

한국고등학생의 체력요인과 국가수준의 학업성취도의 관계

문 달 주¹⁾

최 석 주

오 현 주

대구과학대학교

대구과학대학교

대구과학대학교

<요 약>

본 연구의 목적은 고등학생의 체력요인인 심폐지구력과 근력·근지구력, 순발력 그리고 체지방지수가 학업성취도인 국어와 영어 그리고 수학성취도에 어떤 관계가 있는지를 알아보는 것이다. 연구방법은 2014년과 2017년 전국 고등학교 641명의 남·여학생을 대상으로 심폐지구력과 유연성, 근력·근지구력, 순발력 그리고 체지방지수를 이용하였다. 본 연구의 결과로 2014년도에서는 20m왕복오래달리기와 국어, 수학성취도가 음의 상관관계($p<0.01$), 앉아윗몸앞으로굽히기가 영어성취도와 양의 상관관계($p<0.01$), 제자리멀리뛰기와 영어성취도가 양의 상관관계($p<0.01$), 체지방지수는 영어성취도와 양의 상관관계로 나타났다($p<0.05$). 2017년도에서는 20m왕복오래달리기와 영어성취도가 양의 상관관계($p<0.05$). 오래달리기건기와 국어성취도, 수학성취도는 음의 상관관계로 나타났다($p<0.01$). 앉아윗몸앞으로굽히기와 국어, 영어, 수학성취도는 양의 상관관계($p<0.01$), 팔굽혀펴기와 수학성취도는 양의 상관관계($p<0.01$), 체지방지수와 영어성취도는 음의 상관관계로 나타났다($p<0.05$). 본 연구의 결론은 다양한 신체활동은 체력요인뿐만 아니라 학업 성취도에 긍정적인 관계를 만들기 때문에 보다 효과적인 체력증진프로그램을 개발하고 시행하는 것이 국내학생들의 학습능력증진에 기여할 수 있다고 기대한다.

주제어 : 심폐지구력, 유연성, 근력·근지구력, 순발력, 체지방지수

1) 이 논문은 2019년도 한국교육학술정보원(KERIS)의 에듀데이터서비스(EduData Service System, EDSS)에서 데이터를 지원 받아 수행된 연구임

2) 교신저자, mdjdj@hanmail.net

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

모든 학생들은 건강 및 체력, 웰빙 그리고 학업 성취도에 대한 높은 관심이 있다(Bass등, 2013). 그리고 신체 활동과 향상된 체력수준이 학생들의 인지기능과 학업성취도의 증진으로 이어진다(Burns등, 2018).

또한, 신체 활동은 에너지 소비를 필요로 하는 골격근육에 의한 신체운동으로 정의된다(Elmagd, 2016). 규칙적인 신체활동과 운동은 각 개인의 삶에 큰 기여를 한다고 보는 최근의 과학적인 연구들이 나오고 있고 건강한 생활방식의 중요한 부분으로서 개인의 웰빙/행복 및 신체적, 정신적 건강증진의 이점을 보고하고 있다(Kumar, 2017).

청소년들의 원활한 신체활동은 체격과 힘 그리고 균형발달에 크게 기여하지만, 종일 책걸상에서 정적인 자세를 유지하는 경우가 대부분이며 이것은 청소년들의 건강과 학업 그리고 다양한 요소의 부정적 영향을 미치게 된다(Howie와 Pate2012). 또한, 우리나라와 더불어 많은 선진국들은 각국학생들의 체력을 향상시키도록 장려하기 위해 각 국가에 맞도록 개발된 국가적 프로젝트를 운영하고 있다(Lee등, 2016; Kaminsky등, 2019).

최근 연구들은 신체활동이 유산소운동능력의 향상과 심폐지구력의 증진으로 이어져 학생들의 인지 및 학업성취도에 긍정적 영향을 준다고 보고한다(Howie와 Pate, 2012). 그리고 악력은 삶의 질에 긍정적 영향을 준다고 보고하지만, 신체적으로 활동적인 학생들이 그렇지 못한 학생들에 비해 공부를 잘하는 이유가 무엇인지 그 기전은 아직 분명치 않다(Zhang등, 2019). 또한 한국 고등학생들을 대상으로 한 체력요인이 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구는 2014년, 2017년도 한국 고등학생들의 체력요인과 학업성취도의

상관관계를 알아보고 학업성취도의 향상을 위한 종목별 체력능력향상의 차이점에 대한 연구의 기초자료가 되고자 한다.

2. 연구문제

이 연구가 밝히고자 하는 구체적인 문제는 다음과 같다.

- 첫째, 20m왕복오래달리기와 학업성취도에 어떤 관계가 있는가?
- 둘째, 오래달리기건기와 학업성취도에 어떤 관계가 있는가?
- 셋째, 앉아윗몸앞으로굽히기와 학업성취도에 어떤 관계가 있는가?
- 넷째, 악력과 학업성취도에 어떤 관계가 있는가?
- 다섯째, 50m 달리기와 학업성취도 간에 어떤 관계가 있는가?
- 여섯째, 제자리멀리뛰기와 학업성취도에 어떤 관계가 있는가?
- 일곱째, 체지방지수와 학업성취도에 어떤 관계가 있는가?
- 여덟째, 국어성취도와 체력요인에 어떤 관계가 있는가?
- 아홉째, 영어성취도와 체력요인에 어떤 관계가 있는가?
- 열째, 수학성취도와 체력요인에 어떤 관계가 있는가?

II. 이론적 배경

1. 신체활동

전 세계 모든 학교의 주된 목표는 자국학생들의 월등한 학업 성취도이며 학교에서 신체활동의 증진은 충분한 체육활동을 통해 학생들의 학업성취도 향상에 관한 증거를 제시하는 것이다(Howie와 Pate, 2012).

충분한 신체활동을 통해 발생된 유산소 운동능력의 향상은 많은 질환과 부상의 위험성을 낮추는데 크게 기여한다(Carnethon et al 2005; Gulati et al 2003).

춤이나 하이킹, 수영, 걷기, 조깅, 장·단거리 달리기 그리고 자전거 타기 등과 같이 오랫동안 지속적으로 신체에 충분한 산소 섭취량 증가가 필요한 유산소운동능력의 증가는 심혈관계 및 심폐지구력의 향상을 가져온다(Armstrong 등, 2011; Patel 등, 2017). 심폐지구력은 심장의 순환계 기능과 폐의 호흡계 기능을 유지할 수 있는 힘으로 최대 산소 섭취량과 긴밀한 관계가 있고, 호흡기관 및 순환계의 피로를 이겨내고 오랜 시간 동안의 일상생활과 운동을 견디어 낼 수 있는 능력으로 심폐지구력이 낮은 사람은 심혈관 질환을 초래하기 쉽고, 심폐지구력이 높은 사람은 신체활동과 건강상 많은 이익을 얻을 수 있다(Tobimatsu 등, 1998).

2. 학업성취도

유연성운동은 뇌의 혈류량을 증가하고 이것은 뉴론의 생성 및 신경전달물질의 증가와 고차원적 사고를 하는 학습능력 그리고 기억력의 향상으로 이어져서 학생들의 불안 및 주의력과 동기부여, 인지력 그리고 학업성취도에 효과적이라 하였다(Memmedova, 2015).

Bass 등(2013)은 미국의 838명의 중학생들을 대상으로 근력과 근지구력 그리고 유산소운동이 학업성취도에 긍정적 영향을 준다고 했다. 그러나 Fernandes 등(2016)은 45명의 어린이들을 대상으로 순발력을 제외한 시각운동 조절과 시각적 선택주의력이 학업성취도와 인지기능에 영향을 미칠 수 있다고 했다.

Anderson과 Good(2017)는 470명의 대학생들을 대상으로 체지방지수증가로

인한 비만 또는 과체중이 고등학생들의 학업성취도 저하의 요인으로 작용한다고 했으며 골밀도를 증가시키는 건강한 식습관과 신체활동을 제안하였다.

최근 반세기 동안 공중보건 분야의 연구자들은 신체활동과 학업성취도 사이의 긍정적 효과를 보고하였다(Howie와 Pate, 2012). 그러나 국내 고등학생들을 대상으로 체력요인과 과목별 학업성취도의 상관관계에 대한 연구는 전무한 실정이다.

본 연구는 국가수준의 학업성취도 5개 체력요인인 심폐지구력(왕복오래달리기와 오래달리기걷기)과 근지구력(앉아 윗몸 앞으로 굽히기, 팔굽혀펴기), 근력(악력), 순발력(50m달리기와 제자리멀리뛰기), 체지방지수와 학업성취도(국어성취도, 영어성취도, 수학성취도) 사이의 관계를 알아보고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 한국교육학술정보원에서 제공하는 에듀데이터서비스 시스템에서 제공한 학교정보공시를 이용하여 2014년, 2017년 전국고등학교 남·여학생 4359명 중 학생체력증진에 관한 사항 중 심폐지구력, 근지구력, 근력, 순발력, 체지방에 모두 만족하는 641명을 대상으로 하였다.

2. 자료수집방법

본 연구의 자료는 한국교육학술정보에서 제공하는 에듀데이터서비스 시스템에서 제공한 교육부의 체력측정과 국가학업성취도의 평가자료를 통해 학생들

의 비만과 체력 저하를 방지하고자 개발된 건강 체력관리 프로그램인 학생건강체력평가제도(Physical activity promotion system)를 참고하여 기록된 자료를 이용하였다.

1) 20m왕복오래달리기

20m왕복오래달리기 측정방법은 정해진 거리 20m를 왕복해서 달리는 횟수 검사로 남자는 1600m, 여자는 1200m를 이동한 최종시간(초단위)을 오디오카세트의 신호음과 초시계를 이용하여 측정하였다.

2) 오래달리기걷기

오래달리기걷기는 정해진 거리 고등학교 여학생1200m, 남학생1600m를 달리거나 걸은 시간으로 분/초 단위로 측정한다.

3) 앉아윗몸앞으로굽히기

앉아윗몸앞으로굽히기는 좌전굴 측정기를 이용하여 실시자가 양발을 곧게 뻗고 앉은 자세에서 상체가 얼마나 굽혀지는가를 거리로 측정하는 종목으로 양발을 반드시 뻗어 양발바닥을 측정대에 붙이고 한손바닥을 다른 손등에 나란히 올려놓고 상체와 손을 앞으로 굽혀 최대한 앞으로 뻗는다. 측정자는 실시자가 굽혀진 자세를 2초 이상을 유지하게 한 상태에서 막대자를 이용하여 0.1cm 단위로 기록한다.

4) 팔굽혀펴기

팔굽혀펴기는 남학생은 양손을 어깨너비로 벌려 옆드려 상체는 반듯하게 유지 후 발끝을 세운 후 실시하고 여학생은 무릎을 꿇고 남학생과 같은 방법으로 실시한다.

5) 악력

악력은 반드시 선 자세에서 악력계가 자신의 손에 맞도록 폭을 조절한 후 왼쪽과 오른쪽 각각 2회를 실시한다.

6) 50m 달리기

50m 달리는 출발선 뒤쪽에 선 후 차렷 신호를 한 후 2-3초 후 호각을 이용하여 수신호를 하여 출발하였고 결승선을 통과하면 초시계의 기록을 측정한다.

7) 제자리 멀리뛰기

제자리 멀리뛰기는 구름판 위에 서서 제자리에서 한번 구르기를 한 후 최대한 멀리 뜬다. 신체 한 부분이라도 바닥에 닿은 가장 가까운 지점에서 구름판 앞까지 직선거리를 cm 단위로 측정한다.

8) 체지방지수

체지방지수는 체지방분석기를 이용하여 측정하였고 양발을 벗은 후 측정 장비에 올라서서 신장정보를 입력하고 양손으로 양극의 전극 잡은 후 측정한다.

9) 국가수준 학업성취도

국가에서 정한 교육과정에 근거한 2014년, 2017년 전국 고등학교 641명의 남·여학생의 국어, 영어, 수학성취도의 자료를 이용하였다.

3. 분석방법

본 연구를 위한 자료 처리 방법은 Window용 SPSS 19.0 통계 프로그램으로 분석하였으며, 체력요인의 20m왕복오래달리기와 오래달리기걸기, 앉아윗몸앞으로굽히기, 팔굽혀펴기, 악력, 50m 달리기, 제자리멀리뛰기 그리고 체지방지수와 학업성취도 국어성취도와 영어성취도 그리고 수학성취도의 상관관계를 알아보기 위해 피어슨 상관분석(Pearson's correlation analysis)을 사용하였다.

IV. 분석결과

2017년과 2014년도에 각 변수들 체력요인의 20m왕복오래달리기와 오래달리기걸기, 앉아윗몸앞으로굽히기, 팔굽혀펴기, 악력, 50m 달리기, 제자리멀리뛰기 그리고 체지방지수와 학업성취도 국어성취도와 영어성취도 그리고 수학성취도의 상관관계에 대한 검정을 한 결과는 다음과 같다.

1. 2014년과 2017년도의 심폐지구력과 학업성취도의 상관관계

2014년도에서 20m왕복오래달리기는 오래달리기걸기와 양의 상관관계가 나타났고($p < 0.05$), 20m왕복오래달리기는 악력과 양의 상관관계가 나타났고($p < 0.05$), 20m왕복오래달리기는 체지방지수와 음의 상관관계가 나타났고($p < 0.05$), 20m왕복오래달리기는 국어성취도와 음의 상관관계가 나타났고($p < 0.01$), 20m왕복오래달리기는 수학성취도와 음의 상관관계가 나타났고($p < 0.01$) <표 1-1>.

2017년에서 20m왕복오래달리기는 오래달리기걸기와 양의 상관관계가 나타났고($p < 0.05$), 20m왕복오래달리기는 팔굽혀펴기와 양의 상관관계가 나타났고

($p < 0.05$), 20m왕복오래달리기는 영어성취도와 양의 상관관계가 나타났고 ($p < 0.05$), 20m왕복오래달리기는 50m 달리기와 양의 상관관계가 나타났고 ($p < 0.01$), 20m왕복오래달리기는 체지방지수와 양의 상관관계가 나타났고 ($p < 0.01$) <표 2-1>.

2014년도에서 오래달리기건기는 앉아윗몸앞으로굽히기와 양의 상관관계가 나타났고($p < 0.05$), 팔굽혀펴기와 악력, 50m 달리기 그리고 제자리멀리뛰기에서 양의 상관관계가 나타났고($p < 0.01$) <표 1-1>.

2017년도에 오래달리기건기는 앉아윗몸앞으로굽히기에서 양의 상관관계를 나타냈고($p < 0.05$), 제자리멀리뛰기에서 양의 상관관계($p < 0.01$)를 나타냈고, 팔굽혀 펴기와 악력, 50m 달리기, 체지방지수, 국어성취도 그리고 수학성취도에서 음의 상관관계가 나타났고($p < 0.01$) <표 2-1>.

2. 2014년와 2017년도의 근지구력과 학업성취도의 상관관계

2014년도에서 앉아윗몸앞으로굽히기와 팔굽혀펴기는 양의 상관관계가 나타났고($p < 0.01$), 앉아윗몸앞으로굽히기와 악력은 양의 상관관계가 나타났고 ($p < 0.01$), 앉아윗몸앞으로굽히기와 50m 달리는 양의 상관관계가 나타났고 ($p < 0.01$), 앉아윗몸앞으로굽히기와 제자리멀리뛰기는 양의 상관관계가 나타났고($p < 0.01$), 앉아윗몸앞으로굽히기와 체지방지수는 양의 상관관계가 나타났고 ($p < 0.01$), 앉아윗몸앞으로굽히기와 영어성취도는 양의 상관관계가 나타났고 ($p < 0.01$) <표 1-1>.

2017년도에서 앉아윗몸앞으로굽히기는 팔굽혀펴기와 음의 상관관계를 나타냈고($p < 0.05$), 앉아윗몸앞으로굽히기는 악력과 음의 상관관계를 나타냈고 ($p < 0.05$), 앉아윗몸앞으로굽히기는 50m 달리기와 음의 상관관계를 나타냈고 ($p < 0.05$), 앉아윗몸앞으로굽히기는 제자리 멀리뛰기와 음의 상관관계를 나타냈

고($p < 0.05$), 앉아윗몸앞으로굽히기는 체지방지수와 음의 상관관계를 나타냈고 ($p < 0.01$), 앉아윗몸앞으로굽히기는 국어와 영어 그리고 수학성취도에서 양의 상관관계가 나타났다($p < 0.01$) <표 2-1>.

2014년도에서 팔굽혀펴기는 악력과 제자리 멀리뛰기 그리고 체지방지수에서 양의 상관관계($p < 0.01$), 50m 달리기에서 양의 상관관계가 나타났다($p < 0.05$) <표 1-1>.

2017년도에서 팔굽혀펴기는 악력과 수학성취도에서 양의 상관관계를 나타냈고($p < 0.01$), 50m 달리기, 체지방지수에서 양의 상관관계를 나타냈고($p < 0.05$), 제자리멀리뛰기는 음의 상관관계가 나타났다($p < 0.05$) <표 2-1>.

3. 2014년와 2017년도의 근력과 학업성취도의 상관관계

2014년도에서 악력은 50m 달리기에서 양의 상관관계를 나타냈고($p < 0.05$), 제자리 멀리뛰기와 체지방지수에서 양의 상관관계가 나타났다($p < 0.01$) <표 1-1>.

2017년도에서 악력은 50m달리기와 제자리멀리뛰기 그리고 체지방지수에서 양의 상관관계가 나타났다($p < 0.01$) <표 2-1>.

4. 2014년와 2017년도의 순발력과 학업성취도의 상관관계

2014년도와 2017년도 둘 다에서 50m 달리기는 제자리멀리뛰기와 양의 상관관계가 나타났다($p < 0.01$) <표 1-1> <표 2-1>.

2014년도 제자리멀리뛰기는 체지방지수와 영어성취도에서 양의 상관관계가 나타났다($p < 0.01$) <표 1-2>.

5. 2014년와 2017년도의 체지방지수와 학업성취도의 상관관계

2014년도와 2017년도 둘 다에서 체지방지수는 영어성취도와 상관관계가 나타났다($p < 0.05$) <표 1-2> <표 2-2>.

6. 2014년와 2017년도의 학업성취도 간의 상관관계

2014년도와 2017년도 둘 다에서 국어성취도는 영어성취도와 수학성취도에서 양의 상관관계가 나타났다($p < 0.01$) <표 1-2> <표 2-2>.

<표 1-1> 2014년도 국내고등학생의 체력요인과 학업성취도의 상관관계

	20m왕복 오래달리기	오래 달리기걸기	앉아윗몸 앞으로 굽히기	팔굽혀펴기	약력	50m 달리기
20m왕복 오래달리기	1	.099*	-.056	.033	-.089*	.036
오래 달리기걸기		1	.086*	.196**	.138**	.594**
앉아윗몸 앞으로 굽히기			1	.282**	.202**	.038
팔굽혀펴기				1	.120**	.102*
약력					1	.099*
50m 달리기						1

$p < .05$

<표 1-2> 2014년도 국내고등학생의 체력요인과 학업성취도의 상관관계

	제자리 멀리뛰기	체지방지수	국어성취도	영어성취도	수학성취도
20m왕복 오래달리기	-.069	-.087*	-.133**	-.083	-.123**
오래달리기 걸기	.191**	.084	-.058	.025	-.081
앞아랫몸 앞으로굽히기	.312**	.596**	.026	.200**	.044
팔굽혀펴기	.131**	.244**	-.055	-.033	-.083
약력	.214**	.208**	-.034	-.070	-.079
50m 달리기	.145**	.053	-.004	.000	.062
제자리 멀리뛰기	1	.251**	.084	.124**	.060
체지방지수		1	-.024	.097*	.009
국어성취도			1	.647**	.684**
영어성취도				1	.632**
수학성취도					1

p<.05

<표 2-1> 2017년도 국내고등학생의 체력요인과 학업성취도의 상관관계

	20m왕복 오래달리기	오래 달리기걸기	앉아윗몸 앞으로 굽히기	팔굽혀펴기	악력	50m 달리기
20m왕복 오래달리기	1	.089*	-.024	.080*	-.018	.162**
오래 달리기걸기		1	.211*	-.113**	-.460**	-.463**
앉아윗몸 앞으로 굽히기			1	-.095*	-.252**	-.512**
팔굽혀펴기				1	.190**	.093*
악력					1	.402**
50m 달리기						1

p<.05

<표 2-2> 2017년도 국내고등학생의 체력요인과 학업성취도의 상관관계

	제자리 멀리뛰기	체지방지수	국어성취도	영어성취도	수학성취도
20m왕복 오래달리기	.073	.188**	-.012	.086*	.033
오래 달리기걸기	.135**	-.294**	-.142**	-.058	-.146**
앉아윗몸 앞으로굽히기	-.143**	-.116**	.117**	.233**	.110**
팔굽혀펴기	-.091*	.079*	.108**	.070	.135**
악력	.262**	.137**	.025	-.003	.053
50m 달리기	.167**	.038	-.056	.005	.025
제자리 멀리뛰기	1	.064	-.034	.000	-.005
체지방지수		1	.030	-.087*	.025
국어성취도			1	.635**	.684**
영어성취도				1	.627**
수학성취도					1

p<.05

V. 논의 및 결론

학생들의 신체활동을 촉진하는 것은 학업성취도 및 사회적 행동적 발전에 도움이 될 수 있다(Zhang 등, 2019). 그러나 학생의 신체활동은 1970년대 이후로 꾸준히 감소해 왔다(Donnelly와 Lambourne, 2011).

Yan 등(2019)은 15마리 유전자변형 생쥐의 트레이드밀 운동이 해마의 미토콘드리아 핵융합과 핵분열에 미치는 영향을 연구하였는데 미토콘드리아 감소는 ATP 감소를 유발하고 트레이드밀 운동을 통해 생쥐의 미토콘드리아 기능이 개선됨으로써 알츠하이머질환의 학습과 기억력향상이 향상된다고 보고하였다.

본 연구는 심폐지구력과 체력요인 및 학업성취도 간의 관계를 알아보고자 2014년과 2017년 학생들의 체력요인 중 심폐지구력의 항목을 살펴본 결과 2014년도에서 20m왕복오래달리기와 오래달리기걷기, 팔굽혀펴기, 50m 달리기, 체지방지수 그리고 영어성취도에서 양의 상관관계가 나타났고, 2017년도에서 20m왕복오래달리기는 오래달리기걷기와 팔굽혀펴기 영어성취도에서 양의 상관관계, 50m 달리기와 체지방지수에서 양의 상관관계가 나타났다. 이것은 심폐지구력의 증가가 근육세포의 미토콘드리아의 활성화증가를 이유로 유산소운동능력을 향상하고 근지구력에 영향을 준다고 생각된다.

Burns 등(2018)은 청소년 4,625명을 대상으로 신체 활동, 특정한 식생활 행동과 학업성취도가 연관된다고 보고하였으며, 최근 연구들에 의하면 신체 활동이 청소년들의 수면 시간, 골밀도, 그리고 식습관이 학업 성취도 조절과 관련이 있다는 것을 보고하였고. 지속적 중간강도의 연속훈련(MICT)의 일반적인 지구력훈련은 신체의 최대 심박출량을 증가시키고 골격근의 충분한 산소공급과 함께 신체지구력을 향상시킨다고 하였다(Gibala 등, 2019). 이것은 심폐지구력의 증진이 신체와 정신건강에 긍정적인 영향을 미친다고 생각된다. 또

한, 과체중이나 비만은 신체의 산소공급의 부재를 초래하여 신체움직임 능력 저하와 함께 낮은 학업성취도로 이어진다고 생각된다.

2014년도에서 오래달리기걸기는 앉아윗몸앞으로굽히기, 제자리멀리뛰기에서 양의 상관관계를 팔굽혀펴기, 악력, 50m 달리기, 체지방지수, 국어성취도 그리고 수학성취도는 음의 상관관계가 나타났고 2017년도에서 오래달리기걸기는 앉아윗몸앞으로굽히기에서 양의 상관관계, 제자리멀리뛰기에서 양의 상관관계, 팔굽혀펴기와 악력, 50m 달리기, 체지방지수, 국어성취도 그리고 수학성취도에서 음의 상관관계가 나타났다. 이것은 심폐지구력이 신체 조직의 순환증가와 대사증진을 통하여 유연성 및 순발력에 영향을 주었다고 생각된다.

본 연구의 유연성 능력이 체력요인 및 학업성취도에 미치는 영향으로 2014년도에서 앉아윗몸앞으로굽히기는 팔굽혀펴기, 악력, 50m 달리기, 제자리멀리뛰기, 체지방지수, 국어성취도, 영어성취도 그리고 수학성취도에서 음의 상관관계가 나타났고 2017년도에서 앉아윗몸앞으로굽히기는 팔굽혀펴기와 음의 상관관계, 악력과 50m 달리기, 제자리 멀리뛰기, 체지방지수에서 음의 상관관계, 국어와 영어 그리고 수학성취도에서 양의 상관관계가 나타났다. 이것은 유연성운동이 영어성취도와 높은 관련성이 있다고 볼 수 있으나, 근력 및 근지구력, 순발력, 체지방지수 그리고 학업성취도와 비례적이거나 반비례적인 대조적인 관계를 보여 유연성은 다른 체력검사종목과는 그다지 큰 연관성이 없다고 생각된다.

Bird 등(2009)은 32명의 노인들을 대상으로 저항운동과 균형능력, 유연성의 상관관계를 연구하였는데, 저항운동은 유연성과 낮은 상관관계를 보였으나, 균형능력은 유연성 및 저항운동과 높은 상관관계를 보였다.

Gallon 등(2011)은 17명의 노인여성을 대상으로 스트레칭운동을 연구한 결과 유연성과 근육의 성능 및 기능이 높은 상관관계를 보인다고 하였다.

Faugh 등(2019)은 건강한 식단과 함께 적절한 양의 신체 활동, 수면, 그리고

휴식이 학업성취도와 높은 상관관계가 있다고 보고하였다.

본 연구의 근지구력검사인 2014년도에서 팔굽혀펴기는 악력, 50m 달리기, 체지방지수, 국어성취도 그리고 수학성취도에서 양의 상관관계가, 제자리멀리뛰기는 음의 상관관계가 나타났고 2017년도에서 팔굽혀펴기는 악력과 수학성취도에서 양의 상관관계, 50m 달리기, 체지방지수에서 양의 상관관계, 제자리멀리뛰기는 음의 상관관계가 나타났다. 이것은 근지구력이 근력, 체지방지수와 높은 관계를 보이고 순발력과는 상반된 관계를 보인다고 볼 수 있고 근지구력과 순발력은 높은 관련성이 없는 것으로 보인다. 이러한 차이는 근육의 적근섬유와 백근섬유에서 중간근섬유의 동원증가라고 생각된다.

Eveland-Sayers 등(2009)은 신체조건과 학업성취도의 관계를 연구하였는데 달리기 시간과 수학성취도를 통해 여자초등학생들의 신체적 건강과 학업 성취도의 높은 연관성을 보고하였다.

본 연구의 2014와 2017년도 둘 다 악력은 50m 달리기, 제자리 멀리뛰기 그리고 체지방지수와 양의 상관관계가 나타났다. 이것은 악력이 순발력과 체지방지수와 밀접하게 관련된 신체의 건강상태를 나타내는 지표로 생각된다.

Matsudo 등(2014)은 233명의 초, 중, 고등학생들의 악력과 신체 건강 사이의 연관성을 연구하였는데, 악력은 윗몸일으키기, 순발력, 점프능력과 높은 상관관계를 보이며 신체 건강의 매우 정확하고 독립적인 예측 변수라고 보고하였다.

Donnelly와 Lambourne(2011)는 신체 활동과 인지 및 학업 성취도를 연구하였는데, 더 강한 강도의 신체 활동은 체질량지수와 학업성취도에 더 큰 영향을 줄 수 있다고 하였다. 하지만, 대부분의 학생들은 학교에서 앉아서 생활하는 생활 방식이 장려되고 하루에 6시간에서 8시간씩 학문적 교육을 받게 된다. 신체활동은 지각 능력, 지능 지수, 학업성취도, 언어 시험, 수학 시험, 발달 수준, 그리고 학령 어린이의 학업 준비도를 포함한 신체적 활동과 인지 기능

사이에서 높은 연관성을 보고하였다.

Oketayo 등(2010)은 105명의 학생들을 대상으로 체중 및 체지방지수의 비율, 체질량지수가 학업성취도에 미치는 영향을 연구하였는데, 비만은 학업성취도 및 체지방지수, 체중과 높은 상관관계를 나타내므로 국가정책차원에서 비만감소를 통한 학생들의 건강개선과 학업 성취도 및 인적 자본 축적에 긍정적인 영향을 주어야 한다고 보고하였다.

본 연구의 2014와 2017년도 둘 다 체지방지수는 영어성취도와 음의 상관관계가 나타났다. 이것은 체지방지수가 높으면 인지능력의 저하를 초래하여 낮은 학업성취도와 관련된다고 생각된다.

Howie와 Pate(2012)는 최근 50년 동안의 자료를 통해 미국 내 학교의 학업성취도에 대한 관심이 점차 고조되면서, 학생들의 신체활동의 감소가 학문적 성취에 어떻게 영향을 미치는지를 연구하였는데, 그 결과 신체활동이 아이들의 인지능력과 학업성취에 긍정적 영향을 준다고 보고하였다.

본 연구의 2014와 2017년도 둘 다 국어성취도는 영어성취도와 수학성취도와 높은 상관관계를 나타냈고, 영어성취도는 수학성취도와 높은 상관관계를 나타냈다. 이것은 학습과 관련된 높은 인지능력은 신체활동의 증가로 생각된다.

Zhang 등(2019)은 중국의 초등학교 학생들의 신체활동이 학업성취도에 미치는 영향을 설명하는 사회 운동 기능에서 중국 학생들의 신체활동과 학업성취도 사이의 연관성에 있어서 사회 개선된 사회감정과 행동기능의 중재적 효과를 검토하였는데, 신체활동이 더 적은 사회적 감정의 어려움과 연관되어 있고 이는 다시 더 나은 학업성취도와 관련이 있다고 보고하였다.

마지막으로, 최근 많은 연구들은 학생들의 적극적인 신체활동과 학업성취도 사이의 향상과 관련하여 긍정적인 관계를 보고하고 있다(Cid와 Hernan, 2017). 그러나 학생들의 학업성취도는 부모의 소득 및 교육수준, 기타 사회생태학적 특성, 지적 능력, 정신 건강 지표, 신체 적합성 및 기타 학업성취기여

자를 포함한 기타특징에 대한 요인을 완전히 배제할 수 없다(Faugh 등, 2019년). 또한 많은 연구자들이 과학적 연구결과로 적극적인 신체활동과 학업성취도 사이의 긍정적 연관성을 검증한다면 우리나라의 교육부는 학생들의 신체활동기회를 더욱 증가시킬 가능성을 높일 것이다(Howie와 Pate2012).

본 연구의 결론은 다양한 신체활동은 체력요인뿐만 아니라 학업성취도에 긍정적인 관계를 만들기 때문에 보다 효과적인 체력증진프로그램을 개발하고 시행하는 것이 국내 고등학생들의 학습과 체력증진에 기여할 수 있다고 본다. 본 연구의 제한점으로는 체력요인이 학업성취도를 어떻게 예측하였는지에 대한 인과관계를 살펴보기가 어려운 측면이 있으며, 향후연구에는 종목에 따른 규칙적 신체활동증가가 남·녀 학생들을 구분하여 학업성취도의 향상에 어떤 영향을 주는지를 규명하는 것을 기대한다.

참고문헌

- Anderson & Good. (2016). Increased body weight affects academic performance in university students, *Preventive Medicine Reports*, 5(c), 220-223.
- Armstrong, N & Tomkinson, G. R. & Ekelund, U. (2011). Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth, *Br J Sports Med*, 45(11), 849-858.
- Bass, R. W. & Brown, D. D & Laurson, K. R. et al(2013). Physical fitness and academic performance in middle school students, *Acta Paediatr*, 102(8), 832-7.
- Bird, M. L. & Hill, K. & Ball, M. et al.(2009). Effects of Resistance- and Flexibility-Exercise Interventions on Balance and Related Measures in Older Adults, *J Aging Phys Act*, 17(4), 444-454.
- Burns, R. D. & Fu, Y. & Brusseau, T. A. et al.(2018). Relationships among physical activity, sleep duration, diet, and academic achievement in a sample of adolescents, *preventive medicine reports*, 12, 71-74.
- Carnethon, M. R. & Gulati, M. & Greenland, P.(2005). Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults, *JAMA*, 294, 2981 - 2988.
- Cid, M. F. & Hernan, D.(2017). Physical Exercise and Academic Performance, *MOJ Sports Med*, 1(4).
- Donnelly, J. E. & Lambourne, K.(2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive Medicine*, 52, 36 - 42.
- Eveland-Sayers, B. M. & Farley, R. S. & Fuller, D. K. et al. (2009). Physical Fitness and Academic Achievement in Elementary School Children, *J Phys Act Health*, 6, 99-104.
- Elmagd, M. A. (2016). Benefits, need and importance of daily exercise. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 3(5), 22-27.

- Fernandes, V. R. & Ribeiro, M. L. & Scipião, M. T. et al.(2016). Motor Coordination Correlates with Academic Achievement and Cognitive Function in Children., *Front Psychol*, 7, 318.
- Gallon, D. & Rodacki A. L. & Hernandez, S. G. et al.(2011). The effects of stretching on the flexibility, muscle performance and functionality of institutionalized older women. *Braz J Med Biol Res*, 44(3), 229-35.
- Gulati, M. & Pandey, D. K. & Arnsdorf, M. F. et al. (2003). Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project, *Circulation*, 108(13), 1554 - 1559.
- Gibala, M. J. & Bostad, W. & McCarthy, D. G.(2019). Physiological Adaptations to Interval Training to Promote Endurance, *Curr Opin Physiol*, 30.
- Howie, E. K. & Pate, R. R. (2012). Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective, *J Sport Health Sci*, 1(3), 160-169.
- Lee, H. T. & Roh, H. L. & Kim, Y. S.(2016). Cardiorespiratory endurance evaluation using heart rate analysis during ski simulator exercise and the Harvard step test in elementary school students, *J Phys Ther Sci*, 28(2), 641 - 645.
- Kaminsky, L. A. & Arena, R. & Ellingsen, Ø. et al.(2019). Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease - The past, present, and future, *Prog Cardiovasc Dis*, 62(2), 86-93.
- Kumar, R.(2017). The benefits of physical activity and exercise for health, *Research review International journal of multidisciplinary*, 2(2).
- Matsudo, V. Keihan, R. & Matsudo, S. M. & Rezende, L. et al.(2014). Handgrip strength as a predictor of physical fitness in children and adolescents, *Rev Bras Cineantropom*, 17(1), 1-10.
- Memmedova, Konul.(2015). Impact of Pilates on Anxiety Attention, Motivation, Cognitive function and Achievement of Students: Structural Modeling, *Procedia*, 186, 13, 544-548.

- Oketayo, O. O. & Ojo, J. O. & Inyang, E. P. et al.(2010). The Effect of Body weight, Percentage Body fat and Body Mass Index on Adolescent Academic Performance, *Nature and Science*, 8(6).
- Patel, H. & Alkhawam, H. & Madanieh, R. et al.(2017). Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system, *World J Cardiol*, 9(2), 134-138.
- Tobimatsu, Y. & Nakamura, R. & Kusano, S. et al.(1998). Cardiorespiratory Endurance in People With Cerebral Palsy Measured Using an Arm Ergometer, *Arch Phys Med Rehabil*, 79(8), 991-3.
- Yan, Q. W. & Zhao, N. & Xia, J. et al.(2019). Effects of treadmill exercise on mitochondrial fusion and fission in the hippocampus of APP/PS1 mice, *Neurosci Lett*, 701, 84-91.
- Zhang, Y. & Niu, L. & Zhang, D. et al.(2019). Social-Emotional Functioning Explains the Effects of Physical Activity on Academic Performance among Chinese Primary School Students: A Mediation Analysis, *J Pediatr*, 208, 74-80.

Abstract

The relationship between physical fitness factors and academic achievement of high school students in Korea

Dal Ju Mun

Daegu Science University

Seok Joo Choi

Daegu Science University

Hyun Ju Oh

Daegu Science University

The purpose of this study is to investigate the relationship between physical fitness factors and academic achievement among high school students. As a research method, cardiopulmonary endurance, flexibility, muscular strength, muscular endurance, quickness, BMI index, and academic achievement of high school students were measured for 641 male and female high school students in 2014 and 2017. The results of this study show that cardiopulmonary endurance is correlated with cardiopulmonary endurance factors ($p < 0.05$), cardiopulmonary endurance is correlated with flexibility and quickness ($p < 0.05$), and flexibility is correlated with academic achievement ($p < 0.01$). Muscle strength was correlated with quickness and body fat ($p < 0.05$), and muscle endurance was correlated with muscle strength, quickness, and BMI ($p < 0.05$), and correlation between quickness ($p < 0.01$), and there was a correlation between academic achievement ($p < 0.01$). The conclusion of this study is that developing and implementing a more effective physical fitness program can contribute to the academic achievement and physical fitness of domestic high school students because various physical activities have a positive relationship with academic achievement in addition to physical fitness.

Key words: cardiopulmonary endurance, quickness, muscle strength, muscular endurance, BMI (body mass index)

논문투고일자: 2020.07.28.

논문심사일자: 2020.08.18.

게재확정일자: 2020.08.29.