

요추의 병변이 슬관절 전치환술의 결과에 미치는 영향

The Effect of a Lumbar Spinal Lesion on the Clinical Results of Total Knee Arthroplasty

조우신 • 변성은 • 윤영선* • 선지호

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실, *분당척병원

목적: 요추의 병변이 슬관절 전치환술의 결과에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2009년 8월부터 2010년 5월까지 퇴행성 슬관절염으로 단일 집도의에 의해 슬관절 전치환술을 시행받은 환자 중 87명 149예를 대상으로 수술 후 1년 및 2년에 Hospital for Special Surgery scale (HSS 점수)과 슬관절 점수, Western Ontario & McMaster Osteoarthritis Index Score (WOMAC 점수) 및 Swiss Spinal Stenosis score (SSS 점수)를 측정하여 전향적 방법을 통해 조사하였다.

결과: 수술 전에 비해 슬관절 점수와 HSS 점수 및 WOMAC score는 수술 후에 월등히 향상되었고, 수술 후 1년보다 2년 추시 시 더 많이 향상되었다. 수술 후 SSS 점수와 슬관절 점수의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않은 결과를 보인 반면, HSS 점수와 WOMAC 점수 및 슬관절 점수와 HSS 점수의 차이값은 SSS 점수와 뚜렷한 상관관계를 보였다.

결론: 요추의 병변이 슬관절 전치환술 전, 후의 평가에 영향을 주기 때문에 술 후 평가 시 요추의 병변을 반영하는 평가법과 병행하는 것이 바람직하며, 이 중 SSS 점수가 좋은 평가법이라고 생각된다.

색인단어: 슬관절 전치환술, HSS 점수, 슬관절 점수, WOMAC 점수, SSS 점수

서 론

슬관절 전치환술은 통증의 경감 및 기능 회복을 목적으로 시행된다. 이 수술을 받는 환자는 대부분 고령이어서 척추의 퇴행성 병변으로 인한 척추협착증의 질환을 앓고 있는 환자들이 많다. 이로 인하여 수술은 잘 되어서 무릎의 상태는 좋지만 척추의 병변에 의한 통증 및 기능의 저하가 있다면 인공관절술의 소기의 목적을 달성했다고 볼 수 없다. 슬관절 전치환술 후 환자의 만족도는 75-89%로 보고되고 있으며¹⁻⁸⁾ 수술 후의 잔존 통증과 만족도는 특히 밀접한 관련이 있다. 그래서 비록 무릎 외의 원인으로 발생하는 외인성 통증이 있을 경우 수술의 만족도는 떨어지고 수술의 결과도 왜곡될 수 있다. 고령의 환자에서 외인성 통증의 가장 중요한 원인은 척추의 퇴행성 병변으로 인한 요추부 협착증이기

때문에^{3,7)} 인공 슬관절의 결과 평가에 있어서 동반 질환, 특히 척추 질환에 대한 상태를 아는 것이 매우 중요하다 할 것이다.

Swiss spinal stenosis score (SSS 점수)는 요추협착증 환자에 대한 평가법으로 요추의 기능 장애, 특히 신경 허혈적인 특성 및 그에 따른 보행 능력을 평가하는 데 유용하며 최근 여러 연구에서 척추협착증에 의한 척추의 상태를 평가하는 데 사용되고 있다.⁹⁻¹²⁾

본 연구는 슬관절 전치환술 후 1년 및 2년에 슬관절 점수와 Hospital for Special Surgery scale (HSS 점수), Western Ontario & McMaster Osteoarthritis Index score (WOMAC 점수)의 변화를 알아보고, SSS 점수로 평가한 척추의 상태가 이들의 변화에 어떤 영향을 미치는가를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2009년 8월부터 2010년 5월까지 진행된 퇴행성 슬관절염(Kellgren-Lawrence grade 3 이상)으로 단일 집도의(senior author)에 의해 슬관절 전치환술을 시행 받은 환자 215명 363예 중 골절 등의

접수일 2012년 6월 25일 수정일 2012년 11월 4일 게재확정일 2013년 1월 7일
교신저자 조우신
서울시 송파구 올림픽로 43길 88, 서울아산병원 정형외과
TEL 02-3010-3530, FAX 02-488-7877
E-mail wscho@amc.seoul.kr

원인으로 하지 관절에 수술 받은 병력이 있는 경우(34명 61예), 당뇨병성 말초신경 질환이 있는 경우(4명 6예), 하지의 혈액순환 장애(ankle-brachial index <0.8)가 있는 경우(2명 3예) 척추 수술의 병력이 있는 경우(26명 43예), 뇌졸중, 소아마비 등 하지 기능에 영향을 주는 신경학적 질환을 가진 경우(33명 54예)를 제외한 총 116명 196예를 대상으로 전향적 방법을 통해 조사하였다. 대상 환자들(116명 196예)의 수술 시 평균 연령은 68.0세(50-81세)였고 남자 12명(16예), 여자 104명(180예)이었으며 부위별로는 우측 97예, 좌측 99예였다.

2. 측정 및 분석 방법

슬관절 전치환술 전 및 술 후 1년 및 2년 외래 방문 시 HSS 점수, 슬관절 점수, WOMAC 점수, 관절운동 범위를 동일 측정자에 의해 측정하였다. 수술 전 환자의 병력 및 요추부 단순 방사선 검사를 통해 환자의 요추부 병변 유무를 확인하였다. 척추의 병변에 대한 평가를 SSS 점수의 설문지를 통해 측정하였고 SSS 점수가 슬관절 결과 평가에 주는 영향을 분석하였다.

결과의 통계적 분석은 SPSS version 18.0 for Windows (PASW Statistics 18.0; IBM Co., Armonk, NY, USA)를 이용하여 시행하였으며, 수술 전과 수술 후 1년 및 2년 추시 시 각 점수의 변화는 Wilcoxon Signed Rank test를 통하여 분석하였으며, 슬관절 점수 및 HSS 점수와 SSS 점수 간의 상관관계, WOMAC 점수와 SSS 점수 간의 상관관계는 Spearman's correlation analysis를 통하여 분석하였다. 수술 후 2년 최종 추시 시의 슬관절 점수와 HSS 점수, WOMAC 점수에 대한 SSS 점수의 영향력에 대해 linear regression model을 통하여 분석하였다.

결 과

연구에 참여한 116명 196예의 환자 중 추시 기간 중 슬관절 이외 부위의 하지 골절이 발생한 경우(2명 3예), 치환물 주위 골절, 감염 등의 합병증이 발생하거나 재치환술을 시행한 환자(4명 5예)를 제외한 112명 190예 중 25명 41예를 제외한 87명 149예에서 2년 추시가 되었고, 대상 환자들의 HSS 점수, 슬관절 점수,

WOMAC 점수, 관절운동 범위를 측정할 수 있었다. 환자들의 평균 연령은 67.8세(50-81세)였고 남자 7명(11예), 여자 80명(138예)이었으며 부위별로는 우측 71예, 좌측 78예였다. 수술 전 슬관절 점수는 58.84, HSS 점수 60.30이었으며, 수술 후 1년 추시 시 슬관절 점수는 95.78, HSS 점수 89.52였고, 수술 후 2년 슬관절 점수 97.40, HSS 점수 93.01이었다. 수술 전에 비해 수술 후의 이들 점수가 월등히 좋아졌으며, 수술 후 2년 추시 시의 슬관절 점수 및 HSS 점수 모두 수술 후 1년에 비해 통계적으로 유의한 증가를 보였다(Table 1). WOMAC 점수 또한 수술 전 38.27, 수술 후 1년 8.83, 수술 후 2년 7.70으로 수술 전에 비해 수술 후에 향상되었으며 수술 후 1년에 비해 수술 후 2년에서 통계적으로 유의한 감소를 보였다(Table 1). 관절운동 범위는 수술 전 굴곡 각도 131.74도, 수술 후 1년 118.83도, 수술 후 2년 119.93도로 측정되었다.

수술 전 촬영한 요추부 단순 방사선 검사를 통해 요추부 병변 유무를 확인한 결과, 87명 중 81명(93.1%)에서 요추부 병변(요추 부척추증, 척추전방 전위증, 추체간 간격 협소 등)이 있는 것으로 확인되었으며, 6명에서만 일상의 방사선 검사상 요추부 병변을 발견할 수 없었다. SSS 점수는 수술 후 1년 19.21이었으며 수술 후 2년 21.89로 통계적으로 유의한 증가를 보였다(Table 1).

슬관절 점수의 경우, 수술 후 1년 및 2년 추시 모두 SSS 점수와 상관관계가 통계적으로 유의하지 않은 결과를 보인 반면, HSS 점수는 SSS 점수가 높을수록 낮은 경향을 보였다($p < 0.0001$). 또한 SSS 점수가 높을수록 슬관절 점수와 HSS 점수 간의 차이값이 높은 뚜렷한 경향을 보였다($p < 0.01$). WOMAC 점수와 SSS 점수 간의 상관관계 또한 SSS 점수가 높을수록 WOMAC 점수가 높은 경향을 보였다($p < 0.0001$) (Table 2, Fig. 1).

수술 후 2년 최종 추시 시 슬관절 전치환술 평가지수에 대한 SSS 점수의 영향력을 linear regression model을 통하여 분석한 결과, SSS 점수가 슬관절 점수에 대한 영향력이 통계적으로 유의하지 않은 결과를 보인 반면($p = 0.36$), SSS 점수가 높을수록 HSS 점수는 감소하고 WOMAC 점수는 증가하는 경향이 있었다($p < 0.001$). 슬관절 점수와 HSS 점수 간의 차이값 역시 SSS 점수가 높을수록 증가하게 되는 경향을 보였다($p < 0.001$) (Table 3).

Table 1. Preoperative and Postoperative 1- and 2-Year HSS Scale, Knee, WOMAC, and SSS Scores

Clinical score	Preoperative	Postoperative 1 year	Postoperative 2 year	p-value*
HSS scale	60.30 (± 7.49 , 41-78)	89.52 (± 5.02 , 74-97)	93.01 (± 4.47 , 73-98)	$< 0.0001^{\dagger}$
Knee score	58.84 (± 6.49 , 45-77)	95.78 (± 5.60 , 70-100)	97.40 (± 4.50 , 72-100)	$< 0.0001^{\dagger}$
WOMAC score	38.27 (± 8.19 , 23-86)	8.83 (± 7.43 , 0-39)	7.70 (± 6.78 , 0-40)	$< 0.0001^{\dagger}$
SSS questionnaire	18.76 (± 6.21 , 12-35)	19.21 (± 5.47 , 12-36)	21.89 (± 6.72 , 12-36)	0.028 [†]
Range of motion	131.74 (± 18.31 , 45-145)	118.83 (± 9.75 , 90-135)	119.93 (± 11.10 , 90-140)	

Values are presented as mean (\pm standard deviation, range). *p-values of < 0.05 were considered statistically significant. [†]Wilcoxon's signed rank test. HSS scale, Hospital for Special Surgery scale; WOMAC score, Western Ontario & McMaster Osteoarthritis Index score; SSS score, Swiss Spinal Stenosis score.

Table 2. Correlations between Clinical Scores and SSS Scores

Clinical score	Correlation coefficient (postoperative 1 year)	Correlation coefficient (postoperative 2 year)
HSS scale	-0.404 ($p^* < 0.0001^{\dagger}$)	-0.442 ($p^* < 0.0001^{\dagger}$)
Knee score	-0.153 ($p^* = 0.063^{\dagger}$)	-0.102 ($p^* = 0.21^{\dagger}$)
Knee score - HSS scale [†]	0.253 ($p^* = 0.0019^{\dagger}$)	0.524 ($p^* < 0.0001^{\dagger}$)
WOMAC score	0.470 ($p^* < 0.0001^{\dagger}$)	0.564 ($p^* < 0.0001^{\dagger}$)

*p-values of < 0.05 were considered statistically significant. [†]Knee score minus HSS scale score. [‡]Spearman's correlation analysis. SSS score, Swiss Spinal Stenosis score; HSS scale, Hospital for Special Surgery scale; WOMAC score, Western Ontario & McMaster Osteoarthritis Index score.

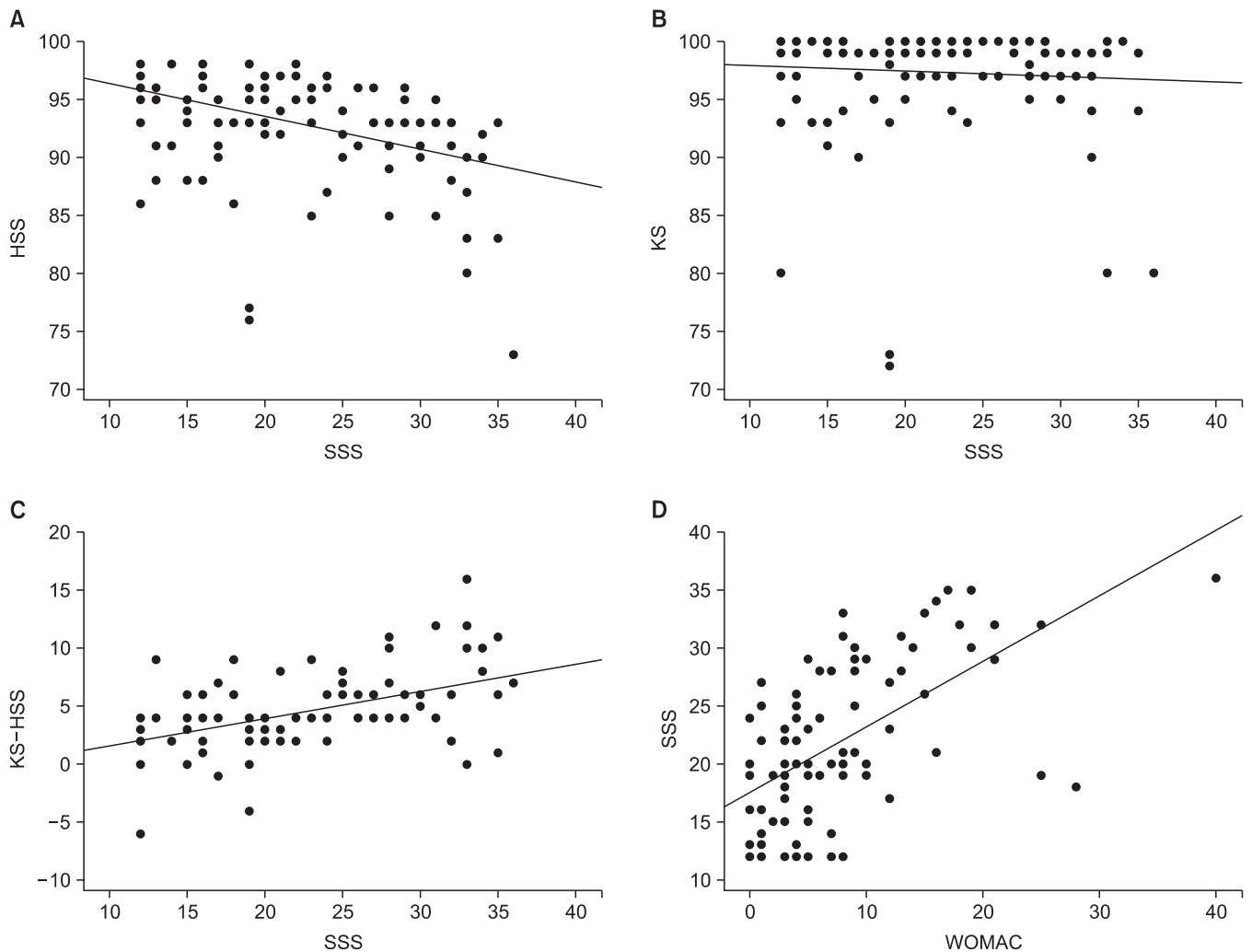


Figure 1. Plots of clinical scores versus SSS scores at 2 years after surgery. (A) Graph showing a significant correlation between HSS scale and SSS scores. (B) Graph showing no significant correlation between KS and SSS scores. (C) Graph showing a significant correlation between KS minus HSS scale scores and SSS scores. (D) Graph showing a significant correlation between WOMAC scores and SSS scores. SSS score, Swiss Spinal Stenosis score; HSS scale, Hospital for Special Surgery scale; KS, knee scores; WOMAC score, Western Ontario & McMaster Osteoarthritis Index score.

고찰

인공슬관절 치환술을 시행하는 목표가 통증의 감소와 기능의 향상에 있으나, 수술 후 통증은 무릎 자체의 문제가 아닌 외인성 원인에 의한 외인성 통증이 환자의 만족도를 떨어뜨리고 수술의 결

과를 왜곡시킬 수 있다. 그러나 슬관절 전치환술 후 주로 사용하는 임상적 평가 방법은 외인성 통증에 의한 영향을 배제하였다는 문제점을 내포하고 있다.^{13,14)}

외인성 통증을 일으키는 원인은 여러 가지가 있으나^{15,16)} 고령의 환자에서는 척추의 퇴행성 병변으로 인한 척추협착증 역시 주요

Table 3. Linear Regression Model of Clinical and SSS Scores at 2 Years after Surgery

	Outcome score	Beta	Lower	Upper	p-value*	R ²
SSS score	HSS scale	-0.284	-0.383	-0.186	<0.0001	0.183
	Knee score	-0.051	-0.159	0.058	0.3602	0.006
	Knee score - HSS scale	0.234	0.171	0.297	<0.0001	0.266
	WOMAC score	0.575	0.440	0.710	<0.0001	0.325

*p-values of <0.05 were considered statistically significant. SSS score, Swiss Spinal Stenosis score; HSS scale, Hospital for Special Surgery scale; WOMAC score, Western Ontario & McMaster Osteoarthritis Index score.

Table 4. Swiss Spinal Stenosis Score

Swiss Spinal Stenosis Score	
In the past month, how would you describe	
1. The pain you have on the average including pain in your back and buttocks as well as pain that goes down the legs?	
<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Mild <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Severe <input type="checkbox"/> Very severe
2. How often have you had back, buttock or leg pain?	
<input type="checkbox"/> Less than once a week	<input type="checkbox"/> At least once a week <input type="checkbox"/> Every day, for at least a few minutes
<input type="checkbox"/> Every day, for most of the day	<input type="checkbox"/> Every minute of the day
3. The pain in your back or buttocks?	
<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Mild <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Severe <input type="checkbox"/> Very severe
4. The pain in your legs or feet?	
<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Mild <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Severe <input type="checkbox"/> Very severe
5. Numbness or tingling in your legs or feet?	
<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Mild <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Severe <input type="checkbox"/> Very severe
6. Weakness in your legs or feet?	
<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Mild <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Severe <input type="checkbox"/> Very severe
7. Problems with your balance?	
<input type="checkbox"/> No, I've had no problems with balance.	
<input type="checkbox"/> Yes, sometimes I feel my balance is off, or that I am not surefooted.	
<input type="checkbox"/> Yes, often I feel my balance is off, or that I am not surefooted.	
8. How far have you been able to walk?	
<input type="checkbox"/> More than 2 miles	<input type="checkbox"/> More than 2 streets, but less than 2 miles
<input type="checkbox"/> More than 50 feet but less than 2 streets	<input type="checkbox"/> Less than 50 feet
9. Have you taken walks outdoors or around the shops for pleasure?	
<input type="checkbox"/> Yes, comfortably	<input type="checkbox"/> Yes, but sometimes with pain <input type="checkbox"/> Yes, but always with pain <input type="checkbox"/> No
10. Have you been shopping for groceries or other items?	
<input type="checkbox"/> Yes, comfortably	<input type="checkbox"/> Yes, but sometimes with pain <input type="checkbox"/> Yes, but always with pain <input type="checkbox"/> No
11. Have you walked around the different rooms in your house or flat?	
<input type="checkbox"/> Yes, comfortably	<input type="checkbox"/> Yes, but sometimes with pain <input type="checkbox"/> Yes, but always with pain <input type="checkbox"/> No
12. Have you walked from your bedroom to the bathroom?	
<input type="checkbox"/> Yes, comfortably	<input type="checkbox"/> Yes, but sometimes with pain <input type="checkbox"/> Yes, but always with pain <input type="checkbox"/> No

한 원인이라 할 수 있다. 따라서 척추의 병변은 무릎 인공관절술의 적응을 잡을 때뿐만 아니라 수술의 결과 판정에서 간과되어서는 안 될 점점 사항이지만 인공슬관절 수술 후 평가에서 척추의

병변과 연계하여 분석한 보고는 매우 드물다.

요추협착증은 퇴행성 척추증의 결과로 발생하는 경우가 많으며 요추부의 통증을 동반하지 않으면서 엉덩이나 하지의 방사통

을 유발할 수 있고¹⁷⁾ 정도에 따라 보행 능력에 심각한 영향을 미칠 수 있다. Kalichman 등¹⁸⁾은 전산화단층촬영(computed tomography, CT)을 이용한 분석에서 60-69세의 환자군에서 47.2%의 상대적 협착증과 19.4%의 절대적 협착증을 보고하였으며, 나이가 들수록 유병률이 증가하는 경향을 보인다고 하였다. 또한 Issack 등¹⁹⁾은 퇴행성 요추협착증이 고령의 환자에서 통증과 기능 저하의 주요한 원인이라고 하였다. 따라서, 고령의 환자에서 인공슬관절 수술 후 요추협착증으로 인하여 환자의 만족도가 떨어지는 경우가 발생하기 때문에 무릎 인공관절술은 수술의 적응을 잡을 때부터 신중을 기해야 한다.

요추협착증을 임상에서 확인하기 위해 단순 방사선 검사를 시행할 수 있겠지만, 본 연구 결과에서 확인한 대로 대부분의 환자가 요추부의 퇴행성 변화를 보이기 때문에 실제 그 효용성은 크지 않다. 이런 환자의 모두에게 척추의 CT나 자기공명영상(magnetic resonance imaging) 등의 특수 검사를 시행하는 것은 방사선 노출이나 비용 문제 등 현실적으로 한계가 있다. 본 연구에서는 SSS 점수를 이용하여 요추 협착증을 평가하고, SSS 점수가 슬관절 전치환술의 결과 평가에 사용하는 임상적 점수들에 미치는 영향을 분석하였다.

SSS 점수는 Stucki 등^{20,21)}에 의해 개발된 것으로 요추협착증 환자에서 요추의 기능 장애, 특히 신경 허혈적인 특성 및 그에 따른 보행 능력을 평가하는 데 유용한 것으로 알려져 있다. 여러 연구들을 통해 SSS 점수의 유효성 및 신뢰성이 확인되었으며,²⁰⁻²⁴⁾ 최근 요추협착증에 대한 여러 연구에서 주요 결과평가 방법(primary outcome)으로 사용되고 있다.⁹⁻¹²⁾ Pratt 등²²⁾은 요추부 협착증 환자에 대한 설문평가방법들인 Shuttle walking test, SSS, Oxford claudication score, Oswestry disability index에 대한 신뢰도 비교 연구에서 SSS 점수가 가장 재현성이 높다고 보고하였다. 또한 North American Spine Society¹⁷⁾는 척추협착증의 결과를 정량화하는 데 있어서 SSS 점수를 'gold standard'로 추천하였다.

SSS 점수는 총 12개의 문항으로 구성되어 있으며, 증상 점수(symptom severity scale, 7개 문항, 35점)와 기능 점수(physical function scale, 5개 문항, 20점)로 나누어져 총점 55점으로 산정되고, 점수가 높을수록 증상 및 기능 장애가 심한 것으로 되어 있다(Table 4). 수술 받은 환자의 경우 수술 후 환자의 만족도(patient's satisfaction after treatment scale)의 6개 문항 24점을 추가하여 총 79점으로 평가하게 된다. SSS 점수를 이용한 요추부 질환의 평가는 설문지를 이용하기 때문에 산정하기가 쉽고 경제적이며, 정량적 분석이어서 환자 간 비교가 쉽다는 장점이 있다.

본 연구에서 슬관절 전치환술의 결과 평가를 위해 HSS 점수, knee society score, WOMAC 점수를 사용하였다. HSS 점수는 다자간, 치환물 간 및 시간의 경과에 따른 비교를 하기에 좋아 연구를 하기에 용이하다.²⁴⁾ 그러나, 슬관절의 상태와 상관없는 전신 상태의 변화나 나이에 따른 점수의 변화가 발생할 수 있지만 이의

원인을 밝힐 수 없다는 단점이 있다.^{13,14)}

HSS 점수의 단점을 보완하여 개발한 knee society score는 슬관절 점수(knee score)와 기능 점수(function score)를 나누고, 신체적 여건에 대한 분류(patient classification system)도 추가하였다.²⁵⁾ 따라서, 슬관절 점수의 경우 나이나 동반질환에 따른 기능의 저하에 영향을 받지 않고 슬관절의 상태만을 반영한다는 장점이 있지만 반대로 환자가 실제로 느끼는 통증 및 기능을 반영하지 못한다는 단점이 있다.

WOMAC 점수는 무릎 평가에 대한 설문을 환자 자신이 작성함으로써 환자에 의한 주관적인 평가법이라고 할 수 있으며²⁶⁾ 쉽고 간단하여서 무릎의 인공관절술 후의 평가에 널리 쓰이고 있지만 이 역시 기능의 저하 및 통증의 외인적 요인을 알 수 없다는 단점이 있다.

본 연구에서 수술 후 1년에 비해 수술 후 2년에 HSS 및 슬관절 점수가 증가하였는데, 이는 대부분의 슬관절 전치환술 후 중·단기 추시 연구 결과와 일치하며,²⁷⁻²⁹⁾ 어느 정도 수술의 목적을 달성했다고 할 수 있다.

본 연구 결과 환자의 통증 및 기능이 무릎 이외의 원인에 의하여 영향을 받는 HSS 점수와 WOMAC 점수는 SSS 점수에 의해 통계적으로 유의하게 영향을 받았으며, 슬관절 외적 영향을 배제하도록 고안된 슬관절 점수는 SSS 점수에 의한 영향을 받지 않았다. 또한 무릎 외의 원인에 영향을 받지 않는 슬관절 점수와 HSS 점수의 차이는 SSS 점수에 의해 통계적으로 유의한 영향을 받는 것으로 보였다.

이는 SSS 점수를 통하여 확인한 척추의 병변으로 인한 기능의 저하가 HSS 점수 및 WOMAC 점수에 상당한 영향을 미치며, 슬관절 점수와 HSS 점수의 차이와 SSS 점수와 관련이 깊다는 것은 SSS 점수가 슬관절 전치환술 환자의 수술 후 기능과 밀접한 상관관계를 가진다고 해석할 수도 있을 것이다.

따라서 슬관절 전치환술 후 의사와 환자 모두 만족할 만한 결과를 얻고 수술 후 통증 및 낮은 기능 점수에 대한 원인을 확인하기 위해 수술 전 및 수술 후 SSS 점수를 이용하여 척추 병변의 정도를 확인하는 것이 도움이 될 것으로 생각된다.

본 연구의 한계점은 추시 기간이 2년으로 비교적 짧은 것이거나 이 연구가 인공슬관절의 장기 추시 결과를 알고자 하는 것이 아니고 평가 지수 간의 상관관계 및 영향을 알고자 하는 것이기 때문에 본 연구의 의의는 충분할 것으로 생각된다.

결론

슬관절 전치환술 전 및 후의 평가에 있어서 일반적으로 무릎의 평가법으로 사용되는 평가 방법 외에 본 연구에 사용된 SSS 점수와 같은 척추의 병변을 반영하는 평가법과 병행하는 것이 술 전 예후 예측 및 술 후 기능평가에 중요한 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Anderson JG, Wixson RL, Tsai D, Stulberg SD, Chang RW. Functional outcome and patient satisfaction in total knee patients over the age of 75. *J Arthroplasty*. 1996;11:831-40.
2. Bonnin M, Laurent JR, Parratte S, Zadegan F, Badet R, Bissery A. Can patients really do sport after TKA? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:853-62.
3. Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charron KD. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468: 57-63.
4. Hawker G, Wright J, Coyte P, et al. Health-related quality of life after knee replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80: 163-73.
5. Heck DA, Robinson RL, Partridge CM, Lubitz RM, Freund DA. Patient outcomes after knee replacement. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;356:93-110.
6. Noble PC, Gordon MJ, Weiss JM, Reddix RN, Conditt MA, Mathis KB. Does total knee replacement restore normal knee function? *Clin Orthop Relat Res*. 2005;431:157-65.
7. Robertsson O, Dunbar M, Pehrsson T, Knutson K, Lidgren L. Patient satisfaction after knee arthroplasty: a report on 27,372 knees operated on between 1981 and 1995 in Sweden. *Acta Orthop Scand*. 2000;71:262-7.
8. Wylde V, Learmonth I, Potter A, Bettinson K, Lingard E. Patient-reported outcomes after fixed- versus mobile-bearing total knee replacement: a multi-centre randomised controlled trial using the Kinemax total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90:1172-9.
9. Fokter SK, Yerby SA. Patient-based outcomes for the operative treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J*. 2006;15:1661-9.
10. Hansraj KK, Cammisa FP Jr, O'Leary PF, et al. Decompressive surgery for typical lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;384:10-7.
11. Iversen MD, Katz JN. Examination findings and self-reported walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis. *Phys Ther*. 2001;81:1296-306.
12. Zucherman JF, Hsu KY, Hartjen CA, et al. A multicenter, prospective, randomized trial evaluating the X STOP interspinous process decompression system for the treatment of neurogenic intermittent claudication: two-year follow-up results. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30:1351-8.
13. Cho WS, Park SS, Kim DH, Jeong YG, Baek SK, Park CJ. The reliability of HSS knee rating system. *J Korean Knee Soc*. 2000;12:43-8.
14. Cho WS, Kim MY, Youm YS. Cho's knee joint arthroplasty. 2nd ed. Seoul: Young-chang publisher; 2007. 130-43.
15. Bonnin MP, Basiglini L, Archbold HA. What are the factors of residual pain after uncomplicated TKA? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19:1411-7.
16. Al-Hadithy N, Rozati H, Sewell MD, Dodds AL, Brooks P, Chato M. Causes of a painful total knee arthroplasty. Are patients still receiving total knee arthroplasty for extrinsic pathologies? *Int Orthop*. 2012;36:1185-9.
17. North American Spine Society. Evidence-based clinical guidelines for multidisciplinary spine care: diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. Burr Ridge: North American Spine Society; 2007.
18. Kalichman L, Cole R, Kim DH, et al. Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study. *Spine J*. 2009;9:545-50.
19. Issack PS, Cunningham ME, Pumberger M, Hughes AP, Cammisa FP Jr. Degenerative lumbar spinal stenosis: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20:527-35.
20. Stucki G, Liang MH, Fossel AH, Katz JN. Relative responsiveness of condition-specific and generic health status measures in degenerative lumbar spinal stenosis. *J Clin Epidemiol*. 1995;48:1369-78.
21. Stucki G, Daltroy L, Liang MH, Lipson SJ, Fossel AH, Katz JN. Measurement properties of a self-administered outcome measure in lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21:796-803.
22. Pratt RK, Fairbank JC, Virr A. The reliability of the Shuttle Walking Test, the Swiss Spinal Stenosis Questionnaire, the Oxford Spinal Stenosis Score, and the Oswestry Disability Index in the assessment of patients with lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27:84-91.
23. Tuli SK, Yerby SA, Katz JN. Methodological approaches to developing criteria for improvement in lumbar spinal stenosis surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31:1276-80.
24. Tomkins CC, Battié MC, Hu R. Construct validity of the physical function scale of the Swiss Spinal Stenosis Questionnaire for the measurement of walking capacity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32:1896-901.
25. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*.

- 1989;248:13-4.
26. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol.* 1988;15:1833-40.
27. Wohlrab D, Hube R, Zeh A, Hein W. Clinical and radiological results of high flex total knee arthroplasty: a 5 year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129:21-4.
28. Lee DH, Choi J, Nha KW, Kim HJ, Han SB. No difference in early functional outcomes for mini-midvastus and limited medial parapatellar approaches in navigation-assisted total knee arthroplasty: a prospective randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:66-73.
29. Song EK, Seon JK, Yoon TR, Park SJ, Bae BH, Cho SG. Functional results of navigated minimally invasive and conventional total knee arthroplasty: a comparison in bilateral cases. *Orthopedics.* 2006;29:S145-7.

The Effect of a Lumbar Spinal Lesion on the Clinical Results of Total Knee Arthroplasty

Woo-Shin Cho, M.D., Seong-Eun Byun, M.D., Young-Sun Yoon, M.D.*, and Ji-Ho Sun, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, College of Medicine,
University of Ulsan, Seoul, *Bundang Chuk Hospital, Seongnam, Korea*

Purpose: Patients with osteoarthritis of knee joint often concomitantly suffer from degenerative disease of the spine. Furthermore, resulting spinal problems could influence function and pain after total knee arthroplasty (TKA), and hence, cause the results of TKA to be misinterpreted. The purpose of this prospective study was to evaluate the effect of spinal disorders, as assessed by Swiss Spinal Stenosis score (SSS scores), on knee function as assessed by knee scores, the Hospital for Special Surgery scale (HSS scale) and Western Ontario & McMaster Osteoarthritis Index scores (WOMAC scores) in patients that after TKA.

Materials and Methods: One hundred and forty nine osteoarthritic knees of 87 patients were enrolled in this study. All patients received TKA by single surgeon (W-S Cho) from August 2009 to May 2010. Preoperative and postoperative 1- and 2-years HSS scale, Knee, WOMAC, and SSS scores were recorded and analyzed.

Results: Postoperative HSS scale, Knee, and WOMAC scores showed marked improvements versus preoperative scores, and scores at 2 years postoperatively were better than at 1 year postoperatively. No significant correlation was found between postoperative Knee scores and SSS scores. On the other hand, statistically significant correlations were found between HSS and SSS scores and between WOMAC and SSS scores. Interestingly, differences between Knee scores and HSS scores were found to be significantly correlated with SSS scores.

Conclusion: When evaluating outcome after TKA, spinal problems should be investigated concomitantly. SSS scores appear to provide a suitable means of assessing spinal problems.

Key words: total knee arthroplasty, Hospital for Special Surgery scale, knee score, Western Ontario & McMaster Osteoarthritis Index score, Swiss Spinal Stenosis score

Received June 25, 2012 **Revised** November 4, 2012 **Accepted** January 7, 2013

Correspondence to: Woo-Shin Cho, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, 88, Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

TEL: +82-2-3010-3530 **FAX:** +82-2-488-7877 **E-mail:** wscho@amc.seoul.kr