

제주산마를 이용한 건강·재활치료 수단으로서 승마활동의 효과검증

류재창* 제주대학교

Verification on Effectiveness of Horse-Riding as a Mean of Health & Rehabilitation Therapy by Jeju-Native Horse

Ryew, Che Cheong *Jeju National University*

ABSTRACT

The aim of the study was to compare and testify the effect of aerobic exercise capacity and energy expenditure of horse rider(n=9) as a mean of health-promotion & rehabilitation by incremental exercise test on the treadmill in between pre(0wk) and post(12wk) by Jeju-native horse riding. The variables analyzed consist of the onset time of AT, all-out time, heart rate(HR), oxygen consumption($\dot{V}O_2$), Ventilation, $VE/\dot{V}O_2$, and energy expenditure. The results from the above were as follows. HR showed significant difference in between two test when considering more decrease(3.9 beats · min⁻¹) in post than in pre test(P<.05). Onset of anaerobic threshold(AT) showed more delayed each 7.89 ml · min⁻¹ · kg⁻¹ and ventilation/All-out time also showed more delayed 24 sec) in post than that in pre test(P<.001). Oxygen consumption showed more increased each 7.89 ml · min⁻¹ · kg⁻¹ and Oxygen consumption also showed more increased .84% in post than that in pre test(P<.05). All-out showed more delayed increased each 24 sec in post than that in pre test(P<.05). Energy expenditure showed more increase at each 39.45 KJ · min⁻¹ in post than that in pre test(P<.001). Considering the above results, it is possible to utilize as means of health-promotion & rehabilitation program by Jeju-native horse riding.

논문정보

논문투고 : 2011. 7. 20.
논문수정 : 2011. 8. 7.
게재확정 : 2011. 8. 19.

Key words :
horse-riding,
health&rehabilitation
therapy,
jeju-native horse

* E-mail : ryew@jejunu.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 필요성

인간의 이동운동(human locomotion)은 크게 중력의 직접적인 영향을 받게 되는 양발(bipedal)에 의한 것(보행, 달리기, 조깅 등)과 간접적인 영향을 받게 되는 기타 이동수단(자전거, 승마, 각종 차량, 요트 등)에 의한 것으로 구분할 수 있다. 중력의 직접적 영향을 받는 보행이나 달리기 등에 의한 이동운동은 잘못된 지지기(supporting phase)나 공중기(air phase)로 인해 효율성, 대칭성, 속도 및 하중의 변화에 따른 자세의 불균형 등의 다양한 부작용을 유발할 수 있다.

양발에 의한 이동운동은 상호 신체분절의 관절간의 운동범위내에서 하지분절의 교차운동으로 특징을 가지는 반면(Winter, 1990), 간접적인 영향을 받는 승마에 의한 이동운동은 기승자와 말사이 상호간에 협응과 대화를 나누면서 원하는 방향으로 움직이는 이동운동으로 특징을 가진다.

승마는 말과 인간의 두 개체로 이루어지는 이동운동으로 말의 동체의 이동운동에 대한 영향은 바로 기승자에게 운동량이 전달되며, 이 때 기승자는 조화롭고 리드미컬한 양식으로 말의 움직임에 적응해야 하고, 각각 다른 보행의 패턴에 적용할 능력이 필요하다. 전통적인 평보(walking)이나 속보(trot)에 적절한 기본 기승자세는 첫째 기승자의 귀어깨-고관절-발뒤굽이(ear-shoulder-hip-heel)와 둘째 기승자의 엘보-손-비트에서 고삐(elbow-hand-rein to the bit)를 연결하는 가상 직선라인을 이루어야 한다(podlhajsky, 1994). 승마의 기승수준과 운동량은 이 가상직선의 유지 가부에 따라서 좌우되며, 얼마나 이 가상직선이 보행동안 대칭을 이루는

냐에 영향을 받을 수 있다(Lovett, Hodson-Tole 와 Nankervis, 2005).

지금까지 승마(경주마)의 기승자 및 말의 연구에 대한 선행연구로서 기승자의 체중의 영향과 관련한 연구(Sloet van Oosterbaan, Barneveld, & Schamhardt, 1995; Clayton, Lanovaz, Schamhardt, & van Wessum, 1999), 승마가 기승자의 각운동과 각운동량의 비교분석(Power & Harrison, 2004) 및 생리적 욕구수준 (Westerling, 1983) 등에 관한 연구결과를 보고하였다. 특히 Westerling(1983)는 승마 구보시 심박수와 산소섭취량은 평보의 평균 $108 \pm 13 \text{beats} \cdot \text{min}^{-1}$ 과 평균 $9.4 \pm 1.4 \text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 에 비해 평균 $172 \pm 18 \text{beats} \cdot \text{min}^{-1}$ 과 평균 $30.6 \pm 3.3 \text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 로 속도에 따른 운동량과 에너지 대사율에서 큰 차이를 보였고, 평균 속도는 평보의 $1.84 \pm 0.1 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, 속보의 $3.78 \pm 0.13 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 로 정의하였다(Lovett et al., 2005).

승마의 유산소성 운동능력과 에너지대사에 관한 효과와 관련한 선행연구(Westerling, 1983; Trowbridge, Cotterill과 Crofts, 1995; Bojer, Lotzerich, 와 Trunz, 1998; Devienne와 Guezennec, 2000)에서 기승자의 생리학적 현상을 기술하는 폭넓은 연구가 필요한 시점에 있다고 강조하였다. Westerling(1983)에 의하면 산소섭취량은 말의 혈통과 보행의 양상에 따라 다양했으며, 기승자의 최대운동능력의 40%에서 80%까지 차이를 보였다고 보고하였다. 특히 Trowbridge 등(1995)은 심박수에 의한 간접적 에너지 측정으로 전문기승자가 승마를 할 때 최대심박수와 유산소운동능력의 지표가 될 수 있음을 시사하였고, Devienne와 Guezennec(2000)는 승마활동이 에너지 소비에서 유의한 수단이 될 수 있음을 보고하였다. 즉 평보와 속보에서 평균 최대산소섭취량의 75%, 구보시 60%까지 증가시킬 수 있는 것으로 보고하였고, Alfredson, Headberg, Bergström, Nordström 와

Lorentzon (1998)에 의하면 여성기승자에서 대퇴사두근과 햄스트링 근육군에서 비승마자와 비교할 때 유의한 수준으로 차이를 보인바, 승마활동이 축구 선수들의 산소섭취량과 대등한 수준을 보였다고 보고하였다.

서정하(1977)는 숙련된 승마기수의 체력수준은 악력, 배근력, 순발력, 근지구력, 유연성 등 건강관련 체력이 일반인보다 높으며, 최대산소섭취량은 축구선수와 대등한 수준의 유산소성 운동으로 대퇴부와 요부 근력을 향상시켜 자세교정효과에 긍정적인 운동으로 보고하였다.

이러한 선행연구의 경우 제주산마보다 체고, 체형 및 체중에서 큰 차이를 보이는 더러브렛을 활용한 연구로서 제주산마(체고 125cm-133cm)의 연구결과를 토대로 혈통간 승마활동의 효과에서 비교할 수 있는 생리학적 자료들이 필요한 시점에 있다.

본 연구에서는 제주의 특성산물인 제주산마를 활용한 승마활동이 에너지 대사능력 향상, 유산소성 운동능력의 증진 효과를 정량적으로 규명하여 다른 마종간의 비교연구를 위한 정량적 자료제시, 제주산마를 이용한 승마활성화를 통하여 마필산업 증대와 건강관련 체험관광레저상품개발 및 생활체육 종목으로서 정착시킬 수 있는 기초자료를 제시하는

것이 필요하다.

II. 연구방법

1. 기승자

연구에 참여하는 기승자들은 총 9명으로서 승마 활동을 처음 시작하는 여성 초보기승자를 대상으로 하였으며, 승마활동프로그램에 자발적으로 참여하였다. 기승자들의 특성은 <표 1>과 같다.

2. 승마운동 프로그램과 실험설계

승마운동 시작은 2010년 1월부터 시작하여 총 12주 동안 실시하였고, 승마 속도는 평보와 속보만을 실시하여, 사전과 사후 12주에 설정한 연구변인을 위한 실험 및 측정을 실시하였다. 승마활동은 매주 3회씩을 실시하며, 1회에 평보와 속보를 혼합하여 약 2시간을 실시하였다. 12주간 승마운동 프로그램과 실험절차는 <표 2> 및 <그림 1>과 같다.

연구 변인으로 승마활동 프로그램에 따른 승마 지속기간(duration)에 따른 유산소성 운동능력변인

표 1. 기승자 신체적특성

기승자	신장(cm)	체중(kg)	연령(yr.)	성별(sex)	수준(level)
1	158	51	21	여	초급
2	168	63	21	여	초급
3	158	59	36	여	초급
4	164	72	37	여	초급
5	159	54	28	여	초급
6	163	57	34	여	초급
7	165	69	22	여	초급
8	159	75	21	여	초급
9	161	47	39	여	초급
M±SD	161.66±3.53	60.77±9.67	28.77±7.74		

표 2 승마운동 프로그램

순서	내용
준비운동(10분)	스트레칭
승마기승자(n=9)	기간
	기승속도
	시간/빈도
	1~12주
	평보·속보
	2시간/3회/1주
정리운동(10분)	스트레칭

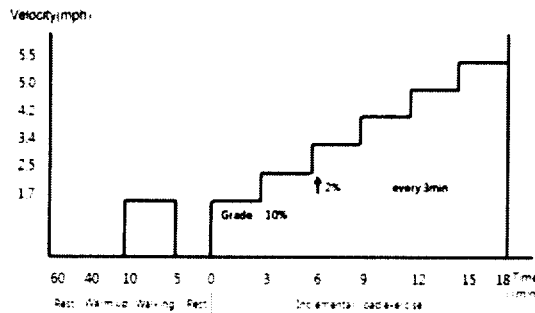


그림 1. Bruce Protocol

은 최소(안정시) 및 최대(운동시) 심박수(HR), 최소(안정시) 및 최대(운동시) 산소섭취량(oxygen consumption), 최소(안정시) 및 최대(운동시) 환기량(ventilation), AT(onset time of anaerobic threshold), 탈진시간(All-out), 및 에너지 대사량(energy expenditure)으로 구성하였다.

3. 실험방법

실험 내용은 크게 사전과 사후(12주)에 유산소성 운동능력과 에너지대사율을 분석하기 위해 다음과 같은 실험방법과 절차에 따라 실시하였다.

가) 점증적 운동부하 검사(유산소성 운동능력 분석)

승마활동 프로그램 적용 사전 1회와 적용 12주 후에 1회 승마활동효과를 측정하였다. 실험은 점증적인 부하방식으로 Treadmill을 이용하여 심박수(HR, beats · min⁻¹), 체중당최대산소섭취량(maximal oxygen uptake; ml · min⁻¹ · kg⁻¹), 최대환기량(maximal ventilation; l · min⁻¹), 무산소성 역치개시점(onset of anaerobic threshold; AT, sec), 탈진시간(All-out time, sec) 및 에너지대사량(energy expenditure, KJ · min⁻¹)을 측정하였다. 실험절차는 실험 전에 30분 이상 안정을 취하게 한 다음 Bruce Protocol을 사용하여 대상자가 의지적으로 더 이상 운동을 계속할 수 없는 탈진(all-out)때까지 실시하였다. 안정시 심박수는 실험 1시간 전에 편안한 마음으로 분당심박수를 측정하였고, 본 실험에서 사용한 호흡가스대사 분석 장치는 MetaLyzer3B system를 이용하여 분석하였다.

(1) 운동부하절차

연구대상자는 실험 50분전에 실험실에 도착하여 약 30분 동안 안정을 취하게 하였고, 실험자로부터 Treadmill에 올라서는 법, 자각적 운동 강도 판단 법, 탈진 시 중지요령 등 실험상 유의해야 할 사항에 대하여 교육을 받았다. 안전교육 후 1.7mph의 트레드밀 속도로 5분간 걷기를 실시하였고, 3~5분간 Treadmill 위의 의자에 앉아 대기한 후에 운동부하 조건에 따라 실험자의 지시에 따랐다.

점증적 운동부하 방법은 <그림 1>에서 보는 바와 같이, Bruce 등(1973)의 protocol로서 Treadmill 속도 1.7mph로 경사 10%에서 운동을 한 후, 그 다음 3분마다 경사를 2% 올리면서 속도는 2.5, 3.4, 4.2, 5.0, 5.5mph로 점진적으로 증가시키는 방법을 적용하였다. 점증적 운동부하 검사과정에서 연구대상자가 운동강도를 주관적으로 판단하도록 하였으며, 호흡곤란, 안면홍조, 불규칙한 발걸음, 얼굴 썩

그림의 정도 등을 조심스럽게 관찰하였다. 실험자는 연구대상자의 운동강도에 대해 언어적 강화로 최대운동을 유도하여 의지적으로 더 이상 운동을 지속할 수 없는 탈진상태에 도달하였다고 생각되면 손을 들게 하여 트레드밀의 가동을 중지시켰다. 운동 종료 후 대상자는 의자에 앉아 편안한 상태에서 휴식(recovery)을 취하도록 하였다.

4. 자료처리

사전과 사후에 걸쳐 승마활동의 효과를 분석하기 위해 유산소성운동능력(aerobic power)과 에너지대사율 변인을 측정된 후 모든 변인에 대해 측정 결과를 각각 평균±표준편차(M±SD)를 산출하고, 반복측정에 의한 종속 t-test를 실시하였다. 자료처리는 SPSS Ver.12.0 프로그램 패키지와 마이크로 소프트웨어 엑셀(2007)을 이용하였다.

III. 연구결과 및 논의

본 연구는 제주산마를 이용한 승마활동프로그램 적용전·후간 유산소성 운동능력과 에너지대사의 변화를 규명하여 승마활동이 건강증진 및 재활효과에 미치는 영향과 승마활동의 활성화를 위한 기초 자료를 제시하는 데 있다. 실험결과 도출된 분석변인은 크게 유산소성 운동능력 변인의 무산소성 역치수준, 탈진시간, 심박수, 환기량, 환기량/산소섭취량(%), 체중당 산소섭취량 및 에너지 대사율로 구성하였다.

1. 무산소성 역치수준(AT) 개시와 탈진시간 (all-out)

승마활동 프로그램 적용전과 후에 기승자들의 역치수준개시점과 탈진시간의 분석결과는 <표 3>와 같다. 분석은 기승자 9명의 원자료를 평균하여 나온 값을 가지고 사전과 사후 변화량을 비교하였다. 무산소성 역치수준의 개시점(onset of anaerobic threshold, AT)은 사전에 평균 388.8±137.51 sec 및 사후 평균 531.1±106.82 sec로서 사전과 사후간 차

표 3. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 역치수준과 탈진시간

기승자	시간(sec)							
	무산소역치수준개시(AT)		탈진(All-out)		AT t-값		All-out P	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
1	560	580	765	855				
2	240	700	645	645				
3	400	580	705	735				
4	240	420	645	675				
5	300	380	645	615	.292	.907	0.446	0.001***
6	340	400	615	675				
7	580	580	705	705				
8	300	560	615	615				
9	540	580	705	735				
M±SD	388.8±137.51	531.1±106.82	671.6±50.74	695.0±75.00				

***p<.001

무산소역치수준및 탈진

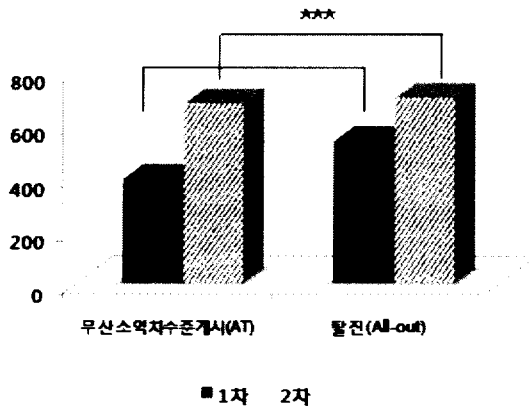


그림 2 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 역치수준과 탈진시간

이는 142.2 sec 더 지연되어 나타났다. 이 결과는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 승마활동프로그램 적용으로 인해 무산소성 역치수준 개시점이 상당한 수준으로 지연되었다. 탈진(all-out)시간의 경우 사전에 평균 671.6±50.74 sec 및 사후 평균

695.0±75.00 sec로서 사전과 사후 간 차이는 24 sec 더 지연되어 나타났다. 이 결과는 통계적으로 유의한 차이를 보인다(P<.001), 승마활동프로그램 적용으로 인해 탈진시간에서 지연되어 나타난 바, 승마활동프로그램 활동의 결과 무산소성 역치수준 개시점과 탈진시간의 지연으로 볼 때 승마활동이 유산소성 운동능력향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다.

2. 심박수(HR)(beats·min⁻¹)

승마활동 프로그램 적용전과 후에 기승자들의 심박수에 대한 최소치(안정시)와 최대치(운동부하시)의 분석결과는 <표 4>와 같다. 분석은 기승자 9명의 원자료를 평균하여 나온 값을 가지고 사전과 사후 변화량을 비교하였다. 최소치에서 1차의 평균 89.4±13.48 beats·min⁻¹과 2차의 평균 77.0±14.17 beats·min⁻¹로서 최소치의 차이는 12.4 beats·min⁻¹ 만큼 승마프로그램활동 후에 더 감소한 것으로 나타났다. 즉 최소값에서 통계적으로 유의한 차이

표 4. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후의 심박수

기승자	심박수(HR)(beats·min ⁻¹)							
	최소(안정시)		최대(운동시)		최소 t-값		최대 P	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
1	79	57	177	177				
2	95	84	183	180				
3	61	60	193	176				
4	102	75	180	176				
5	90	97	174	168	2.745	1.568	0.025*	0.156
6	98	87	165	169				
7	100	64	184	177				
8	99	91	183	173				
9	81	78	156	164				
M±SD	89.4±13.48	77.0±14.17	177.2±11.06	173.3±5.24				

*p<.05

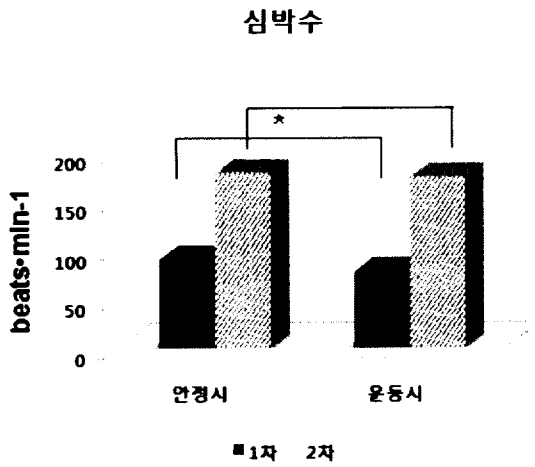


그림 3. 승마활동 프로그램 적용사전과 심박수

를 보이지 않았지만 점점 안정되어가는 경향을 보였다. 최대치의 경우 1차의 평균 177.2±11.06 beats·min⁻¹ 과 2차의 평균 173.3±5.24 beats·min⁻¹ 로서 최대치의 차이는 3.9 beats·min⁻¹ 감소한 것으로 나타난 바 통계적으로 유의한 차이를 보였다 (P<.05). 즉 심박수의 최소치와 최대치는 승마활동 프로그램 적용 후 감소하는 경향을 보였다.

3. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 산소 섭취량

승마활동 프로그램 적용전과 후에 기승자들의 체중당 산소섭취량에 대한 최소치(안정시)와 최대치(운동부하시)의 분석결과는 <표 5>와 같다. 분석은 기승자 9명의 원자료를 평균하여 나온 값을 가지고 사전과 사후 변화량을 비교하였다. 최소치에서 1차의 평균 6.55±1.74 ml·min⁻¹·kg⁻¹ 과 2차의 평균 7.55±0.72 ml·min⁻¹·kg⁻¹ 로서 최소치의 차이는 1 ml·min⁻¹·kg⁻¹ 만큼 승마프로그램활동 후에 더 증가한 것으로 나타났다. 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 승마활동으로 인해 산소섭취능력에서 향상되어갔음을 알 수 있다. 최대치의 경우 1차의 평균 36.55±5.31 ml·min⁻¹·kg⁻¹ 과 2차의 평균 44.44±6.61 ml·min⁻¹·kg⁻¹ 로서 최대치의 차이는 사전에 비해 사후의 경우 7.89 ml·min⁻¹·kg⁻¹ 더 증가한 것으로 나타났다. 최대치의 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보인바 (P<.05), 산소섭취량의 최소치와 최대치는 승마활동

표 5. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 체중당산소섭취량

기승자	체중당산소섭취량(VO ₂ /kg) (ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹)							
	최소(안정시)		최대(운동시)		최소 t-값		최대 P	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
1	8	8	48	61				
2	7	8	37	46				
3	6	7	31	44				
4	9	7	33	42				
5	6	8	39	41	.418	.820	0.264	0.007**
6	7	7	36	40				
7	4	7	37	42				
8	4	7	30	39				
9	8	9	38	45				
M±SD	6.55±1.74	7.55±0.72	36.55±5.31	44.44±6.61				

**p<.01

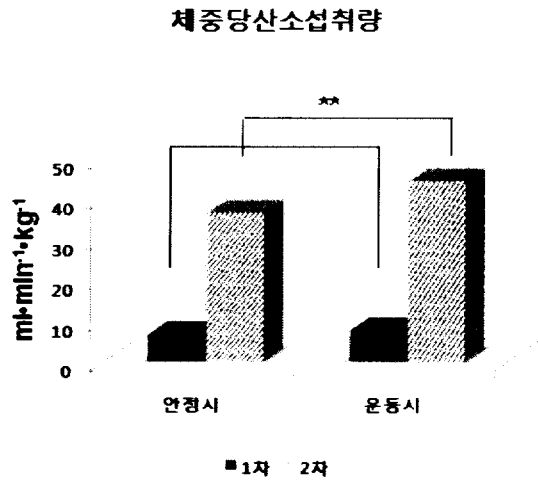


그림 4. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 체중당산소섭취량

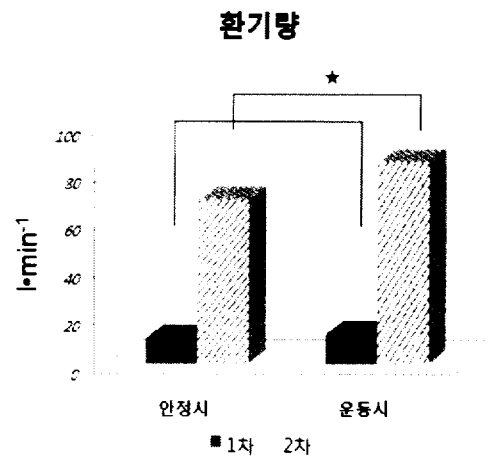


그림 5. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 환기량

프로그램 적용 후 증가하는 경향을 보였다.

4. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 환기량

승마활동 프로그램 적용전과 후에 기승자들의 환

기량에 대한 최소치(안정시)와 최대치(운동부하시)의 분석결과는 <표 6>과 같다. 분석은 기승자 9명의 원 자료를 평균하여 나온 값을 가지고 사전과 사후 변화량을 비교하였다. 최소치에서 1차의 평균 $10.64 \pm 2.41 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ 와 2차의 평균 $12.43 \pm 1.51 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ 로서 최소치의 차이는 $1.79 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ 만큼 승마프로그램

표 6. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 환기량

기승자	환기량(VE)(BIPS)($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)							
	최소(안정시)		최대(운동시)		최소 t-값		최대 P	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
1	10.6	9.9	83.5	94.5				
2	11.5	14.6	67.5	81.9				
3	9.4	11.6	55.8	94				
4	16	11.5	75.4	85.6				
5	8.1	12.9	64.3	76.4	-0.239	0.740	0.536	0.023*
6	10.2	13.8	53.6	65.7				
7	9.7	11.4	63.8	77				
8	8.2	14	91.3	104.6				
9	12.1	12.2	62.2	81.9				
M±SD	10.64±2.41	12.43±1.51	68.6±12.53	84.62±11.64				

*p<.05

램활동 후에 더 증가한 것으로 나타났다. 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 승마활동으로 인해 산소섭취능력여서 향상되어갔음을 알 수 있다. 최대치의 경우 1차의 평균 $68.6 \pm 12.53 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ 과 2차의 평균 $84.62 \pm 11.64 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ 로서 최대치의 차이는 $16.02 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ 더 증가한 것으로 나타났다. 최대치의 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보인다($P < .05$), 환기량의 최소치와 최대치는 승마활동 프로그램 적용 후 증가하는 경향을 보였다.

5. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 환기량/산소섭취량

승마활동 프로그램 적용전과 후에 기승자들의 산소섭취량에 대한 환기량의 최소치(안정시)와 최대치(운동부하시)의 분석결과는 <표 7>과 같다. 분석은 기승자 9명의 원자료를 평균하여 나온 값을 가지고 사전과 사후 변화량을 비교하였다. 최소치에서 1차의 평균 $23.55 \pm 2.68 \%$ 와 2차의 평균 $22.67 \pm$

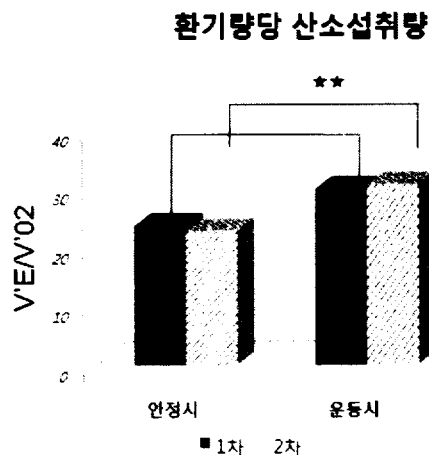


그림 6. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 환기량/산소섭취량

2.15 %로서 최소치의 차이는 .88 %만큼 승마프로그램활동 후에 더 감소한 것으로 나타났다. 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 승마활동으로 인해 산소섭취와 소비량에서 더 높은 유산소성운동능력 향상을 보였다. 최대치의 경우 1차의 평균 $29.73 \pm 4.44 \%$ 과 2차의 평균 $30.57 \pm 3.60 \%$

표 7. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 환기량/산소섭취량

기승자	환기량/산소섭취량($\dot{V}E/\dot{V}O_2$)							
	최소(안정시)		최대(운동시)		최소 t-값		최대 P	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
1	23.1	20.6	32.5	30.5				
2	22	25.8	27.5	27.9				
3	22.5	22.1	28.2	33.7				
4	21.4	20.9	30.2	28.6				
5	20	22.1	28.4	30.4	.158	.807	0.685	0.009**
6	24.2	19.8	25.4	27				
7	28.7	22.8	23.8	26				
8	23.4	25.3	38.4	35.6				
9	26.7	24.7	33.2	35.5				
M±SD	23.55±2.68	22.67±2.15	29.73±4.44	30.57±3.60				

**p<.01

로서 최대치의 차이는 .84 % 더 증가한 것으로 나타났다. 최대치의 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보인다($P<.05$), 섭취한 산소량에 대한 환기량이 더 증가했다는 결과로 볼 때 더 많은 산소 소비량에서 증가한 것으로서 승마활동 프로그램 적용 후 유산소성 운동능력에서 향상되었음을 알 수 있다.

6. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 에너지대사

승마활동 프로그램 적용전과 후에 기승자들의 에너지대사는 최소치(안정시)와 최대치(운동부하시)의 분석결과는 <표 8>과 같다. 분석은 기승자 9명의 원자료를 평균하여 나온 값을 가지고 사전과 사후 변화량을 비교하였다. 최소치에서 1차의 평균 $32.77\pm 8.70 \text{ KJ} \cdot \text{min}^{-1}$ 와 2차의 평균 $37.77\pm 3.63 \text{ KJ} \cdot \text{min}^{-1}$ 로서 최소치의 차이는 $5 \text{ KJ} \cdot \text{min}^{-1}$ 만큼 승마프로그램활동 후에 더 많은 에너지 대사를 보였다. 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않

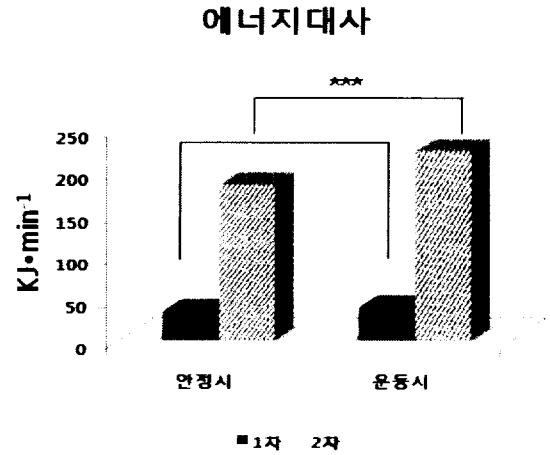


그림 7. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 에너지대사

았지만 승마활동으로 인해 에너지 대사능력이 향상되었음을 알 수 있다. 최대치의 경우 1차의 평균 $182.77\pm 26.58 \text{ KJ} \cdot \text{min}^{-1}$ 과 2차의 평균 $222.22\pm 33.08 \text{ KJ} \cdot \text{min}^{-1}$ 로서 최대치의 차이는 $39.45 \text{ KJ} \cdot \text{min}^{-1}$ 더 많은 에너지 대사율을 보였다. 최대치의 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보인다($P<.001$), 승마활동 프로그램 적용후 에너지 대사율에서 높은

표 8. 승마활동 프로그램 적용사전과 사후 에너지대사

기승자	에너지대사($\text{KJ} \cdot \text{min}^{-1}$)							
	최소(안정시)		최대(운동시)		최소 t-값		최대 P	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
1	40	40	240	305				
2	35	40	185	230				
3	30	35	155	220				
4	45	35	165	210				
5	30	40	195	205	-1.897	-6.245	0.094	0.000***
6	35	35	180	200				
7	20	35	185	210				
8	20	35	150	195				
9	40	45	190	225				
M±SD	32.77±8.70	37.77±3.63	182.77±26.58	222.22±33.08				

*** $p<.001$

증가율을 보였다.

본 연구의 분석변인에 대한 종합적으로 요약하면 제주산마를 활용한 승마활동프로그램에 참여한 기승자(n=9)들의 활동 사전(1주)과 사후(12주후)간에서 유산소성 운동능력과 에너지 대사능력의 차이는 다음과 같다.

심박수의 경우 최소값에서의 사전과 사후간 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았지만, 사전에 비하여 사후의 경우가 점점 향상되어가는 경향을 보였고, 최대값의 경우 사전과 사후간 차이는 최대치의 차이는 $3.9 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$ 감소한 것으로 나타난바 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P < .05$).

무산소성역치수준개시점은 사전에 비해 사후에 1422 sec 더 지연되어 나타났다. 이 결과는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 승마활동프로그램 적용으로 인해 무산소성 역치수준 개시점이 상당한 수준으로 향상되었다.

탈진시간은 사전에 비해 사후에 24 sec 더 지연되어 나타났다. 이 결과는 통계적으로 유의한 차이를 보인바($P < .001$), 승마활동프로그램 활동의 결과 무산소성 역치수준개시점과 탈진시간의 지연으로 볼 때 승마활동이 유산소성 운동능력향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다.

산소섭취량의 경우 최소치의 경우 사전에 비해 사후에 다소 증가하였지만 통계적으로 의미가 없었고, 최대치의 차이는 사전에 비해 사후의 경우 $7.89 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ 더 증가한 것으로 나타난바, 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P < .05$).

환기량/산소섭취량(%)의 경우 최소치에서 사전에 비해 사후가 다소 증가하였지만 통계적으로 의미없는 것으로 나타났고, 최대치의 경우 사전에 비해 사후의 경우가 .84 % 더 증가한 것으로 나타난바, 통계적으로 유의한 차이를 보였고 ($P < .05$), 섭취한 산소량에 대한 환기량의 비율이 더 증가했다는

결과로 볼 때 더 많은 산소 소비량에서 증가한 것으로서 승마활동 프로그램 적용 후 유산소성 운동능력에서 향상되었음을 알 수 있다.

에너지소비량에서 최소치의 사전보다 사후에 $5 \text{ KJ} \cdot \text{min}^{-1}$ 만큼 더 증가했지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 최대치의 경우 사전에 비해 사후가 $39.45 \text{ KJ} \cdot \text{min}^{-1}$ 더 많은 에너지 대사율을 보였다. 최대치의 경우 통계적으로 유의한 차이를 보인바($P < .001$), 승마활동 프로그램 적용후 에너지 대사율에서 높은 증가율을 보였다.

즉 제주산마를 활용하여 승마활동프로그램에 참여하여 나타난 유산소성 운동능력과 에너지 대사능력 분석결과 모든 변인에서 최소값(안정시)의 경우는 사전에 비하여 사후의 경우가 다소 향상되어가는 경향을 보였지만 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면 최대값(운동시)의 경우는 사전에 비해 사후의 경우가 모든 변인에서 통계적으로 유의한 차이로 증가한 결과를 보였다. 즉 승마활동이 유산소성 운동능력과 에너지 대사능력에 긍정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 승마의 효과를 정량적으로 검증함으로써 건강관련체력의 향상을 도모하여 유산소성 운동능력, 체력, 재활치원에 적용했을 때 순기능적인 영향을 줄 것으로 파악된다.

참고문헌

- 서정하(1997). 우수승마선수의 체력 특성. 1급 경기지도자 수료논문, 한국체육과학연구원.
- Alfredson, H., Hedberg, G., Bergström, E., Nordström, P. & Lorentzon R. (1998). High thigh muscle strength but not bone mass in young horseback-riding females. *Calcified Tissue International*, 62(6), 497-501.

- Bojer, M., Lotzerich, H. & Trunz, E. (1998). A fitness-check for rider in consideration of a functional anatomy analysis of riding (Abstract). *Journal of Sports Medicine*, 19, 56.
- Bruce, R.A., Kusumi, F. & Hosmer, D. (1973). Maximal oxygen intake and monographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal*, 85(4), 546-563.
- Clayton, H.M., Lanovaz, J.L., Schamhardt, H. C. & van Wessum, R. (1999). The effects of a rider's mass on ground reaction forces and fet lock kinematics at the trot. *Equine Veterinary Journal .supplement*, 30, 218-221.
- Devienne, M.F. & Guezennec, C.Y. (2000). Energy expenditure of horse riding. *European Journal of Applied Physiology* 82(5-6), 499-503.
- Lovett, T., Hodson-Tole, E., & Nankervis K. (2005). A preliminary investigation of rider position during walk, trot and canter. *Equine and comparative Exercise Physiology*, 2(2),71-76.
- Podhajsky,A.(1994). *The complete training of Horse and Rider in the principles of Classical Horse-manship*, 212 London: The sportsman's Press.
- Power, P.N.R. & Harrison, A.J. (2004). Influences of a rider on the rotation of the horse-rider system during jumping. *Equine and Comparative Exercise Physiology*, 1(1), 33-40.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. M., Barneveld, A. & Schamhardt, H.C. (1995). Effects of weight and riding on workload and locomotion during treadmill exercise. *Equine veterinary Journal. Supplement*, 18, 413-417.
- Trowbridge, E.A., Cotterill, J.V. & Crofts, C.E. (1995). The physical demands of riding in National Hunt races. *European Journal of Applied Physiology*, 70(1), 66-69.
- Westerling, D. (1983) A study of physical demands in riding. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(3), 373-382.
- Winter, D. A. (1990). *Biomechanics and motor control of human movement*(2nd.Edn.), NY: John Wiley & Sons Inc..