

고도 굴곡형과 비고도 굴곡형 슬관절 전치환술의 추시결과 비교연구

문정석 · 유건식* · 하철원

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실, 울산중앙병원 정형외과*

A Comparative Study between High-Flex and Non High-Flex Total Knee Arthroplasty

Jeong-Seok Moon, M.D., Kun-Sik Yu, M.D.*, and Chul-Won Ha, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, School of Medicine, Sungkyunkwan University Seoul, Ulsan Central Hospital*, Ulsan, Korea

Purpose: The purpose of this study was to compare the clinical results of a high-flex design (Scorpioflex®, Stryker) in total knee arthroplasty with those of a non-high-flex design (Scorpio® PS type, Stryker).

Materials and Methods: Fifty-two knees with at least 120 degrees of further flexion preoperatively underwent total knee arthroplasty. Of the 52 knees, there were 35 knees in the high-flex design (HF group) and 17 knees in the non high-flex design (non-HF group). The clinical results were evaluated by postoperative further flexion at 3 months, 6 months, 1 year, 2 years and 3 years, as well as by Delta flexion, which means postoperative flexion improvement. The Knee Society Score and X-rays were evaluated preoperatively and at the 3-year follow-up.

Results: The HF group showed significantly greater flexion than the non-HF group at 3 months postoperatively ($p=0.000$). The delta flexion was also greater in the HF group at 3 months postoperatively ($p=0.000$). The Knee Society Score and X-rays were similar in the two groups at the final follow-up ($p>0.05$).

Conclusion: High-flex total knee arthroplasty appears to facilitate greater flexion in the first 3 months postoperatively, but there is no significant difference between both groups with regard to the range of motion, clinical and radiographic variables after 3 months.

Key Words: Knee, High-flex design, Total knee arthroplasty

서 론

슬관절 전치환술 시행 후의 환자 만족도는 슬관절 동통 감소뿐 아니라, 관절 운동 범위가 매우 중요하다^{1,5)}. 기존의 슬관절 전치환술 후 관절 운동 범위는 많은 연구에서 100°에서 110° 내외로 보고하였다^{8,11,12,15)}. 그러나 좌식 생활을 하는 동양인에서는 양반 다리를 하기 위해서는 120° 이상, 무릎 꿇어앉는 자세를 하기 위해서는 135° 이상의 슬관절 굴곡이 필요하며²⁾, Yamazaki 등¹⁶⁾은 수술 후 슬관절 운동 범위는 동양인에게 더욱 중요하다고 하였

다. 고도굴곡을 필요로 하는 생활양식으로 인해 관절 운동 범위에 대한 환자들의 관심이 높아지면서 국내에서도 고도 굴곡이 가능한 슬관절 전치환술을 시행하고 있으며 최근들어 고도 굴곡형 슬관절 치환술의 임상결과가 보고 되고 있다^{6,9)}.

저자들은 고도 굴곡형 인공 슬관절 치환물과 비고도 굴곡형 인공 슬관절 치환물을 시행받은 환자들의 수술 후 임상결과를 비교하고자 하였다.

통신저자 : 하 철 원

서울시 강남구 일원동 50번지
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과
TEL: 02-3410-0275 · FAX: 02-3410-0061
E-mail: hacw@smc.samsung.co.kr

Address reprint requests to

Chul-Won Ha, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, School of Medicine, Sungkyunkwan University, 50, Ilwong-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-710, Korea
Tel: +82-2-3410-0275, Fax: +82-2-3410-0061
E-mail: hacw@smc.samsung.co.kr

대상 및 방법

본원에서 슬관절 전치환술을 시행받은 환자 중 수술 전 후속 굴곡이 120도 이상이고, 수술 후 3개월, 6개월, 1년, 2년, 3년에 정기적인 추시가 가능했던 39명 52슬관절을 대상으로 하였다.

고도 굴곡형 기기(Scorpioflex[®], Stryker, Mahwah, NJ, USA)를 사용하여 수술 한 슬관절 전치환술 환자군(고도 굴곡군)은 27명 35슬관절이었고, 비고도 굴곡형 기기(Scorpio[®] PS type, Stryker, Mahwah, NJ, USA)를 사용하여 수술 한 슬관절 전치환술 환자군(비고도 굴곡군)은 12명 17슬관절이었다. 원인 질환은 전례에서 퇴행성 슬관절염이었다.

수술은 동일한 술자에 의해 전 예에서 표준적인 내측 슬개주위 도달법(standard medial parapatellar approach)을 시행하여 후방 십자인대 대체형으로 시술하였다. 슬개골은 치환하지 않았으며 골극이 형성된 경우는 골극 제거술을 시행하였다. 외측 슬개지대 이완술은 압박 지혈대를 한 상태에서 'towel clip technique'에 의해 결정하였는데, 이완술을 시행한 예는 없었다. 수술 후 2일째 배액관을 제거하고 지속적 수동적 슬관절 운동(continuous passive motion), 대퇴사두근 강화 운동, 하지 직거상 운동, 능동적 슬관절 굴곡 운동 및 보행기를 이용한 보행등을 시행하였다.

수술 후 3개월, 6개월, 1년, 2년, 3년에 외래 추시 관찰을 통해 단순 방사선 검사와 임상적인 평가를 실시하였다. 전례에서 추시 중 합병증은 없었다. 환자의 수술 전후의 관절 운동 범위 계측은 동일 술자에 의해 시행되었고 환자가 통증을 느끼지 않거나 경미한 통증을 느끼는 정도까지 슬관절을 충분히 신전 및 굴곡 시킨 후 각도기(goniometer)를 이용하여 슬관절 외측에서 한쪽 끝은 대퇴골 외상과에서 대퇴골 대전자 침단을 연결하는 선을 참고하였고, 다른 한쪽은 대퇴골 외상과에서 비골 외과 침단을 연결하는 선을 참고하여 측정하였다. 수술 전과 수술 후 3개월, 6개월, 1년, 2년, 3년의 후속 굴곡 각도와 수술 전과 비교하여 후속 굴곡의 호전 정도인 Delta 굴곡 각도를 측정하여 고도 굴곡군과 비고도 굴곡군을 비교하였다. 임상적 평가는 미국 슬관절 학회의 평가 기준에 따라 수술 전과 수술 후 3년의 슬관절 점수(Knee Society Knee Score)와 슬관절 기능 점수(Knee Society Knee Function Score)를 각각 구하여 비교하였다⁸⁾. 방사선학적 평

가는 술 전 전후면상 대퇴-경골각과 술 후 3년의 전후면상 대퇴-경골각, 측면상 경골 후방경사각, Merchant상 슬개골 경사각 및 congruence 각을 구하였다. 또한 술 후 치환물 주위 골융해 및 치환물의 해리를 관찰하였다.

양 군 간의 비교분석을 위해 측정된 요소들은 술 전 및 술 후 인자로 나누었다.

술 전 인자는 나이, 체질량 지수, 굴곡구축과 후속굴곡 각도, 방사선상 대퇴-경골각, Knee Society 점수를 측정하였다. 술 후 인자는 후속굴곡 및 Delta굴곡 각도, Knee Society 점수, 전후면상 대퇴-경골각, 측면상 경골 후방 경사각, Merchant상 슬개골 경사각 및 슬개골 congruence 각을 측정하였다.

각 인자들과 술 후 후속굴곡 각도가 연관성이 있는지를 통계학적으로 분석하였다. 우선 술 후 후속굴곡각도에 대한 단변량 분석으로 치환물 형태에 따라 술 후 후속굴곡 각도가 다른지를 정규성 검정 결과에 따라 비모수방법인 Mann-Whitney test와 모수방법인 student t-test를 사용하여 분석하였다. 또한 Spearman 편상관 분석을 통해 다른 변수들의 수준이 일정할 때 치환물 형태 이외에 술 후 후속굴곡각도에 유의한 영향을 주는 인자가 있는지를 알아보았다. 통계학적 분석은 SAS 8.2 프로그램을 이용하였고, 유의성의 기준은 p값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

결 과

수술 당시 고도 굴곡군의 평균 나이는 66.9 ± 6.1 세였고 비고도 굴곡군의 평균 나이는 71.9 ± 6.4 세로 비고도 굴곡군의 나이가 더 많았다($p=0.009$). 성별은 고도 굴곡군에서 남자가 2예, 여자가 33예, 비고도 굴곡군에서 남자가 1예, 여자가 16예였다. 평균 체질량 지수(body mass index)는 고도 굴곡군이 28.6 ± 4.0 , 비고도 굴곡군이 28.5 ± 4.6 로 양 군 간 차이가 없었다($p=0.972$).

수술 전 굴곡 구축은 고도 굴곡군이 평균 14.2 ± 7.8 도, 비고도 굴곡군이 평균 19.0 ± 12.8 도로 양 군 간 차이가 없었으며($p=0.449$), 후속 굴곡은 고도 굴곡군이 평균 129.8 ± 7.0 도, 비고도 굴곡군이 평균 127.9 ± 5.4 도로 양 군 간 차이는 없었다($p=0.777$). 수술 전 전후면 영상에서 대퇴-경골각은 고도 굴곡군이 내반 5.9 ± 6.1 도, 비고도 굴곡군이 내반 4.6 ± 4.6 도로 양 군 간 차이가 없었다($p=0.435$)(Table 1).

Table 1. A Comparison of the Preoperative Variables between the High-flex and Non High-flex Total Knee Arthroplasty Groups

Preoperative variables	High-flex group	Non high-flex group	p-value
Age (years)	66.9±6.1	71.9±6.4	0.009
BMI	28.6±4.0	28.5±4.6	0.972
Flexion contracture (°)	14.2±7.8	19.0±12.8	0.449
Further flexion (°)	129.8±7.0	127.9±5.4	0.777
T-F* varus angle (°)	5.9±6.1	4.6±4.6	0.435
KSKS†	56.4±12.6	56.5±9.8	0.855
KSFS‡	47.0±10.3	47.5±9.4	0.801

*T-F, tibio-femoral; † KSKS, Knee Society Knee Score; ‡ KSFS, Knee Society Function Score.

Table 2. Comparison of the Further Flexion between the High-flex and Non High-flex Total Knee Arthroplasty Groups

Further flexion	HF-TKA (°)* (mean±SD)	NHF-TKA (°)† (mean±SD)	p-value
Preoperative	129.8±7.0	127.9±5.4	0.449
Postoperative			
3 months	129.2±12.4	110.8±13.1	0.000
6 months	128.8±10.7	119.2±16.2	0.119
1 year	130.7±11.4	120.8±13.3	0.054
2 years	127.3±11.9	121.7±10.9	0.089
3 years	126.0±14.2	121.3±10.5	0.177

*HF-TKA, high flex-total knee arthroplasty; † NHF-TKA, non high flex-total knee arthroplasty.

수술 후 고도 굴곡군의 평균 후속 굴곡은 3개월째 129.2도(범위, 100–150도), 6개월째 128.9도(범위, 100–140도), 1년째 130.7도(범위, 90–150도), 2년째 127.3도(범위, 80–140도), 3년째 126.0도(범위, 75–150도)로 측정되었으며, 비고도 굴곡군의 평균 후속 굴곡은 3개월째 110.8도(범위, 90–130도), 6개월째 119.2도(범위, 90–140도), 1년째 120.8도(범위, 100–140도), 2년째 121.7도(범위, 100–135도), 3년째 121.3도(범위, 100–135도)로 측정되었다. 양 군을 비교한 결과 수술 후 3개월에 고도 굴곡군이 더 많은 후속 굴곡 각도를 보였다($p=0.000$). 이후에는 양 군이 차이가 없었다(Table 2). Delta 굴곡은 수술 후 3개월째 고도 굴곡군이 비고도 굴곡군에 비해 더 많은 후속굴곡의 호전을 보였다($p=0.000$). 이후에는 양 군이 차이가 없었다(Table 3).

Knee Society 슬관절 점수 및 슬관절 기능 점수를 비교한 결과 수술 전 고도 굴곡군에서 평균 56.4±12.6점 및 47.0±10.3점, 비고도 굴곡군에서 평균 56.5±9.8점

Table 3. Comparison of the Delta Flexion between the High-flex and Non High-flex Total Knee Arthroplasty Groups

Delta flexion	HF-TKA (°)* (mean±SD)	NHF-TKA (°)† (mean±SD)	p-value
Postoperative			
3 months	-1.6±13.0	-18.0±13.6	0.000
6 months	-1.3±12.7	-9.6±18.6	0.209
1 year	0.7±12.6	-6.8±14.5	0.078
2 years	-2.5±12.7	-6.3±13.2	0.291
3 years	-3.8±14.5	-6.7±12.7	0.375

*HF-TKA, high flex-total knee arthroplasty; † NHF-TKA, non high flex-total knee arthroplasty.

Table 4. A Comparison of the Postoperative Variables between the High-flex and Non High-flex Total Knee Arthroplasty Groups at the Final Follow-up

Postoperative variables	High-flex group	Non high-flex group	p-value
Further flexion (°)	126.0±14.2	121.3±10.5	0.177
Delta flexion (°)	-3.8±14.5	-6.7±12.7	0.375
T-F* valgus angle (°)	5.4±2.3	5.7±1.8	0.652
Tibial posterior slope (°)	8.0±1.7	7.4±2.4	0.274
Patellar tilt angle (°)	10.9±4.5	10.0±4.3	0.502
Patellar congruence angle (°)	-2.4±13.7	1.3±8.9	0.318
KSKS†	86.4±5.1	87.7±5.0	0.557
KSFS‡	90.1±10.4	82.6±14.2	0.050

*T-F, tibio-femoral; † KSKS, Knee Society Knee Score; ‡ KSFS, Knee Society Function Score.

및 47.5±9.4점으로 차이가 없었고($p=0.855$ 및 $p=0.801$)(Table 3), 수술 후 3년째 고도 굴곡군에서 평균 86.4±5.1점 및 90.1±10.4점, 비고도 굴곡군에서 평균 87.7±5.0점 및 82.6±14.2점으로 두 군 간 유의한 차이가 없었다($p=0.557$ 및 $p=0.050$)(Table 4).

두 군에서 수술 후 3년 간 방사선학적 검사를 시행한 결과 골용해와 슬관절 치환물의 해리를 보인 예는 없었다. 수술 후 3년째 전후면상에서 대퇴-경골각이 고도 굴곡군이 외반 5.4±2.3도, 비고도 굴곡군이 외반 5.7±1.8도로 두 군간 차이가 없었고($p=0.652$), 측면상에서 경골 후방경사각은 고도 굴곡군이 8.0±1.7도, 비고도 굴곡군이 7.4±2.4도로 차이가 없었다($p=0.274$). Merchant상에서 슬개골 경사각은 고도 굴곡군이 10.9±4.5도, 비고도 굴곡군이 10.0±4.3도로 두 군 간 차이가 없

Table 5. Factors Included in Spearman Partial Correlation Analysis

Factors	Coefficient	p-value
Patient demographics		
Component type	-0.3198	0.0849
Age	0.5133	0.0037
BMI	-0.1544	0.4154
Preoperative flexion contracture	-0.2761	0.1396
Preoperative further flexion	0.1357	0.4747
Preoperative KSKS*	0.1203	0.5268
Preoperative KSFS*	0.0357	0.8515
Radiographic measurements		
Preoperative T-F* angle	0.5206	0.0032
Postoperative T-F* angle	-0.3280	0.0768
Postoperative tibial post slope	0.0408	0.8304
Postoperative patellar tilt angle	-0.0015	0.9938
Postoperative patellar congruence angle	0.1648	0.3842

*T-F, tibio-femoral; † KSKS, Knee Society Knee Score; * KSFS, Knee Society Function Score.

었고($p=0.502$), congruence 각은 고도 굴곡군이 -2.4 ± 13.7 도, 비고도 굴곡군이 1.3 ± 8.9 도로 두 군 간 차이가 없었다($p=0.318$)(Table 4).

Spearman 편상관 분석 결과 다른 변수들이 일정할 때 후속 굴곡 각도에 영향을 주는 인자는 나이와 술 전 대퇴-경골각이었다. 나이가 많아질수록 후속 굴곡 각도가 커지는 양의 선형관계가 있었다(Spearman 편상관계수=0.5133, $p=0.0037$). 또한 술 전 대퇴-경골각이 커질수록 후속 굴곡 각도가 커지는 양의 선형관계가 있었다(Spearman 편상관계수=0.5206, $p=0.0032$)(Table 5).

고 찰

슬관절 전치환술 후 관절 운동 범위에 영향을 미치는 인자들은 너무나 많고 복잡적이기 때문에 각 인자들의 독립적인 영향을 다루는 것은 매우 힘들고 어렵다. 수술 후 관절 운동 범위에 영향을 미치는 인자로는 나이, 성별, 수술 전 굴곡 구축과 관절 운동 범위, 치환물의 형태, 수술 시기, 슬개골 높이 및 두께, 슬개골 정렬, 대퇴-경골 각 등 매우 다양하다^{6,14}. 이들 중 많은 연구에서 수술 전 관절 운동 범위가 가장 중요한 인자라고 보고하고 있다^{1,3,4,11,15,16}.

Cho 등²⁾은 고도 굴곡이 가능한 인공 슬관절 기기를 사

용하여 슬관절 전치환술을 시행한 퇴행성 슬관절염 환자 101예를 분석하여 수술 후 관절 운동 범위가 수술 전 관절 운동 범위와 유의한 연관이 있다고 하였다. 본 연구에서는 양 군의 술 전 관절 운동 범위가 슬관절 전치환술 후 관절 운동 범위에 미치는 영향을 최소화하기 위해 수술 전 관절 운동 범위를 후속 굴곡이 120° 이상인 환자만을 대상으로 하였다.

Lizaur 등¹¹⁾은 83예의 슬관절 전치환술 후 1년 이상 추시하여 수술 전 굴곡 범위와 체질량 지수가 수술 후 관절 운동 범위에 가장 중요한 영향을 미친다고 하였고, Cho 등³⁾은 수술 전 관절 운동 범위, 체질량 지수, 외측 슬개지대 이완술이 수술 후 관절 운동 범위에 유의한 영향을 미친다고 하였으나, 본 연구에서 수술 전 관절 운동 범위와 체질량 지수는 두 군 간의 유의한 차이가 없었으며 외측 슬개지대 이완술은 전 예에서 시행하지 않았으므로 수술 전 관절 운동 범위, 체질량 지수, 외측 슬개지대 이완술이 두 군의 연구 결과에 미치는 영향은 같다고 사료된다.

본 연구에서 고도 굴곡군과 비고도 굴곡군으로 나누어 임상결과를 비교하였다.

술 후 후속 굴곡에서 술 후 3개월에 고도 굴곡군이 비고도 굴곡군에 비해 18.4도 많은 굴곡 각도를 얻었다($p=0.000$). 이후에는 양 군 간 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 양 군 간 후속 굴곡 각도의 변화에서 술 후 1년에 10도 정도의 차이를 보였고 그 후에는 5-6도로 그 차이가 감소하였다. Delta 굴곡에서는 양 군에서 술 전에 비해 후속 굴곡 각도가 감소한 소견을 보였으나 양 군 간 차이에 있어서 술 후 3개월에 비고도 굴곡군이 고도 굴곡군에 비해 후속 굴곡 각도 감소 폭이 더 작았다($p=0.000$).

Kim 등¹⁰⁾은 같은 환자 양슬부를 다른 인공 슬관절 기기를 사용한 50명을 대상으로 술 후 2.1년 동안 추시하는 동안 한 차례도 고도 굴곡군과 비고도 굴곡군 간에 관절 운동 범위의 차이가 없었다고 하였다. 이와 달리 Huang 등⁷⁾은 각각 25예를 대상으로 하여 술 후 2년째 굴곡 각도에서 고도 굴곡군이 138도로 비고도 굴곡군의 126도에 비해 증가하였다고 하였다. 또한 양 군 간 굴곡 각도의 차이는 술 후 6주부터 발생하여 1년에 최대에 이르고 그 후 격차가 유지되는 양상을 보였다고 하였다.

최종 추시에서 미국 슬관절 학회의 평가 기준에 의한

슬관절 점수 및 슬관절 기능 점수는 두 군에서 유의한 차이가 없었다. 이는 최종 추시 때 슬관절 운동 범위의 유의한 차이가 없었고 슬관절 기능 평가가 단순히 걷기와 층계 오르내리기를 평가하기 때문에 통계적인 유의한 차이가 없었다고 생각한다. 하지만 고도 굴곡을 필요로 하는 양반다리, 무릎 꿇어 앉는 자세, 온돌 바닥에서 일어나기 등의 평가 방법이 추가된다면 그 결과는 다를 수도 있을 것으로 생각된다.

양 군 간 술 후 후속 굴곡 각도의 차이가 점차 감소하는 이유를 찾기 위해서 다른 변수들이 일정할 때 후속 굴곡 각도에 영향을 주는 인자를 분석하였다. 그 결과는 나이와 술 전 내반 대퇴-경골각이었다. 본 연구는 한 술자에 의해 수술이 시행되었는데 70세 이상의 고령에서는 그보다 젊은 환자들보다 다소 큰 굴곡 간격을 허용하였다. 이것이 나이가 많아질수록 술 후 굴곡 각도가 커지는 이유 중의 하나였을 것으로 생각된다. 의도한 것은 아니었으나 비고도 굴곡군의 나이가 고도 굴곡군보다 많아서 상대적으로 다소 큰 굴곡 간격을 허용하여 좀 더 많은 후속 굴곡이 가능하였을 것으로 사료된다. 이러한 점이 고도 굴곡군과 후속 굴곡의 차이를 줄이는 효과를 주었을 것으로 사료된다. 이를 반영하는 것 중의 하나는 비고도 굴곡군에서 술 후 Knee Society 기능점수가 고도 굴곡군에 비해 낮은 경향을 보인 것을 들 수 있다. 골격 간격이 커질수록 슬관절 불안정성이 증가하여 기능점수가 낮게 평가되기 때문이다.

한편, 술 전 내반 대퇴-경골각이 커질수록 술 후 후속 굴곡 각도에 커지는 것은 술기에서 내측 측부 인대 유리술을 시행하는 경우가 많아지기 때문으로 사료되나 이에 대한 통계적 분석은 시행하지 않았으므로 추후 좀 더 면밀한 분석이 필요하다. 그러나 본 연구에서 양 군 간 술 전 대퇴-경골각의 차이가 없으므로 술 전 대퇴-경골각이 후속 굴곡 각도에 미치는 영향은 양 군에서 동일하였을 것이다.

본 연구의 한계로는 첫째, 양 군을 합쳐 52예로 비교적 작은 수를 대상으로 한 단기 추시 결과로서 고도 굴곡형 인공관절의 우수성에 대해 결론을 내리는 것은 무리가 따를 것으로 사료되며, 둘째, 본 연구의 목적상 치환물의 형태를 제외한 술 후 관절 운동 범위에 영향을 미치는 나머지 인자들을 동일할 수준으로 만들어야 하나 이는 현실적으로 한계가 있으며, 셋째, 술 후 관절 운동 범위가 술

전에 비해 감소한 것에 대한 원인 규명이 부족하였다는 것이다.

이를 극복하기 위해서는 추후 보다 많은 예를 대상으로 장기간의 연구가 필요할 것으로 사료되며 좀 더 많은 인자를 추가하여 분석해야 할 것이다.

결론

고도 굴곡군은 술 후 초기 재활기간인 술 후 3개월까지는 비고도 굴곡군에 비해 같은 시기에 좀 더 많은 슬관절 굴곡 각도를 얻을 수 있는 것으로 보이나, 이 후에는 양 군이 굴곡 각도 및 임상 결과에서 유사한 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Anouchi YS, McShane M, Kelly F Jr, Elting J and Stiehl J: Range of motion in total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res*, 331: 87-92, 1996.
2. Cho SH, Ha YC, Song HR, et al: High flex knee arthroplasty and range of motion. *J Korean Orthop Assoc*, 39: 662-667, 2004.
3. Cho WS, Park JH, Kim JM, Hwang WY, Nam TS: Factors affecting range of motion after total knee arthroplasty. *J Korean Orthop Assoc*, 38: 683-688, 2003.
4. Davies DM, Johnston DW, Beaupre LA, Lier DA: Effect of adjunctive range-of-motion therapy after primary total knee arthroplasty on the use of health services after hospital discharge. *Can J Surg*, 46: 30-36, 2003.
5. Dennis DA, Komistek RD, Stiehl JB, Walker SA, Dennis KN: Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of implant design and weight-bearing conditions. *J Arthroplasty*, 13: 748-752, 1998.
6. Gatha NM, Clarke HD, Fuchs R, Scuderi GR, Insall JN: Factors affecting postoperative range of motion after total knee arthroplasty. *J Knee Surg*, 17: 196-202, 2004.
7. Huang HT, Su JY, Wang GJ: The early results of high-flex total knee arthroplasty: a minimum of 2 years of follow-up. *J Arthroplasty*, 20: 674-679, 2005.
8. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN: Rationale of the knee society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*, 248: 13-14, 1989.

9. Insall JN, Hood RW, Flawn LB, Sullivan DJ: *The total condylar knee prosthesis in gonarthrosis. A five to nine-year follow-up of the first one hundred consecutive replacements.* J Bone Joint Surg Am, 65: 619-628, 1983.
10. Kim YH, Sohn KS, Kim JS: *Range of motion of standard and high-flexion posterior stabilized total knee prostheses. A prospective, randomized study.* J Bone Joint Surg Am, 87: 1470-1475, 2005.
11. Lizaaur A, Marco L, Cebrian R: *Preoperative factors influencing the range of movement after total knee arthroplasty for severe osteoarthritis.* J Bone Joint Surg Br, 79: 626-629, 1997.
12. McAuley JP, Harrer ME, Ammeen D, Engh GA: *Outcome of knee arthroplasty in patients with poor preoperative range of motion.* Clin Orthop Relat Res, 404: 203-207, 2002.
13. Myles CM, Rowe PJ, Walker CR, Nutton RW: *Knee joint functional range of movement prior to and following total knee arthroplasty measured using flexible electrogoniometry.* Gait Posture, 16: 46-54, 2002.
14. Ritter MA, Harty LD, Davis KE, Meding JB, Berend ME: *Predicting range of motion after total knee arthroplasty. Clustering, log-linear regression, and regression tree analysis.* J Bone Joint Surg Am, 85: 1278-1285, 2003.
15. Schurman DJ, Parker JN, Ornstein D: *Total condylar knee replacement. A study of factors influencing range of motion as late as two years after arthroplasty.* J Bone Joint Surg Am, 67: 1006-1014, 1985.
16. Tew M, Forster IW, Wallace WA: *Effect of total knee arthroplasty on maximal flexion.* Clin Orthop Relat Res, 247: 168-174, 1989.
17. Yamazaki J, Ishigami S, Nagashima M, Yoshino S: *Hy-Flex II total knee system and range of motion.* Arch Orthop Trauma Surg, 122: 156-160, 2002.

= 국문초록 =

목 적: 고도 굴곡형과 비고도 굴곡형 인공 슬관절 전치환술의 술 후 임상결과를 비교하고자 하였다.

대상 및 방법: 슬관절 전치환술을 시행 받은 환자 중 술 전 후속 굴곡이 120도 이상인 52슬관절을 대상으로 하였다. 고도 굴곡형 인공 슬관절 환자군(고도 굴곡군)은 35예, 비고도 굴곡형 인공 슬관절 환자군(이하 비고도 굴곡군)은 17예였다. 양 군의 술 전과 술 후 3개월, 6개월, 1년, 2년 및 3년의 후속 굴곡 그리고 후속 굴곡의 호전 정도인 Delta 굴곡을 비교하였다. 술 전과 술 후 3년의 슬관절 점수 및 슬관절 기능 점수와 방사선학적 검사 결과를 비교하였다.

결 과: 술 후 3개월에 고도 굴곡군이 비고도 굴곡군에 비해 더 많은 후속 굴곡을 보였으나($p=0.000$), 이후 양 군 간 차이는 없었다($p>0.05$). Delta 굴곡도 술 후 3개월에서만 고도 굴곡군의 후속굴곡 호전 정도가 더 컸다($p=0.000$). 술 후 3년에 슬관절 점수 및 슬관절 기능 점수와 방사선학적 결과는 양 군간 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

결 론: 고도 굴곡군은 초기 재활기간인 술 후 3개월까지는 비고도 굴곡군에 비해 같은 시기에 좀 더 많은 슬관절 굴곡 각도를 얻을 수 있는 것으로 보이나, 이 후에는 양 군이 굴곡 각도 및 임상 결과에서 유사한 것으로 사료된다.

색인 단어: 슬관절, 고도 굴곡형, 슬관절 전치환술