

중학생들의 12주간 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여가 신체활동능력과 학습관련요인에 미치는 영향

김동희¹, 반선미¹, 조성채², 국두홍^{2*}

¹전남대학교 체육교육과

²목포해양대학교 교양과정부

Effects of basketball training program for 12 weeks of after school on physical abilities and learning related factors in middle school students

Donghee Kim¹, Seonmi Ban¹, Sungchae Cho², Doohong Kuk^{2*}

¹Department of Physical Education, Chonnam National University

²Division of Liberal Arts and Science Mokpo National Maritime University

요 약 이 연구는 12주간 중학교 남학생의 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여가 신체활동능력(심폐지구력, 유연성, 근력) 및 학습관련요인(인지강도, 인지속도, 집중력, 작업부하도)에 어떠한 영향을 주는지에 대하여 규명 하고자 총 20명의 참가자가 운동참여집단(10명)과 통제집단(10명)으로 나뉘었다. 본 연구의 통분석은 반복측정분산분석(Repeated Measure ANOVA)을 실시하고, 모든 자료의 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다. 분석한 결과 신체활동능력 변인 중 운동집단의 심폐지구력과 유연성은 통계적으로 유의하게 증가하였다. 그러나 운동집단의 악력은 통계적으로 유의하지는 않지만 증가하는 경향을 보였다. 학습관련요인 변인 중 운동집단의 인지강도, 인지속도, 집중력은 통계적으로 유의하지는 않으나 증가하는 경향을 보였고, 통제집단의 작업부하도는 통계적으로 유의하게 증가하였다. 이상의 결과를 종합해보면 방과 후 농구 훈련 프로그램의 참여는 중학생의 신체적인 성장과 발달과 학업성취도 측면에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이라고 생각된다.

Abstract The aim of this study was to examine the effects of an after-school basketball training program of 12 weeks on physical abilities (grip strength, endurance, and flexibility) and learning-related factors (cognition strength, cognition speed, concentration, and mental workload) in middle school students. Middle school students (Males, N=20) were recruited for use in this study and were randomly divided into either a basketball training group (n = 10, BT) or a non-exercise control group (n = 10, CON). Two-way repeated measures ANOVA with post-hoc testing was used for data analysis. Results found endurance and flexibility in the BT group were significantly increased, but not in the CON group. In addition, cognition strength, speed, and concentration in the BT group increased and mental workload in the BT group slightly decreased. In contrast, the CON group showed a significant increase in mental workload. Our findings show that participation in after-school physical education activities (e.g., basketball training program) positively improves physical abilities and increases brain functions for learning.

Keywords : after school, basketball training program, physical abilities, learning related factors, middle school students

*Corresponding Author : Doohong Kuk(Mokpo National Maritime Univ.)

Tel: +82-61-240-7350 email: rinoman@hanmail.net

Received July 4, 2018

Revised (1st August 1, 2018, 2nd August 13, 2018)

Accepted September 7, 2018

Published September 30, 2018

1. 서론

현재의 청소년의 발육상태는 경제의 성장과 생활수준의 증가로 인하여 높이 향상되었으나 체력의 수준은 현저하게 낮아지고 있는 추세이고, 높은 비만률의 증가와 더불어 비만 청소년의 연령이 지속적으로 낮아지는데 이는 여러 환경적 요인으로 인하여 신체활동량이 감소하기 때문이다[1]. 이러한 청소년 시기에 건강한 생활을 하고 체력을 증진시키기 위해서는 적절한 영양섭취와 운동을 통하여 이루어져야 하지만[2], 현재 교육부에서 제시한 “2017년도 학교건강검사 표본결과”에 의하면 학생들이 격렬한 신체활동(숨이 차거나 땀이 날 정도의 운동)을 주 3일 이상 참여한 비율은 초등학교 58.30%, 중학교 35.69%, 고등학교 24.38%로 나이가 증가하고 학년이 올라감에 따라서 점차 낮아지고 있는 추세이다[3].

이러한 청소년들의 신체활동량 저하 현상은 학생들의 발육과 체력의 향상에 관한 문제와 함께 정서에 관련된 발달에 긍정적이지 못한 영향을 줄 수가 있고, 이러한 문제점을 학교 정규 체육수업만으로는 해소하기에는 어려운 점이 있어 새롭게 제시된 것이 방과 후에 하는 체육활동이다[4]. 이러한 방과 후 체육활동은 관심이 있는 체육활동이든 없는 체육활동이든 모든 학생들이 참가하는 정규 체육수업에 비하여 자신이 하고 싶은 운동 프로그램을 선택하여서 참가 동기가 부여되고 관심도가 높아져서, 보다 높은 흥미를 유발시켜 개인의 소질과 적성 개발에 매우 효과적이다[5].

기존의 청소년들의 체육활동 참여가 신체활동능력에 어떠한 영향을 미쳤는지에 대하여 살펴보면, 김상도 [6]는 초등학교생들에게 맞춤형 체력프로그램을 제공하여서 체력프로그램을 실시한 그룹의 근력, 근지구력, 유연성 및 심폐지구력이 체력프로그램을 실시하지 않은 집단에 비하여 통계적으로 높은 향상을 나타냈다고 보고하였다. 또한 김대한 [7]은 청소년들의 방과 후 뉴스포츠 프로그램 참여하여서 건강 체력이 향상되었음을 보고하였고, 이러한 청소년들의 체력의 향상은 좀 더 효율적이고 정확한 신체활동 수행능력을 이끌어내고, 면역력을 증가시켜 질병저항력을 강화시키고 신체의 에너지 생산을 증가시키는 효과가 있다고 하였다[8].

이러한 신체활동의 증가로 인하여 건강관련 체력증가는 학습에 관하여 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나는데, 강호림 [9]의 초등학교생을 대상으로 한 연구에서

건강 체력이 높을수록 학업성적이 우수하다고 보고하였고, Barnes[10]는 중강도 유산소 운동은 인지기능의 긍정적으로 작용을 한다고 하였고, 최재일 등[11]은 중학생을 대상으로 아침에 6주간 유산소운동 적용하여 훈련 전과 비교하여 운동 후 학생들의 신경세포의 발달과 성장에 중요한 인자인 BDNF(brain derived neurotrophic factor) 수준이 통계적으로 유의하게 증가하여, 이는 학생들의 작업 기억력에 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 하였다. 게다가 황재동 [12]은 초등학교생을 대상으로 파워워킹 운동을 10주간 실시하여 운동참여 학생들의 체력과 학업에 관한 것이 향상되었다고 보고하였다.

이 같은 선행 연구들을 살펴보면 학생들의 운동 프로그램 참여가 건강 체력과 학습에 미치는 긍정적인 영향을 준다고 볼 수 있지만 신경생리학적 검사인 뇌파(electroencephalography: EEG, LAXTHA Inc.)를 통하여 뇌 활동과 뇌 기능을 심층적으로 알아보는 연구는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 농구프로그램을 방과 후 체육활동으로 적용하여 중학생들에게 12주 동안 주당 3회 참여시켜 신체활동능력과 뇌파를 통한 학습관련인자에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 연구하여서 이 자료를 토대로 중학생들의 학습능력 향상에 기여할 수 있는 신체활동 프로그램의 적용 가능성을 알아보고 신경생리학적 근거와 연구 자료를 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 연구대상자는 전라남도 Y군에 소재한 중학교 남학생 중 방과 후 체육활동에 참여하는 학생을 대상으로 하여 총 20명을 실험참가자로 선정하였고, 이 실험참가자들은 무선험당 방식을 이용하여 운동을 참여하는 운동집단 10명과 운동을 참여하지 않고 일반 생활을 하는 통제집단 10명으로 나뉘었다. 모든 실험참가자에게 본 실험연구의 목적과, 방법 대해 자세히 설명 하고, 이 실험참가 여부에 관한 동의를 얻고 서명을 받았다. 연구대상자의 신체적 특징은 다음[Table 1]과 같다.

Table 1. Subject Characteristics

	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)
BT (N=10)	14.8±0.42	169.99±8.83	59.43±13.73
CON (N=10)	14.7±0.48	166.94±4.94	70.29±16.52

BT: Basketball Training Group ;
CON : Non-exercise Control Group

2.2 연구설계

본 실험 연구는 방과 후에 12주간 농구 훈련 프로그램의 참여가 남자 중학생의 신체활동능력(심폐지구력, 약력, 유연성), 학습관련인자(인지강도, 인지속도, 집중력, 작업부하도)에 미치는 영향에 대하여 알아보기 위하여 집단을 농구운동참여집단(basketball training (BT)) 과 통제집단(non-exercise control group(CON))으로 나누었고 실험기간(12주 전(PRE)과 후(POST)에 변인(신체활동능력과 학습관련인자)들을 측정하여 분석하였다.

2.3 실험방법

2.3.1 방과 후 농구 훈련 프로그램

이 연구의 농구 훈련 프로그램은 전라남도 Y군에 소재한 중학교 다목적체육관에서 실시하였다. 농구 훈련기간은 총 12주이고, 일주일에 3회, 그리고 한 회당 60분간의 농구 훈련을 실시하였다. 운동은 부상방지와 운동기능 향상을 이끌기 위하여, 매회 운동 시 준비운동, 본운동, 정리운동으로 순으로 실시하였다.

Table 2. Basketball Training Program

Procedure	Weeks	Exercise	Duration (min)	Intensity (%) max
Warm up	1~12	*stretching *court line running game	10min	40~60%
Main exercise	1~4	*body control *ball handling *pass *dribble *shoot *all-court dribble & shoot game		40~60%
	5~8	*ball handling *pass *dribble *shoot *rebound game	45min	50~70%
	9~12	* ball handling, dribble, pass practice * man to man defence, zone defence * all-court 5:5 game		50~80%
Cool down	1~12	*slow-walking *stretching	5min	40~60%

운동 강도설정은 목표 심박수(Heart rate Reserve)를 Karvonen공식에 대입하여 계산하였고, 저장도(40~70% HRR), 중강도(60~70% HRR), 고강도(70~80%HRR)로 훈련을 실시하였다. 자세한 농구 훈련 프로그램은 아래의 [Table 2]와 같다.

2.3.2 신체활동능력 측정

심폐지구력은 20m왕복달리기로 측정하였고, 근력은 디지털 약력계를 사용하여 측정하였다. 유연성은 앉아윗몸 앞으로 굽히기(DW-704, Japan)로 측정하였다.

2.3.3 뇌파의 측정

뇌파검사는 LAXTHA에서 제작한 CANS3000 장비와 학습능력검사 software(LXSM D3-1)를 이용하여 학습에 관련된 요인을 측정하였다. 이 측정방식은 머리부위에 총 2 부분 전극에서 단극유도방식(monopolar derivation)으로 뇌파를 수집하였다. 이때 사용된 전극은 일회용 전극을 사용하고, 일회용 전극을 부착 전 알콜솜을 이용하여 피부에 있는 이물질 제거하여 접촉저항을 최소화 하였다.

2.4 자료처리

본 연구의 모든 자료는 통계 프로그램인 SPSS ver.21 사용하여 각 측정 변인의 평균과 표준편차를 구한다음, 통계분석을 실시하였다.

독립 t-test검증으로 각 측정변인을 집단 간 사전 비교를 통하여 동질성을 분석하였으며, 집단 간 동질성이 확

보되어, 시기별 결과 변수 차이는 반복측정분산분석 (Repeated Measure ANOVA)을 실시하고, 집단과 시기간에 상호작용이 있을 시 대비검증(contrast test)을 실시하여 실험집단과 통제집단의 집단 내 차이를 분석하였다. 모든 자료의 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 신체활동능력의 변화

12주간 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여 후 운동집단과 통제집단의 운동수행능력에 대한 반복측정결과는 [Table 3]과 같다. 심폐지구력에 대한 시기와 집단 간 상호작용에서 $p=.001$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 대비검증 결과 운동집단은 사전과 사후 측정 간 통계적으로 유의하게 증가($p=.001$) 하였지만, 통제집단은 통계적으로 유의한 차이($p=.112$)가 없었다. 악력에 대한 시기와 집단 간 상호작용에서 $p=.673$ 으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 유연성에 대한 시기와 집단 간 상호작용에서 $p=.001$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

다. 대비검증 결과 운동집단은 사전과 사후 측정간 유의하게 증가($p=.001$) 하였지만, 통제집단은 통계적으로 유의한 차이($p=.479$)가 없었다.

3.2 학습관련요인의 변화

12주간 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여 후 운동집단과 통제집단의 학습능력에 대한 반복측정결과는 [Table 4]와 같다. 인지강도에 대한 시기와 집단 간 상호작용에서 $p=.356$ 으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 인지속도에 대한 시기와 집단 간 상호작용에서 $p=.133$ 으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 집중력에 대한 시기와 집단 간 상호작용에서 $p=.033$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났지만 대비검증 결과에서는 운동집단 ($p=.082$)과 통제집단($p=.154$) 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 작업부하도에 대한 시기와 집단 간 상호작용에서 $p=.029$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 대비검증 결과 통제집단은 사전과 사후 측정간 유의하게 증가($p=.029$) 하였지만, 운동집단은 통계적으로 유의한 차이($p=.239$)가 없었다.

Table 3. Physical Abilities Responses

Variables	Group	PRE	POST	contrast	ANOVA	F	p
endurance (repetition)	BT	61.50±9.64	81.60±6.94	.001	Group	17.947	.001 ^{***}
					Time	159.094	.001 ^{***}
	CON	53.30±9.87	55.20±10.48	.112	Group×Time	108.881	.001 ^{***}
grip strength (kg)	BT	31.53±8.85	33.44±8.13		Group	.810	.380
					Time	8.511	.009 ^{**}
	CON	28.77±6.37	30.19±6.63		Group×Time	.184	.673
flexibility (cm)	BT	8.2±3.99	11.92±5.98	.001	Group	3.070	.097
					Time	22.995	.001 ^{***}
	CON	6.7±3.12	7.1±2.68	.479	Group×Time	14.932	.001 ^{***}

Table 4. Learning Related Factors Responses

Variables	Group	PRE	POST	contrast	ANOVA	F	p
cognition strength (%)	BT	52.77±11.07	55.75±6.98		Group	1.095	.309
					Time	.069	.796
	CON	52.37±7.41	50.68±5.51		Group×Time	.899	.356
cognition speed (%)	BT	39.65±7.37	42.46±6.82		Group	1.927	.182
					Time	.168	.686
	CON	46.64±8.93	41.85±6.42		Group×Time	2.481	.133
concentration (%)	BT	51.44±4.73	53.20±5.95	.082	Group	.188	.670
					Time	.169	.686
	CON	54.70±6.59	52.18±7.03	.154	Group×Time	5.348	.033 [*]
mental workload (%)	BT	51.08±7.34	45.87±9.32	.239	Group	.045	.834
					Time	.028	.869
	CON	46.17±8.82	52.17±10.36	.029	Group×Time	5.605	.029 [*]

BT: Basketball Training Group ; CON : Non-exercise Control Group

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

4. 논의

이 연구는 중학교 남학생의 12주간의 방과 후 농구 훈련 프로그램의 참여 여부가 실험참가들의 운동수행능력 및 학습관련요인에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 규명하고자 분석하였고 이에 따른 연구결과에 관하여 논의 하고자 한다.

4.1 신체활동능력의 변화

본 연구에서 12주간의 방과 후 농구 훈련 프로그램의 참여 결과 운동집단의 심폐지구력은 사전 61.50회±9.64에서 사후 81.60회±6.94로 훈련기간 후에 통계적으로 유의한($F=17.94, p=.000$) 증가하였음을 나타내었다.

이와 관련된 기존의 선행 연구를 살펴보면 최영욱 [13]의 연구는 비만 여자 중학생이 유산소운동을 참여 후에 심폐체력을 측정한 결과 운동군은 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 또한 김대한 [7]은 15주간 방과 후 뉴 스포츠 프로그램이 청소년의 심폐지구력을 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 김주영, 김정래, 안민지, 김태형[14]은 12주 동안 여자 초등학생들이 줄넘기 운동 참여로 인하여 심폐능력에 향상을 나타냈다고 보고 하였다. 또한 김종원 등[15]은 남자 중학생들에게 음악줄넘기를 적용한 결과 심폐지구력이 증가하였다고 보고하였다. 이러한 김대한 [7], 최영욱[13], 김주영 등[14], 김종원 등[15] 기존연구의 의 연구결과와 본 연구의 연구결과 일치하는 것을 나타내고 있다. 본 연구에서 농구 훈련 프로그램의 참여로 중학생들이 훈련 시간에 농구 코트를 지속적으로 최대속도로 달리고 또한 걷는 유산소성 운동을 지속적으로 수행하였기 때문에 심장의 용적이 커지고 호흡근육이 발달하여 심폐지구력의 향상에 긍정적인 역할을 하였다고 사료된다.

본 연구에서 12주간의 방과 후 농구 훈련 프로그램의 참여결과 운동집단의 악력이 사전 31.53±8.85에서 사후 33.44±8.13로 훈련기간 후에 증가하였지만 통계적으로 유의($F=810, p=.380$)한 차이는 나타나지 않았다.

기존 연구들의 결과를 살펴보면 김종원 등[15]은 음악줄넘기 운동이 남자 중학생의 건강관련체력 중 근력에서 훈련 후에 통계적으로 유의한 증가를 보였다고 보고 하였다. 게다가 박선종과 백영수 [16]의 연구를 보면, 초등학생의 근지구력이 체력 향상 프로그램 참여 후에 통계적으로 유의하게 증가하였음을 나타냈다. 하지만 이기

천 [17]은 중학생의 방과 후 체육활동 참여가 농구프로그램을 참여한 운동집단의 근력이 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하였다. 이와 유사하게 이석인, 김재욱, 김대한 [18]의 연구에서 방과 후 15주간 초등학생의 방과 후 체육활동을 실시한 후 악력이 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 기존연구인 이기천[17], 이석인 [18]등의 연구결과는 본연구의 결과와 일치한다. 이는 농구 종목의 운동 특성상 근력의 향상에 영향을 주지 않은 근력훈련이 아닌 유산소성 활동이 중심인 종목이기 때문에 것이라 생각된다.

본 연구에서 12주간의 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여결과 운동집단의 유연성이 사전 8.2±3.99에서 사후 11.92±5.98로 훈련기간 후에 통계적으로 유의하게 증가하였다.

이와 관련된 기존의 선행 연구를 살펴보면 박정민, 현광성, 김경례 [19]의 연구에서 초등학생의 방과 후 체육활동 참여로 인하여 유연성이 훈련기간 후에 통계적으로도 유의하게 증가하였다고 보고하고 있다. 또한 변재철과 김동원 [20]의 연구에도 12주간 음악줄넘기 운동 참여 후 초등학생의 유연성이 통계적으로 유의하게 증가했다고 나타났다. 훈련 후에 근력과 유연성 등의 향상은 올바른 점프동작을 실시 할 수 있고 운동 중에 착지 기술의 향상을 가져와 부상을 예방할 수 있다고 하였다 [21]. 따라서 훈련 후 근력과 유연성의 증가는 부상방지 및 더욱 효율적인 움직임의 발휘에 긍정적인 영향을 주었다고 생각된다.

4.2 학습관련요인의 변화

학습능력 중 인지능력이란 사물을 분석하고 분별하여서 알아보고 이에 관하여 기억하고 유추하여서 그에 합당한 결론을 얻어내고 이와 함께 문제를 해결하는 과정을 포함하는 정보처리 능력을 의미한다 [22]. 이러한 인지능력은 인지속도와 인지강도를 기반으로 하며 인지속도와 인지강도가 높을수록 우수한 인지능력이라 할 수 있다[23].

본 연구에서 12주간의 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여결과 운동집단의 인지강도와 인지속도는 통계적으로 유의하지는 않았지만 각각 2.99%와 3.09% 증가하는 경향을 보였다. 하지만 통제집단에서는 같은 기간 후에 인지강도와 인지속도가 감소하는 경향을 보였다.

하지만 기존연구를 살펴보면 정진욱, 정찬모, 김기홍

[24]은 대학생들이 최대복합운동을 실시한 후에 뇌파 및 학습능력에 어떠한 영향을 미쳤는지에 대한 연구결과에서 유의한 차이는 보이지 않았지만 인지강도는 3.65% 증가한 반면에 인지속도는 1.01% 감소하였다고 하였다. 또한 김성환 [25]의 6주간 초등학생을 대상으로 아침줄넘기 운동이 학습능력에 어떠한 영향을 미치는지에 관한 연구에서 통계적으로 유의하지는 않았으나 인지강도는 0.92% 감소하였으나 인지속도는 3.06% 증가했다고 보고했다.

본 연구와 기존연구의 연구결과[24, 25]를 살펴보면 연구결과가 조금 차이는 있으나 전반적으로 체육활동 참여는 긍정적으로 인지능력의 촉진에 영향을 미친다는 것을 나타내고 있다. 하지만 운동형태, 훈련기관 그리고 대상자에 따라서 운동이 인지기능관련 요인에 미치는 영향이 약간 상이하게 보고되고 있으므로 지속적인 연구를 통하여 더 많은 데이터 축적이 필요한 현실이다.

집중력이란 여러 가지의 자극 중 특정한 것에 관하여 정확하게 인식하고 또한 그것에 관하여만 집중된 관심을 보이는 것을 말하며 다른 말로 주의력이라고도 한다 [26]. 학습과 집중력의 관계에서 집중력으로 저하로 인하여 발생하는 문제점은 학습의 성취력이 낮게 형성되고 자신감 또한 결여되어, 학교생활의 적응에 부정적인 영향을 줄 수가 있다[27].

본 연구에서는 12주간의 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여 결과 운동집단의 집중력이 통계적으로 유의하지는 않았지만 1.76% 증가하는 결과가 나타났다. 기존의 연구를 살펴보면, 김은정, 하형주 [28]은 발달장애 아동을 대상으로 하여 운동학습을 통한 주의집중능력에 대한 연구 결과에서에서 운동학습 후에 발달 장애 아동들의 주의 집중력이 향상되고, 학습태도 및 교과학습의 증진을 가져왔다고 보고 하였다. 그리고 서민우 [29]의 12주간 초등학생들이 태권도 수련을 통하여 주의집중에 관련 된 뇌파활성도에 어떠한 영향을 주는지에 대한 연구에서 훈련 참여 후 운동집단의 집중력과 관련 뇌파가 유의하게 증가했다고 보고했다. 또한 정진욱 [24]등의 연구에서 일회성 최대복합운동 전과 후의 비교에서 운동 후에 집중력에서 유의한 증가가 나타났다고 했다. 또한 수영운동을 유아에게 적용한 최승식과 김현정[30]의 연구에서도 수영운동 참여후 주의집중력이 향상되었다.

이와 같은 본 연구 결과와 다른 기존 연구결과를 살펴보면 운동과 체육활동의 수행은 학생들의 집중력의 개선

에 효과적임으로 이는 학습능력의 향상에 긍정적인 영향을 줄 것이라고 생각된다.

작업부하도는 문제를 해결할 때 느끼는 정신적으로 느끼는 부하정도를 의미하고, 스트레스를 받아서 정서적으로 안정적이지 못하고, 긴장하거나, 초조한 상태 그리고 각성이 과도하게 되어 있을 때 평소보다 높은 작업부하도가 나타난다[31]. 즉, 낮은 작업부하도 일수록 과제 해결 시 받는 정신적인 스트레스가 낮다는 것을 의미하여 이러한 작업부하도 감소는 긍정적으로 학습능력에 영향을 줄 수 있다[31].

본 연구에서 12주간 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여 후 운동집단의 작업부하도는 통계적으로 유의하지는 않았지만 감소하였다. 하지만 통제집단의 작업부하도가 통계적으로 유의하게 증가하여 실험기간 후 학습능력에 부정적인 영향을 준 것을 나타내었다.

정진욱 [24]등의 연구에서 일회성 최대복합운동 후에 통계적으로 유의하지는 않았지만 작업부하도가 감소하였다. 그리고 김성환[25]의 연구에서는 초등학생들이 12주간의 아침줄넘기운동을 실시한 결과 작업부하도가 통계적으로 유의하게 감소함을 보고하였다.

본 연구 결과와 기존의 연구결과를 보면 통계적으로 유의하던 하지 않던 작업부하도의 감소는 운동과 체육활동 참여로 인하여 나타나는데 이는 운동 활동의 참여가 학습능력에 대하여 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 생각된다.

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 방과 후 체육활동을 하는 남자 중학생들을 대상으로 12주간 농구 훈련 프로그램 참여가 신체활동능력(심폐지구력, 근력, 그리고 유연성)과 학습관련 요인(인지강도, 인지속도, 집중력 그리고 작업부하도)에 미치는 영향을 규명하고자 하였다. 이를 위해 중학교 남학생 20명이 실험에 참가하여 무작위로 농구 훈련 프로그램을 적용한 운동집단: 10명과 일반생활을 유지한 통제집단: 10명으로 나뉘어서 신체활동능력과 학습관련요인에 어떠한 변화가 나타났는지에 대하여 분석하였다. 이를 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 신체활동능력의 변화는 남자 중학생의 12주간 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여 후 운동집단의 심폐지

구력과 유연성에서 통계적으로 유의한 증가를 나타냈다. 운동집단의 근력도 통계적으로 유의하지는 않았으나 증가하는 경향을 보였다.

둘째, 학습관련요인의 변화는 남자 12주간 방과 후 농구 훈련 프로그램 참여 후 운동그룹에서 인지강도, 인지속도와 집중력에서 통계적으로 유의하지는 않지만 증가하는 경향을 보였고, 통계집단의 작업부하도는 통계적으로 유의하게 증가하였으나, 운동집단의 작업부하도는 통계적으로 유의하지는 않으나 감소하는 경향을 보였다.

즉, 남자 중학생이 12주가 방과 후 농구 훈련 프로그램 참가로 인하여 심폐지구력, 유연성과 근력의 향상에 긍정적인 영향을 주어서 성장기 청소년의 성장과 발달에 보다 긍정적인 영향을 준다고 생각된다. 이와 더불어 방과 후 체육활동의 참여로 인하여 학습관련요인들의 향상되는 경향은 앞으로 이러한 운동 활동이 지속되면 추후에 학습에 매우 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 생각된다. 따라서 본 연구의 결과는 교육학적으로 청소년시기의 교육에 보다 체육활동의 참여도가 중요함을 알리고 체육활동이 학습에 매우 긍정적이라는 것을 제시했다는 것에 매우 의의가 있다.

References

- [1] K. K. Kweon, *The Effects of Physical Fitness by Physical Education Activities of After-School Work in Middle School Students*. The Graduate School of Wonkwang University, 2008.
- [2] H. Y. Choi, *The actual condition of physical education of the specialty and aptitude education activity in high school*. Major in Physical Education the Graduate School of Education Sejong University, 2004.
- [3] Ministry of Education. <http://if-blog.tistory.com/8003>. (accessed March., 2018)
- [4] C. S. Lee, *Effects of After-School Physical Activity Programs on Improvement of Physical Fitness for Middle School Male Students*. Physical Education Major the Graduate School of Education of University of Seoul, 2012.
- [5] J. H. Shin, *The effect of after school physical activity on physical self-efficiency and the satisfaction with school life of middle school and high school students*. Major in Physical Education Department of Education the Graduate School of Education Chung Ang University, 2011.
- [6] S. D. Kim, *Impacts of Customized Physical Fitness Program on the Health-Related Physical Fitness and School Satisfaction of Elementary Schoolers*. Major in Elementary Physical Education Graduate School of Education Chuncheon National University of Education, 2009.
- [7] D. H. Kim, *The effects of after school new sports program on health related physical fitness in youth Student*. Department of Physical Education The Graduate School Chung-Ang University, 2014.
- [8] Cirubum, C. J., & Lindsey, R(2005). *Fitness for Life. (5thed.)* Champaign, IL:Human Kinetic.
- [9] H. R. Kim, *A Study on the Impacts of Elementary School Students Health-Related Fitness and Coordination on Their Academic Scores*. major in Elementary Education Department of Elementary Education Graduate School of Education Daegu National University of Education, 2010.
- [10] D. E. Barnes, K. Yaffe, W. A. Satariano, I. B. Tager, "A Longitudinal Study of Cardiorespiratory Fitness and Cognitive Function in Healthy Older Adults", *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol.51, No.4, pp.459-465, 2003.
DOI: <https://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51153.x>
- [11] J. I. Choi., J. H. Kim., Y. K. Jeon., W. J. Cho, "A Study on Expression of Brain-Derived Neurotrophic Factor and Working Memory in Middle-School Students by Morning Aerobic Exercise", *Korean Journal of Sports Science*, Vol.21, No.4, pp.885-894, 2012.
- [12] J. D. Hwang, *Effects of Power Walking on Elementary School Students' Physical Fitness, Learning Attitude, and Academic Achievement*. Major in Elementary Physical Education Graduate School of Education Seoul National University of Education, 2012.
- [13] Y. W. Choi, "Effects of Aerobic Exercise on Blood Pressure and Health Related Fitness in Obese Middle School Girls", *Journal of Physical Education*, Vol.13, No.1, pp.35-41, 2017.
- [14] J. Kim, K. Kim, M. Ann, T. Kim, "Effects of Rope Skipping Exercise on Health Related Fitness and Bone Density in Elementary School Girls", *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol.16, No.10, pp.621-638, 2016.
DOI: <https://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2016.16.10.621>
- [15] J. W Kim., D. Y. Kim., D. W. Kang., D. J. Oh, "Effects of Music Rope-Skipping exercise on health fitness, bloodlipids and growth-related factors in male middle school Boys", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.13, No.8 pp.3405-3416, 2012.
- [16] S. J. Park., Y. S. Baik, "The Effect of a Physical Fitness Program in Primary School Children for 12 Weeks", *The Korean Journal of Sport*, Vol.16, No.2, pp.505-513, 2018.
- [17] K. C. Lee, *The Effect of After-school Physical Activity on Body Composition and Health Related Fitness of Middle School Students*. Graduate School of Education Pukyong National University, 2013.
- [18] S. I. Lee, J. W. Kim, D. H. Kim, "The Effects of After-School Physical activity patterns on PAPS inElementary School Students", *The Korean Journal of Sport*, Vol.9, No.3, pp.535-542, 2011.
- [19] J. M. Park, K. S. Hyun, G. R. Kim, "Effects of Regular After-School Physical Education on Body composition and Physical fitness in Elementary school children",

Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, Vol.16, No.10 pp.59-70, 2016.
DOI: <https://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2016.16.10.59>

- [20] J. C. Byun, D. W. Kim, "The Effects of Music Rope-skiping Exercise on the BMD, Physical Fitness, Ability of Static Balance and Body Compositions in Elementary Children", *The Korean Journal of Sport*, Vol.16, No.1, pp.75-83, 2018.
- [21] J. H. Lee, B. O. Lim, "Sports for All Injury Mechanism and Prevention Program: Review", *The Korean Journal of physical Education*, Vol.53, No.5, pp.533-542, 2014.
- [22] K. A. Kim, Effects of an 8-week high intensity resistance training on arterial stiffness, cognitive function and prefrontal activation. Department of human Movement Science The Graduate School of Seoul Women's University, 2014.
- [23] T. Gruber, M. M. Müller, A. Keil, "Modulation of Induced Gamma Band Responses in a Perceptual Learning Task in the Human EEG", *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol.14, No.5, 732-744, 2002.
DOI: <https://dx.doi.org/10.1162/08989290260138636>
- [24] J. W. Chung, C. M. Chung, K. H. Kim, "Effect of Maximal Combined Exercise on Electroencephalographic Wave and Cognitive Functions", *Korean Journal of Sports Science*, Vol.21, No.2, pp.1033-1043, 2012.
- [25] S. H. Kim, *Influence of jumping rope in the morning on math achievement & cognitive functions on elementary school students : tested by EEG for cognitive functions*. Major in Physical Education the Graduate School of Education Korea University.
- [26] S. E. Oh, *The effects of attention concentration improvement program on attention concentration and learning attitude of children with the predominantly inattentive type of ADHD*. Major in Elementary Special Education Graduate School of Education Seoul National University of Education, 2011.
- [27] S. J. Yu, *The Effects of Sensory Motor Program on Change of Electroencephalogram(EEG) and Concentration of Attention for Mental Retarded Students*. *Journal of Adapted Physical Activity*, Vol.17, No.1, pp.187-205, 2009.
- [28] E. J. Kim, H. J. Ha, "Study of sociality development through developmental disability Asia's physical activity", *The Korean Journal of Sport*, Vol.14, No.1, pp.89-101, 2006.
- [29] M. W. Seo, J. Y. Park, D. S. Yang, "The influence of participation of 12 Weeks elementary school student trainees in indirect sparring of Taekwondo on attention-concentration-related brain wave amplitude", *Korean Journal of Sports Science*, Vol.21, No.6, pp.1293-1303, 2012.
- [30] S. S. Choi, H. J. Kim, "The Effects of Swimming Exercise on Children's Attention Concentration and Self Regulation", *The Korean Journal of Sport*, Vol.16, No.2, pp.79-88, 2018.
- [31] LAXTHA(2018). www.laxtha.com. (accessed March, 2018)

김 동 희(Donghee Kim)

[정회원]



- 1993년 2월 : 고려대학교 일반대학원 체육학과 (체육학박사)
- 1983년 5월 ~ 현재 : 전남대학교 사범대학 체육교육학과 교수

<관심분야>

운동생리학, 스포츠의학

반 선 미(Seonmi Ban)

[정회원]



- 2016년 2월 : 전남대학교 일반대학원 체육학과 (체육학석사)

<관심분야>

운동생리학

조 성 채(Sungchae Cho)

[정회원]



- 1997년 2월 : 전남대학교 일반대학원 체육학과(이학박사)
- 1992년 3월 ~ 현재 : 목포해양대학교 교양과정부 교수

<관심분야>

운동생리학, 운동영양학

국 두 홍(Doohong Kuk)

[정회원]



- 2008년 2월 : 전남대학교 일반대학원 체육학과(체육학박사)
- 2016년 4월 ~ 현재 : 목포해양대학교 교양과정부 초빙교수

<관심분야>

운동생리학, 운동영양학, 해양스포츠