

슬관절 전치환술 후 굴곡장애에 대한 조기 강제 관절 굴곡

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

양익환 · 김성환 · 한창동

= 국문 초록 =

목 적: 슬관절 전치환술 후 2주에 최대 굴곡각이 90도가 안되는 경우 전정맥마취 하에 강제 수동 굴곡술을 실시하고 운동범위를 추시 관찰하여 평가하고자 하였다.

대상 및 방법: 1996년 1월부터 2000년 12월까지 5년간 본원에서 슬관절 전치환술을 받은 환자 중 2년 이상 추시관찰이 가능하였던 총 108명 136예를 대상으로 추시 기간 중 슬관절 굴곡이 90도 이하로 측정되어 전정맥마취 하에 강제 수동 굴곡을 실시한 경우가 16예였으며 이중 12예는 술 후 2주에, 4예는 술 후 3개월 이상 경과 후 시행하였다. 이들은 2년 이상 정기 추시하여 운동 범위를 측정하고 각 군의 결과를 비교하였다.

결과: 술 후 2주에 강제 수동 굴곡술을 시행한 12예의 술기 직후 평균 최대 굴곡은 103 ± 10.2 도, 3개월 후 111 ± 9.6 도 그리고 2년 후 추시에선 116 ± 11.4 도였으며, 술 후 3개월 이후 강제 굴곡술을 시행한 4예에서는 직후 100 ± 10.4 도, 3개월 후 102 ± 11.5 도, 2년 후 96 ± 11.4 도의 최대 굴곡을 보였다. 굴골술을 시행치 않은 120예는 최종 추시상 115 ± 13.7 도를 보였으며, 술 후 2주 후 강제 수동 굴곡술을 시행한 군과 굴곡술을 시행치 않은 군과의 최종 추시상 통계학적으로 의미 있는 평균 최대 굴곡의 차이는 없었다.

결론: 슬관절 전치환술 후 2주째 전정맥마취 하에 강제 수동 굴곡술은 큰 합병증 없이 조기에 향상된 슬관절 굴곡범위를 가질 수 있으며 장기적으로도 전체 평균에 가까운 최대 굴곡을 지닌다 할 수 있겠다.

색인 단어: 슬관절, 전치환술, 강제 수동 굴곡, 최대 굴곡

서 론

슬관절 전치환술의 주 목적은 통증의 완화 및 슬관절 운동의 회복이며 따라서 술 후 적절한 운동 범위가 필요하게 된다. 운동 범위는 슬관절 전치환술 이후 결과 판단에 있어서 중요한 요소이며 대부분의 슬관절 점수계에서 주요 변수가 된다.

Laubenthal¹⁰⁾은 보행 유각기에 67도의 슬관절 굴곡, 층계를 오르는데 83도, 층계를 내려가는데 90도, 의자에서 일어나기 위해 93도, 신발끈을 매기위해 106도가 필요하다고 하였으며 일상생활을 위해

최소 90도의 굴곡범위가 필요함을 보고하였다. 슬관절 전치환술후의 운동 범위는 삽입물의 종류, 연부조직 균형, 환자의 체형, 술전 운동 범위 그리고 운동동기 등이 영향을 미친다^{16,17,24)}. 최대 운동범위를 얻기 위해 전신 마취 후 강제 수동 굴곡술을 시행한 보고가 있었으며^{2,4-6,20,21,27)} 그에 따른 대퇴 상과 골절, 술개골 인대 견열 골절, 화골성 근염 그리고 창상 열개 등의 합병증 발생의 빈도가 3%정도라 하였고⁸⁾ 그 장기적 이득에 대한 논란의 여지가 있는 것이 사실이다.

본 연구의 목적은 술 후 2주 후 90도 이상의 굴곡이 안 되는 환자를 대상으로 전정맥마취 하에 강제 수동 굴곡술을 시행하여 운동범위를 추시관찰 및 평

Corresponding Author: Ick-Hwan Yang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yongdong Severance Hospital

Yongdong P.O. Box 1217, Seoul, Korea

Tel : 02-3497-3416, Fax : 02-573-5393, E-mail : ihyang@yumc.yonsei.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2004년 대한 슬관절학회 춘계학술대회에서 구연되었음.

가하는 것이다.

대상 및 방법

1996년 1월부터 2000년 12월 까지 5년간 본원에서 슬관절 전치환술을 시행 받은 환자 중 외상성 관절 염, 감염성 그리고 재치환술의 경우를 제외하고 추시 관찰이 가능하였던 총 136예, 108명의 환자를 후향적으로 검토하였다. 슬관절 전치환술 수술 당시 환자의 연령은 62세부터 83세까지 평균 67.3세였으며 남성이 32명(29.6%) 여성 76명(70.4%)이었고 퇴행성 관절염이 98명(72.1%) 류마티스성 관절염이 38명(27.9%)이었다. 수술은 2명의 술자에 의해 시행되었으며 내측 슬개골 주위 절개(medial parapatella incision)를 시행하였다. 전례에서 후방 십자인대 대치형 슬관절 전치환술을 시행하였으며 Nexgen(Zimmer, USA) 63예(46.3%), Scorpio(Osteonics, USA) 73예(53.7%), 그 중 슬개골 표면 대치술은 각각 33예, 47예에서 시행하였다. 수술 후 48시간 이후에 배액관은 제거 하였고 술 후 3일째부터 CPM(continuous passive motion)운동을 가능한 범위로 시작 유지하였다. 술 후 2주째 최대 능동 굴곡이 90도이하가 되는 경우 propofol 1mg/kg을 정주한 후 mask 호흡으로 전정맥마취 하에 강제 수동 굴곡술을 시행하였으며 슬개골 표면 대치술을 시행한 Nexgen 3예, Scorpio 1예, 슬개골 표면 대치술을 시행치 않은 Nexgen 4예, Scorpio 4예로 총 12예였다. 슬개골 표면 대치술을 시행한 Nexgen 2예, Scorpio 1예와 슬개골 표면 대치술을 시행치 않은 Scorpio 1예, 총 4예는 슬개골 전치환술 3개월 이후에 강제 수동 굴곡을 시행하였다. 굴곡술은 고관절을 90도 굴곡한 채로 경골 근위부를 잡고 천천히 부드럽게 소리나 촉감으로 유착이 해소될 때까지 시행하였다.

굴곡술을 시행치 않은 120예를 A군, 술 후 2주째 굴곡술을 시행한 12예를 B군, 술 후 3개월 이후에

굴곡술을 시행한 4예를 C군으로 하고 굴곡술을 시행한 군은 굴곡술 시행 직전 및 직후 굴곡 각도, 굴곡술 3개월후, 2년 후 평균 최대 능동 굴곡 각도를 구하고 굴곡술을 시행치 않은 군과 비교하였다. 세군을 동시에 비교 시 Kruskal-Wallis test를 시행하였고 두 군씩 비교 시에는 Wilcoxon-two sample test를 시행하였으며 강제 수동 굴곡술을 시행한 각 군내에서 기간에 따른 변화추이를 Repeated measure analysis로 분석하였다. P값은 0.05미만으로 하였다.

결 과

슬관절 전치환술 술 후 2주에 강제 수동 굴곡술을 시행한 총 12예(B군)에서 강제 굴곡술 직전은 평균 72 ± 14.2 도, 직후는 103 ± 10.2 도, 3개월 후 111 ± 9.6 도 그리고 2년 추시 관찰에서는 116 ± 11.4 도였으며, 슬관절 전치환술 3개월 후에 강제 수동 굴곡술을 시행한 4예(C군)에서는 굴곡술 직전 78 ± 11.7 도, 직후 100 ± 10.4 도, 3개월 후, 2년 후 각각 102 ± 11.5 도, 96 ± 11.4 도였다. 강제 수동 굴곡술을 시행하지 않은 120예(A군)의 수술 3개월 후, 2년 후의 평균 최대 굴곡은 각각 113 ± 13.5 도, 115 ± 13.7 도였다.

3개 군을 동시에 비교(Kruskal-Wallis test)하였을 때 굴곡술 시행 후 3개월 및 최종 추시 상 P값은 0.03329, 0.0476으로 최종 추시 상 의미 있는 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 1). 2개의 군씩 비교분석(Wilcoxon-two sample test)을 시행하였을 때 3개월 추시 상 A군과의 비교에서 B군이 P값 0.6432, C군이 P값 0.1592였고, B군과 C군과의 비교에선 P값 0.2740으로 통계학적으로 의미 있는 차이가 없었다(Table 2). 2년 후 최종추시 상 A군과의 비교에서 B군은 P값 0.9589, C군은 P값 0.0144이었으며 B와 C군 간의 비교에선 P값 0.0337로 3개월 이후 굴곡술을 시행한 군(C군)만이

Table 1. Mean maximum flexion of each group and analysis by Kruskal-Wallis test

	Maximum flexion (°)	
	POD 3 months	POD 2 years
Group A	113 ± 13.5	115 ± 13.7
Group B	111 ± 9.6	116 ± 11.4
Group C	$102 \pm 11.5^*$	96 ± 11.4
Significance (p<0.05)	0.3329	0.0476

*3 months after manipulation under intravenous anesthesia

통계학적으로 의미 있게 평균 최대 굴곡의 차이가 있었다(Table 3).

굴곡술을 시행한 군에서의 기간에 따른 최대 굴곡의 변화 추이는 Figure 1과 Figure 2에 나타나고 있으며 B군에서는 굴곡술 시행 직전의 최대 굴곡에 대해 직후, 3개월 후 그리고 2년 후 굴곡각 모두에서 P값 0.0002, 0.0001 그리고 <0.001(Repeated measures analysis of contrast variables)로 의미 있게 평균 최대 굴곡이 증가 하였다. 그러나 추시 기간 중 직전 굴곡각과의 비교(Repeated measures analysis of polynomial contrast variables)에서는 굴곡술 직후 P값 0.0002, 3개월 추시 P값 0.003으로 의미 있게 최대 굴곡이 증가하다 2년 추시 상 P값 0.3850으로 술 후 3개월 이후에는 최대 굴곡의 증가가 통계적으로 의미가 없었다(Fig. 1). C군에서는 두 가지 분석 모두에서 P값이 0.05 이상으로 최대 굴곡의 의의 있는 증가가 이루어지지 못한 것으로 나타났다(Fig. 2).

전정맥마취 하에 강제 수동 굴곡술을 시행한 16예 모두에서 굴곡술 및 마취로 인한 어떠한 합병증도 없었다.

고 찰

슬관절 전치환술 후 슬관절의 운동 범위는 슬관절 점수계에서 가장 중요한 요소이며, 일상생활을 영유하는데 최소 90도 이상의 굴곡이 요구 된다¹⁰⁾. 1980년대 중반부터 여러 저자들에 의해 슬관절 전치환술

후 슬관절의 굴곡에 대한 보고가 있었으며 대개 95-115도의 결과를 보고하였다¹¹⁾. 또한 최종 술 후의 굴곡각도에 영향을 주는 인자도 여러 가지가 언급되어 있는데, 술 전 굴곡정도에 비례한다고 하며^{7,13,23,24)}, Schurman 등²³⁾은 퇴행성 관절염 환자에 있어서의 술 후 굴곡 각도가 류마티스성 관절염 환자군 보다 좋음을 보고하였고 기구의 디자인에 따라 여러 저자들이 다양한 결과를 보고하였지만 최근 문헌에서 Dennis 등³⁾은 후방 십자인대 대치형이 후방 십자인

Flexion degree

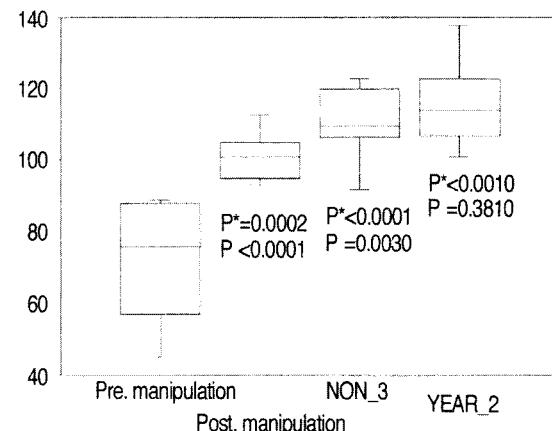


Fig. 1. Transition of maximum flexion of knees manipulated 2 weeks after TKA.

*P value: Compared with maximum flexion degrees at pre-manipulation.

†P value: Compared with maximum flexion degrees just before period.

Table 2. Comparison by Wilcoxon-two sample test(P<0.05) in 3 months after TKA

	Group B (9113±13.5°)	Group C* (102±11.5°)
Group A (113±13.5°)	P=0.6432	P=0.1592
Group B (111±9.6°)	-	P=0.2740

* 3 months after manipulation under intravenous anesthesia

Table 3. Comparison by Wilcoxon-two sample test(P<0.05) in 2 years after TKA

	Group B (116±11.4°)	Group C (96±11.4°)
Group A (115±13.7°)	P=0.9589	P=0.0144*
Group B (116±11.4°)	-	P=0.0337*

* Statistically significant

대 보존형보다 운동 범위가 나은 것으로 보고하였다. 또한 Ellis 등⁴⁾은 25명의 대조군과 25명의 강제 수동 굴곡술을 시행한 환자를 대상으로 한 연구에서 굴곡술을 시행한 군이 통계적으로 의의 있게 슬관절 전치환술 후 방사선학적으로 전후 대퇴골 두께가 증가하였음을 보고한 바 있다.

술 후 vigorous motion protocol을 통해 더 나은 굴곡 범위를 얻기 위해 Mullen 등¹⁵⁾은 CPM (Continuous passive motion)의 유용성을 보고하였으나 MacDonald 등¹¹⁾의 최근 전향적 무작위 연구에서는 장기적으로 의미 있는 차가 없었다. 하지만 술 후 굴곡을 회복하는데 있어 속도를 높인다고 보고 된바 있고^{18, 26)} 또한 Mauerhan 등¹²⁾은 입원 기간의 단축과 강제 수동 굴곡술 빈도와의 역관계를 보고하여 슬관절 전치환술 이후 적극적인 물리치료를 강조하였다.

과거 슬관절 전치환술 후 굴곡장애에 대한 보고는 50%이상인 경우도 있었지만²²⁾. 현재는 약 8~12% 정도로 알려져 있다^{2, 12, 20)}. 슬관절 전치환술 후 적극적 물리치료 후에도 만족할만한 운동 범위를 얻지 못한 경우 강제 수동 굴곡술^{2, 4-6, 20, 21, 27)}, 관절경적 변연 절제술^{20, 25)}, 최소절개 변연 절제술²⁰⁾등이 보고 되었으며. 아직 그 시행 시기나 유용성에 대해 논란의 여지가 있는 것은 사실이나 대개 슬관절 전치환술 후 12주 이내에 전신 마취 하 강제 수동 굴곡술이 가장 흔히 시행되고 있다. Fox와 Poss⁶⁾는 슬관절 전치환술을 시행한 343예의 연구에서 술 후 2주째 강제 수동 굴곡술을 시행하여 여성, 퇴행성 슬관절염, 70세 이

상의 연령에서 좀 더 나은 결과를 보이고 굴곡술 직후 추가 굴곡 37도, 1주일 후 17도 그리고 1년 후 13도를 얻었다. 그러나 17예의 양측 모두 슬관절 전치환술을 받은 환자를 대상으로 한 후향적 연구에서 단 한 예에서만 굴곡술을 시행한 쪽 슬관절이 우세를 보여 궁극적 굴곡의 증가는 없음을 보고하였다. Daluga 등²⁾은 굴곡술 직후 35도의 추가 굴곡을 2년 최종 추시 상 42도의 추가 굴곡을 얻었으며 술 후 3개월 째 굴곡정도가 최종 Hospital for Special Surgery(HSS) score 및 굴곡 정도와 양의 상관관계를 가진다고 하였으며 따라서 3개월 이내의 굴곡술 시행이 유용할 것이라 하였다. Esler 등⁵⁾은 최근 보고에서 술 후 2주에서 41주 사이의 적극적 물리치료 후에도 80도 이상의 최대굴곡을 가지지 못한 47예를 대상으로 강제 수동 굴곡술을 실시하여 평균 추가 굴곡을 굴곡술 직후 34도, 1년 후 33도로 얻어 상대적으로 늦게 굴곡술을 시행하여도 지속적 운동범위를 얻을 수 있다고 주장하였다.

본 연구에서는 술 후 2주에 굴곡술을 시행한 군이 3개월 및 2년 추시 상 각각 39도, 44도의 추가 굴곡을 얻었고 굴곡술을 시행 치 않은 군과 비교하여 P값 0.05이상으로 평균 최대 굴곡의 차이가 없었으며. 이에 반해 3개월 이후에 굴곡술을 시행한 군은 3개월 후와 최종 추시 상 18도, 12도의 추가 굴곡을 얻었으나 시행 치 않은 군 및 2주째 시행한 군과의 비교에서 P값 0.05미만으로 통계적으로 의미 있게 낮은 평균 최대 굴곡을 보였다.

Schurman 등²⁴⁾은 전치환술 후 첫 3개월 동안 가장 큰 운동 범위의 증가가 나타난다고 하였고 Daluga 등²⁾은 1개월 이내에 그 변화가 가장 크며 1년까지 증가가 있다고 하였다. 본 연구에선 2주째 굴곡술을 시행한 군의 기간별 최대굴곡의 변화를 보면 굴곡술 직후, 3개월 및 2년 추시 모두 술 전 보다 의미 있는 증가($P<0.01$)를 보였고 3개월 추시 와 2년 추시의 비교에서 그 증가의 폭이 통계적 의미가 없어 ($P=0.3810$) 대부분의 증가가 3개월 이내에 이루어졌음을 알 수 있다.

1977년 Kay 등에 의해 처음으로 임상에 사용된 propofol은 정주시 30초 이내에 뇌에 도달, 의식 소실 및 죄면 작용을 일으키고 또한 빠른 반감기를 가지고 있다¹⁴⁾. 회복시 오심이나 구토 등의 부작용 및 잔류 효과가 적은 장점이 있어 외래 환자 수술 마취제나 단시간 의식 소실을 요하는 수술에 이용 된다^{9, 19)}. 2주 이내에 강제수동 굴곡술을 시행하게 되면 추가적 술 전 검사를 줄일 수 있고 본 예에서와 같이 propofol과 mask 호흡을 통한 일시적 전정맥마취를

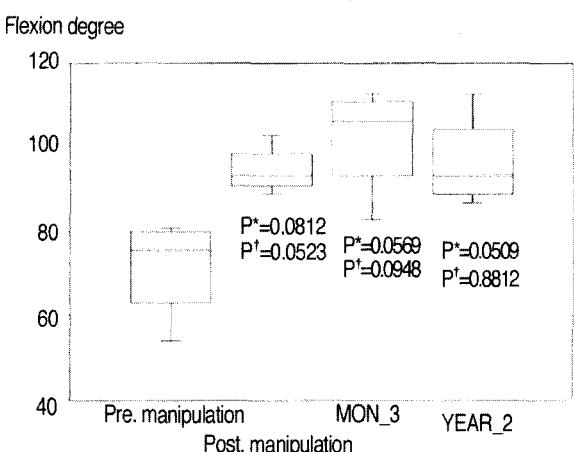


Fig. 2. Transition of maximum flexion of knees manipulated more than 3 months after TKA.

*P value: Compared with maximum flexion degrees at pre-manipulation.

[†]P value: Compared with maximum flexion degrees just before period.

통해 이전 연구에서 행해졌던 근이완제 투여와 기도 삽관 마취에 동반될 수 있는 수술 전 후 합병증의 가능성을 줄일 수 있다.

굴곡술을 시행치 않은 군과의 비교로 궁극적인 대조군이 결여되어 있어 앞으로 전향적 연구가 요할 것으로 사료되며 강제 수동 굴곡술을 시행한 군이 16예 뿐이고 더욱이 3개월 이후에 시행한 예가 4예 뿐으로 표본수가 너무 적어 성급한 통계적 의의를 논하기 이르며 앞으로 좀더 많은 표본을 통한 연구를 요한다고 할 수 있겠다.

결 론

결론적으로, 향후 전향적이고 대조군을 통한 연구가 필요할 것으로 사료되나 슬관절 전치환술 후 2주째 만족할 만한 굴곡을 얻지 못한 경우에 전 정맥마취 하 강제 수동 굴곡술 시행은 큰 합병증 없이, 조기에 일상생활에 복귀할 수 있는 슬관절 운동범위를 갖게 하며 장기적으로도 전체 평균에 가까운 운동범위를 얻는다는 점에서 의미가 있다 하겠다.

REFERENCES

- 1) Chiu KY, Ng TP, Tang WM and Yau WP: Review article: Knee flexion after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg(Hong kong)*, 10:194-202, 2002.
- 2) Daluga D, Lombardi AV Jr, Mallory TH and Vaughn BK: Knee manipulation following total knee arthroplasty. Analysis of prognostic variables. *J Arthroplasty*, 6:119-128, 1991.
- 3) Dennis DA, Komistek RD, Stiehl JB, Walker SA and Dennis KN: Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of implant design and weight-bearing conditions. *J Arthroplasty*, 13:748-752, 1998.
- 4) Ellis TJ, Beshires E, Brindley GW, Adams RL and Preece C: Knee manipulation after total knee arthroplasty. *J South Orthop Assoc*, 8:73-79, 1999.
- 5) Esler CN, Lock K, Harper WM and Gregg PJ: Manipulation of total knee replacements "Is the flexion gained restained?" *J Bone Joint Surg*, 81-B:27-29, 1999.
- 6) Fox JL and Poss R: The role of manipulation following total knee replacement. *J Bone Joint Surg*, 63-A: 357-362, 1981.
- 7) Harvey IA, Barry K, Kirby SP, Johnson R and Elloy MA: Factors affecting the range of movement of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 75-B: 950-955, 1993.
- 8) Insall J, Scott WN and Ranawat CS: The total condylar knee prosthesis: a report of two hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg*, 61-A:173-180, 1979.
- 9) Korttila K, Nuotto EJ, Lichitor JL, Ostman PL, Apfelbaum J and Rupani G: Clinical recovery and psychomotor function after brief anesthesia with propofol or thiopental. *Anesthesiology*, 76:676-681, 1992.
- 10) Laubenthal KN, Smidt GL and Kettelkamp DB: A quantitative analysis of knee motion during activities of daily living. *Phy Ther*, 52:34-43, 1972.
- 11) MacDonald SJ, Bourne RB, Rorabeck CH, McCalden RW, Kramer J and Vaz M: Prospective randomized clinical trial of continuous passive motion after total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 380:30-35, 2000.
- 12) Mauerhan DR, Mokris JG, Ly A and Kiebzak GM: Relationship between length of stay and manipulation rate after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 13:869-900, 1998.
- 13) Menke W, Schmitz B and Salm S: Range of motion after total condylar knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*, 111:280-281, 1992.
- 14) Miller RD: Anesthesia, 4th ed, New York, Churchill-livingstone: 269-274, 333-335, 393-404, 1994.
- 15) Mullen JO: Range of motion following total knee arthroplasty in ankylosed joints. *Clin Orthop*, 179: 200-203, 1983.
- 16) Parsley BS, Engh GA and Dwyer KA: Preoperative flexion: does it influence postoperative flexion after posterior-cruciate-retaining total knee arthroplasty? *Clin Orthop*, 275:204-210, 1992.
- 17) Ritter MA and Stringer EA: Predictive range of motion after total knee replacement. *Clin Orthop*, 143:115-119, 1979.
- 18) Romness DW and Rand JA: The role of continuous passive motion following total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 226:34-37, 1988.
- 19) Sanders LD, Isaac PA, Yeomans WA, Clyburn PA, Rosen M and Robinson JO: Propofol-induced

- anesthesia. Double-blind comparison of recovery after anesthesia induced by propofol or thiopentone. *Anesthesia*, 44:200-204, 1989.
- 20) **Scranton PE Jr:** Management of knee pain and stiffness after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 16:428-435, 2001.
- 21) **Shoji H, Solomonow M, Yoshino S, D' Ambrosia R and Dabezies E:** Factors affecting postoperative flexion in total knee arthroplasty. *Orthopedics*, 13: 643-649, 1990.
- 22) **Shoji H, Yoshino S and Komagamine M:** Improved range of motion with Y/S total knee arthroplasty system. *Clin Orthop*, 218:150-163, 1987.
- 23) **Schurman DJ, Matityahu A, Goodman SB, et al.:** Prediction of postoperative knee flexion in Insall-Burstein II total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 353: 175-184, 1998.
- 24) **Schurman DJ, Parker JN and 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*, 67-A:1006-1014, 1985.
- 25) **Sprague NF 3rd, O' Conner RL and Fox JM:** Arthroscopic treatment of postoperative knee fibroarthrosis. *Clin Orthop*, 166:165-172, 1982.
- 26) **Ververeli PA, Sutton DC, Hearn SL, Booth RE Jr, Hozack WJ and Rothman RR:** Continuous passive motion after total knee arthroplasty. Analysis of cost and benefits. *Clin Orthop*, 321:208-215, 1995.
- 27) **Maloney WJ:** The stiff total knee arthroplasty: evaluation and management. *J Arthroplasty*, 17:71-73, 2002.

— Abstract —

Early Manipulation for Flexion Limitation after Total Knee Arthroplasty

Ick-Hwan Yang, M.D., Sung-Hwan Kim, M.D., Chang-Dong Han, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: We evaluated restoration of range of motion(ROM) after manipulation under intravenous anesthesia in patients whose maximum flexion was less than 90° at 2 weeks after total knee arthroplasty(TKA).

Materials and Methods: 136 knees of 108 patients who received TKA between January 1996 and December 2000 and followed up for more than 2 years were analyzed. The forceful manipulation underwent for 16 knees because whose maximum flexion was less than 90° after 2 weeks of TKA. Manipulation were done for 12 of 16 cases at 2 weeks after TKA and 4 cases after more than 3 months.

Results: 12 knees which were manipulated 2 weeks after TKA had a mean flexion $103 \pm 10.2^\circ$, $111 \pm 9.6^\circ$ and $116 \pm 11.4^\circ$ at immediate post-operation, 3 months and 2 years after TKA. In 4 knees manipulated more than 3 months after TKA, a mean flexion was $100 \pm 10.4^\circ$, $102 \pm 11.5^\circ$ and $96 \pm 11.4^\circ$ at immediate post-operation, 3 months after manipulation and 2 years after TKA. 120 knees with no manipulation had a mean flexion $115 \pm 13.7^\circ$ at last follow-up. There was no difference of a mean flexion at last follow-up between group manipulation within 2 weeks after TKA and group with no manipulation.

Conclusion: Manipulation under intravenous anesthesia performed 2 weeks after TKA if patients had less than 90° of flexion increased flexion of the operated knee without any serious complication.

Key Words: Knee, Total knee arthroplasty, Manipulation, Maximum flexion