis and Rheumatism*, 32: 801-806, 1989.
6. Hungerford DS and Zizic TM: Pathogenesis of ischemic necrosis of the femoral head. In the hip proceeding of the eleventh open scientific meeting of The Hip Society, 219-262, ST Louis Toronto, CV Mosby, 1983.
7. Lausten GS and Bent Mathiesen: Core decompression for femoral head necrosis. *Acta orthop scand*, 61(6): 507-511, 1990.
8. Learmonth ID, Maloon S and Dall G: Core decompression for early atraumatic osteonecrosis of the femoral head. *J Bone and Joint Surg*, 72-B: 387-390, 1990.
9. Marcus ND, Enneking WF and Massam RA: The silent hip in idiopathic aseptic necrosis: Treatment by bone grafting. *J Bone and Joint Surg*, 55(A): 1351-1366, 1973.
10. Markel DC: Core decompression for osteonecrosis of the femoral head. *Clinical Orthop*, 323: 226-233, 1996.
11. Meyers MH, Telfer N and Moore TM: Detection of vascularity of the femoral head with technetium 99m-sulphur-colloid. *J Bone and Joint Surg*, 59(A): 659-664, 1997.
12. Michael A Mont and John J Carbone: Core decompression versus nonoperation management for osteonecrosis of the hip. *Clinical Orthop*, 324: 169-178, 1996.
13. Patterson BM, Lieberman JR and Salvati EA: Intraoperative complications during total hip arthroplasty. *Orthopedics (Thorofare NJ)*, 18(11): 1089-95, 1995.
14. Robinson HJ and Springer JA: Success of core decompression in the management of early stages of avascular necrosis. *Orthop Trans*, 16: 707, 1992-1993.
15. Siegel BA: MRI of the normal and ischemic femoral head. *AJR*, 143: 1273-1280, 1984.
16. Springfield DS and Enneking WJ: Surgery for aseptic necrosis of the femoral head. *Clinical orthopaedics & Related Research*, (130): 175-85, 1978.
17. Steinberg ME: Core decompression of the femoral head for avascular

- necrosis: indication and results. *Canadian J of Surgery*, 38 sup: S18-24, 1995.
18. **Steinberg ME**: Early results in the treatment of AVN of femoral head with electrical stimulation. *Orthopaedic clinics of North America*, 15: 163-175, 1984.
19. **Steinberg ME**: Treatment of avascular necrosis of the femoral head by a combination of bone grafting, decompression and electrical stimulation. *Clinical Orthop*, 186: 137-153, 1984.
20. **Stulberg BN**: Osteonecrosis of the femoral head. *Clinical Orthop*, 268: 140-151, 1991.
21. **Stulberg BN, Bauer TW and Belhobek GH**: Making core decompression work. *Clin Orthop*, 261: 186-195, 1990.
22. **Warner JJ, Philip JH, Brodsky GL and Thornhill TS**: Studies of nontraumatic osteonecrosis. The role of core decompression in the treatment of nontraumatic osteonecrosis of the femoral head. *Clin Orthop*, 225: 104-127, 1987.
23. **William LL and Martin G Mankey**: Core decompression for early osteonecrosis of the hip in high risk patients. *Clinical Orthop*, 335: 181-189, 1997.
24. **Yoo MC, Rhee YG, Park SM and Ahn DK**: Osteonecrosis of the femoral head. *J of Korean Orthop, Assoc*, 24(5): 1360-1367, 1989.
25. **Yune SH, Rhee KJ, Lee JK and Choi GJ**: Clinical study of core decompression in osteonecrosis of the femoral head. *J of Korean Orthop Assoc*, 26(2): 452-460, 1991.

Abstract

Curettage and Fresh Autogenous Bone Graft in Avascular Necrosis of the Femoral Head

Chang Soo Kang, M.D. and Jong Soo Maeng, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

Purpose : To evaluate the effect of curettage and autogenous bone graft procedure in treating early stage (I, IIa) osteonecrosis of the femoral head.

Materials and Methods : The series included 25 cases in 22 patients, having at least 1-year follow up and 8 years at the most. The operative technique was a modified method based on Steinberg's procedure.

Results : In the postop clinical evaluations, 66.7% of stage I, and 61.5% of stage IIa were graded as "good" In the radiological evaluation, 66.7% of stage I, and 53.8% of staged IIa were graded as "good" . The number of patients needed for total hip replacement were 4 cases (16%).

Conclusion : Curettage and autogenous bone graft procedure is effective in treating the femoral head.

Key Words : *Osteonecrosis, Femoral head, Curettage, Fresh autogenous bone graft*

Address reprint requests to

Chang Soo Kang, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Keimyung University School of Medicine
194 Dongsan-dong, Joong-gu, Taegu 700-712, Korea
Tel : +82.53-250-7201, Fax : +82.53-250-7205