

대퇴 골두 괴사에서 시행한 Sugioka 경전자 절골술의 결과

천성광 · 홍재영 · 한상환 · 문준규 · 허창룡 · 손원용

고려대학교 의과대학 구로병원 정형외과학교실

Result of Sugioka's Transtrochanteric Osteotomy for Osteonecrosis of Femoral Head

Sung-Kwang Chun, M.D., Jae-Young Hong, M.D., Sang-Hwan Han, M.D.,
Jun-Kyu Moon, M.D., Chang-Young Hur, M.D., and Won-Yong Shon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Korea University, Guro Hospital, Seoul, Korea

Purpose: The results of Sugioka's transtrochanteric rotational osteotomy are controversial. While many Japanese studies have reported favorable results, European and American studies have been disappointing. We present the results of Sugioka's rotational osteotomy for extensive osteonecrosis of the femoral head in young patients.

Methods and Materials: Between April, 1994 and May, 2004, Sugioka's osteotomy was performed for osteonecrosis involving a large part of the weight bearing area on 49 hips (46 patients). Of these 49 hips, 45 (43 patients) were available for follow-up. The patients were followed up for at least 2 years with an average of 52 months (range: 24-132 months). The major causes of osteonecrosis were chronic alcohol abuse in 33 hips. The mean age of the patients at the time of surgery was 31 years (range: 21-46), and the male to female ratio was 39:6. Six, 17 and 22 hips were classified as stage IIA, IIB and III using the Ficat and Alert classification, respectively.

Results: Thirty three of the 45 hips (74%) survived clinically and radiologically. Of these, the clinical results were excellent, good and fair in 15, 12 and 6 hips, respectively. Major complications were encountered in 12 hips [Progressive severe varus deformity in 7 hips (15%)], femur neck fracture in 3 hips (6%) and deep infection in 2 hips (4%). Among these 12 hips, seven hips (15%) required secondary THA. Five other hips (11%) were also subsequently converted to THA due to progressive collapse of the femoral head after the transtrochanteric osteotomy.

Conclusion: Transtrochanteric osteotomy can be used to treat osteonecrosis of the femoral head in young patients with extensive necrotic lesions of the femoral head. However, Sugioka osteotomy should be used with caution due to its high incidence of complications.

Key Words: Hip joint, Osteonecrosis of femoral head, Transtrochanteric osteotomy

서 론

대퇴 골두 무혈성 괴사는 대부분의 경우에 점진적으로 대퇴 골두의 붕괴가 진행하여 이차적 퇴행성 변화가 일어나 결국에는 고관절의 파괴로 인공 관절 치환술이 필요하게 되나, 인공 관절 치환술을 시행 받은 젊은 환자들에게서는 마모 및 골용해 등의 합병증으로 재수술이 필요한 경

우가 많아 결과가 좋지 못함으로, 특히 젊은 환자들에게서 발생한 대퇴 골두 무혈성 괴사의 치료는 원래의 환자의 고관절을 보존시켜주는 수술법이 바람직하다. 이러한 목적으로 시행되는 수술로는 핵심 감압술, 혈관 부착 골 이식술 및 여러 가지 절골술 등이 있다^{9,10,16)}.

그러나 이러한 수술 방법들의 결과들에 대해서는 저자

통신저자 : 손 원 용

서울시 구로구 구로동길 80번지
고려대학교 구로병원 정형외과
TEL: 02-2626-3085 · FAX: 02-2626-1164
E-mail: wonyong@kumc.or.kr

Address reprint requests to

Won Yong Shon, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Guro Hospital, Korea University
College of Medicine, 80, Gurodong-gil, Guro-gu, Seoul 152-703, Korea
Tel: +82,2-2626-3085, Fax: +82,2-2626-1164
E-mail: wonyong@kumc.or.kr

들에 따라 다양한 결과들이 보고되어 있으며, 특히 Sugioka 절골술에 대해서는 일본, 미주등의 지역의 저자들에게 따라 극명히 상반된 결과들을 보고하고 있다. Sugioka 등¹⁸⁻²¹⁾은 병변의 진행 정도에 따라 73%에서 91%까지 높은 성공률을 보고하였고, 그 외 일본에서 발표되는 많은 연구들^{6,14,17)}도 비교적 만족스러운 결과들을 보고하고 있다. 하지만 유럽이나 미주에서 발표되고 있는 결과들은 0%에서 50% 이하로 성공률이 낮다^{1,2,3,7)}. 이 논문의 목적은 젊은 한국인들에서 괴사 범위가 비교적 큰 대퇴 골두 무혈성 괴사에서 Sugioka 전자부 회전 절골술의 결과를 확인하기 위하여 본 교실에서 시행한 Sugioka 경전자 절골술의 2-10년 추시 결과에 대해 후향적으로 조사 분석 및 보고하고자 하였다.

대상 및 방법

1994년 4월부터 2004년 5월까지 본 교실에서 대퇴 골두 무혈성 괴사에 대해 Sugioka 경전자 절골술을 시행 받은 49예(46명)중 2년 이상 추시가 가능했던 45예(43명)를 대상으로 하였다. 추시 기간은 최하 24개월에서 132개월까지 평균 52개월이었으며 성별은 남자가 39예 여자가 6예였고, 수술 당시의 나이는 21세부터 46세로 평균 31세였다. 대퇴 골두 무혈성 괴사의 원인은 알콜성인 경우가 33예로 가장 많았다. 술 전 방사선학적 검사에서 Ficat & Arlet의 분류상 stage IIa는 6예, IIb는 17예, stage III는 22예였으며, Ohzono 등¹¹⁾의 분류에 기초한 분류상 type B가 4예, type C가 41예였고, Shimizu 등¹⁵⁾의 분류에 기초한 자기 공명 영상 소견은 extent type B 6예, type C 39예였다(Table 1).

Table 1. Radiologic Results and Success Rate according to the Classification Stage, Localized and Extent of ONFH

F-A stage* case (success rate)	Ohzono type of ONFH† case (success rate)	Shimizu-extent of ONFH† case (success rate)
IIa 6/6 (100%)	B 1/1 (100%) C 5/5 (100%)	B 2/2 (100%) C 4/4 (100%)
IIb 12/17 (70%)	B 3/3 (100%) C 9/14 (64%)	B 3/3 (100%) C 9/14 (64%)
III 15/22 (68%)	C 15/22 (68%)	B 1/1 (100%) C 14/21 (66%)

*F-A stage: Ficat Arlet stage, †ONFH: osteonecrosis of femoral head.

수술 시 측방 접근법(Ollier's approach)를 사용한 피부 절개를 시행 후, 대전자부를 절골하고 관절낭을 노출시켰다. 관절외연을 회선하여 관절낭을 절개한 후 대퇴골 경부에 수직인 평면으로 대전자 부위에 2개의 핀을 꼽은 다음 대퇴골 경부의 장축과 수직인 방향으로 전자간 절골을 시행하고, 소전자부의 상부에서 소전자부를 원위 골편에 남겨두기 위해 직각인 방향으로 2차 절골을 하였다. 그 후 근위 골편의 핀을 이용하여 대퇴 골두의 혈행 상태를 관찰하며 대퇴 골두를 70도에서 90도 사이로 전방 회전시켜 체중 부하 관절면을 괴사가 없는 관절면으로 대체시켰다. 절골 부위는 대부분의 경우에 3개 또는 4개의 유관 나사로 고정시킨 후 대전자 절골 절편을 금속 와이어로 고정하였다. 술후 3주에 골주사 검사를 시행하여 대퇴 골두의 혈행 상태를 관찰하였다.

술 후 6-8주부터는 부분 체중부하, 술 후 4-6개월부터는 전 체중부하를 허용하였다. 추시 기간 중 Harris hip score를 이용하여 임상적인 평가를 시행하였고, 90점 이상을 우수(excellent), 80점 이상을 양호(good), 70점 이상을 보통(fair), 70점 미만을 불량(poor)으로 구분하였다. 추시 중 증상의 악화가 없으며, Harris hip score가 75점 이상이고 방사선학적으로 대퇴 골두의 붕괴가 3 mm 이상 지속적으로 진행되지 않는 상태로 관절 간격이 유지되고 있을 때에 '성공'이라 정의하였고, 방사선 촬영상 대퇴 골두의 붕괴가 3 mm 이상 지속적으로 진행되거나, 임상적으로 수술후 또는 Harris hip score가 75점 이하거나, 어떠한 이유로도 증상이 악화되어 최종적으로 인공 관절 전 치환술을 시행한 경우를 '실패'라 정의 하였다. 술후 합병증의 발생 및 대퇴 골두의 붕괴 원인에 대해 분석을 시행하였으며, 통계 방법으로는 Chi-square test와 Fisher exact test를 이용하였고, p-value가 0.05보다 작을 때를 유의성이 있다고 판단하였다.

결 과

2년 이상 추시가 가능하였던 45예 중 33예(74%)에서 성공의 결과를 보였다. 수술 후 대퇴 골두를 유지할 수 있었던 33예(74%)의 최종 추시시 Harris hip score는 우수(excellent) 15예, 양호(good) 12예, 보통(fair) 6예로 평균 83점(75점-96점)이었다. 수술후 12예(26%)의 경우에서 합병증이 발생하였다. 과도한 내반 변형이 7예

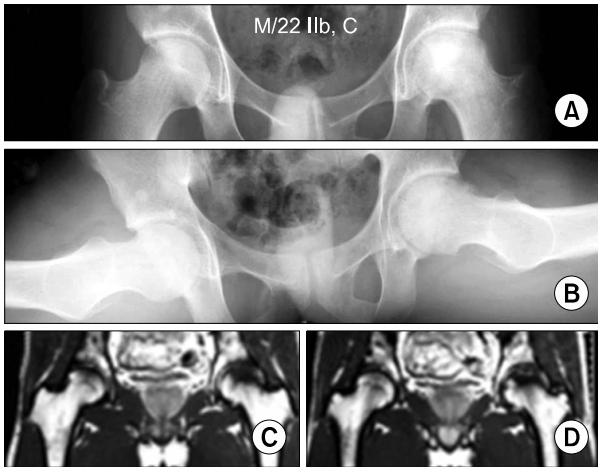


Fig. 1. Radiographic findings of a 22-year-old man with alcohol induced ONFH collapse mild collapse of the left hip. (A) Pre-operative antero-posterior radiograph of both hip joints, showing the collapse of the left femoral head (Ficat-Arlet stage IIb and Shimizu extent type C). (B) Preoperative radiograph (Sugioka's view) of both hip joints, showing the collapse of the left femoral head (Ficat-Arlet stage IIb and Shimizu extent type C). (C, D) Pre-operative T2 weighted coronal MRI of both hips showing decreased signal intensity of the left femoral head (Ficat-Arlet stage IIb and Shimizu extent type C).

에서 발생하여 술 후 평균 7개월(3-22개월)에 외반 절골술 및 재 고정술을 시행하였다. 재고정에도 불구하고 3예에서 과도한 내반으로 인한 불유합으로 고정의 실패 및 붕괴가 진행 되어 각각 술후 8개월, 21개월과 30개월에 인공 관절 전 치환술을 시행하였다. 절골술 후 2예에서 감염이 발생하였으며, 2예 모두 고정물의 제거 후 염증의 소견이 없는 상태에서 단계적인 인공 관절 전 치환술을 시행하였다. 경부 피로 골절이 3예에서 발생하였고, 이 중 2예에서 대퇴 골두의 붕괴가 동반되어 술 후 각각 11개월, 17개월, 평균 14개월에 인공 관절 전 치환술을 시행 하였다. 합병증이 발생한 12예 중 7예에서 인공 관절 전 치환술이 시행되었다. 나머지 33예 중 5예에서 대퇴 골두의 붕괴가 진행되어서 인공 관절 전 치환술이 시행되었으며 이중에서 2예는 수술 후 2-3주에 시행하였던 골주사 검사에서 비정상적으로 대퇴골두 음영이 소실되었던 예들이었다.

마지막 추시 방사선 검사에서 26예(57%)에서는 대퇴 골두가 잘 유지 되었고, 7예(15%)는 체중 부하부위의 상방 대퇴 골두의 1-3 mm 골두 함몰 소견을 보였으나 더 이상 진행하지 않고, 관절 간격이 유지되어 있으며, 통증

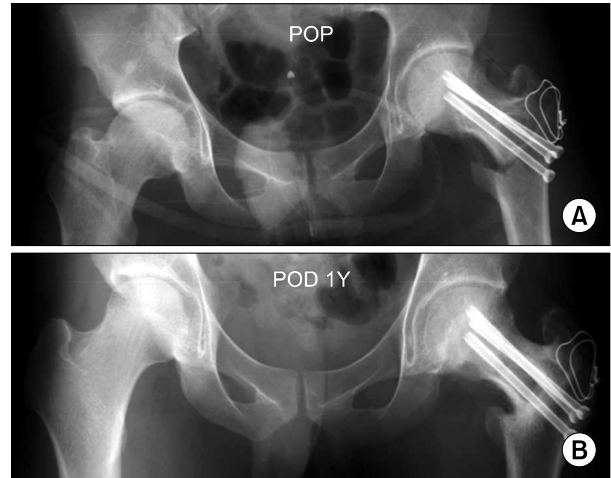


Fig. 2. Radiographic findings of a 22-year-old man with alcoholic ONFH with mild collapse of the left hip. (A) Immediate post-operative radiograph of both hip joints, anteroposterior view showing the transtrochanteric rotational osteotomy of left hip joint. (B) Postoperatively radiograph of both hip joints, anteroposterior view at one year after the osteotomy, showing preservation of the femoral head contour and joint space.

등의 임상증상이 양호 또는 보통 이상의 결과를 보이고 있었다.

대퇴 골두 괴사의 진행시기에 따라서는 Ficat-Arlet 등급 IIa 6예 중 6예(100%), IIb 17예 중 12예(70%), III 22예 중 15예(68%)에서 성공의 결과를 얻었다. 대퇴 골두 괴사의 Ohzono 등¹¹⁾의 분류에 기초한 방사선학적 결과는 B 4예 중 4예(100%), C 41예 중 29예(70%)에서 성공의 결과를 보였으며, 대퇴 골두 괴사의 침범 범위에 따른 결과는 Shimizu 등¹⁵⁾의 extent B형 6예 중 6예(100%)에서 C형 39예 중 27예(69%)에서 성공의 결과를 보였다.

Ficat-Arlet 등급별로 분류한 Ohzono 및 Shimizu 분류 등급에 따른 성공률을 분석하였는데, IIa기 6예에서 Ohzono나 Shimizu 등급에 관계없이 모두 성공을 보이고 있었고, IIb기 17예 중 Ohzono type B 및 Shimizu extent B 경우 모두 3예로 100%의 성공률을 나타내고 Ohzono type C 및 Shimizu extent C의 경우 14예 중 9예(64%)에서 성공하였다(Fig. 1, 2, 3). III기 22예에서 Ohzono type은 모두 C였으며 22예 중 15예(68%)에서 성공하였고 Shimizu extent type 중 B는 1예로 모두 성공하고, C는 21예 중 14예(66%)에서 성공하였다(Fig. 4, 5, Table 1).

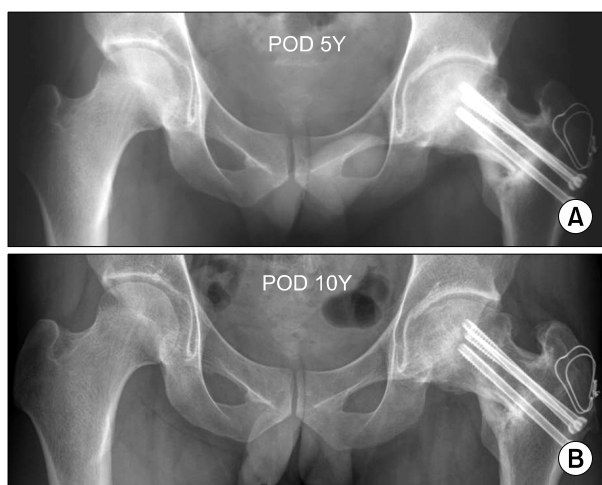


Fig. 3. Radiographic findings of a 22-year-old man with alcoholic ONFH with mild collapse of the left hip. (A) Postoperative radiograph of both hip joints, Anteroposterior view five years after the osteotomy showing preservation of the femoral head contour and joint space. (B) Postoperatively radiograph of both hip joints, Anteroposterior view ten year after the osteotomy showing preservation of the femoral head contour and joint space.

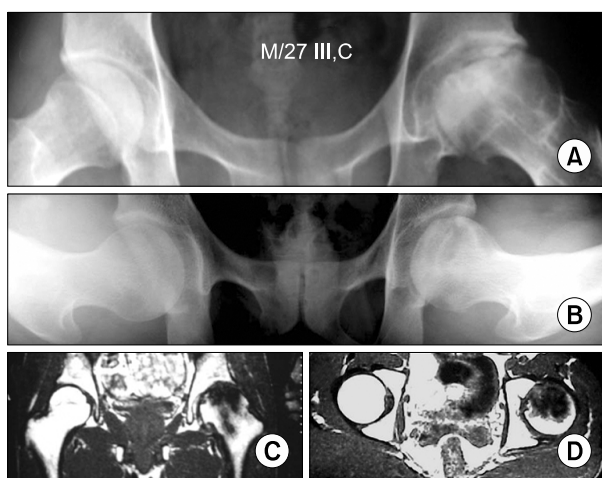


Fig. 4. Radiographic findings of a 27-year-old man with idiopathic ONFH with mild collapse of the left hip. (A) Preoperative radiograph of both hip joints, Anteroposterior view showing the collapse of left femoral head (Ficat-Arlet stage III and Shimizu extent type C). (B) Preoperative radiograph of both hip joints, Sugioka's view showing the collapse of left femoral head (Ficat-Arlet stage III and Shimizu extent type C). (C) Preoperative T2 weighted coronal MRI of both hip joints showing decreased signal intensity of the left femoral head (Ficat-Arlet stage III and Shimizu extent type C). (D) Preoperative T2 weighted axial MRI of both hip joints showing decreased signal intensity of left femoral head (Ficat-Arlet stage III and Shimizu extent type C).

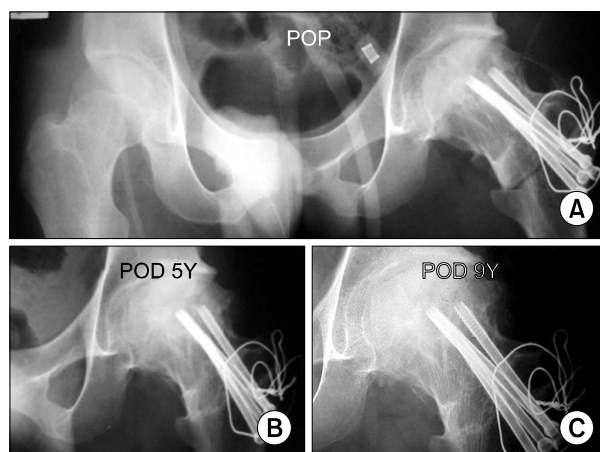


Fig. 5. Radiographic findings of a 27-year-old man with idiopathic ONFH with mild collapse of the left hip. (A) Immediate post-operatively radiograph of both hip joints, Anteroposterior view showing the transtrochanteric rotational osteotomy of the left hip joint. (B) Postoperative radiograph of both hip joints, Anteroposterior view five years after the osteotomy showing preservation of the femoral head contour and joint space. (C) Postoperatively radiograph of both hip joints, Anteroposterior view nine years after the osteotomy showing preservation of the femoral head contour and joint space.

수술 전 방사선학적 검사상 병변의 진행 중에 이미 대퇴 골두의 붕괴가 있었던 예들에서 실패의 발생률이 높았으며, Ohzono나 Shimizu 분류상 대퇴 골두내 골괴사의 범위가 큰 경우와 비구 관절면을 많이 침범한 예들에서 실패율이 높았다($p < 0.05$). 모든 예에서 술 후 2-3주에 골주사 검사를 시행하였으며, 2예에서 술 후 대퇴 골두 전체에 비정상적 음영의 감소 소견을 보였으며, 2예 모두 대퇴 골두 붕괴가 지속되었다. 합병증의 발생이 술전 병변의 진행과 큰 연관성을 보이고 있지 않으며 반드시 실패를 초래하지는 않았지만, 실패의 가능성은 높아졌다($p < 0.05$).

고 찰

Sugioka 등¹⁸⁻²¹⁾에 의해 제안된 경전자 회전 절골술은 정상적인 대퇴 골두를 고관절 관절면으로 위치시키고, 괴사된 대퇴 골두에 전달되는 전달력을 제거하여 관절면의 진행적 붕괴를 방지하고 대퇴 골두의 아탈구 후에 관절면의 정렬을 향상시키는 것을 목적으로 하는 이론적으로는 대퇴 골두 괴사의 치료에 적절한 수술방법이나, 보고된 치료 결과들은 매우 다양하다. 1992년 Sugioka 등²⁵⁾은 평균 11년 추시에 295예 중 79%의 성공률을 보고

하였으며, 2004년에 Hisatome 등⁶⁾은 약 7년 추시에 80%에서 임상적으로 만족스러운 결과를 얻었다고 하며 회전 절골술로 새로운 관절면이 된 부위의 정상적인 대퇴 골두는 붕괴되지 않고 유지 될 수 있다고 발표하였고, 1999년에 Iano 등⁸⁾은 최소 10년 이상 추시하였던 경전자 회전 절골술 14예 중에 초기에 대퇴 골두의 붕괴가 진행하여 실패한 3예를 제외한 11예(79%)들은 11년에서 17년까지 대퇴 골두를 보존할 수 있었다고 보고하였다. 반면에 1987년 Eyb과 Kotz³⁾는 39예의 대퇴 골두 무혈성 괴사에 시행한 전자부 회전 절골술의 평균 49개월 추시에 59%에서 만족스러운 결과를 얻었고, 17예(40%)에서 절골술의 불유합 및 과도한 내반 변형등의 합병증이 발생하여 22예에서 인공 고관절 치환술을 포함한 재수술을 시행하였다고 발표하면서 전자부 회전 절골술은 젊고 다른 치료 방법이 없을 경우에만 국한하여 시행하여야 한다고 발표하였으며, 2005년에 Rijnen 등¹³⁾은 코카시안에게 시행한 전자부 회전 절골술의 7년 추시에서 56%에서 임상적 성공률을 보였고, 방사선학적으로는 2년추시에 54%에서 대퇴골두 붕괴가 진행되어서 더 이상 회전 절골술은 시행하지 않는다고 보고하였다. 1996년 Belal과 Reichelt¹⁾, 1993년 Dean과 Cabanela²⁾ 및 일부 저자들은 경전자 절골술 후 0%~50% 이하의 성공률을 보고하고 있다.^{1,3,7,11)} 일본에서도 1992년 Sugano 등¹⁷⁾도 6년 추시에서 56%에서만 양호 이상의 결과를 얻었다고 보고하면서 실패의 원인은 경부 골절, 절골부위 불유합, 2차적인 대퇴 골두 붕괴, 관절염의 발생으로 인하였다고 하며, 대퇴 골두 후방의 정상적인 대퇴 골두가 적어도 1/3 이하인 경우에 실패율이 높다고 보고하였다. 2005년 Ondera 등¹²⁾도 전자부 회전 절골술 후 평균 4년 추시에서 42%의 실패율을 보고하면서 골두 괴사 범위가 넓어 절골술 후 건강한 관절면이 적은 경우에 대퇴 골두의 붕괴의 위험성이 높다고 하였다. Sugioka 등¹⁸⁾은 대퇴 골두의 와해가 발생하지 않은 비교적 초기의 대퇴 골두 무혈성 괴사에서 경전자 절골술 시행 후 F-A Grade I에서 91%, Grade II에서 88%의 성공률을 보고하였으며 대퇴 골두의 와해가 진행된 Grade III, IV 경우에는 73%, 68%의 성공률을 보고 하였다. 또한 대퇴 골두 괴사의 범위를 술전 고관절 방사선 사진을 통하여 괴사 없는 대퇴 골두 후면을 측정하여 괴사 범위가 2/3 이상인 경우 56%, 괴사 범위가 1/3 이하인 경우 95%의 성공률을 보

고하면서 괴사 부위가 광범위 할수록 경전자 절골술 후 대퇴 골두의 와해 또는 괴사가 진행되는 경우가 많다고 하였다.

저자들의 경우에서도 F-A stage IIa에 우수한 결과를 보이고 있었으며, Ohzono 및 Shimizu 분류에서도 병변의 범위가 넓고, 특히 고관절의 체중부하 관절면의 침범 범위가 클수록 좋지 않은 결과를 관찰 할 수 있었다($p < 0.05$).

Ohzono 등¹¹⁾은 전자부 회전 절골술 후 실패의 원인은 미숙한 수술 기법, 부적절한 환자 선택, 절골술 후 부적절한 고정 방법 등이 원인이라 하였고, Dean과 Cabanela²⁾는 초기에 체중 부하를 시키고 절골술이 내반 위치보다는 외반 위치에서 이루어졌으며 서양인들은 동양인에 비해 후방 관절낭이 느슨하지 않아 대퇴 골두의 전방 회전에 대퇴내 회선동맥의 후방 분지가 대퇴골 경부와 단회전근 사이에 교착되는 경우가 많기 때문이라 설명하였다. 저자들의 경우에서도 전자부 절골술을 시작한 초기에 2예에서 수술 후 골주사 검사로 대퇴 골두의 혈행 결손이 확인되었고, 2예 모두 전자간 절골술 후 대퇴 골두의 붕괴가 진행되었다. 그러므로 전자부 회전 절골술 시, 대퇴골두의 혈행에의 손상을 예방하기 위하여 세심한 주의가 필요하다. 또한 Dean과 Cabanela²⁾가 언급하였던 것과 같이 절골술 후 정상적인 대퇴 골두가 가능한 많은 부위가 체중부하 될 수 있는 관절면을 얻기 위하여서는 어느 정도 내반으로의 고정이 필요하며, 그렇지 못하면 절골술 후 대퇴 골두의 붕괴가 진행 될 가능성이 높다. 이때에 견고한 고정은 중요하며, 저자들의 경우에도 과도한 내반 변형이 7예에서 발생하였고 모두 재수술이 필요하였으며 그 중 2예는 이미 대퇴 골두의 붕괴가 진행되어 고관절 치환술을 시행하였다.

저자들의 경우에 경부 골절이 3예에서 발생하였는데 이는 대퇴 골두를 원래의 대퇴 경부각보다 내반상태에서 3~4개의 유관 나사로 고정하였던 것이 원인으로 사료된다. Sugioka¹⁹⁾는 rigid hip plate는 외반 각변형이 잘 되고 외반은 대퇴 골두 면적의 체중부하 비율을 감소시킨다고 하여 large screw가 hip plate 보다 좋다고 하였으나, Sugano 등¹⁷⁾은 AO hip plates를 사용하여 절골 부위의 견고한 고정으로, 침상 안정 기간을 줄이고 체중 부하를 좀 더 일찍 가능하게 하며 대퇴골 경부 골절 및 내반 변형으로 인한 불유합을 방지할 수 있다 하였다. 저자들의 결

과에서도 술 후 내반 변형을 막기 위해서는 내반 위치에 따른 견고한 고정 방법의 개발이 필요할 것으로 생각되며 고정 기구에 대해서는 좀더 연구가 필요할 것으로 사료된다.

저자들의 결과에서 45예 중 12예에서 중요한 합병증(과도한 내반 변형 7예, 대퇴 경부 골절 3예, 술 후 감염 2예)이 발생하였고, 이들 중 7예에서와, 그 외 대퇴 골두 혈행의 손상이 있었던 2예를 포함한 5예에서 대퇴 골두 괴사의 진행으로 대퇴 골두의 봉괴가 발생하여 인공 고관절 전 치환술이 시행되었다.

이와 같이 전자부 회전 절골술은 합병증 발생이 높은 수술이며, 합병증의 발생시에 대퇴 골두의 괴사가 진행되어 대퇴 골두 봉괴로 진행 될 가능성이 높아, 충분한 술 전 계획 및 적절한 환자의 선택이 중요한 수술이며, 미숙한 수술시 발생하는 대퇴골두의 혈행 손상이나 절골술 후 과도한 내반변형, 경부 골절 등은 절골술 후 실패에 중요한 요인이 되는 것으로 사료된다.

그러나 저자들이 수술을 시행하였던 45예 중 약 73%에서 성공적인 결과를 얻었지만 41예가 Ohzono type C였고, 괴사범위는 39예가 Shimizu extent type C로 거의 모든 예가 비교적 광범위하게 침범된 대퇴 골두 괴사이었던 점을 감안 할 때, 저자들의 전자부 회전 절골술의 결과는 만족스럽다고 사료된다.

결 론

젊은 환자에서 비교적 광범위하게 침범된 대퇴 골두 괴사의 치료로 Sugioka 경전자 회전 절골술은 시도해 볼만한 치료법이나 술후 합병증 발생률이 높으므로 세심한 술 전 계획 및 술기가 요하는 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Belal MA, Reichelt A: Clinical results of rotational osteotomy for treatment of avascular necrosis of the femoral head. *Arch Orthop Trauma Surg*, 115: 80-84, 1996.
2. Dean MT, Cabanela ME: Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for avascular necrosis of the femoral head. Long-term results. *J Bone Joint Surg Br*, 75: 597-601, 1993.
3. Eyb R, Kotz R: The transtrochanteric anterior rotational osteotomy of Sugioka. Early and late results in idiopathic aseptic femoral head necrosis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 106: 161-167, 1987.
4. Hisatome T, Yasunaga Y, Takahashi K, Ochi M: Progressive collapse of transposed necrotic area after transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head induces osteoarthritic change. Mid-term results of transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. *Arch Orthop Trauma Surg*, 124: 77-81, 2004.
5. Hungerford DS, Zizic TM: Alcoholism associated ischemic necrosis of the femoral head. Early diagnosis and treatment. *Clin Orthop*, 130: 144-153, 1978.
6. Iano S, Ando M, Gotoh E, Matsuno T: Minimum 10-year results of Sugioka's osteotomy for femoral head osteonecrosis. *Clin Orthop Relat Res*, 368: 141-148, 1999.
7. Maistrelli G, Fusco U, Avai A, Bombelli R: Osteonecrosis of the hip treated by intertrochanteric osteotomy. A four- to 15-year follow up. *J Bone Joint Surg Br*, 70: 761-766, 1988.
8. Merle D'Aubigné R, Postel M, Mazabraud A, et al: Idiopathic necrosis of the femoral head in adults. *J Bone Joint Surg Br*, 47: 612-613, 1965.
9. Meyers MH: The treatment of osteonecrosis of the hip with fresh osteochondral allografts and with the muscle pedicle graft technique. *Clin Orthop Relat Res*, 130: 202-209, 1978.
10. Mont MA, Hungerford DS: Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am*, 77: 459-474, 1995.
11. Ohzono K, Saito M, Takaoka K, et al: Natural history of nontraumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br*, 73: 68-72, 1991.
12. Onda S, Majima T, Abe Y, Ito H, Matsuno T, Minami A: Transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head: relation between radiographic features and secondary collapse. *J Orthop Sci*, 10: 367-373, 2005.
13. Rijnen WH, Gardeniers JW, Westrek BL, Buma P, Schreurs BW: Sugioka's osteotomy for femoral-head necrosis in young Caucasians. *Int Orthop*, 29: 140-144, 2005.
14. Saito S, Ohzono K, Ono K: Joint-preserving operations for idiopathic avascular necrosis of the femoral head. Results of core decompression, grafting and osteotomy. *J Bone joint Surg Br*, 70: 78-84, 1988.
15. Shimizu K, Moriya H, Akita T, Sakamoto M, Suguro T:

- Prediction of collapse with magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg Am, 76: 215-223, 1994.*
16. **Smith SW, Fehring TK, Griffin WL, Beaver WB:** Core decompression of the osteonecrotic femoral head. *J Bone Joint Surg Am, 77: 674-680, 1995.*
 17. **Sugano S, Takaoka K, Ohzono K, Matsui M, Saito M, Saito S:** Rotational osteotomy for non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br, 74: 734-739, 1992.*
 18. **Sugioka Y:** Transtrochanteric anterior rotational osteotomy of the femoral head in the treatment of osteonecrosis affecting the hip: a new osteotomy operation. *Clin Orthop Relat Res, 130: 191-201, 1978.*
 19. **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. Indications and results. *Clin Orthop Relat Res, 184: 12-23, 1984.*
 20. **Sugioka Y, Hotokebuchi T, Tsutsui H:** Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head. Indications and long-term results. *Clin Orthop Relat Res, 277: 111-120, 1992.*
 21. **Sugioka Y, Katuski I, Hotokebuchi T:** Transtrochanteric rotational osteotomy of the femoral head for the treatment of osteonecrosis. Follow-up statistics. *Clin Orthop Relat Res, 169: 115-126, 1982.*
 22. **Won CH, Kim YM, Kong SY:** The result of Sugioka's transtrochanteric rotational osteotomy. *J Korean Orthop Assoc, 22: 653-666, 1987.*

= 국문초록 =

목 적: 대퇴 골두 무혈성 괴사에서 Sugioka 절골술의 결과에 대해서는 논란이 많다. 일본에서 시행된 연구 결과들은 비교적 만족스러운 결과를 보고하는 반면, 특히 미주에서 발표되는 연구들에서는 실망스러운 결과들을 주로 보고하였다. 저자들은 젊고, 범위가 넓은 대퇴 골두 무혈성 괴사에 시행하였던 Sugioka 절골술 45예를 경험하고, 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 1994년 4월부터 2004년 5월까지 젊은 연령에서 발생한 대퇴 골두 무혈성 괴사에 대해 Sugioka 경전자 절골술을 시행한 49예(46명) 중, 시행 후 2년 이상 추시가 가능했던 45예(43명)를 대상으로 하였다. 수술 당시의 연령은 평균 31세(21-46세)였다. 대퇴 골두 무혈성 괴사의 원인은 알콜성인 경우가 33예로 가장 많았으며, 술 전 방사선학적 검사에서 Ficat-Arlet stage IIa는 6예, IIb는 17예, III는 22예이었으며 남자는 39예 여자는 6예였다. 평균 추시 기간은 52개월(24-132개월)이었다.

결 과: 45예 중 33예(74%)에서 마지막 추시 기간까지 대퇴 골두를 보존하였으며, 33예의 임상적인 결과는 우수 15예, 양호 12예, 보통 6예로 평균 83점(75점-96점)이었다. 수술 후 12예에서 합병증[과도한 내반 변형 7예(15%), 경부 골절 3예(6%), 감염 2예(4%)]이 발생하였고, 이중 7예(15%)와 절골술후 골두 붕괴 진행된 5예(11%)에서 고관절 전 치환술을 시행하였다.

결 론: 젊은 환자에서 비교적 광범위하게 침범된 대퇴 골두 괴사의 치료로 Sugioka 경전자 회전 절골술은 시도 해볼만한 수술이지만 합병증 발생률이 높으므로 조심스럽게 시행되어야 한다.

색인 단어: 고관절, 대퇴골두 괴사, 경전자 절골술