

무산소성 운동이 경력별 레슬링 선수의 피로물질 및 기초체력에 미치는 영향

이경렬¹, 신원^{2*}

¹경남대학교 체육교육학과, ²경남대학교 스포츠 과학과

Influence of Anaerobic Exercise on Fatigue Material and Basic Fitness of Career Wrestlers

Kyung-Yul Lee¹ and Won Shin^{2*}

¹Dept. of Physical Education Kyungnam Univ, ²Dept of Sport Science Kyungnam Univ.

요 약 본 논문은 경력별 레슬링선수들을 대상으로 최대무산소성 운동 후 회복과정과 기초체력을 알아보기 위한 실험이다. 첫째, 무산소 파워 테스트에서 집단 및 시기별 결과는 PP, MP, LP 영역에서 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 둘째, 혈중 글루코스는 시기별 결과 경력 5년차 레슬링 선수집단에서 유의한 차가 나타났다($p<.001$). 셋째, 혈중 젖산농도는 시기별 결과 경력 5년, 10년, 15년 모두 나타났다($p<.001$). 넷째, 사이드스텝과 전신반응은 세 집단 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다. 결론적으로 무산소성 운동 후 선수들의 경기력에 영향을 미치는 무산소 파워, 글루코스, 젖산, 기초체력반응 변화에서 증가와 감소를 나타내고 유의한 차이도 보였다. 그리고 경력에 상관없이 피로회복도에서는 모두 유의한 차이를 보였다. 기초 체력반응에서는 경력 10년 선수집단이 우수한 것으로 생각된다. 그리고 파워 테스트와 글루코스 변인에서는 경력 5년차 선수집단이 우수한 것으로 생각된다. 피로도에서도 경력 15년차 선수집단에서 회복능력이 떨어지는 것은 경력과 연령에서의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

Abstract This study is an experiment to look into recovering process after maximum anaerobic exercise of career wrestlers and their basic fitness.

First, group time results in anaerobic power test did not show meaningful differences between groups in PP, MP, LP field. Second, blood glucose showed meaningful difference in 5-year wrestlers group according to time-wise result ($p<.001$). Third, time-wise results in blood lactic acid concentration showed meaningful difference all in 5-year, 10-year and 15-year career wrestlers group ($p<.001$). Fourth, side step and general reaction did not show meaningful differences in all the 3 groups. In conclusion, increase or decrease was seen from and also significant differences were seen from the change of anaerobic power, glucose, lactic acid, concentration, basic physical strength reaction which have influence over athletic performance of players after anaerobic exercise. It was found that 5-year career players group was good at variables of power test and glucose. Reason why recovery capability in connection with degree of fatigue was poor in 15-year career players group seemed to have correlation between career and age.

Key Words : Anaerobic exercise, Fatigue, Wrestlers, Fitness

1. 서론

특히 현대 스포츠는 과학의 급속한 발달로 운동선수들

의 체력 향상을 위한 트레이닝 방법에 많은 발전을 가져왔다. 각 종목별로 우수한 선수들은 신체적, 생리적, 심리적 특성이 있으며 트레이닝의 특이성의 원리에 따라 각

*Corresponding Author : Shin-Won(Kyungnam Univ.)

Tel: +82-55-249-6415 email: shinwon@kyungnam.ac.kr

Received September 30, 2013

Revised (1st October 14, 2013, 2nd October 28, 2013, 3rd November 6, 2013)

Accepted November 7, 2013

스포츠 종목의 특성과 운동수행능력에 따라 차이가 발생하게 된다[1]. 특히 레슬링 경기처럼 라운드의 시간을 정해두거나 몇 라운드의 경기를 수행할 때 휴식시간에 따른 피로회복 과정은 아주 중요하게 나타나며 이는 곧 경기력에 영향을 미칠 것이다. 선수들은 피로가 경기력에 영향을 적게 미치도록 여러 가지 회복 트레이닝 방법들을 실시하고 있다.

최근 레슬링 경기에서 적극적인 공격과 공격행동의 빈도를 높이기 위해 3분 2회전 각 회전 사이 30초 휴식한다[2].

레슬링 선수들은 우승하기 위해 이러한 시합을 하루에 4-6회 경기를 한다. 그러므로 레슬링 선수는 무산소성 에너지 대사과정을 과도하지 않게 하면서 높은 수준의 운동능력을 발휘할 수 있거나 무산소성 에너지 대사과정을 충분히 동원하면서 시합 중에 생성된 피로물질에 대한 내성을 키우고 신속하게 제거할 수 있는 신체능력이 레슬링 선수의 경기력을 결정한다고 볼 수 있다.

이와 같이 레슬링 선수의 폭발적인 순발력과 지구력은 그 성질을 불문하고 공격적인 경기를 수행하기 위한 관건이며 전체 시합기간 동안 지속적으로 기술적, 전술적 공격을 수행하기 위한 전제조건이다[3]. 또한 경기력의 극대화과 고도기술의 효과적인 발현을 위해 기본적으로 체력확보가 우선되어야 한다고 강조하였다[4]. 그러므로 훈련이나 시합중의 피로회복은 최고의 기량을 위해 필연적으로 해결해야 할 과제일 것이다.

레슬링 경기를 무산소적 대사가 많이 요구되는 운동으로 간주되며 이에 필요한 트레이닝 방법으로는 근력 및 근파워의 향상과 젖산에 대한 저항능력 및 회복방법이라 하였다[5]. 순간적으로 폭발적인 힘을 요구하는 태권도 겨루기 경기에서 선수들의 무산소성 대사능력을 필요하기 때문에 혈중 젖산농도 및 글루코스 농도의 정확한 측정 등에 따른 평가는 태권도 겨루기 선수 및 지도자들에게 적합한 훈련 강도 및 트레이닝 처방의 중요성을 강조하였다[6]. 선수들의 운동 수행 능력을 평가하는 많은 체력요인 중 자전거 에르고미터를 이용한 무산소성 파워(anaerobic power)는 선수들의 폭발적이고 강한 힘을 발휘하는 평가로서 매우 중요한 의미를 지닌다. 이러한 무산소성 파워테스트의 검사로는 윈게이트 검사(wingate test)가 있다. 윈게이트 검사는 ATP-PC 시스템과 해당과정에 의해서 70%이상의 에너지를 사용하는 것으로 알려져 있으므로 객관적이며 타당성이 있고 신뢰성이 있어 검사하기에 용이한 장점을 이용하여 널리사용 되고 있는 검사 방법이다[7,8,9].

1970년대 말부터 널리 이용되어진 윈게이트 검사는 무산소 파워(anaerobic power)와 무산소성 능력(anaerobic capacity)으로 구분하고 무산소 파워는 검사 중 순간최대

파워를 의미하며 무산소성 능력은 30초간 전체 파워를 나타내며 순간최저파워를 측정 할 수 있다[10]. 무산소성 운동 후 대사과정에 의한 체내 부산물로 생성되는 대표적인 물질로 젖산을 들 수 있다. 젖산은 순환 과정을 통해 근육 내에서 혈중으로 방출되므로 조직 세포와 혈액을 산성화 시키고 효소들의 활성을 떨어뜨려 해당과정을 억제하게 한다. 그러므로 젖산은 대사의 활성화 지표로 또는 운동 수행에 따른 지표로 널리 이용 되고 있다[11].

무산소성 대사능력의 우수성이 요구되는 경기로서 육상경기의 단거리, 도약 및 투척, 축구, 야구 등의 구기경기과 레슬링, 유도 등의 투기경기를 보고하였으며 정확하고 세분화된 무산소성 운동능력의 측정방법은 선수들의 잠재력 평가는 물론 트레이닝 방법을 결정하기 위한 중요한 자료가 될 수 있을 것이다[12]. 그리고 레슬링 경기의 특성상 무산소 대사과정 능력은 중요하게 다루어져야 하며 하루에 4-5회 경기를 위해 피로의 회복이 중요하다. 이러한 레슬링 선수들의 경력에 따라 피로회복 능력과 기초체력의 변화가 나타나는지 확인하여 레슬링 선수들의 경기력 및 체력 가이드라인이 절실히 요구된다.

국내 경력별 레슬링 선수들의 피로회복에 대한 연구는 미비한 실정이다. 경력별로 동일한 운동 조건을 제시하여 피로회복에 대한 연구를 토대로 회복운동방법을 경력별로 다양화 하여 선수들의 경기력 상승에 대한 연구가 필요하다고 판단됨에 따라 본 연구의 필요성을 가지게 되었다.

그러므로 본 연구의 목적은 경력별 레슬링 선수들의 무산소성 파워 운동 후 그 피로회복 과정을 비교하고 기초체력을 분석하여 선수들의 체력향상을 위한 운동프로그램 프로파일의 작성과 경기력 향상을 위한 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상은 전국대회 입상 경력이 있는 레슬링 선수로 경력 5년 6명, 경력 10년 6명, 경력 15년 6명이며 총 18명으로 구성 하였다. 피험자들은 본 연구의 목적을 충분히 숙지하였고, 실험에 동의하여 서명을 하였으며, 신체에 이상이 발생되면 언제든지 중단할 수 있도록 하였다. 실험 시작 24시간 전에는 근피로가 유발될 수 있는 일상생활 수준 이상의 운동이나 약물, 알코올섭취 등을 제한하도록 하였으며, 실험참여 4시간 전에는 식사와 커피 및 간식 등의 음식섭취를 제한하였다. 피검자들의 신체적 특성은 Table 1과 같다.

[Table 1] The physical characteristics of the subjects (M±SD)

Group	Year	Age(yrs)	Weight(kg)	Height (cm)	Body fat(%)
A	5(ye)	17.83±0.98	67.33±3.88	171.67±5.28	11.37±3.84
B	10(ye)	20.83±0.98	72.50±13.55	167.17±3.13	14.83±4.55
C	15(ye)	26.67±3.33	76.42±20.33	170.50±1.00	16.57±6.15

2.2 측정항목 및 방법

2.2.1 무산소성 운동프로그램

무산소성 운동프로그램은 레슬링 선수들이 일반적으로 무산소성 운동을 실시하는 훈련방법으로 적용하였으며 6가지 종목을 실시하였다. 종목 간 휴식은 2분 실시하였으며 6가지 종목을 1회 실시하고 측정 하였다[Table 2].

[Table 2] Training Program Contents

Group	Order	Training Methods	Time (min)	Others
	Warm-up	Warm-up exercises of jogging, stretching	15min.	
A, B, C	Workout	① Sprint 30m 5 times	5min.	2 min. rest between each event
		② Standing jump 10 times	1min.	
		③ Pull the tube 50 times	2min.	
		④ Push-ups in pairs 50*2 times	10min.	
		⑤ Running uphill 20m*5 times	7min.	
		⑥ Burpee test 20 times	1min.	
	Cool-down	Final exercises and stretching	5min.	

2.2.2 무산소 파워 운동 측정

무산소 파워 운동 테스트는 Monark 894E (Sweden)를 이용하였으며 부하는 체중에 0.075를 곱한 값을 사용하였다. 테스트는 측정 5초전부터 예비구령을 실시하여 검사자의 시작 구령과 함께 30초간 최대한 빠른 속도로 페달링을 하도록 하였다. 관찰 변인으로는 PP(Peak Power), MP(Mean Power), LP(Lowest Power)이며 단위는 watts로 하였다. 무산소 능력검사 범위는 다음과 같다.

- PP(Peak Power(watts): 5초간 순간 최대파워
- MP(Mean Power(watts): 1-30초 파워의 평균
- LP(Lowest Power(watts): 5초간 순간 최소파워

2.2.3 사이드 스텝

중앙에서 양 가장자리에서 1.20m의 간격을 두고 두 개의 선을 긋고, 중앙에서 한쪽 발이 좌우의 선을 넘어서고 다시 중앙으로 와서 반대쪽을 넘는 동작을 20초간 반복하며 각 선을 통과할 때마다 횡수를 헤아린다. 이와 같이 20초간의 동작을 두 번 반복하여 많은 횡수를 기록하였다.

2.2.4 전신반응(소리)

자극에 대한 반응능력을 평가하는 것으로 전신반응 측정장치를 이용하여 기록을 측정하였다. 측정방법은 측정판에 올라선 후 전신반응 측정계의 신호기를 주시하여 소리자극이 발생되는 즉시 올라섰던 측정판에서 발을 밖으로 빼도록 하였다. 측정은 모두 3회를 실시하였으며 그 중 최고기록(msec)을 선택하였다.

2.2.5 채혈시기 및 방법

운동 전 1차 채혈을 실시하고 운동 후 회복기 1분 후, → 3분 후, → 5분 후 순서로 총 4회 채혈 하였다. 혈중 글루코스 농도 및 혈중 젖산농도 측정은 측정용 Kit로 손가락 끝 하단부에 finger tip puncture를 통해 채혈한 후 즉시 측정용 분석기 EKF Dignostic(Germany)를 통해 분석하여 결과처리 하였다.

2.3 자료처리 방법

본 연구에서 얻어진 모든 자료의 평균과 표준편차는 SPSS 14.0을 이용하여 산출 하였으며, 집단간 측정시기별 차이를 비교 분석하기 위해 one-way ANOVA를 실시하였으며, 사후검증은 Tukey와 대응표본 t-test를 적용하였으며, 통계적 검정 수준은 $\alpha = .05$ 로 설정 하였다.

3. 연구결과

무산소성 운동 후 경력별 레슬링 선수의 무산소성 테스트와 글루코스와 젖산 및 기초체력의 결과는 다음의 Table 3, Table 4, Table 5, Table 6과 같다.

3.1 무산소성 운동 후 무산소 파워 운동테스트 결과

경력별 레슬링 선수의 무산소성 운동 후 파워 테스트 결과는 Table 3과 같다. PP에서 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았다($F=3.125, p>.05$). 그리고 MP($F=1.845, p>.05$)와 LP($F=3.207, p>.05$)에서도 집단간 유의한 차이

[Table 3] A result of one-way ANOVA on the power test after anaerobic exercise

substance	group	M±SD	df	F	p	post-hoc
PP (watts)	A	586.33±116.19	2.15	3.125	.073	NS
	B	708.50±109.96				
	C	793.95±192.71				
MP (watts)	A	438.06±66.56	2.15	1.845	.192	NS
	B	491.29±63.37				
	C	538.33±126.92				
LP (watts)	A	240.84±89.08	2.15	3.207	.069	NS
	B	199.71±103.84				
	C	328.65±75.03				

PP: Peak Power MP: Mean Power LP: Lowest Power

[Table 4] A result of one-way ANOVA on blood glucose by time-wise between groups

substance	group	pre	Re-1	Re-3	Re-5	df	F	p	post-hoc
GLU (mg/dℓ)	A	70.02±7.39	83.75±5.20	82.78±6.64	78.58±5.84	3	5.883	.005	1<2,3,4
	B	74.37±7.91	78.05±8.33	79.28±4.35	77.77±8.32	3	.483	.698	NS
	C	79.27±8.98	82.47±6.70	82.57±7.98	86.27±11.09	3	.629	.604	NS
	F	1.948	1.139	.547	1.749				

Mean±SD; A: 5year, B: 10year, C:15year

1:stability; 2:convalescent 1minute; 3:convalescent 3minute; 4:convalescent 5minute

[Table 5] A result of one-way ANOVA on blood lactic acid by time-wise between groups.

substance	group	pre	Re-1	Re-3	Re-5	df	F	p	post-hoc
LA (mM/ℓ)	A	1.87±.65	10.01±3.07	8.76±2.74	8.64±2.50	3	13.867	.001	1<2,3,4
	B	2.24±.66	9.53±2.71	9.64±2.88	9.43±3.03	3	12.663	.001	1<2,3,4
	C	2.63±.38	10.56±2.98	11.34±1.88	11.84±1.75	3	28.924	.001	1<2,3,4
	F	2.634	.184	1.594	2.711				

Mean±SD; A: 5year, B: 10year, C:15year

1:stability; 2:convalescent 1minute; 3:convalescent 3minute; 4:convalescent 5minute

가 나타나지 않았다. 그러나 LP에서는 숫치 상으로 변화할수 있는 경향이 보였다.

3.2 무산소성 운동 후 혈중 글루코스 결과

경력별 레슬링 선수의 무산소성 운동 후 레슬링 선수의 혈중 글루코스의 변화는 Table 4와 같다. 측정 시기별 집단A(F=5.883, p<.01)에서 유의한 차이가 나타났다. 사후 검정 결과 운동전보다 회복기 1분 후, 3분 후, 5분 후에 유의한 차이가 나타났다. 그리고 집단 B, C에서는 측정 시기간에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한 A, B 집단은 회복 5분 후에 감소하는 경향이 나타났지만 집단 C는 지속적으로 상승하는 경향이 나타났다. 측정 시기별 집단간에서 운동전 유의한 차는 나타나지 않았다(F=1.948, p>.05). 또한 회복기 1분 후, 3분 후, 5분 후에 서로 집단간 유의한 차는 나타나지 않았다(p>.05).

3.3 무산소성 운동 후 혈중 젖산농도 결과

경력별 레슬링 선수의 무산소성 운동 후 레슬링 선수의 혈중 젖산의 변화는 Table 5와 같다. 레슬링 선수의 혈중 젖산 농도의 결과를 보면 3개 집단(A, B, C p<.01) 모두 측정 시기별에서 유의한 차이를 보였다. A와 B집단은 숫치 상으로 상승 후 감소하는 경향을 보였지만 C집단은 지속적으로 상승하는 경향을 보였다. 이는 경력 15년차의 레슬링 선수들은 피로회복 속도가 느다는 결과를 나타내고 있다. 그리고 안정시 집단간에 유의한 차는 나타나지 않았다(F=2.634, p>.05). 또한 회복기 1분 후, 3분 후, 5분 후에서도 세 집단간에 유의한 차는 나타나지 않았다(p>.05). 측정 시기간에는 유의한 차이가 나타났지만 측정 시기별 집단간에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 경기력에 많은 영향을 미칠 것이다.

[Table 6] A result of one-way ANOVA on the side step and general reaction between groups.

substance	group	pre	post	df	t	p
side step (회/20 sec)	A	37.50±2.59	39.83±4.96	5	-1.083	.328
	B	32.17±2.48	36.00±7.07	5	-1.172	.294
	C	39.33±7.03b	40.00±7.69	5	-.329	.756
body response (msec)	A	.213±.052	.183±.012	5	1.282	.256
	B	.206±.418	.173±.142	5	2.092	.091
	C	.203±.419	.180±.370	5	.365	.730

3.4 무산소성 운동 후 사이드 스텝과 전신반응 측정결과

경력별 레슬링 선수의 사이드 스텝과 전신반응의 전후 측정 결과는 Table 6과 같다.

레슬링 선수의 사이드 스텝과 전신반응의 결과에서 집단 모두 전·후 유의한 차이를 보이지 않았다. 경력 10년 차 집단에서 사이드 스텝과 전신반응 결과로 숫치 상으로 다른 집단 비해 유의수준에 도달 하려는 결과를 보였다. 이는 경력 10년차 집단이 다른 두 집단에 비해 유의한 차이는 없지만 높은 신경반응을 나타냈다는 결과를 예측 할 수 있다.

4. 고찰

이 연구는 경력 5년, 경력 10년, 경력 15년차 레슬링 선수들의 무산소성 운동 후 무산소 파워 테스트를 거쳐 그 피로회복 과정을 비교하여 선수들의 체력향상을 위한 트레이닝과정에서 필요로 하는 운동프로그램 프로파일을 작성하기 위한 기초자료 얻기 위해 실험이다. 실험의 결과를 토대로 무산소 파워, 혈중 클루코스, 젖산, 사이드스텝, 전신반응 순으로 논의하고자 한다.

선행 연구에서는 레슬링 선수들을 대상으로 체력 프로파일을 설정하였는데 우수한 선수가 되기 위해서는 체중과 무산소 능력 그리고 체력의 기능이 경기력에 영향을 미친다고 보고 하였고[13,14], 이러한 무산소성 운동능력 측정을 위한 연구는 다양한 장비 및 방법을 통해 이루어져 왔다. 무산소성 파워의 대표적인 검사방법인 원게이트 검사는 이스라엘의 Wingate 연구소의 연구 보고에 의해서 소개되면서 이를 이용한 무산소성 파워에 관한 연구가 많이 진행되고 있다[15]. 무산소성 파워테스트는 자전거 에르고미터를 이용하여 체중을 고려한 보정 하에서 30초 동안의 총 일량을 무산소성 능력으로 판단하는 방법이다. 이 측정방법은 기존 방법보다 비교적 신뢰성 있는 결과를 제시하고 있다[16].

무산소성 파워테스트가 무산소성 운동능력을 측정하

기 위한 가장 일반적이고 정확한 방법이며 총 운동량, 평균파워, 최고파워 및 피로지수가 레슬링 선수에게 유의한 차이가 있으며 세부종목을 선정하는데 있어서 무산소성 파워테스트를 포함한 실험실 테스트를 실시하여 종목의 특성에 맞게 육성해야 한다고 하였다[17]. 본 연구에서는 경력별로 유의한 차이가 나타나지 않았지만 경력 15년 집단에서 PP(watts)와 LP(watts)의 수준이 다른 집단에 숫치상 높게 나타나는 경향을 보였다. 또한 경력 5년차와 경력 10년차 집단의 변화는 MP(watts)와 LP(watts)에서 비슷한 경향을 보였다. 이는 경력이 10년 이상이 되어야 무산소성 파워 운동 효과가 나타났다는 결과로 볼 수 있다.

그리고 혈중 글루코스 수준은 글루코스 신생합성을 통해서도 증가될 수 있다[18]. 혈중 글루코스의 유지는 간에서 포도당 생성과 말초에서의 이용량에 의해서 결정되는데 격한 운동에서는 간의 생산량이 말초의 사용량을 초과해서 혈중 글루코스가 상승하는 현상이 일어난다. 여기서 관련된 물질인 젖산은 글루코스의 분해 산물이므로 간에서 글리코겐과 글루코스로 근육에서 글리코겐으로 전환될 수 있다. 그러나 이는 매우 느리게 이루어지는 과정이며, 회복기 중 혈중 글루코스의 변화도 적다고 하였다. 혈중 글루코스가 운동 5분 후 최고치에 달하고 그 후로는 감소하는 경향을 보인다고 하였다[19]. 운동 부하에 따른 혈액성분 연구에서 안정시, 운동 중, 운동 후 순으로 혈중 글루코스 농도가 높은 수치를 보였다고 하였다[20].

본 연구에서도 A, B집단은 증가 후 감소하였고 C집단은 지속적으로 운동 전, 후, 회복기 순으로 증가하는 경향을 보임으로 이 연구와 그 맥락을 같이 하고 있다. 그리고 이 연구에서 회복기에 혈중 글루코스의 변화가 적은 것은 증가한 골격근이 운동 중에 축적된 젖산 등의 포도당과 지방소비로 대치될 가능성이 높은 것을 고려할 때, 회복 시 조직의 포도당 섭취가 크지 않을 것으로 생각된다. 운동 후 회복기에 최고치를 보이고 그 후 감소하는 경향은 카테콜라민 작용에 의한 항인슐린 기전을 가속화시켰기 때문인 것으로 판단된다.

최대 하 운동중의 혈중 젖산농도는 근피로의 생리적인

원인으로 평가되며, 지구성 능력에 대한 중요한 지표가 된다고 하였다[21]. 짧은 시간의 근 수축 직후에 측정된 혈중 젖산농도와 근육 내 젖산농도는 거의 일치한다는 연구보고[22]가 이 사실을 증명하고 있다.

젖산의 축적은 조직의 산성화가 피로를 유발하는 요인으로 나타나고 젖산의 축적으로 체내의 pH가 떨어지고 이로 인해 근육의 수축과 이완을 억제시킨다. 무산소성대사과정이 높게 요구되는 종목 일수록 젖산 시스템의 이용 효율을 증가 시키고 있으므로 젖산농도 상승한다. 운동 중 젖산농도의 축적은 운동부하강도와 높은 관련성을 가지고 있고 혈중 젖산농도의 축적을 운동부하 강도의 지표로 사용하고 있는 실정이다[23]. 현재 레슬링은 적극적인 공격으로 점수의 획득과 공격 타이밍 확보를 위해 강도 높은 시합을 규칙적으로 하고 있고 강도 높은 레슬링 경기상황으로 비추어 보았을 때 선수들에게 더욱 높은 젖산 내성능력을 요구하는 것이라 할 수 있다. 본 연구는 시기별로 감소와 증가의 모든 양상이 유의한 차이로 나타났다. 그리고 경기력에 대한 회복으로는 경력 5년차 집단이 회복율이 높게 나타났다. 경력 15년차 집단은 운동 후 회복이 젖산의 농도가 상승하는 경향으로 나타나 가장 낮은 회복율을 보였다. 이러한 결과는 경력이 높으면 회복이 빠를 것이라는 일반적인 생각을 역행하는 것이다. 경력의 차이보다는 신체적 연령의 영향으로 생각된다. 추후 세부적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

운동유형에 따라 혈중 젖산농도는 영향을 받지만 혈중 글루코스 농도는 운동유형에 별 영향이 없다고 하였으며[24], 점증적 최대운동 후 회복기의 혈중 젖산농도 최고치의 경우 운동지속시간의 연장에 의해서 부하된 운동강도와 운동량이 증가함에 따라 높게 나타날 것으로 예측할 수 있다고 하였다[17]. 이러한 경향은 점증적 최대운동시의 운동부하를 수행할 수 있는 능력에 의한 개인차가 영향을 미치지 때문에 일관성 있는 결과를 나타내지 않게 된다고 하였다. 그러한 관점에서 볼 때, 이 연구 결과에서 경력 5년차 선수가 경력 10차와 15년차에 젖산의 회복능력이 빠른 것은 젖산축적에 대한 내성능력으로 신체적 생리학적 차이로 판단된다. 이로 인해 운동지속시간의 영향을 받을 것이라 예상되며, 회복기에 미치는 영향은 더 클 것으로 예상된다. 선행 연구에서도 주니어 선수에게는 무산소성 파워훈련에 보다 역점을 두고, 시니어 선수에게는 유산소성 파워훈련에 보다 역점을 두는 훈련 방법을 고려해야한다[25]고 한 바와 같이 본 연구결과를 뒷받침 하는 결과이다.

레슬링 선수의 폭발적인 순발력과 지구력은 그 성질을 불분하고 공격적인 경기를 수행하기 위한 관건이며 전체 시합기간 동안 지속적으로 기술적, 전술적 공격을 수행하

기 위한 전제조건이다[3]. 또한 경기력의 극대화과 고도 기술의 효과적인 발현을 위해 기본적으로 체력확보가 우선되어야 한다고 강조하였다[4].

운동 전 체력측정을 하고, 30분 휴식 후 무산소성 파워 테스트 후 회복기 1분, 3분, 5분에 걸쳐 측정된 집단 및 시기별 사이드스텝 및 전신반응 테스트의 측정 기록에 대한 평균차를 검증한 결과, 집단 간 모두 통계적으로 유의한 차가 나타나지 않았다. 기초체력은 운동 전 보다 무산소성 운동인 무산소성 파워 테스트 후 기초체력을 재 측정 한 결과 운동 전보다 상향된 기록을 보였다. 이는 오랫동안 훈련한 과정의 결과물이라 할 수 있을 것이다. 레슬링 선수는 유산소성 운동선수군보다 신근의 등속성 근력 및 근 파워에서 우수한 능력을 가지고 있음을 암시하고 있다[26].

레슬링 선수들의 근력 증강을 위한 훈련 프로그램의 실시가 더욱 과학적이고 체계적으로 지속되어야 하며, 이에 관련된 전문적인 지식을 함양하고 연구하는 지도자의 노력과 선수들에게 체력과 경기력에 관한 상관관계의 중요성을 인식시키고, 이러한 연구와 프로그램개발을 통해 레슬링 선수들의 훈련장에 투입할 때 최대의 효과가 나타난다[27]. 이에 본 연구도 레슬링 선수들을 대상으로 최대무산소성 운동 후 그 피로회복 과정을 비교하여 선수들의 체력향상을 위한 트레이닝과정에서 필요로 하는 운동프로그램 프로파일을 작성하기 위한 기초자료를 만들고자 함이었으며, 신체부위별 근력 개선과 성별, 연령별에 따른 심도 있는 후속 연구가 필요하다고 판단된다.

5. 결론

이 연구는 경력별 레슬링선수들의 최대무산소성 운동 후 회복과정과 기초체력을 알아보기 위해 무산소성 파워 테스트, 혈중 글루코스, 혈중 젖산농도, 사이드 스텝과 전신반응을 측정하여 트레이닝 프로파일 작성 시 이를 적용하고자 하는 것으로 결론은 다음과 같다.

첫째, 무산소 파워 테스트에서 집단 및 시기별 결과는 PP, MP, LP 영역에서 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았다.

둘째, 혈중 글루코스는 시기별 결과 경력 5년차 레슬링 선수집단에서 유의한 차가 나타났다($p < .001$). 하지만 경력 10년, 15년 경력 집단에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

셋째, 혈중 젖산농도는 시기별 결과 경력 5년, 10년, 15년 모두 나타났다($p < .001$).

넷째, 사이드스텝과 전신반응은 세 집단 모두 유의한

차이가 나타나지 않았다.

결론적으로 무산소성 운동 후 선수들의 경기력에 영향을 미치는 무산소 파워, 글루코스, 젖산, 기초체력반응 변화에서 증가와 감소를 나타내고 유의한 차이도 보였다. 그리고 경력에 상관없이 피로회복도에서는 모두 유의한 차이를 보였고 기초체력반응에서는 경력 10년 선수집단이 우수한 것으로 생각된다. 그리고 파워 테스트와 글루코스 변인에서는 경력 5년차 선수집단이 우수한 것으로 나타났다. 피로도에서 경력 15년차 선수집단에서 회복능력이 떨어지는 것은 경력과 연령에서의 상관관계가 있는 것으로 판단된다.

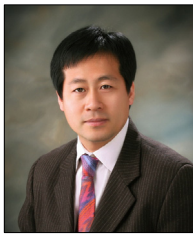
References

- [1] Kim, K.R., Chae, J.R., Cho, H.K., & Kim, H.J. "A Study on a Spcitics of Physical Fitness in Middle School Athletes", *Exercise Science*, 7(2), pp. 207-220, 1998.
- [2] <http://www.wrestling.or.kr>
- [3] Jeon Hae-Sub, Yoon Jae-Ryang, Chung Dong-Kun, Lee Hee-Dong, & Lee Jung-Keum. "Case by Study about reliability of anaerobic power and measurement method of highschool wrestler", *Korean National University of Physical Education*, 18, pp. 157-171, 1995.
- [4] Yoon Jae-Ryang. "Analysis of Knee Isokinetic Strength and Anaerobic Capacity in Female College Wrestlers", *Exercise Science*, 16(4), p.401-410, 2007.
- [5] Kraemer, W. J. "Physiological aspects for condition wrestling", *NSCA. Journal. Jan*, pp. 40-67, 1984.
- [6] Ham Woo-Taek. "The Effect warm up exercise has on the lactic acid and glucose levels incompetition Taekwondo players", *The Korea Journal of Sports Science*, 17(1), pp. 609-618, 2008.
- [7] Dotan, R., & Bar-Or, O. "Load optimization for the wingate anaerobic test", *Eur J Appl Physiol*, 51, pp. 409-417, 1983.
- [8] Vandewalle, H., Pérès, G., & Monod, H. "Standard anaerobic exercise tests", *Sports Med*, 4(4), pp. 268-289, 1987.
- [9] Serresse, O., Lortie, G., Bouchard, C., & Boulay, M. R. "Estimation of the contribution of the energy systems during maximal work of short duration", *Int. J. Sports Med*, 9(6), pp. 456-460, 1988.
- [10] Cho, Hyun-Chul, Kim, Jong-Kyu(2005). "Aerobic and Anaerobic exercise ability evaluation in The Wingate effort testing times", *The Korea Journal of Education*, 44(2), pp. 305-314.
- [11] Katch, V.L., & Weltman, A. "Interrelationship between anaerobic power output, anaerobic capacity and aerobic power", *Ergonomics*. 22(3), pp. 325-32, 1979.
- [12] Kim Ki-Jin. "Relationship among composition of muscle fiber types, anaerobic performance and metabolic responses during anaerobic exercise", Department of Physical Education Graduate School. Sungkyunkwan University, 1992.
- [13] Garcia-Pallarés, J., López-Gullón, J. M., Muriel, X., Diaz, A., & Izquierdo, M. "Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance", *Eur J Appl Physiol*, 111(8), pp. 1747-58, 2011.
- [14] Samuel, D. C., Diane, M. B., Kenvin, L. D., Susan, E. M., James, H., Randall, L. W., & Jay, T. K. "Physiological profiles of elite Freestyle wrestlers", *J Strength Conditioning Research*, 14(2), pp. 162-169, 2000.
- [15] Inbar, O., Bar-or O. & Skinner, J. S. *The Wingate Anaerobic Test. Human Kinetics*, Champaign Publishers, III, 1996.
- [16] Adams, G. M.(1990). *Exercise physiology Laboratory manual*. p. 85-114, Dubuque IA. Wm. C. brown Publishers, 1990.
- [17] Yeo, Nam-Hwoeh, Seo, Bong-Ha. "A study of Anaerobic Exercise Capacity in Runners", *The Korea Journal of Education*, 40(1), pp. 339-347, 2001.
- [18] Kim, Tae-Wook. "The Changes of Blood Lactate, Cortisol and Glucose by Recovery Pattern after Maximal Exercise", Department of Physical Education Graduate School of Han Yang University, 1998.
- [19] Kim, Jin-Hye. "The effect of exercise on the concentration of blood glucose and insulin, cortisol", *Korea sport research*, 12(4), pp. 659-673, 2001.
- [20] Na, Seung-Hee. "Changes in Westling Players' Blood Components Caused by Treadmill Exccercise", *Korea sport research*, 14(6), pp. 2083-2088, 2003.
- [21] Davies, S. F., Iber, C., Keene, S. A., McArthur, C. D., & Path, M. J. "Effect of respiratory alkalosis during exercise on blood lactate", *J. Appl. Physiol.*, 61(3), pp. 948-952, 1986.
- [22] Fox E. L. (1984). *Sport physiology*. New York, Saunders College Publishers, 1984.
- [23] Wee, Seung-Doo. "The Changes of Blood Ammonia and Lactate Accumulation During Graded Exercise in Human", *Korean Society of Sports Medicine*. 13(2), pp. 183-190, 1995.
- [24] Kim, Dae-Hyun. "An Influence of the Exercise Type

- on Blood Lactic Acid Concentration and Blood Glucose Concentration. Department of Exercise prescription", The Graduate School of Public Health and Welfare, konyang University, 2010.
- [25] Jeon, Hae-Sub, Yoon, Jae-Ryang. "A Study on Aerobic & Anaerobic power of Elite Korean senior Wrestlers", *Korean National University of Physical Education*, 14, pp. 175-188, 1991.
- [26] Jeong, Jin-Won. "Correlation between anaerobic capacities and anaerobic reserve in college wrestlers", *Journal of Physical Growth and Motor Development*, 9(2), pp. 81-90, 2001.
- [27] Jang, Soon-Hwan(2004). "The Effects of the Exercise Prescription on the Improvement of Physical Fitness of wrestlers", Department of Physical Education Graduate School. Mokwon University, 2004.

이 경 렬(Kyung-Yul Lee)

[정회원]



- 1993년 2월 : 경남대학교 체육교육과 (체육학사)
- 1995년 2월 : 경남대학교 체육과 (체육학석사)
- 2011년 8월 : 경남대학교 체육과 (이학박사)
- 1999년 3월 ~ 현재 : 경남대학교 체육교육과 강사

<관심분야>

스포츠산업, 스포츠 의학, 운동처방

신 원(Shin-Won)

[정회원]



- 2000년 2월 : 상명대학교 체육학과 (체육학사)
- 2003년 2월 : 인천대학교 체육학과 (교육학석사)
- 2008년 2월 : 인천대학교 체육학과 (체육학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 경남대학교 스포츠과학과 조교수

<관심분야>

스포츠산업, 운동처방, 스포츠 물리치료학