

스포츠 손상에서 슬관절 기능 검사의 의의

문형태 · 김진구 · 서정국 · 하정구 · 김지영 · 김민건

인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과

목적: 본 연구의 목적은 슬관절의 외발 뛰기, 기능성 수행 평가의 유용성을 살펴보고 향후 기능 평가의 기준이 될 수 있는 한국 성인 남성의 평균값을 얻는데 있다.

연구대상 및 방법: 정상 성인 남성 40명을 대상으로 외발 뛰기(한번 뛰기, 세번 뛰기)와 3종 기능성 수행 평가(shuttle run, Carioca, Co-contraction test) 등 총 5개 항목의 검사를 시행하였다. 피검자의 연령은 평균 28.4세였으며 Tegner activity score는 평균 6.2점, Lysholm score는 평균 98.2점이었다. 각 검사 결과의 평균과 표준 편차를 구하였으며, 키, 몸무게, 연령과의 상관 관계, 우세 다리(dominant limb)와 비 우세 다리(non-dominant limb)에서의 결과 차이, 뛰기 검사(hop test)와 기능성 수행 평가와의 상관 관계 등에 대하여 분석하였다.

결과: 검사한 5개 항목 모두 통계적으로 의미 있는 정규 분포를 하였으며, 키, 몸무게, 연령과는 상관 관계를 보이지 않았다. 외발 뛰기 검사는 우세 다리와 비 우세 다리에서 유의한 차이를 보이지 않았으며, 기능성 수행 평가와 유의한 상관 관계를 보였다($p < 0.05$).

결론: 3종 기능성 수행 평가는 전방 십자 인대 손상 환자의 기능 평가로 유용하며 본 연구의 결과는 정상 한국 성인 남성의 정상 기준 값으로 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

색인 단어: 슬관절, 전방 십자 인대 손상, 스포츠 손상, 기능성 수행 평가, 뛰기 검사

서 론

전방 십자 인대 손상 환자에서 수술 후 슬관절의 기능을 평가하여 운동 복귀 시점을 판단하는 것은 매우 중요한 일이다. 전통적으로 KT-1000, Lachman 검사, 전방 전위 검사 등의 정적인 이완 검사나, Cybex 또는 Biodex 등을 이용한 근육의 등속성 검사 등을 이용하여 운동 복귀의 판단 근거로 사용하였으나, 최근 들어 이러한 지표들이 슬관절의 기능을 제대로 반영하고 있지 못하다는 보고가 많이 나오고 있다^{1,14,19}. 따라서, 여러 저자들은 슬관절의 동적인 기능을 판단하기 위한 다양한 검사 방법을 보고하고 있으나^{4,16,17}, 우리나라에서는 이와 같은 동적 기능 검사에 대한 보고가 없어, 저자들은 기능성 수

행 평가를 한국 성인 남성에게 적용하기 위한 기초 자료를 마련하고, 외발 뛰기 검사와의 상관 관계를 분석하여 향후 임상 적용의 지침으로 삼고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

최근 2년간 본원에 내원한 전방 십자 인대 손상 군과 비슷한 연령층과 활동성을 가진 정상 성인 남성 40명을 대상으로 검사를 시행하였다. 연령층은 20대 초반에서 40대 초반, 활동량은 Tegner activity score로 6 또는 7에 해당하는 평균적인 활동층을 대상으로 하였으며 체중과 신장은 이 연령층의 2 표준 편차 이내의 정상 범위의 자원자를 대상으로 하였다. 대상자의 연령은 26세에서 41세로 평균 28.6세였으며, 키는 평균 173.8cm (162~185), 몸무게는 평균 72.9 kg(53~94)였고 Tegner activity score는 최저 6점에서 최고 7점으로 평균 6.2점의 비교적 균질한 운동 정도를 가지는 군을 대상으로 하였다. Lysholm score는 80점에서 100점까지로 평균 98.2점이었다. 모든 검사는 본원 임상 시험 위원회의 심사를 거쳐서 시행하였으며 검사 시행 전 모든 자원자들에게 검사 과정을 설명하고 동의서를 받았다.

통신저자: 김진구

서울특별시 중구 저동 2가 85번지 서울백병원
인제대학교 서울백병원 정형외과
TEL: 02)2270-0028 · FAX: 02)2270-0023
E-mail: boram107@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2005년도 대한 스포츠의학회 춘계 학술대회에서 발표되었음.

* 본 연구는 서울 백병원 전방십자인대 연구비(백병원 제 04-10-20) 지원으로 이루어진 것임.

2. 방법

1) 외발뛰기(One-legged hop for distance)

평평한 바닥에서 한쪽 다리로 힘껏 앞으로 뛰도록 하여 그 거리를 측정하였다. 한번 뛰기(single hop test)와 세번 뛰기(triple hop test) 두 종류를 실시하였다. 양쪽 다리 각각 3번씩 실시하여 가장 멀리 뛴 거리를 채택하였다.

2) 3종 기능성 수행 검사

(Three functional performance tests, FPT)

본 연구에서는 Co-contraction test, Carioca test, Shuttle run test 세가지 검사로 기능성 수행 검사를 실시하였다. 이 검사는 슬관절에 가해지는 회전력, 경골 아탈구, 감속과 가속 등을 재연하기 위해 고안된 것이다¹²⁾.

(1) Co-contraction test

Co-contraction test는 피검자의 허리에 벨크로 벨트(Velcro belt)를 두르고 시행한다. 벨트는 길이 122 cm(48인치), 반지름 2.54 cm(1인치) 고무 튜브에 연결되어 있고, 이 튜브는 바닥으로부터 154 cm(60 인치) 높이의 벽에 부착된 금속 고리에 연결시켜 놓는다. 바닥에는 금속 고리를 중심으로 하여 반지름이 244 cm(96 인치)가 되게 반원 모양의 선을 그려놓는다. 피검자는 자신의 발가락 끝을 그 선위에 놓이게 한 뒤 허리에 튜브를 연결하고 벽을 마주보며 선다. 장력이 가해지며 늘어나 있는 튜브를 허리에 찬 채로 180도 반원 모양을 그리며 벽에서 벽으로 5번 반복하게 하고, 그 시간을 측정한다. 오른쪽에서 먼저 시작하게 하여 옆걸음으로 반원을 따라 뛰도록 한다. 따라서 세번은 오른쪽에서 왼쪽으로, 두번은 왼쪽에서 오른쪽으로 뛰게 되는 것이다(Fig. 1).

(2) Carioca test

Carioca test는 피검자에게 발을 엇갈리게(cross-over step)하며 옆으로 뛰게 하는 검사이다. 처음에는 왼쪽에서 오른쪽으로 12 m(40 feet)를 뛰게하고 그 다음에 오른쪽에서 왼쪽으로 다시 되돌아오게 하여 최단 시간을 측정한다(Fig. 2).

(3) Shuttle run test

Shuttle run test는 피검자에게 6.1 m(20 feet) 거리를 달리게 한 후 바닥에 그려진 선을 닿고 돌아서 다시 처음의 위치로 되돌아와 바닥의 표시선을 닿게 한다. 시작 후 3번 방향을 바꾸어 달리면 총 80 feet 거리를 뛰게 된다. 소요되는 최단 시간을 측정한다(Fig. 3).

모든 검사는 세 번씩 시행하게 하여 각각의 최소 시간을 구한 후 그 총합을 Total FPT score로 채택한다.

결 과

1. 외발 뛰기 검사

한번 뛰기 검사와 세번 뛰기 검사를 시행하여 결과를 계측하였고 3번의 시도 중 가장 좋은 결과를 채택하였다(Table 1). 계측된 결과는 모두 통계적으로 유의한 정규 분포를 하였으며 키, 몸무게, 나이 등과 상관 관계는 없었고 우세 다리(dominant limb)와 비 우세 다리(non-dominant limb)에서 결과의 차이는 없었다. 양쪽 다리로 시행한 결과 중 더 높은 값과 더 낮은 값의 비를 구해 대칭 지수(symmetry index)를 구하였다(Table 2). 대칭 지수 85% 이상에 해당하는 피검자가 한번 뛰기에서는 90%, 세번 뛰기에서는 95%로 집계되었다. 이 수치는 향후 전방 십자 인대 손상 환자에서 건축과 환측을 비교하여 대칭 지수를 구하고 이를 바탕으로 정상 회복 여부를 판단하는데 이용할 수 있을 것이다.

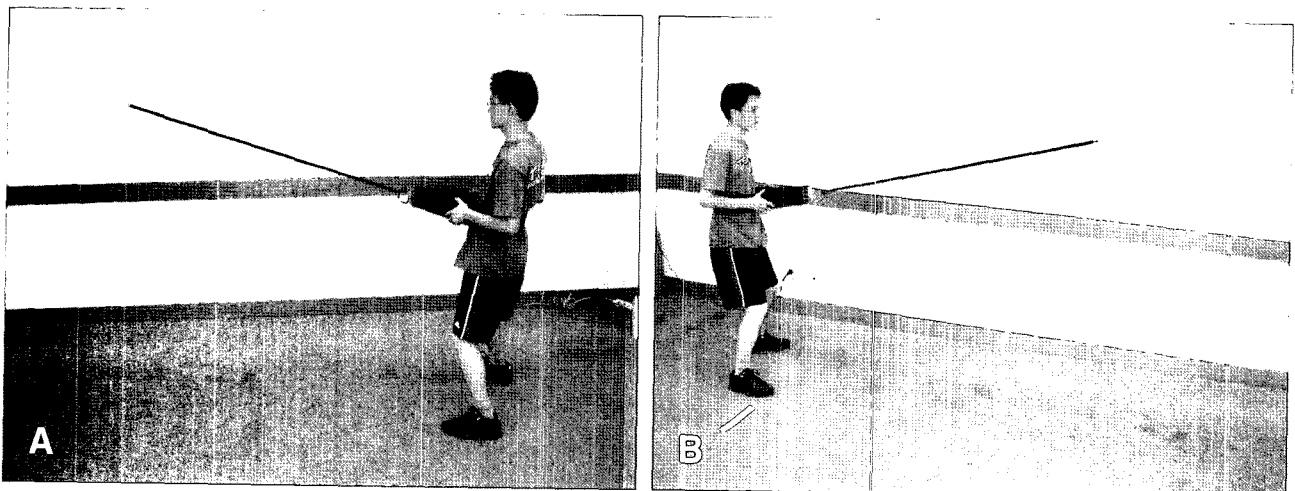


Fig. 1. (A, B) Co-contraction test. The athlete moves in a side step or shuffle fashion around the periphery of the eight foot radius semicircle. The test is completed when five wall-to-wall lengths are completed.



Fig. 2. Carioca test. The athlete moves laterally using an alternating cross-over step. The test is completed when the athlete has performed two lengths, beginning by moving laterally to the right 40 feet and reversing direction to move laterally to the left 40 feet.



Fig. 3. (A, B) Shuttle run test. The athlete performs four lengths of a 20 foot distance, reversing direction after the completion of each length.

2. 3종 기능성 수행 검사

(Three functional performance tests)

세 종류의 검사를 각각 3번씩 시행하여 가장 빠르게 나온 값을 채택하였고, 세 값을 모두 더하여 Total functional performance test (TFPT) score를 얻었다. 모든 검사는 통계적으로 유의한 정규 분포를 하였으며, 키, 몸무게, 나이 등과 상관 관계는 없었다(Table 3). 외발 뛰기 검사와의 상관 관계 분석 결과 TFPT는 외발 뛰기 두 종류 검사 모두와 통계적으로 유의한 음의 상관 관계를 보였다(Table 4). 외발 뛰기의 결과는 거리이며, TFPT score는 시간이기 때문에 음의 상관 관계는 외발 뛰기에서 멀리 뛸수록 TFPT에서는 더 빠른 시간, 즉 더 좋은 결과를 얻는다는 것을 의미한다.

고 찰

전방 십자 인대가 손상된 운동 선수에 있어서 슬관절의 기능, 즉 운동으로 복귀할 수 있는지를 평가하는 방법은 확실하지 못하여, 일반적으로 대퇴부 근육의 강도를 측정하거나

Table 1. Results of one-legged hop test (m)

	Single hop	Triple hop
Dominant Limb	157.8 ± 24.2	519.6 ± 63.0
Non-dominant limb	160.1 ± 21.3	528.6 ± 56.6
Paired t test p-value	0.251	0.151

^{6,13,18)}, 서로 상보적인 작용을 하는 근육들의 강도의 비¹⁸⁾로 판단하거나, 정적인 이완 검사^{6,18)}, 대퇴부 근육 둘레, 관절 운동 범위²⁾ 등의 신체적인 지표들을 이용하여 평가하고 있다.

그러나, 슬관절의 기능과 근육의 강도, 인대 이완의 정도, 관절 운동 범위 등은 그 관계가 명확히 밝혀지지 않고 있는데, 그 이유로는 첫째 이완 정도를 판단하는 것은 도수적 조작에 의해서만 이루어져 왔기 때문에 그 신뢰도나 정확도에 있어서 제한이 있기 때문이며, 둘째 슬관절 손상 환자의 대퇴부 근육의 기능을 정확히 기록하는 방법에 한계가 있으며, 전방 십자인대가 손상된 슬관절의 적절한 기능을 정의하는 것이 제한적이기 때문인데, 이는 환자가 스스로 작성하는 주관적인 평가 항목이 개개인의 운동 능력 요구에 따른 민감도가 낮아서 부적절하게 되는 경우가 있기 때문이다¹¹⁾.

등속성 검사는 정형외과 영역 또는 스포츠 의학의 영역에서 근육의 강도를 평가하기 위해 흔히 이용되고 있는 검사이다. 대부분의 연구자들은 근육 최대 토크(peak torque), 특히 대퇴 사두 근과 슬괵 근과의 근육 최대 토크를 비교 분석하였으며^{5,7,14)}, 일, 힘, 지구력 등의 근육 수행 척도(muscular performance parameters)를 이용하여 분석하기도 하였다^{8,10)}. 정상인의 운동은 편심성, 구심성, 정적 수축 등 여러 가지 근육 운동의 조합 속에서 이루어지는 감속과 가속 운동의 연속으로 구성된다. 달리는 동안에 하지는 지속적으로 감속과 가속을 반복하게 되고, 신경 근육계는 이러한 운동을 조절하는

역할을 담당하게 되므로 이러한 신경 생리적 조화에 대한 충분한 고려없이 단순한 근육의 등속성 운동을 평가하여 얻은 결과만으로는 적절한 근육 기능의 평가를 할 수 없다¹⁹⁾. Lephart 등¹¹⁾은 등속성 검사 기계를 이용하여 최대 토크를 평가하는 것은 피검자의 기능적 능력과 직접적인 관계가 없으므로, 재활 중에 운동으로의 복귀 기준을 최대 토크만으로 판단하는 것은 부적절하다고 주장하였다. Anderson 등¹⁾은 전력 질주나, 높이뛰기, 민첩성 검사 등과 등속성 검사는 전혀 관련이 없다고 보고하였으나, 다른 저자들은^{3,9)} 달리기, cutting, hopping 등과 등속성 검사는 유의한 상관관계가 있다고 보고하고 있어 아직 논란은 남아 있다.

한편, KT-1000, Lachman 검사, 전방 전위 검사, lateral pivot shift test 등과 같은 정적인 인대 이완 검사는 open chain kinetics에서 시행되기 때문에 closed chain kinetics에서 일어나는 운동 중 슬관절 안정성의 정도를 정확히 평가하기는 어려우며, 슬관절 주변의 근육을 최대한 이완시켜서 시행하기 때문에 동적인 안정성을 올바르게 판단할 수 없다. 이러한 정적 이완 검사는 경골과 대퇴골 사이의 전방 전위 정도만을 평가할 수 있으며, 이차적 안정에 기여하는 다른 요소들은 평가하지 못한다. Lephart 등¹¹⁾은 전방 십자인대 손상이 있었던 쪽에서 현저하게 더 큰 전방 전위를 보였으나, 기능성 수행 평가에서는 별다른 차이를 보이지 않아 전방 십자인대 결손 시 동적 안정성은 정적 이완 상태의 정도와는 무관

Table 2. Percentage of normal population showing normal limb symmetry

Symmetry Index (%)	Single Hop (%)	Triple Hop (%)
>80	97.5	97.5
>85	90	95
>90	77.5	90

Table 3. Results of three functional performance tests (sec)

Tests	Mean ± SD
Co-contraction	15.34 ± 1.01
Carioca	8.47 ± 0.94
Shuttle run	7.67 ± 0.56
TFPT score	31.48 ± 1.89

Table 4. Relationship between functional performance test and one-legged hop tests

Tests	Co-contraction	Carioca	Shuttle run	TFPT
Single hop				
Dominant limb	r=-0.294 p=0.065	r=-0.338 p=0.033	r=-0.456 p=0.003	r=-0.461 p=0.003
Non dominant limb	r=-0.231 p=0.151	r=-0.269 p=0.093	r=-0.539 p<0.001	r=-0.418 p=0.007
Triple hop				
Dominant limb	r=-0.487 p=0.001	r=-0.307 p=0.054	r=-0.331 p=0.037	r=-0.512 p=0.001
Non dominant limb	r=-0.338 p=0.033	r=-0.321 p=0.043	r=-0.488 p=0.001	r=-0.486 p=0.001

r=correlation coefficient, p=p-value of correlation analysis

함을 주장하였다.

이와 같이 흔히 진료실에서 하고 있는 정적인 이완 검사와 실제 환자의 기능적 상태에 대한 연관성이 부족하다는 보고가 증가함에 따라 많은 저자들은 슬관절의 기능을 객관적으로 평가하기 위해서 여러 가지 방법들을 제안했다. Tegner와 Lysholm¹⁶⁾은 figure-eight course, one-legged hop for distance, spiral staircase run, indoor slope run 등 4가지 종류의 기능적 평가를 사용하여, 26명의 전방 십자 인대 결손 환자와 16명의 전방 십자 인대 재건술 시행 환자의 두 군으로 분류하여 보조기의 착용 여부에 따라 나타나는 시간과 거리의 결과를 분석하였고, Tegner 등¹⁷⁾은 스웨덴의 축구 선수를 대상으로 전방 십자 인대 손상 환자의 상기한 4가지 기능성 수행 검사를 분석하여 hopping이나 straight run에서는 상당수의 환자들이 정상 기능을 보였으나, turn-running이나 slope-running에서는 기능 저하 소견을 보였다고 하였으며, Daniel 등⁴⁾은 정상군과 전방 십자 인대 손상 군에서 Shuttle run과 Cybex isokinetic testing 그리고 one-legged hop for distance를 포함한 3가지 기능 검사를 시행하여 보고하였다.

본 연구에서 사용하였던 functional performance test는 Lephart 등¹²⁾에 의해 제안된 것으로 전방 십자 인대가 손상된 운동 선수에서 기능적 능력을 평가하기 위해 제안된 객관적인 검사 방법이다. 슬관절에 가해지는 회전력은 경골의 전위를 일으키고 이는 대퇴부 근육에 의해 조절되는데, Co-contraction test는 이러한 회전력을 재현시키기 위해 고안된 검사이다. Carioca test는 전방 십자 인대 결손 환자에서 보이는 pivot shift phenomenon을 재현하는 검사이며, Shuttle run test는 운동 중에 흔하게 발생하는 감속과 가속을 재현하는 검사이다. 따라서, 일반적으로 슬관절의 동적 불안정성, 특히 전방 십자 인대 결손이 있는 환자는 이 검사들을 수행하는 도중에 경골이 아탈구 되거나 또는 그런 느낌이 들어서 불안감을 호소하게 되고, 이로 인해 낮은 점수의 결과를 보이게 된다¹²⁾. 한편, 이 검사에서 높은 점수를 받는다면 더 높은 수준의 운동에 복귀할 수 있음을 의미하는 것이다. 실제로, 이 검사를 제안하였던 Lephart 등¹³⁾은 수상 전 수준의 운동에 복귀하였던 군과 그렇지 못한 군을 대상으로 이 검사를 시행하였을 때, 운동에 복귀할 수 있었던 군에서 더 높은 FPT 점수를 받았음을 보고한 바 있다. 따라서 이 검사는 임상에서 환자가 경쟁적인 운동에 복귀할 수 있는지의 여부를 판단하는 지표로 사용할 수 있을 것이다.

외발 뛰기 검사는 비싼 장비를 이용하지 않고도 짧은 시간 동안에 좁은 공간에서 간단한 장비만을 이용하여 검사할 수 있기 때문에 슬관절의 기능을 평가하는 검사로 여러 저자들에 의해 시행된 바 있으며, 반대편 다리를 대조군으로 이용할 수 있는 장점도 있다. Noyes 등¹⁵⁾은 single hop, timed hop, triple hop, cross-over hop 등 4 종류의 one-legged hop test를 시행하였고, 결과상 single hop test는 대퇴 사두 근

의 등속성 검사와 유의한 상관 관계를 보였으며, 주관적인 giving way와 상관 관계가 있었다고 하였다.

본 연구는 정상 성인의 기준 FPT를 설정하는 것으로 이는 연령, 신장, 체중, 성별, 활동 정도, 경제력 정도 등 다양한 변수들이 있기 때문에 한국인 전체를 대상으로 하는 표준 검사는 본 연구의 한계를 뛰어 넘는 것이라 할 수 있다. 대상 설정은 본원에서 경험한 평균적인 전방 십자 인대 손상 환자와 유사하고 비교적 단일한 모집단을 대상으로 분석을 하고자 하였다. 본원의 전방 십자 인대 손상 환자의 이러한 특징을 분석한 결과 여성의 경우는 Tegner activity score, 발생 연령, 신장, 체중 등에서 상당한 차이가 있으나 남성의 경우 운동 선수 및 복합 손상을 제외한 정상 성인의 경우 대다수가 20~40대의 활동적인 연령층, Tegner activity score 5-8, 2 표준 편차 이내의 신장과 체중 등의 공통점이 있음을 발견하고 이와 유사한 정상 성인 남성을 대상으로 연구를 진행하였고, 따라서 이 결과는 많은 활동량을 요하는 운동 선수의 경우에는 적용할 수 없는 한계를 가진다 하겠다.

본 연구 결과에서는 외발 뛰기 중 한번 뛰기와 세번 뛰기 결과 모두 3종 기능성 수행 평가 결과와 유의한 상관 관계를 보였는데, 3종 기능성 수행 평가가 슬관절의 기능을 반영하는 객관적인 지표가 될 수 있음을 인정한다면, 외발 뛰기를 이용하여 슬관절 재활의 정도를 가늠해 보는 것은 타당한 임상 적용이 될 수 있을 것이다.

결 론

Carioca test, Shuttle run test, Co-contraction test 등의 3종 기능성 수행 평가의 한국 성인 남성 평균치를 얻을 수 있었으며 이를 통해 향후 전방 십자 인대 손상 시 슬관절 재활 정도를 평가할 수 있을 것이라 생각한다. 또한 외발 뛰기 검사는 비교적 간단하게 슬관절 기능을 측정할 수 있는 평가 도구로 유용하게 사용할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Anderson MA, Gieck JH, Perrin WA, Rutt R and Denegar C: *The relationships among isometric, isotonic, and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstring force and three components of athletic performance. J Orthop Sports Phys Ther, 14: 114-120, 1991.*
2. Andrews J: *Diagnosis and treatment of the ACL deficient knee. Paper presented at Mid-Atlantic National Athletic trainers' annual meeting, 1987.*
3. Barber SD, Noyes FR, Mangine RE, McCloskey JW and Hartman W: *Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-defi-*

- cient knees. *Clin Orthop*, 255: 204-214, 1990.
4. **Daniel DM, Malcom LL, Stone ML, Perth H, Morgan J and Riehl B:** *Quantification of knee stability and function. Contemp Orthop*, 5: 83-91, 1982.
 5. **Gibson JN, White MD, Chapman VM and Strachan RK:** *Arthroscopic lavage and debridement for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg*, 74-B: 534-537, 1992.
 6. **Giove TP, Miller SJ, Kent BE, Sanford TL and Garrick JG:** *Non-operative treatment of the torn anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg*, 65-A: 184-192, 1983.
 7. **Kalund S, Sinkjaer T, Arendt-Nielsen L and Simonsen O:** *Altered timing of hamstring muscle action in anterior cruciate ligament deficient patients. Am J Sports Med*, 18: 245-248, 1990.
 8. **Kannus P, Jarvinen M and Johnson R, et al:** *Function of the quadriceps and hamstrings muscles in knees with chronic partial deficiency of the anterior cruciate ligament. Isometric and isokinetic evaluation. Am J Sports Med*, 20: 162-168, 1992.
 9. **Karlsson J, Lundin O, Lossing IW and Peterson L:** *Partial rupture of the patellar ligament. Results after operative treatment. Am J Sports Med*, 19: 403-408, 1991.
 10. **Kaufman KR, An KN, Litchy WJ, Morrey BF and Chao EY:** *Dynamic joint forces during knee isokinetic exercise. Am J Sports Med*, 19: 305-316, 1991.
 11. **Lephart SM, Perrin DH, Fu FH, Gieck JH and McCue FC and Irrgang JJ:** *Relationship between selected physical characteristics and functional capacity in the anterior cruciate ligament-insufficient Athlete. J Orthop Sports Phys Ther*. 16: 174-181, 1992.
 12. **Lephart SM, Perrin DH, Minger K and Fu FH:** *Functional performance test for the anterior cruciate ligament insufficient athlete. J Athl Train*, 26: 44-50, 1991.
 13. **McDaniel WJ Jr and Dameron TB Jr:** *Untreated ruptures of the anterior cruciate ligament. A follow-up study. J Bone Joint Surg*, 62-A: 696-705, 1980.
 14. **Noyes FR and Barber SD:** *The effect of an extra-articular procedure on allograft reconstructions for chronic ruptures of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg*, 73-A: 882-892, 1991.
 15. **Noyes FR, Barber SD and Mangine RE:** *Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. Am J Sports Med*, 19: 513-518, 1991.
 16. **Tegner Y and Lysholm J:** *Derotation brace and knee function in patients with anterior cruciate ligament tears. Arthroscopy*, 1: 264-267, 1985.
 17. **Tegner Y, Lysholm J, Lysholm M and Gillquist J:** *A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med*, 14: 156-159, 1986.
 18. **Walla DJ, Albright JP, McAuley E, Martin RK, Eldridge V and El-Khoury G:** *Hamstring control and the unstable anterior cruciate ligament-deficient knee. Am J Sports Med*, 13: 34-39, 1985.
 19. **Wilk KE, Romaniello WT, Soscia SM, Arrigo CA and Andrews JR:** *The relationship between subjective knee scores, isokinetic testing, and functional testing in the ACL-reconstructed knee. J Orthop Sports Phys Ther*, 20: 60-73, 1994.

= ABSTRACT =

Functional knee test in sports injury

Hyung-Tae Moon, M.D., Jin-Goo Kim, M.D., Jung-Gook Seo, M.D.,
Jeong-Ku Ha, M.D., Ji-Yeong Kim, M.D., Min-Gun Kim, M.D.

Seoul Paik Hospital Inje University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of three functional performance tests and one-legged hop test and to establish the reference data of the three functional performance tests of the active young Korean men.

Materials and methods: We performed five tests on 40 normal subjects such as one-legged hop test (single hop, triple hop) and the three functional performance tests (carioca test, co-contraction test, shuttle run test). The mean age was 28.4 years. The mean score of Tegner activity scale was 6.2 and Lysholm score 98.2. Mean value and standard deviation were obtained. The correlation of age, height and weight with the results, the relationship between FPT and one-legged hop test and the mean difference between dominant and non-dominant limbs were statistically calculated.

Results: All data obtained were normally distributed and there were no significant relationship between age, height and weight. The paired t-test of one legged hop test showed no statistical significance between dominant and non-dominant limbs. The results of one legged hop test had strong relationship with functional performance test.

Conclusion: The three functional performance tests can be a useful functional test in ACL-insufficient athletes. Our results can be used as normal reference data of the normal active Korean men.

Key Words: Knee, ACL injury, Sports injury, Functional performance test, Hop test

Address reprint requests to **Jin-Goo Kim, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul Paik Hospital Inje University,

2-Ka, Jur-dong, chung-ku, Seoul, korea

TEL: 82-2-2270-0028, FAX: 82-2-2270-0023, E-mail: boram107@hanmail.net