

일주일 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술의 합병증 발생률 및 임상 결과: 동시적 및 수개월 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술과 비교 연구

박신형 • 임수재[✉]

순천향대학교 의과대학 순천향대학교 부천병원 정형외과학교실

Complication Rate and Clinical Result of One-Week Interval Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty: Compared to Simultaneous and Several-Months Interval Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty

Sin Hyung Park, M.D., and Soo Jae Yim, M.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Hospital Bucheon,
Soonchunhyang University College of Medicine, Bucheon, Korea

Purpose: The purpose of this study is to compare the clinical results and the rates of complication among three groups that received the simultaneous total knee replacement (TKR), one-week interval staged bilateral TKR, or several-months interval staged TKR.

Materials and Methods: We conducted a retrospective study of patients who had been diagnosed with bilateral degenerative osteoarthritis undergoing bilateral TKR from 2004 May to 2012 March. We divided patients into three groups which received simultaneous TKR (Group A, n=84), one-week interval staged bilateral TKR (Group B, n=124), or several-months interval staged TKR (Group C, n=65). Hospital for special surgery (HSS) score and the rate of complication were evaluated and compared.

Results: Mean postoperative HSS score showed significant improvement in the three groups. No difference in postoperative HSS was observed among the three groups ($p=0.325$). The complication rate in Group A was lower than that in Group B ($p=0.049$) and that in Group A was similar to that in Group C ($p=0.786$).

Conclusion: Group A had a better result than Group B and was similar to Group C in complication rate. One-week interval staged TKR can be good choice in patients with bilateral degenerative osteoarthritis.

Key words: bilateral degenerative osteoarthritis, staged total knee replacement, postoperative complications, clinical result

서론

Received August 20, 2014 Revised November 3, 2014

Accepted November 4, 2014

[✉]Correspondence to: Soo Jae Yim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Hospital Bucheon,
170 Jomaru-ro, Wonmi-gu, Bucheon 420-767, Korea

TEL: +82-32-621-5260 FAX: +82-32-621-5018 E-mail: yimsj@chol.com

양측 슬관절에 심한 관절염을 가진 환자에서 양측 인공 슬관절 전치환술을 동시에 또는 단계적으로 시행하는 것에 대해서는 아직도 논쟁에 있다. 양측 인공 슬관절 전치환술을 동시에 시행하는 것은 한 번의 마취 하에 수술할 수 있으며 비용과 입원 기간을 줄일 수 있다는 점에서 장점으로 작용할 수 있다.¹⁻⁶⁾ 하지만 편측

인공 슬관절 전치환술에 비해 수술 합병증이 많고 수혈량이 많을 수 있는 단점도 있으며 높은 치사율이 보고되기도 하였다.⁷⁻¹⁰⁾ 이에 일부 연구에서는 단계적 인공 슬관절 전치환술을 제안하고 있으며 입원 기간을 달리하여 최소 수개월 이상 기간을 두고 시행하는 것이 좋다고 보고하였다.⁷⁻⁹⁾ 하지만 이 또한 다음 수술을 하기 전까지 최상의 임상 결과를 얻을 수 없는 단점이 있으며 많은 비용과 긴 재활 기간도 단점으로 작용할 수 있다.¹¹⁾

단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행할 때 최적의 기간을 결정하는 것은 현재까지도 논쟁이 되고 있다. 몇몇 연구들은 일주일 간격의 단계적 양측 인공 슬관절 전치환술의 시행의 안전성에 대해서 보고하고 있으며 이는 빠른 회복과 안정성 사이에서 조화를 이룬 방법일 수 있다.^{10,12,13)}

이에 본 연구는 일주일 간격으로 단계적 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자와 입원기간을 달리하여 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자, 양측 인공 슬관절 전치환술을 동시에 시행한 환자의 임상 결과 및 합병증의 발생률을 비교하고자 하였다. 일주일 간격으로 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자들은 양측 인공 슬관절 전치환술을 동시에 시행한 환자들에 비해 합병증의 발생률에서 유의한 차이를 보이며 입원 기간을 달리하여 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자와는 임상 결과 및 합병증의 발생률에서 유의하게 차이가 없을 것으로 가정하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 5월부터 2012년 3월까지 순천향대학교 부천병원에서 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자 273명 546예 중 마지막 수술 후 최소 2년 이상 추시가 가능하였던 환자를 대상으로 하였으며 양측 인공 관절 전치환술을 한 번의 마취하에 동시에 시행한 환자군(Group A, 84명), 일주일 간격의 단계적 수술을 시행한 환자군(Group B, 124명), 수개월 이상의 간격(평균 28개월)으로 다른 입원 기간을 두고 단계적 인공 관절 전치환술을 시행한 군(Group C, 65명)으로 나누어 후향적으로 분석하였다.

모든 예에서 동일 술자에 의해서 인공 슬관절 전치환술이 시행되었으며 인공 관절 치환에 사용한 기구는 Press-fit condylar total knee arthroplasty (TKA) (PFC; Johnson & Johnson Professional, Raynham, MA, USA)와 Scorpio NRG (Stryker Inc., Mahwah, NJ, USA)를 사용하였다. 당시 환자의 평균 나이는 67.4세(52-81세)였으며, 남자가 108명, 여자가 165명이었고, 추시 기간은 평균 45개월(24-108개월)이었다. 수술 전 진단은 전 예에서 퇴행성 슬관절염이었으며 보존적 치료에 실패하고 양측 인공 슬관절 치환술을 원한 환자들을 대상으로 수술을 시행하였다.

2. 수술 및 재활 방법

모든 수술은 동일 술자에 의해 시행되었으며, 전 예에서 정중앙 피부 절개 후 슬개 내측 부위를 따라 관절낭을 절개(medial parapatella approach)하여 대퇴골 내·외측 과와 경골 편평부를 노출시킨 후 내측 연부 조직 이완술, 연골판 및 전방 십자인대 제거술 등 연부조직 제거술을 시행한 후 측정 절제 기법(measured resection technique)을 이용하여 근위 경골과 원위 대퇴골에 대한 절골술을 시행하였다. 대퇴골 후과부에서 과도한 골절제를 피하기 위하여 필요 시에는 cutting block을 후방으로 이동하였다. 근위 경골의 절제는 골수강 외 정렬 유도 장치를 이용하여 경골의 역학적 축에 수직으로 시행하였으며, 근위 경골 후방 경사각은 7°로 고정하였고, 후방 십자인대가 다치지 않도록 후방 십자인대의 경골 부착부 주위로 절골기(osteotome)를 삽입하여 보호한 다음, 경골 절제를 하였다. 대퇴 후과골 뒤편의 돌출된 골극을 철저히 제거하였으며, 시험 치환물을 삽입하여 관절 간격과 내, 외반 안정성, 슬개골의 주행, 치환물의 들림 현상을 점검하였다. 굴곡 간격이 좁아서 치환물의 들림 현상이 있을 경우에는 후방 십자인대의 이완술을 시행하거나 근위 경골의 후방 경사 각을 조금 더 주는 방법을 사용하였으며 대퇴골과 경골 모두 시멘트를 이용하여 고정하였다. 전 예에서 슬개골 치환술은 시행하지 않았으며, 슬개골 연골의 퇴행성 변화의 정도를 확인하여 골극 제거 및 연골 연마술(chondral shaving)을 시행하고, 슬개골 주변의 활액막의 비후가 있는 경우 활액막 제거술을 시행하였으며, 감각 신경 둔화를 위하여 슬개골 변연부 소작술을 시행하였다. 한 번의 마취하에 양측 슬관절 전치환술을 동시에 시행한 경우에 피부 봉합까지 시행한 후에 반대측 수술을 시작하였다.

수술 후 2일째부터 심부 정맥 혈전증을 예방하기 위해 저분자량 헤파린을 투여하였으며 2차 수술 하루 전 끊고 2차 수술 후 2일째부터 다시 시작하였다. 수술 당일부터 하지 직거상 운동을 시행하였으며, 술 후 2일째부터 배액관을 제거하고 지속성 수동 슬관절 운동(continuous passive motion)을 시작하였고, 술 후 일주일부터는 체중 부하 보행을 시작하였다. 수술 후 생체 징후가 안 좋은 경우, 술 후 채혈 검사 소견상 혈액소 수치가 낮은 경우, 소변량이 적은 경우 등 집중 관찰이 필요하다고 판단되는 경우에는 중환자실에서 내과 협진 하에 치료하였다.

3. 임상적 및 방사선적 평가

각 군 환자의 임상적 결과, 합병증의 발생률, 재수술 여부 등을 병원 기록을 확인하여 분석하였고, 수술 전 기저 질환 여부는 협진 의뢰 기록을 이용하여 분석하였으며, 독립된 의사가 이중 검토하여 각 군 간 비교하였다. 임상적 결과의 평가는 hospital for special surgery (HSS) 점수¹⁴⁾를 사용하였으며, 각 군의 수술 전, 수술 후 결과를 비교하였고, 각 군 간 수술 후 HSS 점수를 비교하였다. 수술 후 합병증은 TKA Complications Workgroup of the Knee Soci-

ety에 의해 출간된 정의에 근거하여 분류하였으며,^{15,16)} 각각의 합병증은 Sink 등¹⁷⁾에 의해 정리된 심각도에 근거하여 grade I부터 V까지 계층화하였다.¹⁵⁾

통계적 분석은 SPSS Statistics ver. 14.0 프로그램(SPSS Inc.,

Chicago, IL, USA)을 사용하였으며, 각 군 간의 나이, 체질량지수(bodymass index, BMI), HSS 점수와 같은 연속 변수에 대해서는 일원 분산 분석(one-way ANOVA)를 이용하여 비교 분석하였고 단일 환자의 수술 전 수술 후 HSS 점수의 비교에 paired t-test를 실시하였다. 합병증의 발생 및 재수술 여부 등의 비교는 카이 제곱 검정을 이용하여 비교 분석하였으며 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

양측 인공 슬관절 전치환술을 동시에 시행하는 군이 수술 전 환자의 나이 및 BMI, 수술 전 기저 질환 여부에서 다른 군들에 비해 통계적으로 유의하게 적은 소견을 보였다(Table 1).

평균 HSS 점수는 세 군 모두에서 통계적으로 유의할 만한 호전

Table 1. Demographics

Variable	Group A	Group B	Group C	p-value
Age (yr)	61.3±10.7	67.4±11.4	68.2±12.1	0.012
Sex (male:female)	35:49	50:74	23:42	0.164
Body mass index (kg/m ²)	25.2±3.0	29.9±2.7	30.1±2.4	0.016
Underlying disease				
Hypertension	58 (70)	84 (68)	48 (74)	0.156
Diabetes	10 (12)	31 (25)	17 (27)	0.015
Cerebral infarct	4 (5)	15 (12)	8 (12)	0.023
Coronary disease	4 (5)	18 (15)	7 (11)	0.031
Chronic renal failure	5 (6)	21 (17)	10 (15)	0.025

Values are presented as mean±standard deviation, number only, or number (%). Group A: the one-week interval staged total knee replacement (TKR), Group B: the simultaneous TKR, Group C: the several-months interval staged TKR.

Table 2. Comparison of Clinical Results

Variable	Group A	Group B	Group C	p-value
Preoperative HSS	58.7±7.0	58.3±7.2	59.4±6.9	0.273
Postoperative HSS	92.3±7.2	91.1±6.5	90.4±5.9	0.325
p-value	0.004	0.003	0.003	

Values are presented as mean±standard deviation. HSS, hospital for special surgery scoring system. Group A: the one-week interval staged total knee replacement (TKR), Group B: the simultaneous TKR, Group C: the several-months interval staged TKR.

Table 3. Comparison of Complications

Complication	Group A	Group B	Group C	p-value
Bleeding	1 (1)	1 (1)	0 (0)	0.694
Thromboembolic disease	3 (4)	3 (2)	2 (3)	0.887
Neural deficit	4 (5)	2 (2)	1 (2)	0.309
Vascular injury	4 (5)	3 (2)	2 (3)	0.646
Infection	1 (1)	1 (1)	1 (2)	0.896
Stiffness	2 (2)	1 (1)	0 (0)	0.352
Extensor mechanism disruption	1 (1)	1 (1)	0 (0)	0.694
Instability	1 (1)	1 (1)	0 (0)	0.694
Total complications	17 (20)	13 (10)	6 (9)	0.070

Values are presented as number (%). Group A: the one-week interval staged total knee replacement (TKR), Group B: the simultaneous TKR, Group C: the several-months interval staged TKR.

Table 4. Comparison of Complications between Group A and B/Group B and C

Complication	Group A	Group B	p-value	Group B	Group C	p-value
Bleeding	1 (1)	1 (1)	0.781	1 (1)	0 (0)	0.468
Thromboembolic disease	3 (4)	3 (2)	0.626	3 (2)	2 (3)	0.789
Neural deficit	4 (5)	2 (2)	0.183	2 (2)	1 (2)	0.969
Vascular injury	4 (5)	3 (2)	0.358	3 (2)	2 (3)	0.789
Infection	1 (1)	1 (1)	0.781	1 (1)	1 (2)	0.640
Stiffness	2 (2)	1 (1)	0.350	1 (1)	0 (0)	0.468
Extensor mechanism disruption	1 (1)	1 (1)	0.781	1 (1)	0 (0)	0.468
Instability	1 (1)	1 (1)	0.781	1 (1)	0 (0)	0.468
Total complications	17 (20)	13 (10)	0.049	13 (10)	6 (9)	0.786

Values are presented as number (%). Group A: the one-week interval staged total knee replacement (TKR), Group B: the simultaneous TKR, Group C: the several-months interval staged TKR.

Table 5. Comparison of Complications Based on Grade

Complication grade	Group A	Group B	Group C	p-value
I	4 (5)	4 (3)	2 (3)	0.811
II	4 (5)	2 (2)	2 (3)	0.416
III	8 (10)	7 (6)	2 (3)	0.254
IV	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0.323
Total	17 (20)	13 (10)	6 (9)	0.070

Values are presented as number (%). Group A: the one-week interval staged total knee replacement (TKR), Group B: the simultaneous TKR, Group C: the several-months interval staged TKR.

을 보였으며($p < 0.01$), 세 군 간의 수술 후 HSS 점수는 Group A 환자는 92.3점, Group B 환자는 91.1점, Group C 환자는 90.4점으로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.325$) (Table 2).

Group A에서 전 합병증의 발생률은 17예(20%), Group B에서는 13예(10%), Group C에서는 6예(9%)였다. Group A에서 높은 수치를 보였으며 동일 입원기간에 Group B와 Group C는 유사한 수치를 보였으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.07$) (Table 3). 하지만 Group A와 Group B의 두 그룹 간 비교에서는 합병증의 발병률에 있어서 통계적으로 유의할 만한 차이를 보였으며($p=0.049$), Group B와 Group C 두 그룹 간의 합병증 발병률에서는 통계적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않았다($p=0.786$) (Table 4).

각 단계별 합병증의 발병률에 있어서도 Group A에서 심각한 합병증의 발병률에 있어서 더 높은 수치를 보였으며 Group B와 Group C 간에는 통계적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않았다 (Table 5).

재수술을 시행한 환자나 사망한 환자는 세 군에서 한 예도 없었다.

고 찰

양측 슬관절 퇴행성 관절염 환자에서 Group B 환자는 Group C 환자에 비해 임상 결과 및 합병증의 발병률에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며 Group A 환자와 비교하여 합병증의 발병률에서 좋은 결과를 보였다.

양측 인공 슬관절 전치환술을 동시에 시행하는 것은 굴곡 변형이나 내반 변형이 심한 환자에 한 번의 재활 기간에 최상의 임상 결과를 얻을 수 있다는 것에 매력적으로 다가갈 수 있고 한 번의 마취 하에 단일 입원 기간, 적은 비용 등의 장점이 있을 수 있다. 하지만 동반 질환을 가지고 있는 환자에서 이것은 치사율을 높일 수 있고 수술 후 합병증 및 수혈량을 높일 수 있는 단점이 있다. Oakes와 Hanssen¹⁸⁾은 한 번의 마취하에 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자와 편측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환

자를 비교한 연구에서 심혈관계 합병증의 발생은 3배, 위장 관계 합병증은 1.6배, 폐 색전증 및 심부 정맥 혈전증 등은 1.4배 증가될 수 있다고 보고하였다. Odum과 Springer¹⁹⁾도 한 번의 마취하의 동시적 양측 인공 슬관절 전치환술은 편측 인공 슬관절 전치환술을 시행하는 것에 비해 병원 내 합병증 발생에서 좀 더 높은 odds ratio를 보였다.

반면에 일부에서는 수개월 간격을 두고 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행하는 것이 좋다는 보고들이 있는데 이는 재활 기간이 길고 비용이 많이 발생하며 최상의 임상 결과를 얻을 수 있는 기간이 지연되는 단점이 있다. 최근의 한 연구에서는 동시적 양측 인공 슬관절 전치환술과 비교하여 수개월 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술 환자에서 약 1.7배 더 비용이 든다고 보고하였으며⁴⁾ Reuben 등³⁾은 수개월 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술의 경우 한 번의 마취하의 동시적 인공 슬관절 전치환술 환자에서 36% 더 비용이 들 수 있다고 보고하였다.

일주일 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술은 양측의 심한 슬관절 퇴행성 관절염 환자에서 한번의 재활 기간을 갖고 편측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자에 비해 입원 기간 및 비용이 크지 않고 양측 인공 슬관절 전치환술을 동시에 시행하기에는 치사율이 높은 환자에서 매력적인 방법이 된다. 또 처음 수술 시행 후에 예기치 못한 상황이나 합병증이 발생할 시에 두 번째 수술을 연기할 수 있는 여유 기간을 제공한다. 본 연구에서도 포함되지 않았지만 일주일 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술을 계획하였지만 첫 번째 수술 후 예기치 못한 합병증의 발병으로 수술을 연기한 환자가 있었으며 합병증이 해결된 이후에 단계적 수술을 진행하였다.

Sliva 등¹⁰⁾은 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 332명을 대상으로 단일 입원 기간 내에 4일에서 일주일 간격으로 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 그룹과 양측을 동시에 시행한 그룹, 그리고 다른 입원 기간에 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 그룹들 간의 합병증의 발생과 양상을 비교하였으며 양측을 동시에 시행한 그룹과 입원 기간을 달리하여 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 그룹에서 4일에서 일주일 간격으로 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 그룹보다 합병증의 발병률이 2.5배 더 높다고 보고하였다. Forster 등¹²⁾도 단일 입원 기간 내에 일주일 간격으로 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자의 임상 결과를 양측을 동시에 시행한 그룹과 다른 입원 기간에 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 그룹과 비교하여 보고하였는데 일주일 간격으로 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행하는 것은 낮은 합병증의 발생률과 좋은 임상 결과를 보고하였으며 양측 슬관절 퇴행성 관절염 환자에서 안전하고 효과적인 방법이라고 보고하였다.

본 연구에서도 Group B 124명의 환자 중 13예(10%)에서 grade I에서 IV까지 수술 후 합병증을 경험하였으며 이는 Group C 환자

와 비교하여 큰 차이를 보이지 않았다($p=0.786$). Grade III 이상의 합병증의 발생 비율도 두 그룹에서 7예(6%), 2예(3%)로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며($p=0.254$), grade IV 이상의 합병증은 두 그룹에서 발생하지 않았다. 반면 Group A 환자는 84명의 환자 중 17예(20%)에서 수술 후 합병증이 발생하였으며 grade III 이상의 합병증도 9예(11%)로 높게 나타났으며 Grade IV 이상의 합병증도 1예(1%)에서 발생하였다.

한 번의 마취하에 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 군의 환자의 나이, BMI, 수술 전 기저 질환 여부에서 다른 군에 비해 통계적으로 유의하게 적은 소견을 보였는데 이는 환자 선정 과정에서 비교적 건강하고 마른 환자에게 동시적 인공 슬관절 전치환술을 권유한 이유도 있고 나이가 많거나 기저 질환이 많은 환자에게는 단계적 인공 슬관절 치환술을 권하였기 때문으로 해석할 수 있다. 하지만 이처럼 비교적 건강한 환자에서도 한 번의 마취하에 양측 슬관절 전치환술을 시행한 군에서 합병증이 많이 보고되었는데 척추 마취보다는 전신 마취를 시행한 경우가 많았으며 통증이나 수혈 등의 이유로 침상에 있는 시간이 많고 조기 보행을 좀 더 늦게 시작하는 것을 원인으로 생각해 볼 수 있다. 특히 비골 신경이나 혈관절증 등의 신경적, 혈관 손상이 많이 발생하였는데 정확한 원인은 알 수 없으나 상기와 마찬가지로 조기 보행의 지연으로 발생할 수 있었을 것으로 생각되며 Group A 내에서도 이들 합병증이 많은 그룹의 나이, BMI, 수술 전 기저 질환 등이 높은 소견을 보였다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 후향적 연구이기 때문에 표본 선정 편파 및 소환 경향을 보일 수 있었다. 일부 양측 슬관절 퇴행성 관절염 환자에서 일주일 간격의 단계적 인공 관절 전치환술을 권유하였으나 거부한 환자들도 있을 수 있으며 환자 선정에 있어서 위험 인자가 많은 환자는 수개월을 간격을 두고 양측 인공 슬관절을 시행을 권유한 환자도 있을 수 있다. 실제로 본 연구에서 동시적 양측 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자에서 다른 군의 환자와 비교하여 환자 나이, BMI 및 수술 전 기저 질환에서 통계적으로 유의하게 적은 소견을 보였다. 둘째, 수술 합병증의 분류에 있어 다른 기준이 적용될 수 있다. Dindo와 Clavien,²⁰⁾ Dindo 등²¹⁾은 일반 외과 수술에서 수술 후 합병증을 정의하고 분류하는 시도를 하였다. Sink 등¹⁷⁾은 Clavien-Dindo system을 수정하여 다섯 단계로 분류하였으며 높은 신뢰도를 보였다. TKA Complications Workgroup of Knee Society는 22개의 합병증을 분류하여 정리하였으며 몇몇은 인공 슬관절과 직접적인 관련을 가진 합병증이었으나 단계적 또는 동시적 양측 인공 슬관절 전치환술과는 관련이 없었다.^{15,16)} Odum과 Springer¹⁹⁾는 International Classification of Diseases, Ninth Revision, Clinical Modification을 근거하여 입원 중 합병증을 none, minor, major, 그리고 mortality로 분류하기도 하였다. 중추 신경계, 심혈관계, 소화기계, 비뇨기계, 수술 후 감염, 폐색전증 등의 합병증을 세 명의

인공 관절 전문의에 의해 minor와 major로 분류되었다. 본 연구에서는 TKA Complications Workgroup of the Knee Society에 의해 출간된 정의에 근거하여 분류하였으며 각각의 합병증은 Sink 등¹⁷⁾에 의해 정리된 심각도에 근거하여 grade I부터 V까지 계층화하여 관찰자 간 높은 신뢰도를 보였다. 셋째, 표본 수를 구하기 위한 검정력 분석을 시행하지 못했으며 이는 표본 수가 더 많아질 경우 결과에 영향을 줄 수 있다. 넷째, 결과에 직접적인 영향을 줄 수 있는 수술 시간, 중환자실 이용 환자수, 수혈량, 입원 기간, 비용 등에 대한 분석을 시행하지 못했다. 이후의 연구에서 좀 더 많은 변수에 대한 분석을 시행할 수 있겠다.

결론

일주일 간격으로 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자들은 동시적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자들보다 합병증의 발병률에서 좋은 결과를 보였으며 수개월 간격으로 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자들에 비해 임상 결과 및 합병증의 발병률에서 유의하게 차이가 없었으며 만족할 만한 결과를 보였다. 양측 슬관절 퇴행성 관절염 환자에서 일주일 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술은 좋은 선택이 될 수 있다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Leonard L, Williamson DM, Ivory JP, Jennison C. An evaluation of the safety and efficacy of simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2003;18:972-8.
2. Macario A, Schilling P, Rubio R, Goodman S. Economics of one-stage versus two-stage bilateral total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;414:149-56.
3. Reuben JD, Meyers SJ, Cox DD, Elliott M, Watson M, Shim SD. Cost comparison between bilateral simultaneous, staged, and unilateral total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1998;13:172-9.
4. Odum SM, Troyer JL, Kelly MP, Dedini RD, Bozic KJ. A cost-utility analysis comparing the cost-effectiveness of simultaneous and staged bilateral total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95:1441-9.
5. Lindberg-Larsen M, Jørgensen CC, Husted H, Kehlet H. Early morbidity after simultaneous and staged bilateral total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014

[Epub ahead of print].

6. Niki Y, Katsuyama E, Takeda Y, Enomoto H, Toyama Y, Suda Y. Comparison of postoperative morbidity between simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasties: serological perspective and clinical consequences. *J Arthroplasty*. 2014;29:504-9.
7. Brotherton SL, Roberson JR, de Andrade JR, Fleming LL. Staged versus simultaneous bilateral total knee replacement. *J Arthroplasty*. 1986;1:221-8.
8. Lane GJ, Hozack WJ, Shah S, et al. Simultaneous bilateral versus unilateral total knee arthroplasty. Outcomes analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 1997;345:106-12.
9. Lynch NM, Trousdale RT, Ilstrup DM. Complications after concomitant bilateral total knee arthroplasty in elderly patients. *Mayo Clin Proc*. 1997;72:799-805.
10. Sliva CD, Callaghan JJ, Goetz DD, Taylor SG. Staggered bilateral total knee arthroplasty performed four to seven days apart during a single hospitalization. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:508-13.
11. Stanley D, Stockley I, Getty CJ. Simultaneous or staged bilateral total knee replacements in rheumatoid arthritis. A prospective study. *J Bone Joint Surg Br*. 1990;72:772-4.
12. Forster MC, Bauze AJ, Bailie AG, Falworth MS, Oakeshott RD. A retrospective comparative study of bilateral total knee replacement staged at a one-week interval. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88:1006-10.
13. Alosch H, Shah RP, Courtney PM, Virk S, Israelite CL. One-week staged bilateral total knee arthroplasty protocol: a safety comparison of intended and completed surgeries. *J Arthroplasty*. 2014;29:1176-80.
14. Marshall JL, Fetto JE, Botero PM. Knee ligament injuries: a standardized evaluation method. *Clin Orthop Relat Res*. 1977;123:115-29.
15. Iorio R, Della Valle CJ, Healy WL, et al. Stratification of standardized TKA complications and adverse events: a brief communication. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472:194-205.
16. Healy WL, Della Valle CJ, Iorio R, et al. Complications of total knee arthroplasty: standardized list and definitions of the Knee Society. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471:215-20.
17. Sink EL, Leunig M, Zaltz I, Gilbert JC, Clohisy J; Academic Network for Conservational Hip Outcomes Research Group. Reliability of a complication classification system for orthopaedic surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470:2220-6.
18. Oakes DA, Hanssen AD. Bilateral total knee replacement using the same anesthetic is not justified by assessment of the risks. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;428:87-91.
19. Odum SM, Springer BD. In-hospital complication rates and associated factors after simultaneous bilateral versus unilateral total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96:1058-65.
20. Dindo D, Clavien PA. What is a surgical complication? *World J Surg*. 2008;32:939-41.
21. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240:205-13.

일주일 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술의 합병증 발생률 및 임상 결과: 동시적 및 수개월 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술과 비교 연구

박신형 • 임수재[✉]

순천향대학교 의과대학 순천향대학교 부천병원 정형외과학교실

목적: 양측 인공 슬관절 전치환술을 일주일 간격으로 단계적으로 시행한 환자군, 한번의 마취하에 동시에 시행한 환자군, 입원 기간을 달리하여 단계적으로 시행한 환자군의 임상 결과 및 합병증의 발생률을 비교하고자 하였다.

대상 및 방법: 2004년 5월부터 2012년 3월까지 양측 슬관절 퇴행성 관절염으로 순천향대학교 부천병원에서 양측 슬관절 전치환술을 시행한 환자 273명 546예를 세 군으로 나누어 hospital for special surgery (HSS) score 및 합병증의 발생률을 후향적으로 비교 분석하였다.

결과: 평균 HSS 점수는 세 군 모두에서 통계적으로 유의할 만한 호전을 보였으며 수술 후 HSS 점수는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.325$). 일주일 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술을 시행한 군은 한 번의 마취하에 양측 인공 슬관절 전치환술을 동시에 시행한 군과 비교하여 통계적으로 유의하게 낮은 합병증의 발생률을 보였으며($p=0.049$), 다른 입원 기간으로 양측을 단계적으로 시행한 군과 비교하여서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.786$).

결론: 일주일 간격의 단계적 인공 슬관절 전치환술은 다른 군과 비교하여 임상 결과 및 합병증의 발생률에서 좋은 결과를 보였으며 수술이 필요한 양측 슬관절 퇴행성 관절염 환자에서 좋은 선택이 될 수 있다.

색인단어: 양측 슬관절 퇴행성 관절염, 단계적 인공 슬관절 전치환술, 수술 후 합병증, 임상 결과

접수일 2014년 8월 20일 수정일 2014년 11월 3일 게재확정일 2014년 11월 4일

[✉]책임저자 임수재

부천시 원마루 170, 순천향대학교 부천병원 정형외과

TEL 032-621-5260, FAX 032-621-5018, E-mail yims@chol.com