

수영운동 프로그램이 과체중 여성들의 신체조성, 혈중지질 및 하지 근지구력에 미치는 영향

Effects of swimming exercise on body composition, blood lipids, and lower extremity muscular endurance in overweight women

안성환(한국체육대학교 교수)*

Sung-Hwan Ahn *Korea National Sport Univ*

요약

본 연구는 8주간의 수영운동 프로그램이 과체중 여성을 대상으로 신체구성, 혈중지질 및 하지 근지구력에 미치는 영향을 알아보는 데 있다. 생활체육 수영 운동 프로그램은 과체중 여성(n=10)을 대상으로 일일 60분, 8주, 주3회 실시하였다. 8주간의 수영 운동의 효과를 검증하기 위해 신체구성, 혈중지질 및 하지 근지구력을 분석하였다. 첫째, 신체구성을 분석한 결과 체중, 체지방량, 체지방률이 유의한 차이가 나타났다. 둘째, 혈중지질 중 HDL Cholesterol, LDL Cholesterol, Triglyceride에서 유의한 차이가 나타났다. 셋째, 오른쪽, 왼쪽의 하지 근지구력은 굴근 및 신근에서 유의한 차이가 나타났다. 결론적으로, 8주간의 수영 운동은 과체중 여성에게 체중감소, 혈중지질개선 및 하지 근지구력 증가에 좋은 운동으로 볼 수 있다.

Abstract

The purpose of this study is to investigate the effects of an 8-week swimming exercise program on body composition, blood lipids, and lower extremity muscular endurance in overweight women. Swimming exercise program was conducted for overweight women (n=10) for 60 minutes a day, 8 weeks, 3 times a week. Body composition, blood lipid and lower extremity muscle endurance were analyzed to verify the effect of 8 weeks of swimming exercise program. First, as a result of body composition analysis, body weight, body fat mass, and body fat percentage were significantly reduced. Second, there were significant differences in HDL Cholesterol, LDL Cholesterol, and Triglyceride among blood lipids. Third, the muscle endurance of the right and left lower extremities showed a significant difference in the flexor and extensor muscles. In conclusion, the 8-week swimming exercise program can be seen as an exercise suitable for weight loss, blood lipid improvement, and lower extremity muscular endurance for overweight women.

Key words : swimming exercise, body composition, blood lipid, lower extremity muscular endurance, overweight women

1. 서론

최근 에너지의 균형을 무너뜨리는 높은 열량의 서구화된 식습관으로 인해 비만 및 과체중의 인구가 증가하고 있다. 세계보건기구(WHO)에서 비만은 신체에 지방이 축적된 상태가 원인으로 고지혈증, 고혈압, 당뇨병과 같은 건강위험인자로 분류되어 있다(Halpern, 2021; Dandona, et al. 2004).

2019년 비만 유병률은 국내성인(만19세 이상)의 34.4%이며, 그 중 40~49세 여성은 25.8%로 나타났다(KDCA, 2020). Christine et al. (2021)의 연구에서 여성의 비만은 생활습관의 저하와 대사호르몬, 산화스트레스와 같은 생물학적 변화로 인해 여성과 관련된 3대 압인 난소암, 자궁암, 유방암을 증가시킨다고 보고하였다. 또한, 중년기에 증가된 체중은 운동 부족으로 이어지고, 이에 따라 근육량의

* answ007@knsu.ac.kr

감소와 근기능 저하에 의해 기초대사량이 감소된다고 보고하였다. 특히 중년여성은 여성 호르몬인 에스트로겐의 분비가 감소로 인해 체지방과 저밀도지단백 콜레스테롤이 증가하고, 고밀도지단백 콜레스테롤이 감소하는 것으로 알려져 있다(Lovejoy, 2003). 이는 중년여성에게 비만을 유발하여 심근경색과 동맥경화와 같은 심혈관계 질환과 같은 만성질환의 원인이 되는 것으로 알려져 있다(Aggoun, 2007; Boden, 2011).

과체중 여성은 COVID-19 후 재택근무와 비활동적 생활 등과 같은 신체적 문제로 인해 발생하는 비만을 예방할 수 있는 새로운 전략이 필요하다고 하였다(Amine et al. 2020).

특히, 비만은 식습관의 문제보다 신체활동의 감소가 더 큰 원인으로 나타났으며 신체활동을 통해 건강을 유지하고 향상시키는데 가장 좋은 방법이라고 하였다(Nhetward 등, 2002). 또한, 나이가 들어감에 따라 적당한 운동은 체지방 증가와 근육량 감소를 억제하며, 신체 내 원활한 에너지 대사기능을 촉진하여 기초대사량의 유지하는데 매우 중요하다(Horowitz, 2003).

걷기, 달리기, 수영과 같은 유산소 운동은 중성지방(Triglyceride :TG), 총 콜레스테롤(Total Cholesterol:TC), 저밀도지단백 콜레스테롤(LDL Cholesterol:LDL-C), 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL Cholesterol :HDL-C)을 긍정적으로 향상시켜 심혈관계 질환에 도움을 준다고 보고되고 있다(Viru & smirnova, 1995). 또한, 규칙적인 유산소 운동은 근육을 자극하여 근세포내의 산소와 많은 산화효소의 함유량이 증가되고, 결합조직이 단단해지며 총 혈액량의 증가로 지방연소를 활성화시켜 체지방 감소를 유도한다(Heyward, 2002; Horowitz, 2003).

유산소 운동 중 수영은 과체중 중년여성에게 가장 대표적인 운동으로 볼 수 있다. 수영은 수중에서 실시하기 때문에 다른 운동에 비해 신체에 부담을 주지 않아 안정성이 뛰어나 연령과 관계없이 누구나 수행할 수 있는 운동이다(Brotzman & Manske, 2011). 또한, 수영은 유산소적이면서도 무산소적이기 때문에 근력과 근지구력을 향상시키는데 좋은 운동으로 추천되고 있다(ACSM, 2014).

지재현과 이상기(2021)의 연구에서는 중년 여성에게 유산소성 운동을 실시한 결과 운동을 실시하지 않는 집단보다 체성분, 체력, 혈중지질성분 등에서 긍정적인 결과를 보고하였다. 또한, 이보애, 심규식, 김종원(2021)은 중년 여성을 대상으로 주 3회, 12주간 수영 운동을 실시한 결과 건강체력에서 긍정적인 영향이 나타났다고 보고하였다.

선행 연구와 같이 수영 운동은 많은 사람들이 선호하는 운동이며, 신체의 균형 발달과 건강 체력을 향상시킬 수 있는 좋은 운동이다. 또한, 수영 운동은 좋은 관절에 무리가 가지 않는 좋은 운동이라고 알고 있지만 스포츠 과학검사를 통한 수영 운동의 효과에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서, 본 연구는 과체중 중년 여성을 대상으로 수영 운동이 신체조성, 혈중 지질 및 하지 근력에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 S시 소재의 수영장에서 수영교실에 참여하는 45세에서 55세 미만의 과체중 여성(n=10)을 모집하여 실시하였다. 모든 검사와 운동 프로그램 실시는 연구 전반설계에 대해 충분히 설명한 뒤 자발적으로 참여하고자 하는 대상자를 대상으로 동의서를 받아 연구를 진행하였다. 연구대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. Characteristics of Subjects (n=10)

Age(yr)	Hight(cm)	Weight(kg)	BMI(kg/m2)
49.60 ±1.71	157.11 ±2.97	59.36 ±7.59	24.04 ±3.04

2. 측정 및 검사방법

모든 검사는 사전검사 1회, 사후검사 1회로 동일한 방법과 조건으로 총 2회 측정하였다.

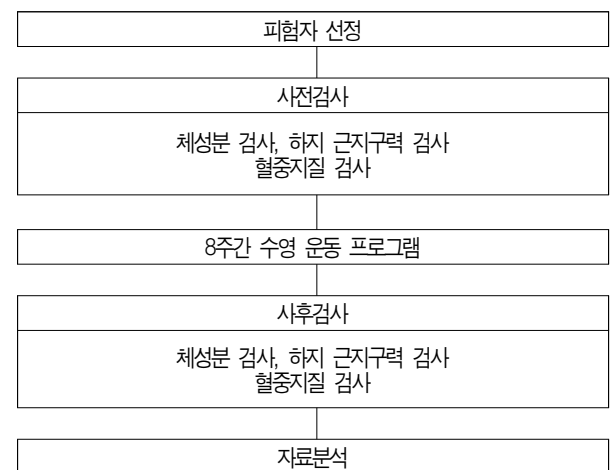


그림 1. 연구절차

1) 신체조성 및 골밀도 검사

체성분 검사는 Inbody 770을 이용하여 체중, 체지방량, 체지방률, 골격근량 및 BMI를 분석하였다. 측정을 위하여 피험자들은 몸에 부착된 금속을 제거 한 뒤 측정을 실시하였다. 먼저 자동 신장·체중계(DS-102 JENIX, Korea)를 이용하여 신장과 체중을 측정 한 이후 측정기에 올라가 동작을 정지한 상태에서 전문 검사자의 조작에 의해 측정하였다.

2) 혈중지질 검사

혈액검사를 위하여 전날 밤 9시부터 금식 후 오전 9시경 피험자들의 상완정맥으로부터 10ml 혈액을 채취한 뒤 상온에서 30분간

incubation하고 원심분리(3000rpm, 10min)하여 혈청(Serum)을 분리하였다. 모든 혈액 항목에 대한 분석은 녹십자의료재단에 의뢰하였고, 검사항목은 혈중지질(Total Cholesterol, HDL Cholesterol, LDL Cholesterol, Triglyceride)을 분석하였다.

3) 하지 근지구력 검사

하지 근지구력은 HUMAC NORM(CSMI, USA)을 이용하여 신전근과 굴곡근의 등속성 근력을 검사하였다. 대상자를 측정 의자에 앉게 한 후 슬관절의 중심점이 다이내모메타(dynamometer)의 회전축과 일치하도록 테이블과 등받이를 이용하여 조정된 뒤 굴곡 및 신전 운동 시 슬관절이 아닌 다른 신체부위가 운동의 외력이 가해지지 않도록 대퇴부위와 가슴부위를 고정, 근력이 최대한 발휘되도록 하고, 다리의 길이와 조정축의 길이를 조정하여 스트랩(strap)으로 대퇴부위를 묶어 굴곡 및 신전운동을 부하속도별로 실시하였다. 슬관절 근력 및 근지구력 검사 시 가동범위는 신전 0°에서부터 굴곡 90°까지 설정하였다. 측정 중 대상자가 장비의 생소함이나 거부감을 최소화하고 능력발휘를 최대화하기 위해 신전 및 굴곡 운동의 예비운동을 3회 실시하였으며 각속도 2400°/sec 15회 반복으로 근지구력을 측정하였다.

3 수영 운동 프로그램

본 연구에서 실시할 수영 운동 프로그램은 8주간 주 3회로 1일 60분 동안 준비운동, 본 운동, 정리운동의 순으로 실시하였다. 과체중 중년여성의 신체 발달사항을 고려하여 수영 운동 프로그램의 단계에 따라 1-4주 초급, 5-8주 중급단계를 적용하였다. 각각의 운동자각도(RPE)는 준비운동과 정리운동은 7-9, 본 운동은 초급단계 진행시 9-12, 중급단계 진행시 12-16로 실시하였다. 수영 운동 프로그램은 <표 2>와 같다.

표 2. swimming exercise program

	기간	내용	시간
준비운동	week	무속 걷기 및 스트레칭	10분
본 운동	1~4 week	1. 물에서 걷기 25M × 2회 2. 벽잡고 엎드려 발차기 30sec × 6회 3. 킥판을 이용한 발차기 25M × 8회 4. 걸어가면서 팔돌리기 25M × 5회 5. 킥판을 잡고 발차기차며 팔돌리기 25M × 10회 6. 킥판 없이 발차기차며 팔돌리기 25M × 6회	40분
	5~8 week	1. 물에서 걷기 25M × 2회 2. 킥판을 이용한 발차기 25M × 10회 3. 킥판 없이 발차기 25M × 4회 4. 킥판 잡고 발차기차며 팔돌리기 25M × 12회 5. 킥판 없이 발차기차며 팔돌리기 25M × 8회	
정리운동		무속 걷기 및 스트레칭	10분

4. 자료처리방법

수집한 자료는 SPSS 24.0 프로그램을 이용하여 과체중 비만여성의 신체구성, 혈중지질, 하지 근지구력검사 결과에 대한 평균(Mean)과 표준편차(Standard Deviation)을 산출하였으며, Kolmogorov-Smirnov를 이용하여 연구대상에 대한 정상분포 가정에 대한 정규성 검사를 실시하였다. 정상분포 가정에 만족하는 경우에는 대응하는 두 집단에 대한 차이 검증을 위해 대응표본 paired t-test를 실시하였다.

III. 연구결과

1. 신체구성의 변화

1) 신체구성 정규성 검증

신체구성에 대한 기술통계 및 정규성 검증 결과는 <표 3>와 같다. Kolmogorov-Smirnov를 이용한 정규성 검증 결과 모든 항목에서 만족하는 것으로 나타났다.

표 3. 신체구성 정규성 검증 (pre-post)

	n	M±SD	Kolmogorov-Smirnov	
			통계량	유의확률
체중(kg)	10	-2.76 ±1.95	.171	.200
체지방(kg)	10	-1.83 ±1.64	.214	.200
체지방(%)	10	-2.18 ±1.65	.144	.200
골격근(kg)	10	-0.14 ±0.61	.235	.127
BMI(kg/m ²)	10	-0.23 ±0.85	.161	.200

*p<.05

2) 신체구성 차이 검증

신체구성에 대한 대응표본 t-test 결과<표 4>, 체중(p=.002), 체지방량(p=.006), 체지방률(p=.002)에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 반면, 골격근량(p=.485), BMI(p=.415)에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 4. 신체구성 대응표본 t-test 결과

	n	사전	사후	t	p
		M±SD	M±SD		
체중(kg)	10	59.36±7.59	56.60±6.17	4.482	.002*
체지방량(kg)	10	21.07±6.37	19.24±6.18	3.523	.006*
체지방률(%)	10	34.85±6.01	32.67±5.76	4.191	.002*
골격근량(kg)	10	20.62±1.09	20.76±1.37	-.728	.485
BMI(kg/m ²)	10	24.04±3.04	23.81±2.79	.854	.415

*p<.05

2. 혈중지질의 변화

1) 혈중지질 정규성 검증

혈중지질에 대한 기술통계 및 정규성 검증 결과는 <표 5>과 같다. Kolmogorov-Smirnova를 이용한 정규성 검증 결과 모든 항목에서 만족하는 것으로 나타났다.

표 5. 혈중지질 정규성 검증

	n	M±SD	Kolmogorov-Smirnova	
			통계량	유의확률
Total Cholesterol (mg/dL)	10	-15.10±12.45	.216	.200
HDL Cholesterol (mg/dL)	10	10.30±6.00	.180	.200
LDL Cholesterol (mg/dL)	10	-20.70±6.75	.157	.200
Triglyceride (mg/dL)	10	-30.80±33.88	.164	.200

* $p < .05$

2) 혈중지질 차이 검증

혈중지질에 대한 대응표본 t-test 결과<표 6>, HDL Cholesterol($p=.001$), HDL Cholesterol($p=.002$), Triglyceride($p=.018$)에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 반면, Total Cholesterol($p=.066$)에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 6. 혈중지질 대응표본 t-test 결과

	n	사전	사후	<i>t</i>	<i>p</i>
		M±SD	M±SD		
Total Cholesterol (mg/dL)	10	195.00 ±25.58	169.90 ±38.01	2.090	.066
HDL Cholesterol (mg/dL)	10	49.50 ±2.76	59.80 ±4.85	-5.428	.001*
LDL Cholesterol (mg/dL)	10	123.10 ±11.77	102.40 ±13.21	9.697	.001*
Triglyceride (mg/dL)	10	186.60 ±19.85	155.80 ±35.37	2.875	.018*

* $p < .05$

3. 하지 근지구력의 변화

1) 하지 근지구력 정규성 검증

하지 근지구력에 대한 기술통계 및 정규성 검증 결과는 <표 7>과 같다. Kolmogorov-Smirnova를 이용한 정규성 검증 결과 모든 항목에서 만족하는 것으로 나타났다.

표 7. 하지 근지구력 정규성 검증

	n	M±SD	Kolmogorov-Smirnova	
			통계량	유의확률
ETWR (%BW)	10	132.90±90.58	.889	.167
ETWL (%BW)	10	97.40±82.36	.906	.254
FTWR (%BW)	10	41.50±38.76	.962	.811
FTWL (%BW)	10	55.10±40.15	.988	.994

* $p < .05$

ETWL: Extensor Total Work Left, ETWR: Extensor Total Work Right, FTWL: Flexors Total Work Left, FTWR: Flexors Total Work Right

2) 하지 근지구력 차이 검증

하지 근지구력에 대한 대응표본 t-test 결과<표 8>, 모든 결과에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(ETWR: $p=.001$; ETWL: $p=.005$; FTWR: $p=.008$; FTWL: $p=.002$).

표 8. 하지 근지구력 대응표본 t-test 결과

	n	사전	사후	<i>t</i>	<i>p</i>
		M±SD	M±SD		
ETWR (%BW)	10	1165.90 ±388.14	1298.80 ±397.86	-4.640	.001*
ETWL (%BW)	10	1193.90 ±280.40	1291.30 ±262.73	-3.740	.005*
FTWR (%BW)	10	678.40 ±140.94	719.90 ±114.97	-3.386	.008*
FTWL (%BW)	10	747.00 ±157.93	802.10 ±147.91	-4.340	.002*

* $p < .05$

ETWL: Extensor Total Work Left, ETWR: Extensor Total Work Right, FTWL: Flexors Total Work Left, FTWR: Flexors Total Work Right

IV. 논의

본 연구에서는 8주간의 수영 운동을 과체중 중년여성에게 적용하여 신체조성, 혈중지질 및 하지 근지구력의 변화를 통해 아래와 같은 결과를 얻었다. 첫째, 수영 운동은 과체중 중년여성의 체중, 체지방량, 체지방률을 감소시켰다. 둘째, 수영 운동은 HDL Cholesterol을 증가시켰고, LDL Cholesterol과 Triglyceride을 감소시켰다. 셋째, 수영 운동은 슬관절의 근지구력을 향상시켰다. 이러한 결과는 수영 운동이 과체중 중년여성의 혈중지질을 개선시켰으며, 근지구력의 향상으로 운동능력을 증가시켜 결국 체지방 감소가 나타났다고 볼 수 있다.

신체조성은 건강과 매우 밀접한 관계가 있는 중요한 요인이다.

다수의 연구를 통해 운동은 긍정적인 신체구성의 변화를 나타내는 부분들은 일반적으로 알고 있는 사실이다. 특히, 기초대사량은 몸을 유지하는데 필요한 최소한의 에너지로서 기초대사량이 높을수록 체중의 감소가 효율적이다(김경민, 2016). 하지만, 중년 여성들은 생활환경과 신체활동의 감소로 신체적 능력이 저하되고 있다. 신체적 능력이 감소하면 일상생활 적응력이 떨어지게 되어 신체건강에도 영향을 미치게 된다. 또한, 기능과 관련된 체력요인의 저하를 초래하므로 신체적 능력을 유지하는 것은 노화와 비만에 따른 신체기능의 유지와 기본적인 일상생활을 하는데 필수적이다(이석희, 2016). 신체적 능력을 늘리기 위해 적절한 강도의 운동을 수행해야 하지만 체중 증가와 저하된 체력수준으로 인해 충분한 운동 강도를 실시하지 못하고 있는 실정이다(이종대, 2007). 수영 운동은 중력에 반하여 작용하는 부력을 이용하여 신체의 부담을 줄일 수 있고 노화에 따라 감소하는 기초 대사량과 신체활동 감소로 인한 체중 증가, 근육계의 저하 등 전반적으로 체력수준이 감소된 과체중 중년여성들이 즐길 수 있는 운동이다(Verstege & William, 2004; 정은경, 2002). 따라서, 본 연구에서는 과체중 중년 여성들의 관절에 부담을 줄이면서 적절한 강도를 수행할 수 있는 8주간의 수영 운동 프로그램을 실시하였다.

수영 운동은 물의 특성상 공기의 밀도보다 800배 이상 높은 물속에서 수행하기 때문에 에너지 소모가 많아 체중 감소에 효과적으로 보고되고 있다(박종욱 등, 2000). 본 연구에서는 과체중 중년 여성을 대상으로 8주간의 수영 운동을 실시한 결과 운동을 실시하기 전보다 실시한 후에 체중, 체지방량, 체지방률이 감소하였다. 김효진(2012)의 연구에서는 고령 비만 여성의 신체조성의 변화를 알아보기 위해 12주간 12명의 고령 비만 여성을 대상으로 수중 운동을 실시하였다. 그 결과, 수중 운동 전보다 운동 후에 체중과 체지방률이 감소하였다. 또한, 최다은(2009)의 연구에서는 중년 비만 여성 10명을 대상으로 12주간 수중운동을 실시한 결과 체중과 체지방률이 운동 전보다 운동 후에 감소하였다. 이러한 결과는 본 연구의 결과와 일치하였다. 또 다른 연구에서는 중년 여성을 대상으로 12주간 복합운동과 수중운동을 실시한 결과 체지방률의 변화는 운동 전(35.85±2.68%)에서 운동 후(35.13±2.77%)으로 0.72% 감소하였다고 보고하였다(이호영, 2014). 하지만 본 연구에서는 골격근량에서 차이가 나타나지 않았다. 이는 수영 운동이 대표적인 유산소 운동으로서 운동 능력의 향상에 따라 에너지 소비 능력이 점차 감소하여 근섬유의 발달이 약하여 골격근량에 영향을 미치지 못한 것이라고 보고하였다(차인홍, 1997). 수영은 수중에서 수행하는 신체활동으로 체지방량을 감소시키는데 긍정적인 역할을 한 것으로 볼 수 있다. 이러한 수영 운동은 신체 조성의 균형을 개선하여 질병을 감소시키고, 신체 활동을 증진시키는데 도움이 될 것이라 사료된다.

총콜레스테롤(Total Cholesterol: TC)은 신체의 세포가 필요로 하는 필수 물질이며, 그 수치는 120~200mg/dl 를 적절한 수준이며, 260mg/dl 이상이 되면 관상동맥질환의 위험이 3~4배 높다고 제시하고 있다(손창민, 2012). 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL Cholesterol

:HDL-C)은 혈관벽으로부터 TC를 제거하며, 간으로 TC 운반을 도와 혈관탄력성 유지 및 관상동맥 질환 예방인자로 알려져 있다. 또한, 저밀도지단백 콜레스테롤(LDL Cholesterol:LDL-C)은 콜레스테롤을 전달하는 주요 물질로 LDL-C의 수치가 높으면 조절되지 않고, 대식세포에 의하여 혈관 내 콜레스테롤의 함량 증가로 동맥경화의 위험성이 높아진다. 중성지방(Triglyceride: TG)은 지질의 98~99%를 차지하며, 골격근과 지방세포 내에 저장되어 있으며, 유산소대사에 의해 ATP를 생산할 수 있는 에너지원으로 사용되고 있다. 하지만, 다량의 지방섭취는 비만증이나 심혈관계 장애를 발생시킬 수 있다(김의수, 1991). 본 연구에서 과체중 중년 여성을 대상으로 8주간의 수영 운동을 실시한 결과 운동을 실시하기 전보다 실시한 후에 HDL-C는 유의하게 증가하였고, LDL-C와 TG는 유의하게 감소하였다. TC는 통계적으로 유의한 차이는 나지 않았지만 감소하는 경향이 나타났다. 이보애, 심규식, 김종원(2021)의 연구에서는 중년여성을 대상으로 12주간의 수영 운동을 실시한 결과 운동군에서 TC, HDL-C, LDL-C, TG에서 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 운동을 실시하지 않은 대조군에서는 TC, LDL-C, TG는 증가하였고, HDL-C는 감소하였다고 보고하였다. 이는 운동군이 대조군에 비해 수영 운동의 효과가 나타났다고 볼 수 있으며, 본 연구의 결과의 경향과 일치한다. 또한, 김수봉, 김기봉(2001)은 12주간 수영 운동을 실시하여 혈중지질을 분석한 결과 HDL-C는 운동 후에 유의하게 증가하였고, TC, LDL-C, TG는 운동 후에 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 혈중 지질의 변화는 시간, 운동강도, 빈도, 기간에 따라 다르게 나타나며, 운동 강도와 운동 기간이 증가할수록 감소한다고 보고하면서 신체 건강 증진에 긍정적인 영향을 기대할 수 있다(이종대, 2007). 따라서, 수영 운동은 혈중 지질에 긍정적인 영향을 나타낸 것으로 볼 수 있으며, 추후 운동강도와 빈도에 따른 생화학적 변화에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

수영은 팔과 다리를 이용하여 물의 저항력에 반하여 앞으로 나아가기 때문에 근력 발달에도 효과적이다(김봉욱 등, 2002). 본 연구에서는 과체중 중년 여성을 대상으로 8주간의 수영 운동을 실시한 결과 운동을 실시하기 전보다 실시한 후에 오른쪽과 왼쪽의 하지 근지구력이 모두 유의하게 증가한 결과가 나타났다. Chu et al., (2004)의 연구에서는 8주간의 수중운동을 실시한 결과 하지 근지구력이 증가를 보고하였으며, 박영길 등(2021)의 연구에서는 12주간의 생활 수영을 중년여성에게 실시한 결과 하지의 근력 및 근지구력이 유의하게 증가하였다. 수영 운동의 경우 물에 떠서 앞으로 나아가기 위해 대퇴근을 이용한 다리동작을 지속적으로 실시하여 하지의 근지구력이 발달된 것으로 생각된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 8주간의 수영 운동 프로그램이 과체중 여성의 신체구성, 혈중지질 및 하지 근지구력에 미치는 영향을 규명하였다. 그 결과 수영 운동 프로그램은 과체중 여성의 체중, 체지방량, 체지방률을 감소시켜 수영 운동 프로그램의 긍정적인 영향을 확인하였다.

또한, 수영 운동은 HDL-C의 증가와 LDL-C, TG의 감소를 통해 혈중지질을 개선시켰다. 마지막으로, 수영 운동 프로그램은 하지 근지구력을 증가시켰다. 따라서, 수영 운동프로그램은 신체구성의 긍정적인 변화, 혈중지질의 개선 및 하지의 근지구력의 향상을 통해 과체중 여성에게 도움이 되는 적합한 운동으로 볼 수 있다. 추후 비운동 집단과의 비교와 다양한 변인 분석을 통해 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김경민(2016). **수영이 중년여성의 신체구성과 관절가동범위에 미치는 영향**. 용인대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김봉옥, 김영경, 이구영, 최송표, 조강희, 손진훈(2001). 척수손상 환자에게서 수영운동이 하지의 운동기능 회복에 미치는 영향. **Annals of Rehabilitation Medicine**, 25(4).
- 김수봉, 김기봉(2001). 규칙적인 수영운동이 중년여성의 심폐기능, 혈중지질 및 기초체력에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 40(3) 585-594.
- 김의수(1991). **운동요법(III)**. 서울: 민음사.
- 김효진(2012). **수중운동 고령비만 여성의 신체조성, 혈중지질 및 인슐린 저항성에 미치는 영향**. 동신대학교 석사학위논문.
- 박영길, 권기천, 이남희, 최동훈, 조준용(2021). 생활 수영이 중년 여성들의 신체조성, 등속성 근력 및 혈중 젖산에 미치는 영향. **스포츠사이언스**, 39(2), 81-87.
- 손창민(2012). **복합운동이 발달장애학생의 혈중지질과 멜라토닌에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.
- 유용권(2003). **운동형태가 중년 여성의 신체조성 및 체력요인에 미치는 영향**. 군산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이석희(2016). **중년여성의 운동유형과 운동강도가 건강체력요인과 대사증후군 위험요인에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 가톨릭관동대학교 일반대학원.
- 이종대(2007). **10주간 수영과 아쿠아로빅 운동이 중년여성의 신체조성, 체력 및 혈중지질에 미치는 영향**. 영남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이호영(2014). **중년여성의 12주간 복합운동, 수중운동 프로그램이 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 경상대학교.
- 정은경(2002). **아쿠아로빅이 중년여성의 골밀도, 신체구성 및 체력에 미치는 영향**. 한국체육대학교 사회체육대학원, 석사학위논문.
- 차인홍(1997). **수영운동이 50대 중년여성의 체력 및 폐기능에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 경희대학교.
- 최다은(2009). **12주간 수중운동이 중년비만여성의 신체조성, 혈중지질 및 대사증후군 관련요인에 미치는 영향**. 서원대학교 석사학위논문.
- ACSM (2014). **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th ed.** Li ppincott Williams & Wilkins.
- Aggoun, Y. (2007). Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular disease. **Pediatr Res**, 61(6), 653-9.
- Amine, G., Walid, B., Hend, M., Abdulla, S., Carl, J., Karim, C. (2020). Home-based exercise can be beneficial for counteracting sedentary behavior and physical inactivity during the COVID-19 pandemic in older adults. **Pulmonary and Respiratory Conditions**. 133(5):469-480.
- Boden, G. (2011). Obesity, insulin resistance and free fatty acids. **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes**, 18(2), 139-43.
- Brotzman SB & Manske RC(2011). **Clinical Orthopaedic Rehabilitation: An Evidence-Based Approach**. 3rd ed., Philadelphia: Elsevier Mosby.
- Christine, M., Friedenreich, Charlotte, R., Burbidge, Jessica, M. (2021). Physical activity, obesity and sedentary behavior in cancer etiology: epidemiologic evidence and biologic mechanisms. 15(3):790-800.
- Chu, K. S., Eng, J. J., Dawson A. S., harris J. E., Ozakaplan., A., & Gylfadottirs. (2004). Water-based exercise for cardiovascular fitness in people with chronic stroke a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 85, 870-874.
- Dandona P, Aljada A, Bandyopadhyay A. (2004). Inflammation: the link between insulin resistance, obesity and diabetes. **Trends Immunol**, 25(1):4-7.
- Halpern, B., Louzada, M., Aschner, P., Gerchman, F., Brajkovich, I., Faria-Neto, J., Polanco, F., Montero, J., Juliá, S., Lotufo, P. (2021). Obesity and COVID-19 in Latin America: A tragedy of two pandemics—Official document of the Latin American Federation of Obesity Societies. **COVID-19 and Obesity**. 22(3):e13165.
- Hetward, V. H. (2002). **Advanced fitness assessment and exercise prescription**. Champaign, IL; Human Kinetics publishers.
- Horowitz, J. F. (2003). Fatty acid mobilization from adipose tissue during exercise. **Trends. Endocrinol. Metab**, 14(8):386-392.
- Korea Disease Control and Prevention Agency. (2020). **Korean National Health and Nutrition Examination Survey : 2019 National health statistics**. pp. 153-155.
- Lovejoy, J. C. (2003). The menopause and obesity. **Prim Care**, 30(2), 317-25.
- Verstege, M., & William, P. (2004). **Core performance: The Revolutionary workout program to transform your body and your life**.
- Viru, A., & smirnova, T (1995). **Health Promotion and Exercise Training**. **Sports Medicine**, 19, 123-126.