

학급 집단 음악줄넘기 프로그램이 비만 아동의 신체구성, 체력, 혈중지질에 미치는 영향*

장 혁 기** · 김 성 기*** · 서 동 일****

I. 서 론

1. 연구의 필요성

현대사회에 접어들면서 식생활의 서구화와 기계화, 그리고 신체 활동의 감소와 컴퓨터 게임 등의 비활동적인 놀이문화로 인하여 성인을 비롯한 아동에게도 활동과 운동이 결여되는 운동부족증(hypokinetic disease)이 사회적 문제가 되고 있다. 운동부족은 심장근육을 적절히 사용하지 않기 때문에 기초체력의 감소와 체질의 약화를 초래하며, 신체활동의 부족으로 인하여 비만한 학생들이 늘어나고 있다고 보고되고 있다(Ministry of Education & Human Resources Development, 2004).

비만은 그 자체가 질환으로 규정되어 있으며, 체지방률이 남·여 각각 25% 또는 30% 이상일 때 비만으로 분류된다(Korean Society for the Study of Obesity, 2008). 중학생의 비만 유병률이 1998년 10.5%에서 2005년 17.8%로, 초등학생의 비만 유병률은 1998년 6.8%에서 2005년 12.0%로 증가하였다(Ministry of Health & Welfare, 2006). 서울시의 초등학교 학생들을 대상으로 한 조사에서는 1979

년에서 1996년 사이에 남학생의 비만 이환율은 6.4배(3.6%에서 23.0%), 여학생의 비만 이환율은 4.7배(3.3%에서 15.5%)로 증가하였다(Kang, Hong & Hong, 1997)고 보고되었다. 또한, Lee(1996)에 의하면 1984년 남아 비만의 유병률은 9%였던 반면에 1994년에는 19%로 증가하였고, 여아의 경우는 7%에서 16%로 10년 동안 2배 이상의 증가를 보였다. 이렇듯, 매년 비만 아동이 증가하고 있으며, 정규 학교과정이 시작되는 초등학교들에게 비만 치료 및 예방 수단으로 초등학교 내에서 수업 또는 수업 외 시간에 집단으로 실시할 수 있는 신체활동 프로그램의 실시 및 개발이 요구되어지고 있는 실정이다.

아동기의 비만은 지방세포 크기와 함께 지방세포의 수가 증가하므로 비만이 성인기까지 지속될 때에는 성인기에 유발한 비만보다 치료가 어렵다. 또한, 치료 후에도 다시 되돌아 올 확률이 높으며, 소아기 비만의 약 80%가 성인비만으로 이어지기도 한다(Heald, 1966; Knittle, 1972). 이러한 비만은 일의 능력을 낮출 뿐 아니라, 성장 및 발달 장애를 가져 올 수 있으며 심리적, 정서적인 영향도 성인기에 시작된 비만보다 심각하여 우울 성향을 보이기도 한다(Park, Lee, & Park, 2007). 게다가, 비만은 심혈관계, 고혈압, 당뇨병, 지

* 이 논문은 2010학년도 서울여자대학교 자연과학연구소 교내학술연구비의 지원을 받았음.

** 서울여자대학교 체육학과, 전임강사

*** 용인시 처인구보건소, 운동처방사

**** 서울대학교 스포츠과학연구소, 선임연구원(교신저자 E-mail: bmw930@snu.ac.kr)

투고일: 2011년 1월 16일 심사회의일: 2011년 1월 28일 게재확정일: 2011년 2월 27일

방간, 고지혈증의 유병률과의 상관성이 높은 것으로 알려져 있기 때문에(Waychenberg, 2000; Coutinho, Gerstein, Wang & Yusuf, 1999; Must et al., 1999), 비만의 해소를 위한 신체 활동 프로그램의 개발 및 노력이 지속적으로 이뤄져야 할 것이다.

비만의 치료를 위한 방법으로는 운동요법, 식이요법, 수술요법 등이 있는데, 일반적으로는 비수술적인 방법으로서 운동요법과 식이요법의 병행이 가장 긍정적인 효과를 볼 수 있다고 알려져 있다(Hill, Sparling, Shields & Heller, 1987). 운동방법으로는 인체가 소비하는 주 에너지원이 지방이 되는 중강도의 운동으로서 유산소 운동이 추천(American College of Sports Medicine [ACSM], 2009)되며, 이를 위해서는 단순한 운동보다는 흥미를 유발할 수 있는 운동으로 함께 할 수 있는 운동이 추천된다. 특히, 정상인보다 중도 탈락률이 높은 비만자들에게 있어서도 운동을 지속할 수 있는 중강도의 운동으로 흥미의 유발이 더해진다면 더욱더 긍정적 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

이러한 의미에서, 음악은 남녀노소 할 것 없이 흥미를 유발시키며, 작업과 운동의 능력을 향상시키기도 한다(Wininger & Pargman, 2003). 음악줄넘기 운동은 음악의 리듬에 맞추어서 뛰기, 춤동작, 게임 등을 혼합한 형태로써, 흥미와 재미를 유발시킴으로서 지속적인 운동을 실시할 수 있는 장점이 있으며, 단시간 내에 체력을 향상시켜주며, 특별한 기술이나 장비 없이 어디서나 손쉽게 실시 할 수 있는 운동이다. 이러한, 음악줄넘기는 초등학교에 있어서 자기효능감과 성취목표를 높이는데 좋은 효과를 나타내며(Lim & You, 2001), 집단응집력에 효과가 있고(Cho, Kim, & Choi, 2002), 책임감, 사교성, 자율성, 활동성, 사회성에 효과(Jung, 2001)가 있었다고 보고되었다. 줄넘기 운동이란, 발바닥 앞부분으로 뛰는 상하운동으로서 발목, 장딴지, 무릎, 허리 등에 강도 높은 자극으로 신체 기능을 고루 강화시켜 주며(Yoon, 2005), 긍정적 효과성과 간편성, 경제성, 그리고 특별한 장소가 요구되지 않기 때문에 그 실행에 제한을 적게 받는 용이성에 따라 학교의 운동 프로그램으로 쉽게 실시할 수 있는 장점이 있다.

음악줄넘기의 효과에 대한 선행연구로는 음악줄넘기

운동이 기초체력 및 체성분에 대한 연구로서 유아(Lee, Kim, Kim, Lee, & Jang, 2003; Lee & Shim, 2003), 초등학생(Ha, Kim & Kim, 2008), 중학생(Oh, Kim & Jun, 2007), 가정주부(Kim & Kim, 2006)등 다양한 연령 계층을 대상으로 실시되어져 왔다. 그리고 음악이 가미되지 않은 줄넘기 운동 그 자체의 실시 기간이 12주(Ha & Hong, 2007) 또는 10주간의 운동 프로그램(Kang, Lee, & Lim, 2008) 모두 긍정적 좋은 효과를 보이고 있다. 하지만, 대부분의 연구는 그 대상자가 10명 내·외의 소규모 연구로 진행되었다. 줄넘기의 특성인 집단으로 운동 프로그램 활용이 가능한데 반하여, 비만 아동들에게 학급 집단 프로그램으로서의 활용된 보고는 아직 미흡한 실정이다.

2. 연구 목적

본 연구는 일선 초등학교의 0교시를 활용하여 주 2회의 비교적 저빈도의 학급 집단 음악줄넘기가 비만 아동들에 미치는 영향을 규명하여 집단 학교 프로그램의 유용성을 평가하기 위함이다. 이를 위하여 비만 남·여 아동들의 신체구성, 체력 및 혈중지질에 미치는 영향을 규명하고, 향후 아동들의 비만해소를 위한 학교 운동프로그램 개발에 기초자료를 제공하는데 본 연구의 목적이 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 학급 집단 음악줄넘기 프로그램이 비만 아동의 신체구성, 체력, 혈중지질에 영향을 미치는지를 확인하기 위해 무작위 대조군 전후실험설계이다. 비만인 남·여 초등학생 110명을 대상으로 대조군과 운동군으로 나누어 9주 동안 주2회의 빈도로 실시하였다. 운동프로그램의 실시 전·후에 신체구성(신장, 체중, 체지방률, 신체질량지수, 근육량, 체지방량, WHR), 체력(근력, 근지구력, 유연성), 혈중지질(총콜레스테롤, 고밀도지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지질)을 대조군과 운동군에서 측정하여 그 결

과를 비교한 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 경기도 Y시 소재의 H, J, S, Sa 초등학교에 재학 중인 4-6학년 남·여 비만 아동 110명을 대상으로 실시하였다. 이 프로그램에 참가한 학생들 중에서 신체적으로 건강하고, 심혈관계 및 대사 질환 그리고 근골격계 질환이 없는 학생으로 남·여 모두 비만에 해당(각각 체지방률이 25%, 30% 이상) 하는 참가자를 본 연구의 대상으로 선정하였다. 실험에 앞서, 가정통신문을 통해서 본 프로그램의 목적과 절차를 설명하였고, 학생들 동의하에 부모들에게 참가동의서를 받은 후 본 프로그램을 실시하였다. 운동기간 및 방학동안 피험자들의 특정한 활동과 식이는 통제하지 못하였다. 구체적인 남·녀 연구대상의 사례수 및 특성은 Table 1과 같다.

3. 연구 도구

1) 운동프로그램

본 연구를 위한 음악줄넘기 운동 프로그램은 준비운동 5분, 본운동 30분, 정리운동 5분으로 구성하였다. 총 프로그램 시간은 초등학교 수업시간에 맞추어 40분간 실시하였다. 운동 빈도는 주 2회로 학급별로 1교시 시작 전인 0교시에 진행하였으며, 9주간 실시하였다. 프로그램 실시에 앞서서 줄넘기에 익숙하게 하기 위하여 줄길이 조절, 기초 폼 배우기, 줄체조, 8자 줄넘기, 스텝 연습을 실시하였다. 그 이후에 음악줄넘기를 본격적으로 시작하였고, 학생들이 흥미를 잃지 않도록 16곡의 음악을 선정하여 실시하였다. 음악 줄넘기에는 8자 변형, 보 바위 뛰기, 되돌려 옆 흔들어 뛰기, 1박자 엇걸어 뛰기, 2인 뛰기 등의 방법을 병행하면서 실시

하였다.

2) 신체구성 측정

본 연구에서 신체구성은 신장(제닉스)과 생체전기저항법(Bioelectric Impedance Analysis : BIA)으로 고안된 Inbody 230(Biospace Co., Korea)을 이용하여 체중, 체지방률, 체지방량, 근육량을 측정하였으며, 줄자를 이용하여 Wast to Hip Ratio(WHR)를 측정하였다. Body Mass Index(BMI)는 Weight(kg)/Height(m)²로 계산하였다.

3) 체력 측정

근력은 악력을 측정하였으며, 자연스러운 자세에서 악력계 전면을 밖으로 하여 집게손가락 두 번째 관절이 직각이 되도록 악력계를 쥐고 팔을 자연스럽게 내린 후 측정하였다. 근지구력 테스트는 30초 동안 윗몸일으키기를 몇 회 실시하는 지를 기록하였으며, 유연성 측정은 좌전굴을 기초체력 측정기(이상 헬마스)를 이용하여 운동 프로그램의 실시 전과 실시 후에 측정하였다.

4) 혈액 검사

혈액검사를 위해서 음악줄넘기 운동 실시 전·후에 채혈하였으며, 측정당일 최소 10시간의 공복상태를 유지하여 전완 주정맥에서 5ml를 채혈하였으며, 혈액검사 및 분석은 Y시 C구 보건소의 생화학실에서 생화학 분석기(로슈, 스위스, 인테그라 400)를 이용하여 측정하였다.

채취된 혈액으로 효소법으로 총콜레스테롤(Total Cholesterol; TC), 선택 용해 직접법 원리를 이용하여 고밀도 콜레스테롤(High density lipoprotein Cholesterol; HDL-C), 글리세롤 소집법을 이용하여 중성지방(Triglyceride ; TG)을 분석하였다. 그리고 저밀도 콜레스테롤(Low density lipoprotein; LDL-

Table 1. General Characteristics of the Subjects

| | Boys | | Girls | |
|--------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | Control (n=36) | Exercise (n=37) | Control (n=19) | Exercise (n=18) |
| Age (yr) | 11.20± 0.80 | 11.10±0.90 | 11.00±0.90 | 11.10±0.90 |
| Height (cm) | 146.86± 7.56 | 148.27±6.95 | 148.00±6.56 | 147.33±8.01 |
| Weight (kg) | 50.61±11.50 | 51.73±9.64 | 47.37±8.23 | 47.94±9.42 |
| Body fat (%) | 33.75± 4.44 | 34.00±5.09 | 34.11±3.38 | 34.50±5.04 |

Mean±SD

C)은 Friedewald 공식($LDL=TC-HDL-C+TG/5$)에 의해서 계산하였다.

4. 자료 분석

본 연구에서 얻은 모든 자료는 SPSS 15.0 for windows 프로그램을 이용하여 분석하였다. 모든 결과를 평균(Mean) 및 표준편차(SD)로 제시하였으며, 두 집단의 사전 사후검사 결과의 평균 차이를 검증하기 위하여 반복측정 이원분산분석(Group X Time, two-way ANOVA with repeated measures)을 실시하여, 대조군과 운동군 간에 상호작용 효과가 존재하는지를 분석하였다. 모든 통계적 유의 수준은 .05로 설정하였다.

Ⅲ. 연구 결과

학급 집단 음악 줄넘기의 실시가 성별에 따른 연구 대상자들의 신체구성, 건강관련 체력, 혈중지질의 변화의 결과는 다음과 같다.

1. 신체구성 및 건강관련 체력의 변화

집단 음악줄넘기를 통한 신체구성의 성별 변화는 Table 2에 나타나있다. 본 연구의 대상자들은 남·여

아동 모두 성장기에 과정에 있었기 때문에 키, 체중이 운동프로그램 실시 전보다 증가하였다. 그러나 두 집단 간의 유의한 차이는 없었다.

실험에 참여한 남아의 대조군 연령은 11.2 ± 0.8 세, 운동군은 11.1 ± 0.9 세였으며, 체지방량은 대조군이 33.8%, 운동군이 34%로 모두 중등도의 비만 아동들이었다. BMI, 체지방률, 체지방량, 체지방량, WHR은 운동프로그램 실시 전·후에 운동군과 대조군 사이에 유의한 차이는 나타나지 않았다.

이에 반하여, 체지방률이 대조군이 34.1%, 운동군이 34.5%로 나타난 비만 여아(대조군 11.0 ± 0.9 세, 운동군은 11.1 ± 0.9 세)에게 학급 집단 음악줄넘기의 실시는 대조군과 운동군의 두 집단 간에 상호작용 효과가 나타났다. 그 결과로 체중($p=.023$), 체지방률($p=.019$), BMI($p=.018$), 체지방량($p=.019$)이 대조군에 비교하여 운동군에서 유의하게 감소하였다. 체중은 대조군이 6.33% 증가한 반면에, 운동군은 1.40%만이 증가하였다. 키와 체중의 변화로 인하여 BMI는 대조군이 3.19% 증가하였으나, 운동군은 1.6% 감소를 보였다. 체지방률은 대조군이 0.62%의 약간의 증가를 보인 반면에, 운동군은 6.16%의 큰 폭의 감소를 보였다. 이 영향으로 체지방량 또한 대조군에서는 6.72%의 증가가 있었지만, 운동군에서는 3%의 감소를 보였다. 그러나 신장, 체지방량, WHR에서는 두군 간에 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

Table 2. Change of Body Compositions

| | | Boys | | | | Girls | | | |
|--------------------------|------|-------------------|--------------------|-------|------|-------------------|--------------------|-------|-------|
| | | Control (n=36) | Exercise (n=37) | F | p | Control (n=19) | Exercise (n=18) | F | p |
| Height (cm) | Pre | 146.86± 7.56 | 148.27± 6.95 | 1.597 | .210 | 148.00±6.56 | 147.33±8.01 | 1.497 | .230 |
| | Post | 149.50± 8.50 | 151.81± 7.63 | | | 150.16±6.41 | 150.61±7.10 | | |
| Weight (kg) | Pre | 50.61±11.50 | 51.73± 9.64 | .008 | .928 | 47.37±8.23 | 47.94±9.42 | 5.682 | .023* |
| | Post | 53.19±12.29 | 54.41±10.44 | | | 50.37±8.27 | 48.61±9.16 | | |
| Body fat (%) | Pre | 33.75± 4.44 | 34.00± 5.09 | .002 | .961 | 34.11±3.38 | 34.50±5.04 | 6.083 | .019* |
| | Post | 33.31± 4.68 | 33.51± 6.09 | | | 34.32±3.82 | 32.72±5.23 | | |
| BMI (kg/m ²) | Pre | 23.22± 3.30 | 23.43± 3.00 | .846 | .361 | 21.63±2.77 | 21.83±2.90 | 6.191 | .018* |
| | Post | 23.50± 3.33 | 23.41± 3.33 | | | 22.32±2.71 | 21.50±3.28 | | |
| Muscle (kg) | Pre | 17.78± 4.22 | 18.22± 3.18 | .399 | .530 | 31.16±4.46 | 31.22±5.26 | .000 | .986 |
| | Post | 19.08± 4.92 | 19.25± 4.09 | | | 32.42±4.39 | 32.50±5.12 | | |
| Body fat (kg) | Pre | 17.43± 5.29 | 18.03± 5.47 | 1.142 | .289 | 16.37±4.10 | 16.61±5.34 | 8.239 | .019* |
| | Post | 17.86± 5.12 | 19.11± 5.67 | | | 17.47±4.31 | 16.12±5.18 | | |
| WHR | Pre | 0.90± 0.03 | 0.90± 0.03 | .803 | .774 | 0.87±0.03 | 0.86±0.04 | .066 | .799 |
| | Post | 0.90± 0.02 | 0.89± 0.03 | | | 0.90±0.04 | 0.88±0.04 | | |

Mean±SD, *p<.05

학급 집단 음악 줄넘기의 실시가 건강관련 체력요소인 근력, 근지구력, 유연성의 변화에 대한 남·여 아동의 결과는 Table 3에 나타나 있다. 근력 테스트로 실시한 악력은 남아에서 대조군과 운동군 모두 운동 실시 전보다 실시 후 테스트에서 각각 12.9%와 16.8%의 증가를 보였다. 하지만, 두군 간에 상호작용 효과는 보이지 않았다. 여아의 경우도 역시 두군 모두에서 약간의 증가를 보였지만, 두군 간에 상호작용은 나타나지 않았다. 근지구력 테스트로 실시한 윗몸일으키기와 유연성 테스트로서 실시된 좌절굴의 결과는 남·여 아동 모두에 있어서 대조군과 운동군 간에 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

2. 혈중지질의 변화

학급 집단 음악 줄넘기의 실시가 남·여 아동의 성별에 따른 연구대상자들의 TC, HDL-C, LDL-C, TG의 전·후 결과는 Table 4에 나타나 있다.

TC는 남아의 경우 대조군과 운동군은 각각 1.59%,

2.2%의 감소를 보였다. 하지만, 두 집단 간의 유의한 상호작용 효과는 없었다. 여아의 경우는 반대로 대조군과 운동군 각각 6.72%, 4.67% 증가하였지만, 두 집단 간에 유의한 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

HDL-C는 남아의 경우 대조군과 운동군은 각각 16.95%, 6.19%의 비슷한 증가를 보였다. 하지만, 두 집단 간의 유의한 상호작용 효과는 없었다. 여아의 경우 역시 대조군과 운동군 각각 11.04%, 12.62%의 증가를 보였지만, 두 집단 간에 유의한 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

LDL-C는 남아의 경우 대조군과 운동군은 각각 2.31%, 5.42%의 감소를 보였다. 하지만, 두 집단 간의 유의한 상호작용 효과는 없었다. 여아의 경우는 반대로 대조군과 운동군 각각 4.24%, 1.53% 증가하였지만, 두 집단 간에 유의한 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

TG는 남아의 경우 대조군과 운동군은 각각 110.18%, 6.54%의 감소를 보였다. 하지만, 두 집단 간의 유의한 상호작용 효과는 없었다. 여아의 경우는

Table 3. Changes of Physical Fitness

| | | Boys | | | | Girls | | | |
|---------------------------|------|----------------|-----------------|-------|------|----------------|-----------------|-------|------|
| | | Control (n=36) | Exercise (n=37) | F | p | Control (n=19) | Exercise (n=18) | F | p |
| Muscle strength (kg) | Pre | 16.53±3.20 | 16.67±4.30 | 1.444 | .238 | 16.53±3.20 | 16.67±4.30 | 1.444 | .238 |
| | Post | 18.62±3.94 | 17.72±3.63 | | | 18.62±3.94 | 17.72±3.63 | | |
| Muscle endurance (number) | Pre | 15.16±4.49 | 13.00±4.94 | .099 | .754 | 15.16±4.49 | 13.00±4.94 | .099 | .754 |
| | Post | 17.42±2.74 | 14.89±3.97 | | | 17.42±2.74 | 14.89±3.97 | | |
| Flexibility (cm) | Pre | 7.96±7.55 | 12.34±7.01 | .000 | .989 | 7.96±7.55 | 12.34±7.01 | .000 | .989 |
| | Post | 8.31±7.93 | 12.71±6.29 | | | 8.31±7.93 | 12.71±6.29 | | |

Mean±SD

Table 4. Change of Blood Lipids

| | | Boys | | | | Girls | | | |
|---------------|------|----------------|-----------------|-------|------|----------------|-----------------|------|------|
| | | Control (n=36) | Exercise (n=37) | F | p | Control (n=19) | Exercise (n=18) | F | p |
| TC (mg/dl) | Pre | 183.3±32.5 | 200.0±28.3 | 1.740 | .191 | 180.2±31.7 | 193.9±29.6 | .170 | .682 |
| | Post | 186.2±33.4 | 195.6±28.6 | | | 192.3±31.3 | 202.9±22.3 | | |
| HDL-C (mg/dl) | Pre | 54.6±10.5 | 53.3± 9.2 | .063 | .803 | 53.9±13.8 | 55.9±10.1 | .184 | .670 |
| | Post | 58.4±12.0 | 56.6±11.7 | | | 59.8±15.3 | 63.0±11.9 | | |
| LDL-C (mg/dl) | Pre | 154.9±39.3 | 172.9±36.8 | .612 | .437 | 154.1±29.0 | 157.1±27.3 | .181 | .673 |
| | Post | 151.3±40.5 | 163.6±40.2 | | | 160.7±38.5 | 159.5±22.0 | | |
| TG (mg/dl) | Pre | 131.2±71.0 | 131.3±57.2 | .071 | .791 | 139.1±60.9 | 141.0±63.5 | .000 | .998 |
| | Post | 117.8±62.2 | 122.7±77.6 | | | 95.9±33.5 | 97.9±37.1 | | |

Mean±SD

TC=Total Cholesterol; HDL-C=High Density Lipoprotein-Cholesterol; LDL-C=Low Density Lipoprotein; TG=Triglyceride.

대조군과 운동군 각각 31.04%, 30.57%의 더 큰 증가를 보였지만, 두 집단 간에 유의한 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

IV. 논 의

본 연구는 초등학교 비만 남·여 아동을 대상으로 실시한 학급의 집단 음악줄넘기 프로그램이 신체구성, 건강관련 체력, 혈중 지질에 미치는 영향에 대하여 비교 분석하였다.

1. 건강관련 체력의 변화

신체의 구성은 크게 체지방과 체지방으로 분류하고 있으며, 체지방의 비율은 비만으로 구분하는 중요한 지표로 비만자들에게 있어서 체지방률을 줄이는 것이 운동의 효과로서 가장 기대하는 요소이기도 하다(ACSM, 2009).

비만 남아들에서는 본 연구의 운동프로그램으로 실시된 학급 집단 음악줄넘기가 건강관련 체력요소인 체중, 체지방, BMI, 근육량, 체지방량, WHR에서 대조군과 비교하여 어떠한 상호작용 효과도 보이지 않았다. 이러한 결과는 비만인을 대상으로 음악줄넘기의 효과를 연구한 다른 연구들의 긍정적인 결과에는 미치지 못하였는데, 이는 운동의 강도와 빈도에 있어서 다른 연구와 차이 때문인 것으로 보인다. 비만 남중생을 대상으로 실시한 연구의 경우는 주 4회 빈도의 줄넘기운동이 12주에서는 체중과 체지방률에서 유의한 감소(Lee et al., 2003; Kim & Kang, 2005)를 보인 결과를 비롯하여, 8주간의 주 4회 운동에서는 체지방률의 유의한 감소(Koo, Choi, & Kim, 1999) 등의 긍정적 효과는 본 연구의 빈도보다 높았기 때문인 것으로 보인다. 본 연구에서는 다른 연구와 달리 주 2회라는 빈도와 현장상황에 맞게 적용한다는 점에 의의를 두고 초등학교의 수업시간이 40분이라는 데 맞추어서 운동 프로그램을 준비운동과 정리운동을 포함하여 40분이라는 비교적 짧은 시간으로 실시하였는데 이러한 운동프로그램의 차이에 기인한 것으로 여겨진다.

하지만, 비만 여아에 있어서 체중, 체지방률, BMI, 체지방량은 대조군과 운동군에서 상호작용 효과가 나

타나 9주간의 음악줄넘기 실시 후에 유의하게 감소하였음을 나타내었다. 이는 12주간 주 3회 음악 줄넘기 운동이 비만 여중생의 체중과 체지방률을 유의하게 감소(Oh et al., 2007)한 연구결과와 같은 긍정적 효과를 나타냈다. 즉, 비만 아동을 대상으로 주 2회 실시한 본 연구의 학급 집단 줄넘기 프로그램이 남아의 신체 구성을 변화시키기에는 다소 저강도인 것으로 사료된다. 그러나, 본 연구의 대상인 비만 여아에서는 주 2회의 운동 빈도와 본 연구의 강도로도 신체구성을 변화시키기에는 적절한 것으로 사료된다. 본 프로그램의 적용으로 여아에게만 긍정적인 효과를 보인 것은 매우 흥미로운 결과라고 할 수 있다. Horton, Pagliassotti, Hobbs와 Hill(1998) 그리고 Tarnopolsky, MacDougall, Atkinson, Tarnopolsky와 Sutton(1990)은 같은 강도의 운동 강도를 실시하였을 때 여자가 남자보다 더 많은 지방이 산화되었다고 보고하였다. 즉 지방산화를 목적으로 한 운동의 실시에서는 남자보다 여자가 더 긍정적인 목표를 달성하는 결과를 얻은 연구들이다. 지방산화의 성별차에 대한 또 하나의 설명으로, 이산화탄소생성에 대한 산소소비량의 비율인 호흡교환율(Respiratory Exchange Ratio; RER)이 0.7에 가까우면 대부분 지방이 에너지원으로 쓰이고 1.0에 가까우면 대부분 탄수화물이 에너지원으로 쓰이게 되는데, Tarnopolsky 등(1990)과 Horton et al (1998)에 의하면 같은 운동강도에서는 여자의 RER이 남자에서보다 더 낮게 나온다고 보고되었다. 즉, 같은 운동강도의 실시에도 지방산화에는 여자가 유리함을 설명할 수 있다. 하지만, 아직 이에 대한 지방대사의 기전에 대해서는 정확히 밝혀내지는 못하고 있는 실정이다. 이처럼, 본 연구에서 학급 집단 프로그램으로 남·여 아동들에게 같은 운동 강도를 실시 한 것을 고려하여 본다면, 여아에게서만 신체구성이 유의하게 감소한 것은 본 프로그램이 여아에게만 효과적일 수 있는 강도와 빈도인 것으로 설명될 수 있다. 반면에 남아에서 효과적이지 못한 것은 아마도 에너지원으로 쓰인 총 지방대사량이 유의한 감소를 보일만큼까지 못 미쳤던 것으로 사료된다. 이는 빈도수를 늘리거나 강도를 높인다면 비만 남아에게서도 다른 실험 연구의 효과에서처럼 긍정적인 효과를 보일 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 근력, 근지구력, 유연성의 결과에서는 비

만 남아와 여아 집단 모두에서 각각 대조군과 운동군 간에 상호작용 효과가 없었으며, 각 군내에서도 운동 후 큰 증가를 보이지 못하였다. 다른 연구자들의 연구 중 7세유아를 대상으로 실시한 연구에서는 6개월간의 음악줄넘기 운동으로 유아의 기초운동능력(민첩성, 순발력, 평형성, 유연성, 지구력)이 고르게 향상되었고 유연성을 제외하고 성별간에 유의한 차이는 나타나지 않았다(Lee & Shim, 2003)고 보고하였다. 다른 연구에서는 12주간의 음악줄넘기의 실시로 유연성을 제외한 근지구력, 순발력, 지구력, 민첩성 등의 기초체력 향상에 긍정적인 효과(Lee, Shim, & You., 2006)를 나타냈으며, 과제중 남자 중학생을 대상으로 실시한 줄넘기 운동은 악력, 아령들기, 의자에서 앉았다 일어서기 유연성 등에서 유의한 영향이 있었다(Koo et al., 1999)는 등의 대체적으로 줄넘기 운동이 체력에 긍정적인 효과를 보였음을 보고하였다. 본 연구에서 음악줄넘기가 체력요소의 향상에 영향을 미치지 못한 것은 근력의 향상을 보기위하여 필요한 강도가 1RM(one repetition maximum) 기준으로 50% 이상의 강도일 때 효과적(ACSM, 2009)으로 나타나지만 본 프로그램의 강도는 참여 대상 아동들에게 부족했던 것으로 여겨진다. 근지구력과 유연성의 효과적인 부분도 정확히는 알 수 없지만, 건강관련 체력의 발달을 위해서는 본 프로그램에서 적용되었던 것보다 좀 더 강하고 빈번한 운동 프로그램이 요구되어야 할 것으로 사료된다.

2. 혈중지질의 변화

본 연구에서 실시한 집단 음악 줄넘기 프로그램으로 남·여 비만 아동의 TC, HDL-C, LDL-C, TG가 대조군과 비교하여 유의한 차이를 보이지 않았다.

남자의 대조군에서는 TC가 증가하였으나, HDL-C도 함께 증가하였다. 그러나, LDL-C가 154.89mg/dl에서 151.32mg/dl로 감소하였고, TG가 131mg/dl에서 117mg/dl로 감소하였다. 이는 성장하는 초등학교 4-5학년을 대조군으로서 놀이와 활동량 등 일상적인 활동 상태를 완전히 통제를 하지 못하였다는 본 연구의 제한점과 성장기라는 시기에서의 결과이기 때문에 좀 더 지속적인 모니터링이 필요했을지도 모른다.

Haskell(1984)은 혈중지질의 변화에 대해서 장기간의 운동으로 HDL-C와 LDL-C의 농도는 변화하지만, 그 운동조건에 따라 변화양상은 다르다고 하였다. 여중생을 대상으로 실시한 연구(Oh et al., 2007)에서는, 13주간의 주3회의 음악줄넘기의 실시로 TC와 LDL-C를 감소시키는 결과를 얻었던 것에 비하여, 본 연구는 혈중지질의 변화를 가져오지 못하였다는 것은 혈중지질의 변화를 가지고 오기에는 다른 선행연구에 비해 비교적 낮은 빈도와 낮은 강도이기 때문일 것으로 사료된다.

그러나, 본 연구는 초등학교의 비만 해소 프로그램의 일환으로 실시한 0교시를 활용한 학급 집단 음악줄넘기로서 주 2회의 빈도로도 여아의 신체구성을 개선시키기에는 충분한 효과가 입증되었다는데 그 의미가 있다고 할 수 있다.

본 연구의 전체적 결과를 보았을 때, 학급 음악줄넘기가 초등학교에서 비만 프로그램을 활용될 수 있음을 규명하였다. 지금까지의 줄넘기운동의 효과에 대한 대부분의 연구는 실험적 연구였던 것 반면에 본 연구에서는 아동을 대상으로 초등학교에서 0교시를 활용 적용한 결과로 학교차원에서의 비만 해소 프로그램을 위한 기초 데이터로 활용하기에 가치가 높을 것으로 사료된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 비만 남·여 아동 110명을 대상으로 주 2회 실시의 학급 집단 음악줄넘기의 실시가 신체구성, 체력, 혈중지질에 어떤 영향이 있는지를 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 내렸다.

1. 신체구성은 성별에 있어서 다른 효과가 나타났다. 비만 남아에서는 대조군과 비교하였을 때 운동군에서 유의한 감소가 나타나지 않았지만, 비만 여아에서는 체중, 체지방률, BMI, 체지방량에서 유의한 감소가 나타났다. 이는 본 운동의 강도와 빈도가 비만 남아에게서 보다 비만 여아에게서 더 효과적이었음을 나타낸다.
2. 체력과 혈중지질에 있어서는 비만 남·여 아동 모두에서 유의한 변화가 없었다. 이는 본 연구의 설정된 강도와 빈도가 비만 남·여 아동 모두에 있어서 체력과 혈중지질을 개선 또는 변화시키기에는

효과적이지는 못하였음을 나타낸다.

본 연구에서는 일반적으로 효과적이라고 알려진 줄넘기 운동을 비만 아동을 대상으로 0교시를 활용한 학급 음악 줄넘기를 실시하였다. 학급 운영의 상황에 맞게 적용한 것이기 때문에 연구의 제한점이 존재하지만, 학교 수업에 실제로 활용한 첫 예라고 할 수 있다. 비만 여아에서만 비만 요인의 유의한 감소를 보인 본 연구 결과를 통하여 비만 여아들에게 활용 가능한 운동 프로그램을 제시할 수 있으며, 또한 본 연구의 데이터를 토대로 운동의 강도와 빈도를 적절하게 적용한다면 남아에게도 긍정적인 음악줄넘기의 효과를 기대할 수 있을 것이다.

References

- American College of Sports Medicine (2009). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 8th edition, Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins.
- Cho, H. B., Kim, M. H., & Choi, S. E. (2002). The effects of music rope - skipping exercise on the group cohesion and the sociality of boys' middle school students. *The Korean Journal of Physical Education*, 41(2), 169-178.
- Coutinho, M., Gerstein, H. C., Wang, Y., & Yusuf, F. (1999). The relationship between glucose and incident cardiovascular events: A metaregression analysis of published data from 20 studies of 95,783 individuals followed for 12.4 years. *Diabetes Care*, 22, 233- 240.
- Ha, J. H., Kim, K. H., & Kim, C. H. (2008). The analysis of elementary school students' physical fitness and body composition according to exercise frequency of music rope-jumping. *The Korean Journal of Physical Education*, 47(4), 505-516.
- Ha, M. S., & Hong, K. Y. (2007). The effect of rope-skipping on growth hormone and IGF-1 of obese girls in middle school. *Journal of Korea Sport Research*, 18(1), 579-587.
- Haskell, W. L. (1984). The influence of exercise on the concentration of triglyceride and cholesterol in human plasma. *Exercise and Sports Science Review*, 12, 204-244.
- Heald, F. P. (1966). Natural history and physiological basis of adolescent obesity. *Federation Proceedings*, 25(1), 1-3.
- Hill, J. O., Sparling, P. B., Shields, T. W., & Heller, P. A. (1987). Effects of exercise and food restriction on body composition and metabolic rate in obese women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 46(4), 622-30.
- Horton, T. J., Pagliassotti, M. J., Hobbs, K., & Hill, J. O. (1998). Fuel metabolism in men and women during and after long-duration exercise. *Journal of Applied Physiology*, 85(5), 1823-32.
- Jung, S. W. (2001). Effect of music rope-skipping experience on development of sociability in elementary school children. Unpublished master's thesis, University of Kyonggi, Kyonggi, Korea.
- Kang, C. K., Lee, M. G., & Lm, M. J. (2008). Effects of a 10-week rope skipping training on body composition, physical fitness, blood Lipid profiles, and insulin sensitivity in general collegiate students. *The Korean Journal of Physical Education*, 47(1), 59-69.
- Kang, Y. J., Hong, C. H., & Hong, Y. J. (1997). The prevalence of childhood and adolescent obesity over the last 18 years in Seoul area. *Korean Journal of Nutrition*, 30(7), 832-839.
- Kim, B. S., & Kang, H. Y. (2005). The influence of rope skipping training on body fat, cardiovascular endurance, and blood lipids in obese adolescents. *Journal of Korea Sport Research*, 16(4), 509-516.

- Kim, H. T. & Kim, J. H. (2006). The effect of rhythmic rope-jumping exercise on housewives' physical composition and cardiovascular factors. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*, 20(3), 45-55.
- Knittle, J. L. (1972). Obesity in childhood: A problem in adipose tissue cellular development. *The journal of pediatrics*, 81(6), 1048-10.
- Koo, I. G., Choi, H. N., & Kim, H. S. (1999). Effects of Rope Skip Exercise on Health - Related Fitness for Overweight Boys. *Korean Society of School Physical Education*, 9, 77-85.
- Korean Society for the Study of Obesity (2008). *Clinical Obesity*. Seoul : Korea Medical Books.
- Lee, D. H. (1996). Childhood obesity. *Autumn Conference of Korean Society For The Study of Obesity*, (pp. 1-5).
- Lee, K. K., & Shim, J. H. (2003). The impact of music rope skipping upon the enhancement of childhood physical fitness. *Journal of Korean Society for Study of Physical Education*, 7(4), 143-156.
- Lee, K. K., Shim, J. H., & You, I. Y. (2006). An effect of music rope jumping on elementary schoolers' basic physical fitness. *Journal of Korea Sport Research*, 11(1), 133-142.
- Lee, M. J., Kim, Y. S., Kim, D. H., Lee, H. Y., & Jang, Y. W. (2003). The effect of rope-jumping exercise on body %fat, serum lipid and serum enzyme level in obesity children during 8-weeks. *The Korean Journal of Growth and Development*, 11(1), 75-83.
- Lim, B. G., & Yoo, S. L. (2001). The effects of goal - setting in jump rope on self - efficacy and achievement goal orientation of elementary school children. *The Korean Journal of Physical Education*, 40(4), 239-250.
- Ministry of Education & Human Resources Development (2004). *Health assessments*. Seoul : Ministry of Education & Human Resources Development.
- Ministry of Health & Welfare (2006). *Korea National Health & Nutrition Examination Survey*. Seoul : Ministry of Health & Welfare.
- Must, A., Spadano, J., Coakley, E. H., Field, A. E., Colditz, G., & Dietz, W. H. (1999). The disease burden associated with overweight and obesity. *The Journal of the American Medical Association*, 282, 1523 - 1529.
- Oh, D. J., Kim, H. J., & Jun, T. Y. (2007). The effects of music rope-jumping on health fitness and serum lipids in obese middle school girls. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 30, 595-605.
- Park, B. N., Lee, H. J., & Park, J. S. (2007). The effects of health management program on BMI, obesity stress, self-esteem and depression in female college students. *Journal of the Korean Society of Health Information and Health Statistics*, 32(2), 1-12.
- Tarnopolsky, L. J., MacDougall, J. D., Atkinson, S. A., Tarnopolsky, M. A., & Sutton, J. R. (1990). Gender differences in substrate for endurance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 68(1), 302-8.
- Waychenberg, B. L. (2000). Subcutaneous & visceral adipose tissue: Their relation to the metabolic syndrome. *Endocrine reviews*, 21, 697-738.
- Winger, S. R., & Pargman, D. (2003). Assessment of factors associated with exercise enjoyment. *Journal of Music Therapy*, 40(1), 57-73.
- Yoon, Y. J. (2005). Rope exercise. *Sports Science*, 93(0), 54-59.

ABSTRACT

Effects of Group Music Rope-jumping on Body Composition, Fitness and Serum Lipid in Obese Elementary School Boys and Girls

Chang, Hyukki(Full-time Instructor, Department of Human Movement Science, Seoul Women's University)

Kim, Sung Ki(Exercise Specialist, Cheongu Health Center, Yongin)

Seo, Dong Il(Senior Researcher, Institute of Sports Science, Seoul National University)

Purpose: The study investigated the effects of 9 weeks of group music rope-jumping training on health-related physical fitness and blood lipid in obese elementary school boys and girls. **Method:** Subjects were randomly assigned to either a training group (37 boys and 18 girls) or control group (36 boys and 19 girls). The training group exercised for 1 hour, 2 days per week during the 9-week supervised music rope-jumping training program. The control group was asked to maintain their normal daily physical activities. The effects of the interventions on physical fitness and blood lipids were analyzed by two-way repeated measures ANOVA (group × time). **Results:** There were significant group x time interaction effects on body weight ($p < .023$), %body fat ($p = .09$), body mass index ($p = .018$), and body fat mass ($p = .019$) in school girls. However, there was not an interaction effect on serum lipids in both genders. **Conclusion:** The 9-week music rope-jumping training program used was effective for improving body composition in obese elementary school girls.

Key words : Exercise, Obese, Body composition, Physical fitness, Lipid