



배드민턴 드라이브 동작의 운동학적 분석

Kinematic Analysis of the Badminton Drive Motion

위림립 · 오정환 · 정익수* · 박찬호(충남대학교) · 이정태(한국표준과학연구소)

Wei, Lin-Lin · Oh, Cheong-Hwan · Jeong, Ik-Su* · Park, Chan Ho(Chungnam National University) ·
Lee, Jeong Tae(KRISS)

국문요약

본 연구는 배드민턴 드라이브 동작의 원리와 현상을 이해함은 물론 운동 시 정확한 동작을 유도하여 상해예방 및 기술향상을 기할 수 있도록 기초자료를 제공하고자 하였다. 라켓헤드의 이동변위는 모든 연구대상자들에게서 비슷한 패턴으로 나타났지만 다소 차이가 나타난 이유는 신장, 상완과 전완의 길이, 스윙궤적의 개인적인 성향의 등 외부적인 요인에 의한 결과로 사료된다. 국면별 상지관절의 각도를 살펴보면 어깨 관절, 팔꿈치 관절, 손목 관절의 각도는 드라이브 동작을 수행함에 있어 서로 유기적인 관계로 얽혀있으며 근위에서 원위로 힘의 전달을 한다는 분절 순서이론도 뒷받침하고 있다. 상지관절의 각속도는 연구대상자 모두에서 임팩트 이후 팔로우스루 동작에서도 크게 나타났는데 이는 배드민턴과 같은 라켓운동에서 팔로우스루의 중요도를 나타내는 것을 의미한다. 이 팔로우스루 동작은 자세의 안정성 유지, 동작의 자세교정, 관절의 상해예방이라는 측면에서 라켓운동 시 중요요소로 작용하고 있음을 보여주고 있다. 종합해보면 분절의 순서이론에 따른 스윙이 이루어져야 효율적인 동작을 할 수가 있을 것으로 판단된다.

ABSTRACT

L. L. WEL, C. H. OH, I. S. JEONG, C. H. OH, C. H. PARK, and J. T. LEE, An Kinematic Analysis of the Badminton Drive Motion. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, Vol. 19, No. 1, pp. 77-85, 2009. This study is aimed at providing information on injury prevention and skill improvement by inducing the accurate movements in exercise as well as understanding the principles of badminton drive movements. Movement displacement of racket head showed the similar patterns among those surveyed but, it seemed that slight differences resulted from external factors such as height, length of brachial and forearm and individual trend of swing locus. Regarding upper joint angle per phase, the angles of shoulder joint, elbow joint and wrist joint were closely associated in taking drive movements and they supported the segment order theory that power was conveyed from proximal into distal. It was shown that angular velocity of upper joint became larger in follow through movement after impact among all those surveyed, which meant the importance of follow through in racket sports such as badminton. In conclusion, this follow through movement acts as an important factor in racket sports in terms of pose stability maintenance, pose correction of movements and injury prevention of joints. In summary, when swings are made according to segment order theory, efficient movements can be taken.

KEYWORDS : DRIVE MOTION, SEGMENT ORDER THEORY, STABILITY, FOLLOW THROUGH

I. 서론

배드민턴이 1957년에 우리 나라에 보급된 이후 1992년 바르셀로나 올림픽에서 금메달을 비롯하여 각종 세계선수권 대회에서 어느 경기보다 더 큰 국위선양을 하였고, 이번 2008년 베이징 올림픽 혼합복식 금메달 획득으로 전 국민적으로 각광받는 생활체육 종목으로 자리매김하게 되었다.

배드민턴 경기는 셔틀콕의 속도가 매우 다양하게 변화하고 방향도 갑작스럽게 변화하기 때문에 인체의 비틀림(twisting), 방향전환(turning), 도약(jumping) 등과 같은 격렬한 몸놀림과 민첩성, 순발력, 지구력 등의 전문체력이 요구되며, 복잡하고 다양한 상황에 즉시 적응할 수 있는 판단력과 심리 등 역동적인 사고능력이 요구된다. 또한 경기 중 상대와의 신체접촉이 없는 종목이지만 라켓 스포츠로써 우리가 일상생활에서 경험하는 동작보다 관절의 가동 범위가 크다(이상경, 1992).

배드민턴 경기장은 다소 좁은 한정된 장소에서 셔틀콕이 지면에 닿기 전에 쳐야 유효하기 때문에 선수들의 효율적이고 민첩한 동작이 요구되기에, 결과적으로 경기의 흐름이 매우 빠르게 진행된다. 따라서 배드민턴은 한번 동작에 소요되는 에너지는 적지만 신체의 움직임의 방향을 순간적으로 장시간동안 변화시켜야 하기 때문에 높은 순발력과 지구력을 요구하는 운동이다.

배드민턴과 관련된 선행연구를 살펴보면 주요 연구문제는 스트로크의 국면별 분석(Gowitzke & Waddell, 1977) 결과 소요시간 분석, 전완(남자)에서 라켓을 릴리즈하는 셔틀의 스피드에 대한 정량적 분석(Gowitzke & Wadll, 1978; Jack & Adrian, 1979) 서브에 관한 최근 연구(Elliott, Marshall & Noffal, 1995)와 스쿼시에서 포핸드 드라이버의 연구(Elliott, Marshall & Noffal, 1996) 특히 라켓과 전완 사이의 작은 각도를 이루는 포핸드와 백핸드 드라이브와 스트로크에서 회내 및 회외동작의 역할에 대한 분석을 하였다(Tang, Abe, Katoh & Ae, 1995).

Sakurai, Ikegami 와 Yebe(1978), Tang end (1995)은 동시적으로 두 카메라를 이용하여 샷 동작을 3차원 영상분석을 실시하였고 스트로크의 기전을 충분히 이해하

기 위해서 3차원 분석이 적절함을 지적했다.

국내의 경우 배드민턴 기술동작에 있어 드라이브, 스매시, 푸쉬를 중심으로 분석한 연구(박순복, 1985)와 배드민턴 스매시 동작시 변화, 소요시간, 라켓과 팔 분절의 이동 궤적을 2차원 영상으로 분석한 연구(안상우, 1990, 황경수, 1981)등이 있다. 하지만 이들 연구에서 다루는 모든 운동이 단일 평면상으로 이루어지는 것을 가정하였기 때문에 많은 오차를 내포하고 있는 것으로 사료되며, 3차원 영상분석으로는 이상경(1992)의 배드민턴 서브동작에 관한 운동학적 연구와 천영진(1997)의 배드민턴 경기 중 선수움직임의 역학적 분석을 통한 수행능력평가 분석을 제시할 수 있다. 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 변인에 관한 상관성 연구로는 소재무, 양승철(1998)과 한상민(1998)의 배드민턴 스매시 동작에 대한 운동학적 분석이 있고, 김혁(2002)의 배드민턴 클리어와 드롭동작에 관한 운동학적 비교분석, 그리고 정익수(2005)의 배드민턴 드롭샷 동작의 운동학적 분석 등의 선행연구들이 있다.

본 연구에서 다룰 배드민턴 스트로크 중 드라이브(drive)는 네트보다 그리 높지 않게 수평으로 셔틀콕을 보내는 방법으로 보통 어깨 높이에서 행해진다. 사이드암 스트로크로 친 셔틀콕이 바닥과 평행하게 네트에 닿을 정도로 날아가 상대코트로 가라앉아 가는 스트로크가 드라이브 단식에서도 사용되지만 주로 복식에서 많이 사용되는 스트로크이다.

수비 스트로크 중 하나의 기술인 드라이브는 남자 국가대표선수들의 실패율이 14.3%로 높았고 여자 국가대표 선수들은 0%의 실패율을 보여 수비에서 여자선수들이 남자선수보다 약간 강한 것으로 나타났다(김태형, 1998). 따라서 드라이브 기술은 수비 스트로크 중의 하나이나 공격을 할 수 있는 예비기술로써 3차원 영상분석을 통한 연구는 의미 있는 일이라 할 수 있다.

배드민턴 경기기술 중 드라이브에 대한 선행연구는 경기분석 및 타법 사용에 대한 연구에 국한되어있고 박순복(1985)의 2차원 영상분석에 의한 연구와 안광운(2002)의 여자중학생 배드민턴 드라이브 동작의 운동학적 분석에 의한 연구만 있는 실정이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 배드민턴의 여러 가지 기술 중 경기상황에서 드라이브 동작이 매우 빈번하게

사용되는 기술임에도 불구하고 단편적이며 제한적인 연구가 이루어져 왔다. 따라서 배드민턴 드라이브 동작에 대한 신체움직임의 정확한 변인을 분석함으로써 드라이브 동작을 종합적으로 이해하고 선행연구와의 비교를 통한 기술적인 차이를 분석하여 기술지도 및 훈련을 위한 정량적 지도방법이 필요하다.

배드민턴의 여러 가지 기술 중 하나인 드라이브 동작을 선수집단을 대상으로 실시하여 3차원 영상분석을 통한 정량적인 결과를 제시함으로써 드라이브 동작의 원리와 현상을 이해함은 물론 운동 시 정확한 동작을 유도하여 상해예방 및 기술향상을 기할 수 있도록 기초 자료를 제공하는데 본 연구의 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 D광역시에 거주하는 여자 배드민턴 선수 4명으로 하였으며, 이들의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 피험자의 신체적 특성

대 상	나이(yr)	신장(cm)	체중(kg)	경력(yr)
A1	22	163.0	53.0	9
A2	25	173.0	67.0	11
A3	27	160.0	55.0	10
A4	28	162.0	55.0	13
M	25.5	164.5	57.5	10.8
±SD	2.65	5.08	6.40	1.71

2. 영상촬영 및 분석절차

본 연구는 3차원 공간좌표 설정을 위해 통제점 틀(높이 3m, 길이 2m, 폭 1m)의 통제점이 모두 카메라 필드 안에 포함되도록 하여 고속카메라(Photron Fastcam - pci) 2대를 설치하였으며, 연구대상자로부터 10m 떨어

진 거리에 바닥으로부터 1.5m가 되도록 하여 지면과 수평으로 설치하였다. 카메라 위치는 연구대상자 정면의 좌우 45°각도에서 촬영하였고 노출시간은 1/1000, 촬영 속도는 250frames/sec로 하였다.

먼저 통제점을 정해진 순서대로 5번씩 좌표화하고 통제점 틀을 제거한 후 연구대상자는 통제점 틀이 세워져 있던 공간에 들어가 드라이브 동작을 실시하게 하였다.

각 연구대상자들은 1명당 5회씩 드라이브 동작을 하여 그 중 셔플콕의 떨어진 위치가 네트를 넘어 상대방 코트의 엔드라인 50cm내에 정확하게 떨어진 한 동작만을 선택하여 자료 처리하였다. 연구대상자의 드라이브 동작에 영향을 미치지 않도록 실험 장비와 환경을 점검할 것이며 모든 연구대상자는 실험 환경을 동일하게 하기 위해 공동의 라켓을 사용하였다. 고속 카메라로 촬영된 영상은 DLT방법에 의한 3차원 좌표 계산과 자료의 스무딩 과정을 거쳐 KWON3D ver. 3.1프로그램을 이용하여 분석하였다.

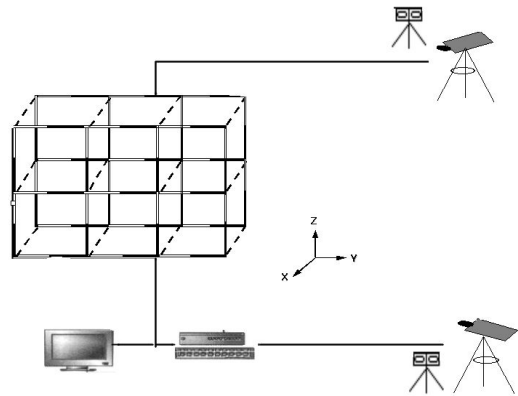


그림 1. 실험장비의 배치

3. 국면(Event)설정 및 구간(Phase)설정

1) 국면(Event)설정

- (1) 1국면 : 백 스윙하여 팔꿈치관절이 최소 각을 유지하는 순간
- (2) 2국면 : 배드민턴 라켓과 셔플콕이 임팩트 하는 순간
- (3) 3국면 : 임팩트 이후 라켓이 Y축과 평행을 유지하는 순간

2) 구간(Phase)설정

- (1) 1구간 : 배드민턴 라켓을 백 스윙하여 팔꿈치관절이 최소 각을 유지하는 순간 부터 배드민턴 라켓과 셔틀콕이 임팩트 하기 직전의 순간까지
- (2) 2구간 : 배드민턴 라켓과 셔틀콕이 임팩트 하는 순간부터 라켓이 Y축과 평행을 유지하는 순간까지

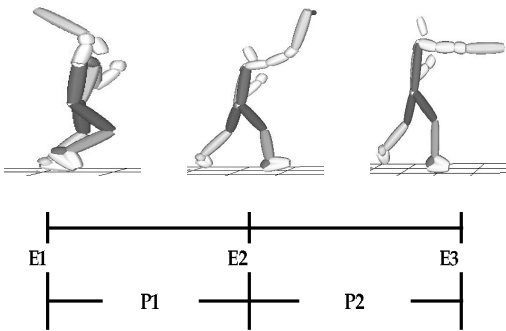


그림 2. Event and Phase

III. 결과 및 고찰

1. 구간별 소요시간

드라이브 동작의 구간별 소요시간을 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

표 2 구간별 소요시간 (단위: sec)

Item	1구간	2구간	전체구간
S1	0.200	0.036	0.236
S2	0.228	0.084	0.312
S3	0.114	0.040	0.154
S4	0.160	0.036	0.196
M	0.176	0.049	0.225
±SD	± 0.049	± 0.023	± 0.067

1구간에서는 S3가 가장 빠르고 S2가 가장 느린 것으로 나타났고, 2구간에서는 S1과 S4가 가장 빠른 시간을 나타냈고 S2가 가장 느리게 나타났다. 전체구간에서

는 S3가 가장 빠르고 S2가 가장 느린 동작을 한 것으로 나타났다.

전체소요시간에서 살펴보면 S2와 S3의 경우 스윙 스피드의 차이가 대단히 크게 나타났는데 이는 S3는 라켓의 진행패적이 수직하방으로 향하고, S2는 라켓의 방향이 수직하방으로 향하는 것이 아니라 사선을 그리는 궤적을 보였기 때문에 시간이 길어진 것으로 사료된다.

1구간에서의 소요시간이 긴 것은 준비단계에서 스윙 동작의 크기가 크기 때문인 것으로 나타났고, 2구간에서는 빠른 임팩트 이후 팔로우스루 동작이 이루어지므로 소요시간이 짧은 것으로 나타났다. 특히 2구간에서 S1과 S2의 차이가 크게 나타나는 이유로는 단순히 동작의 크기나 임팩트시의 순간속도의 차이가 아니라 Stick figure상의 동작을 분석해 본 결과 라켓 헤드의 비행 궤적의 차이로 인해 소요시간에 차이가 나는 것으로 사료된다.

2. 라켓헤드의 이동변위

본 연구에서 분석한 라켓헤드의 이동변위에 대한 X(좌우방향)축, Y(진행방향)축, Z(수직방향)축에 관한 구체적인 결과는 다음과 같다.

<그림 3>은 라켓헤드의 이동변위에 따른 X축에 대한 전체구간의 결과를 나타낸 것이다. 1구간에서는 임팩트 되기 전까지 동일한 패턴으로 X축으로의 변위가 서서히 증가하다 임팩트시 손목의 코킹 동작으로 인해 급격한 이동 양상을 보이고 있으나 S1은 다른 연구대상자들과는 달리 임팩트시에서만 급격한 이동 현상을 보이고 있다. 이는 소요시간에서의 결과와 같이 라켓헤드의 궤적이 사선을 그리는 동작이 아니라 위에서 아래로 수직하방으로의 스윙 궤적을 보였기 때문인 것으로 볼 수 있다. 이는 라켓과 셔틀콕이 임팩트 되는 수직축의 변위값 과도 관련이 있는 것으로 사료된다.

<그림 4>는 라켓헤드의 이동변위에 따른 Y축에 대한 전체구간의 결과를 나타낸 것이다. 전체구간에서 연구대상자들의 Y축으로의 이동변위는 비슷한 패턴으로 나타낸 것으로 볼 수 있다. 하지만 S1은 다른 연구대상자들과는 달리 진행방향으로 시간이 가장 많이 소요된 것으로 나타났다.

<그림 5>는 라켓헤드의 이동변위에 따른 Z축에 대한 전체구간의 결과를 나타낸 것이다. 스윙패치의 패턴을 잘 나타내고 있는 Z축에 대한 최대 변위값이 비슷한 것은 셔틀콕의 비행 높이에 관련이 있기 때문인 것으로 사료되고 S1이 최대값과 최소값의 차이가 가장 작게 나타나고, S2가 최대값과 최소값의 차이가 가장 크게 나타난 것을 볼 수 있다.

결론적으로 라켓헤드의 이동변위는 모든 연구대상자들에게서 비슷한 패턴으로 나타났고, 다소 차이가 나타난 이유로는 신장, 상완과 전완의 길이, 스윙패치의 개인적인 성향의 등 외부적인 요인에 의한 결과로 사료된다.

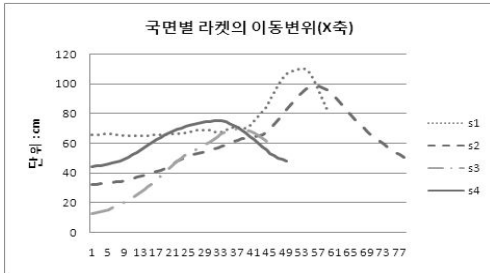


그림 3. 국면별 라켓의 이동변위(X축)

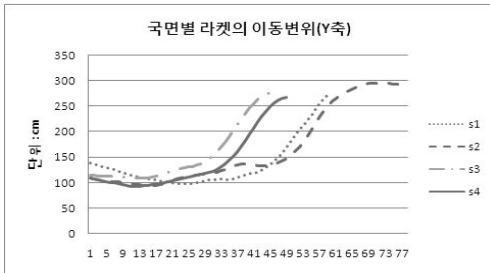


그림 4. 국면별 라켓의 이동변위(Y축)

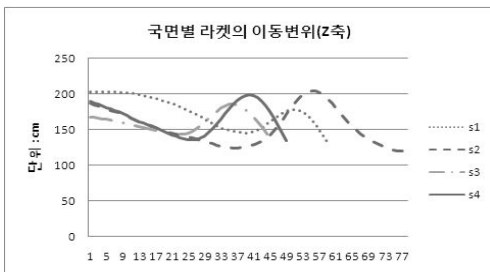


그림 5. 국면별 라켓의 이동변위(Z축)

3. 무게중심의 이동변위

<그림 6>은 무게중심의 이동변위에 따른 X축에 대한 전체구간의 결과를 나타낸 것이다. X축의 무게중심의 이동변위에서는 S4가 좌우방향으로의 움직임이 전혀 나타나지 않았고 다른 연구 대상자들은 모두 우측으로 조금씩 이동하는 패턴을 볼 수 있다.

<그림 7>은 무게중심의 이동변위에 따른 Y축에 대한 전체구간의 결과를 나타낸 것이다. Y축의 무게중심의 이동변위는 모두 진행방향으로 점차적으로 증가하는 패턴을 볼 수 있다. 이는 류재청, 김익상(2003)에서 Y축에서 무게중심의 이동변위가 증가하는 이유로 라켓과 셔틀콕의 임팩트 지점에 대한 정확성을 높이고 셔틀의 비행거리를 길게 하며, 속도를 높이기 위해 풋스텝과 동체의 후경각을 크게 하였기 때문이라는 결과와 비슷하게 나타난 것을 볼 수 있다.

<그림 8>은 무게중심의 이동변위에 따른 Z축에 대한 전체구간의 결과를 나타낸 것이다. Z축의 무게중심의 이동변위는 S1과 S3는 큰 변화를 보이지 않았고, S2는 Z축의 값이 높아졌다가 낮아지는 패턴을 보였고, S4는 전체구간에서 낮아지는 패턴을 보였다.

Z값(수직방향)이 차이가 나는 이유로는 임팩트 시점을 기준으로 진행방향으로의 발이 땅에 닿고 이루어지는가와 진행방향으로의 발이 땅에 닿지 않고 이루어지는가와의 두 차이로 해석할 수 있을 것이다.

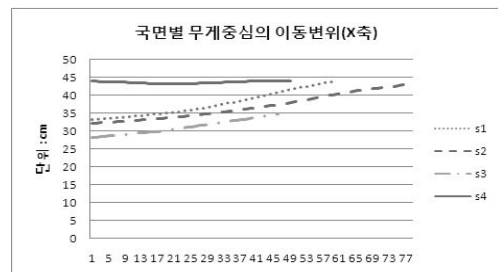


그림 6. 국면별 무게중심의 이동변위(X축)

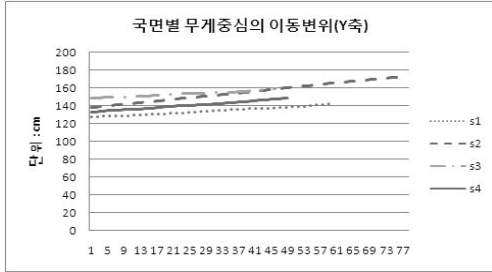


그림 7. 국면별 무게중심의 이동변위(Y축)

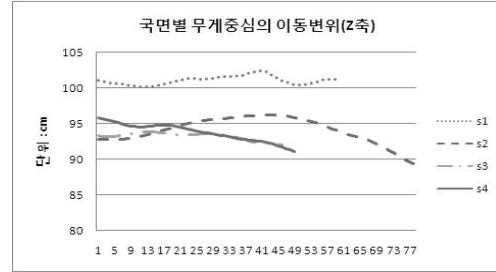


그림 8. 국면별 무게중심의 이동변위(Z축)

표 3. 국면별 상지관절의 각도 (단위 : deg.)

Item	Shoulder joint			Elbow joint			Wrist joint		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
S1	43.26	86.35	80.88	31.83	161.83	162.67	157.44	124.10	180.72
S2	36.61	105.83	87.75	42.55	164.00	170.30	161.92	161.02	184.65
S3	76.20	87.23	92.05	59.33	155.66	168.28	185.15	169.22	183.62
S4	52.60	91.62	85.90	55.56	152.23	160.13	173.14	160.29	171.26
M	52.16	92.76	86.65	47.32	158.43	165.35	169.41	153.66	180.06
S.D	±17.31	±9.01	±4.63	±12.58	±5.44	±4.74	±12.39	±20.12	±60.9

4. 국면별 상지관절의 각도

국면별 상지관절의 각도를 살펴보면 어깨관절에서는 안광운(2002)은 여자중학생을 대상으로 배드민턴 드라이브 동작의 운동학적 분석의 결과 연구대상자 모두 단계별 동작형태에서 비슷한 형태를 나타내는 것으로 분석하였지만 본 연구에서는 다소 차이가 나는 것으로 나타났다. E1에서는 S2와 S3가 다소 큰 차이를 보였고, E2에서는 S2가 가장 크고 S1이 가장 작은 값을 나타냈다. 김혁(2002), 소재무(2003)는 클리어나 드롭 동작의 분석을 통해 임팩트 시의 높은 타점이 중요하다고 하였으나 드라이브 동작인 본 연구에서는 어깨관절 값이 큰 것이 효율적인 동작을 나타낸다고는 볼 수 없다. E1에서 S2와 S3의 결과와 같이 큰 차이를 보이는 이유는 강한 임팩트를 위한 선수 개개인의 스윙 궤적의 차이로 보이며 최적의 스윙을 만들기 위해서는 팔꿈치 관절이나 손목 관절과의 협동동작에 필요한 최적의 조건을 만들어 주는 것이 중요하다.

팔꿈치 관절에서는 전완과 상완간의 각을 의미하는

것으로 라켓운동이라는 특성을 가지고 있기 때문에 정확한 타점과 빠른 스윙을 위한 임팩트 시 매우 중요하다고 할 수 있다. 다른 관절들에 비해 국면별 각도의 차이가 큰 것을 볼 수 있는데, 이는 배드민턴의 효율적인 스윙 동작을 위해 손목의 움직임에 나타내는 코킹 동작을 위해서는 손목관절 뿐만 아니라 팔꿈치 관절이 큰 역할을 하고 있다는 것으로 분석되었다.

손목 관절에서는 모든 연구대상자들에게서 볼 수 있듯이 E2에서보다 E3에서의 값이 더 큰 것을 볼 수 있다. 일반적으로 배드민턴의 모든 스트로크는 손목에 의해 조절되며 몸의 움직임에 대한 균형과 함께 서클력을 의도하는 곳으로 보내기 위해서는 손목의 스냅을 적절히 이용하는 기교가 필요하다. 이러한 손목의 조정력은 배드민턴 경기 시 상당히 수준 높은 기술 중의 하나(안성모, 2003 ; 정익수, 2005)라고 언급한 연구에서도 볼 수 있듯이 손목 관절은 배드민턴 경기에서 가장 중요한 요소로 생각이 되고 있다. 박순복(1985)의 연구에는 1국면에서 155°, 임팩트시 166°로 나타나 본 연구와 큰 차이를 보이고 있지 않으나 안광운(2002)에서는 임팩트시

평균 61°로 나타나 본 연구의 결과와 현저하게 차이가 나는 것으로 나타났다.

E2에서는 S1이 현격히 작은 각을 나타내는데 이는 라켓헤드의 속도에서도 가장 작은 값을 나타내는 것으로 보아 임팩트시의 효율적인 스윙이 되지 않고 있는 것으로 사료된다.

결론적으로 드라이브 동작은 백 스윙시 손목을 충분히 과신전시켜 임팩트 순간에 팔을 펴야 한다. 즉, 라켓을 팔 길이만큼 몸에서 떼는 것이 중요한데 이것은 지렛대의 길이가 길어져 임팩트 시 라켓헤드의 속도에도 영향을 미칠 것으로 사료된다.

5. 라켓헤드의 속도

표 4. 라켓헤드의 속도 (단위 cm/s)

Item	1국면	2국면	3국면
S1	65.17	291.09	291.41
S2	74.11	349.79	50.50
S3	33.35	346.75	209.9
S4	87.93	366.04	311.12
M	65.14	338.42	215.73
±SD	± 20.07	± 28.29	± 102.67

국면별 라켓헤드의 속도를 살펴보면 모든 연구대상자들이 2국면에서 가장 빠른 라켓헤드의 속도를 보여 임팩트시 강하고 효율적인 힘의 전달을 하고 있는 것으로 나타났으나, S1은 다른 연구대상자 보다 임팩트 국면에서 다소 느리게 나타났고 3국면에서는 그 속도를 그대로 유지하는 것으로 나타나 힘을 효과적으로 사용하지 못하는 것으로 사료된다.

3국면에서 S2와 S4에서 차이가 나타나는 이유로는 S2가 임팩트 팔로우스루 동작을 원활히 하지 못하고 있는 것으로 보아 상완이나 전완에서 많은 부하를 받을 것으로 사료된다. 이는 안정성과 관절의 상해예방과도 연관된 것이라 사료된다. 이와 같은 결과를 볼 때 근위 분절에서 원위분절로의 자연스럽고 빠른 동작과 함께 라켓헤드의 속도가 증가될 때 효과적이고 빠른 드라이브 동작의 수행이 이루어질 것이며, 더 나아가 경기력

향상을 도모할 수 있을 것으로 판단된다.

6. 상지관절의 각속도

국면별 상지관절의 각속도를 살펴보면 S1은 손목 관절에서 가장 큰 값을 나타내었는데 이는 라켓이 수직하 방향으로 향하는 스윙을 하였고 때문에 손목의 코킹동작 위주의 스윙이 이루어진 것으로 사료되며, S2, S3, S4는 팔꿈치 관절의 E3값이 가장 큰 값을 나타내었는데 이는 임팩트 이후 팔로우스루 동작의 중요도를 나타내는 것을 의미 한다. 이 팔로우스루 동작은 자세의 안정성 유지, 동작의 자세교정, 관절의 상해 예방이라는 측면에서 라켓운동 시 중요요소로 작용하고 있음을 보여 주고 있다.

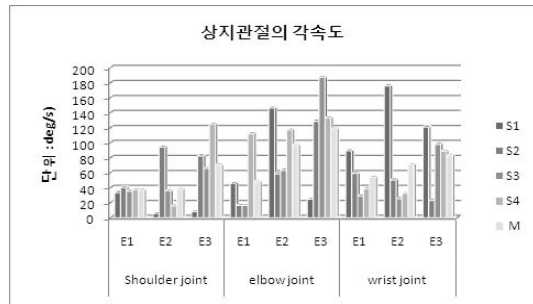


그림 9. 상지관절의 각속도

IV. 결론

본 연구는 배드민턴 드라이브 동작의 원리와 현상을 이해함은 물론 운동 시 정확한 동작을 유도하여 상해 예방 및 기술향상을 기할 수 있도록 기초자료를 제공하고자 하였다. 이를 위해 구간별 소요시간, 라켓헤드의 이동변위, 무게중심의 이동변위, 국면별 상지관절의 각도, 라켓헤드의 속도, 상지관절의 각속도 등을 분석하여 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 배드민턴 드라이브 동작의 구간별 소요시간을 보면 평균적인 패턴에서도 개인적인 차이가 나타나는 것을 볼 수 있었다. 드라이브 동작을 수행할 때는 Stick

figure상에 나타난 스윙의 궤적에 따른 차이와 스윙 시 불필요한 동작을 최소화하고, 임팩트 순간에 정확하고 강한 속도를 내기 위해 근위분절에서 원위 분절로의 원활한 협응 동작을 할 수 있어야만 경기력 향상에 도움이 될 것으로 생각된다.

둘째, 라켓헤드의 이동변위는 모든 연구대상자들에게서 비슷한 패턴으로 나타났지만 다소 차이가 나타난 이유로는 신장, 상완과 전완의 길이, 스윙궤적의 개인적인 성향 등 외부적인 요인에 의한 결과로 사료된다. 또한 라켓 헤드의 이동변위는 라켓 속도에도 많은 영향을 미치므로 상지관절의 트위스트 동작과 원활한 코킹을 이용한 스윙을 하는 것이 중요할 것으로 나타났다.

셋째, 무거운 중심의 이동변위에서 살펴보면 드라이브 동작의 효율적인 스윙을 위해서 상지분절의 협응성에 의한 오른 어깨의 이동변위가 크게 나타났지만 스윙이 오른 팔만을 이용하는 것이 아니라 상지와 몸통의 회전력을 이용한 동작을 수행해야 하는 것이기 때문에 부적절한 상체의 움직임은 피해야 하며, 임팩트 전후의 진행방향의 발이 지면에 닿는 타이밍도 중요변수로 생각해야 할 것으로 나타났다.

넷째, 국면별 상지관절의 각도를 살펴보면 어깨 관절, 팔꿈치 관절, 손목 관절의 각도는 드라이브 동작을 수행함에 있어 서로 유기적인 관계로 얽혀있으며 근위에서 원위로 힘의 전달을 한다는 분절 순서이론도 뒷받침하고 있다. 드라이브 동작은 백 스윙시 손목을 충분히 과신전시켜 임팩트 순간에 팔을 펴야 한다. 즉, 라켓을 팔 길이만큼 몸에서 떼는 것이 중요한데 이것은 라켓대의 길이가 길어져 임팩트 시 라켓헤드의 속도에도 영향을 미칠 것으로 사료된다. 종합해보면 분절의 순서이론에 따른 스윙이 이루어져야 효율적인 동작을 할 수 있을 것으로 나타났다.

다섯째, 라켓헤드의 속도를 종합해보면 근위분절에서 원위분절로의 자연스럽고 빠른 동작과 함께 라켓헤드의 속도가 증가될 때 효과적이고 빠른 드라이브 동작의 수행이 이루어질 것이며, 더 나아가 경기력 향상을 도모할 수 있을 것이라는 중요한 결론과 함께 E3에서의 팔로우스루의 중요성도 간과해서는 안 될 중요한 요인으로 나타났다.

여섯째, 상지관절의 각속도는 연구대상자 모두에서

임팩트 이후 팔로우스루 동작에서도 크게 나타났는데 이는 배드민턴과 같은 라켓운동에서 팔로우스루의 중요도를 나타내는 것을 의미 한다. 이 팔로우스루 동작은 자세의 안정성 유지, 동작의 자세교정, 관절의 상해예방이라는 측면에서 라켓운동 시 중요요소로 작용하고 있음을 보여주고 있다.

배드민턴의 다양한 기술 중 드라이브 동작에 대한 분석이 부족하여 시작된 본 연구에서 운동학적 변인은 다루었지만 힘의 근원인 운동역학적 분석을 통한 총체적인 결론을 내지 못한 아쉬움이 남는다. 본 연구에서 분석한 여러 가지 변인 외에도 드라이브 동작에서 중요한 요소들이 다양할 수 있다. 특히 본 연구를 바탕으로 한 드라이브 동작의 정량적인 분석 결과를 통해 이를 향상시킬 수 있는 트레이닝 방법에 관한 자료를 제시할 수 있는 지속적인 연구가 이루어질 필요가 있을 것으로 생각한다.

참고문헌

- 김태형(1998). 배드민턴 단식 경기기술에 관한 남·여 비교 분석, 미간행 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.
- 김혁(2002). 배드민턴 클리어와 드롭 동작에 관한 운동학적 비교 분석, 미간행 석사학위논문, 국민대학교 교육대학원.
- 류재청, 김익상(2003). 숙련자와 미숙련자의 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 비교 분석, 한국운동역학회지, 13(2) 139-160.
- 박순복(1985). 배드민턴 기술동작 분석, 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- 소재무, 한상민, 서진희(2003). 숙련도에 따른 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 변인 비교, 한국운동역학회지, 13(2) 65-74.
- 소재무, 양승철(1998). 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 변인에 관한 상관성 연구, 서울, 제36회 한국 체육학회 학술발표집 논문집, 595~603.
- 안광운(2002). 여자중학생 배드민턴 드라이브 동작 운

- 동학적 분석, 충주대학교 논문집, 37(1) 149-162.
- 안상우(1990). 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 분석, 미간행 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.
- 안성모(2003). 배드민턴 스매시 동작에 대한 우수선수 와 비우수 선수간의 운동학적 비교분석, 미간행 석사학위논문, 순천대학교 교육대학원.
- 이상경(1992). 배드민턴 서브동작에 관한 운동학적 연구, 미간행 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.
- 정익수(2005). 배드민턴 드롭샷 동작의 운동학적 분석, 미간행 석사학위논문, 충남대학교 대학원.
- 천영진(1997). 배드민턴 경기 중 선수움직임의 역학적 분석을 통한 운동수행 능력평가, 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 한상민(1998). 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 분석, 미간행 석사학위논문, 건국대학교 교육대학원.
- 황경숙(1981). 배드민턴 스매시 동작분석, 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- Elliott. B. R. Marshall & G. Noffal.(1995). Contributions of upper limb segment rotations and the power serve in tennis. *Journal of Applied Biomechanics*, 11:433-442
- Elliott, B., Marshall, R. & Noffal, G.(1996) The role of upper limb segment rotations in the development of racket-head speed in the squash forehand. *Journal of Sport Science*, 14(2), 159-165.
- Gowitzke. B. A. & Waddell. D. B.(1977). *The contributions of Biomechanics in Solving Problems in Badminton Stroke Production*. In: Selected Papers Presented at the international Coaching Conference. Malmö. 10.
- Gowitzke. B. A. & Waddell. D. B.(1978). *Technique of Badminton Stroke Production*. In: Science in Racket Sports-international Congress of Sports Sciences. Ed. J. Terauds. Edmonton. 17-41.
- Jack. M. & Adrian. M.(1979). *Characteristics of the Badminton Smash Stroke*. In: Proceedings of a National Symposium on the Racket Sports: A exploration of research implications and teaching strategies. Ed. J. L. Groppe. University of Illinois, Urbana-Champaign. 27-42.
- Sakurai. S., Ikegami. Y. & Yabe. K.(1978). *A Three-Dimensional Cinematographic Analysis of Badminton Strokes*. In: Biomechanics in Sports V: Proceedings of the Fifth International Symposium of Biomechanics in Sports. Ed. L. Tsarouchas. Athens. Greece. 357-363.
- Tang. H. P., Abe. K., Katoh. K., & Ae. M.(1995) *Three-Dimensional Cinematographical Analysis of the Badminton Forehand Smash: Movements of the Forearm and Hand*. In: Science and Racket Sports. Ed. T. Reilly. M. Hughes, A. Lees. E. & F. N. Spoon. London. 113-118.

투 고 일 : 01월 31일
 심 사 일 : 02월 16일
 심사완료일 : 03월 24일