

하지 통증을 주소로 하는 대퇴골두 무혈성 괴사 환자에 대한 한방치료 증례보고 1례

김고운 · 김성수 · 이종수 · 정석희

경희대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

A Clinical Case Study on Avascular Necrosis of Femur Head Complaining Lower Extremity Pain with Oriental Medical Treatment

Koh-Woon Kim, O.M.D., · Sung-Soo Kim, O.M.D., · Jong-Soo Lee, O.M.D., · Seok-Hee Chung, O.M.D.

Dept. Oriental Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee University

This study was performed to report the effectiveness of oriental medical treatment on a patient with avascular necrosis of femur head complaining lower extremity pain. The patient was diagnosed as avascular necrosis of both femur head and treated with acupuncture, cupping therapy, physical therapy and herbal medicine. We have evaluated the efficacy of oriental medical treatment by measuring changes of visual analogue scale and range of motion according to period of hospitalization. After treatment, pain and range of motion were improved. These results suggest that oriental medical treatment was effective on the patient with avascular necrosis of femur head.

Key words : Femur head avascular necrosis, Lower extremity pain, Oriental medical treatment

I. 서 론

대퇴골두 무혈성 괴사는 비교적 젊은 20대에서 40대 사이에 주로 발생하는 고관절에 파괴를 일으키는 심각한 질환으로 허혈성 손상이 발생하고 이로 인해 연골하골의 괴사 및 물리적 손상, 대퇴골두의 collapse와 고관절의 변성이 초래되는 질환이다¹⁾. 질병의 초기에는 무증상인 경우가 대부분이며, 통증이 점진적으로 증가하거나 혹은 발병 수개월 후 갑자기 극심하게 증가하기도 한다. 통증은 고관절 부위에 한정되거나 때로는 둔부, 대퇴 전내측, 슬부까지 방사

되기도 하며, 서거나 걷는 동작에 의해 악화되고 휴식에 의해 완화되며, 야간에 심해지는 경향이 있다. 환자들은 또한 고관절 가동 범위의 감소를 경험하기도 하며, 절뚝거리는 보행 양상을 나타낸다^{2),3)}.

대퇴골두 무혈성 괴사는 근골격계 질환의 주요 원인으로 점차 증가 추세에 있으며, 미국과 영국에서는 인공관절 치환술을 시행 받는 환자의 10%를 차지한다. 우리나라에서는 그 발생 빈도가 훨씬 높으나, 유병률이나 발병률에 대한 정확한 통계자료는 없으며, 우리와 유사한 일본의 경우에는 인구 10만명당 24명의 빈도로 발생한다고 한다⁴⁾.

■ 교신저자 : 정석희. 서울시 동대문구 회기동 경희대학교부속한방병원 한방재활의학과교실
TEL : (02) 958-9226 FAX : (02) 963-4983 E-mail : omdchung@yahoo.com

질병의 관리에 있어서는 국제 분류 체계를 따르며, MRI를 이용한 유효한 초기 진단 및 적극적인 수술적 치료가 도움이 된다고 알려져 있다. 그럼에도 불구하고, 질병의 초기 단계에서조차 보편적으로 만족할 만한 치료법이 개발되어 있지 않은 실정이다. 또한 관절 치환술의 예후가 젊은 연령층에서 오히려 더 좋지 않은 것으로 나타나, 가능한 한 질병을 신속하게 진단하고, 병의 경과를 최대한 지연시키는 것이 중요하다⁶⁾. 통증은 거의 항상 동반되는 증상이며, 종종 진통제를 필요로 하는 경우를 초래하므로, 통증의 관리 또한 질병의 관리에 있어서 많은 부분을 차지한다고 볼 수 있다⁷⁾.

대퇴골두 무혈성 괴사에 대한 국내 연구는 의학에서는 꾸준히 보고되고 있으나 한의학에서는 보고된 바가 없으며, 국외 연구 역시 Tong P⁸⁾ 등에 의해 한약치료를 통해 초기 단계의 대퇴골두 무혈성 괴사 동물 모델에서 대퇴골두의 혈액 공급을 개선시키는데 유의한 결과를 얻었다는 보고가 있으나, 임상 실험 등의 연구가 부족한 실정이다.

이에 저자는 양하지 통증을 주소로 입원한 대퇴골두 무혈성 괴사 환자에 한방치료를 적용하여 양호한 치료 효과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 증 례

165cm, 63kg, 40세의 남자 환자이며, 2009년 3월 초에 시작된 좌측 고관절의 통증으로 local orthopedic surgery(OS)를 경유하여 3월 7일 MRI 촬영상 양측 고관절의 대퇴골두 무혈성 괴사 소견 하 3월 9일 다발성 천공술을 받고 지내다 6월 12일 증가된 좌측 고관절의 통증 및 새로 발생한 우측 고관절과 대퇴부의 통증으로 적극적 치료 위해 본원 외래 경유, 입원하였다. 입원 당시 통증은 우측이 더 심하며, 움직일 때 증가하고, 앉은 자세보다 누운 자세가

편하며, 안정시에도 약하게 지속되고, 낮보다는 밤, 특히 기상 후에 가장 심해지는 양상이었다. 고관절의 가동 범위는 양측 모두 외전과 내전의 제한이 있었는데, 제한이 더 심했던 우측을 기준으로 외전이 15도, 내전이 5도로 제한되어 있었다. 통증과 관절 가동 범위 제한에 의해 절뚝거리는 보행 양상을 보였으며, 체중부하를 견디기 어려워 목발에 의지하여 보행하는 상태였고, 양측 모두 Trendelenburg sign에서 양성을 나타냈다. 과거력으로 23년 전 우측 신장을 절제한 것 외에는 특이사항이 없었고, 1주일에 2회, 회당 소주 2병의 음주력과 20갑년의 흡연력이 있었다. 혈액검사와 소변검사를 시행한 결과, total cholesterol 201mg/dL, triglyceride 347mg/dL, HDL-cholesterol 33mg/dL, total lipid 809mg/dL로 이상지질혈증의 소견을 보였고, ESR 64mm/hr, CRP 1.2mg/dL로 염증 상태를 나타낸 것 외에는 특이소견은 발견되지 않았다. 타병원에서 MRI 촬영 후 양측 대퇴골두 무혈성 괴사 소견을 듣고 내원하여 입원 당일 고관절의 단순 방사선 frog leg view 촬영만 추가하였고, 양측 고관절 연골하골의 collapse를 확인할 수 있었다(Fig. 1).

입원 당시까지의 평소 전신적인 상태는 식욕이 없는 편으로, 소화가 잘 되지 않아 가스가 많이 찬다고

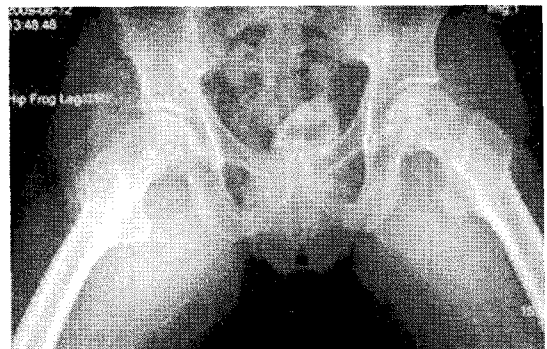


Fig. 1. Hip joint X-ray (frog leg view)

하였다. 따뜻한 물을 좋아하며, 땀이 잘 나는데, 신체 중 특히 얼굴 부위에 한정되며, 열이 오를 때 머리에서 땀나는 증상이 있었고, 땀을 내면 기분이 좋다고 하였다. 소변을 보고 난 후 시원치 않고, 밤에 소변을 보러 갈 때가 있었으며, 앉았다가 일어설 때 어지러운 증상, 코가 잘 막히는 증상을 호소하였다. 또한 수면상태도 불량하여 잠이 들어도 잘 깨고, 꿈을 많이 꾸며, 가슴이 잘 두근거리고, 평소 하품을 잘 하는 편이었다. 손발이 잘 붓고, 전신의 관절을 움직이면 쉽게 아프다고 하였다.

치료는 침치료, 부항치료, 한방이학요법, 한약치료를 병행하였고, 입원시까지 아침 점심 저녁으로 식후 30분에 복용하고 있던 Tramadol HCl 37.5mg, Acetaminophen 325mg(Ultracet™, 한국얀센, 서울) 2 tablet, Serratiopeptidase 5mg(Tiorase, 동화, 서울), Teprenone 50mg(Selbex, 한일, 서울), Loxoprofen sodium 60mg(Loxonin, 동화, 서울) 각 1 tablet은 투약을 중지하였다. 침치료에서 침은 0.3×40mm 일회용 Stainless 호침(동방침구사, 한국)을 사용하였으며, 1일 2회 침치료 중 오전 치료에 측와위에서 環跳(GB30), 居膠(GB29), 髀關(ST31)을

중심으로 하여 압통점에 자침하였고, 오후에는 양와위에서 견측에 崑崙鐵法의 脾勝格을 사용하여 大敦(LR1), 隱白(SP1)은 迎隨補瀉로 補하고, 經渠(LU8), 商丘(SP5)는 迎隨補瀉로 瀉하였다. 자침의 深度는 經穴에 따라 다소의 차이는 있으나, 일반적으로 10-30mm로 시행하였으며, 20분간 留鍼하였다. 부항치료에서 부항은 대견부항 D.B형 1호(대견양행)를 사용하였으며, 背部 膀胱經 1, 2線을 따라 견측부항, 유관법으로 1일 1회, 5분간 시행하였다. 한방이학요법은 간섭과치료를 압통점 주위에 1일 1회, 15분간 시행하였으며, 탄소광치료를 1일 1회, 10분간 시행하였다. 한약치료에서 처방은 영계출감탕을 1일 3회, 식후 2시간마다 투여하였으며, 상기 치료 모두 입원 일인 6월 12일부터 6월 17일까지 동일하게 유지하였다. 치료에 대한 효과를 객관적으로 평가하기 위해 1일 2회 침치료 전, 환자의 통증에 대한 증상의 변화를 시각적 상사 척도(Visual Analogue Scale, 0-10)로 표기하게 하였다. 무증상을 0, 가장 심한 통증 정도를 10으로 나타내었다(Fig. 2). 또한 오전의 침치료 전, 양측 고관절 range of motion(ROM)에 대한 이학적 검사의 변화 양상을 기록하였다(Table I).

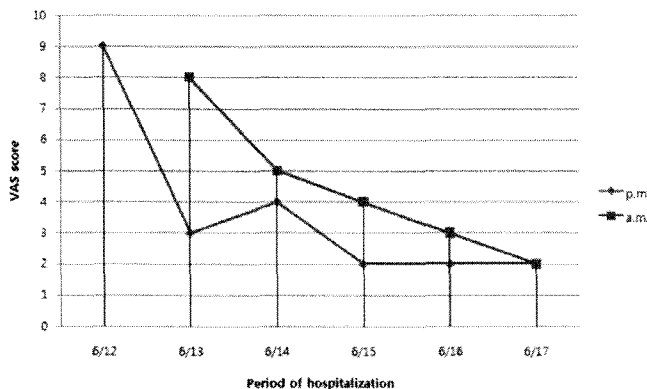


Fig. 2. The change of VAS score according to period of hospitalization

Table I . The Changes of Physical Examination according to Period of Hospitalization

	6/12	6/13	6/14	6/15	6/16	6/17
Range of hip abduction	15°/20°	20°/20°	25°/30°	30°/35°	30°/35°	30°/35°
Range of hip adduction	5°/10°	10°/10°	10°/15°	15°/15°	15°/15°	15°/15°

6월 12일 입원 당시 통증은 visual analogue scale(VAS) 9로 표기되었으며, 입원치료 기간 중 유일하게 6월 12일 밤에는 통증을 줄이기 위해 양방 consult하여 Piroxicam pottasium 22.3mg(Rheo-ma, 삼성, 서울) 1 ample의 intramuscular injection을 실시하였다. 6월 13일 오전의 침치료 후 통증이 VAS 3으로 현저히 감소하여 목발에 의지하지 않고 병실 내에서의 보행이 가능하였다. 14일 오전에는 통증이 VAS 5로 14일 오후와 비교하여 증가하였으나, 고관절 가동 각도가 우측 기준으로 외전, 내전 각각 25°, 10°로 다소 회복되는 양상을 보였다. 이후 기상 후 통증이 일정하게 감소 양상을 보였고, 15일부터는 오후 통증이 지속적으로 VAS 2로 기록되어, 퇴원 직전인 17일에는 오전, 오후 모두 VAS 2의 통증을 기록했다. 고관절 가동 각도는 15일까지 조금씩 감소 양상을 보여, 우측 기준으로 외전, 내전 각각 30°, 15°로 회복된 상태로 퇴원시까지 유지되었다. 통증 및 고관절 ROM 이외에, 환자의 전신 상태 또한 호전을 보여, 수면 및 배뇨 양상이 개선되었다. 15일부터는 중간에 깨지 않고 잘 자는 양상을 보였으며, 이와 함께 야간뇨 증상이 없어졌다. 또한 얼굴의 부종이 전반적으로 감소하였으며, 기립성 현훈 증상도 완화되었다.

Ⅲ. 고 찰

성인의 대퇴골두는 많은 부분이 연골로 덮여 있고 측부순환(collateral circulation)이 적으며 대퇴 내회

선 동맥(medial femoral circumflex artery)의 분지들, 특히 외측 골단동맥(lateral epiphyseal artery)으로부터 주된 혈액공급을 받고 있어, 이들 동맥에 문제가 발생되면 괴사의 위험이 크다. 또한 연골하골의 혈액공급을 위해 동맥이 급격히 꺾여 올라가므로 혈액의 정체위험이 높으며, 체중부하로 인한 연골하골의 치밀도가 높아 골수내압 상승에 의한 혈행장애 발생의 빈도도 높다고 볼 수 있다¹¹⁾. 이러한 해부학적 취약점으로 인해 대퇴골두에는 소위 무혈성 괴사가 빈발하는데, 발생의 유발인자 혹은 위험인자에 대해서는 객관적이며 타당성 있는 자료들이 제시되고 있으나 질환의 병인, 특히 초기의 병리기전에 대하여는 아직까지 확실히 밝혀지지 않고 있다. 그러나 대퇴골두로의 혈액공급 장애가 기본병리라는 것은 모두가 인정하고 있으며 그러한 혈액공급 장애를 중심으로 한 병리기전은 혈관의 물리적 손상(mechanical disruption), 동맥의 폐색(arterial occlusion), 동맥의 손상이나 압박(arterial injury or compression) 그리고 정맥유출의 폐색(occlusion of venous outflow)의 네 가지로 나누어 생각할 수 있다¹²⁾. 역학적 연구를 통하여 위험인자와 관련하여 병인을 해석하게 되기도 하는데, 이 질환 발생의 중요한 원인인 알코올과 스테로이드를 예로 들 수 있다. 이 중 알코올은 우리나라에서 대퇴골두 무혈성 괴사의 주된 발생 요인이므로 특히 관심을 가져야 할 부분이다. 이외에도 여러 내과적 질환들이 발생 요인으로 알려져 있는데, 이들이 상호 보완적으로 작용하며 이 질환을 발생시키지만 이들 요인의 영향은 환자들의 감수성에 따라 다르다¹³⁾.

통증은 거의 모든 대퇴골두 무혈성 괴사의 경우에서 일반적으로 나타나는 증상이다. 병이 잠행성으로 진행되는 경우, 초기에는 통증이 경미하거나 모호할 수 있다. 대조적으로, 외상이 질병의 명확한 원인인 경우에는 극심한 통증이 급속히 나타날 수 있다. 통증의 부위는 서혜부와 대퇴 전면부에 국한되는 경우가 가장 빈번하며, 거의 항상 편측에서 시작된다. 그러나 55%의 환자에서 2년 이내에 대측의 고관절이 침범되는 것으로 나타나고 있다. 일반적으로 통증은 관절의 사용에 따라 증가하지만, 궁극적으로는 휴식 시에도 통증을 느끼게 되며, 종종 통증의 완화를 위해 진통제를 필요로 하게 된다. 관절 가동 범위(ROM)은 질병의 초기에는 잘 보존되나, 점진적으로 감소하며, 동반되는 통증의 여하에 따라 제한될 수 있다.

대퇴골두 무혈성 괴사의 진단 및 단계의 분류에 있어서 중요한 것은 임상증상의 특징 및 영상의학적 검사이다. 증상 및 영상에 기초한 몇 가지 다른 단계 분류 체계가 개발되었으며, 각 단계에 따라 치료법, 예후 등이 달라지게 된다. 임상적으로 각 단계 분류 체계에 있어 가장 중요한 특징은 대퇴골두 피질의 collapse 여부이다. 피질의 collapse 이전에는 괴사 부위의 손상이 전적으로 가역적일 수 있으며, collapse 이후에는 경과가 비가역적이라고 판단한다. 영상의학적 검사에서는 단순 방사선 촬영이 가장 널리 쓰이는 방법이며, 특이도가 매우 우수하지만, 이는 “crescent sign”이라고 하는 초기 방사선학적 신호가 나타나야 명확히 양성으로 진단하므로, 종종 초기 단계의 손상이 간과될 수 있다는 단점이 있다. 따라서 초기 손상 및 대측 침범 여부 등을 평가하기 위해 MRI, 선택적 혈관조영(selective angiography) 등의 방법이 사용되고 있다¹¹⁾.

본 증례 환자의 경우 40세의 나이에 발병하였고, 좌측 고관절의 통증이 먼저 시작된 지 약 3개월 후에 우측 고관절의 통증이 발하였고, 대퇴 전면까지 확대

되었다. 통증은 더 최근에 시작된 우측이 더 심하였고, 관절의 움직임에 따라 증가하였으며, 안정시에도 약하게 지속되었고, 야간에 심해지는 양상이었다. 입원 당시 통증은 4가지 종류의 근육이완제 및 진통소염제 복용에도 불구하고 지속되는 상태였다. 이에 따라 고관절의 외전 및 내전에 있어서 가동 범위가 감소된 상태였고, 목발에 의지해서 보행이 가능한, 전형적인 대퇴골두 무혈성 괴사의 임상증상적 특징을 지니고 있었다. 우측 신장 절제 외에 특이한 과거력이 없었으며, 입원 당시 혈액검사 결과 이상지질혈증에 준하는 결과가 나왔고, 염증수치가 다소 상승되어 있었다. 그 외 음주력과 흡연력을 감안했을 때, 지질 대사의 이상적인 변화에 따른 혈관의 손상 혹은 폐색과 이로 인한 혈액 공급 장애가 본 증례 환자의 대퇴골두 무혈성 괴사를 일으킨 것으로 추측해 볼 수 있겠다. 환자는 2009년 3월 7일 타병원에서 시행한 MRI 검사를 통해 이미 양측 고관절의 대퇴골두 무혈성 괴사를 진단 받은 상황이었으므로, 본원에서는 단순 방사선 검사만 시행하였고, 이후 치료경과에 따라 증상이 지속하여 진행될 경우, MRI follow up을 고려하기로 하였다. 치료에 대한 비교적 빠른 호전 반응에 따라 추가적인 검사가 불필요할 것으로 사료되어 결과적으로 단순 방사선 검사만 시행하였고, 이 영상에서도 이미 연골하골의 collapse가 확인되는 상태로, Steinberg¹⁵⁾ 분류 체계에 의하면 최소 III단계 이상으로 분류할 수 있었다.

대퇴골두 무혈성 괴사에 대한 양방적 치료법은 크게 수술적 치료와 비수술적 치료로 나뉘며, 수술적 치료에는 골이식(bone grafting), 핵심감압술(core decompression), 절골술(osteotomy), 인공관절 부분 치환술(hemiarthroplasty), 인공 고관절 전치환술(total hip replacement)이 있다. 비수술적 치료에는 성장 분화 인자(growth and differentiation factors), 사이토카인(cytokines), 혈관 생성 인자(angiogenic factors), 골 형태 형성 단백질(bone morphogenetic

proteins) 등을 이용하는 방법이 있다¹¹⁾. 최근에는 병리기전에서 응고장애의 역할이 밝혀짐에 따라 항응고제, hyperhomocysteinemia의 치료, estrogen 치료, Stanozolol(fibrinolysis를 촉진하는 anabolic steroid), Metformin(insulin-sensitizing drug) 등을 이용한 약물 치료가 시도되고 있다¹³⁾.

한의학적으로 대퇴골두 무혈성 괴사는 痺病 혹은 脚氣의 범주로 볼 수 있다. 『內經』에 “風寒濕三氣雜至合而爲痺也, 其風氣勝者 爲行痺, 寒氣勝者 爲痛痺, 濕氣勝者 爲着痺.”이라 하여 痺病의 원인을 風寒濕의 三氣로 보고 있다. 『醫學綱目』에서는 “脚氣之疾 實水濕之所爲也, 其爲病有證無名.”이라 하여 脚氣의 원인을 水濕으로 보았으며, 이 병은 증상은 있으나 이름은 없다고 하였다. 『靈樞』에서는 “脾有邪 其氣流于兩股(一作脾), 腎有邪 其氣流于兩腳.”이라 하여 脾에 邪氣가 있으면 그 氣가 양 허벅지에 머문다고 하였다. 東垣은 “脚氣之疾 自古皆尙疎下 爲疾壅故也, 然不可太過 太過則損傷脾胃, 又不可不及 不及則使壅氣不能消散”이라 하여 脚氣의 治法에 막혀서 생긴 병이므로 소통시켜 내리되, 지나쳐 비위를 상할 것을 경계하라고 하였다. 그 밖에 『醫學入門』에서는 濕熱, 氣血虛, 寒濕 등의 병인에 따라 변증시치하는 방법을 제시하기도 하였다¹⁴⁾.

본 증례에서는 주로 통증 경감을 목적으로 1일 2회의 침치료 중 1회는 環跳(GB30), 居膠(GB29), 髀關(ST31)을 중심으로 하여 압통점에 자침하여 근위취혈의 방법을 택했고, 나머지 1회는 舍岩鍼法의 脾勝格을 사용하여 大敦(LR1), 隱白(SP1)은 迎隨補瀉로 補하고, 經渠(LU8), 商丘(SP5)는 迎隨補瀉로 瀉하였다. 環跳(GB30), 居膠(GB29), 髀關(ST31)은 임상에서 다리의 屈伸이 안 될 때 자침하여 효과를 얻기도 한다¹⁵⁾. 脾勝格을 사용한 근거는, 着痺에 이를 사용하여 효과를 얻은 임상례를 참고한 것이며, 着痺는 風寒濕이 팔다리의 경락에 침범해서 생긴 병증으로, 그 중에서 濕邪가 심한 痺症을 말한다. 증상

은 몸과 팔다리가 무겁고 붓고, 피부감각이 둔해지며, 뼈마디가 아프고 그 아픈 곳이 일정하며 날이 흐리거나 비가 오면 더욱 아픈 특징이 있다¹⁶⁾. 본 증례 환자의 경우, 소화가 잘 되지 않고, 소변 양상이 시원하지 않으며, 관절이 아프고 몸이 잘 붓는 등의 증상을 참고하여 着痺로 분류했고, 이에 따라 脾勝格을 사용하였다. 한약 처방은 변증시치의 원칙에 따라 영계출감탕을 사용하였는데, 이는 『傷寒論』에서 “心下逆滿 氣上衝胸 起則頭眩” 등을 主治한다고 하였고, 寒飲內停을 치료하는 대표적인 처방이다¹⁷⁾. 이와 같이 6일간의 비교적 짧은 입원 치료기간에 침치료, 부항치료, 한방이학요법, 한약치료를 병행한 한방치료의 결과, 대퇴골두 무혈성 괴사 환자의 하지 통증은 진통제 및 근육이완제의 복용을 중지했음에도 불구하고 확실히 감소하였으며 ROM과 전신 상태의 개선 또한 얻을 수 있었다. 다만 본 증례 환자의 경우 subchondral collapse가 이미 진행된 상황으로, 핵심감압술을 시행한 이후이므로, 질병의 경과가 지속적으로 진행된다면 인공관절 치환술을 시행해야 할 가능성이 높다. 본 증례가 1례에 불과하여 향후 치료효과에 대한 추가적인 연구와 더불어 각 질병 단계별 치료의 효과 및 예후에 대한 연구도 필요할 것으로 사료된다.

IV. 요 약

대퇴골두 무혈성 괴사로 입원 치료한 환자 1례에 한방치료를 적용하여 하지 통증 감소와 고관절 ROM 증가에 유의한 효과를 보였기에 보고하는 바이다.

참고문헌

1. Claffey TJ. Avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg.* 1960; 42B:802.
2. Bradway JK, Morrey BF. The natural history of the silent hip in bilateral atraumatic osteonecrosis. *J Arthroplasty.* 1993;8(4):383-7.
3. Broadway JK, Morrey BF. The natural history of the silent hip in bilateral avascular necrosis of the femoral head. *J Arthroplasty.* 1993;9:467.
4. Bjorkman A, Svensson PJ, Hillarp A, Burstscher IM, Runow A and Benoni G. Factor V Leiden and prothrombin gene mutation: risk factor for osteonecrosis of the femoral head in adults. *Clin Orthop.* 2004;425:168-172.
5. Arlet J. Nontraumatic avascular necrosis of the femoral head: Past, present, and future. *Clin Orthop.* 1992;277:12-21.
6. Mankin HJ. Nontraumatic necrosis of bone (osteonecrosis). *N Engl J Med.* 1992; 326(22):1473-9.
7. Moran MC. Osteonecrosis of the hip in sickle cell hemoglobinopathy. *Am J Orthop.* 1995;24:18-24.
8. Tong P, Jin H, Shen Y, He B, Xiao L, Zhao H, Ma Z. Research of You Gui Yin and MSCs interventional therapy on early avascular necrosis of the femoral head. *Chinese journal of reparative and reconstructive surgery.* 2009;23(4):456-62.
9. Cruess RL. Osteonecrosis of bone: Current concepts as an etiology and pathogenesis. *Clin Orthop.* 1986;208:30-9.
10. Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system. 2nd ed. New York Churchill Livingstone Inc. 1990:1152-62.
11. Korampilias AV, Gilkeson GS, Seaber AV and Urabaniack JR. Hemorrhage and thrombus formation in early experimental osteonecrosis. *Clin Orthop.* 2001;386:11-8.
12. Simon SR. Orthopaedic Basic Science. American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2nd ed. 1994:279-83.
13. 장준동. 대퇴골두무혈성괴사의 원인 및 병리기전. *대한고관절학회지.* 2006;18(4):362-9.
14. Yehudith Assouline-Dayan, Christopher Chang, Adam Greenspan, Yehuda Shoenfeld and M. Eric Gershwin. Pathogenesis and natural history of osteonecrosis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism.* 2002;32(2):94-124.
15. Steinberg ME, Hayken GD, Steinberg DR. A quantitative system for staging avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77:34-41.
16. 허준. 동의보감. 경남 : 동의보감출판사. 2005: 785-7,1020.
17. 백동진. 신천임상침법. 서울 : 도서출판 정담. 2004:530-1.
18. 김경조. 월오사암오행침요법. 경기 : (주)월오사암. 2007:81.
19. 김동희 외. 현대상한론. 서울 : 한의문화사. 2005:148-9.