

이극성 반치환 성형술후 양극간의 운동에 관한 연구

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

박상원 · 변영수 · 최용경

— Abstract —

The Study of Motion of Two Components in Bipolar Hemiarthroplasty

Sang-Won Park, M.D., Young-Soo Byun, M.D., Yong-Kyung Choi, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,
Korea University Hospital, Seoul, Korea*

The bipolar hemiarthroplasty is one of the treatment methods of the avascular necrosis of the femoral head and the fracture of the femur neck. The mechanism of bipolar hemiarthroplasty is intended to distribute the forces at the site of the inner and outer articulation, and theoretically diminish acetabular wear and produce a painless arthroplasty. The authors analyzed motion of two components in 23 cases of the bipolar hemiarthroplasty, performed at the Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Hospital, between January, 1985 and January, 1993 with average 47 months follow up(range 24 to 84 months).

The results obtained were as follows :

1. In the motion of the two components, inner bearing motion was average 11.5 degrees(from 1 to 29 degrees) and outer bearing motion was average 21.4 degrees(from 3 to 45 degrees).
2. The inner bearing motion was highest at 12 months with average 16 degrees and outer bearing motion was lowest during the same period with average 15 degrees. During the follow up the inner bearing motion was decreased whereas outer bearing motion was increased.
3. The inner or outer bearing motion of bipolar component was no correlation with age, sex and clinical result.

Key Words : Bipolar hemiarthroplasty, Motion of two components.

※ 통신저자 : 박 상 원

서울시 성북구 안암동 5가 126-1

고려대학교 안암병원 정형외과

※ 본 논문의 요지는 1994년 제38차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

서 론

과거 전위된 대퇴 경부 골절이나 불유합된 대퇴 경부 골절, 대퇴 골두 무혈성 괴사의 치료로는 uni-polar prosthesis가 일반적으로 사용되었으나, 비구 연골의 마모, 점진적인 비구내 돌출등 합병증이 발생하였다. 이와 같은 문제점 해결을 위해 1974년 Bateman과 Gilberty는 인공 골두에 가해지는 힘을 내극과 외극으로 분산시킴으로서 저 마찰 인공성 형술을 기조로 하는 이극성 반치환술이 도입되었으며, 양극간의 운동에 대해서 많은 연구가 보고되고 있다.^{3, 4, 6, 10, 18)}

현재 이극성 반치환술은 대퇴 경부 골절이나 조기 대퇴 골두 무혈성 괴사의 치료에 이용되는 술식으로, 대퇴 경부 골절에서는 정복이 불가능하고 유지가 어려운 골절이나, 내고정이 실패한 경우, 수상후 3주이상 진단이 지연된 경우와 병적골절, 골절이전에 고관절의 병변이 동반된 경우와 조절할 수 없는 경련성 질환과 정신과적인 문제가 있을 때 이용되고 있다.

저자들은 1985년 1월부터 1993년 1월까지 고려대학교 의과대학 부속 안암병원 정형외과에서 이극성 반치환술 시행후 24개월 이상 추시가 가능하였던 23례에 대해서 임상적 결과 및 양극간의 운동에 대해 분석하여 그 결과를 문헌과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1985년 1월부터 1993년 1월까지 고려대학교 부속 병원 정형외과에서 이극성 반치환술 시행후 최저 24개월, 최고 84개월 평균 47개월 추시가 가능하였던 23례를 대상으로 하였다.

1. 연령 및 성별분포

환자의 연령은 22세부터 71세로 평균 43.5세였으며 41세부터 60세사이가 11례(48%)로 가장 많았다. 남녀 성비는 남성이 18례, 여성이 5례로 3.4:1이었다.

2. 원인

원인별 분석으로는 특발성 대퇴 골두 무혈성 괴사

가 15례(65%)였으며, 알콜에 의한 무혈성 괴사가 5례(22%), 스테로이드에 의한 무혈성 괴사가 2례(9%), 대퇴 경부골절이 1례였다.

3. 대퇴 Stem 및 의두의 크기

사용된 prosthesis는 Harris-Galante stem type I이 16례(70%), Multilock stem이 7례(30%)였고, 사용된 stem의 직경은 10mm에서 16mm였으며, head의 직경은 28mm가 21례(91%), 22mm가 2례였고, 이극성 골두의 크기는 42mm에서 53mm가 사용되었다(Table 1, 2).

4. 양극간의 운동에 대한 측정방법

양극간의 운동 범위 측정은 체중부하가 없는 상태에서 최대의 외전 및 내전 전후면 방사선 촬영후

Table 1. Size of femoral head

Size	Male	Female	Total
22mm			
Medium neck		2	2
28mm			
Short neck	1		1
Medium neck	15	3	18
Long neck	1	1	2
Total	17	5	23

Table 2. Size of the bipolar component and femoral head

	Femoral head	22mm	28mm
Bipolar component			
42mm		2	
44mm			1
45mm			1
46mm			1
47mm			1
48mm			2
49mm			4
50mm			1
51mm			3
52mm			4
53mm			3
Total		2	21

Bochner등⁴⁾에 의해 기술된 방법을 이용하였다.

측정방법은 양측 좌골의 하단을 연결한 선을 보조선으로 정한후 보조선과 cup이 외전시 이루는 각 A 및 내전시 이루는 각 A'의 차이가 외극에서 일어난 운동량을 나타내며, 외전시 대퇴골 간부 증앙을 지나는 선과 기준선이 이루는 각 B와 내전시 이루는 각 B'의 차이가 총운동량을 나타내며, 총운동량에서 외극의 운동량을 빼면 내극 운동량으로 정하였다 (Fig. 1A, B).

5. 임상적 평가

임상적 평가는 Harris¹²⁾방법을 이용하였으며 Harris hip score는 수술전 평균 63점에서 수술후 평균 94점으로 31점 향상되었고, Excellent 22례, Fair 1례였다.

6. 방사선학적 평가

대퇴 Stem의 안정성은 Engh등⁹⁾의 분류에 의해 19례에서 Optimal stability, 4례에서 Suboptimal stability를 나타냈다.

Stress방패는 Engh등⁹⁾의 분류에 의해 Grade I 6례, Grade II 17례였다.

결 과

1. 양극간의 운동변화

내극운동은 최저 1도에서 최고 22도로 평균 11.5도였고, 외극운동은 최저 3도에서 최고 46도로 평균 21.4도였다.

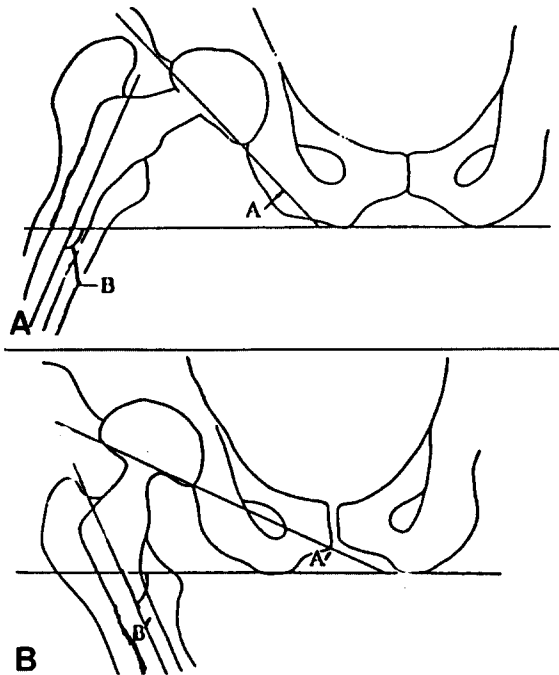


Fig. 1A-B. Measuring method of the motion of two components in the maximal abduction(1-A) and adduction(1-B) by Bochner et al method⁴⁾.

Angle A is defined by the intersection of a line drawn tangential to the most inferior aspects of the ischia with a line drawn along the inferior margin of the acetabular component.

Angle B is defined by the intersection of the ischial reference line with a line drawn along the center of the long axis of the femoral stem.

B-B' : Total amount motion

A-A' : Outer bearing motion

Total amount motion - outer bearing motion = Inner bearing motion

2. 연령에 따른 양극간의 운동변화

연령에 따른 내극운동의 변화는 61세이상의 연령에서 평균 3.3도로 가장 작았고, 31세에서 40세 사이가 17.4도로 가장 많았으며, 외극 운동의 경우 21세부터 30세 사이가 18.5도로 가장 낮았으며 61세 이상의 연령에서 26도로 가장 높았으나, 연령과 양극간의 운동변화와는 특이한 상관관계는 없었다 (Table 3) ($P>0.05$).

3. 성별에 따른 양극간의 운동변화

남성에서 내극 운동은 평균 14.6도(1도-29도)였고, 외극 운동은 22.2도(3도-46도)였다. 여성의 경우 내극 운동은 6.2도(1도-16도), 외극 운동은 18.8도(8도-33도)를 보였으며, 성별과 양극간의 운동과는 연관성이 없었다($P>0.05$).

4. 추시기간과 양극간의 운동변화

내극 운동의 경우 추시기간이 길어짐에 따라 운동범위의 감소를 보였고, 외극 운동은 이와 반대로 추시기간이 길어짐에 따라 증가를 보였으나 총 운동량에는 별차이가 없었다(Table 4) ($P<0.05$).

Table 3. Average bipolar motion(degree) according to age distribution

Age (No. of cases)	Inner bearing motion	Outer bearing motion
21 - 30(4)	5.5	18.5
31 - 40(5)	17.4	21.4
41 - 50(7)	9.7	19
51 - 60(4)	16.8	25.2
>60(3)	3.3	26

Table 4. Average bipolar motion(degree) according to follow up duration

Duration (No. of cases)	Inner bearing motion	Outer bearing motion	Total motion
12 months(23)	16	15	31
24 months(23)	12.8	18.6	31.4
36 months(18)	8.7	24	32.7
48 months(14)	3.5	25.5	29
>60 months(8)	3	27	30

5. Harris-hip score와 양극간의 운동과의 관계

Harris-hip score가 수술후 96점 이상이었던 9례에서 내극 운동은 평균 14.2점이었으며 외극 운동은 평균 17.8점이었고, 90점에서 95점사이의 12례에서는 내극 운동은 평균 10.3이었으며 외극 운동은 평균 24.5점을 보였다. 70점에서 79점사이의 1례에서는 내극 운동은 2점, 외극 운동은 14점을 보였으며 Harris-Hip score와 양극간의 운동과는 별다른 상관관계가 없었다(Table 5) ($P>0.05$).

6. 대퇴 Stem의 안정도와 양극간의 운동과의 관계

Optimal stability를 얻은 19례에서 내극운동은 최저 1도에서 최고 29도로 평균 11.6도였고, 외극운동의 경우 최저 3도에서 최고 46도로 평균 23.5도였으며, suboptimal stability를 보인 4례에서는 내극 운동의 경우 최저 2도에서 최고 21도로 평균 10.8도였고 외극운동의 경우 최저 10도에서 최고 19도로 평균 13.8도를 보였으나, 대퇴 stem의 안정도와 양극간의 운동과는 상관관계가 없었다($P>0.05$).

증 례 보 고

증례 1

28세 여자환자 양측 고관절에 Ficat-Arlet stage

Table 5. Average bipolar motion according to the Harris-hip score

Bipolar motion (degree)	Harris-hip score(Point)			Total
	>96	90-95	70-79	
Inner bearing motion				
<10	(4)	(8)	(1)	(13)
11-20	(1)	(3)		(4)
21-30	(4)	(2)		(6)
Average	14.2	10.3	2	11.5
Outer bearing motion				
<10	(4)	(1)		(5)
11-20	(1)	(4)	(1)	(6)
21-30	(2)	(6)		(8)
>31	(2)	(2)		(4)
Average	17.8	24.5	14	21.4

() : No. of cases

Ⅲ의 무혈성 괴사로 이극성 반치환술을 시행하였다. 술후 48개월된 우측 고관절은 내극운동 2도, 외극운동 25도, 술후 50개월된 좌측 고관절은 내극운동 8도, 외극운동 16도를 보여주고 있다(Fig. 2A, B).

술후 52개월된 우측 고관절은 내극운동 6도, 외극운동 25도, 술후 57개월된 좌측 고관절은 내극운동 2도, 외극운동 25도를 보여주고 있다(Fig. 3A, B).

증례 2

42세 남자환자 양측 고관절에 Ficat-Arlet stage Ⅲ의 무혈성 괴사로 이극성 반치환술을 시행하였다.

Moore와 Thompson에 의해 단극성 대퇴 골두 치환술이 1950년대에 보급되어 전이된 대퇴 경부 골

고 찰

Fig. 2. A 28 years old female patient who had been operated for avascular necrosis on both hip. Radiograph of both hip showing postoperative 48 months in right side and postoperative 50 months in left side. In the motion of two component, inner bearing motion was 2 degrees (right) and 8 degrees(left), outer bearing motion was 25 degrees(right) and 16 degrees(left).
2-A : Full abduction radiograph
2-B : Full adduction radiograph

절 및 골절 후 불유합, 대퇴 골두 무혈성 괴사의 치료로 이용되기 시작하였으나, 비구 연골 마모에 의한 동통 및 비구컵 골반내 돌출등의 합병증^{5, 11, 13, 15)}이 대두된 이래로 이와같은 단점을 보완하기 위해 1974년 Bateman과 Gilberty에 의해 Moore의 대퇴골두 인공치환술과 고관절 전치환술의 중간 단계로 금속성 비구컵과 snap-fit socket을 가진 대퇴골두를 갖는 이극성 반치환술이 고안되었다. 이것의 작용기전

은 외극(비극과 금속컵 사이)과 내극(인공대퇴 골두와 polyethylene socket 사이)을 가져 인공골두에 가해지는 힘을 내극과 외극으로 분산시키며, 낮은 마찰력으로 인해 대부분의 운동이 내극에서 일어나게 하고, 비구컵이 비구골에 고정되어 있지 않음으로, 비구 연골과 금속컵 사이의 마찰을 작게하여 비구컵의 골반내 돌출이나 전이등을 감소시키는데 있다^{1, 4, 10)}.

Fig. 3. A 42 years old male patient who had been operated for avascular necrosis on both hip. Radiograph of both hip showing postoperative 52 months in right side and postoperative 57 months in left side. In the motion of two component, inner bearing motion was 6 degrees (right) and 2 degrees(left), outer bearing motion was 25 degrees(right) and 25 degrees(left).

3-A : Full abduction radiograph

3-B : Full adduction radiograph

최근들어 bipolar cup의 디자인으로는 금속및 폴리에틸렌 cup의 축을 편심성으로 하여, 금속컵이 내측보다는 외측으로 편향되게 함으로 내반위 고정을 피하고 골두와 cup의 충돌을 방지하여, polyethylen-bearing insert의 골절이나 탈구를 피할 수 있게 고안되었다.

이극성 반치환술 도입후 단극성 대퇴 골두 치환술과의 임상적 결과에 대해 연구가 활발하게 이루어졌고, 초기 보고에 의하면 술후 유병률및 사망률에 있어서 유의한 차이는 없었다고 보고되고 있다^{2,3,4,7,14,17}.

저자들의 임상적 결과로는, 대퇴 골두 탈구및 대퇴 골두의 골반내 돌출, 대퇴 stem헤리, 술후 감염 등의 유병률및 사망률 발생은 없었으며, Harris-hip score는 수술전 평균 63점에서 수술후 평균 94점으로 31점 증가했고, Excellent 22례, Fair 4례를 보였으며, 대퇴스텝 안정성은 optimal stability 19례, suboptimal stability 4례였고, stress방패의 경우 Grade II 17례, Grade I 6례였다.

이극성 반치환술에서 내극및 외극운동에 대한 연구는 서로 상반되는 결과가 보고되고 있다^{1,4,8,16,18,19}. Drinker와 Murray⁷는 젊은층의 무혈성괴사에서 내극운동은 적고 또한 체중부하및 시간이 경과할 수록 감소한다고 주장하였고, Langan¹⁶은 수술후 1년 후에는 내극 운동성이 없어진다고 보고하였으며, Verberne¹⁹는 술후 내극운동의 빠른 감소가 일어나서 3개월이 지나면 내극운동이 소실되는 것으로 보고하였다. 이에 반하여 Gilberty¹⁰는 술후 대개의 운동이 내극에서 일어난다고 보고하였으며, Phillips¹⁸는 양극간의 운동에서 외극운동이 주운동이라고 보고하였고, 질환별로는 관절염 환자에서는 내극운동이 주운동, 골절환자에서는 외극운동이 주운동이라고 질환에 따른 운동의 차이를 보고하였다. 대퇴 경부 골절환자에서 Bochner 등⁴은 양극 모두에서 운동이 일어나며, 술후 2년이 경과하여도 양극운동은 존재하고 추시기간이 길어짐에 따라 외극운동이 증가한다고 보고하였으며, 유 등¹¹은 양극 모두에서 운동이 일어나나, 외극운동이 주운동이며, 수술후 시간이 경과하여도 운동량이나 운동양상에는 큰 변화가 없으나, Harris-hip score가 높을 수록 운동량이 크다고 보고하였다. 조 등²은 positive eccentricity가 없는 bicentric cup에서는 평균 48.5개월

추시에서 50%에서만 양극운동이 있었고, 외극운동량이 내극운동량보다 많았으며, positive eccentricity가 있는 Polar cup에서는 평균 22.3개월 추시에서 98%에서 양극운동이 있었다고 하였다. 또한 Harris hip score가 높을 수록, 대퇴골두의 크기가 32mm에서 평균 운동량이 더 크다고 하였다.

저자들의 연구에서는 이극성 반치환술에서 내극및 외극운동은 환자의 연령, 성별, 대퇴 stem의 안정성 및 임상적 결과와는 상관관계가 없었으나, 추시기간과는 관계가 있었다. 즉 추시기간이 길수록 내극운동은 감소되고 반대로 외극운동은 증가되었으며 5년 이상이 경과해도 내극운동이 일어남을 알 수 있었다. 그러나 총 운동량은 추시기간에 따라 변화를 관찰할 수 없었다. 대퇴골두 크기와 운동량과의 관계는 2례를 제외하고 21례가 28mm 대퇴골두여서 비교분석을 하지 않았다. 이극성 반치환술의 경우 시간이 경과함에 따라 외극운동이 증가되는 양상을 보임으로서, 시간이 경과할 수록 단극성 반치환술과 마찬가지로 비구연골의 마모나 비구내 돌출등의 합병증이 발생할 수 있다는 것을 추정할 수 있었다.

요 약

이극성 반치환술은 대퇴골두 무혈성 괴사와 대퇴골 경부골절이 많이 이용되는 수술적 방법으로 고관절에 가해지는 힘을 내측및 외측 관절면에 분산시켜 비구연골의 마모를 감소시킴으로서 무통성의 관절성형술을 얻는데 있다.

저자들은 1985년 1월부터 1993년 1월까지 고려대학교 의과대학 정형외과학 교실에서 이극성 반치환술을 시행한 환자중 평균 47개월(24개월-84개월) 추시가 가능하였던 23명의 환자를 대상으로 양극간의 운동을 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 양극간의 운동은 내극의 경우 평균 11.5도(1도-29도), 외극의 경우 평균 21.4도(3도-45도)로서 외극운동이 더 많았다.
2. 추시기간에 따른 내극운동은 12개월에 평균 16도로 가장 많았고 추시기간이 경과함에 따라 감소되는 소견을 보였으며, 외극운동은 12개월에 평균 16도로서 가장 적었고 내극운동과는 반대로 시간이 경과함에 따라 증가되는 소견을 보였으나 총 운동량에는 큰 변화를 보이지 않았다.

3. 연령과 성별, 대퇴 stem의 안정도 및 임상적 결과와 양극간의 운동과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

REFERENCES

- 1) 유충일, 서정택, 서근택, 김웅진, 장재원 : Bipolar Endoprosthesis의 Motion에 관한 연구. *대한정형외과학회지*, 27:588-597, 1992.
- 2) 조덕연, 이종명, 최복식, 김기용 : Bipolar Endoprosthesis의 양극간의 Motion에 관한 분석. *대한고관절학회지*, 1-1:17-25, 1989.
- 3) **Barmada R and Siegel IM** : Postoperative separation of the femoral and acetabular components of a single-assembly total hip(Bateman) replacement. *J Bone Joint Surg*, 61-A:777-778, 1979.
- 4) **Bochner RM, Pellicci PM and Lyden JP** : Bipolar hemiarthroplasty for fracture of the femoral neck. *J Bone Joint Surg*, 70-A:1001-1010, 1988.
- 5) **D'arcy and Devas M** : Treatment of fractures of the femoral neck by replacement with the Thompson prosthesis. *J Bone Joint Surg*, 58-B:279-286, 1976.
- 6) **Devas M and Hinves B** : Prevention of acetabular erosion after hemiarthroplasty for fractured neck of femur. *J Bone Joint Surg*, 65-B:548-551, 1983.
- 7) **Drinker H and Murray WR** : The universal proximal femoral endoprosthesis. *J Bone Joint Surg*, 61-A:1167-1174, 1979.
- 8) **Engh CA, Bobyn JD, and Glassmann AH** : Porous coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding and clinical results. *J Bone Joint Surg*, 69-B:45-55, 1987.
- 9) **Engh CA, Glassmann AH, Griffin WL, and Mayer TG** : Results of cementless revision for failed cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 235:91-110, 1988.
- 10) **Gilberty RP** : Hemiarthroplasty of the hip using a low-friction bipolar endoprosthesis. *Clin Orthop*, 175:86-92, 1983.
- 11) **Gingras MB, Clarke J and Evarts M** : Prosthetic replacement in femoral neck fractures. *Clin Orthop*, 152:147-157, 1980.
- 12) **Harris WH** : Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fracture treatment by mold arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 51-A:737-755, 1969.
- 13) **Hunter GA** : Should we abandon primary prosthetic replacement for fresh displaced fractures of the neck of the femur? *Clin Orthop*, 152:158-161, 1980.
- 14) **Jhonson JTH and Crothers O** : Nailing verse prosthesis for femoral-neck fractures. *J Bone Joint Surg*, 57-A:686-692, 1975.
- 15) **Kwon DC and Cruess RL** : A retrospective study of Moore and Thompson hemiarthroplasty. *Clin Orthop*, 169:179-185, 1982.
- 16) **Langan P** : The Gilberty bipolar prosthesis. *Clin Orthop*, 141:169-175, 1979.
- 17) **Long JW and Knight W** : Bateman UPF prosthesis in fractures of the femoral neck. *Clin Orthop*, 152:198-201, 1980.
- 18) **Phillips TW** : The Bateman bipolar femoral head replacement. A fluoroscopic study of movement over four-year period. *J Bone Joint Surg*, 69-B:761-764, 1987.
- 19) **Verberne GHM** : A femoral head prosthesis with a built-in joint. *J Bone Joint Surg*, 65-B:544-547, 1983.