Sports Science 2023, 제41권, 제2호
Vol.41, No.2, (31)August 2023: 75-80 | http:////doi.org/10.46394/ISS.41.2.9 | ISSN(Online) 2093-3363

경량급 조정선수의 경기력에 따른 유·무산소 체력 비교

The Comparison of Aerobic/Anaerobic Fitness by Performance Level of Lightweight Rowers

박소영(서울대학교 박사) · **홍영표***(서울스포츠과학센터 연구원)
Soyoung Park *Seoul National University* · Youngpyo Hong* *Center for Sport Science in Seoul*

요약

본 연구는 경량급 조정선수들을 대상으로 경기력에 차이에 따른 유무산소 체력 비교를 통해 향후 경량급 조정선수들에 대한 훈련 프로그램 구성시 기초자료를 제공하는데 목적이 있다. 목적을 위해 경량급 조정선수 10명을 대상으로 연구에 대한 목적 및 내용에 대해 설명 후 싱글레이스를 통한 국가대표 경력이 있는 선수들을 엘리트 조정 집단(elite rowing group; EG, n=5), 그 외의 선수들을 일반 조정 집단(rowing group; RG, n=5)으로 구분하여 신체조성 측정 및 운동부하검사, 윈게이트 검사를 실시하였다. 수집된 자료는 정규성 검증을 실시 후 정규분포를 만족한 경우 집단간 비교를 위한 독립 *t*-test를 실시하였으며, 정규분포를 만족하지 못한 경우 mann whitney U test를 통한 비모수 검증을 실시하였다. 또한 경기력과의 관련성을 분석하기 위해 각 항목과 경기기록에 대한 pearson´s correlation 분석을 실시하였다. 분석결과, 신체조성 중 체지방의 경우 EG가 9.4%로 RG의 13.2%에 비해 유의하게 낮으며(p=.006), 상관계수가 .753으로 경기기록과 정적 상관을 보이는 것으로 나타났다(p=.012). 무산소 체력의 경우 power drop에서 EG가 42.9%로 RG의 56.8%에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다(p=.031). 유산소 체력의 경우 EG가 최대산소섭취량 68.7ml/kg/min, 무산소성 역치 57.5ml/kg/min으로 RG의 최대산소섭취량 53.3ml/kg/min, 무산소성 역치 42.9ml/kg/min에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다(p=.001, p=.009). 또한 경기기록과 관련성 역시 최대산소섭취량 -.793, 무산소성 역치 -.734로 부적 상관을 보이는 것으로 나타났다(p=.006, p=.016). 이상의 결과, 경량급 조정선수의 경우 무산소 체력보다 최대산소섭취량 및 무산소성 역치와 같은 유산소 체력이 경기력과 보다 밀접한 관련을 가지는 것으로 보여진다.

Abstract

This study aimed at providing physical basic data to lightweight rowers for improving performance by caparison differences between aerobic and anaerobic fitness related to rowing performance. For the purpose, ten lightweight rowers were divided into two groups (elite rower group; EG, Rower group; RG, each n=5) and then measured the aerobic fitness by graded exercise test (GXT) and anaerobic fitness by wingate test. All data, after normality test, were analyzed by independent *t*-test if normal distribution was satisfied, and non-parametric analysis by mann whitney U test if not satisfied. The results was shown that EG was significantly lower than RG in body fat (p=.006) and power drop (p=.031) in wingate test. It was also shown that EG was higher than RG in VO_2max (p=.001) and AT (p=.009) of GXT significantly. Also, body fat (p=.012), VO_2max (p=.006) and AT (p=.016) were correlated to performance by time record of 2,000m race significantly. These results shown that performance was highly related to aerobic fitness than anaerobic one in lightweight rowers. Overall, aerobic training may be a critical point to enhance performance in lightweight rowers.

Key words : Rowing, Lightweight, Aerobic, Anaerobic, Performance

* spolepia0@seoulsports.or.kr
이 논문은 2023년도 정부(문화체육관광부)의 재원으로 국민체육진흥공단 한국스포츠정책과학원의 지원을 받아 연구되었음.

Ⅰ. 서론

스포츠 종목에서 요구되는 체력은 각 종목별 특이성에 의해 결정되며, 이는 선수들에게 적용되는 트레이닝 형태에 중요한 영향을 미치게 된다. 조정(rowing)은 자연환경 속에서 이루어지는 종목으로 스트록(stroke)이라는 동작수행으로 노를 통해 추진력을 제공하여 배를 상대보다 빠르게 이동시켜 기록을 겨루게 된다(Fleming, Donne, & Mahony, 2014). 세부종목은 싱글부터 에이트까지 다양하게 구성되어 있으며 일반적으로 거리는 2,000m로 세부종목간 차이는 있지만 약 6~8분 정도 소요되는 만큼 단순히 근력, 근지구력과 같은 체력요인만으로는 끝까지 유지하기 힘든 종목임을 나타낸다.

예로부터 조정은 근육을 통한 근력, 근지구력, 파워 등 무산소성 체력과 함께 심폐지구력을 통한 유산소성 체력이 동시에 요구되는 종목으로 알려져 왔다(박철호, 2003; Secher, 1993). 레이스를 전반적으로 이끌어나갈 수 있는 유산소성 체력과 함께 초반 스타트(0-500m) 및 라스트 스프린트 구간(1,700-2,000m)에서는 고강도의 무산소성 파워를 통한 최대 운동수행을 요구받게 되는만큼 유산소와 무산소성 체력요인이 동시에 요구되는 종목으로 알려져 있다.

과거에는 조정에서 요구되는 체력 수준을 유산소 7-80%, 무산소 2-30%로 유산소가 절대적으로 중요한 종목으로 보고되어 왔으며(Hagerman, 1984), 이에 따라 조정선수들은 크게 유산소와 무산소(근육 발달)로 구분된 트레이닝을 구성하여 훈련하였다. 하지만 현대로 접어들며 조정에서 요구되는 체력 구성이 유산소 60%, 무산소 40%까지로 보고되고 있어(Ebben et al., 2004; Gee, Olsen, Berger, Golby, & Thompson, 2011), 근력 등 무산소성 체력의 비중이 증가하고 있는 만큼 현재의 조정은 무산소성 체력의 향상을 위한 트레이닝 등에 초점이 맞춰지고 있다(이광국, 장경태 및 변원태, 2008; 황우석 및 김현태, 2019; Riechman, Zoeller, Balasekaran, Goss, & Robertson, 2002; Lawton, Cronin, & McGuigan, 2011). 하지만 이는 외국인 선수들을 대상으로 한 연구들이 대부분이며 아직 한국 선수들을 대상으로 한 적합한 체력 비율에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

조정 종목은 싱글, 에이트와 같이 타는 인원에 따른 구분 이외에도 경량급과 중량급 같은 체급에 따른 구분을 통해 경기가 이루어지고 있다. 중량급의 경우 체중의 제한이 없는 반면, 경량급은 남자 72.5kg 이하, 여자 57kg 이하로 체중이 제한되며 이 같은 체중 제한을 맞추기 위해 많은 선수들이 급성 감량(acute weight loss) 등의 방법을 많이 활용하는 만큼(Slater et al., 2005b) 근력, 근지구력, 파워 등이 체중 감량으로 인해 감소될 수 있음을 의미한다(Burge, Carey, & Payne, 1993; Fogelholm, 1994). 경량급 조정선수들 역시 2,000m의 거리를 경쟁하게 되며 이는 각 구간별로 상이한 체력을 요구받게 되는 만큼, 2,000m의 거리를 경쟁 상대보다 빠르게 완주하는데 있어서 중량급과는 다른 전략이 필요하며, 이는 체력 트레이닝의 방향을 결정하는 중요한 요인이 될 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 체중조절이 필요한 경량급 조정선수들을 대상으로 경기력에 따른 유무산소 체력 수준을 무산소성 검사 및 운동부하검사를 통해 비교하여 향후 경량급 조정선수들의 경기력 향상을 위한 트레이닝 구성의 기초 자료를 제공하는 그 목적이 있다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 2022년도 기준 5년 이상의 경력을 가진 선수들을 대상으로 싱글 레이스를 통한 국가대표 선발 경력이 있는 선수들을 엘리트 조정 집단(elite rower group; EG, n=5), 국가대표 선출 경력이 없는 선수들을 일반 조정 집단(rower group; RG, n=5)으로 구분하였다. 연구대상의 자세한 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상의 신체적 특성 M±SD

항목 \ 집단	EG	RG	Shapiro-Wilk
Age (yrs)	25.8±1.3	22.8±0.8	-
Height (cm)	179.2±3.7	180.9±2.9	.206
Weight (kg)	76.9±3.6	74.8±2.6	.294
Body Fat (%)	9.4±2.2	13.2±0.7	.361
BMI (kg/m^2)	24.0±1.0	22.9±0.9	.902

EG: elite rower group, RG: rower group, BMI: body mass index

2. 연구내용 및 절차

본 연구의 대상자들은 실제 시합 상황에서의 개인별 최고 기록 및 대표팀 선발 당시의 기록(싱글)을 토대로 구분되었으며, 측정은 S시에 위치한 스포츠과학센터에서 이루어졌다. 무산소 능력은 윈게이트 검사를 통해 측정되었고, 유산소 능력은 운동부하검사(graded exercise test; GXT)를 통해 이루어졌다. 본 연구의 자료처리는 통계프로그램인 IBM SPSS 25.0(IBM, USA)을 이용하여 각 집단별 기술통계치(M±SD)를 산출하였다.

3. 측정항목 및 방법

1) 신체조성 측정

본 연구대상의 신체조성의 측정은 체성분 분석기인 Inbody 770(Bio Space, Korea)을 이용하여 측정되었으며, 측정항목은 신장, 체중, 체지방률 및 BMI (body mass index)로 구성되었다. 측정시 외부자극에 의한 변화를 최소화하기 위해 전문체력 측정 전에 실시하였다.

2) 무산소성 파워 검사

무산소성 파워검사는 사이클 에르고미터(Monark 894E, Sweden)를 이용한 Monark 시스템의 윈게이트 측정방법을 사용하였다. 측정 전 2~3분간 준비운동을 실시한 후, 남자의 경우 체중의 7.5%를 무게추로 부하 설정하고 시작 신호와 함께 페달링 후 최고속도에

도달하였을 때 무게추를 떨어뜨리는 방식으로 부하를 주어 30초간 전력으로 페달링하도록 하였다. 측정 후 프로그램에 의해 산출된 수치(peak power, average power, power drop)를 통해 체력수준을 판단하였다.

3) 최대운동부하 검사

최대운동부하검사(GXT) 방법은 KISS 프로토콜을 이용하였으며, 1분간 준비운동을 하고 3분간 휴식을 취한 직후 실시하였다. 최초 트레드밀 경사가 5%로 고정된 상태에서 80m/min의 속도로 시작하여 2분 간격으로 20m/min씩 점증하여 증가하는 프로토콜로 최종 all-out까지 최대운동검사를 실시하였다. 코나 구강을 통한 호흡에 대한 분석은 호흡가스 분석기(Cosmed, Quark CEPT, Italy)를 통해 이루어졌으며, 심박수는 호흡가스 분석기와 연동 가능한 심박수 측정기(Polar system, Finland)를 통해 매 15초 간격으로 측정하였다. 최대운동부하의 판정기준은 최대심박수(220-나이)의 90~95%가 되거나 호흡교환율(RER)이 1.15 이상, 운동자각도(RPE) 17 이상 또는 피험자가 운동 수행을 더 이상 못 할 경우 중 두 가지 이상을 만족한 때로 판단하였다(ACSM, 2000).

4. 자료처리 및 평가방법

본 연구의 자료처리는 통계프로그램인 IBM SPSS 25.0을 이용하여 각 집단별 기술통계치(M±SD)를 산출하였다. 이후 정규성 검증을 실시하여 정규분포를 만족한 경우 집단간 차이를 검증하기 위해 독립변인 t 검증(independent t-test)을 실시하였으며, 정규분포를 만족하지 못한 경우 mann whitney U test를 통한 비모수 검증을 통해 집단간 차이를 비교하였다. 또한 경기력과 체력요인 간의 상호관련성을 알아보기 위해 pearson's correlation을 실시하였다. 모든 통계학적 유의 수준은 p<.05로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 경기력 비교

집단 간 경기력 차이를 알아보기 위해 2,000m 기록에 대한 independent t-test를 실시한 결과는 <표 2>와 같다.

표 2. 집단 간 2,000m 기록 비교

기록	집단	M±SD	shapiro-Wilk	t	p
2,000m (sec)	EG	438.3±4.2	.353	-4.428	.002**
	RG	462.2±11.3			

EG: elite rower group, RG: rower group, **p<.01

분석결과, EG가 438.3±4.2초, RG가 462.2±11.3초로 RG에 비해 EG가 유의하게 낮은 것으로 나타났다(p=.002).

2. 신체조성 비교

집단 간 신체조성 차이를 알아보기 위해 independent t-test를 실시한 결과는 <표 3>과 같다.

1) 신장(height) 비교

분석결과, EG가 179.2±3.7cm, RG가 180.9±2.9cm으로 나타나 집단간 유의한 차이를 보이지 않았다(p=.445).

2) 체중(weight) 비교

분석결과, EG가 76.9±3.6kg, RG가 74.8±2.6kg으로 나타나 집단간 유의한 차이를 보이지 않았다(p=.307).

표 3. 집단 간 신체조성 비교

항목	집단	M±SD	shapiro-Wilk	t	p
Height (cm)	EG	179.2±3.7	.206	-.804	.445
	RG	180.9±2.9			
Weight (kg)	EG	76.9±3.6	.294	1.091	.307
	RG	74.8±2.6			
Body Fat (%)	EG	9.4±2.2	.361	-3.745	.006**
	RG	13.2±0.7			
BMI (kg/m^2)	EG	24.0±1.0	.902	1.840	.103
	RG	22.9±0.9			

EG: elite rower group, RG: rower group, BMI: body mass index, **p<.01

3) 체지방률(body fat) 비교

분석결과, EG가 9.4±2.2%, RG가 13.2±0.7%로 나타나 EG가 RG에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다(p=.006).

4) 체질량지수(BMI) 비교

분석결과, EG가 24.0±1.0kg/m^2, RG가 22.9±0.9kg/m^2으로 나타나 집단간 유의한 차이를 보이지 않았다(p=.103).

2. 무산소 체력 비교

집단 간 무산소성 체력 차이를 알아보기 위해 independent t-test를 실시한 결과는 <표 4>와 같다.

1) 최대 파워(peak power) 비교

분석결과, 절대값(w)의 경우 EG가 729.8±80.3w, RG가 736.8±88.6w로 나타났으며, 상대값(w/kg)의 경우 EG가 9.5±1.2w/kg, RG가 9.8±1.0w/kg으로 나타났다. 절대값(w)과 상대값(w/kg) 모두 집단간 유의한 차이를 보이지 않았다(p=.898, p=.631).

2) 평균 파워(average power) 비교

분석결과, 절대값(w)의 경우 EG가 593.1±52.7w, RG가 549.7±50.1w

로 나타났으며, 상대값(w/kg)의 경우 EG가 7.7±0.7w/kg, RG가 7.3±0.5w/kg으로 나타났다. 절대값(w)과 상대값(w/kg) 모두 집단간 유의한 차이를 보이지 않았다(p=.218, p=.345).

3) 피로지수(power drop) 비교

분석결과, EG가 42.9±8.0%, RG가 56.8±8.8%로 나타나 EG가 RG에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다(p=.031).

표 4. 집단 간 무산소성 파워 비교

항목	집단	M±SD	shapiro-Wilk	t	p
Peak Power (w)	EG	729.8±80.3	.966	-.133	.898
	RG	736.8±88.6			
Peak Power (w/kg)	EG	9.5±1.2	.729	-.500	.631
	RG	9.8±1.0			
Average Power (w)	EG	593.1±52.7	.185	1.336	.218
	RG	549.7±50.1			
Average Power (w/kg)	EG	7.7±0.7	.489	1.003	.345
	RG	7.3±0.5			
Power Drop (%)	EG	42.9±8.0	.671	-2.608	.031*
	RG	56.8±8.8			

EG: elite rower group, RG: rower group, w: watt, *p<.05

3. 유산소 체력 비교

집단 간 유산소성 체력의 차이를 알아보기 위해 최대산소섭취량은 independent t-test 및 무산소성 역치는 mann whitney U test를 실시한 결과는 <표 5> 및 <표 6>과 같다.

표 5. 집단 간 최대산소섭취량 비교

항목	집단	M±SD	shapiro-Wilk	t	p
VO_2max (ml/kg/min)	EG	68.7±5.7	.077	5.563	.001**
	RG	53.3±2.3			

EG: elite rower group, RG: rower group, **p<.01

1) 최대산소섭취량(VO_2max) 비교

분석결과, EG가 68.7±5.7ml/kg/min, RG가 53.3±2.3ml/kg /min으로 나타나 EG가 RG에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다(p=.001).

표 6. 집단 간 무산소성 역치 비교

항목	집단	M±SD	shapiro-Wilk	Z	p
AT (ml/kg/min)	EG	57.5±6.8	.044*	-2.611	.009**
	RG	42.9±2.2			

EG: elite rower group, RG: rower group, AT: anaerobiv threshold, **p<.01, *p<.05

2) 무산소성 역치(AT) 비교

분석결과, EG가 57.5±6.8ml/kg/min, RG가 42.9±2.2ml/kg /min으로 나타나 EG가 RG에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다(p=.009).

4. 경기력과 체력요인별 상관관계 분석

2,000m 기록을 통한 경기력과 각 체력요인별 상호관련성을 알아보기 위해 pearson's correlation을 실시한 결과는 다음과 같다.

1) 신체조성과 상관관계 비교

경기력과 신체조성의 상관관계를 알아보기 위해 pearson's correlation을 실시한 결과는 <표 7>과 같다.

표 7. 경기력과 신체조성의 상관관계 분석

항목	Race Time (sec)	
Height (cm)	Correlation(r)	-.133
	Sig.(p)	.715
Weight (kg)	Correlation(r)	-.398
	Sig.(p)	.255
Body Fat (%)	Correlation(r)	.753
	Sig.(p)	.012*
BMI (kg/m^2)	Correlation(r)	-.257
	Sig.(p)	.474

BMI: body mass index, Sig: signaficant, *p<.05

분석결과, 체지방(body fat)의 경우 상관계수(r)가 .753으로 정적 상관을 보이는 것으로 나타났다(p=.012).

2) 무산소 체력과 상관관계 비교

경기력과 무산소 체력 간의 상관관계를 알아보기 위해 pearson's correlation을 실시한 결과는 <표 8>과 같다.

표 8. 경기력과 무산소 체력의 상관관계 분석

항목	Race Time (sec)	
Peak Power (w)	Correlation(r)	.157
	Sig.(p)	.665
Peak Power (w/kg)	Correlation(r)	.306
	Sig.(p)	.389
Average power (w)	Correlation(r)	-.327
	Sig.(p)	.357
Average power (w/kg)	Correlation(r)	-.185
	Sig.(p)	608
Power Drop (%)	Correlation(r)	.590
	Sig.(p)	.073

w: watt, Sig: signaficant

분석결과, 경기력과 무산소 체력 간에 유의미한 상관관계가 나타나지 않았다(p<.05).

3) 유산소 체력과 상관관계 비교

경기력과 유산소 체력 간의 상관관계를 알아보기 위해 pearson's correlation을 실시한 결과는 <표 9>와 같다.

표 9. 경기력과 무산소 체력의 상관관계 분석

항목		Race Time (sec)
VO_2max (ml/kg/min)	Correlation(r)	-.793
	Sig.(p)	.006**
AT (ml/kg/min)	Correlation(r)	-.734
	Sig.(p)	.016*

AT: anaerobic threshold, Sig: signaficant, *p<.05, **p<.01

분석결과, 최대산소섭취량(VO_2max)의 경우 상관계수(r)가 -.793으로 부적 상관을 보였으며(p=.006), 무산소성 역치(AT)의 경우 상관계수(r)가 -.734로 부적 상관을 보이는 것으로 나타났다(p=.016).

Ⅳ. 논의

본 연구는 경량급 조정선수들을 대상으로 경기력에 기초하여 크게 두 개의 집단(엘리트 조정 집단; elite rower group; EG, 일반 조정 집단; rower group; RG)으로 구분하여 조정 경기력과 관련한 무산소성 체력과 유산소성 체력 요인의 차이를 비교하기 위해 실시되었다. 분석결과, 신체조성의 경우 체지방에서 EG가 RG에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났으며 이는 경기력과 정적 상관을 보이고 있다. 무산소성 체력의 경우 피로지수(power drop)에서 EG가 RG에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 유산소성 체력의 경우 최대산소섭취량과 무산소성 역치 모두에서 EG가 RG에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났으며 두 체력요인 모두 경기력과 부적 상관을 보이는 것으로 나타났다. 이상의 결과, 엘리트 조정 집단이 체지방률, 무산소 파워와 관련한 피로지수 및 유산소 체력요인에서 일반 조정 집단에 비해 우수한 것으로 확인되었다.

일반적으로 운동선수들은 각각의 종목에서 요구되는 체력에 따라 트레이닝, 영양섭취 등을 통해 신체조성을 관리하게 된다. 특히 제지방으로 구분되는 근육량은 근력, 근파워, 근지구력 등이 중시되는 종목에서는 경기력과도 관련이 있을 만큼 중요한 요인이 되며(Bytomski, 2017), 이와 함께 신체를 구성하는 체지방률은 지구성 종목 등에 있어서 경기력에 영향을 미치는 하나의 중요한 척도로 여겨진다. 조정 역시 약 6-8분 정도의 경기 시간을 가지는 지구성 파워 종목으로 선수들의 신체조성과 경기력이 관련이 높은 것으로 알려져 있다(Durkalec-Michalski et al., 2019). 특히 경량급은 특정 체중 이하(남 72.5kg, 여 57kg)로 조절이 필요한 체급 선수로써 체지방의 증가는 상대적으로 필요한 근육량의 감소와 관련이 높다고 할 수 있다. 이와 관련하여 Slater 등이 경량급 조정선수들을 대상으로 경기력과 관련한 체성분의 변화에 대해 연구한 결과(Slater et al., 2005a), 높은 근질량과 함께 낮은 체지방이 높은 경기력과 관련이 있는 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 상대적으로 경기력이 뛰어난 EG가 9.36%로 13.2%를 나타낸 RG에 비해 유의하게 낮은 체지방률을 보이고 있으며(p=.006), 개별 기록과의 상관관계를 분석한 결과 역시 .753으로 정적 상관을 보이는 것으로 나타나 Slater 등의 연구(2005a) 결과와 마찬가지로 경량급 조정선수들에게 있어 체지방률이 경기력과 관련이 높음을 보이고 있다.

조정은 유산소성 체력을 바탕으로 스타트(0-500m) 및 라스트 스프린트(1,700-2,000m) 같은 특정 구간에선 최대의 무산소성 파워가 요구되는 복합적인 종목이다(Peltonen & Rusko, 1993). 과거와는 다르게 현재에는 특히 경기력을 결정짓는 요소로 근육과 관련한 무산소성 체력요인에 대한 관심이 높아지고 있다(Riechman et al., 2002). 이와 관련하여 사이클 에르고미터를 활용한 윈게이트 검사는 예로부터 무산소성 파워 능력을 평가하는 표준화된 지표로 이용되고 있으며(Bar-Or, 1987), 본 연구에서도 경량급 조정선수들의 무산소성 체력에 대한 평가를 위해 실시한 결과, peak power 및 average power에서는 집단간 유의한 차이를 보이지 않아 경량급 조정선수들의 파워발현이 평준화된 모습을 보여주었다. 하지만 power drop에서 EG가 42.9%로 56.8%를 기록한 RG에 비해 유의하게 낮은 결과를 나타내었다(p=.031). Power drop은 30초 윈게이트 테스트에 대한 초기 5초 동안의 파워와 라스트 5초 동안의 파워를 비교한 지표로 이는 파워 유지능력을 의미한다. EG가 power drop에서 우수한 것으로 나타난 만큼 파워를 발현하여 지속적으로 유지하는 능력이 RG에 비해 우수한 것을 의미하며 이는 조정에서 스타트 구간 및 스프린트 구간에서 좀 더 높은 수준에서 파워를 유지할 수 있음을 보여주는 것으로 생각된다. 뿐만 아니라 상관관계 분석결과 상관계수가 .722로 체지방과 정적 상관을 보이는 것으로 나타난 만큼 신체조성과도 관련을 가지는 요인으로 보여진다. 다만 사이클 에르고미터를 활용한 윈게이트 검사는 조정 종목과는 동작 수행 등에서 상이한 부분이 있는만큼 추후 rowing ergometer 장비를 통한 계측 후 관련성을 통한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

스타트 구간과 라스트 스프린트 구간에서 요구되는 무산소성 체력 요인이 경기력을 결정짓는 중요한 요인 중 하나로 대두되고 있지만(Peltonen & Rusko, 1993; Riechman et al., 2002), 그럼에도 총 경기시간이 6-8분 정도로 상대적으로 긴 시간동안에 최대의 운동수행을 요구받는 종목인만큼 유산소 체력 역시 경기력에 미치는 영향이 매우 큰 요인으로 알려져 왔다(Hagerman, 1984). 과거부터 많은 연구들에서도 조정은 유산소와 무산소 대사의 비율이 7 대 3으로 유산소 체력에 대한 중요성을 강조하고 있어 이를 뒷받침하고 있다(Hagerman, 1984). 본 연구에서도 경량급 조정선수들을 대상으로 운동부하검사를 통한 유산소성 체력요인에 대한 차이를 비교한 결과, 경기력이 우수한 EG 집단이 VO_2max 68.7ml/kg/min, AT가 57.5ml/kg/min으로 RG 집단의 VO_2max 53.3ml/kg/min과 AT

42.9ml/kg/min 보다 유의하게 높은 것으로 나타났다(p=.001, p=.009). 또한 경기기록을 통한 경기력과의 상관관계 분석결과, VO_2max -.793, AT -.734로 부적 상관을 보이고 있어 VO_2max와 AT가 경기력과 관련이 높은 것으로 나타났다(p=.006, p=.016). 이 같은 결과는 경량급 조정선수의 경우 경기력과 관련하여 무산소 체력 요인 보다 유산소 체력 요인이 상대적으로 더 관련이 높음을 보여주는 것으로 여겨진다.

Ⅴ. 결론 및 제언

종합해 볼 때, 경량급 조정선수들의 경우 무산소 체력보다는 유산소 체력이 보다 경기력과 밀접한 관련이 있는 것으로 보이며, 이는 향후 경량급 조정선수들을 대상으로 한 트레이닝시 유산소 체력 향상에 대한 중요성을 뒷받침할 수 있는 근거가 될 수 있을 것으로 보인다. 다만 조정이라는 종목의 특성과는 상이한 동작 수행으로 이루어진 측정결과인 만큼 추후 rowing ergometer 등을 활용한 종목 유사적인 측정방법을 통한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

박철호(2003). 조정 경기시 상대산소섭취량 및 혈중 젖산 농도변화에 관한 연구. **한국스포츠리서치**, **14**(5), 91-102.

이광국, 장경태, 변원태(2008). 복근 및 배근 운동이 조정선수들의 체간 근력과 경기력에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, **34**(2), 871-8.

황우석, 김현태(2019). 조정선수의 부위별 웨이트 트레이닝이 로잉 에르고미터 2,000m 수행능력에 미치는 영향. **한국웰니스학회지**, **14**(4), 371-9.

American College of Sports Medicine. (2000). *ACSM's Guidlines for exercise testing and prescription,* Six Edition, Lippincott Williams & Wilkins, 117.

Bar-Or, O. (1987). The wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability, and validity. *Sports Med*, *4*(6), 381-94.

Burge, C.M., Carey, M.F., & Payne, W.R. (1993). Rowing performance, fluid balance, and metabolic function following dehydration and rehydration. *Med Sci Sports Exerc*, *25*(12), 1358-64.

Bytomski, J.R. (2017). Fueling for performance. *Sports Health*, *10*(1), 47-53.

Durkalec-Michalski, K., Nowaczyk, P.M., Podgórski, T., Kusy, K., Osiński, W., & Jeszka, J. (2019). Relationship between body composition and the level of aerobic and anaerobic capacity in highly trained male rowers. *J Sports med Phys Fitness*, *59*(9), 1526-35.

Ebben, W.P., kindler, A.G., Chirdon, K.A., Jenkins, N.C., Polichnowski, A.J., & Ng, A.V. (2004). The effect of high-load vs. high-repetition training on endurance performance. *J Strength Cond Res*, *18*(3), 513-7.

Fleming, N., Donne, B., & Mahony, N. (2014). A comparison of electromyography and stroke kinematics during ergometer and on-water rowing. *J Sports Sci*, *32*(12), 1127-38.

Fogelholm, M. (1994). Effects of bodyweight reduction on sports performance. *Sports Med*, *18*(4), 249-67.

Gee, T., Olsen, P., Berger, N., Golby, J., & Thompson, K. (2011). Strength and conditioning practives in rowing. *J Strength Cond Res*, *25*, 668-82.

Hagermann, F.C. (1984). Applied physiology of rowing. *Sports Med*, *1*(4), 303-26.

Lawton, T.W., Cronin, J.B., & McGuigan, M.R. (2011). Strength testing and training of rowers: a review. *Sports Med*, *41*(5), 413-32.

Peltonen, J., & Rusko, H. (1993). Interrelations between power, force production and energy metabolism in maximal leg work using a modified rowing ergometer. *J Sports Sci*, *11*(3), 233-40.

Riechman, S.E., Zoeller, R.F., Balasekaran, G.m Goss, F.L., & Robertson, R.J. (2002). Prediction of 2,000m indoor rowing performance using a 30s sprint and maximan oxygen uptake. *J Sports Sci*, *20*(9), 681-7.

Secher, N.H. (1993). Physiological and biomechanical aspects of rowing. Implications for training. *Sports Med*, *15*(1), 24-42.

Slater, G.J., Rice, A.J., Mujika, I., Hahn, A.G., Sharpe, K., & Jenkins, D.G. (2005a). Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success. *Br J Sports Med*, *39*(10), 736-41.

Slater, G.J., Rice, A.J., Sharpe, K., Mujika, I., Jenkins, D.G., & Hahn, A.G. (2005b). Body mass management of Australian lightweight rowers prior to and during competition. *Med Sci Sports Exerc*, *37*(5), 860-6.

논문투고일 : 23.06.26 논문심사일 : 23.07.14 심사완료일 : 23.07.24