

## 최대 경기력 기간 동안 고강도의 체력훈련이 국가대표급 유도선수들의 필드검사를 이용한 수행력의 변화

### Effect of high-intensity training on performance level using field tests in national judo players during the peak performance period

정부경(한국체육대학교 박사)

Bu-Kyung Jung *Korea National Sport Univ.*

#### 요약

이 연구는 국가대표급 전문 유도선수 남자 14명을 대상으로 시즌 최대 경기력 기간 동안 고강도 근파워 훈련을 일정하게 적용하여 1RM과 스프린트 필드검사를 통해 수행력의 변화를 확인하였다. 집단의 분류는 경량급(Light)과 중량급(Middle)의 LM집단(n=7), 중량급(Middle)과 헤비급(Heavy)의 MH집단(n=7)으로 구분하였다. 훈련은 8주 동안 주 4회, Standard Judo Training(SJT), Sprint Interval Training(SIT), Weight Circuit Training(WCT)으로 실시하였다. 연구결과 근파워 훈련 이후 LM집단에서 파워클린 수행력이 증가하였으며, 두 집단 모두에서 데드리프트와 400m 스프린트 수행력이 증가하였다. 이 같은 결과는 국가대표급의 고도로 훈련된 선수의 경우 시즌 중 고강도의 훈련을 지속하는 것이 체력을 유지하거나 일부분의 체력이 향상되었으며, 지속적인 스프린트 필드검사를 통해 체력을 검증하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

#### Abstract

This study confirmed the change in physical strength through 1RM muscle strength and sprint field tests by applying high-intensity muscle power training consistently during the maximum performance period of the season to 14 national elite male judo players. The classification of the group was divided into the LM group (n=7) of the light weight class and the middle weight class MH group (n=7) of the middle weight class and the heavy weight class. Training was conducted four times a week for eight weeks with Standard Judo Training (SJT), Sprint Interval Training (SIT), and Weight Circuit Training (RCT). As a result of the study, the power clean performance increased in the LM group after muscle power training, and the deadlift and 400m sprint performance increased in both groups. These results suggest that continuing high-intensity training during the season can maintain physical strength or improve some physical strength, and it is considered necessary to verify physical strength through continuous sprint field tests.

Key words : Judo, Field Test, 1RM, Sprint Interval Training, Weight Circuit Training

## I. 서론

유도는 대인을 상대로 기술과 전술을 바탕으로 하되, 강도 높은 체력 수준이 요구되는 투기 종목이다(Franchini, et al., 2020; Lopes, et al., 2021). 경기 시간은 4분 이상 지속되며, 약 5-10초 가벼운 움직임과 15-30초의 고강도의 움직임이 특징이다. 특히 과거와는 다르게 최근 올림픽과 세계선수권대회에서 남·여 경기 시간은 4분씩으로, 승부가 결정되지 않을 때는 골든 스코어제를 도입하여 전체 경기 시간은 더 늘어날 수 있다. 유도경기는 토너먼트제로 실시하며, 대개 한 대회에서 우승하기까지는 최대 5-7회의 경기를 진행하기도 한다(Franchini et al., 2013; Miarka et al., 2014). 이에 한국 유도는 강한 체력을 바탕으로 한 기술과 전술이 중요하므로 매트(mat)에서 실시하는 유도 훈련 외에도 많은 시간을 체력 향상을 위해 노력한다.

Julio 등(2017)의 연구에서 유도경기 동안 에너지대사 시스템의 기여도는 유산소성 50-81%, ATP-PCr 12-40%, 해당과정 6-10%의 비율을 보고하였다. 주요 체력요인으로는 깃 싸움을 위한 그림력, 던지기 기술을 위한 전신근력, 빠른 연속공격을 하기 위한 무산소성 파워 및 파워 지구력, 지속적인 경기수행과 회복을 위한 유산소성 능력이 있다(Franchini et al., 2020). 이러한 연구들을 근거로 현장에서는 유산소성 능력을 바탕으로 투기종목의 기술공격을 위한 무산소성 능력 향상의 포커스를 맞추어 체력훈련을 실시하고 있다.

훈련의 종류로는 유도 종목 움직임 특성에 따른 전통적인 기초 유도 트레이닝(Standard Judo Training), 고강도 인터벌 트레이닝(high Intensity Interval Training), 스프린트 인터벌 트레이닝(Sprint Interval Training), 서킷 웨이트 트레이닝(Circuit Weight Training)의 형태들이 있다(Lopes, et al., 2021; Mekic, et al., 2018; Ouergui, et al., 2022). 이와 같은 훈련들은 특히 시합을 준비해야 하는 전문 선수들은 주기화에 맞추어 실시하게 된다. 일반적으로 적용하는 방법에는 선형주기화(Linear Periodization) 방식이 있으며, 이는 강도를 점진적으로 증가시켜 단계별 체력요인을 향상시키고, 시합 스케줄에 맞춰 훈련의 양을 줄이는 방법이다(Bompa & Buzzichelli, 2018; Brown, et al., 2001). 이때 훈련의 강도 또는 양을 줄이는 것을 테이퍼링(Tapering)이라고 한다(Yoon, 2020).

그러나 이러한 주기화 훈련방법의 제시에도 불구하고 현장의 국가대표급 전문 유도선수들은 경기 시간이 기존 5분에서 4분으로 변경되고, 이후 승부가 결정되지 않았을 때 골든스코어 제를 실시하는 규정의 변경에 부합하고자 강도 높은 체력훈련을 시전, 비시즌기간 동안 지속해서 실시하고 있다. 이는 고도로 훈련된 선수일수록 더 높은 강도와 빈도로 훈련할 것을 권장하고 있는 선행연구(Mujika & Padilla, 2000)와 부합한다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 강도 높은 훈련과 국내·외 시합에 지속적으로 출전하는 전문 유도선수들의 경우 평소 체력 수준을 파악하거나 훈련의 효과를 지속적으로 검증하기에는 극히 어려움이 따른다(Sikorski, 2011). 특히 실험실에서 전문 장비를 이용하여 실시하는 측정검사는 접근성과 반복성이 매우 제한적이다.

이에 따른 대안으로 전문 선수들이 실시하는 체력훈련과 관련

된 필드검사를 하는 것이 권장되고 있으며, 그중 스프린트 검사가 있다. 선행연구들에서 스프린트(Sprint)는 전신 순발력 스피드, 민첩성, 협응력 등의 체력요인을 바탕으로 하지의 등척성, 등장성 근력과 근파워 능력을 간접적으로 알 수 있는 측정 방법이라고 보고하고 있다(이강우 외 1999; Wilson & Murphy, 1996). 또한 Duffield 등(2005)의 연구에서는 400m 달리기 무산소성 에너지 시스템의 비율을 확인한 결과 남자는 41-59%, 여자는 45-55%를 보고한 바 있다. 이러한 결과를 토대로 봤을 때 스프린트 필드 검사는 Julio 등(2017)이 연구한 유도 시합에서 요구되는 ATP-PCr 12-40%, 해당과정 6-10% 에너지 시스템 소비 비율과 비슷하다고 볼 수 있다. 따라서 이러한 스프린트 필드검사는 유도선수들의 체력 수준을 검증하는데 효과적인 대안으로 작용할 수 있다.

그러나 지속적으로 강도 높은 체력 훈련을 실시하는 국가대표급 전문 유도선수들을 대상으로 최대 경기력 기간 동안 필드검사를 이용한 수행력의 변화를 검증한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 고도로 훈련된 국가대표급 전문 유도선수들을 대상으로 시즌 중 최대 경기력 기간 동안 스프린트 필드검사와 1회 반복 최대근력(1 Repetition Maximum) 측정을 통해 고강도의 훈련 프로그램의 효과를 구명하고자 한다. 추후 이에 대한 결과는 국가대표급 전문 유도선수들의 경기력과 컨디션닝을 위한 기초자료로 이용될 수 있을 것이다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상 및 자료수집

이 연구는 대한유도연맹에 선수등록이 되어있으며, 2022년 주요 국내의 시합을 준비하고 있는 국가대표급 전문 유도선수 14명을 대상으로 실시 하였다. 이 연구에서는 2022년 4월 첫째 주부터 5월 마지막 주까지 실시한 고강도의 체력훈련에 따른 체력검사 1RM(벤치프레스, 스쿼트, 파워클린, 데드리프트, 벤치폴)과 100m, 200, 400m 스프린트 필드검사 결과를 토대로 본 연구의 목적과 필요성에 맞게끔 활용하였다. 이 연구에서 활용한 전문 유도선수들의 체력훈련 기록은 모든 선수들의 자발적인 동의하에 실시하였다. 집단의 분류는 경량(Light)-중량급(Middle)의 64kg-82kg 해당하는 선수를 LM집단(n=7)으로, 중량(Middle)-헤비급(Havy)의 87kg-140kg 해당하는 선수를 MH집단(n=7)으로 구분 하였다. 집단별 대상자의 신체적 특성은 다음 <표 1>과 같다.

표 1. 대상자의 신체적 특성

Subject	n	Age (yr)	SD	Height (cm)	SD	Weight (kg)	SD
LM Group	7	23.7	3.2	170.1	5.3	73.2	7.9
MH Group	7	24.7	3.3	184.3	20.6	109.2	21.5

· 경량급(Light)-중량급(Middle) 집단: LM Group  
· 중량급(Middle)-헤비급(Heavy) 집단: MH Group

## 2. 연구내용

본 연구는 국가대표급 전문 유도선수들을 대상으로 8주 동안의 최대 경기력 기간에 실시한 고강도의 체력훈련의 효과를 구명하기 위해 100m 200, 400m 스프린트 필드검사와 1RM 측정을 통해 체력수준을 검증하는 것에 그 목적이 있다. 측정 변인은 1RM 벤치프레스 동작, 스쿼트 동작, 파워클린 동작, 데드리프트 동작, 벤치풀 동작과 100m, 200m, 400m 스프린트 기록의 변화를 측정하였으며, 자세한 연구 절차는 <표 2>와 같다.

### 1) 신체구성 측정

체성분 분석은 인바디(InBody, 770)장비를 이용하였으며, 측정 시 오류를 최소화하기 위해 신체에 모든 금속류를 제거한 후 간편한 복장으로 기기 위에 올라 전극 손잡이를 잡고, 양팔 겨드랑이가 몸에서 떨어지도록 벌린 후 측정하였다. 측정 항목은 체중(kg), 근육 비율(%), 체지방비율(%)이다.

### 2) 1RM 측정

측정방법은 NSCA(National Strength Conditioning Association)에서 추천하는 선행연구(baechle & Earle, 2008)의 방법으로 실시하였다. 선수 대상자는 테스트 전 각 측정 항목 당 5~10RM으로 준비운동을 실시한 후 1분간 휴식을 취하였다. 이후 상체는 5~10kg, 하체는 15~20kg 무게를 점진적으로 증가 시켜 3~5RM을 실시한 후 2분간 휴식을 취한 뒤 1RM을 측정하였다. 이때 부상 위험으로 1RM 측정이 어려운 경우 10RM 이내로 간접측정을 통해 공식을 사용하여 추정하였다. 공식은  $(0.025 \times \text{반복횟수} \times \text{들어 올린 무게(kg)}) + \text{들어 올린 무게(kg)}$  이다(Haff & Triplett, 2015).

표 2. 연구 절차

사전·사후검사	
신체조성:	신장(cm), 체중(kg), 근육비율(%), 체지방비율(%), 벤치프레스 Bench Press, 스쿼트 Squat
1RM 근력검사: (단위:kg)	파워클린 Power Clean, 데드리프트 Deadlift, 벤치풀 Bench Pull
Sprint 필드 검사: (단위: sec):	100m, 200m, 400m
트레이닝 적용	
근파워 트레이닝	Standard Judo Training, Sprint Interval training, Circuit Weight Training

### 3) 스프린트 측정

육상 트랙 경기장에서 100m, 200m, 400m 시작과 종료 지점을 설정하여 무선구간속도 측정기(Witty)를 설치하여 측정하였으며,

종료 지점에서 속도 감속을 최소화하기 위해 전력 질주할 수 있도록 독려하였다.

### 4) 근파워 트레이닝

트레이닝은 8주간 주 4회 진행되었으며, 월·목·화·금 2가지 형식으로 구성되어 진행하였다. 세부 트레이닝 항목은 유도종목 특성에 따른 기초 유도 트레이닝과 스프린트 인터벌 트레이닝, 서킷 웨이트 트레이닝 3가지를 진행하였다. 훈련 스케줄과 프로그램 내용은 다음<표 3>과 같다. 기초 유도 트레이닝의 경우 오전에 진행하였으며, 약 30~50분을 실시한다. 유도의 기본 체력을 기르기 위해 파트너를 어깨에 메고(piggy back) 걷기 또는 베어크롤 동작을 100m 왕복 진행하거나 유도 푸시업 훈련을 실시하였다. 스프린트 인터벌 트레이닝의 경우 기초 유도 트레이닝이 끝난 뒤 충분한 휴식 후 진행하였으며, 40분에서 1시간 정도 실시하였다. 월·목에는 1,400m 9라운드를 통해 저강도 유산소 운동을 실시 한 후, 힐 스프린트 훈련을 실시하였다.

이때는 짧은 구간 40m, 70m, 100m를 반복하여 최대로 전력 질주하였으며, 반복 횟수당 휴식은 1분을 넘지 않았고, 세트당 휴식 시간은 5~10분으로 진행하였다. 화요일에는 2000m 가벼운 속도의 달리기로 몸을 풀고, 400m 스프린트 인터벌 트레이닝을 실시하였다. 스프린트와 휴식시간의 비율은 1:3로 진행하였다. 금요일에는 본인의 기록 이내로 전력 질주하여 도달할 수 있도록 훈련하였다. 휴식시간은 횟수 및 구간 당 1:3으로 진행하였다. 서킷 웨이트 트레이닝의 경우 유도 종목에 적합한 5가지 동작들을 선정하였으며, 강도는 1RM의 80% 이상으로 지정하여 실시하였다.

## 3. 자료처리 및 평가방법

이 연구에서는 수집된 자료는 SPSS 23.0 통계프로그램을 이용하여 진단과 처치 기간에 상호작용 효과를 검정하기 위해 이원분산 분석(two-way repeated measured ANOVA)을 실시하였으며, 모든 분석의 통계적 유의수준은 .05로 설정하였다.

표 3. 훈련 프로그램

운동형태			월		화		목		금			
Standard Judo Training(SJT) (거리: 100m 왕복)	• piggy back (front)	2R	• Judo Push Up	100R	• piggy back (front)	2R	• Judo Push Up	100R				
	• piggy back (back)	2R			• piggy back (back)	2R						
	• baer crawl (front)	1R			• baer crawl (front)	1R						
	• baer crawl (back)	1R			• baer crawl (back)	1R						
	• baer crawl Jump(front)	1R			• baer crawl Jump(front)	1R						
	• baer crawl Jump(back)	1R			• baer crawl Jump(back)	1R						
	Sprint Interval training(SIT)	• 1400m Jogging			9R	• 400m Jogging			5R	• 1400m Jogging	9R	• 400m Jogging 100m
40m		7R	40m	7R								
• Heel Sprint 70m		5R	• 400m Speed Interval Sprint	5R	• Heel Sprint 70m		5R	• Sprint 200m 최대 300m (maximum)		3R		
100m		3R	100m	3R								
Circuit Weight Training(CWT)	• Rope	5R	• Rope	5R	• Rope	5R	• Rope	5R				
	• Sit Up ~20kg	20R	• Leg raise	120R	• Sit Up ~20kg	20R	• Leg raise	120R				
	• Back Ext ~20kg	10R	• Bench Press	1R 80% 이상 10R x4set	• Back Ext ~20kg	10R	• Bench Press	1R 80% 이상 10R x4set				
	• Dead Lift	20R	• Bench Pull		• Dead Lift	20R	• Bench Pull					
	• Squat 1RM 80% 이상	10R	• Shoulder Press 1RM 80% 이상		• Squat 1RM 70%	10R	• Shoulder Press 1RM 80% 이상					
	• Power Clean	10R x4set	• Up Light Row		• Power Clean	10R x4set	• Up Light Row					
	• Chin Up	100R	• Barbell Curl		• Chin Up	100R	• Barbell Curl					

### III. 연구결과

## 1. 체성분의 변화

체성분의 변화를 알아보기 위해 다음 <표 4>와 같은 변인들을 분석하였다. 체중대비 근육비율을 분석한 결과 상호작용( $p=.33$ ) 및 집단 간( $p=.307$ ), 시기 간( $p=.46$ ) 유의한 차이는 나타나지 않았다. 체지방률에서는 상호작용( $p=.213$ ) 및 시기 간( $p=.071$ ) 유의한 차이를 나타나지 않았으나 집단 간( $p=.036$ ) 유의한 차이를 나타냈다.

표 4. 체성분의 변화

Variables	Group	pre	post		F	p
체중대비 근육비율 (%)	LM	47.01±3.44	47.37±3.18	T	5.055	.46
				G	1.147	.307
	MIH	49.85±7.16	50.08±6.71	T×G	1.040	.33
체지방률 (%)	LM	11.65±2.29	10.54±3.05	T	3.913	.071
				G	5.607	0.36 *
	MIH	22.8±10.35	20.85±15.3	T×G	1.739	.212

\*  $p < .05$ , \* \*  $p < .01$ , \* \* \*  $p < .001$

- 경량급(Light)-중량급(Middle) 집단: LM Group
- 중량급(Middle)-해비급(Heavy) 집단: MH Group

## 2. 1RM의 변화

IRM의 변화를 알아보기 위해 다음 <표 5>와 같은 변인들을 분석하였다. 벡트프레슬을 분석한 결과 상호작용( $p=.163$ ) 및 집단 간

( $p=.11$ ), 시기 간( $p=.059$ )의 차이는 나타나지 않았다. 스쿼트의 경우 상호작용( $p=.425$ ) 및 시기 간( $p=.36$ ) 유의한 차이는 나타나지 않았으나 집단 간( $p=.005$ ) 차이가 나타났다. 파워클런의 경우 상호작용( $p=.532$ ) 및 집단 간( $p=.737$ ) 차이는 나타나지 않았으나 시기 간( $p=.38$ ) 차이가 나타났으며, MH집단에서 유의한 차이를 나타냈다. 데드리프트의 경우 상호작용( $p=.711$ )의 유의한 차이는 나타나지 않았으나 집단 간( $p=.021$ ) 차이와 시기 간( $p=.000$ ) 차이가 나타났다. 벤치폴의 경우 상호작용( $p=.077$ ) 및 시기 간( $p=.077$ ) 유의한 차이는 나타나지 않았으나 집단 간( $p=.028$ ) 유의한 차이가 나타났다.

표 5. 1RM의 변화

Variables	Group	pre	post		F	<i>p</i>
벤치프레스	LM	106.4±14.9	115±18.5	T	4.449	.059
Bench Press	MH	139.2±25.2	140±29.7	G	3.012	.111
				T×G	2.240	.163
스쿼트	LM	145.4±22.5	155±18.9	T	5.729	.36
Squat	MH	196.7±31.3	200.8±26.9	G	12.437	.005 * *
				T×G	.685	.425
파워클린	LM	95.7±19.2	98.6±20.6	T	.415	.038 *
Power Clean	MH	98.3±18.5	103.3±19.7	G	.118	.737
				T×G	.415	.532
데드리프트	LM	161.4±13.8	171.4±14.4	T	3.244	.000 * *
Deadlift	MH	210±45.9	218.3±47.1	G	7.225	.021 *
				T×G	.144	.711
벤치풀	LM	87.8±10.8	90±10	T	6.387	.077
Bench Pull	MH	120±16.7	120±16.7	G	16.854	.002 * *
				T×G	3.808	.077

\*  $p < .05$ , \* \*  $p < .01$ , \* \* \*  $p < .001$

- 경량급(Light)-중량급(Middle) 집단: LM Group
- 중량급(Middle)-해비 급(Heavy) 집단: MH Group

### 3. 스프린트의 변화

스프린트의 변화를 알아보기 위해 다음 <표 6>과 같은 변인들을 분석하였다. 100m 기록의 경우 상호작용( $p=.915$ ) 및 집단 간( $p=.289$ ), 시기 간( $p=.184$ ) 유의한 차이는 나타나지 않았다. 200m 기록의 경우 상호작용( $p=.238$ ) 및 시기 간( $p=.925$ ) 유의한 차이는 나타나지 않았으나 집단 간( $p=.005$ ) 유의한 차이가 나타났다. 400m 기록의 경우 상호작용( $p=.033$ ) 및 집단 간( $p=.04$ ), 시기 간( $p=.000$ ) 유의한 차이가 나타났다.

표 6. 스프린트의 변화

Variables	Group	pre	post		F	p
100m (sec)	LM	12.29±0.76	12.14±0.69	T	2.014	.184
	MH	13±1.53	12.86±1.21	G	1.24	.289
				T×G	.012	.915
200m (sec)	LM	28.14±0.9	27.86±0.38	T	.009	.925
	MH	32.14±3.02	32.14±2.79	G	12.258	.005 * *
				T×G	1.554	.238
400m (sec)	LM	65.14±1.77	64.29±1.8	T	.06	.000 * *
	MH	75.86±11.63	74.29±10.97	G	5.550	.04 *
				T×G	1.876	.033 *

\*  $p<.05$ , \*\*  $p<.01$ , \*\*\*  $p<.001$

· 경량급(Light)-중량급(Middle) 집단: LM Group  
· 중량급(Middle)-헤비급(Heavy) 집단: MH Group

### IV. 논의

이 연구의 주요한 결과는 최대 경기력 기간 동안 고강도의 체력훈련을 통해 국가대표급 전문 유도선수들의 일부 1RM 근력과 스프린트 수행력이 향상되었다는 것이다.

유도 종목은 경기시간이 4분씩으로, 승부가 결정되지 않을 때는 골든 스코어제로 전체 경기시간이 늘어남에 따라 최대경기력을 위해 더 높은 체력수준이 요구된다(정부경 외 2015). 이에 따라 유도 선수들의 체력훈련에 대한 다양한 방법적 제시들이 이루어지고 있으며, 더 나은 훈련 효과를 기대하고 있다(Bratice et al., 2008). Silva 등 (2021)의 연구에서는 엘리트 유도선수들이 주로 하는 체력훈련의 비율을 조사하였는데, 기초 유도 트레이닝 방법이 98%이며, 고강도 인터벌 트레이닝이 58%이며, 이중 저항 트레이닝이 58%, 무산소성 능력에 포커스를 맞춘 트레이닝이 32%의 비율로 나타났다.

특히 고강도 인터벌 트레이닝의 효과를 살펴보면 12주간 트레이드밀에서 최대산소섭취량의 90% 강도의 달리기 훈련을 유도 체력 테스트(Standard Judo Test)로 검증한 결과, 훈련 전보다 12%의 향상을 보고 하였으며, 4-8주간의 고강도 에르고미터 인터벌 트레이닝의 경우, 피크파워에서 상지 17%, 하지는 9% 향상되었다(Bonato et al., 2015; Franchini et al., 2016; Kim et al., 2011). 이러한 고강도의 훈련 효과에 대해서 Saraslanidis 등(2009)의 연구에서는 무산소성 시스템의 자극과 반복적인 신전단축주기(Stretch Shortening

Cycle)의 원리를 기반으로 근육의 상당한 대사 작용과 기계적 스트레스의 작용을 보고하였다.

이 같은 고강도 인터벌 트레이닝은 주기화 중 기본적인 선형주기화로 진행하게 되는데, 선형주기화의 단점은 시간을 두고 단계별 훈련을 실시 해야 한다는 조건이 만족되어야 하기 때문에 최대수행력(Performance)을 매번 일정하게 유지하는 것이 매우 어렵다. 특히 1년 동안 진행되는 시험의 횟수가 많은 유도 종목의 특성상 고도로 훈련된 전문 선수들에게 적용하는 것은 고려되어야 한다. 따라서 이에 대안으로 블록주기화(Block Periodization)를 더 선호하고 있다(Issurin, 2010; Stone et al., 2021). 블록주기화는 연간 수많은 시험에 맞춰 훈련구성을 짧은 주기로 구성한다(Bompa & Buzzichelli, 2018). 예를 든다면, 최대근력 향상 단계에서는 최대근력을 유지하면서 종목특성에 부합하는 훈련으로 전이시키고, 주요경기가 다가오면, 이 시기에 맞는 테이퍼링을 실시함으로써 최대경기력 수준을 완성하게 된다(Gonzalez-Rave et al., 2022). 이처럼 고강도의 훈련은 주기화에 맞추어 비시즌에 진행하게 되며, 시즌 동안에는 테이퍼링을 통한 훈련의 볼륨을 감소시키게 된다(Bompa & Buzzichelli, 2018; Mujika & Padilla, 2000). 그러나 이러한 테이퍼링은 고도로 훈련된 선수에게는 디트레이닝(Detraining)이 될 수 있으며, 과도한 테이퍼링보다 높은 수준의 강도 훈련이 권장되고 있다(Mujika & Padilla, 2000). 따라서 시즌 중에도 고강도훈련 적용의 대한 효과를 검증하는 것은 무엇보다도 중요하다. 이에 이 연구에서는 22년 국제대회를 앞둔 시즌기에 고강도의 체력훈련을 실시한 결과 <그림 1>, <그림 2>과 같이 1RM에서 파워클린과 데드리프트의 수행력이 향상되었다. 파워클린의 경우 점프력 및 순간 폭발적인 파워를 높일 수 있는 좋은 동작으로써 상·하지를 비롯하여 코어의 근육을 사용해야 하는 전신운동이다(신민철 외 20220; Hoffman, et al., 2004). Seitz 등(2014)의 연구에서는 럭비선수들의 1RM의 90% 강도의 파워클린 훈련적용이 스프린트 능력의 증가를 보고하였다.

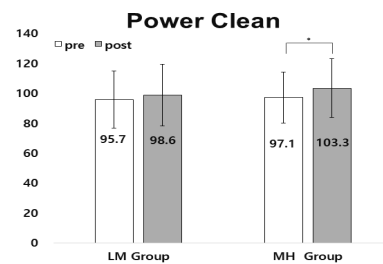


그림1. 파워클린의 변화

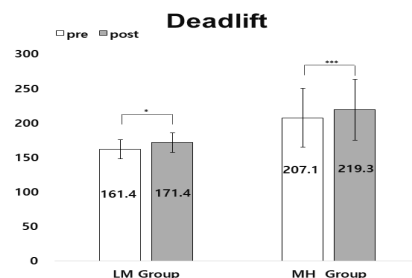


그림2. 데드리프트의 변화

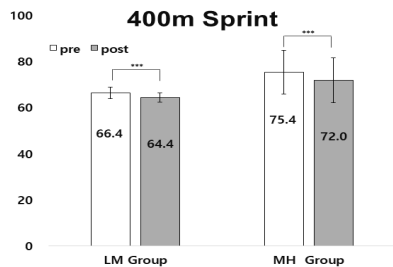


그림3. 400m 스프린트 기록 변화

데드리프트의 경우에는 파워클린과 마찬가지로 앉기, 서기, 밀기, 들기 등을 기초로 전신 근육들을 자극하며, 전문 운동 선수들의 훈련프로그램에 필수적으로 포함되는 종목이다(지영성 & 윤석훈, 2020). 이를 보아 결과적으로 고강도의 체력훈련을 통해 국가대표급 전문 유도선수들의 전신 근력이 유의하게 향상되었다는 것을 알 수 있다.

한편 유도시합 동안 에너지 시스템의 비율은 유산소성 50~81%, ATP-PCr 12~40%, 해당과정 6~10%, 공격과 휴식의 비율은 약 3:1이다(Franchini et al., 2013; Miarka et al., 2014). 이와 같은 종목특성에 따라 전문 유도선수들은 스프린트 인터벌 트레이닝을 많이 실시하고 있으며, Kim 등(2011)의 선행연구에서는 비시즌 동안 스프린트 인터벌 트레이닝 통해 근파워 향상을 보고하였다. 또한 Howard & Stavrianeas, (2017)연구에서는 축구선수들이 시즌 동안 고강도 인터벌 트레이닝을 통해 근육의 산화적 능력과 지구성 능력이 향상되었다고 보고하였다. 이에 본 연구에서도 <그림 3>과 같이 8주간의 시즌 중 최대 경기력 기간 동안 고강도의 체력훈련을 통해 국가대표급 전문 유도선수들의 400m 기록이 향상되었으며, 선행연구들과 동일한 결과를 나타냈다.

그러나 이러한 결과들은 중량-헤비급 선수들에게서 주로 나타났으며, 경량-중량급 선수들의 경우는 데드리프트와 400m 스프린트 기록에서만 유의한 차이가 나타나 중량-헤비급 선수와는 다소 차이를 보였다. 이는 최대 경기력 기간 동안 실시한 체력훈련이 경량-중량급 선수보다는 중량-헤비급 선수에게서 더 효과적인 훈련방법이라고 해석할 수 있을 것이다. 따라서 전문 유도선수들의 체급에 따른 훈련프로그램의 세분화, 차별화가 고려되어야 할 것이다. 마지막으로 연간 수많은 경기에 출전해야 하는 전문 유도선수들에게는 다양한 고강도 훈련 프로그램의 효과를 구명하기 위해서는 종목특성을 잘 대변할 수 있는 필드검사를 활용하여 선수들의 수행력과 컨디셔닝의 수준을 지속적으로 점검할 필요가 있을 것으로 사료된다.

## V. 결론 및 제언

이 연구는 주요 국내외 시합을 앞둔 최대 경기력 기간동안 고도로 훈련된 국가대표급 전문 유도선수들을 대상으로 고강도의 체력훈련을 8주간 실시에 따른 스프린트성 필드검사와 1RM을 측정

한 데이터를 활용하여 그 효과를 검증 하였다. 결과적으로 최대 경기력 기간동안 실시한 고강도의 체력훈련은 유도선수들의 체력을 향상 시키는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 시즌 중 국가대표급 전문 유도선수들이 고강도의 훈련을 지속하는 것이 체력을 유지하거나 향상시키는데 효과가 있다는 점을 시사한다고 볼 수 있을 것이다. 그러나 이 연구에서 제시한 바와 같이 체급의 특성을 고려하여 체력훈련을 실시하는 것이 훈련의 효과를 더 극대화시킬 수 있을 것으로 사료되며, 이와 관련된 후속 연구가 실시 될 필요가 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- 이강우, 이동규, & 정영수. (1999). 육상 단거리 도약 선수들의 하퇴근 등속성 근력 비교. *운동과학*, 8(3), 361-372.
- 정부경, 전승훈, & 조인호. (2015). Performance Zone 에서 전공훈련이 유도선수들의 수행력에 미치는 영향. *스포츠사이언스*, 32(2), 141-145.
- 지영성, & 윤석훈. (2020). 엉덩관절 굽힘근 유연성이 컨벤셔널 데드리프트 동작 수행에 미치는 영향. *한국운동역학회지*, 30(3), 275-283.
- 신민철, 최봉준, & 김병찬. (2020). 8 주간 코어 안정화 운동이 만성 요통을 가진 투기종목 선수들의 요통장애지수, 동적 균형 능력 및 체간 등속성 근기능에 미치는 영향. *스포츠사이언스*, 38(1), 113-124.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008). National strength & conditioning association (US). Essentials of strength training and conditioning. Champaign, IL: *Human Kinetics*, 395-396.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2018). *Periodization: theory and methodology of training*. Human kinetics.
- Bonato, M., Rampichini, S., Ferrara, M., Benedini, S., Sbriccoli, P., Merati, G., & La Torre, A. (2015). Aerobic training program for the enhancements of HR and VO2 off-kinetics in elite judo athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 55(11), 1277-84.
- Bratić, M., Radovanović, D., & Nurkić, M. (2008). The effects of preparation period training program on muscular strength of first-class judo athletes. *Acta Medica Medianae*, 47(1), 22-26.
- Brown, L. E., Bradley-Popovich, G., & Haff, G. (2001). Nonlinear versus linear periodization models. *Strength Cond J*, 23(1), 42-44.
- da Silva, L. S., Neto, N. R. T., Lopes-Silva, J. P., Leandro, C. G., & Silva-Cavalcante, M. D. (2021). Training Protocols and

- Specific Performance in Judo Athletes: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Duffield, R., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Energy system contribution to 400-metre and 800-metre track running. *Journal of sports sciences*, 23(3), 299-307.
- Franchini, E., Branco, B. M., Agostinho, M. F., Calmet, M., & Candau, R. (2015). Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological, and performance responses to simulated judo matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(2), 358-367.
- Franchini, E., Dunn, E., & Takito, M. Y. (2020). Reliability and usefulness of time-motion and physiological responses in simulated judo matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(9), 2557-2564.
- Franchini, E., Julio, U. F., Panissa, V. L., Lira, F. S., Gerosa-Neto, J., & Branco, B. H. (2016). High-intensity intermittent training positively affects aerobic and anaerobic performance in judo athletes independently of exercise mode. *Frontiers in physiology*, 7, 268.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2014). *Designing resistance training programs*, 4E Human Kinetics.
- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (Eds.). (2015). *Essentials of strength training and conditioning 4th edition*. Human kinetics.
- Hoffman, J. R., Cooper, J., Wendell, M., & Kang, J. (2004). Comparison of Olympic vs. traditional power lifting training programs in football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(1), 129-135.
- Hori, N., Newton, R. U., Andrews, W. A., Kawamori, N., McGuigan, M. R., & Nosaka, K. (2008). Does performance of hang power clean differentiate performance of jumping, sprinting, and changing of direction?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 412-418.
- Howard, N., & Stavrianeas, S. (2017). In-season high-intensity interval training improves conditioning in high school soccer players. *International journal of exercise science*, 10(5), 713.
- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports medicine*, 40(3), 189-206.
- Kim, J., Lee, N., Trilk, J., Kim, E. J., Kim, S. Y., Lee, M., & Cho, H. C. (2011). Effects of sprint interval training on elite Judoists. *International journal of sports medicine*, 32(12), 929-934.
- Komi, P. V. (Ed.). (1992). *Strength and power in sport* (pp. 115-129). Oxford: Blackwell scientific publications.
- Julio, U. F., Panissa, V. L., Esteves, J. V., Cury, R. L., Agostinho, M. F., & Franchini, E. (2017). Energy-system contributions to simulated judo matches. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(5), 676-683.
- Le Meur, Y., Hausswirth, C., & Mujika, I. (2012). Tapering for competition: A review. *Science & Sports*, 27(2), 77-87.
- Lopes Silva, J. P., Panissa, V. L. G., Julio, U. F., & Franchini, E. (2021). Influence of physical fitness on special judo fitness test performance: A multiple linear regression analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(6), 1732-1738.
- Marcon, G., Franchini, E., Jardim, J. R., & Neto, T. L. B. (2010). Structural analysis of action and time in sports: Judo. *Journal of quantitative analysis in sports*, 6(4).
- Mekic, A., Kajmovic, H., Kapo, S., Bajramović, I., & Čović, N. (2018). Effects of specific programmed training on physical fitness, physiological and performance responses in elite judokas. *Homo Sporticus*, 2, 10-23.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I. *Sports medicine*, 30(2), 79-87.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(7), 1182-1187.
- Mujika, I. (2009). *Tapering and peaking for optimal performance (Vol. 1)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ouergui, I., Daira, I., Chtourou, H., Bouassida, A., Bouhlel, E., Franchini, E., & Ardigo, L. P. (2022). Effects of intensified training and tapering periods using different exercise modalities on judo-specific physical test performances. *Biology of Sport*, 39(4), 875-881.
- Saraslanidis, P. J., Manetis, C. G., Tsalis, G. A., Zafeiridis, A. S., Mougios, V. G., & Kellis, S. E. (2009). Biochemical evaluation of running workouts used in training for the 400-m sprint. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(8), 2266-2271.
- Seitz, L. B., Trajano, G. S., & Haff, G. G. (2014). The back squat and the power clean: Elicitation of different degrees of potentiation. *International journal of sports physiology and performance*, 9(4), 643-649.
- Sikorski, W. (2011). New approach to preparation of elite judo athletes to main competition. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2(1), 57-60.
- Stone, M. H., Hornsby, W. G., Haff, G. G., Fry, A. C., Suarez, D. G.,

- 
- Liu, J., & Pierce, K. C. (2021). Periodization and block periodization in sports: emphasis on strength power training a provocative and challenging narrative. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(8), 2351-2371.
- Travis, S. K., Mujika, I., Gentles, J. A., Stone, M. H., & Bazyler, C. D. (2020). Tapering and peaking maximal strength for power lifting performance: a review. *Sports*, 8(9), 125.
- Tomlin, D. L., & Wenger, H. A. (2002). The relationships between aerobic fitness, power maintenance and oxygen consumption during intense intermittent exercise. *Journal of science and medicine in sport*, 5(3), 194-203.
- Wilson, G. J., & Murphy, A. J. (1996). The use of isometric tests of muscular function in athletic assessment. *Sports medicine*, 21(1), 19-37.
- Yoon, J. R. (2020). A review of literature on benefits of taper phase for main competition of periodization model in endurance athletes. *Korean Journal of Sport Science*, 31(4), 840-849.