

Cementless Total Hip Arthroplasty in Dysplastic Hips

Dae-Hee Kim, MD, Chae-Hyun Lim, MD, Sang-Ho Ahn, MD,
Min-Wook Kim, MD, Young-Yool Chung, MD

Department of Orthopedic Surgery, Kwangju Christian Hospital, Gwangju, Korea

Purpose: To evaluate the clinical and radiological results after cementless total hip arthroplasty in dysplastic hips.

Materials and Methods: This study included 36 cases that underwent total hip arthroplasty using a cementless prosthesis in our hospital from July 1990 to May 2008. The average time of follow-up was 103.7 months. In total, 27 cases about 24 patients were women, and 8 cases about 7 patients were men. The average age at the time of operation was 55.7 years (29-80 years). In total, 26 cases were Crowe type I and 8 cases were Crowe type II. One case was Crowe type IV. Acetabular cup angles and the contact ratio between the acetabular cup and the host bone were measured, and the grafting bone was observed for absorption in the follow-up radiographs. Revision of components was defined as a failure.

Results: Harris hip score was improved from 55.1 points pre-operatively to 86.1 points in the last follow-up. Revision was done in 12 cases (33.3%). Altogether, 10 cases revised the acetabular cup for osteolysis and polyethylene wear and 2 cases exchanged a polyethylene liner for only liner wear.

Conclusion: Total hip arthroplasty in the dysplastic hip using a cementless acetabular cup, not a hydroxyapatite-coated acetabular cup, showed good clinical and radiological results when the contact ratio between acetabular cup and bone was above 70%.

Key Words: Cementless total hip arthroplasty, Dysplastic hip, Survival rate

서 론

고관절 이형성은 비교적 젊은 연령에서 퇴행성 관절염이 발생하여 인공 고관절 전치환술이 필요한 경우가 있다. 고관절 이형성에서 인공관절치환술은 이형성의 정도에 따라 수술의 수기가 다르고 결과가 다르게 보고되고 있다^{1,2)}. 대퇴골두의 아탈구가 50% 미만인 Crowe 1형과 75%미만인 2형의 고관절 이형성에서 인공관절은 보통 일차 인공관절 치환술과 같은 수술 수기로 가능하며, 하지 부동 없

이 임상적 및 방사선학적 결과도 좋은 것으로 보고되고 있다. 그러나 아탈구가 75% 이상인 Crowe 3형이나 완전 고도 탈구인 Crowe 4형은 수술 수기가 어렵고 많은 합병증이 발생할 수 있으며 결과도 만족스럽지 못한 경우가 있다^{3,5)}. 이형성 고관절에서 인공 관절 치환술을 시행하는 경우 비구컵의 삽입 위치와 비구컵이 비구골에 의해 충분히 덮이는 것이 장기 추사에서 삽입물의 생존에 중요하다^{6,9)}. 비구 이형성 고관절에서 무시멘트형 삽입물을 이용한 인공 고관절 치환술의 임상적 및 방사선학적 결과는 시멘트형 비구컵을 사용한 인공 고관절 치환술과 비교하여 우수한 것으로 보고되고 있다¹⁰⁻¹⁴⁾. 저자들은 고관절 이형성 환자에서 무시멘트형 삽입물을 이용하여 인공 관절 치환술을 시행한 후 임상적 및 방사선학적 결과에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1990년 7월부터 2008년 5월까지 본원 정형외과에서 고

Submitted: September 23, 2011 1st revision: February 1, 2012
2nd revision: February 7, 2012 3rd revision: March 8, 2012
Final acceptance: March 8, 2012

• Address reprint request to Young-Yool Chung, MD
Department of Orthopaedic Surgery, Kwangju Christian Hospital, 264 Yang-lim dong, Nam-gu, Gwangju, Korea
TEL: +82-62-650-5064 FAX: +82-62-650-5066
E-mail: paedie@chol.com

Copyright © 2012 by Korean Hip Society

관절 이형성으로 진단받고 인공 고관절 전치환술을 시행한 35명 39예 중 추시 중 사망한 4명을 제외한 31명 35예를 대상으로 하였다. 여자가 24명 27예이었으며, 남자가 7명 8예이었다. 수술 당시 환자의 연령은 평균 55.7세(29-80세)이었다. Crowe³⁾분류법을 이용하여 비구이형성증을 분류하였다. 35예 중 Crowe 1형 이형성은 26예, 2형은 8예이었으며, Crowe 3형은 없었고 Crowe 4형은 1예이었다. 수술은 전 예에서 대퇴골 대전자의 절골술 없이 후외측 도달법을 이용하였다. Crowe 4형 1예에서는 외상으로 대퇴골 간부에 골절이 동반된 환자로 대퇴골 간부에서 4 cm 단축술을 시행한 후 슬관절을 통해 골수정을 이용하여 고정술을 시행 하였다.

전 예에서 무시멘트형 인공 삽입물을 사용하였으며, AML (Anatomic Medullary Locking, DePuy, USA) 3예, ABG (Anatomic Benoist Giraud, Howmedica, UK) 21예, Taperloc (Biomet, USA) 6예, Versys (Zimmer, Warsaw, USA) 2예, Wagner (Zimmer, Europe) 3예이었다. 비구컵은 50 mm부터 56 mm까지 사용하였으며, 전 예에서 28 mm 금속 골두를 사용하였다. 19예에서 비구컵 고정에 나사못을 사용하였다. 35예 중 7예에서 자가 대퇴골두를 이용하여 비구의 상방외측에 골 이식술을 시행하였는데 Crowe 1형에서 2예, 2형에서 5예이었다. Crowe 4형 1예를 제외하고 수술 후 2일부터 목발 보행을 시행하였으며 목발은 2-3개월 사용하였다.

수술 후 고관절 전후방 방사선 사진에서 비구컵의 외전각을 측정 하였으며, 비구컵과 비구골 사이의 접촉률을 구하기 위해 비구골과 접촉된 비구컵의 부위의 각도를 180°

로 나누어 백분율(%)로 표시하였다(Fig. 1). 자가골 이식을 시행한 7예는 비구컵과 이식골의 접촉범위를 백분율로 표시하였으며, 추시 방사선 사진에서 이식골의 골흡수 유무를 관찰하고 흡수율을 구하였다. 폴리에틸렌의 마모는 Livermore¹⁵⁾방법을 이용하였다. 임상적 결과는 해리스 고관절 점수를 이용하여 평가하였으며, 재치환술의 원인을 조사하였다.

결 과

수술 전 해리스 고관절 점수는 평균 55.1점이었으며, 최종 추시에서 평균 86.1점이었다. 비구컵의 외전각은 평균 46.1°이었으며 전염각은 평균 17.6°이었다. 비구컵과 비구골의 접촉률은 평균 87.6%이었으며, 5예에서 80%이하의 접촉률을 나타냈지만 70% 이하의 접촉률을 보인 예는 없었다. 대퇴골두를 이용하여 자가 골이식을 시행한 7예에서 이식골은 비구컵 표면의 평균 15%를 덮고 있었다. 최종 추시에서 골흡수는 자가골 이식을 시행한 7예 중 4예에서 관찰되었으며 그 중 2예에서는 50%이상의 골흡수가 발생하였다. 폴리에틸렌의 마모는 년 평균 0.28 mm이었다. 합병증은 탈구 3예, 대전자 골절 1예, 심부 감염 1예, 하지부동과 파행 1예이었다. 수술 중 발생한 대전자 골절은 강선 고정하였고, 탈구는 정복 후 외전 보조기를 착용하였으며, 심부 감염과 하지부동은 재치환술을 시행하였다.

재치환술은 12예(34.3%)에서 시행하였다. 재치환술은 Crowe 1형이 7예(26.9%), 2형이 5예(62.5%)이었다. 재치환술의 원인은 폴리에틸렌 라이너의 마모와 비구 골용해가 9예, 비구컵 해리 1예, 심부 감염 1예, 하지 부동과 파행 1예이었다. 비구 골용해와 비구컵 해리가 발생한 10예 중 ABG 비구컵을 사용한 8예는 골이식과 미세포말형 무시멘트형 비구컵을 이용하여 재치환술을 시행하였으나 AML 비구컵을 사용한 2예에서는 비구컵 재치환없이 골용해 부위의 소파와 동종골 이식을 시행한 후 폴리에틸렌 라이너를 교체하였다. 하지 부동이 발생한 1예는 대퇴골 삽입물의 재치환술을 시행하였다.

고 찰

고관절 이형성은 비교적 젊은 나이에 인공 관절 치환술을 필요로 하는 경우가 있다. 비구 이형성에서 실시하는 인공 관절 치환술은 대퇴골과 비구골에 골 결손 및 변형이 있고 연부 조직의 구축이 있어 수술에 많은 어려움이 있으며, 특히 Crowe 4형의 고도의 탈구에서는 심한 하지 단축과 연부 조직의 구축은 수술의 어려움과 높은 합병증을 가져온다^{4,16)}. Crowe 3형과 4형에서는 비구의 재건에 자가골 이식을 시행하거나 비구 내벽 절골술을 시행하여 비구

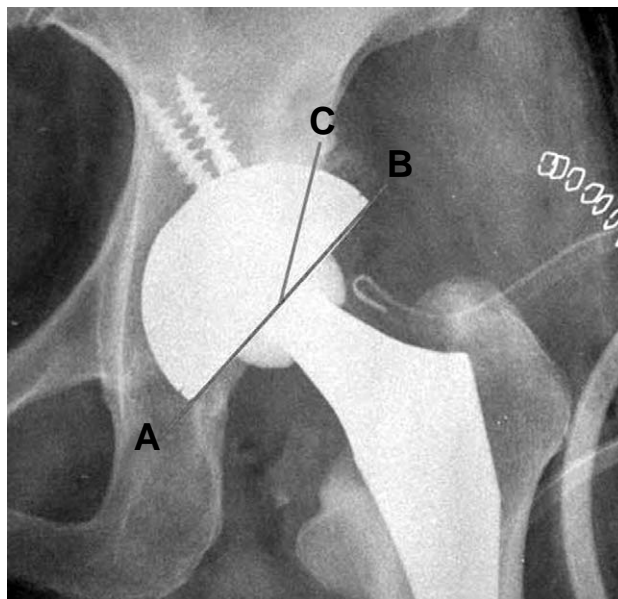


Fig. 1. Measurement of contact ratio between acetabular cup and bone. Angle between A and C are divided by 180° (line A-B).

컵을 의도적으로 ilioischial 선 내측까지 삽입하여 비구컵과 비구골의 접촉률을 증가시키는 방법을 사용한다. 그러나 변형이 심하지 않은 Crowe 1형과 2형에서는 일반적인 일차 인공 관절 치환술과 큰 차이 없이 시행할 수 있다. 저자들도 1형과 2형 전 예에서 대전자 절골술을 시행하지 않았으며 일반 인공 관절 치환술에서 시행하는 술식과 삽입물을 이용하였다. 그렇지만 변형이 심하지 않은 1형과 2형에서도 비구의 외전각과 전염각이 정상 범위를 벗어난 경우가 많이 있어 비구컵의 삽입 각도에 주의를 하여야 한다. 저자들의 연구에서 수술 전 비구 외전각이 평균 60° 이었으며 15예에서는 60° 이상이었다. 비구컵이 안전 범위 각도를 벗어나 삽입된 경우 수술 후 관절의 운동의 제한이나 탈구의 원인이 될 수 있으며, 장기 추사에서 폴리에틸렌의 마모의 원인이 되어 인공 관절의 장기 생존에도 영향을 줄 수 있다. 이러한 이유로 비구컵을 삽입할 때 외전각이 보통 $45 \pm 10^\circ$ (35° - 55°) 안전 범위 내에 삽입되도록 한다. 골 결손과 변형이 심하지 않은 1형과 2형의 비구 이형성 환자에서 인공 관절 치환술을 시행한 경우에서 가장 흔하게 발생하는 실수는 비구컵의 삽입에서 발생한다. 비구의 변형을 고려하지 않고 비구컵을 안전 범위 각도 내에 삽입 할 경우 비구컵과 비구 골의 접촉률이 감소하고, 반대로 비구컵과 비구의 접촉률이 증가 하면 비구컵의 외전각이 증가 하는 경우가 발생한다. 저자들의 연구에서 외전각이 안전 범위를 벗어난 경우가 7예(19.4%) 이었다. 비구를 확공 할 때 비구컵이 내측으로 충분하게 위치되어 안전범위 각도를 유지하며 비구골과 접촉률도 증가 시키도록 하여야 하는데 그렇지 못한 경우 안전 범위를 벗어나 비구컵을 삽입하고 비구컵과 비구골의 낮은 접촉률을 가져온다(Fig. 2).

고관절 이형성증에서 비구의 외측-상방에 골 결손이 발생하는데 자가 대퇴골 두를 이용하여 골이식을 하여 재건

할 수 있다. 대퇴골 두를 이용한 재건은 2개의 해면골 나사못을 이용하여 단단한 고정을 얻을 수 있으며 이식골은 대부분 비구와 골유합이 되어 좋은 결과를 얻을 수 있다. Yoo¹⁷⁾는 비구 이형성증에서 시행한 인공 관절 치환술에서 대퇴골두를 이용한 골이식 후 6년 추사에서 전 예에서 골유합을 얻었다고 하였다. 저자들도 7예에서 대퇴골 두를 이용하여 비구의 골결손 부위를 재건하였는데 전 예에서 골유합을 얻었다. 그러나 최종 추사에서 4예에서 골 흡수 소견이 관찰되었으며 2예에서는 50%이상의 골 흡수가 발생하였다. Yoo¹⁷⁾는 이식골의 흡수를 관찰할 수 없었다고 하였으나, Zlatić¹⁸⁾은 무시멘트형 비구컵을 이용한 인공 관절 치환술 후 53%에서 이식골의 흡수가 발생하였다고 하였다. 저자들의 연구에서 이식골은 비구컵의 평균 15%를 덮고 있었으며 비구컵과 비구의 접촉률이 70% 이상 이었다. 또 골이식을 한 예와 그렇지 않은 예 사이에서 임상적 및 방사선학적 결과에 차이가 없었으며, 비구컵의 헤리나 재치환율에도 영향을 주지 않았다. 그러나 골 흡수가 관찰된 4예 중 3예에서 재치환술을 시행하였는데 수술 소견상 이식골은 비구 골 결손 부위를 잘 재건하여 주고 있어서 재치환술시 비구컵의 고정에 큰 도움이 되었다. 그러므로 대퇴골두를 이용한 자자골 이식이 비구컵이 비구골에 의해 70%이상 덮인 경우에는 임상적 및 방사선학적 결과에 영향을 주지 않지만 비구 골결손 부위의 재건이 되어 재치환술에는 도움이 되는 것으로 생각되었다. Crowe³⁾와 Nousiainen¹⁹⁾도 대퇴골 두를 이용한 골이식은 재치환술이 필요한 경우 bone stock을 제공한다고 하였으며, 골이식 없이 재치환술을 시행할 수 있었다고 하였다.

고관절 이형성증에서 시행한 인공 관절 치환술은 높은 합병증과 재치환율이 보고되고 있는데 이는 이형성증의 정도에 따라 차이가 있다^{3,4,20)}. 특히 재치환율은 이형성증



Fig. 2. (A) The acetabular cup is inserted with a too vertical angle to get a good bony coverage. (B) But the acetabular cup of the left hip can have a good insertion angle and bony coverage by more medialization than that of the right cup.

의 정도와 사용한 삽입물의 종류에 따라 차이가 있다. Numair²¹⁾는 시멘트형 인공 관절 치환술을 시행하고 10년 추사에서 비구컵의 재치환율이 10%라고 하였으며, 이형성증의 정도에 따라 결과의 차이가 있다고 하였다. MacKenzie²²⁾는 시멘트형 인공 관절 치환술 후 16년 추사에서 32%의 비구컵 해리가 발생하였으며 10%의 재치환술을 시행하였다고 하였다. 그러나 무시멘트 비구컵을 사용한 인공 관절 치환술 추사에서 비구컵의 해리나 재치환술없이 좋은 임상적 및 방사선학적 결과들이 보고 되고 있다^{1,11,13)}. 저자들의 연구에서는 여러 종류의 무시멘트형 비구컵들이 사용되었다. 평균 8.6년 추사에서 12예(34.3%)의 비구컵에서 재치환술 하였다. 10예는 골융해와 비구컵 해리가 원인 이었는데 그 중 8예가 수산화인회석 이 피복된 ABG[®] 비구컵 이었다. ABG[®] 비구컵은 Crowe 1형에서 16예 사용하여 4예에서, 2형에서 5예 사용하여 4예에서 재치환술을 시행하였다. 사용한 비구컵의 종류별 증례가 적어 통계학적으로 비교할 수는 없지만 추시 기간이 AML[®] 비구컵보다 짧은 ABG[®] 비구컵에서 높은 재치환율을 나타낸 것은 응력에 약한 ABG[®] 비구컵이 이형성증에서 비구골로 덮이는 부분이 감소되어 더욱 증가된 응력에 의해 쉽게 해리가 발생된 것이 아닌가 생각된다. Bruzzone²³⁾와 Ohnsorge 등²⁴⁾의 보고에서도 비구이형성에서 ABG[®] 비구컵을 이용한 인공 고관절 치환술에서 높은 비구컵의 재치환율을 보였다. 물론 높은 폴리에틸렌의 마모로 인해 발생된 골융해가 해리의 직접적인 원인이 이었다. 수산화인회석 피복 ABG[®] 비구컵을 제외한 나머지 비구컵에서는 해리 소견이 없이 좋은 결과를 얻을 수 있어 고관절 이형성증에서 무시멘트형 비구컵의 사용을 적극 권유할 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

고관절 이형성증에서 무시멘트형 비구컵을 사용한 인공 고관절 전치환술에서 수산화인회석 피복 비구컵을 사용한 환자에서 높은 비구컵 재치환율을 나타냈다. 대퇴골두를 이용한 자가골 이식은 모두 골유합을 보였으나 추시 중 골흡수가 발생하였으며, 70%이상 비구골과 접촉된 비구컵에서는 임상적 및 방사선학적 결과에 영향을 주지는 않았다.

REFERENCES

1. Anderson MJ, Harris WH. Total hip arthroplasty with insertion of the acetabular component without cement in hips with total congenital dislocation or marked congenital dysplasia. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:347-54.
2. Charnley J, Feagin JA. Low-friction arthroplasty in

- congenital subluxation of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1973;91:98-113.
3. Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:15-23.
4. Garvin KL, Bowen MK, Salvati EA, Ranawat CS. Long-term results of total hip arthroplasty in congenital dislocation and dysplasia of the hip. A follow-up note. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:1348-54.
5. Wolfgang GL. Femoral head autografting with total hip arthroplasty for lateral acetabular dysplasia. A 12-year experience. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;255:173-85.
6. Shinar AA, Harris WH. Bulk structural autogenous grafts and allografts for reconstruction of the acetabulum in total hip arthroplasty. Sixteen-year-average follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:159-68.
7. Kobayashi S, Saito N, Nawata M, Horiuchi H, Iorio R, Takaoka K. Total hip arthroplasty with bulk femoral head autograft for acetabular reconstruction in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:615-21.
8. Iida H, Matsusue Y, Kawanabe K, Okumura H, Yamamuro T, Nakamura T. Cemented total hip arthroplasty with acetabular bone graft for developmental dysplasia. Long-term results and survivorship analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:176-84.
9. Ito H, Matsuno T, Minami A, Aoki Y. Intermediate-term results after hybrid total hip arthroplasty for the treatment of dysplastic hips. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:1725-32.
10. Kim M, Kadowaki T. High long-term survival of bulk femoral head autograft for acetabular reconstruction in cementless THA for developmental hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:1611-20.
11. Spangehl MJ, Berry DJ, Trousdale RT, Cabanela ME. Uncemented acetabular components with bulk femoral head autograft for acetabular reconstruction in developmental dysplasia of the hip: results at five to twelve years. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A:1484-89.
12. Rozkydal Z, Janíček P, Smíd Z. Total hip replacement with the CLS expansion shell and a structural femoral head autograft for patients with congenital hip disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:801-7.
13. Shetty AA, Sharma P, Singh S, Tindall A, Kumar SV, Rand C. Bulk femoral-head autografting in uncemented total hip arthroplasty for acetabular dysplasia: results at 8 to 11 years follow-up. *J Arthroplasty.* 2004;19:706-13.
14. Goto K, Akiyama H, Kawanabe K, So K, Morimoto T, Nakamura T. Long-term results of cemented total hip arthroplasty for dysplasia, with structural autograft fixed with poly-L-lactic acid screws. *J Arthroplasty.* 2009;24:1146-51.
15. Livermore J, Ilstrup D, Morrey B. Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:518-28.

16. Krych AJ, Howard JL, Trousdale RT, Cabanela ME, Berry DJ. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type-IV developmental dysplasia: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92 Suppl:176-87.
17. Cho CH, Yoo MC, Cho YJ, Lee YW, Kwon HG. Total hip replacement in unreduced hip dislocation. *J Korean Orthop Assoc.* 1999;34:17-22.
18. Marti RK, Schüller HM, Van Steijn MJ. Superolateral bone grafting for acetabular deficiency in primary total hip replacement and revision. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76:728-34.
19. Nousiainen MT, Maury AC, Alhoulei A, Backstein DJ, Gross AE. Long-term outcome of shelf grafts in total hip arthroplasty for developmental hip dysplasia. *Orthopedics.* 2009;32.Pii:Orthosupersite.com/view.asp?rID=42838.doi:10.3928/01477447-20090728-15.
20. Numair J, Joshi AB, Murphy JC, Porter ML, Hardinge K. Total hip arthroplasty for congenital dysplasia or dislocation of the hip. Survivorship analysis and long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:1352-60.
21. Howie CR, Ohly NE, Miller B. Cemented total hip arthroplasty with subtrochanteric osteotomy in dysplastic hips. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:3240-7.
22. Mackenzie JR, Kelly SS, Johnston RC. Total hip replacement for coxarthrosis secondary to congenital dysplasia and dislocation of the hip. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:55-61.
23. Bruzzone M, La Russa M, Garzaro G, et al. Long-term results of cementless anatomic total hip replacement in dysplastic hips. *Chir Organi Mov.* 2009;93:131-6.
24. Ohnsorge JA, Davis J, Maus U, Saklak M, Weisskopf M, Wirtz DC. Early polyethylene wear and excessive acetabular granuloma in an uncemented HA-coated total hip arthroplasty-midterm results of a prospective study. *HSS J.* 2006;2:114-20.

국문초록

고관절 이형성증에서 시행한 무시멘트형 인공 고관절 전치환술

김대희 · 임채현 · 안상호 · 김민욱 · 정영율

광주기독병원 정형외과

목적: 비구 이형성증 환자에서 무시멘트형 삽입물을 이용한 인공 고관절 전치환술을 시행하고 장기 추시하여 임상적 및 방사선학적 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 1990년 7월부터 2008년 5월까지 본원에서 비구 이형성증으로 인공 고관절 전치환술을 받은 환자 35명 39예 중 사망한 4명을 제외한 35예를 대상으로 하였다. 추시 기간은 평균 103.7개월 이었다. 여자가 24명 27예, 남자가 7명 8예 이었으며 평균 연령은 55.7세(29-80세) 이었다. Crowe 1형이 26예, 2형이 8예, 4형이 1예이었다. 술 후 방사선 사진에서 눈물 방울 선을 기준하여 비구컵의 삽입 위치와 각도를 측정하였으며, 비구골과 비구컵의 접촉률을 구하였다. 임상적 결과는 해리스 고관절 점수를 이용하였다. 삽입물의 생존율은 재치환을 기준으로 구하였다.

결과: 술 전 해리스 고관절 점수는 평균 55.1점이었으며, 최종 추시에서 평균 86.1점 이었다. 재치환술은 12예(33.3%)에서 시행하였으며, 10예에서 비구컵을 재치환 하였으며 2예에서는 폴리에틸렌 라이너 만 교체하였다.

결론: 고관절 이형성증에서 시행한 인공관절 치환술은 수산화인회석 피복 비구컵을 제외한 무시멘트형 비구컵은 비구골과 70%이상의 접촉률을 얻으면 좋은 임상적 및 방사선학적 결과를 얻었다.

색인단어: 무시멘트형 인공 고관절 전치환술, 비구 이형성증, 생존률