



## 그라운드 레슬링 가로들기 공격 시 수비 유형의 운동학적 분석

### A Kinematic Analysis of the Defence Types during Body Lock Technique in the Ground Wrestling

하종규\* · 류지선(한국체육대학교)

Hah, Chong-Ku\* · Ryu, Ji-Seon(Korea National Sport University)

---

#### ABSTRACT

C. K. HAH, and J. S. RYU, A Kinematic Analysis of the Defence Types during Body Lock Technique in the Ground. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 17, No. 1, pp. 155-164, 2007. This study is to find out effective defensive type by analysis on differences among three different defence types of the body lock technique in the ground wrestling. The subjects are 5 athletes who are in 60kg weight class. To get the kinematic analysis seven ProReflex MCU-240(Motion Capture Unit), infrared rays cameras, which was produced by Qualisys, were used to get a two-dimensional coordinate. Following are the analysis result from kinematic factors such as time element, speed element and angular element.

1. During position of ground wrestling, the average necessary time until defender's hip joint touches the mat for Phase1 was  $0.34 \pm 0.14$ sec at side position was the shortest space of time out of three types, and Phase2 was  $0.21 \pm 0.02$ sec at front position was the shortest space of time out of three types. Moreover, side defence position was the shortest for total average necessary time with  $0.78 \pm 0.05$ sec.

2. The movement change for hip joint was  $57.21 \pm 20.17$ cm for front,  $43.35 \pm 7.13$ cm for rear, and  $18.67 \pm 10.24$ cm for side at Phase1 and  $42.08 \pm 17.56$ cm for side,  $16.61 \pm 6.34$ cm for front, and  $1.48 \pm 1.29$ cm for rear at Phase2.

3. Movement speed of hip joint at defensive type were most effective in success and fail rate at Phase 1 and its frontal average speed was fastest with  $1.01 \pm 0.23$ m/s following by  $0.52 \pm 0.15$ m/s for side, and  $0.62 \pm 0.15$ m/s for rear. The average for total change of speed is  $0.79 \pm 0.32$ m/s for front,  $0.78 \pm 0.17$ m/s for side, and  $0.49 \pm 0.08$ m/s for rear.

4. The joint angle gets smaller in a order by rear, front, and side for the size of hip joint angle and knee angle for different defensive type.

5. As a result of one-way ANOVA on linear velocity for hip joint in frontal defence(phase1) was significance ( $\alpha=0.05$ ), but phase 2 was not significance.

Synthetically, analyzing on differences among three different defence types which were front, rear, and side of the body lock technique in the ground wrestling, front defensive type was the most effective. In future, there should be more studies regarding on defence at not a laboratory study but a field study to help out wrestler to pertinent techniques to improve the game of wrestling.

KEYWORDS: GROUND WRESTLING, BODY LOCK TECHNIQUE

---

## I. 서론

레슬링(wrestling) 경기는 맨손으로 힘과 기술을 이용하여 상대방을 공격하고 수비하여 제압하는 경기이다. 현대의 레슬링 경기는 강인한 체력과 민첩성, 유연성 및 강인한 정신력을 바탕으로 다양하고 과감한 공격이 요구되고 있으며, 이를 바탕으로 기술의 숙련된 연결, 다량의 득점능력과 전략, 전술의 능력이 요구되어지고 있다. 특히, 2004년 아테네올림픽이 끝나면서 레슬링경기가 대중매체 및 일반 관중으로부터 더 많은 호응을 얻기 위하여 레슬링 경기 운영 규칙이 대폭적으로 개정되어 그레코로만형의 경기 시간은 기존의 3분 2회전에서 2분 3라운드제의 라운드제로 변경되었고, 라운드의 시간을 1분은 스탠드로 그리고 나머지 1분은 각 선수에게 30초씩 교체 공격하게 하는 새로운 규칙을 택하고 있다. 이러한 규칙 개정에 의하여 국제대회의 평균 득점력을 비교해 보면 한 경기당 6.71점에서 8.02점, 한 라운드 당 3.19점에서 3.58점으로 증가한 것은 규칙 개정의 근본 취지에 부합되는 결과이다(최규정과 방대우, 2005). 경기 규칙과 관련된 운영 측면에서 그레코로만형 경기는 스탠드와 그라운드 레슬링으로 구분할 수 있다.

그러나 규칙 개정 이후 정동균과 최규정(2005)의 레슬링 경기분석에 따르면 레슬링 경기의 득점 중 그라운드 레슬링의 경기 결정률이 약 92%로서 경기의 대부분을 차지하고 있다. 또한 그라운드 레슬링의 경기 진행방법에 따라 공격자가 득점을 얻기 위해 사용하는 기술은 크게 굴리는 기술과 들어 던지는 기술로 구분되고, 그중 가로들기 기술은 가장 기본적으로 사용되는 공격의 기술이며, 가로들기 기술의 점수는 5점, 3점, 2점, 1점을 획득할 수 있고, 큰 점수 5점을 획득하면 해당 라운드가 종료된다. 수비가 약하면 공격 기회도 없이 한 라운드를 패하게 되며, 설령 점수를 이기고 있어도 역전패를 당할 수도 있다. 수비가 강하면 먼저 그라운드 공격 시 실패를 해도 그 라운드의 승자가 될 수 있다. 룰 개정으로 후취 점을 획득한 선수가 승자가 된다. 따라서 공격도 중요하지만 그 만큼 수비도 중요하다고 생각되며 올림픽이나, 세계선수권대회에서 좋은

성적을 얻기 위해서는 수비 기술의 과학적이고 체계적인 연구가 필요하다고 볼 수 있다. 이러한 기술의 중요성에도 불구하고, 국내 선행연구들은 주로 경기 내용과 관련된 기술 분석(한명우와 전홍수, 2002), 체격 및 체력에 관한 연구(오문균, 2002)가 주를 이루고 있으며, 운동 역학적 분석은 룰 개정 전의 공격에 관련된 연구가 주를 이루고 있는 현실이다. 백진국(2005)은 정면태클 시 중심 높이에 따른 반응시간 및 지면반력의 작용력과 신체중심의 이동변위 비교 분석하였다.

레슬링 경기 시 가장 많은 실점을 보이는 것은 공격보다 그라운드 레슬링 수비 시에서 가장 많은 실점을 보인다. 수비자가 실점을 작게 하기 위해서는 심판의 신호에 대해 빠른 판단력과 민첩성, 그리고 순발력이 요구되므로 공격 시 수비 자세에 대한 보다 정량적인 자료가 필요하지만 엘리트 선수들의 경기력 향상을 위한 과학적인 자료를 뒷받침 할 수 있는 연구가 매우 미흡한 실정이다. 따라서 이 연구는 레슬링에서 빈번히 사용되고 있는 가로들기 공격 시 전방, 측방, 및 후방 수비 유형 별 운동학적 특성을 비교 분석하여 공격에 대한 효과적인 수비 자세를 모색하는데 있다.

### 1. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

- 1) 실험 시 발생할 수 있는 심리적 요인 및 생리적 요인 등은 통제하지 않았다.
- 2) 인체는 각 관절이 경첩 관절(pin joint)로 연결된 강체(rigid body)로 간주하였다.
- 3) 분석 대상은 60kg 이하 체급 선수들을 대상으로 분석하였다.
- 4) 분석구간은 동작 특성에 따라 그라운드 자세에서 수비자의 골반이 매트에 접하는 순간까지 분석구간으로 설정 하였다
- 5) 세 가지 수비유형에 대한 공격 기술은 정면 가로들기 기술로 하였다.
- 6) 대상자 수가 적어 모든 변인을 일반화 하지 못하였다.

## II. 연구방법

그라운드 레슬링 가로들기 공격 시 수비 유형의 운동학적 요인을 분석하기 위한 연구방법은 다음과 같다.

### 1. 연구대상

대상자는 60kg급 현 국가 대표급 수준의 5명의 선수를 선정하였으며 실험 시 공격자는 최대의 힘을 발휘해 공격 하도록 요구한 상태에서 공격이 이루어졌다. 대상자들의 신체적 특성은 <표 1>과 같으며 수비 형태를 확실히 관찰하기 위해 공격자의 체급은 수비자의 체급보다 한 체급 낮게 설정하였다.

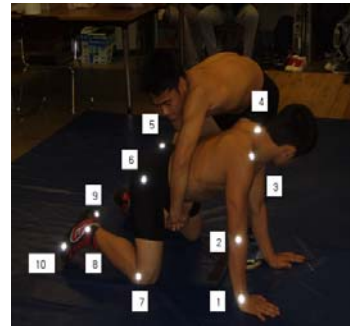
### 2. 실험 방법

#### 1) 동작 촬영

공격 기술동작을 정확히 촬영하기 위해 자료를 얻기 위해 모든 피험자는 상의와 하의를 탈의한 후 검정색 반바지 타이즈를 착용하게 하였으며 인체 분절점과 기준점에 <그림 1>과 같이 10개의 마커를 부착한 후 ProReflex MCU-240(Qualisys, Sweden) 적외선 카메라 7대를 사용하여 샘플링률(sampling rate), 100 frames/sec으로 촬영하였다. 이 카메라는 240 frames까지 촬영할 수 있으며 촬영과 동시에 실시간으로 2차원 또는 3차원 위치 좌표를 얻을 수 있는 적외선 카메라이다.

표 1. 대상자의 신체적 특성

대상자	구분	신장 (cm)	체중 (kg)	연령 (yrs.)	경력 (yrs.)
A		164	68	21	6
B		167	67	22	8
C		162	64	22	9
D		168	68	20	6
E		160	65	24	10
M		164.2	66.4	21.8	7.8
SD		3.35	1.82	1.48	1.79



1. 오른쪽 손목 관절
2. 오른쪽 팔꿈치 관절
3. 오른쪽 어깨 관절
4. 경추 7번
5. 천골
6. 오른쪽 고관절
7. 오른쪽 무릎 관절
8. 오른쪽 발목 관절
9. 오른쪽 위팔꿈치
10. 오른쪽 발볼

그림 1. 마커 부착점

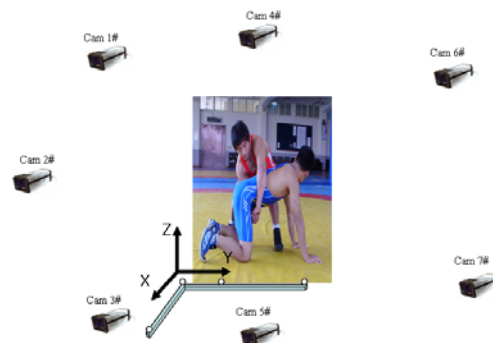


그림 2. 실험 장면

#### 2) 실험 절차

대상자에게 실험 전 사전 동의를 구하고 실험의 목적 및 주의사항을 주지시킨 후 <그림 2>와 같이 방향 프레임틀을 설치하여 전역좌표계를 설정하고 카메라 3대는 전면 양측, 2대는 후면 양측, 그리고 2대는 좌·우측에 각각 설치하여 촬영하였다. 모든 피험자는 각각의 동작 형태별로 5회 시도하여 국가 대표감독이 정확하다고 선정한 1동작만을 분석하였다.

#### 3) 분석 변인 및 분석 국면

분석변인은 국면별 소요시간, 고관절의 위치 및 속도 그리고 고관절의 각변위와 무릎관절의 각변위이다. 이 변인들의 분석을 위하여 시작 그라운드 레슬링 포지션에서 수비자의 고관절이 매트에 닿는 순간까지를 2국면과 3이벤트로 <그림 3>과 같이 설정하였다.

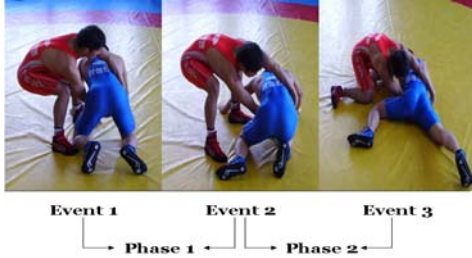


그림 3. 실험 국면

- Event 1 : 수비자가 움직이는 순간
- Event 2 : 수비자의 체간이 공격자로부터 최대로 멀리 위치한 지점
- Event 3 : 수비자가 매트에 접하는 순간

4) 자료처리 및 분석 장비

자료처리를 위하여 Qualisys사의 QTM1.10을 이용하여 2차원 위치 좌표값을 획득한 후 인체 분절 중심점의 좌표값을 얻기 위하여 Plagenhoef(1983)의 인체 분절 지수(Body Segment Parameter)를 이용하였다. 또한 분석변인을 산출하기 위해서 Matlab6.5 프로그램을 이용하였다.

5) 각 변위 산출방법

두 분절 벡터,  $\vec{a}=(a_1, a_2), \vec{b}=(b_1, b_2)$  이루는 각의 크기를  $\theta$ 라 하면 두 벡터의 내적 식에서

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2} \sqrt{b_1^2 + b_2^2}} = x_0$$

$\theta = \cos^{-1}(x)$ 이다.

III. 결과 및 논의

1. 국면 별 소요시간

<표 2>은 가로들기 시 수비유형에 따른 각 대상자의 국면별 소요시간을 나타낸 것이다. P1국면에서 소요시간 측정치(평균±표준편차)는 전방 수비유형은 0.57±0.21초, 측방 수비유형은 0.34±0.14초를 보였으며,

후방 수비유형은 0.71±0.13초를 나타내어 측방 수비유형이 세 가지 수비유형 중에서 수비 동작을 취하는 시간이 가장 짧은 것으로 나타났다. 골반이 매트에 접하는 순간까지의 P2국면에서 소요시간 측정치는 수비자의 신체중심을 빠르게 매트에 붙이기 때문에 빠른 소요시간이 보다 안정성을 확보하는데 유리한 것으로 볼 수 있으며, 전방 수비유형이 0.46±0.29초를 나타냈고, 측방 수비유형은 0.44±0.18초, 그리고 후방 수비유형은 0.21±0.02초를 나타내어 P1에서 나타난 소요시간과 달리 후방 수비유형이 다소 짧은 소요시간을 보였다. 전 동작의 소요시간 측정치를 살펴보면, 전방 수비유형이 1.04±0.44초를 나타냈고, 측방 수비유형은 0.78±0.05초, 그리고 후방 수비유형은 0.93±0.15초를 보이면서 세 가지 수비유형 중 측방 수비유형이 가장 짧은 소요시간을 보이면서 수비에 대한 유리한 조건을 보이는 것으로 생각할 수 있으나 이는 측방 수비유형의 이동거리가 가장 짧기 때문에 소요시간 또한 짧게 나타난 것을 반영한다.

수비유형 별 국면 소요시간 비를 나타낸 <그림 4>에 의하면, 전방과 후방 수비유형에 있어서는 P1보다

표 2. 수비유형별 국면의 소요시간 (단위: sec)

Type	Sub.	phase		
		P1	P2	Total
Front	M±SD	0.57±0.21	0.46±0.29	1.04±0.44
Side	M±SD	0.34±0.14	0.44±0.18	0.78±0.05
Back	M±SD	0.71±0.13	0.21±0.02	0.93±0.15

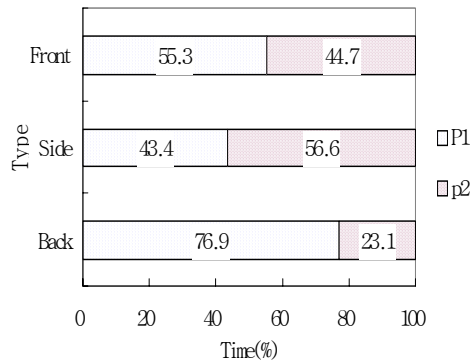


그림 4. 수비유형별 소요시간 비

P2가 짧은 시간 비율을 보였으나, 측면 수비유형에 있어서는 P1보다 P2가 긴 시간비율을 보이고 있다. 이는 전방과 후방의 수비유형은 동작 수행이 연결된 하나의 동작으로 이루어지나 측면 수비유형은 동작의 특성 상 P1과 P2로 구분된 동작으로 이루어지기 때문인 것으로 사료된다.

### 2. 고관절의 선변위

<표 3>은 가로들기 시 수비자의 고관절이 공격자로부터 멀어지는 선변위를 나타낸 것으로 고관절이 움직이는 순간부터 고관절이 매트에 접하는 순간까지 국면별 변화를 나타낸 것이다. P1에서 전방 수비유형의 선변위 측정치는 57.21±20.17cm, 측면 수비유형은 18.67±10.24cm를 보였으며, 후방 수비유형은 43.35±7.13cm를 나타내어, 전방 수비유형이 가장 긴 선변위를 나타냈다. P2에서는 전방 수비유형이 16.61±6.34cm, 측면 수비유형은 42.08±17.56cm로 가장 긴 선변위를 보였으나 후방 수비유형은 1.48 ±1.29cm로써 후방 수비유형이 준비 자세에서 매트에 다운 동작을 하는 동작의 특성 때문에 움직임 변화가 거의 없는 것으로 여겨진다.

수비유형 별 전체 이동 변화는 전방 73.81±26.52cm, 측면 60.75±27.80cm 그리고 후방 수비유형은 44.83±8.42cm로써 세 가지 수비유형 중에서 전방 수비유형이 가장 큰 선변위를 보이고 있으나 전방과 측면 수비유형은 후방 수비유형에 비하여 대상자 간에 많은 편차를 보이는 것으로 나타났다. 또한 P1에서 작은 선변위를 보인 대상자일수록 P2에서는 다소 긴 선변위의 특성을 보였다. P1에서의 선변위가 긴 대상자가 수비

자세에 있어서 유리한 동작으로 볼 수 있는데, 이는 공격자와의 중심 거리를 길게 함으로써 공격자의 힘을 분산시키기는 연유라 생각되며 가능한 P1에서 긴 선변위를 보이는 것이 상대의 공격을 효율적으로 방어할 수 있는 수비자세로 볼 수 있다.

<그림 5>는 수비 유형별 고관절 선변위를 앙상블 그래프로 나타낸 것이다. 완만한 기울기 형태와 움직임 변화가 작은 특성을 보인 측면 수비유형과 후방 수비유형과 달리 전방 수비유형의 가파른 기울기를 보아 시간당 선변위 변화율이 큼을 반영한다. 또한 가장 긴 선변위를 나타내고 있어 가로들기 공격 시에는 세 가지 수비 유형 중 전방 수비유형이 상대의 공격을 방어하는데 가장 유리한 것으로 볼 수 있으며, 후방 수비유형이 측면 수비유형에 비하여 다소 유리한 것으로 볼 수 있다.

### 3. 고관절의 선속도

<표 4>는 가로들기 공격 시 수비유형 별 고관절의 속도를 나타낸 것이다. P1에서의 고관절의 속도 측정치는 전방 수비유형이 1.01±0.23m/s를 나타냈고, 측면

표 3. 수비유형별 고관절의 변위 (단위: cm)

Type	Phase Sub.	Phase		전체 이동 변화
		P1	P2	
Front	M±SD	57.21 ±20.17	16.61 ±6.34	73.81 ±26.52
Side	M±SD	18.67 ±10.24	42.08 ±17.56	60.75 ±27.80
Back	M±SD	43.35 ±7.13	1.48 ±1.29	44.83 ±8.42

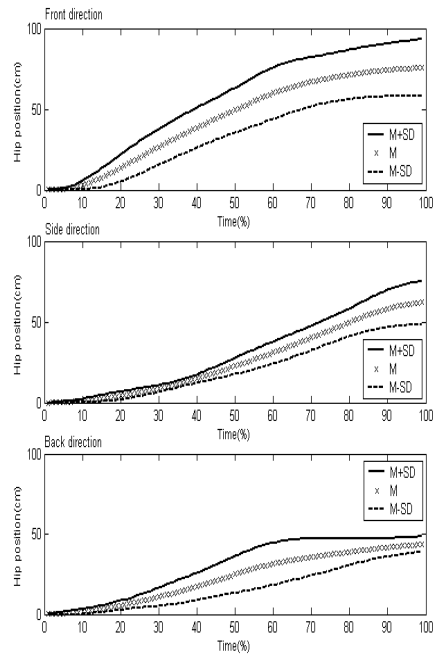


그림 5. 수비유형 별 고관절의 이동

표 4. 수비유형 별 고관절의 속도 (단위: m/s)

Type	Sub.	Eve.	P1	P2	전체 속도변화
Front	M±SD	1.01 ±0.23	0.52 ±0.42	0.79 ±0.32	
	M				
Side	M±SD	0.51 ±0.15	0.97 ±0.27	0.78 ±0.17	
	M				
Back	M±SD	0.62 ±0.15	0.28 ±0.33	0.49 ±0.08	
	M				

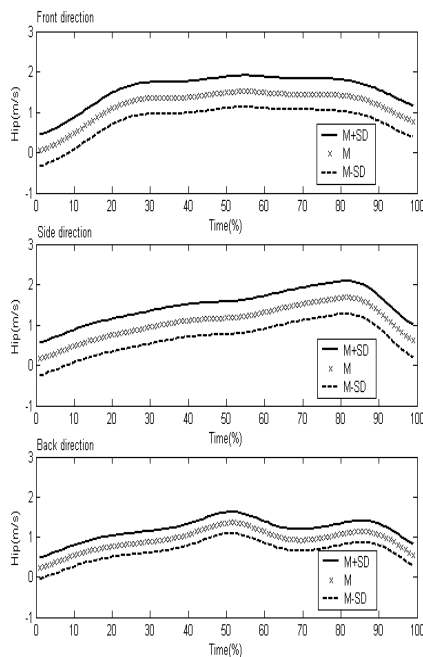


그림 6. 수비유형 별 고관절의 속도

수비유형은  $0.51 \pm 0.15 \text{ m/s}$ , 후방 수비유형은 평균  $0.62 \pm 0.15 \text{ m/s}$ 를 나타내어 P1국면에서 전방 수비유형이 가장 빠른 속도를 보였고, 후방 수비유형, 측방 수비유형 순으로 속도가 작은 결과를 보였다. 특히 가로들기 공격에 대한 수비의 성공률을 좌우하는 P1국면에서 전방 수비유형이 다른 수비유형에 비하여 약 2배의 속도로 공격자로부터 멀어지는 것을 보이고 있으며, 이는 전방 수비유형이 측방과 후방 수비유형에 비하여 수비 시 상대적으로 양측 다리를 이용한 추진이 용이하기 때문인 것으로 사료된다. 고관절이 매트에 접하는 순간까지인 P2에서는 전방 수비유형이 평균  $0.52 \pm 0.42 \text{ m/s}$ , 측방 수비유형은  $0.97 \pm 0.27 \text{ m/s}$  그리고 후방 수비유형은

$0.28 \pm 0.33 \text{ m/s}$ 로 측방 수비유형이 가장 빠른 속도를 보였으나 이는 전방과 후방 수비유형은 고관절이 공격자로부터 가장 떨어진 시점 이후 매트에 다운 동작이 이루어지는 것과 달리 측방 수비유형은 E2순간 이후에 공격자로부터 지속적으로 멀어지고 있다고 생각된다.

<그림 6>은 수비유형 별 속도변화를 상상블로 나타낸 그래프이다. 속도변화를 보면 측방 수비유형은 기울기가 완만하게 증가하여 동작이 거의 완료되는 순간까지 점진적인 증가를 보이면서 P2에서 가장 빠른 속도를 보였으며, 후방 수비유형은 점진적인 증가 후 E2 이후 다소 감소하는 변화를 보이는 반면 전방 수비유형은 동작의 시작과 동시에 가파른 기울기를 보이며 빠른 속도를 유지하는 형태를 보여 공격자로부터 멀어지는 속도가 가장 빠른 것으로 나타나 다른 수비유형에 비하여 가로들기 공격의 방어 시 가장 유리한 것으로 사료된다.

#### 4. 관절의 각 변위

##### 1) 고관절 각변위

<표 5>는 수비유형에 따른 이벤트별 고관절각의 측정치를 나타낸 것이다. E1의 준비 자세에서 전방 수비유형은  $97.4 \pm 11.39$ 도를 보였고, 측방 수비유형은  $91.3 \pm 9.41$ 도를, 그리고 후방 수비유형은  $97.8 \pm 4.28$ 도로, 전방 수비유형과 후방 수비유형은 유사한 측정치를 보였고, 측방 수비유형은 다소 굴곡된 자세에서 준비자세가 이루어지는 것으로 나타났지만, 대상자 간에 많은 편차를 보이면서 준비 자세를 취하는 것으로 나타났다.

특히 전방 수비유형의 대상자 A, B와 C는 고관절의 각도가 크게 신전된 자세를 보인 반면 대상자 D, E는 굴곡된 자세를 보였다. 측방 수비유형과 후방 수비유형의 대상자 B, C, D와 E는 굴곡된 자세를 보인 반면 대상자 A는 신전된 자세에서 준비 자세를 취하는 것으로 나타났다. 경기 규칙에 의하면 그라운드 레슬링 자세에서의 수비자의 무릎각은 90도 자세를 유지해야 한다.

그러나 이 연구에서 90도보다 신전된 값을 보인 것은 전방과 후방 수비유형을 취하기 위한 각 대상자들의 예비동작으로 보이며, 90도 자세를 유지하는 것은 측방 수비유형을 하기 위한 예비동작을 취하는 동작으

표 5. 수비 유형별 고관절 각변위 (단위: deg.)

Type	Sub.	Eve.	E1	E2	E3
Front	M±SD	97.4 ±11.39	149.2 ±23.38	166.3 ±11.98	
	M				
Side	M±SD	91.3 ±9.41	115.9 ±41.24	167.5 ±6.01	
	M				
Back	M±SD	97.8 ±4.28	175.2 ±20.77	187.2 ±3.25	
	M				

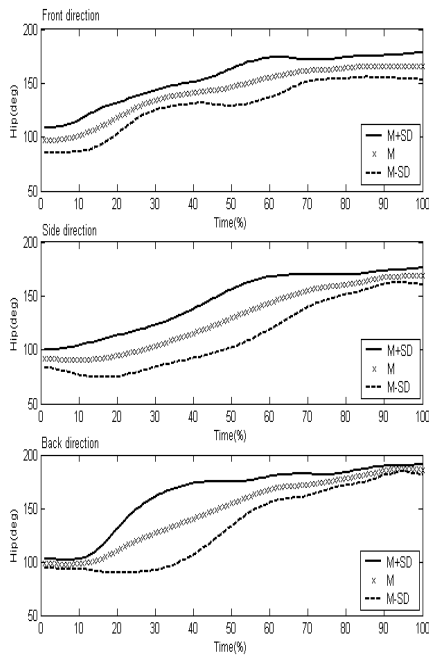


그림 7. 수비유형 별 고관절 각변위

로 보여 진다. E2의 고관절각을 보면, 전방 수비유형은 149.2±23.38도를 보였으며, 측방 수비유형 115.9 ±41.24도, 그리고 후방 수비유형은 175.2±20.77도를 보이면서 측방 수비유형이 가장 작은 자세각을 보였고, 후방 수비유형이 가장 큰 신전된 자세각을 보였다.

후방 수비유형이 가장 큰 각도를 보인 것은 대퇴 분절을 후방으로 신전시켜서 매트에 다운동작을 하는 것으로 볼 수 있다. 전방 수비유형에서의 각도는 대퇴 분절의 신전보다는 몸통이 앞으로 나가면서 각도가 커지는 것으로 생각된다. 따라서 매트에 보다 빠른 다운 동작을 위해서는 후방 수비유형이 다소 유리한 자세각이라 생각된다.

E3의 자세각을 살펴보면 전방 수비유형은 166.3±11.98도를 보였고, 측방 수비유형은 167.5±6.01도 그리고 후방 수비유형은 187.2± 3.25도를 보이면서 후방 수비유형의 자세각이 가장 크게 신전된 특성을 보였다. 반면 전방 수비유형과 측방 수비유형은 유사한 자세각을 보였다. 전방과 측방 수비유형보다 후방 수비유형이 큰 자세각을 보인 것은 전방과 측방 수비유형은 다리보다 상체의 움직임이 크게 작용하지만 후방 수비유형은 후방 이동 시 몸통보다 다리의 움직임이 크게 나타나기 때문에 고관절이 크게 신전되면서 질량의 분포를 크게 하는 것으로 생각된다.

<그림 7>는 수비유형 별 고관절 각변위의 앙상블 그래프이다. 세 수비유형에 모두 유사한 형태를 보이고 있지만 대상자 간에 많은 편차를 보였다. 특히 후방 수비유형이 가장 큰 편차를 보였고 측방 수비유형, 전방 수비유형 순으로 전방 수비유형의 각변위가 안정적이라 생각된다.

## 2) 무릎관절 각변위

<표 6>은 수비유형에 다른 이벤트별 무릎관절 각변위의 측정치를 나타낸 것이다. E1에서 전방 수비유형은 69.4±5.64도를 보였고 측방 수비유형은 66.9±7.55도, 그리고 후방 수비유형은 71.0±7.00도를 보이면서 후방과 전방 수비유형은 유사한 각도의 변화를 보이면서 측방 수비유형보다 다소 신전된 자세에서 움직이는 특성을 보였지만, 대상자 간에 많은 편차를 보이고 있다. E2에서 전방 수비유형은 121.2±22.49도를, 측방 수비유형은 91.4±39.46도, 그리고 후방 수비유형은 138.6±27.15도로 측방, 전방, 그리고 후방 수비유형으로 무릎관절의 각변위가 커지는 특성을 보였지만, 대상자 간에 많은 편차를 보였고, 특히 전방, 측방, 후방 수비유형에서 대상자 A는 각각 91.5도, 61.7도, 91.4도를 보이면서 다른 대상자들보다 작은 각도로 움직이는 특성을 보였다.

그러나 후방 수비유형이 전방과 측방 수비유형보다 큰 각변위를 보인 것은 고관절의 선변위에서 짧은 거리를 보인 것처럼, 후방으로 이동하기보다는 다리를 신전시키면서 매트에 다운 동작을 빠르게 하고, 체중의 분포를 분산시키면서 수비 자세를 취하는 것으로 볼 수 있다. 전방 수비유형도 후방과 마찬가지로 앞으로

표 6. 수비유형 별 무릎 각변위 (단위: deg)

Type	Sub.	Eve.	E1	E2	E3
Front	M±SD	69.4 ±5.64	121.2 ±22.49	145.4 ±16.28	
Side	M±SD	66.9 ±7.55	91.4 ±39.46	131.7 ±3 6.07	
Back	M±SD	71.0 ±7.00	138.6 ±27.15	153.4 ±8.69	

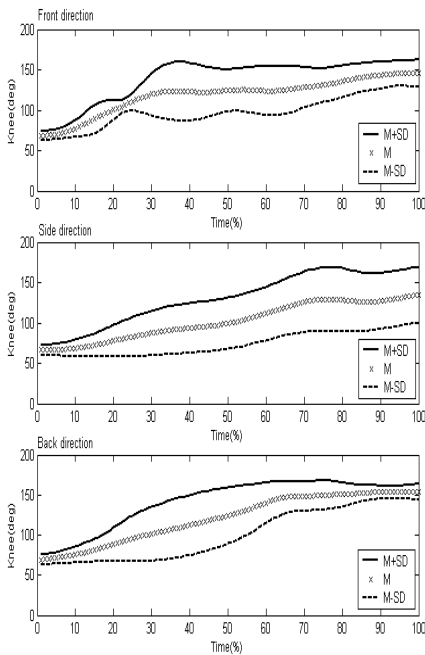


그림 8. 수비유형 별 무릎각

이동하면서 다운 동작을 빠르게 하고, 체중의 분포를 분산시키기 때문에 각도가 큰 것으로 볼 수 있다.

그러나 측방 수비유형은 전방과 후방 수비유형보다 작은 각변위를 보였는데, 이는 다리를 신전시키면서 공격자로부터 멀리 벗어나려고 하는 전방과 후방 수비유형과 달리 측방 수비유형은 무릎을 굴곡 시킨 상태에서 계속적으로 측방으로 이동하려는 자세를 취하는 것으로 볼 수 있다. E3에 있어서도 후방 수비유형은 153.4±8.69도로 전방 수비유형의 145.4±16.28도, 측방 수비유형의 131.7±36.07도 보다 크게 신전된 자세에서 매트에 다운-동작을 하는 것으로 나타났지만, 대상자

간에 많은 편차를 보이고 있다.

특히 대상자 A는 전방 수비유형에서 116.6도, 측방 수비유형에서는 71.6도, 그리고 후방 수비유형에서는 144.0도를 보이면서 다른 대상자들보다 큰 차이를 보였지만, 후방, 전방, 측방 순으로 무릎관절의 각변위가 작은 상태에서 다운-동작을 취하는 것으로 나타났다.

다운-동작에서의 무릎관절의 각변위가 신전된 자세를 보여야 수비자의 질량 분포를 크게 하고, 공격자가 들어올리기 어렵게 하여 효율적인 수비동작을 할 수 있다. 그러나 측방보다 전방과 후방 수비유형이 다소 큰 자세각을 나타냈다.

<그림 8>은 수비유형 별 무릎관절의 각변위 양상별 그래프이다. 세 그래프는 유사한 형태를 보였지만, 측방 수비유형은 시간이 지남에 따라 피험자 간에 많은 편차를 보이고 있는 반면에, 후방 수비유형은 시간이 지남에 따라 오히려 편차가 작아지는 특성을 보이면서 무릎이 신전되는 특성을 보였다.

이상과 같은 각변위 변인을 요약하면 각 변위(고관절의 각변위 및 무릎관절의 각변위)는 대상자에 따라 이벤트별 편차가 크게 나타나 일관성이 약한 것으로 나타난 반면 P1국면에서의 소요시간, 고관절의 선변위와 고관절의 선속도는 일관성을 보였다.

### 3. 수비 유형별 등급화

가로들기 공격 시 세 수비유형 중 바람직한 수비 유형을 추론하기 위해서 국면1에서의 주요변인에 대한 순위 점수부여 방법은 소요시간과 고관절 선속도는 오름차순(최저치부터), 고관절 선변위는 내림차순(최고치부터)으로 순위를 부여하였고 1순위-1점, 2순위-0.5점, 3순위-0점으로 환산한 결과는 <표 7>과 같다. 전방 수비유형의 점수가 2.5점으로 가장 크게 나타났다. 이는 전

표 7. 수비 유형별 점수 (단위: 점)

유형	구분	소요 시간	고관절 선변위	고관절 선속도	환산 점수	등급
Front		2	1	1	2.5	1
Side		1	3	3	1	2
Back		3	2	2	1	2



표 8. p1국면의 일원 변량 분석

	제공합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단 간	0.56	2	0.28	6.64	0.01
집단 내	0.51	12	0.04		
합계	1.07	14			

표 9. p1국면의 사후 검정

유형 (I)	유형 (J)	평균차 (I-J)	표준오차	유의 확률
1	2	0.414*	0.12	0.02
	3	0.37*	0.13	0.04
2	1	-0.41*	0.12	0.02
	3	-0.04	0.14	0.95
3	1	-0.37*	0.13	0.04
	2	0.04	0.14	0.95

\*The mean difference is significant at the .05 level

방 수비유형이 다른 수비유형에 비하여 공격자로부터 중심이 가장 빠르고 멀리 벗어나는 것으로 나타나 상대의 공격을 방어하는데 가장 유리한 것으로 볼 수 있다.

선속도는 선변위/소요시간이므로 두 요인을 모두 나타내는 선속도에 대한 유형별 동일 국면(P1)에 평균 차이를 하여 검정하기 위해 우선 르빈 동분산 검정을 실시한 결과 유의확률(p=.318)로 동분산이라 가정할 수 있었다. 이후 일원 변량분석을 실시한 결과 <표 8>에서 F=6.64로 p<.05 수준에서 유의확률, p=.01으로 통계적으로 집단 간 유의한 결과를 나타냈다. 따라서 수비 유형에 따른 집단간 차이가 있는 것으로 분석되었다. <표 9>는 Tukey방법으로 사후 검정을 실시한 결과로써 유형1과 유형2, 유형1과 유형3은 p<.05 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 그리고 유형2와 유형3은 유의한 차이가 없는 것으로 도출 되었다.

전술한 방법으로 P2 국면(수비자가 움직이는 순간부터 수비자의 체간이 공격자로부터 최대로 멀리 위치한 지점까지)에서 일원변량분석을 수행한 결과 유의확률 (p=.392)로 유의한 평균 차이가 나타나지 않았다. 그러므로 전방 수비유형은 국면1에서만 유의하였다.

## IV. 결론 및 제언

그라운드 레슬링 준비 자세에서 정면 가로들기 공격 시 전방, 측방 및 후방 수비유형의 세 가지 중에서 효과적인 수비 자세를 평가하였다. 결론적으로 각변위는 대상자에 대한 이벤트별 편차가 크게 나타나 동작을 평가하는 지표로 사용할 수 없었다. 그러나 일관성 있는 변인을 등급화한 결과 전방 수비 유형이 가장 바람직한 수비동작임을 알 수 있었다. 특히, 이 동작 중에서도 국면1의 부분 동작이 중요 국면임을 알 수 있었다.

향후 레슬링은 종목 특성 상 비반복 운동이면서 개방운동 기능을 가진 종목이므로 실제 상황에서의 다양한 가로들기 공격기술에 대한 연구가 수행되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 류지선 (1994). 레슬링. 대한 아마추어 레슬링 협회, 24, 42-46.
- 백진국 (2005). 레슬링 자유형 스탠드 중심 높이에 따른 정면 태클 동작의 역학적 분석. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.
- 방대두 (2005). 경기규칙 변화에 따른 레슬링 그레코로만형 경기 분석 및 훈련 방안. 명지대학교 대학원 박사 학위 논문, 7-14.
- 오문균 (2002). 레슬링 국가대표 선수의 체력요인 분석. 홍익대학교 산업기술연구소 산업기술, 12, 943-957.
- 정동균, 최규정 (2005). 올림픽대회의 레슬링 경기규칙 변화에 따른 전적 및 신 루울의 연구. 한국스포츠리서치, 16(5)
- 최규정, 방대두 (2005). 레슬링 경기규칙 변화에 따른 국내·외 경기분석 및 대응방안. 연구보고서, 체육과학연구원, 19, 21-36.
- 한명우, 전홍수 (2002). 2001 세계 주니어 레슬링 선수권 대회 그레코로만형 경기 선발전 기술 분석. 경남체육연구, 7(2), 119-141.

Winter, D.A. (1990). *Biomechanics and motor control of human movement*. 2nd edition. Wiley-Interscience Publication, New York: John Wiley & Sons, Inc.

투 고 일 : 1월 31일  
심 사 일 : 2월 6일  
심사완료일 : 3월 7일