

혈액질환 환자에서 대퇴골두 무혈성 괴사의 위험인자

김용식 · 윤영필¹ · 임영욱 · 김동엽² · 권순용²

가톨릭대학교 의과대학 강남성모병원 정형외과, 대전 선병원 정형외과¹, 가톨릭대학교 의과대학 성모병원 정형외과²

목적: 혈액질환 환자를 대상으로 대퇴골두 무혈성괴사가 발생한 군과 발생하지 않은 군을 비교 분석하여 대퇴골두 무혈성괴사와 연관된 위험인자를 밝혀 보고자 한다.

대상 및 방법: 1994년 1월 1일부터 2007년 5월 31일까지 혈액종양 내과에서 입원 치료한 혈액질환 환자를 대상으로 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 군(54명)과 발생하지 않은 군(54명)을 대상으로 골수이식의 종류, 이식편 대 숙주질환, 전신 방사선 조사, 스테로이드 사용량 등을 위험 요소로 분석하였다.

결과: 복합회귀분석에서 위험 요소 중 총 스테로이드 사용량 1.5 g/BMI 이상인 경우 유의한 위험인자로 분석되었다. 골수 이식의 시행여부와 전신방사선 조사 여부는 두 군에서 통계적으로 유의하지 않은 결과를 보였다. 골수 이식을 시행한 경우에 복합회귀분석에서 이식편 대 숙주질환의 발생 유무와 동종이식의 시행여부를 조사해 보았을 때 통계적으로 유의하지 않은 결과를 보였다.

결론: 혈액 질환 환자에서 1.5g/BMI 이상의 스테로이드를 사용한 경우는 대퇴골두 무혈성 괴사의 가능성이 높으므로 주의 깊은 추시가 필요하다.

색인 단어: 대퇴골두 무혈성괴사, 혈액질환, 스테로이드

서 론

1980년대 이후로 혈액질환에 대한 치료로 골수이식 및 항암 치료는 효과적인 치료수단이다. 골수이식의 경우, 그 이전에는 혈액질환의 말기에 시도하는 치료 수단이었으나 현재에는 젊은 혈액질환 환자들에게서 질환의 초기에 시행되고 있으며 그 생존율 또한 향상되고 있다^{22,23}. 이에 따라 혈액질환 치료를 받은 환자들이 여러 가지 치료의 부작용으로 인하여 후기 합병증에 이환 될 위험도가 증가되었다^{1,10,20}. 그 중에 정형외과 영역에서 가장 대표적인 것이 뼈의 무혈성 괴사증이며 대퇴 골두에서 가장 흔하게 발생한다^{4,6,16}.

무혈성 괴사증의 병인은 아직 정확하게 밝혀지지 않았다^{3,11,14}. 하지만 이 과정은 대부분은 진행성이고 3~5년 이

내에 관절의 파괴를 동반한다. 그러므로 이런 환자의 경우에는 대부분 수술적 치료가 필요하게 된다².

대퇴 골두 무혈성 괴사는 비교적 늦게 발견되어 여러 연구기관에서 전향적 또는 후향적 연구를 통해 위험인자에 대한 연구는 되어 왔으나 우리나라에서는 실제 발표된 자료가 없다. 이 연구의 목적은 대퇴골두 무혈성 괴사로 진행될 가능성이 높은 고위험군을 미리 예측하여 조기 진단에 도움을 주기 위하여 본원 혈액질환 환자를 대상으로 대퇴골두 무혈성 괴사의 위험요인을 후향적으로 분석하고자 한다.

대상 및 방법

1994년 1월 1일부터 2007년 5월 31일까지 본원 혈액종양 내과에 입원 치료한 혈액질환 환자를 대상으로 현재까지 추시가 가능한 대퇴 골두 무혈성 괴사가 발생한 군(54명)과 발생하지 않은 혈액 질환군을 대조군으로 위험인자를 비교 분석 하였다. 대조군은 대퇴 골두 무혈성 괴사가 발생한 군과 비슷한 질병 이환 기간(이환 기간이 6개월 이내의 차이)을 가지고 있고 질환 구성이 비슷한 혈액 환자에서 54명을 추출하였다. 질환군과 대조군 중에서 골수 이식을 시행한 환자를 다시 분류 하여 그 위험인자를 비교

투고일: 2008년 9월 27일

1차수정일: 2008년 10월 27일

2차수정일: 2008년 11월 6일

3차수정일: 2008년 11월 13일

게재확정일: 2009년 2월 16일

※ 통신저자: 권 순 용

서울특별시 영등포구 여의도동 62

가톨릭대학교 의과대학 성모병원 정형외과

TEL: 82-2-3779-1192

FAX: 82-2-783-0252

E-mail: sykwon@catholic.ac.kr

분석 하였다. 대퇴골두 무혈성 괴사의 진단은 환자의 임상 증상 및 X-ray상 이상소견이 있는 경우, x-ray상 이상이 없는 경우에 MRI상 T2 영상에서 이중선 증후가 나타나는 것으로 하였다. 여러 문헌에서 위험인자로 인정되는 골수 이식여부, 전신방사선 조사여부, steroid 사용량을 분석하였고 골수 이식을 시행한 환자에서는 골수 이식의 종류, 이식편 대 숙주질환의 발생 유무를 위험 요소로 단변량 분석하였다^{7,12,13,15,19,21,25,26}.

골수이식은 골수이식 자가골수 이식인지 동종골수 이식 인지로, 이식편 대 숙주 질환의 발생 유무, 전신 방사선 조사 여부, 양궁에서 혈액질환이 진단된 시점에서 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 시점까지의 steroid의 누적용량의 계산하였으며, 대퇴 골두 무혈성 괴사가 발생하지 않은 군에서는 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 군의 평균 발생기간을 적용하였고, hydrocortisone으로 표준 정량화하였다. 골수 전 처치로 사용한 항암약제 및 이식편 대 숙주질환을 예방하기 위한 전 처치는 질환에 따라 차이가 나고 재생 불량성 빈혈의 경우 치료 목적으로 사용하므로 이는

위험요인 분석에서 제외 시켰다.

모든 자료는 입원 및 외래 의무 기록을 참조하였고, SPSS 11.5 version 프로그램을 이용하여 단순 로지스틱 회귀분석(simple logistic regression)과 복합 로지스틱 회귀분석(multivariate logistic regression)을 시행하였다. p-value가 0.05미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 경우는 총 54명이었으며 평균 연령은 33.2세(범위, 19~60세)였다. 남자는 32명 여자는 22명이었고 혈액 질환 진단 후 합병증으로 인하여 대퇴골두 무혈성 괴사로 진단된 기간은 평균 36.8개월(범위, 5~92개월)이었으며, 골수이식 후 대퇴골두 무혈성 괴사로 진단된 기간은 평균 26.5개월(범위, 10~78개월)이었다. 총 54명 104례의 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생하였고 ARCO stage I은 1예, stage II는 25예, stage III이상은

Table 1. Patients with ONFH & Without ONFH Characteristics

	with ONFH (n=54)	without ONFH (n=54)
Age	33.22±10.2	37±15.3
Gender (Male : Female)	32 : 22	32 : 22
Dx.-ONFH (Months)	36.8 (±18.6)	-
BMT-ONFH (Months)	26.5 (n=32)	-
BMT		
Autogenic	3	7
Allogenic	29	15
Total	32	22
TBI	22	15
GVHD	20	7
Underlying Disease		
AML	11	13
ALL	8	10
CML	9	12
AA	17	13
MDS	3	2
ITP	6	4
Total Steroid	19.4 g 890 mg/BMI	9.6 g 430 mg/BMI
0~0.50 g/BMI	26	35
0.51~1.00 g/BMI	11	12
1.01~1.50 g/BMI	8	6
1.51 g/BMI-	9	1

ONFH: Osteonecrosis of Femoral Head; BMT: Bone Marrow Transplantation; TBI: Total Body Irradiation; GVHD: Graft Versus host Disease; AML: Acute Myeloid Leukemia; ALL: Acute Lymphoblastic Leukemia; CML: Chronic Myeloid Leukemia; AA: Aplastic Anemia; MDS: Myelodysplastic Syndrome; ITP: Idiopathic Thrombocytopenic Purpura; BMI: Body Mass Index

78예로 나타났고 인공 고관절 치환술은 40예에서 시행되었다. 양쪽 모두를 침범한 경우는 54명 중 36명으로 대부분 양쪽 고관절을 침범하였다.

대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 군의 질환별 구성은 AML 11명, ALL 8명, CML 9명, 재생불량성 빈혈 17명, 골수이형성 증후군(MDS) 3명, 특발성 혈소판 감소증(ITP) 6명 이었다. 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 군에서는 32예(자가골수 이식 3예, 동종골수이식 29예)에서, 대조군에서는 22예(자가골수이식 7예, 동종골수이식 15예)에서 골수이식이 이루어 졌고 그 중 전신 방사선 조사는 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 군에서는 22예, 대조군에서는 15예에서 시행되었다. 이식편 대 숙주질환은 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 군에서 20예가 발생했고 대조군

에서는 7예가 발생하였다. 혈액질환 진단 시점에서 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생한 시점까지의 steroid 누적 용량은 19.4 g (890 mg/BMI)이었고, 대조군에서 진단 후 34개월 동안 사용한 용량은 9.6 g (430 mg/BMI)이었다 (Table 1, Fig. 1). 이상의 결과를 위험인자 각각에 대해 단순 및 복합회귀 분석을 하였으며 스테로이드 1.5g/BMI 이상 사용한 환자에서 통계학적 유의한 차이를 보였다 (Table 2, 3). 골수이식을 시행한 환자 중에서도 각각의 위험인자에 대하여 복합회귀 분석을 시행하였으며 동종골수이식을 시행한 경우와 이식편 대 숙주질환이 있는 경우에 모두에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 4).

스테로이드 1.5 g/BMI이상 사용한 집단이 통계학적으로

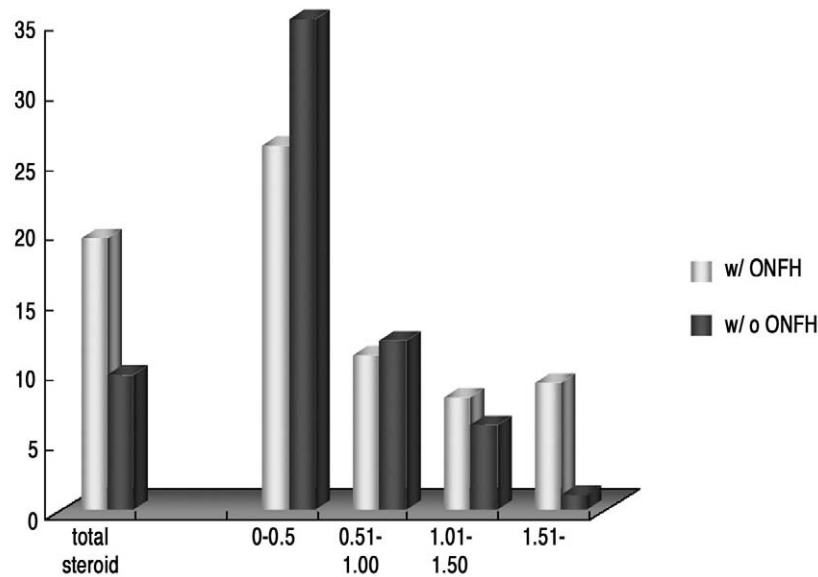


Fig. 1. Total steroid dosage & frequency in steroid dosage interval in patient with ONFH & without ONFH.

Table 2. Risk Factors as Assessed by Simple Logistic Regression

Variable	Baseline	Compared	Odds Ratio	95%CI	P value
TBI	X	O	1.79	0.80~4.0	0.158
BMT	X	O	2.12	0.98~4.56	0.056
Total Steroid	<0.5 g/BMI	0.5~1.0 g/BMI	1.23	0.47~3.23	0.669
		1.0~1.5 g/BMI	1.80	0.56~5.81	0.329
		>1.5 g/BMI	12.12	1.44~101.68	0.022

Table 3. Risk Factors as Assessed by Multiple Logistic Regression

Variable	Baseline	Compared	Odds ratio	95%CI	P value
BMT	X	O	1.76	0.69~4.46	0.235
Total Steroid	<0.5 g/BMI	0.5~1.0 g/BMI	0.92	0.31~2.72	0.881
		1.0~1.5 g/BMI	1.29	0.35~4.73	0.701
		>1.5 g/BMI	9.17	1.04~80.71	0.046*

로 유의한 위험 요소였으며 9.17배의 위험도(95%신뢰구간 1.04~80.71)를 나타내었다. 골수 이식을 시행한 환자 중에서는 동종골수이식의 여부와 이식편대 숙주질환 유무는 복합회귀분석에서 통계학적으로 유의하지 않았으며 이는 두 군의 작은 개체 수에 기인하는 것으로 생각된다.

고 찰

혈액질환은 환자의 사망율이 매우 높았기 때문에 약물 치료 또는 골수 이식 후 발생한 대퇴골두 무혈성 괴사는 근래까지 크게 관심을 갖지 않았던 문제로 최근 골수 이식과 항암 약물의 발달로 생존율이 급격히 높아지면서 후기 합병증인 대퇴골두 무혈성 괴사는 사회복귀에 장애요인으로 부각되고 있다¹⁾. Atkinson 등²⁾은 친족내 동종 골수 이식 후 2년 이상 생존한 50명의 환자 중 5명(10%)이 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생했으며 이들 모두 이식편대 숙주질환에 이환 되어 있었다고 보고하였다. 이들은 이식편대

숙주 질환을 치료 하기 위해 사용된 steroid가 원인인자로 보고하였다. Enright 등³⁾은 4.4% (642명의 환자 중 28명)의 무혈성 괴사 발생율을 보고하였는데, 고령과 steroid치료가 필요한 이식편대 숙주질환을 위험 요인으로 제시하였다. 또한 Socie 등¹⁸⁾은 혈액질환 환자 중 3.7% (27/727명)의 대퇴골두 무혈성 괴사 발생과 연관된 원인으로 남성, 16세 이상의 연령, steroid치료가 필요한 급성 이식편대 숙주질환을 보고하였다. 이외에 보고된 무혈성 괴사와 위험 요소들을 요약하였다(Table 5).

본 연구에서는 스테로이드 1.5 g/BMI이상 사용한 군에서만 통계적으로 유의하게 나타났다. 골수 이식을 시행한 환자 중에서는 동종골수이식의 여부와 이식편대 숙주질환 유무는 단순 회귀분석에서는 통계학적으로 유의한 결과를 보였지만 다변량 분석으로 복합 로지스틱 회귀분석을 시행하였으나 통계적으로 유의하게 나타난 위험요인은 없었다. 이는 변수에 대한 개체수가 작아서 나타나는 것으로 생각되고 좀 더 많은 환자를 대상으로 시행한다면

Table 4. Risk Factors as Assessed by Multiple Logistic Regression after BMT

Variable	Baseline	Compared	Odds Ratio	95%CI	P value
BMT	Autogenic	Allogenic	3.29	0.69~15.51	0.133
GVHD	X	O	2.87	0.87~9.47	0.083

Table 5. Risk Factors Reported by Major Studies on AVN

Authors	No. of Patients	Follow-up Period (yrs)	SCT Type	AVN Prevalence (%)	Assessment of Corticosteroid Role	Associations Found with AVN
Atkinson et al. (1987)	50	2	Allotransplant	5/50 (10)	nr	aGVHD, cGVHD
Enright et al. (1990)	902	14	Allotransplant	28/624 (4.4)	Multivariate Analysis	Age, Disease Type, Allo-SCT, TBI, cGVHD, Alloreactivity
Wagener et al (1991)	43	3	Autotransplant Allotransplant	0/260 8/33 (24)	t test	Age, Male Gender, aGVHD
Socié et al. (1994)	727	1.5	Autotransplant Allotransplant	0/10 27/727 (3.7)	Multivariate Analysis	Age, Initial Diagnosis, TBI, aGVHD, cGVHD
Socié et al. (1994)	4388	19	Allotransplant	77/4388 (17.5)	Multivariate analysis	Allo-SCT (93%) vs Auto-SCT (7%), TBI, aGVHD, cGVHD
Fink et al. (1998)	1939	17	Allotransplant/ Autotransplant	87/1939 (5)	Logistic Regression	Age, GVHD
Wiesmann et al. (1998)	272	nr	Allotransplant	17/272 (6.3)	nr	Allo-SCT, Male Gender, Lower BMD at Femoral Neck
Ebeling et al. (1998)	83	2.5	Allotransplant	4/52 (7.7)	t test	
Stern et al.(2001)	104	3	Autotransplant Allotransplant	0/31 10/104 (9.6)	nr..	Corticosteroid Treatment
Torii et al.(2001)	100	Nr	Allotransplant	19/100 (19)	t test	Younger age, Cumulative Steroid dose, Pulse i.v. MPD Therapy, cGVHD

ANV: Avascular Necrosis; SCT: Stem Cell Transplant; aGVHD,cGVHD::Acute/Chronic Graft vs Host Disease; nr:data not Reported; TBI: Total Body Irradiation; BMD: Bone Mineral Density ;MPD; Methyprednisolone

보정될 수 있을 것으로 사료된다.

무혈성 괴사와 관련된 위험 요인들의 정확한 병태는 아직 밝혀져 있지 않다. 그러나, 지방 대사의 조정장애, 약물에 기인한 혈관벽의 손상과 혈관염이 가능성있는 병인으로 알려져 있다. 지방 대사는 steroid와 성선 저하(gonadal insufficiency)에 변화되고 이러한 변화는 골수 이식 후 장기간 지속된다²⁴⁾. 골수 이식 후 혈관염은 자가 면역 질환적인 성격을 가지고 있고 만성 이식편대 숙주질환과 연관되어 있다⁸⁾. 어떠한 체내 기관도 증가된 자가항체 없이 이 후기 합병증에 이환될 수 있다. 실제로 무혈성 괴사는 전신성 홍반성 낭창과 같은 자가 면역 질환자뿐만 아니라 특히 골수이식 후 면역 조절 장애 상태에 있는 환자에서 자주 발생한다^{9,17)}. 그러나 오랫동안 고 용량의 steroid를 사용해 온 퇴행성 신경 질환, 만성 폐질환 환자와 같은 비 염증성 질환에서는 잘 발생하지 않는다²⁵⁾. 만성 이식편대 숙주질환 환자는 고 용량의 steroid를 장기간 사용하므로 본 연구에서는 steroid의 효과와 이식편대 숙주질환의 효과는 구별할 수가 없었다.

결 론

복합 회귀분석에서 1.5 g/BMI 이상의 steroid 사용량의 경우 통계적으로 매우 유의한 위험요인으로 분석 되었다. 이러한 위험요인에 대한 지식은 장기간 생존자에게 있어서 심각한 장애가 되는, 비교적 자주 발생하는 후기 합병증인 대퇴골두 무혈성 괴사의 조기 진단을 가능하게 할 수 있을 것으로 생각되고 조기 치료 및 추시 함으로써 본인의 고관절을 보존할 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Andrykowski MA, Altmaier EM, Barnett RL, et al.: The quality of life in adult survivors of allogeneic bone marrow transplantation: Correlates and comparison with matched renal transplant recipients. *Transplantation*, 50: 399-406, 1990.
- 2) Atkinson K, Cohen M, Biggs J: Avascular necrosis of the femoral head secondary to corticosteroid therapy for graft-versus-host disease after marrow transplantation: effective therapy with hip arthroplasty. *Bone Marrow Transplant*, 2: 421-426, 1987.
- 3) Cruess, RL: Osteonecrosis of bone: current concepts as to etiology and pathogenesis. *Clinics in Orthopedics*, 208: 30-39, 1986.
- 4) Ebeling PR, Thomas DM, Erbens B, Hopper JL, Szer J, Grigg A: Mechanisms of bone loss following allogeneic and autologous hemopoietic stem cell transplantation. *J Bone Miner Res*, 14: 342-350, 1999.
- 5) Enright H, Haake R, Weisdorf D: Avascular necrosis of bone: a common serious complication of allogeneic bone marrow transplantation. *Am J Med*, 89: 733-738, 1990.
- 6) Fink JC, Leisenring WM, Sullivan KM, Sherrard DJ, Weiss NS: Avascular necrosis of following bone marrow transplantation: a case-control study. *Bone*, 22: 67-71, 1998.
- 7) Felson DT, Anderson JJ: Across-study evaluation of association between steroid dose and bolus steroids and avascular necrosis of bone. *Lancet*, I: 902-906, 1987.
- 8) Glucksberg H, Storb R, Fefer A, et al.: Clinical manifestations of graft-versus-host disease in human recipients of marrow from HLA matched sibling donors. *Transplantation*, 18: 295-304, 1974.
- 9) Grotz W, Breitenfeldt K, Cybulla M: Immunosuppression and skeletal disorders. *Transplant Proc*, 33: 992-993, 2001.
- 10) Kolb HJ, Bender-Gotze C: Late complications after allogeneic bone marrow transplantation for leukemia. *Bone Marrow Transplant*, 6: 61-72, 1990.
- 11) Mankin HJ: Nontraumatic necrosis of bone (osteonecrosis). *N Engl J Med*, 326: 1473-1479, 1992.
- 12) Marsh JC, Zomas A, Hows JM, Chapple M, Gordon-Smith EC: Avascular necrosis after treatment of aplastic anemia with antilymphocyte globulin and high-dose methylprednisolone. *Br J Haematol*, 84: 731-735, 1993.
- 13) Marymont JV, Kaufman EE: Osteonecrosis of bone associated with combination chemotherapy without corticosteroids. *Clin Orthop Relat Res*, 204: 150-153, 1986.
- 14) Mont MA, Hungerford DS: Non traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg*, 77-A: 459-474, 1995.
- 15) Mori A, Hashino S, Kobayashi S, et al.: Avascular necrosis in the femoral head secondary to bone marrow infarction in patient with graft-versus-host disease after unrelated bone marrow transplantation. *Ann Hematol*, 80: 238-242, 2001.
- 16) Russel JA, Blahey WB, Stuart TA, Edwards G, Card RT: Avascular necrosis of bone in bone marrow transplant patients. *Med Pediatr Oncol*, 17: 140-143, 1989.
- 17) Sato K, Satomi S, Oguma S, et al.: Relationship between aseptic necrosis of femoral head bone and immunosuppression therapy, especially CsA administration. *Nippon Geka Gakkai Zasshi*, 94: 832-839, 1993.
- 18) Socie G, Cahn JY, Carmelo J, et al.: Avascular necrosis of bone after allogeneic bone marrow transplantation: analysis of risk factor for 4388 patients by the Societe Francaise de Greffe de Moelle(SFGM). *Br J Haematol*, 97: 865-870, 1997.
- 19) Socie G, Selimi F, Sedel L, et al.: Avascular necrosis of bone after allogeneic bone marrow transplantation: clinical findings, incidence and risk factors. *Br J Haematol*, 86: 624-628, 1994.
- 20) Stern JM, Sullivan KM, Ott SM, et al.: Bone density loss after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: a prospective study. *Biol Blood Marrow*

- Transplant*, 7: 257-264, 2001
- 21) **Torii Y, Hasegawa Y, Kubo T, et al.**: Osteonecrosis of the femoral head after allogeneic bone marrow transplantation. *Clin Orthop Relat Res*, 382:124-132, 2001.
- 22) **Thomas ED**: Frontiers on bone marrow transplantation.: fetal hematopoiesis. *Blood Cell*, 17: 257-441, 1991.
- 23) **Thomas ED, Buckner CD, Banaji M, et al.**: One hundred patients with acute leukemia treated by chemotherapy, total body irradiation, and allogeneic marrow transplantation. *Blood*, 49: 511-533, 1977.
- 24) **Vande Berg BC, Malghem J, Lecouvet FE, et al.**: Fat conversion of femoral marrow in glucocorticoid-treated patients: a cross-sectional and longitudinal study with magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum*, 42: 1405-1411, 1999.
- 25) **Vreden SG, Hermus AR, van Liessum PA, Pieters GF, Smals AG and Kloppenborg PW**: Aseptic bone necrosis in patients on glucocorticoid replacement therapy. *Neth J Med*, 39: 153-157, 1991.
- 26) **Wiesmann A, Pereira P, Bohm P, Faul C, Kanz L and Einsele H**: Avascular necrosis of bone following allogeneic stem cell transplantation: MR screening and therapeutic options. *Bone Marrow Transplant*, 22: 565-569, 1998.

ABSTRACT

Risk Factors for Osteonecrosis of the Femoral Head in Patients with Hematologic diseases

Yong-Sik Kim, M.D., Young-Phil Yune, M.D.¹, Young-Wook Lim, M.D.,
Dong-Yeob Kim, M.D.², Soon-Yong Kwon, M.D.²

Department of Orthopedic Surgery, Kangnam St. Mary's Hospital, The Catholic University, Seoul, Korea

Department of Orthopedic Surgery, Sun General Hospital, Daejeon, Korea¹

Department of Orthopedic Surgery, St. Mary's Hospital, The Catholic University, Seoul, Korea²

Purpose: We aimed to clarify the risk factors associated with the development of ONFH by comparing patients with hematologic diseases and osteonecrosis of the femur head (ONFH) to those patients without ONFH and who have hematologic diseases

Materials and Methods: The study population was limited to the patients admitted to our Hematology-Oncology department from 1 January 1994 to 31 May 2007. The patients were divided into 2 groups (those with ONFH, 54 patients and those without ONFH, 54 patients) and the risk factors for ONFH were evaluated by a comparative analysis. We analyzed the effect of a history of bone marrow transplantation (BMT), graft-versus-host disease (GVHD), total body radiation (TBI) and the amount of steroid used as the risk factors for ONFH.

Results: On the multiple logistic regression analysis, a total steroid use of >1.5 g/BMI was statistically identified as a significant risk factor for ONFH. The history of BMT and TBI were not statistically correlated with the development of ONFH. Among the patients with BMT, allogeneic BMT and a history of GVHD were not statistically correlated with the development of ONFH on the multiple logistic regression analysis.

Conclusion: Patients with hematologic diseases and who have used steroid >1.5g/BMI should carefully observed because they are more likely to develop ONFH.

Key Words: Osteonecrosis of femoral head (ONFH), Hematologic disease, Steroid