



남자 우수하키 선수들의 스푼 동작에 관한 운동학적 분석

Kinematic Analysis of a Scoop Motion in Elite Male Hockey Players

임정우*(태릉선수촌)

Lim, Jung-Woo*(National Training Center)

국문요약

본 연구는 스푼 동작 시 남자 우수하키 선수들의 동작 특성을 구명하고 경기력 향상을 위한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 8명의 남자 대학 하키 선수들을 두 집단(우수집단 Vs. 비우수집단)으로 구분하여 스푼 동작을 3차원 동작분석을 이용하여 운동학적 변인을 산출하고 비교분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 우수그룹이 비우수 그룹에 비하여 전방으로의 무게중심 이동변화가 크고 속도도 다소 빠른 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다 ($p>.05$). 둘째, 스틱헤드의 전방 선속도가 우수그룹이 빠른 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다 ($p>.05$). 그러나 스틱의 수직 선속도는 통계적으로 차이가 있는 것으로 나타나 ($p<.05$) 비우수 그룹이 우수그룹에 비하여 공을 띄우는 기술이 부족한 것으로 판단된다. 셋째, 우수그룹이 비우수 그룹에 비하여 릴리즈 시 스틱을 강하게 내전시키며 공을 투사하는 것으로 나타났으며, 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p<.05$). 넷째, 우수그룹이 비우수 그룹에 비하여 릴리즈 시 상체의 강한 내회전력을 이용하여 볼을 투사시키는 것으로 나타났다 ($p<.05$).

ABSTRACT

J. W. LIM, Kinematic Analysis of a Scoop Motion in Elite Male Hockey Players. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 19, No. 3, pp. 481-488, 2009. The purpose of this study was to investigate the hockey scoop motion of elite male hockey players. To accomplish the goal of this study, eight male hockey players participated and were divided into two groups (superior group Vs. inferior group). To find differences between groups, a three-dimensional motion analysis was performed with seven infrared cameras (SF: 200Hz).

After analyzed their scoop motion, followings were found.

- 1) The non-significant($p>.05$) increase in anterior CG displacement and velocities were found in superior group compare with inferior group)
- 2) There were no significance found in anterior-posterior stick velocities between groups. However, significant ($p<.05$) increase in vertical stick velocities were found in superior group than inferior group indicating the superior group has more skilled in scooping.
- 3) The significant($p<.05$) increase in adductional and internal rotational stick released velocities were found in superior group than inferior group.

KEYWORDS : FIELD HOCKEY, SCOOP MOTION, BALL CONTROLLING

*Corresponding Author : 임정우
서울특별시 노원구 화랑로 729(공릉동) 태릉선수촌
Tel : 02-420-4267 / Fax : 02-420-4138
E-mail : hockey-4@hanmail.net

I. 서론

현재 세계 하키의 흐름은 여러 유럽 팀의 강세로 빠른 스피드, 정교한 기술 등을 바탕으로 경기를 운영하고 있다. 특히 기술적인 부분은 경기의 승·패를 결정짓는 매우 중요한 요인이다. Heumaen(1985)은 국가대표선수들의 경기력 향상을 위해서는 전술적인 요인보다는 기술적인 요인의 향상이 매우 중요하다고 강조하였고, 특히 볼 컨트롤(ball controlling), 패스(passing), 드리블(dribble), 슈팅(shooting)의 중요성에 대하여 역설하였다. 또한 안용덕, 원영두, 및 김종이(2005)는 경기수행에 필요한 실질적인 기술운영체제를 공격자가 볼을 보내거나 소유하는 기술과 수비자가 상대 볼을 저지하는 기술로 구분하였다. 이들은 공격자의 기본기술을 볼을 목표로 향해 보내는 기술, 볼을 안전하게 받는 기술 그리고 소유한 볼을 안전하게 이동시키는 세 가지로 구분하였으며, 결국 경기수행을 위해서는 공격 측 기술이 중요하다고 주장하였다.

스트라이킹서클(striking circle) 내에서의 슛만 득점으로 인정되는 하키경기는 룬슛이 허용되지 않으므로 슈팅기회를 얻기 위해서는 정교한 패스(pass)와 세트 플레이(set play)가 매우 중요한 경기요소로 부각되어 왔다. 그러나 2009년에 개정된 FIH(국제하키연맹)의 개정된 룰에 의해 25야드로 바로 투입되는 세트 플레이가 없어지면서 슈팅 기회를 얻기 위해 패스의 중요성이 보다 강조되고 있다. 특히, 하키 경기는 스틱을 사용하기 때문에 다양한 패스도 이루어지지만 수비의 범위가 넓어 원하는 장소에 패스하는 것이 매우 어렵기 때문에 정확한 패스의 중요성이 더욱 강조되고 있다(곽창수, 곽정구, 이명천, 박영조 1995).

현재 하키의 여러 가지 패스 기술 중 하나인 스쿱(scoop) 기술은 스틱(stick)의 헤드면을 이용하여 볼의 아래쪽을 삽으로 뜨는 것과 같이 지면에서 들어 올리는 기술이다. 스쿱은 약팀에게는 상대편의 강한 프레스(press) 상황을 쉽게 탈출하고, 강팀에게는 약팀의 빈 공간을 이용하여 공격할 때 많이 사용되는 기술이다. 즉, 상대편의 강한 프레스 상황에서 푸시(push), 히트(hit), 드리블(dribble) 등의 기술은 상대편의 프레스에 의해 상대편에게 공을 빼앗기거나 인터셉트를 당할 수

있으나 스쿱은 상대편 선수들의 아무런 방해 없이 상대편의 빈 공간에 공을 보내 공격 팀의 좋은 전술이 되거나 득점찬스를 얻을 수 있는 장점이 있다.

그동안 수행되어진 필드하키 경기력 향상과 관련된 많은 연구들은 대부분 슈팅 동작, 특히 페널티 코너 시 슈팅 자세(곽정구, 진성태, 이명천, 정철정, 1998; 권오복, 1985; 송주호, 2007; 이연중, 이종훈, 1999)에 편중되어 패스에 관련된 연구들은 매우 미비한 실정이다. 그러나 하키는 빈 공간의 선수에게 정확한 패스를 연결하여 슈팅 찬스를 만드는 팀 경기인 만큼 정확한 패스 없이는 공격수가 슈팅기회를 만들어 득점으로 연결할 수 없으며, 하키 경기 시 득점에 많은 부분을 차지하는 페널티 코너를 획득하는 것도 어려운 것이 사실이다. 그러므로 한국 하키가 유럽의 강팀들과 어깨를 나란히 하기 위해서는 하키의 기본 기술들에 대한 정량적 자료의 데이터베이스화가 절실히 요구된다.

이에 본 연구목적은 엘리트 남자 하키 선수를 대상으로 이들의 스쿱 자세를 3차원적으로 분석하여 스쿱 자세에 대한 기초적인 자료를 데이터베이스화하고, 우수 선수와 비우수 선수의 장·단점을 파악하여 선수 및 지도자들에게 훈련에 필요한 정량적 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

이 실험 연구에서는 서울 소재 K 대학교 하키부에 소속된 숙련된 남자선수 중에서 대표경험이 있으며 전문가에 의해 스쿱 동작이 우수하다고 판단되는 선수 4명, (경력: 7.75 ± 0.96 years, 연령: 20.5 ± 0.58 years, 신장: 174.25 ± 3.59 cm, 체중: 72.0 ± 6.48 kg), 대표경험이 없으며, 스쿱 동작이 우수하지 않은 선수 4명(경력: 7.75 ± 0.96 years, 연령: 20.75 ± 0.96 years, 신장: 175.0 ± 5.94 cm, 체중: 67.0 ± 2.94 kg)으로 총 8명을 선정 하였다.

2. 실험방법 및 절차

모든 대상자들에게 측정 전에 실험의 목적 및 내용을 구체적으로 설명하고 서면동의를 받은 후 실험을 실시하였으며, 대상자들의 자연스러운 동작을 유도하기 위해 실험 전 충분한 연습을 한 후 야외의 필드하키장에서 스쿱 동작을 수행하였다. 또한 제자리에서 드리블을 하다 자신의 타이밍에 맞춰 동작을 하도록 유도하였으며, 하키스틱은 평소 자신에게 익숙한 개인장비를 사용하도록 하였다.

스쿱 동작에 대한 영상자료 수집을 위해 총 7대의 적외선 카메라(Proreflex MCU 240, Qualisys)를 사용하였으며 이때의 샘플링율(sampling rate)은 200frames/sec로 촬영하였다. 운동이 이루어지는 공간은 NLT(nonlinear transformation)방법을 이용하여 공간좌표를 설정하였으며 운동방향을 +Y축, 상방 수직 축을 +Z, +Y에서 +Z의 오른나사 법칙에 따라 +X축으로 정의 하였다. 그리고 각 대상자들의 신체 해부학적 상태에 대한 자료를 추출하기 위해 <그림 1>과 같이 마커를 부착하였으며, 스탠딩 캘리브레이션(standing calibration)을 실시하였다.

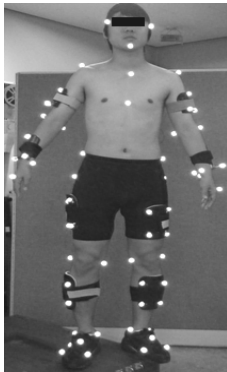


그림 1. 마커부착 위치

3. 분석 국면 및 변인의 정의

1) 분석 국면 및 이벤트

이 연구의 목적을 수행하기 위하여 왼발 착지 순간에서부터 활로스로우가 종료되는 순간까지를 4이벤트 3국면으로 <그림 2>와 같이 설정하였다.

(1) Event 1 (E1): 오른발이 지면에 닿는 순간

(2) Event 2 (E2): 왼발이 지면에 닿는 순간

(3) Event 3 (E3): 릴리즈 순간

(4) Event 4 (E4): 활로스로우가 끝나는 순간

2) 변인의 정의

무게중심 및 스틱은 전역좌표계에서의 변화를 산출하였고 몸통은 원위분절과 근위분절이 이루는 각도로 산출하였으며, 스탠딩 캘리브레이션 시 측정된 자료를 기준으로 보정하였다.

4. 자료처리

Qualisys 사의 QTM(qualisys track manager)을 이용하여 원자료를 획득하였으며, Visual 3D(C-motion Inc. USA) 프로그램을 이용하여 변인을 분석하였다.

스쿱 동작 시 얻은 원자료는 우연오차를 제거하기 위하여 buttrworth 4차 저역통과 필터를 사용하여 평활화 하였으며, 이때의 차단주파수는 20Hz로 설정하였다.

5. 통계처리

두 그룹에 따른 각 이벤트 및 국면별 운동학적 변인들의 차이가 있는지를 알아보기 위하여 독립표본 t검정(independent-sample t-test)을 이용하여 두 그룹간의 평균 차이 검정을 실시하였다. 통계적인 유의 수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였으며, 자료 처리는 부호화 과정을 거쳐 SPSS 11.0 통계 패키지를 이용하였다.

III. 결과 및 논의

1. 스쿱 동작 시 무게중심의 이동변화

스쿱동작 시 측정된 각 이벤트별 무게중심의 이동변위 및 볼의 투사거리는 <표 1>과 같다.

표에 나타난 바와 같이 오른발 착지점인 E1부터 볼을 릴리즈 하는 E3순간까지 비우수 그룹에 비하여 우수그룹이 전방으로의 움직임 변화가 큰 것으로 나타났다. 이는 우수그룹이 볼에 더욱 큰 힘을 전달하기 위한

표 1. 무게중심의 3차원 이동변위 및 볼의 투사거리 (unit: m)

구분	X	Y	Z	투사거리
e1	우수	0	0	우수 46.63 ±2.09
	비우수	0	0	
e2	우수	0.04 ±0.07	0.42 ±0.17	비우수 35.98 ±0.9
	비우수	0.31 ±0.58	0.11 ±0.48	
e3	우수	0.12 ±0.11	0.65 ±0.15	비우수 35.98 ±0.9
	비우수	0.09 ±0.90	0.15 ±0.85	
e4	우수	0.22 ±0.15	0.75 ±0.19	비우수 35.98 ±0.9
	비우수	0.52 ±0.64	0.51 ±0.54	

* p<.05

선행동작으로 생각된다. 그러나 무게중심의 X축과 Z축의 움직임은 비우수 그룹이 변화가 큰 것으로 나타나 볼을 투사시키기 위하여 좌·우 움직임이 커져 결과적으로 전방으로의 이동변화가 작게 나타나는 것으로 판단된다.

2. 스윙 동작 시 무게중심의 3차원 속도변화

<표 2>와 <그림 3>은 무게중심의 3차원 선속도 및 속도변화 패턴을 나타낸 것이다.

표에 나타난 바와 같이 무게중심의 좌·우 속도는 두 그룹 모두 유사한 것으로 나타났으며, 전방은 E2순간 우수그룹이 다소 빠르지만 E3순간에는 오히려 속도가 감속되는 형태로 나타났다. 또한 우수그룹이 E3순간 비우수 그룹에 비하여 수직 속도가 큰 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

<그림 3>에 나타난 바와 같이 무게중심의 3차원 속도변화는 우수 그룹이 E1에서부터 E3순간까지 비우수 그룹에 비하여 좌·우 속도변화는 작은 반면, 전방으로의 신체중심 이동속도가 빠른 것을 볼 수 있다. 전방으로의 신체중심 이동속도가 빠른 이러한 형태는 볼에 체중을 실어 볼을 투사할 수 있기 때문에 볼 속도에 긍정적인 영향을 미치게 된다(송주호, 2006).

표 2. 무게중심의 3차원 선속도 (unit: m/s)

구분	X	Y	Z	
e1	우수	-0.22±0.24	1.42±0.33	-0.75±0.06
	비우수	-0.08±1.01	1.35±0.04	-0.85±0.18
e2	우수	0.54±0.29	2.07±0.42	-0.43±0.23
	비우수	0.54±0.79	1.93±0.55	-0.68±0.12
e3	우수	0.47±0.23	1.27±0.19	0.47±0.26
	비우수	0.64±0.49	1.44±0.49	0.02±0.33
e4	우수	0.70±0.27	0.29±0.19	0.49±0.11
	비우수	0.67±0.44	0.26±0.58	0.58±0.19

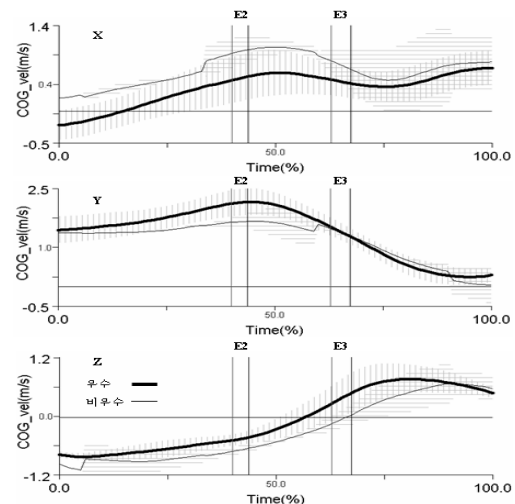


그림 3. 무게중심의 3차원 속도변화

3. 스윙 동작 시 스틱 헤드의 3차원 선속도 변화

<표 3>은 스윙 동작 시 스틱 헤드의 3차원 선속도를 나타낸 것이다.

표에 나타난 바와 같이 볼을 릴리즈 하는 E3순간을 제외하고는 두 그룹간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. E3순간 우수그룹의 스틱헤드의 좌·우 선속도가 (-)값으로 나타난 것은 스틱이 릴리즈 시 몸을 기준으로 자연스럽게 회전을 하고 있기 때문인 것으로 판단된다. 이때 p=.023으로 나타나 통계적으로 유

표 3. 스틱 헤드의 3차원 선속도 (unit: m/s)

구분	X	Y	Z	
e1	우수	-0.17±0.08	1.13±0.52	-0.70±0.55
	비우수	0.59±0.96	1.02±0.36	-0.71±0.38
e2	우수	0.82±0.55	1.94±1.15	0.01±0.33
	비우수	-0.04±1.59	1.64±1.88	-0.15±0.27
e3	우수	-4.90±2.81*	14.51±1.64	14.12±0.63*
	비우수	0.36±2.06	10.94±3.69	4.68±4.22
e4	우수	1.64±2.06	-0.30±1.76	-0.36±1.27
	비우수	-0.70±2.23	-0.54±1.93	-0.46±0.54

* $p < .05$

표 4. 이벤트별 스틱의 3차원 각속도 (unit: deg/s)

구분	X	Y	Z	
e1	우수	-23.45±48.17	44.60±50.96	-40.47±45.99
	비우수	51.87±56.24	45.48±29.47	-48.30±35.48
e2	우수	-44.20±49.10	-10.39±69.54	-271.9±137.7*
	비우수	-24.54±25.86	-3.00±46.10	-90.72±6.97
e3	우수	479.33±129.4	748.8±146.03*	721.04±32
	비우수	255.72±290	427.41±67.27	369.13±292.1
e4	우수	-141.04±146	-88.9±138.59	166.74±81.75
	비우수	-37.5±138.26	-104.06±86.6	103.80±87.92

* $p < .05$

의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

스틱 헤드의 전방 움직임은 우수그룹이 14.51±1.64, 비우수 그룹이 10.94±3.69로 나타나 우수그룹이 보다 빠르게 움직이는 것으로 나타났다. 그러나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 비록 통계적으로 유의한 차이가 나타나지는 않았으나 플릭샷 시 헤드의 선속도가 18~21m/s라고 보고한 송주호(2006)의 연구결과 보다는 느린 것으로 나타났으나 우수그룹의 스틱 헤드 선속도가 스쿱 동작의 특성을 감안할 때 상대적으로 빠른 것을 알 수 있다.

또한 우수그룹의 헤드 수직속도가 비우수 그룹에 비하여 약 3배 이상 빠른 것으로 나타나 전방으로의 선속도와 거의 유사한 것으로 나타났다. 이는 플릭 샷(flick shoot)과는 달리 볼을 샅으로 뜨는 것과 유사한 동작을 통해 볼을 전방으로 보내야 하는 스쿱 동작의 특성 때문인 것을 판단되며, 특히 우수그룹의 경우 수직속도가 전방 선속도와 유사한 것을 알 수 있다. 이러한 선속도의 차이에 의해 두 그룹간의 투사거리에 영향을 미친 것을 알 수 있다. 이때 $p=.004$ 로 나타나 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

4. 스쿱 동작 시 스틱의 3차원 각속도변화

<표 4>와 <그림 4>는 스쿱 동작 시 이벤트별 스틱의 3차원 각속도 및 변화 패턴을 나타낸 것이며, X축은 스틱의 굴곡/신전, Y축은 내/외전, Z축은 내/외회전을 의미한다.

표에 나타난 바와 같이 E2순간 스틱의 X축 각속도가 (-)에서 E3순간 (+)의 각속도가 되는 것은 볼을 지면으로부터 띄워 올리기 위하여 스틱을 지면과 평행할 수 있도록 낮추고 볼에 접근한 후 상체를 세우며 볼을 투사하는 동작의 특성 때문에 나타나는 것으로 생각되며, E3순간 우수그룹의 각속도가 큰 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한 E2순간 Z축의 각속도가 (-)값을 나타내는 것은 공을 전방으로 빠르게 투사시키기 위하여 스틱의 중단을 잡고 있는 오른손을 외회전 시키기 때문인 것으로 판단되며, 이때 우수그룹이 스틱을 보다 외회전 시키는 것으로 나타났다. 이때 $p=.039$ 로 나타나 두 그룹간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그리고 볼의 비행에 가장 영향을 크게 미치는 E3순간 우수그룹이 Y축의 각속도가 큰 것으로 나타나 비우수 그룹에 비하여 스틱을 빠르게 내전시키면서 볼을 투사하는 것으로 나타났다. 또한 이 연구에서 스틱이 각속도가 가장 빠른 분절인 것으로 나타났다.

이는 낚시대나 채찍질과 같이 근위점에서 원위점으로 갈수록 최대스피드가 발현된다고 보고한 Kenny, Mcloy, Wallace와 Otto(2008)의 결과와 동일하며, 결과적으로 인체의 근위분절(proximal)에서 원위분절(distal segment), 원위분절에서 스틱으로 에너지가 전이되기 때문에 나타난 결과이다. 이때 $p=.007$ 로 나타나 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 결과적으로 헤드의 선속도에서 나타난 바와 같이 우수그룹이 릴리즈 시 각분절의 자연스러운 협응을

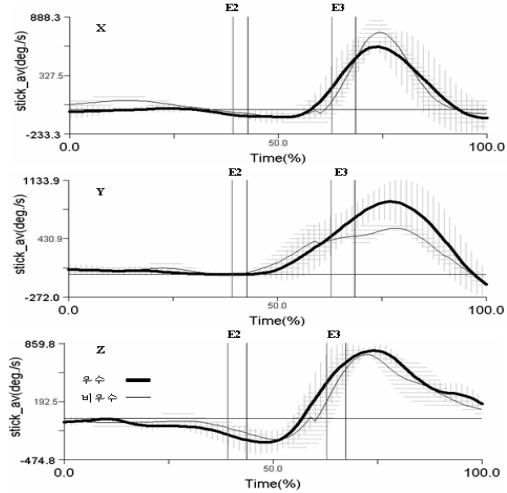


그림 4. 스틱의 3차원 각속도 변화

통해 비우수 그룹에 비하여 볼에 큰 힘을 전달하는 것으로 판단된다.

<그림 4>에 나타난 바와 같이 두 그룹간 유사한 형태의 각속도 변화를 보이다 P2국면에서 우수그룹이 비우수 그룹에 비하여 스틱의 Y축 각속도가 급격히 증가하고 있는 것을 알 수 있으며, 볼의 릴리즈 이후 최대 각속도가 생성되는 것으로 나타났다. 이는 공을 빠르게 전방으로 투사시키기 위해 우수그룹이 그립을 잡은 왼손과 스틱 중단을 잡고 있는 오른손을 이용하여 보다 강한 손목의 스냅을 이용하는 효과적인 투사를 하고 있는 것으로 판단되며, 이러한 형태는 광창수 등(1995)의 연구결과와 같은 것으로 나타났다.

5. 스윙 동작 시 몸통의 3차원 각속도변화

<표 5>와 <그림 5>는 몸통의 3차원 각속도 및 변화 패턴을 나타낸 것이며, X축은 굴곡/신전, Y축은 내/외전, Z축은 내/외회전을 의미한다.

표에 나타난 바와 같이 상체는 E1순간 굴곡 되어있는 상태에서 지속적으로 신전되는 것으로 나타났으며, E2순간 상체의 신전각속도가 $p=.039$ 로 나타나 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 E2순간 우수그룹이 상체의 외회전 각속도가 크게 나타난 것을 미루어보아 상체의 강한 내회전력을 이용

표 5. 몸통의 3차원 각속도 (unit: deg/s)

구분	X	Y	Z	
e1	우수	-55.15±58.39	-9.74±72.06	-3.83±25.63
	비우수	-55.44±74.14	-10.01±58.13	39.42±175.59
e2	우수	120.03±66.8*	61.06±79.83	207.47±60.6
	비우수	15.50±43.03	23.23±36.33	154.81±78.52
e3	우수	108.93±70.9	-50.08±89.81	-403.08±97.4*
	비우수	221.91±60.66	-53.67±43.84	-201.2±126.6
e4	우수	32.94±37.7*	-27.51±52.06	9.65±102.91
	비우수	-22.53±24.09	-53.69±31.37	-16.61±58.69

* $p<.05$

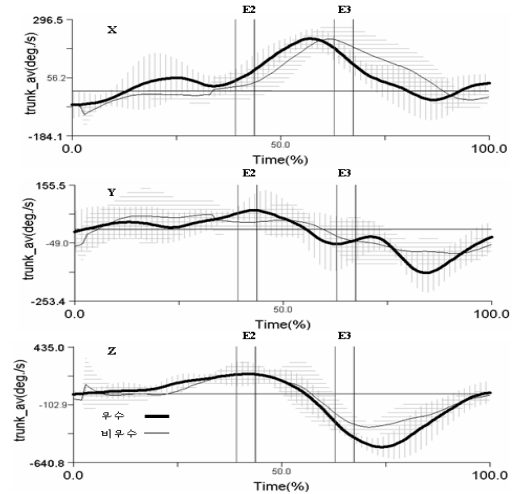


그림 5. 몸통의 3차원 각속도 변화

하여 볼을 투사시키기 위하여 상체를 외회전 시키며 자연스럽게 나타나는 형태인 것으로 판단된다. 특히 볼의 릴리즈 순간인 E3순간에 우수그룹의 상체 내회전 각속도가 큰 것으로 나타나 볼을 빠르게 투사시키기 위하여 상체의 내회전력을 효율적으로 이용하는 것으로 판단되며, 이때 $p=.045$ 로 나타나 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

테니스, 배드민턴, 골프와 같은 종목의 스윙 동작은 신체 중심에 가까운 분절의 움직임 순으로 골반에서부터 시작되어 척추의 회전운동으로 연결되고 이후 팔의 회전운동으로 연결되어 최종 말단에서의 임팩트(impact) 후

은 릴리즈 동작으로 이루어지기 때문에 신체 중심에 가까운 분절의 움직임이 중요하다(Kreighbaum & Barthels, 1990). 그러므로 우수그룹의 빠른 몸통 각속도는 스틱의 각속도를 향상시키고 결과적으로 볼의 투사거리가 증가된 것이라 판단된다.

<그림 5>에 나타난 바와 같이 몸통의 상체의 굴/신 및 내/외전의 패턴 양상은 두 그룹 모두 유사한 형태를 보였으나 내/외 회전 양상은 P2국면에서 우수그룹이 빠르게 내회전되며 볼을 투사하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 배드민턴의 오버헤드 스매싱 시(overhead smashing) 라켓 헤드스피드에 대한 신체분절의 기여도가 상체 57%, 전완 20%, 손 17%, 상완 7%로 보고한 Teu, Kim, Tan과 Fuss(2005)의 연구결과로 미루어볼 때 상체의 회전력이 볼의 투사거리에 큰 영향을 미칠 것이라 짐작할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 스코프 동작 시 남자 우수하키 선수들의 동작 특성을 구명하고 경기력 향상을 위한 기초자료를 제공하기 위해 K대학에 재학중인 8명의 선수를 대표경력이 있는 우수그룹과 대표경력이 없는 비우수 그룹으로 구분하여 운동학적 변인을 비교분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 우수그룹이 비우수 그룹에 비하여 전방으로의 무게중심 이동변화가 크고 속도도 다소 빠른 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($p>.05$).

둘째, 스틱헤드의 전방 선속도가 우수그룹이 빠른 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 그러나 스틱의 수직 선속도는 통계적으로 차이가 있는 것으로 나타나($p<.05$) 비우수 그룹이 우수그룹에 비하여 공을 띄우는 기술이 부족한 것으로 판단된다.

셋째, 우수그룹이 비우수 그룹에 비하여 릴리즈 시 스틱을 강하게 내전시키며 공을 투사하는 것으로 나타났으며, 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것

으로 나타났다($p<.05$).

넷째, 우수그룹이 비우수 그룹에 비하여 릴리즈 시 상체의 강한 내회전력을 이용하여 볼을 투사시키는 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$).

이상을 종합하여 보면, 우수그룹이 비우수 그룹에 비하여 신체 중심에 가까운 분절인 몸통에서 강한 회전력을 생성시키고 근위분절에서 원위분절로 에너지를 전이시킬 수 있도록 각 분절의 자연스러운 연쇄동작을 통해 스틱의 속도를 증가시켜 보다 효율적으로 볼을 투사하여 결과적으로 볼의 투사거리를 증가시키는 것으로 판단된다.

향후 연구에서는 스코프 동작의 운동역학적 분석을 통해 동작의 원리와 현상을 보다 구체적으로 구명할 필요가 있다고 판단되며, 특히 연구 결과 두 그룹간의 표준편차가 매우 큰 것으로 나타나 본 연구결과를 일반화하는데 무리가 있을 것이라 생각되며, 이를 위해서는 더욱 많은 대상자를 관찰할 필요성이 있다고 판단된다.

참고문헌

- 곽정구, 진성태, 이명천, 정철정(1998). 하키 히트 기술 동작의 운동학적 분석. **체육과학연구**, 9(1), 55-66.
- 곽창수, 곽정구, 이명천, 박영조(1995). 하키 스코프(Scoop) 기술의 운동역학적 비교 분석. **한국체육과학연구원. 체육과학논총**, 6(1), 75-92.
- 권오복(1985). **하키 Chip shot에 대한 동작 분석**. 미간행 석사학위논문. 공주사범대학교 대학원.
- 송주호(2007). 하키의 Flick Shooting에 관한 운동학적 비교 분석. **한국체육학회지**, 46(5), 543-552.
- 송주호(2006). 하키 페널티 코너의 플릭 슈팅 동작에 관한 운동학적 분석. **한국체육학회지**, 45(3), 633-640.
- 안용덕, 원영두, 김중이(2005). 남자 하키선수의 포지션별 기본기술 비교 연구. **한국스포츠리서치**, 16(4), 85-94.

- 이연중, 이종훈(1999). 하키 페널티 스트로크 슈팅 동작의 운동학적 분석. *한국체육학회지*, 38(3), 704-714.
- Heumen, van, L.(1985). *How different is the technique on artificial grass*. Olympic Solidarity course seminar. Amstelveen, Royal Netherlands Hockey Association.
- International Hockey Federation (2009). <http://www.worldhockey.org/>
- Kenny, I. C., McCloy, A. J., Wallace, E. S., & Otto, S. R.(2008). Segmental sequencing of kinetic energy in a computer-simulated golf swing. *International Sports Engineering Association*, 11, 37-45.
- Kreighbaum, E. M., & Barthels, K. M.(1990). *Biomechanics: A qualitative approach for studying human movement*. 3rd Ed. Macmillan. NY.
- Teu, K. K., Kim, W. D., Tan, J., & Fuss, F. K.(2005). Using dual Euler angles for the analysis of arm movement during the badminton smash. *Sports Engineering*, 8, 171-178.

투 고 일 : 07월 31일

심 사 일 : 08월 06일

심사완료일 : 09월 17일