

대퇴골두 치환술후 비구마모에 대한 연구

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

노성만 · 윤택림 · 김형순

=Abstract=

Acetabular Erosion after Prosthetic Replacement of Femoral Head

Sung Man Rowe, M.D., Taek Rim Yoon, M.D. and Hyung Soon Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam University Medical School, Kwang-ju, Korea

Acetabular erosion, intrusion of the prosthesis into the pelvis, is the most serious late complication of hemiarthroplasty. For the detailed observation on this lesion, the authors reviewed 55 patients who underwent femoral head replacement and were followed up to at least 1 year after operation. The acetabular erosion were present in 18 patients (32.7%) out of the total 55 patients. Based on the results of this study, the authors presented a new classification of acetabular erosion: Stage I (erosion of the cartilage only) was seen in 11 patients, stage II (evidence of the initial bony erosion) in 4 patients, and stage III (intraosseous intrusion of the metallic head) in 3 patients. Revision arthroplasty was obligatory in two of the three stage III patients. The severity of symptoms did not always correspond with the radiological changes. The acetabular erosion was more common in younger patients, in male patients and in patients with avascular necrosis of femoral head than in older patients, in female patients, and in patients with femoral neck fracture. The tendency of acetabular erosion occurring mainly in younger and male patients is probably attributed to their better survival and greater activity.

Key Words: Hemiarthroplasty, Acetabular erosion, Classification

서 론

대퇴골두를 제거하고 대신 의두를 삽입한 고관절에서는 비구의 관절연골과 인공의두 사이에 마찰이 발생한다. 이러한 마찰은 관절연골과 관절연골의 접촉으로 마찰이 이루어지는 정상 관절에 비하여 더 큰 마찰이 발생하게 되며 그 결과 비구마모는 촉진된다. 또한 비구와 대퇴골두의 해부학적 구조는 완벽한 구형이 아님에도 불구하고 의두는 완벽한 구형구조를 갖게되므로 구형이 아닌 비구와의 사이에 부적합성이 발생하며 부적합성 또한 비구마모를 가속화 한다. 즉 인공의두에 의한 비구마모는 불가피한 현상이며 대퇴골두 치환술의 원격성적을 발표하였던 많은 논문들에서 지적된 바 있다.

그러나 본 수술의 대상환자는 대부분이 고령환자로 수술후 수년내에 사망하며 생존할지라도 전신상태의 악화로 재진을 위한 내원이 불가능하기 때문에 비구마모에 대한 통계적 자료가 매우 부족하다.

저자들은 1년 이상의 원격조사가 가능하였던 총 55명의 환자들을 대상으로 비구마모의 발생빈도, 발생시기, 마모의 진행과정등을 중심으로 관찰하였다. 저자들은 또한 본연구 과정에서 비구마모의 진행과정과 정도를 기초로 하여 비구마모를 4단계로 나누는 새로운 분류법을 시도하였다.

연구대상

1975년 1월부터 1984년 12월까지의 10년 동안에 전남의대 부속병원에서 Thompson 또는 Moore형의 대퇴골두 치환술을 시행하였던 환자는 총 152명 153고관절(1명은 양측)이었다.

이들 152명의 환자중 수술후 최소 1년 이상의 X-선 및 이학적 원격조사가 가능하였던 총 55명(55관절)을 본 연구의 대상으로 하였다.

원격조사가 불가능하였던 총 97명의 환자는 사망 42명(43관절), 주소불확실 23명, 조사불응 20명, 재수술 8명, 기타 4명이었다.

Fig. 1. Classification of acetabular erosion.

X-선 사진은 양측 고관절의 중립위 전후면상을 촬영하여 수술직후의 소견과 최종 추시때의 소견을 비교관찰 하였으며, 이학적 검사는 환자의 고관절 기능과 일상생활의 활동성(active daily living) 평가를 비롯하여 전신상태, 동반질환 유무등을 자세히 조사하였다.

55고관절에 대한 추시기간은 최단 1년 최장 7년 2개월이었으며 평균 3년 1개월이었다.

55명 환자의 연령분포는 최하 27세, 최고 85세

였으며 평균 62세였다.

성별분포는 남자 31명, 여자 24명이었다. 삽입한 의두는 Thompson 형이 23례, Moore 형이 32례였다. 원인질환은 신선골절 31례, 진구성골절(방치골절 포함) 14례, 그리고 특발성 무혈성괴사증 10례이었다.

비구마모의 분류

Table 1. Incidence of acetabular erosion

Stage	No.	%
1	11	20.0
2	4	7.3
3	3	5.4
4	0	0.0
Total	18	32.7

Table 2. Age distribution of 18 hips showing acetabular erosion

Age(yrs)	Total No	No with erosion	%
0~59	26	11	42.3%
60~69	10	4	40.0%
70~79	15	3	20.0%
80~	4	0	0.0%
Total	55	18	32.7%

Table 3. Incidence of acetabular erosion in each follow-up period

Follow-up(yrs)	No	No with erosion	%
1 ~ 2	18	2	11.1%
2 ~ 3	10	3	30.0%
3 ~ 4	15	6	40.0%
4 ~ 6	5	3	60.0%
6 ~ 8	7	4	57.1%
Total	55	18	32.7%

비구마모의 진행과정과 정도에 따라 비구의 마모를 4 단계로 분류 시도하였다(Fig. 1).

제 1 단계 (Stage 1): 비구관절연골의 마모단계: 비구의 관절연골이 마모됨으로써 관절간격이 수술직 후에 비하여 감소된 상태.

제 2 단계 (Stage 2): 골성비구마모의 초기단계: 의두가 비구의 천정(acetabular roof)과 접촉될 정도로 관절간격이 소실된 상태로 골성비구의 마모가 시작되는 단계이다.

제 3 단계 (Stage 3): 의두의 골반골내 진입: 골성비구의 마모가 더욱 진행하여 의두가 비구천정을 넘어 장골내에 진입한 단계.

제 4 단계 (Stage 4): 의두의 골반내 진입: 의두가 골반내의 내벽선을 넘어서 골반내로 진입하는 단계.

결 과

1. 비구마모의 출현빈도

비구마모는 총 55 명중 18 명(32.7%)에서 관찰되

Table 4. Prosthesis type distribution in 18 hips showing acetabular erosion

	Total No	No with erosion	%
Thompson	23	5	21.7 %
Moore	32	13	40.6 %

Table 5. Incidence of acetabular erosion in each pathological condition

Underlying condition	Total No	No with erosion	%
Fresh fracture	31	9	29.0%
Neglected or old Fx.	14	4	28.6%
Chandler's disease	10	5	50.0%
Total	55	18	32.7%

Table 6. Sex distribution of 18 hips showing erosion

Sex	Total No	No with erosion	%
Male	31	13 (5)	41.9%
Female	24	5 (2)	20.8%

(): Number in () is numbers of hips showing erosion of stage 2 and 3.

었으며 마모정도별로는 제 1 단계마모 11 명, 제 2 단계마모 4 명, 제 3 단계마모 3 명이었으며 제 4 단계의 마모는 관찰되지 않았다(Table 1).

마모가 인정되었던 18 명중 골성비구의 마모가 관찰되었던 경우는 총 7 명으로 55 명중 12.7%에 해당하였다.

2. 비구마모군의 연령별분포

비구의 마모가 관찰되었던 18 명에 대하여 수술 당시의 연령별로 비교관찰하였던바 60 세 미만군에서는 11 명(42.3%), 60~69세군에서는 4 명(40%), 70~79세군에서는 3 명(20%), 그리고 80세 이상에서는 관찰되지 않았다(Table 2). 즉 비구마모 빈도는 저연령군에서 높고 고령자군일수록 감소되는 경향을 보였다.

3. 비구마모의 추시기간별 빈도

18 명의 추시기간별 빈도는 1~2년군 11.1%, 2~3년군 30.0%, 3~4년군 40.0%, 4~6년군 60.0%, 6~8년군 57.1%였다(Table 3).

비구마모는 1~2년 사이에 출현하나 11.1%로 매우 낮은율이었으며 이후 점차 증가하여 4년 후면 60.0%에 달하고 이 빈도는 6~8년군에서 증가하

Fig. 2-a) Radiograph of 65 year old man shows failed osteosynthesis of left femoral neck fracture.

Table 7. Probable causes of 18 acetabular erosions

Causes	No
Long neck	6 *
Articular cartilage injury Chandler's disease(5) avascular necrosis following neck fracture(1)	6
Neglected neck fracture with uncorrected flexion contracture	1
Uncertain	5
Total	18

* : Preoperative diagnosis of 3 in 6 was Chandler's disease

지 않았다.

4. 비구마모의 의두형별 빈도

총 55례는 Moore형 32례와 Thompson형 23례였다. 이들중 비구마모는 Thompson형에서 5례(21.7%), Moore형에서 13례(40.6%)로써 Moore형에서 약 2배가량 높았다(Table 4).

5. 비구마모의 원인질환별 빈도

비구마모를 원인질환별로 나누어보았던바 신선골절 31례중 9례(29.0%), 진구성 또는 방치골절 14례중 4례(28.6%), 그리고 특발성 무혈성괴사증 10례중 5례(50.0%)였다(Table 5).

비구마모는 골절의 경우에 비하여 특발성 무혈성

Table 8. Functional results of 18 hips showing acetabular erosion(Criteria of Massachusetts General Hospital)

	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Total
Excellent	1	1	0	2
Good	5	1	1	7
Satisfactory	4	2	0	6
Failure	1	0	2	3
Total	11	4	3	18

괴사증에 있어서 현저하게 증가되어 있었다.

6. 비구마모의 성별빈도

비구의 마모는 남자 31명중 13명(41.9%), 여자 24명중 5명(20.8%)으로 남자에서 약 2배가량 높았으며 이중 골성마모(제2 및 3단계)의 경우도 남자 5례, 여자 2례로 남자에서 많았다(Table 6).

7. 비구마모의 원인분석

비구마모의 정확한 원인을 찾아낼수는 없었으나 가능성있는 원인들로써 몇가지가 관찰되었다(Table 7).

총 18례중 6례에서는 술후 대퇴골경부가 정상측에 비하여 과도하게 길게 남아 있었으며 이들 6례중 3례는 특발성 무혈성괴사증 환자이었다.

무혈성괴사증은 특발성이 5례, 골절후증이 1례로 총 6례가 관찰되었으며 또다른 1례에서는 방치골절에서 고관절의 굴곡구축에 대한 교정이 없이

Fig. 2-b) Radiographs of postoperative one month(left) and postoperative 7 years shows no evidence of acetabular erosion.

수술을 시행하였던 예였다.

즉, 수술후 대퇴골경부의 길이가 과도하게 길거나 골꼭구축이 잔존한 경우에도 비구에의 압박이 과도하게 증가할 수 있음을 의미하며 골두의 피사가 있는 경우에는 골두연골의 파괴로 비구부의 연골이 어느정도 손상되어 있으리라는 가정에서 원인으로 지적하였다. 그러나 18례중 5례에서는 어떠한 원인도 찾아볼 수 없었다.

8. 비구마모군의 고관절 기능평가

비구의 마모를 보인 18고관절에 대한 기능을 평가하였다. 평가기준은 Massachusetts General Hospital의 기준¹⁾에 준하였다. 18례중 15례(83.3%)에서 만족스러운 결과를, 3례에서는 불만족스러운 결과를 보였다(Table 8, Fig. 3).

불만족스러운 3례중 2례는 제3단계의 비구마모를 보였던 경우로 고관절 전치환술을 시행하였다. 다른 1례는 비구마모는 1단계였으나 의두의 함몰(sinking)이 관찰되었던 예였다.

총괄 및 고찰

골두치환술은 이미 기능을 상실한 고관절의 기능을 회복시킬 뿐 아니라 수술직후 보행이 가능하

는 점에서 정형외과학의 획기적인 발전중의 하나이다^{12, 15).}

특히 고령자의 침상생활은 각종 합병증을 속발하며 높은 사망율의 원인이 된다^{1, 8, 13, 14, 16).}

본 수술의 도입으로 이러한 각종 합병증은 현저히 감소되었으며 재활과정도 매우 신속하게 되었다.

그러나 의두삽입후 획득한 만족스러운 결과가 수술후 얼마나 오랫동안 유지될 수 있을가에 대하여서는 의견의 차이가 크다. 더우기 시술환자의 대부분이 생존여명이 많지않은 고령자인 탓으로 이와같은 논란에 분명하게 대답하는 문헌도 많지않다. 시일이 경과하면 고관절의 기능이 저하되리라는 예상은 본 수술의 장기 후유증에 근거를 두고 있다.

Anderson 등⁵⁾은 금속의두는 시일이 경과하면 대퇴골 골수강내로 서서히 함몰하거나 해리(loosening)되며 비구부에는 마모를 초래한다고 하였고, Barr 등⁶⁾은 시일이 경과하면 함몰, 해리 그리고 전염각의 증가가 발생한다 하였고, D'arcy와 Devas⁸⁾은 비구마모와 해리 그리고 감염이 매우 중요한 장기후유증이라 하였다.

한편 의두의 해리에 대하여서는 전치환술의 활발한 개발과 발전으로 많은 부분이 밝혀져 있고 이를 해결하기 위한 각종 방법들이 제시되어 왔다.

그러나 비구의 마모가 대퇴골두 치환술의 장기후

Fig. 3-a) Radiograph of 44 year old man shows advanced idiopathic avascular necrosis of right femoral head.

Fig. 3-b) Radiographs show progressive increase of acetabular erosion. Radiographs of postoperative 1 day (left) is quite good, but radiograph of postoperative 2 months (middle) shows definitive decrease of joint space (stage 1) and radiograph of postoperative 1 year shows bony erosion of acetabular roof.

Fig. 3-c) Radiograph of postoperative 2 years shows further increase of acetabular erosion(stage 3) with still preservation of inner pelvic wall(left). After traction the amount of bony erosion is well shown(middle). Finally the hip was revised(right).

유증으로써 매우 중요한 위치를 차지하고 있다고 지적하는 논문은 많으나 이에 대한 구체적인 보고가 적고 또 대책도 미진한 상태이다.

비구마모의 발생빈도에 대하여서는 3~21%^{2-4,9,10,11}로 보고되어 있다. 또한 보고자간에도 상당한 차이를 보이는데 이는 추시기간, 대상환자, 마모판 정기준등에 차이가 있기 때문이다. 저자의 경우 55례중 18례로 32.7%로써 높은 발생율을 보이는데 이는 관절간격이 수술직후에 비하여 좁아지는 소견(제 1 단계)을 비구마모의 초기소견으로 인정하였으나 다른 저자들은 현저하게 골성마모가 인정되는 경우만을 포함하였기 때문으로 생각된다. 저자의 경우도 제 2와 제 3 단계에서는 12.7%에 불과하였다.

비구마모와 연령간의 상호관계에 대하여서는 젊은 연령층에서 고령자보다 더 많은 마모를 보인다고 한다^{6,7}.

그러한 이유로써는 젊은 연령층이 잔여수명이 길고, 골절시 사고의 충격이 커서 관절연골의 손상가

능성이 보다 높기 때문이라 하였다.

저자의 경우 젊은 연령군에서, 남자에서, 그리고 특발성 무혈성괴사증군에서 각각 모두 높은 발생율을 보였는데 이는 활동성, 잔여수명, 사고시의 연골손상, 특발성 무혈성괴사에서 비구연골 손상등이 원인으로 판단되었다.

의두형별 비구마모에 있어서는 일반적으로 Thompson형이 Moore형보다 높은 것으로 보고되어 있으며 그 이유로써는 대퇴골과 의두가 골시멘트로 인하여 밀착되어 있으므로 체중부하에서 Thompson형은 모든 충격이 직접 비구부에 도달하기 때문이라 하였다^{3,6}. 그러나 저자의 경우 Moore형에서 약 2배정도 마모율이 높았다. 그러나 이러한 차이를 설명할 수 있는 요인은 찾을 수 없었다.

비구마모가 시작하는 시기에 대하여서는 D'arcy와 Devas⁶는 술후 1~2년후라 하였으며 Barr 등⁹은 알 수 없다고만 기록하였다.

저자의 경우 1~2년군에서도 11.1%에서 출현하

였으므로 술후 1~2년 사이에 시작함이 확실하며 무혈성괴사증의 경우에는 술후 1년 이내에 발생하였다. 시일의 경과에 따라 비구마모가 악화하는가에 대하여서는 문헌의 기록을 찾지 못하였으나 저자의 경우 시일이 경과한다고 해서 비구마모가 지속적으로 악화하지는 않았다. 즉 술후 4~6년군까지는 증가를 보였으나 6~8년군에서는 4~6년군과 비슷한 빈도를 보였다.

비구마모를 유발하는 원인으로서는 Anderson 등³⁾은 수술시 육안으로 관찰되었던 비구연골의 불규칙성, 과도하게 길게 남긴 대퇴골경부, 교정되지 않은 고관절 골극구축등을 지적하였으며 Barr 등⁵⁾은 골관절염 환자에서의 비구 재형성을 지적하였으며 Davaş⁷⁾는 외상당시의 관절연골 손상, 부적당하게 크거나 적은 골두선택, 과도하게 길게 남긴 대퇴골경부, 그리고 골시멘트의 사용이 원인이라 하였다. 저자의 경우 18례중 12례에서 예상되는 원인들로서 무혈성괴사증과 길게 남은 대퇴골 경부등이 지적되었다.

비구마모를 보이는 경우의 고관절 기능에 대하여 Anderson 등³⁾은 56.3%에서 만족스러운 결과를 보일뿐이라 하였으며 D'arcy와 Devas⁸⁾는 비구마모와 임상증상과의 상호관계는 일치하지 않는다고 주장하였다.

저자의 경우도 비구의 마모가 심한 제 3단계의 1례에서는 임상증상은 양호한 성적을 보이고 제 1단계의 마모를 보였던 1례에서 불만족스러운 결과를 보임으로 X-선 소견과 임상증상의 경중과는 일치하지 않았다. 이는 비구마모외에도 많은 요인들이 고관절의 기능에 관여하고 있기 때문으로 생각되었다.

저자들은 비구마모의 새로운 분류방법을 제시함으로써 비구마모에 대한 판독을 정확히 하고 그 정도를 객관적으로 표시할 수 있게 하였다.

결 론

1년 이상의 추시가 가능하였던 55례의 대퇴골두치환술 환자를 대상으로 비구마모에 대한 관찰을 하였던바 아래와 같은 결론을 얻었다.

55례의 환자는 남자 31례, 여자 24례이었으며 평균연령은 62세이었다. 추시기간은 최단 1년, 최장 7년 2개월이었으며 평균 3년 1개월이었다.

1. 비구마모는 55례중 18례(32.7%)에서 관찰되었으며 마모정도는 제 1단계 마모 11례, 제 2단계 마모 4례, 제 3단계 마모 3례이었다. 이들 18례중 골성비구의 마모는 7례(12.7%)이었다.

2. 비구의 마모는 저연령군, 남자, Moore형에서

고연령군, 여자, Thompson 형보다 높은율을 보였다.

3. 비구마모의 추시기간별로는 1~2년 사이에는 11.1%로 낮은율이나 이후 점차 증가하여 4년후에는 60.0%에 달하였고 이후 6~8년군에서는 더이상 증가하지 않았다.

4. 비구마모의 원인질환별 빈도는 무혈성괴사군에서 골절군보다 높았다.

5. 비구마모의 원인으로서는 과도하게 길게 남긴 대퇴골 경부, 무혈성괴사증, 교정되지 않은 고관절 골극구축등이 지적되었다.

6. 비구마모에 대한 새로운 분류를 시도함으로써 비구마모의 진행과정과 정도를 정확히 판단하는데 도움이 되었다.

REFERENCES

- 1) 노성만: 골두치환술에 의한 대퇴골 경부골절치료. 대한정형외과학회잡지, 제 15권 제 2호, 296-303, 1980.
- 2) 노성만·김기수: 신현호: 대퇴골두치환술의 임상적경험. 전남의대잡지, 제 21권 제 4호, 1-10, 1984.
- 3) Anderson, L.D., Hamsa, W.R. and Waring, T. L.: *Femoral-Head Prostheses. J. Bone and Joint Surg.*, 46-A:1049-1075, 1964.
- 4) Apley, A.G., Millner, W.F. and Porter, D.S.: *A Follow-Up Study of Moore's Arthroplasty in the Treatment of Osteoarthritis of the Hip. J. Bone and Joint Surg.*, 51-B:638-647, 1969.
- 5) Barr, J.S., Donovan, J.F. and Florence, D.W.: *Arthroplasty of the Hip. J. Bone and Joint Surg.*, 46-A:249-266, 1964.
- 6) D'Arcy, J. and Devas, M.: *Treatment of Fractures of the Femoral Neck by Replacement with the Thompson Prosthesis. J. Bone and Joint Surg.*, 58-B:279-286, 1976.
- 7) Devas, M.: *Aetiology of Acetabular Erosion after Thompson Replacement for Fractured Necks of Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 59-B:128-129, 1977.
- 8) Devas, M. and Hines, B.: *Prevention of Acetabular Erosion after Hemiarthroplasty for Fractured Neck of Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 55-B:548-551, 1983.
- 9) Gingras, M.B., Clarke, J. and Evarts, C. M.: *Prosthetic Replacement in Femoral Neck Fr-*

- actures. *Clinical Orth. and Related Research*, No. 152:147-157, 1980.
- 10) Hinchey, J.J. and Day, P.L.: *Primary Prosthetic Replacement in Fresh Femoral-Neck Fractures*. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-A: 223-240, 1964.
 - 11) Leyshon, R.L. and Matthews, J.P.: *Acetabular Erosion and the Monk "Hard Top" Hip Prosthesis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 66-B: 172-174, 1984.
 - 12) Moore, A.T.: *The Self-Locking Metal Hip Prosthesis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 39-A: 811-827, 1957.
 - 13) Salvati, E.A., Artz, T., Aglietti, P. and Asuis, S.E.: *Endoprosthesis in the Treatment of Femoral Neck Fracture*. *Orth. Clinic of North America*, Vol. 5, pp. 757-777, 1974.
 - 14) Salvati, E.A. and Wilson, P.D. Jr.: *Long Term Results of Femoral Head Replacement*. *J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 516-526, 1973.
 - 15) Thompson, F.R.: *Two and a half Years' Experience with Vatalium Interamedullary Hip Prosthesis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 36-A: 489-500, 1954.
 - 16) Verberne, G.H.M.: *A Femoral Head Prosthesis with A Built-In Joint*. *J. Bone and Joint Surg.*, 65-B: 544-547, 1983.
-