

훈련 빈도와 기간에 따른 줄넘기 운동이 유산소 운동능력에 미치는 영향

장은실¹⁾ · 류재청²⁾

The Study of Aerobic Motor Ability According to Frequency & Duration of Rope Skipping Training

Jang, Eun-Sill · Ryew, Che-Cheong

ABSTRACT

The study was undertaken to grasp the effect to aerobic motor ability according to frequency & duration of rope skipping training. The subjects participated in the study consist of 3 groups(4 times training a week group, 2 times training a week group, 0 times training a week group during 12 weeks). The conclusion obtained from the experimental results were as follows:

1. Physiological effects

1) Blood lactate concentration in experimental group was shown desirable effect in statistical probability, particularly shown decreased effect(6%) in 4 times training a week group, but no anaerobic threshold level statistically.

2) Heart rate was not shown any effect by training frequency & duration statistically.

2. Cardiovascular effects

1) Rope skipping training group practiced regularly and continuously was shown desirable effect whole body endurance and anaerobic motor effect statistically.

2) Rope skipping training program was shown desirable cardiovascular effect in 800m running, and effect independently in training frequency and duration, but no interaction effect statistically.

1. 서론

인간사회는 원시사회에서 오늘에 이르기까지 유구한 역사와 더불어 끊임없는 변천과 발전을 거듭해 왔

1) 제주 삼성여고 교사

2) 제주대학교 체육학과 교수

다. 오늘날 팔목할만한 과학의 성장과 더불어 우리사회는 무한한 편리를 도모하며 살아가고 있다. 이처럼 현대 사회는 기계 문명의 발달로 점차 신체 활동의 필요성이 감소되어 가고 있으며, 기계 문명은 확실히 인간에게 시간과 공간을 단축시켜 윤택한 생활을 하게 해 주었지만, 활발한 신체 활동의 기회를 앗아가서 체력 저하를 초래하고 있다.

이러한 체력의 저하로 각종 질병으로부터 고통과 위협을 받고 있으며 정신적으로는 여러 가지 스트레스로 인한 긴장으로 심리적인 안정상태가 매우 불안해지고 있다(정석봉역, 1981). 그리하여 신체활동을 의도적으로 행하지 않으면 안 된다는 것(이법제 외, 1985)이 많은 연구에 의해 밝혀져 운동부족으로 나타나는 각종 질병에 관하여 연구가 활발히 진행되고 있다. 미국의 철학자 Emerson은 "건강은 제일의 재물이다." (김진원, 1985)라고 하였으며, 건강한 신체만이 현대를 살아가는데 중요한 요소인 것은 주지의 사실이다.

체력은 인간활동의 기초가 되는 신체적 능력이므로 건강한 정신과 강인한 신체를 갖고자 함은 우리 모두의 소망이자 바람직한 인격형성의 일환이라 하겠다. 따라서 체력 증진을 위해서는 신체적인 면이나 정신적인 면에 있어서 많은 연구와 노력을 해야 할 필요가 있다.

이러한 관점에서 볼 때 줄넘기 운동은 무엇보다도 '뛰고 넘는다'라는 기본적인 원칙아래 운동시간이나, 장소, 복장에 구애받지 않는 편리한 운동으로 경제적이며, 운동의 효과 또한 우수하여 운동선수는 물론 학교 및 생활체육현장에서 흔히 이용되는 운동이다. 또한, 줄넘기 운동은 따로 배울 필요가 없을 정도로 쉬우며, 운동량은 각자 개인에 맞춰 스스로가 조절할 수 있도록 편리하다. 즉, 다양한 도약방법이나 줄넘기 운동방법 중에서 개인의 운동 강도에 알맞은 뛰뛰기 방법을 선택할 수 있으며, 특별한 설비나 장소가 필요하지 않다는 것 역시 이 운동이 가지는 장점이라고 볼 수 있다.

줄넘기 운동은 지속적인 도약운동으로 기초체력 신장 면에서 조정력이 배양되고, 전신 근력과 순발력의 향상과 심폐 지구력이 신장되며, 지방축적을 방지하여 균형 잡힌 체력의 발달을 가져온다.

줄넘기 운동과 젖산 생성량에 관한 연구로는 Quirk와 Sinning(1971)의 연구가 있으며, 줄넘기 운동이 체력 향상에 관한 연구로는 다음과 같은 연구가 있다.

김기호(1987)는 8주간 훈련을 실시한 결과를 하버드 스텝 지수로 나타냈는데 의의 있는 변화와 심폐기능 향상에 효과가 있었으며, 정현익(1979), Spencer(1968) 또한 심폐기능에 우수한 효과가 나타났음을 밝혔다.

정성태(1975), Garrett(1965), Baker(1968)는 하버드 스텝 지수의 변동은 의의 있는 향상을 가져 왔음을 밝히고 있다.

한창열(1974)은 1,000m달리기의 기록단축에 효과적이었다고 하였고, 송찬규(1977)는 지구력, 민첩성, 순발력 등 아동들의 체력을 현저히 향상시킬 수 있는 운동이라 했다.

이처럼 줄넘기 운동은 모든 연령층에 대하여 심폐기능의 효과적인 발달을 나타내고 있으며, 단순히 심폐기능의 발달 뿐 만 아니라 체력을 향상시키는 중요한 운동으로 자리를 잡고 있다.

따라서 본 연구는 여고생들을 대상으로 하여 줄넘기운동의 훈련 빈도와 기간에 따른 유산소 운동능력의 변화를 규명한 후 일선 학교 학생들의 체육시간에 운동강도-운동빈도-운동기간 및 시간의 측면에서 본 연구의 운동프로그램이 타당성이 있는지를 규명하고자 본 연구를 시작하였으며, 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 훈련 빈도와 기간에 따른 혈중 젖산농도 축적율과 무산소성 역치 수준의 변화를 규명한다.

둘째, 훈련 빈도와 기간에 따른 심박수 변화에서 변화를 규명한다.

셋째, 훈련 빈도와 기간에 따른 심폐능력(하버드 스텝 지수변화율,%)의 변화를 규명한다.

넷째, 훈련 빈도와 기간에 따른 전신 지구성(오래달리기)의 운동능력변화를 규명한다.

훈련 빈도와 기간에 따른 줄넘기 운동이 유산소 운동능력에 미치는 영향 (장은 실·류 재 청)

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구에 참여한 대상은 서귀포 시내 S여고 1학년 학생 중에서 외형 및 심폐기능에 이상이 없는 자, 15명을 대상으로 하였으며, 주 4회 줄넘기를 실시하는 집단 5명, 주 2회 줄넘기를 실시하는 집단(5명), 주 0회 집단은 특정한 프로그램에 참여하지 않는 5명으로 구성하였다.

2. 실험설계

본 연구의 연구문제를 규명하기 위한 실험설계로 독립변인은 훈련 빈도(주 0회, 2회, 4회 집단)의 3수준 X 기간(전, 중, 후)의 3수준이고, 종속변인은 혈중 젖산농도변화와 무산소성 역치 수준변화, 심박수의 변화, 전신지구성 운동능력의 변화로 3 X 3요인으로 구성하였다.

〈표-1〉 측정기기

실험장비	제조회사	비고
Bicycle ergometer	Japan, Senohn	
YSI blood lactate analysis system	U.S.A. YSI, 2300	
Telegraph system		
Martin type anthropometrics	Japan, Senohn	
	Japan "A & D"	
metronome	Japan, T.K.K., co.	
Stop watch	Japan, SEIKO, co	
Harvard step bar	Japan	
Rope skipping		

3. 연구절차

1) 실험장비

본 연구에서 사용된 실험장비 및 측정 기기는 〈표-1〉과 같다.

2) 측정종목

하바드 스텝 테스트(고홍환, 1998)와 오래달리기(800m), 혈중젖산농도를 측정하였다.

(1) 혈중 젖산농도

① 실험절차

Bicycle ergometer의 경우 오랫동안 사용하지 않은 결과로 체인 등에 낀 이물질들을 사전에 제거함으로써 기계적인 저항력이 없도록 하고, 사전에 속도계와 부하기의 정상 상태를 확인한 다음 가동하였다.

젖산분석시스템(YSI blood lactate analysis System)의 경우 1차 적으로 혈액을 sampling하기 전에 기기의 민감도를 조정하는 과정에서 영점조정(calibration)을 한 결과 0.5 μ m가 될 때까지 기다려서 혈액을 채취하여 젖산 농도를 측정하였다.

원격 심박수 측정기(telegraph system)는 자전거 에르거메타(bicycle ergometer) 전상부에 고정을 시킨 후 입의로 부하를 준 후 심박측정기의 양쪽 봉을 잡도록 함으로써 순간 심박수를 파악하였으며, 부하 동안 계속 왼쪽 팔 상부에 자동혈압계를 부착하여 부하가 완료된 다음에 즉시 수축혈압(systolic)과 이완혈압(diasotolic)이 측정되도록 하며, 마틴식 인체측정 기기(martin type anthropometrics)는 신장을 실험 전에 측정하였다.

② 부하 방법

실험실에서 각 피험자에게 bicycle ergometer를 이용하여 부하를 주는 방법은 시작의 신호와 동시에 50~60rpm을 유지하도록 하여 매 2분 동안 페달을 밟게 하였다. 부하 2분 후 혈중 젖산의 농도를 측정하기 위해 피험자로부터 샘플 채취와 심박수를 측정한다. 측정 후 2분간 휴식을 취하게 한 후 부하는 OKP에서 시작하여 1.5KP, 3KP로 부하를 올려서 각각의 심박수와 혈중 젖산 농도를 측정한다. 모든 피험자는 이러한 방법으로 실시하였다.

부하를 증가시킬 때마다 심박수를 측정하기 위해 피험자 가슴 부위에 3개의 전극(electrode)을 한국체육과학연구원 실험 기자재 매뉴얼에 따라서 부착하고, 또한 매 부하마다의 혈압을 측정하기 위해 피험자 왼쪽 상완 부위에 자동 혈압계를 장착한 뒤 부하를 주는 방법을 취하였다.

3) 운동 프로그램

본 연구의 실험을 위해 실시한 운동프로그램은 <표-2>와 같다

<표-2> 기간별 운동 부하량

기간	구분	줄넘기 횟수(회 / min)	훈 련 시 간
1 (1 ~ 3주)		40 ~ 50회 / min	5분 × 3회 = 15분
2 (4 ~ 6주)		70 ~ 80회 / min	5분 × 3회 = 15분
3 (7 ~ 9주)		100회 / min	5분 × 3회 = 15분
4 (10 ~ 12주)		130 ~ 150회 / min	5분 × 3회 = 15분

주 4회, 주 2회 실시 집단인 줄넘기 운동방법은 가장 기본적인 넘기 방법으로, 양발 모아 뛰기(Two feet jump skip)를 실시하였다. 이 방법은 다른 줄넘기 방법보다 빠른 시간에 습득할 수 있고, 무릎의 탄력을 최대로 이용하여 양 발바닥으로만 뛰는 방법이다. 줄넘기 운동의 빈도는 주 4회 실시하는 집단, 주 2회 실시하는 집단, 주 0회 실시하는 제 3집단이 12주 동안 실시하였다. 줄넘기 운동을 실시하기 전과 후에는 관절 및 긴장을 풀어주는 맨손체조를 하였다.

훈련 시작 3주를 1주기 단위로 과부하의 원칙에 따라 강도를 높여 남은 기간동안 훈련을 실시하며, 중간에 3분간의 휴식을 준다. 부하의 강도는 매기마다 점진적 과부하의 원칙을 적용하여 실시한다.

주 0회 실시 집단은 연간교육계획에 따라 다음 <표-3>와 같은 수업을 실시하였다.

훈련 빈도와 기간에 따른 줄넘기 운동이 유산소 운동능력에 미치는 영향 (장 은 실 · 류 재 청)

〈표-3〉 주 0회 집단의 운동량

기별	구분	수업내용	비고
1 (1 ~ 3주)		배구 (패스, 토스)	
2 (4 ~ 6주)		배구 (패스, 토스)	50분 수업 중 준비운동
3 (7 ~ 9주)		배구(게임), 매트운동(구르기)	5분정리운동 5분
4 (10 ~ 12주)		매트운동(옆돌기), 맨손체조	

4. 자료 처리

각 연구 변인을 3집단별 기초통계량을 분석하여 평균±편차를 산출하고, 훈련 빈도와 기간에 따른 효과를 알아보기 위해 2원 분산분석(2-way ANOVA)을 실시하였다. 종속변인에 미치는 영향을 구체적으로 파악하기 위해 상호작용 효과를 본 뒤, 사후검증(Scheffe 방식)을 하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 고찰

본 연구는 일선학교에서 고등학생들의 준비운동, 본 운동 및 정리운동종목으로서 확실적인 운동프로그램대신 시간 및 공간을 초월하여 어디서든 실시할 수 있고 운동의 효과를 가질 수 있는 줄넘기운동의 훈련 빈도와 기간에 따른 운동프로그램을 작성하여 일선 학교 학생들의 체육시간에 운동빈도-운동강도-운동시간 및 기간의 측면에서 유산소 운동능력의 차이가 있는 지 규명하여 본 연구의 운동프로그램의 타당성을 규명하는 데 있다. 이를 위해 줄넘기 운동의 훈련 전, 훈련 6주 후 및 훈련 12주 후에 따른 에르거메타(ergometer) 부하에 의한 0KP에서 3KP까지의 생리적 변인으로 혈중 젖산(lactate) 축적율의 변화와 무산소성 역치 수준(anaerobic threshold) 및 심박수 변화를 분석하였고, 운동 기능적 변화로서 하바드 스텝(Harvard step)과 오래달리기(800m)를 각각 분석하였다.

1. 훈련 빈도와 기간에 따른 혈중 젖산농도와 무산소성 역치수준

혈중 젖산(lactate) 축적율에서 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 훈련 빈도 주 4회의 훈련 12주 후에는 훈련 전과 훈련 6주 후의 경우보다 다소 큰 감소율(6%)을 보였고, 이 결과는 주 2회 및 주 0회의 결과와는 달리 다소 큰 효과가 있는 것으로 나타났다.

줄넘기 운동과 젖산(lactate) 생성량에 관한 Quirk와 Sinning(1971)의 연구에 의하면 줄넘기 운동 후 젖산수준의 경향은 생리학적으로 산소부하나 산소섭취량의 경향과 비슷하여 남자는 $VO_2 \max$ 측정시의 젖산수준(12.7mmol/l)에 비해 120rpm(7.4mmol/l)과 140rpm(7.6mmol/l)에서는 월등히 낮은 60% 정도를 나타냈으나 160rpm에서는 9.2mmol/l를 나타냈으며, 여자의 경우에는 각각의 수준에서 11.5~12.2mmol/l를 보여 그들의 $VO_2 \max$ 측정시의 젖산수준(11.5mmol/l)을 상회하는 강도로 운동을 수행한 것으로 나타났다.

〈표-4〉 훈련 빈도와 기간에 따른 혈중 젖산농도와 무산소성 역치 수준(mmol/l)

훈련 빈도	기간 피험자	훈련전(Kp)					훈련6주(Kp)					훈련12주(Kp)				
		안정	0	1.5	3 (M% ↑)	19	안정	0	1.5	3 (M% ↑)	18	안정	0	1.5	3 (M% ↑)	13
주4회	A1	1.37	1.64	2.89	4.60	19	1.42	1.71	3.03	5.73	18	5.17	5.18	5.18	10.63	13
	A2	1.93	2.19	2.83	9.74	22	0.95	1.08	1.95	5.40	25	3.19	3.73	4.42	8.59	16
	A3	3.08	3.26	7.60	9.54	19	1.39	1.59	3.43	5.84	22	2.72	3.75	5.99	6.01	17
	A4	1.54	2.37	3.27	4.45	19	1.23	1.31	1.95	5.11	20	2.55	2.99	4.46	6.29	15
	A5	1.77	1.82	4.31	8.86	24	1.62	1.85	2.56	6.98	20	3.84	3.97	4.40	7.60	13
M±		1.93	2.25	4.18	7.43		1.32	1.50	2.58	5.81		3.49	3.92	4.89	6.88	
SD		.67	.63	2.00	2.67		.24	.31	.65	.71		1.06	0.79	0.69	1.88	
(M% ↑)		10	12	21	39	21	10	11	20	45	21	10	12	15	23	15
주2회	B1	2.30	2.77	6.42	7.10	20	0.89	1.25	2.76	5.63	30	1.81	2.61	4.08	6.91	21
	B2	2.08	2.15	3.73	9.11	21	1.16	1.26	2.31	4.94	21	1.69	1.93	3.02	7.23	21
	B3	2.77	3.58	5.39	9.25	19	1.71	2.04	4.36	7.39	23	4.26	4.81	5.54	9.97	14
	B4	2.11	2.53	3.88	9.01	21	2.61	2.69	3.14	5.92	14	1.57	2.76	2.89	9.85	27
	B5	2.09	2.13	3.64	5.07	15	1.20	1.43	2.13	4.12	19	2.65	2.78	3.97	4.37	13
M±		2.27	2.63	4.61	7.90		1.51	1.73	2.94	5.60		2.39	2.97	3.90	7.66	
SD		.29	.59	1.23	1.81		.68	.62	.88	1.21		1.12	1.08	1.06	2.32	
(M% ↑)		10	11	18	35	19	10	12	22	41	21	10	13	17	37	19
주0회	C1	1.71	2.67	3.31	6.71	21	2.10	2.16	2.77	3.69	13	2.29	3.31	4.78	7.22	19
	C2	2.19	3.32	3.47	6.80	18	1.24	1.36	1.75	4.88	19	4.64	5.04	8.12	12.87	17
	C3	1.53	1.94	4.46	7.50	25	1.62	1.85	2.56	6.98	20	2.62	3.70	4.10	8.69	18
	C4	1.46	1.60	4.54	6.29	24	1.05	1.62	2.76	8.30	33	1.81	2.15	6.07	10.24	28
	C5	1.43	2.04	3.73	4.61	19	1.45	1.69	2.48	5.74	20	2.19	2.49	3.36	5.99	16
M±		1.66	2.31	3.90	6.38		1.49	1.73	2.46	5.91		2.69	3.33	5.28	9.00	
SD		.31	.68	.56	1.08		.40	.29	.41	1.79		1.12	1.13	1.87	2.68	
(M% ↑)		10	14	25	38	22	10	12	17	44	21	10	12	21	35	20

본 연구의 결과를 볼 때 선행연구에 비해 혈중 젖산(lactate)농도 측정에서 매 훈련 기간에 따라서 훨씬 더 낮은 결과를 보였으며, 이는 선행연구의 경우와 달리 최대 에르거메타(ergometer) 회전수를 50-60rpm으로 하였을 경우로서 선행연구의 경우보다 훨씬 더 낮은 운동강도를 주었을 뿐 아니라 매 운동 부하시기에 따라서 혈중 젖산(lactate)의 측정치의 증가에서도 선행연구의 경우에 비하여 훨씬 더 낮은 결과를 보였다. 특히 주 4회의 훈련빈도에서 12주 훈련 후에는 훈련 전이나 훈련 6주에 비하여 크게 젖산(lactate) 측정치에서 향상을 보인 것으로 나타났다.

특히 이원재(1982)는 본 연구의 운동강도와 비슷한 경우로서 일반인을 대상으로 부하를 15% 경사진 트레드밀에서 5mph의 일정한 속도를 유지한 채 주당 1분마다 3회 혈중 젖산농도의 측정치를 분석한 결과 안정시 8.06±0.8mg%에서 회복기 10분에 34.6±2.1mg%로 최고치를 보였으며 2분 운동 군은 5분에 49.3±4.9mg%로 최고치를 보였고, 3분 운동 군은 5분 후 77.6±6.6mg%로 최고치를 나타냈음을 보고하였다. 이

훈련 빈도와 기간에 따른 줄넘기 운동이 유산소 운동능력에 미치는 영향 (장은 실·류 재 침)

러한 결과와 본 연구 결과를 비교하였을 경우 훈련 빈도와 기간에 따른 변화에서 훨씬 더 낮은 결과를 보였다.

이상과 같이 선행연구의 결과와 본 연구의 결과를 토대로 종합하면 에르고메타(ergometer)를 이용하여 본 연구의 운동프로그램에 따라서 줄넘기 운동을 시켰을 때 훈련기간에 따라서 수치적으로 차이가 있음을 알 수 있고, 또한 주 4회의 빈도로 실시하였을 경우 평균 혈중 젖산농도의 증가율에서 다소 큰 감소가 있었다. 따라서 본 연구의 운동프로그램을 가지고 줄넘기 운동을 시켰을 경우에 생리적 변화인 혈중 젖산농도의 축적율에서 향상을 보이는 것으로 나타났지만 무산소성 역치 수준에서 훈련기간에 따라서 변화가 없는 결과는 실험 당시의 신체적 상태와 개인변수에서 변화를 보인 것으로 사료된다.

이러한 결과를 고려할 때 줄넘기 훈련의 프로그램이 빈도와 기간이 길수록 혈중 젖산(lactate) 축적율에서 감소 효과를 보여, 운동의 효과가 있었지만 기간과 빈도에 따른 혈중 젖산(lactate)농도의 무산소성 역치 수준(anaerobic threshold)에는 영향을 주지 못한 것으로 나타났다.

2. 훈련 빈도와 기간에 따른 심박수 변화

<표-5>의 검증결과와 같이 처치 빈도와 기간에 따른 심박수 변화는 [F(2,177) = 1.08, P > .05]로 나타남바 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

<표-5> 훈련 빈도와 기간에 따른 생리적 및 유산소 운동능력의 이원 분산분석

	분산요인 (source)	자유도 (DF)	평방합 (SS)	평균평방 (MS)	분산비 (F)	유의도 (P)	Scheffe
혈중젖산 농도	기 간(A)	2	334.63	167.32	.99	.3720	NS
	빈 도(B)	2	334.63	167.32	.99	.3720	NS
	A * B	0	.000	.	.	.	NS
	오 차(Error)	177	29779.57	168.25			
	전 체(Total)	179	30114.20				
심박수	기 간	2	1294.71	647.36	1.08	.3428	NS
	빈 도	2	1294.71	647.36	1.08	.3428	NS
	A * B	0	.000	.	.	.	NS
	오차(Error)	177	106385.35	601.05			
	전체(Total)	179	107680.06				
하바드 스텝	기 간	2	1138.08	569.04	8.68	.0008	12주>6주>0주
	빈 도	2	152.61	76.30	1.16	.3236	NS
	A * B	4	37.45	9.36	.14	.9650	NS
	오차(Error)	36	2359.48	65.54			
	전 체(Total)	44	3687.62				
800m오래 달리기	기 간	2	4.6525	2.3262	29.69	.0001	12주>6주>0주
	빈 도	2	.7729	.3864	4.93	.0128	4회>2회>0회
	A * B	4	.18334	.0458	.58	.6756	NS
	오차(Error)	36	2.8208	.0783			
	전체(Total)	44	8.4296				

한편 김기호(1987)는 부산시내 2학년 남자 중학생 90명을 대상으로 조깅 군, 줄넘기 군, 일반체육수업 군 등 각 그룹 30명씩으로 나누어 8주간 훈련을 실시한 결과를 8주 후 유의한 신체적 변화를 가져왔고 심폐기능 향상에 있어서는 달리기 군과 줄넘기 군이 비슷한 효과가 있었다고 보고했다.

정현익(1979)은 여중 2학년생 48명을 대상으로 하여 운동 부하량을 점진적으로 증가시켜 줄넘기를 주 5회 시킨 결과 심폐기능의 향상과 한창열(1974)은 5주간 줄넘기 처방으로 1,000m달리기의 기록단축이 있었고, 송찬규(1977)는 학생 72명을 대상으로 줄넘기를 시킨 결과 지구력, 민첩성, 순발력 등 아동들의 체력을 현저히 향상시킬 수 있는 운동이라 했다.

Spencer(1968)와 Garrett(1965)는 남·여대생을 3개의 그룹(줄넘기 운동, 체육시간에만 참가, 비교그룹)으로 4주간 운동을 시킨 결과 학생들의 최대 운동 시 맥박의 반응과 최대 산소섭취량을 측정하여 신체작업 능력을 측정한 결과 제1그룹과 제2그룹은 모두가 의의 있는 정도로 심폐기능이 향상되었으며 제2그룹보다 제1그룹의 신체작업 능력이 2배로 증가되었다고 하였다.

특히 Jones(1962)는 여대생 6명을 대상으로 줄넘기 운동을 매일 5분간씩 1개월 간 실시한 결과, 체육수업만 받은 여대생에 비해 신체작업 능력이 25% 향상되었다는 결과를 보고했다.

선행연구의 결과에 비해 본 연구의 결과에서 훈련 빈도와 기간에 따라서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았던 결과는 운동시간과 실험집단을 통제하는 과정에서 줄넘기의 속도나 연속적인 줄넘기를 할 수 있는 능력 면에서 다소 문제가 있는 것으로 사료된다. 따라서 추후 연구에서는 생리적 변화에 영향을 줄 수 있는 연속적인 줄넘기에 문제가 없고, 속도의 조절과 운동시간 조절이 다소 필요할 것으로 사료된다.

3. 훈련 빈도와 기간에 따른 하바드 스텝지수 변화율

〈표-5〉의 검증결과와 같이 훈련 기간에 따른 하바드 스텝(Harvard step)지수 변화율에서 $[F(2,36) = 8.68, P<.01]$ 로서 통계적으로 유의한 차이를 보였지만, 처치 빈도에 따른 하바드 스텝(Harvard step)지수 변화율에서는 $[F(2,36) = 0.3236, P>.05]$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 운동 능력 변인인 하바드 스텝(Harvard step) 향상도에 미친 요인으로서 운동기간에 따라서는 영향을 보였지만 운동빈도와 두 독립변인의 상호작용의 결과로 향상된 결과는 보이지 않았다. 즉 하바드 스텝지수에 영향을 미친 요인으로는 훈련기간에 따라서 그 효과가 큰 것으로 나타난 바, 프로그램 작성 시 주당 훈련 빈도를 더 늘릴 필요가 있다고 사료된다.

지속적인 도약운동인 줄넘기운동은 전신 근력, 순발력 및 심폐 지구력의 향상을 가져오는 운동으로 알려져 왔다. 이의 선행연구로서 김기호(1987), 정성태(1975), 정현익(1979), 한창열(1974), Spencer(1968), Garrett(1965), Jones(1962), Baker(1968)의 연구에서 운동능력 면에서 향상을 가져 올 수 있다는 보고를 하였다. 즉 줄넘기 운동은 모든 연령층에 대하여 심폐기능의 효과적인 발달을 나타내고 있으며, 단순히 심폐기능의 발달 뿐 만 아니라 체력을 향상시키는 중요한 운동으로 보고되어 왔다. 특히 정성태(1975)의 남자 대학생 50명을 대상으로 줄넘기 운동을 과부하 원칙에 의해 실시한 결과 4주 후의 하바드 스텝 지수의 변동에 유의한 향상이 있다고 보고하였다.

선행연구와 본 연구의 결과를 종합하면 줄넘기 운동프로그램의 훈련 빈도와 기간에 따라 운동능력 면에서 많은 향상을 가져 올 수 있었다. 훈련기간에서는 타당한 운동프로그램을 작성했다고 할 수 있으나, 주당 훈련 빈도에서 다소 향상되지 않는 것은 매번 훈련에 임하는 피험자의 의욕, 운동시간, 줄넘기의 능력에 문제가 있었던 것으로 사료된다. 따라서 줄넘기 운동을 규칙적, 지속적으로 실시할 경우 전신 심폐지구력에 영향을 미치는 것을 알 수 있고, 선행 연구의 결과와 일치하는 것으로 사료된다.

4. 훈련 빈도와 기간에 따른 오래달리기 운동능력변화

<표-5>의 검증결과와 같이 훈련 기간에 따른 오래달리기 운동능력변화에서 $[F(2,36) = 29.69, P < .01]$ 로서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 훈련빈도에 따른 분산분석 결과도 $[F(2,36) = 4.93, P < .01]$ 로서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 오래달리기에 대한 훈련빈도와 기간의 상호작용(기간 * 빈도)은 $[F(4,36) = .58, P > .05]$ 로서 두 독립변인간의 상호작용에 의한 오래달리기에 미치는 영향은 없었으나, 독립변인인 빈도와 기간이 오래달리기 향상에 각각 독립적으로 작용한 것으로 나타났다.

이러한 결과는 줄넘기의 운동이 심폐지구력에서 영향을 준다는 한창열(1974)의 초등학교 학생을 대상으로 5주간 줄넘기를 실시하였더니 1,000m달리기의 기록단축에 효과적이었다고 하였고, 송찬규(1977)는 초등학교 학생 72명을 대상으로 줄넘기를 시킨 결과 지구력, 민첩성, 순발력 등에 유의한 향상이 있었고, 정현익(1979), Spencer(1968)는 줄넘기 운동, 체육시간에만 참가, 비교그룹으로 나누고 4주간 운동을 시킨 결과 학생들의 최대 운동 시 맥박의 반응과 최대 산소섭취량을 측정하여 신체작업 능력을 측정한 결과 제1그룹과 제2그룹은 모두가 유의한 심폐기능의 향상이 있다고 보고한 선행연구의 결과와 일치하는 것으로 사료된다.

본 연구의 결과를 종합하면 줄넘기 운동프로그램이 심폐지구력에 영향을 주는 것으로 나타났지만, 훈련 빈도와 기간의 요인은 서로 독립적으로 심폐지구력에 영향을 미쳤으며, 상호작용에 의한 영향은 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 전신 운동능력 향상을 위해서는 운동프로그램을 훈련 빈도와 기간을 독립적으로 고려하여 처방할 수 있는 프로그램이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 일선학교에서 여자고등학생 15명(훈련 빈도 주 4회 집단, 주 2회 집단, 주 0회 집단)을 대상으로 확실적인 운동프로그램대신 시간 및 공간을 초월하여 어디서든 실시할 수 있고 운동의 효과를 가질 수 있는 줄넘기운동의 훈련 빈도와 기간에 따른 운동프로그램을 작성하기 위해 실시하였다. 연구 결과 줄넘기 운동이 일선 학교 학생들의 체육시간에 운동빈도-운동강도-운동시간 및 기간의 측면에서 유산소 운동능력에 영향을 미치는지를 규명하여 본 연구의 운동프로그램 타당성을 규명하는 데 있다. 이를 위해 줄넘기 운동의 훈련 전, 훈련 6주 후, 및 훈련 12주 후에 따른 에르거메타(ergometer) 부하에 의한 OKP에서 3KP까지의 생리적 변인으로 혈중 젖산(lactate) 축적율의 변화와 무산소성 역치 수준(anaerobic threshold) 및 심박수 변화를 분석하였고, 운동 기능적 변화로서 하바드 스텝(Harvard step)과 오래달리기(800m)를 각각 분석하여 얻어낸 결론은 다음과 같다.

1. 생리적인 변화

1) 혈중 젖산농도에서 줄넘기 운동프로그램을 가지고 운동을 실시한 후 축적율에서 향상을 보였고, 특히 훈련 빈도가 주4회, 훈련 기간 12주에서 혈중 젖산농도가 감소(6%)되어 효과가 있었지만, 무산소성 역치 수준(anaerobic threshold)에서는 변화가 없는 것으로 나타났다.

2) 심박수에서는 빈도와 기간에 따라서 영향을 주지 못한 것으로 나타났다.

2. 심폐지구력의 변화

1) 하바드 스텝지수에서 줄넘기 운동을 규칙적, 지속적으로 실시할 경우 전신 심폐지구력 변화에 유의한 영향을 미친 것으로 나타났고, 유산소 운동능력에 효과가 있는 것으로 나타났다.

2) 오래달리기(800m)에서 줄넘기 운동프로그램이 심폐지구력 변화에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 훈련 빈도와 기간의 요인은 서로 독립적으로 영향을 미쳤고, 상호작용에 의한 영향은 없었다.

본 연구에 의하면 줄넘기 운동프로그램이 혈중 젖산(lactate)농도변화와 하바드 스텝(Harvard step)지수 및 오래달리기에서는 통계적으로 유의한 영향을 미쳤으나, 심박수의 변화에 영향을 미치지 못한 것은 운동 시간과 실험집단을 통제하는 과정에서 줄넘기의 속도나 연속적인 줄넘기 능력 면에서 다소 문제가 있는 것으로 사료된다. 따라서 추후 연구에서는 운동시간과 속도의 조절 및 연속적인 줄넘기 능력의 문제가 제기되어야 할 것으로 생각되어지며, 본 연구 결과에 의하면 체육수업에서의 줄넘기 운동프로그램의 활용성은 운동 빈도와 강도, 시간 및 기간을 고려할 때 건강 및 심폐지구력을 향상시킬 수 있는 것으로 사료된다.

참고 문헌

- 고흥환(1998). 체육의 측정 평가. 연세대학교 출판부.
- 김기호(1987). 줄넘기 운동이 심폐기능에 미치는 영향. 석사학위논문. 부산대학교대학원.
- 김진원(1985). 서울대학교 사범대학 체육연구소보 체육연구소.
- 송찬규(1977). 줄넘기 운동이 운동기능 향상에 미치는 영향. 제13권 제10호 대한체육회 월간체육.
- 이범재, 류정무, 이금세, 김의수, 강신복, 정웅근(1985). 즐거운 생활체육. 서울대학교 사범대학 체육연구소.
- 이원재 · 황수관외 1인(1982). 최대하 운동 부하정도에 따른 심박수, 혈압, 호흡수 및 혈중젖산농도의 변화” 스포츠과학연구보고서 제19권 제11호.
- 정석봉역 Lepp Ignace(1981). 현대인의 정신위생. 성바오로출판사.
- 정성태(1975). 심폐기능 향상을 위한 줄넘기 운동의 효과. 효성대학 논문집.
- 정현익(1979). 체력향상을 위한 줄넘기 운동의 효과. 원광대학교 학위논문 제2집.
- 한창열(1974). 줄넘기 운동이 1000m주 기록에 미치는 효과. 석사학위논문. 서울대학교 교육대학원.
- J. A. Baker(1968). Comparison of Rope Skipping and Jogging as methods of improving Cardiovascular Efficiency of College Men. Research Quarterly 39, May.
- Jones. M. C. Squires and K. Rodahl(1962). Effect of rope skipping on physical Work capacity. Res. Quart.
- John E. Quirk and Wayne E. Sinning(1971). Anaerobic and aerobic response of males and females to rope skipping. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 14 No. 1 of athletics. W. B. Saunders Company.
- L. Garrett, M. Sabie, R. Pangle(1965). Four Approaches to increasing Cardiovascular Fitness During Volleyball Instruction. Research Quarterly 36, Dec.
- M. E Spencer.(1968). Effect of Rope Skipping and physical education class on physical capacity of sedentary college woman. physiological Aspects of sports and Fitness.