

말의 보행형태에 따른 승마의 운동강도

유동화 · 오유성*(서울시립대학교), 윤성원(한국스포츠개발원), 이문진(서울교육대학교)

이 연구의 목적은 말의 보행형태인 평보, 경속보와 좌속보, 구보에 따른 승마의 운동강도(심박수, 산소섭취량, 호흡교환률, 대사량, 에너지 소비량)를 규명하는데 있다. 남녀 승마동호인 15명을 대상으로 4단계(평보, 경속보, 좌속보, 구보)의 과정을 5분씩 기승해서 얻은 심박수 및 호흡가스분석 자료(산소섭취량, 호흡교환률, 대사량, 에너지소비량)를 토대로 각 보행형태에 따른 평균값을 비교하였고, 성별에 따른 승마의 운동강도의 차이를 비교를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다. 말의 보행형태별 운동강도에는 차이가 나타났으며, 말의 보행속도가 빨라질수록 운동강도가 증가하는 경향을 보였다. 경속보, 좌속보, 구보의 운동강도는 통계적으로 차이가 없었으며, 이들의 운동강도가 평보에 비해 높은 것으로 나타났다. 승마의 보행형태별 운동강도는 평보가 중강도, 속보와 구보가 고강도로 분류되었다. 말의 보행형태별 남녀 간의 운동강도는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 단, 분당 에너지소비량에는 남녀 간의 차이가 나타났는데 이러한 결과는 분당 에너지소비량이 남녀 간 체중의 차이에 의해 영향을 받기 때문인 것으로 판단된다.

주요어: 말, 승마, 보행형태, 운동강도, 에너지소비량

서론

승마운동은 인간이 다른 생명체인 말과의 교감을 통해 이루어지는 독특한 운동이다. 남녀의 구분이 없고 기승자의 나이와 체력에 구애받지 않으며 신체의 고른 발달을 도와 주는 훌륭한 운동이다. 또한 일상에서 벗어나 자연을 벗하며 행하는 운동이기 때문에 다른 어떤 운동보다도 친환경적 스포츠라고 할 수 있다(전운수, 2011). 승마는 유럽을 중심으로 오랜 전통과 인기있는 스포츠로 자리 매김하여 왔으며 우리나라에서는 삼성전자가 1988년 승마팀을 창단하였고 뒤를 이어 한화, 한국마사회가 팀을 창단하여 선수육성과 함께 레저스포츠로서의 승마를 보급, 발전시키기 위한 다양한 사업을 시행하고 있다(이원일, 2009). 특히 2000년대에 들어와 국민소득 수준이 높아지고 주 5일 근무제가 시행되면서 일반인들의 승마에 대한 관심이 높아졌으며, 한국마사회와 지방자치단체들의 승마지원제도에 힘입어 2005년 이후 승마를 즐기는

동호인들의 수가 급격히 증가하는 추세이다.

승마는 기승자의 상체를 바르게 교정해 주고 허리의 유연성 및 신체의 리듬감이 좋아지며, 폐활량의 증가, 소화기능의 향상 등의 신체적 효과가 있는 것으로 알려져 있다(성봉주 등, 2004; 신철호, 2007; 조양희 등, 2012; 한대호와 한상철, 2011). 뿐만 아니라 승마를 통해 얻어진 물리적인 접촉 및 자극이 말초감각의 전달을 촉진시키고 운동신경회로를 활성화시키며, 이로 인해 소화기관의 자극, 신진대사의 활성화, 허약한 체질의 강화, 심리적인 문제의 해소, 육체와 정신의 전반적인 기능을 향상시킨다(한상철 등, 2004). 또한 전신운동인 동시에 대담함과 건전한 사고력을 키우고 동물애호정신을 통해 인간애를 고양시킬 수 있다(이하운, 2004).

이와 같은 승마의 장점들이 많이 알려지면서 이를 학문적으로 규명하고자 하는 학계의 노력이 최근 들어 많이 일어나고 있으나 아직까지는 그 논문의 양적인 측면이나 질적인 측면에서 많이 미흡한 것이 현실이다. 박태준 등(2013)의 국내승마관련 연구문헌에 대한 내용분석에 의하면 1999년 이후 2012년까지 학술지에 게재된 승마 관련 논문은 총 77편이며, 이 논문들도 2009년 이후에 와서야 매년 10편 이상씩 발표되고 있을 뿐이다.

논문 투고일 : 2014. 07. 15.

논문 수정일 : 2014. 09. 17.

게재 확정일 : 2014. 10. 13.

* 저자 연락처 : 오유성(cowsung61@uos.ac.kr).

승마는 운동과정에서 다변적인 운동강도를 요구하며, 말의 보행 유형에 따라 에너지 소비량이 달라질 수 있으며, 말의 보행형태에 따라 운동강도의 변화의 폭이 상당한 수준에 이른다(성봉주 등, 2004). 따라서 국내의 승마 환경을 고려하여 말의 보행형태에 따라 어떠한 정도의 에너지 소비량을 요구하는지 검증이 필요가 있다.

그러나 아직까지 승마의 에너지 소비량이나 운동강도, 운동효과에 관련된 국내의 연구는 소수에 불과하며, 실제로 말을 기승하여 연구가 진행된 경우는 단 3편에 불과하다. 또한 이 소수의 연구에서조차 실험에 활용한 말의 크기나 몸무게 및 보행속도에 관한 표준을 정확하게 제시하고 연구를 진행한 경우는 찾아볼 수 없다. 예를 들어 1분당 150m의 속도로 속보운동을 한 기승자의 운동강도와 1분당 220m의 속도로 속보운동을 한 기승자의 운동강도는 다를 수밖에 없을 것이고, 키 140cm, 몸무게 200kg의 작은 말을 기승한 사람과 키 170cm, 몸무게 500kg의 말을 기승하고 난 이후의 운동량은 다를 수밖에 없는데 선행 연구들에서는 이 부분에 대해 명확하게 제시하고 실험을 진행한 경우를 찾기가 어려웠다. 반면에 해외에서는 승마의 운동강도와 관련한 선행연구들이 진행된 바 있다. Ainsworth et al.(1993)은 승마의 운동강도가 말의 보행 속도에 의해 예측될 수 있으며, 안정시 대사량의 약 2.5배에서 6.5에 이른다고 제시하였다(성봉주 등, 2004 재인용). Devienne & Guezennec(2000)은 승마가 상당한 에너지를 요구하는 운동이며 최대산소섭취량의 약 75%에 해당하는 운동량을 나타낸다고 제시하였다. 이처럼 해외의 선행연구에서 말의 보행형태에 따른 운동량을 제시하였으나 해외의 기승환경과 국내의 환경에는 큰 차이가 있어 그 결과를 똑같이 적용하는데 한계가 있다. 예를 들어 해외의 승마운동에서 주로 사용하고 있는 마필의 종류는 워블러드(Warmblood) 종으로 국내의 서러브래드(Thoroughbred) 종에 비해 말의 크기나 보폭이 크다. 이로 인해 보폭의 차이가 나타나고, 운동강도 또한 차이가 날 수 밖에 없다.

따라서 각종 승마관련 교본이나 서적에서 말의 표준 걸음걸이라고 기술하고 있는 평보 110m/min, 속보 220m/min, 구보 320m/min의 속도로 기승을 했을 때의 운동강도에 대한 과학적인 검증이 필요하다. 이에 본 연구는 승마동호인을 대상으로 하여 말의 보행형태에 따른 승마의 운동강도를 규명하여, 효과적인 승마 프로그램 작성을 위한 기초자료를 제시하는데 목적이 있다. 특히

동일한 시간, 장소, 온도, 습도 등의 조건하에서 말의 표준보행형태인 1분당 110m의 속도로 걷는 평보, 1분당 220m의 속도로 나아가는 경속보와 좌속보, 1분당 320m의 속도로 뛰는 구보운동에서 각각의 보행형태별 승마의 운동강도를 규명하고자 한다.

연구방법

연구 대상

본 연구의 대상자는 특별한 질병이 없고 다른 신체개선 운동을 꾸준히 하고 있지 않는 승마 동호인들로 승마의 평보, 속보는 물론 구보운동까지 원활하게 수행할 수 있는 성인 남자 8명, 여자 7명, 총 15명으로 구성하였으며, 대상자의 신체적인 특징은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 참여자의 특성

성별	나이 (세)	키 (cm)	체중 (kg)	경력 (년)	기승회수 (회/주)
남자	38.88 ±5.11	172.88 ±4.97	72.38 ±7.35	5.38 ±3.42	1.88 ±.83
여자	39.14 ±8.34	161.57 ±4.16	50.29 ±2.87	3.57 ±1.27	1.71 ±1.50
전체	39.00 ±6.55	167.60 ±4.97	62.07 ±7.35	4.53 ±3.42	1.80 ±.83

실험 일시 및 조건

이 실험은 2013년 8월 18일과 25일 양일간 경기도 김포시에 위치한 H승마장에서 실시하였다. 실험 조건과 인원은 <표 2>와 같다.

표 2. 실험일시 및 온도, 습도

실험일시	온도 (°c)	습도 (%)	측정인원
2013. 8. 18.	25-31	60-65	8명
2013. 8. 25.	26-32	55	7명

연구장소

경기도 K시에 있는 H 승마클럽 내 실내승마장으로 가로 20m, 세로 35m의 크기이고 말이 실제로 걷고 뛰는 1바퀴의 길이는 90m이다(그림 1). 측정을 위해 말은 A

지점에서 출발을 하고, B에서는 연구원들이 실험장비를 놓고 컴퓨터에 나타나는 기록들을 검토 및 정리하였고, C지점에서는 본 연구자가 말에 기승한 피실험자들의 속도를 측정하여 '더 빨리' 또는 '더 천천히' 등의 지시로 말의 속도가 각 보행형태별 표준속도에 맞출 수 있게 조절하였다. D는 평보의 기준인 110m/분을 나타내는 표시이고 E는 속보의 기준인 220m/분의 표시, F는 구보의 표준속도 320m를 표시해 놓은 지점이다.

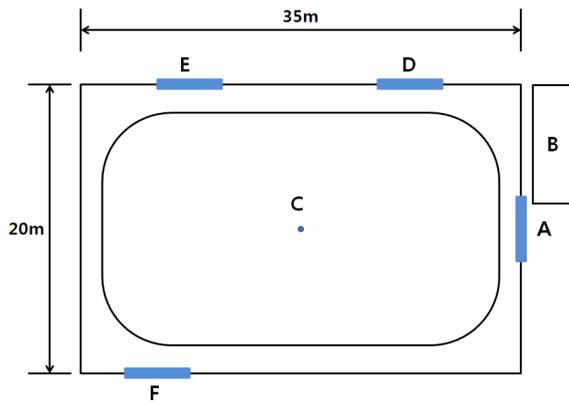


그림 1. 실내 운동장 규격 및 표시점

실험에 활용한 마필

본 연구에서는 서러브래드 종 말 7필을 실험에 활용하였으며 이들의 신체 및 기타조건은 <표 3>과 같다. 본 연구에서 실시한 말의 보행형태별 표준속도는 <표 4>와 같다.

표 3. 본 연구에 활용한 마필

마명	성별	몸무게(KG)	키(CM)	나이	활용횟수
월출산	거세	460	167	8	3
장군	거세	540	174	8	2
사랑	거세	500	170	8	2
수아	암	470	168	5	2
안개	암	440	164	7	3
차두	거세	460	169	7	2
윌리	거세	440	162	4	1

표 4. 말의 보행형태별 표준속도

보행형태	평보	경속보	좌속보	구보
속도	110m/min	220m/min	220m/min	320m/min

측정항목 및 도구

말의 보행형태 별 운동량을 측정하기 위해서 심박수(HR), 산소섭취량(VO_2), 호흡교환률(RQ), 대사량(MET), 운동강도(EE)를 측정하였으며, 측정도구는 <표 5>, <그림 2>와 같다.

표 5. 측정도구

측정도구	모델명 및 제조사
휴대용 무선 호흡가스 대사 분석기	Model K4b2, COSMED s.r.l., Italy
heart rate belt	Model T34, POLAR ELECTRO OY, Finland
압축가스	Model UN 1956, Scott Medical Products, U.S.A
software for data	K4b2 Data Management Software 10.0b version



그림 2. 실험장비 및 부착 상태

실험 절차

측정 전 피험자들에게 이 연구의 목적과 절차를 설명하였으며, 측정도구 사용에 대한 주의사항 및 본 연구참여에 대한 동의를 구하였다. 피험자들에게 본인 기승 최소 3시간 전부터는 음식을 먹지 않도록 당부하였고 본인 기승 2시간 전에는 승마장에 도착하여 실험장소를 둘러보고 안정을 취하도록 하였다. 이후 순서에 따라 <그림 3>과 같이 실험을 진행하였다.

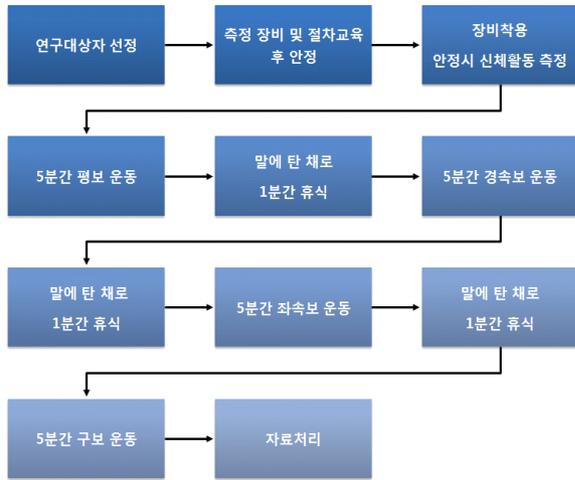


그림 3. 실험 절차

자료처리

실험을 통해 수집된 자료는 Windows용 SPSS 18.0 프로그램을 활용하여 결과에 대한 평균과 표준편차를 산출하였으며, 보행형태별 승마의 운동강도 차이를 검증하기 위하여 일원 변량분석(one-way ANOVA)을 이용하고, 차이가 있는 경우 사후분석(Scheffe)을 실시하였다. 또한 남·녀 간의 운동강도의 차이를 검증하기 위하여 독립 t-test를 활용하였다. 분석을 위한 모든 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

연구결과

말의 보행형태에 따른 운동강도의 변화 및 차이

본격적인 측정에 앞서 장비를 착용한 뒤 의자에 앉아 5분간 안정을 취하였으며, 이후 말의 보행형태에 따른 심박수(HR), 산소섭취량(VO_2), 호흡교환률(RQ), 대사량(MET), 에너지 소비량(EE) 평균(Mean)의 변화를 측정하였다. 그 결과는 <표 6>과 같다.

심박수의 변화를 말의 보행형태(평보, 경속보, 좌속보, 구보)별로 비교해 보면 말의 이동속도가 빨라질수록 심박수도 높아지는 경향을 나타내고 있으며 안정시보다 구보시 높아지는 것으로 나타났다. 단위체중당 산소섭취량의 변화의 경우 경속보와 구보에서 단위체중당 산소섭취량(VO_2)이 높게 나타났으며, 안정시에 비해 경속보나 구보시 약 3배 정도 증가하는 것으로 나타났다. 호흡교환률은 전체적으로 말의 이동속도가 빨라질수록 호흡교환률도 높아지는 경향을 보이다가 구보에서는 조금 떨어지는 형태로 나타났다. MET의 경우에도 말의 이동속도가 빨라질수록 높아지는 경향을 나타내고 있으나 경속보에서 높은 피크치를 나타냈다. 안정시에 비해 구보시 2배 이상 높아지는 것으로 나타났다. 끝으로 분당 에너지소비량의 변화는 말의 이동속도가 빨라질수록 분당 에너지소비량도 높아지는 경향을 나타내고 있으나 경속보에서 특히 높은 값을

표 6. 말의 보행형태 별 운동강도의 변화(Mean±SD) 및 일원변량분석

변인	안정시	평보	경속보	좌속보	구보	F	사후분석(Scheffe)
HR	109.49 ±22.40	125.45 ±19.89	161.99 ±15.43	162.77 ±14.66	171.49 ±18.66	28.351***	W<RT, ST, C
VO	11.03 ±3.96	14.60 ±2.61	29.94 ±4.86	26.55 ±4.33	30.32 ±5.13	38.703***	W<RT, ST, C
RQ	0.84 ±0.07	0.91 ±0.09	0.97 ±0.10	1.08 ±0.11	1.01 ±0.12	7.522***	W, RT<ST, C
MET	3.16 ±1.12	4.18 ±0.74	8.56 ±1.39	7.58 ±1.24	8.67 ±1.46	38.681***	W<RT, ST, C
EE	3.32 ±1.46	4.30 ±0.86	9.09 ±2.18	8.33 ±2.30	9.42 ±3.00	18.755***	W<RT, ST, C

- W: 평보, RT: 경속보, ST: 좌속보, C: 구보

- *** $p < .001$

나타냈다. 안정시에 비해 경속보와 구보시 약 3배정도 높아지는 것으로 나타났다.

말의 보행형태에 따른 운동강도의 차이를 알아보기 위해 실시한 일원 변량분석 및 사후분석의 결과, 보행형태에 따른 기승자의 심박수는 $F=28.351$, $p<.001$ 로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후분석 결과, 평보에 비해 경속보, 좌속보, 구보는 더 높은 심박수를 나타냈다. 하지만 경속보, 좌속보, 구보 간에는 심박수의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 산소섭취량의 경우 $F=38.703$, $p<.001$ 로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후분석 결과, 평보에 비해 경속보, 좌속보, 구보는 더 높은 산소섭취량을 나타냈다. 하지만 경속보, 좌속보, 구보 간에는 산소섭취량의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

호흡교환률의 경우 $F=7.522$, $p<.001$ 로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후분석 결과, 평보와 경속보에 비해 좌속보가 더 높은 호흡교환률을 나타냈다. 하지만 평보, 경속보, 구보 간에는 호흡교환률에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 좌속보와 구보 간에도 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. MET는 $F=38.681$, $p<.001$ 로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후분석 결과, 평보에 비해 경속보, 좌속보, 구보는 더 높은 MET를 나타냈다. 하지만 경속보, 좌속보, 구보 간에는 MET의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 에너지소비량은

$F=18.755$, $p<.001$ 로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후분석 결과, 평보에 비해 경속보, 좌속보, 구보는 더 높은 에너지소비량을 나타냈다. 하지만 경속보, 좌속보, 구보 간에는 에너지소비량의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

말의 보행형태에 따른 남녀의 운동강도 차이

말의 보행형태에 따른 남녀의 운동강도 차이를 알아보기 위해 실시한 *t*-Test의 결과는 <표 7>과 같다. 운동강도 가운데 심박수의 경우 남·녀 모두 구보에서 가장 높은 심박수를 나타냈으며, 말의 보행형태에 따른 심박수의 변화양상도 비슷하게 나타났다. 통계적인 분석에서도 모든 보행형태에서 남·녀 간 심박수의 차이는 나타나지 않았다.

산소섭취량의 경우, 남자는 구보에서 가장 높은 단위체중당 산소섭취량을 나타냈으나 여성의 경우 경속보에서 가장 높은 단위체중당 산소섭취량을 나타내 차이를 보였다. 호흡교환률을 비교한 결과 남·녀 모두 좌속보에서 가장 높은 호흡교환률을 나타냈으며, 말의 보행형태에 따른 호흡교환률의 변화양상도 비슷하게 나타났다. MET는 남자의 경우 구보에서 높은 MET를 나타냈으며, 여성의 경우에는 경속보에서 가장 높은 MET가 나타났다. 말의

표 7. 성별에 따른 승마의 운동강도 차이

변인	그룹	안정시	평보	경속보	좌속보	구보
HR	남	116.53±19.32	121.60±18.99	158.03±15.82	161.95±14.94	173.88±17.65
	여	101.45±24.36	129.84±21.45	166.52±14.80	163.70±15.46	168.77±20.80
	<i>t</i>	1.336	-.790	-1.069	-.222	.515
VO ₂	남	12.20±3.39	13.59±2.23	28.60±4.43	26.85±3.46	30.09±5.11
	여	9.69±4.39	15.75±2.69	31.47±5.21	26.21±5.43	30.57±5.55
	<i>t</i>	1.246	-1.701	-1.153	.277	-.174
RQ	남	0.83±0.07	0.88±0.09	0.94±0.10	1.04±0.15	1.01±0.14
	여	0.86±0.07	0.93±0.10	1.01±0.10	1.11±0.04	1.01±0.09
	<i>t</i>	-.875	-.983	-1.268	-1.271	.008
MET	남	3.50±0.96	3.88±0.63	8.17±1.27	7.67±0.99	8.61±1.45
	여	2.78±1.25	4.52±0.76	8.99±1.50	7.49±1.57	8.74±1.59
	<i>t</i>	1.253	-1.799	-1.151	.274	-.168
EE	남	4.17±1.24	4.70±0.88	10.15±2.15	9.73±1.92	10.99±3.15
	여	2.34±1.05	3.85±0.61	7.89±1.57	6.72±1.54	7.63±1.54
	<i>t</i>	3.061**	2.145	2.299*	3.307**	2.554*

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

보행형태에 따른 MET의 변화양상도 남성과 여성 간에 유사한 형태로 나타났다. 심박수(HR)를 비롯한 산소섭취량(VO_2), 호흡교환률(RQ), MET 등에서 모든 보행형태에서 남·녀 간 통계적 차이는 나타나지 않았다.

하지만 에너지소비량은 남성의 경우 구보시 가장 높은 분당 에너지소비량을 나타냈으나 여성의 경우에는 경속보시 가장 높은 분당 에너지소비량을 나타내 차이를 보였다. 말의 보행형태에 따른 전체적인 분당 에너지소비량의 변화의 양상은 남성과 여성이 비슷하게 나타났지만 남성의 분당 에너지소비량이 여성 보다 월등히 높게 나타났다. 또한 평보를 제외한 모든 보행형태에서 남·녀의 분당 에너지소비량에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

논 의

본 연구에서는 안정시, 평보와 속보, 구보의 운동강도를 측정하고 보행형태별 차이를 검증하였다. 특히 속보를 경속보와 좌속보로 구체화하여 총 4개 보행형태별 운동강도의 차이를 분석하였다. 본 연구를 통해 도출된 결과를 토대로 선행연구와 비교하여 논의하고자 한다.

말의 보행형태에 따른 운동강도의 변화

기승전 측정한 안정시의 심박수와 산소섭취량이 높게 나타났다. 이는 실험이라는 익숙하지 않은 상황에 대한 부담감과 측정장비에 대한 부적응으로 인한 결과로 판단된다. 또한 실험 당일의 높은 온도와 습도가 실험참가자에게 영향을 미쳤을 수 있다. 여러 선행연구(김기진, 2001; 이승범과 전용균, 2013; Sawka et al, 1979)나 운동생리학 관련 서적(전국임상건강운동학과교수협의회, 2010; 최대혁 등, 2008)에서 고온환경이나 높은 습도가 점진적인 심박수의 증가를 초래하며, 이로 인해 회복의 속도도 느려질 수 있다고 제시하고 있다. 따라서 본 연구의 고온다습한 실험환경이 안정시 및 기승시 운동강도에 영향을 미쳤을 것으로 예상해 볼 수 있다.

말의 보행형태별 차이분석을 실시한 결과 속보와 구보가 평보에 비해 높은 운동강도를 나타냈다. 이는 말의 보행형태에 따라 운동강도가 다르다는 것을 의미하며, 전반적으로 말의 보행속도가 빨라질수록 운동강도가 증가하는 경향이 나타났다. 일반적으로 승마장에서는 평보 후 경

속보, 좌속보, 구보의 순서로 기승이 이루어지는데, 이는 운동강도를 점진적으로 높이고자 진행되어온 구성이다. 하지만 본 실험을 통한 실제 운동강도의 측정 결과 경속보가 좌속보에 비해 더 높은 단위체중당 산소섭취량, MET, 분당 에너지소비량을 나타냈다.

승마관련 운동강도를 측정한 연구 중 실제 말을 기승하여 숙련자와 비숙련자의 운동강도를 비교한 김형철(2006)의 연구와 승마 시뮬레이터의 보행형태에 따른 운동강도의 변화를 연구한 성봉주 등(2004)의 연구가 본 연구의 변인들 중 심박수, 산소섭취량, 에너지소비량을 공통적으로 제시하고 있어 비교가 가능하다. 그러나 김형철(2006)의 연구에서는 구보를 실시하지 않았고, 성봉주 등(2004)의 연구에서는 시뮬레이터를 사용하였을 뿐만 아니라 경속보와 좌속보를 구분하지 않아 본 연구의 결과와 직접 비교하는 데에는 어려움이 있다.

본 연구를 통한 말의 보행형태에 따른 측정항목 결과를 유사한 선행연구(김형철, 2006; 성봉주 등, 2004)와 비교하면 다음과 같다. 본 연구를 포함한 세 연구에서 모두 말의 보행속도가 빨라질수록 운동강도의 변인들이 증가하는 경향이 나타났다. 먼저 김형철(2006)의 연구에서는 숙련자와 비숙련자 모두 평보, 좌속보, 경속보의 순서로 운동강도가 증가하였다고 제시하였고, 또한 승마 시뮬레이터의 보행형태에 따른 운동강도를 연구한 성봉주 등(2004)의 연구에서 운동강도가 평보, 속보, 구보, 습보의 순으로 증가하였다고 제시하여 본 연구의 결과를 지지한다.

그에 반해 각 보행형태별 운동강도는 본 연구의 결과에서 다른 두 연구에 비해 현격하게 높게 나타났다. 심박수를 예로 들면 본 연구에서 보행형태에 따른 심박수는 평보시 125.45회/min, 경속보시 161.99회/min, 좌속보시 162.77회/min, 구보시 171.49회/min로 나타나는데 반해 김형철(2006)의 연구에서는 평보시 숙련자 80.14회/min, 비숙련자 99.85회/min, 속보시 숙련자 92.57회/min, 비숙련자 116.14회/min, 경속보시 숙련자 116.85회/min, 비숙련자 130.14회/min로 나타났다. 성봉주 등(2004)의 연구에서는 평보시 116회/min, 속보시 142.30회/min, 구보시 150.90회/min으로 나타나 두 연구의 심박수가 본 연구에서 나타난 말의 보행형태별 심박수에 비해 현격히 낮은 것을 알 수 있다. Karvonen, Kentala, & Mustala(1957)의 최대심박수 계산 공식($HR_{max} = 220 - \text{나이}$)을 활용하여 본 연구 참가자들의 평균 최대심박수(연구참여자 HR_{max} 의 평균 = 220 - 연구참여자의 평

군나이=181)를 구하고 이를 통해 말의 보행형태별 운동강도를 도출해보면 평보가 69%, 경속보가 88.9%, 좌속보가 89.5%, 구보가 94.5%로 그 운동량이 매우 높은 것으로 나타났다.

이렇게 운동강도의 수준에서 큰 차이가 나타난 것에 대해 몇 가지 추론이 가능하다. 우선 본 연구에서 사용한 말의 보행속도가 김형철(2006)의 연구에서 사용된 말의 표준 보행속도에 비해 높았기 때문으로 판단된다. 본 연구에서는 승마에서 통상적으로 알려져 있고 국내외 승마 관련 지도서(한국마사회, 2012; 한국체육과학연구원, 1990; Harris, 1993 등)에서 공통적으로 제시하고 있는 평보 110m/min, 속보 220m/min, 구보 320m/min을 기준으로 진행되었다. 이러한 기준은 김형철(2006)의 연구에서 사용한 말의 보행 속도보다 10-30% 정도 빠르다. 말의 보행속도가 빨라질수록 전체적인 운동강도가 증가한다는 사실을 고려해 볼 때 본 연구의 운동강도의 결과가 김형철(2006)의 연구결과보다 높게 나타난 것을 설명할 수 있다. 또한 성봉주 등(2004)의 연구에서는 실제 말을 기승한 것이 아니라 시뮬레이터를 이용하여 측정을 실시하였다. 시뮬레이터가 실제 승마를 모델링하여 제작 되었으나 기본 설정에 있어 실제 운동량을 반영하지 못한 것으로 판단해 볼 수 있다. 뿐만 아니라 시뮬레이터의 경우 정해진 프로그램의 패턴을 따라 반복적인 움직임을 하는 것이므로 기승자가 쉽게 운동을 예측하여 실제 말을 타고 실시한 본 연구에 비해 운동량이 적게 나타난 것으로 판단된다. 마지막으로 앞서 언급하였듯이 실험 당일의 높은 온도와 습도가 실험참가자에게 영향을 미쳤을 수 있다.

본 연구의 결과를 통해 제시된 운동강도 변인 중 MET를 활용하여 말의 보행형태별 승마의 운동강도를 Ainsworth, Haskell, White(2000)가 제시한 일반적 신체활동의 대사당량 값과 비교해보면 다음과 같다. 평보의 경우 중강도(3-6 METs)에 해당하고 경속보, 좌속보, 구보는 고강도(6 METs 이상)에 해당하는 것으로 나타났다. 비슷한 수준의 신체활동은 평보의 경우 걷기나, 대걸레 청소, 요트타기 등이 있으며, 좌속보의 경우 일반적인 축구활동이나, 걷기나 하이킹 등이 있다. 경속보나 구보는 테니스 단식게임이나 축구, 농구시합과 비슷한 수준이었다. 홍연표와 정규철(1982)은 트레드밀을 이용하여 속도에 따른 MET를 제시하였는데, 본 연구에서 제시된 평보의 경우 5km/h의 달리기와 비슷한 운동강도이며, 속보와 구보의

경우 7-9km/h의 달리기와 비슷한 운동강도로 제시하였다.

보행형태별 남·녀의 운동강도

본 연구에서는 성별에 따라 보행형태별 운동강도에 차이가 있는지 검증하였다. 그 결과 분당 에너지소비량(kcal/min)을 제외한 모든 측정변인(HR, VO_2 , MET, RQ)에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 즉 말의 보행형태에 따른 남·녀 간의 운동강도의 차이가 없다는 것이다. 하지만 분당 에너지소비량의 경우 남성이 여성에 비해 통계적으로 유의미하게 높게 나타나 성별에 따른 차이를 보였다. 에너지소비량은 체중에 의해 크게 영향을 받는다(홍연표와 정규철, 1982). 즉 체중이 증가할수록 분당 에너지소비량도 높게 나타난다. 본 실험 참가자 중 남성의 체중이 여성에 비해 무겁기 때문에 분당 에너지소비량에 있어서도 높게 나타난 것으로 판단된다. 특히 안정시의 분당 에너지소비량에서도 차이가 나는 것을 고려해 볼 때 단순한 체중에 의한 에너지 소비량의 차이로 판단된다.

성별에 따른 승마 시뮬레이터의 운동강도를 비교한 성봉주 등(2004)의 연구에서도 성별에 따른 보행형태별 운동강도의 차이는 없는 것으로 보고하고 있어 본 연구의 결과를 지지한다. 분당 에너지소비량의 경우 남성이 여성에 비해 높은 것으로 나타나 본 연구결과와 일치하였으나 통계적인 차이는 나타나지 않았다.

본 연구에서는 국내 승마장에서 승용마로 가장 많이 사용되고 있는 서러브래드종 말 7필을 이용하여 국내 승마 지도서에서 제시하고 있는 표준속도를 기준으로 승마의 운동강도 측정을 실시하였다. 본 연구에서 제시된 승마의 운동강도는 예상보다 훨씬 높은 것으로 관련 선행연구에 비해 현격히 높은 수준으로 나타났다. 이러한 결과에 대해 다음과 같은 추론을 하였다.

우리가 현재 승용마로 주로 사용하고 있는 서러브래드종은 유럽에서 쓰이고 있는 승용마에 비해 그 크기가 작은 종에 속한다. 현재 우리나라에서 표준속도라고 제시된 속도의 기준은 유럽의 체격이 큰 말들을 기준으로 제시된 것일 수 있으며, 작은 말을 이용해 표준속도를 맞추려다 보니 그 운동량이 예상보다 높게 나타났을 수 있다는 추정을 하게 된다. 따라서 이제까지 소위 표준속도라고 제시된 기준이 국내의 승마 현실과는 맞지 않을 수 있으며, 이에

대한 추후 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 말의 보행형태에 따른 운동강도를 측정하기 위해서는 우리나라의 실정에 맞는 말의 보행속도의 기준이 달라 질 필요가 있을 것으로 판단된다. 즉 이제까지 기정사실화 되어 왔던 평보 110m/min, 속보 220m/min, 구보 320m/min의 틀에서 벗어나, 현재 우리나라에서 승용마로 주로 쓰이고 있는 서리브래드종의 보행형태별 표준속도를 재정립 할 필요가 있을 것이며 이에 따라 이 종의 말을 기반으로 하고 한국인의 에너지소비량 및 운동강도에 적합한 말의 표준속도를 재정립할 필요가 있다. 연구자들의 견해로는 현재의 기준보다 약 20% 감소된 평보 90m/min, 속보 170~180m/min, 구보 250~270m/min 정도가 동종의 말과 한국인의 키와 체형에 적합할 것으로 판단된다.

결 론

본 연구는 일반 승마동호인을 대상으로 하여 말의 보행형태에 따른 승마의 운동강도를 규명하는 것에 목적이 있다. 본 연구를 실시하여 얻은 결론은 다음과 같다. 첫째, 말의 보행형태별 운동강도에는 차이가 있으며, 말의 보행속도가 빨라질수록 운동강도가 증가하는 경향이 있다. 경속보, 좌속보, 구보의 운동강도는 통계적으로 차이가 없으며, 경속보, 좌속보, 구보의 운동강도가 평보에 비해 높다. 승마의 보행형태별 운동강도는 평보가 중강도, 속보와 구보가 고강도로 분류되었다. 둘째, 말의 보행형태별 운동강도는 남녀 간의 유의한 차이가 없다.

본 연구를 토대로 다음과 같이 제언을 하고자 한다. 첫째, 본 연구 실험 결과 호흡교환률을 제외한 나머지 4개 항목에서 좌속보 보다 경속보의 운동강도가 더 높게 나타났다. 이는 본 실험의 순서(평보, 경속보, 좌속보, 구보의 순)가 영향을 미쳤을 수 있다. 둘째, 본 연구의 결과에 당일의 높은 온도 및 습도가 영향을 끼쳤을 것으로 판단된다. 끝으로 본 연구에서는 전체 실험일정 관계로 각 보행형태 변경사이 휴식시간을 1분으로 제한하였다.

참고문헌

- 김기진(2001). 고온환경이 비만인의 최대하운동시와 회복기의 생리적 반응에 미치는 영향. *한국체육학회지*, 40(4), 601-610.
- 김형철(2006). 승마운동의 에너지 소비량과 운동 강도에 관한 연구. *체육과학연구원 1급 경기 지도자 현장적용 연구보고서*.
- 김홍철(2006). 승마운동이 체력에 미치는 영향. *체육과학연구원 1급 경기 지도자 현장적용 연구보고서*.
- 박태준, 김봉수, 고대휴, 오영택, 양명환(2013). 국내의 승마 관련 연구문헌에 대한 내용 분석. *해양 스포츠 연구*, 3(1), 43-59.
- 성봉주, 정동식, 김병현, 백진호, 고병구, 이은정(2004). 승마 시뮬레이터의 보행형태에 따른 청,장년의 심박수, 산소섭취량, 분당 환기량, MET, 칼로리소비량의 변화. *체육과학연구*, 15(1), 1-13.
- 신철호(2007). 중년 여성의 승마운동이 골밀도에 미치는 영향. *한국운동재활학회지*, 3(1), 31-42.
- 이승범, 전용균(2013). 외부환경온도변화가 운동수행능력에 미치는 영향. *한국웰니스학회지*, 8(1), 151-159.
- 이원일(2009). 승마 동호인들의 제약과 적응에 관한 실험연구. *한국체육학회지*, 48(6), 415-428.
- 이하운(2004). 승마운동이 비만여고생의 체지방 및 체력에 미치는 영향. *미간행 석사학위 논문, 전주대학교 교육대학원*.
- 전국임상건강운동학과교수협의회(2010). *운동검사·운동처방 지침*. 서울: 한미의학.
- 전운수(2011). 생활체육으로서 승마운동 활성화를 위한 정책 대안. *한국체육정책학회지*, 92(2), 61-74.
- 조양희, 하성, 서동일(2012). 규칙적인 승마가 초등 여학생의 체력, 신체조성, 성장호르몬에 미치는 영향. *한국초등체육학회지*, 18(4), 77-86.
- 최대혁, 최희남, 전태원(2008). *파워 운동생리학*. 서울: 라이프사이언스.
- 한국마사회(2012). *알고 즐기면 더 즐거운 승마*. 서울: (주) 씨디피애드.
- 한국체육과학연구원(1990). *1급 경기지도자 연수교재(전공 I) -운동생리학*. 서울: (주)신진상사.
- 한대호, 한상철(2011). 승마운동 참여에 따른 청소년 아동의 신체구성 및 체력 요인에 미치는 영향. *한국발육발달학회*, 19(2), 111-118.
- 한상철, 추호근, 이상호(2004). 승마운동이 뇌성마비 아동의 평형성 향상에 미치는 효과. *한국체육학회지*, 43(2), 601-610.
- 홍연표, 정규철(1982). 보행 속도에 따른 심박수 및 에너지 대사량. *중앙대의지*, 7(4), 291-299.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., & White, M. C. (2000). Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), S498-S516.
- Devienne, M. F., & Guezennec, C. Y.(2000). Energy exoenditure of horse riding. *European Journal of Applied Physiology*,

- 82, 499-503.
- Harris, S. E. (1993). *Horse gaits, balance and movement*. New York: Howell Book House.
- Karvonen, M., Kentala, E., & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate: A longitudinal study. *Annales Medicine Experimentalis Et Biologiae Fenniae*. 35(3), 307-315.
- Sawka, M.N., Knowlton, R.G. & Critz, J.B. (1979). Thermal and circulatory responses to repeated bouts of prolonged running. *Medicine Science Sports Exercise*. 11, 177-180.

Comparison of the Exercise Intensity of Horseback-Riding on Walking Types

Donghwa Yoo¹, Sung-won Youn², Munjin Lee³, & Yoosung Oh¹

¹University of Seoul, ²Seoul Nat'l University of Education, & ³Korea Institute of Sport Science

The purpose of this study was to examine the intensity of horseback riding as exercise (heart rate, oxygen intake, respiration exchange ratio, metabolism, energy expenditure) according to the tread of a horse such as walking, rising trotting, sitting trotting, and cantering. In this study, the subjects were 15 amateur horse riders. They participated in a 4-stage process (riding while the horse was walking, rising trotting, sitting trotting, and cantering) while wearing gas masks and heart rate belts for 5 minutes during each stage. Through this study, the average of heart rate, oxygen intake, respiration exchange ratio, metabolism, and energy expenditure in each stage of riding was attained and compared. The result of this study can be summarized as follows. First, the intensity of exercise by horse riding is significantly different depending on the tread of a horse. The intensity of exercise is increased as the speed of the horse's movements increased. Trotting and cantering show higher intensity than walking. Among the different treads of a horse, walking can be categorized as having an intermediate intensity of exercise, whereas trotting and cantering are categorized into a higher intensity. However, there are no significant differences in intensity between trotting and cantering. Second, there are no significant differences between male and female participants in terms of intensity of exercise, but there are differences in the energy consumption per minute. The weight differences between male and female participants may be what cause this difference.

Key Words: Horse, Horseback-riding, Exercise Intensity, Energy Expenditure 