



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

교육학석사 학위논문

수영과 아쿠아로빅스 운동이
중년비만여성의 체력 및 신체조성에
미치는 영향



2007년 8월

부경대학교 교육대학원

체육교육전공

김영현

교육학석사 학위논문

수영과 아쿠아로빅스 운동이
중년비만여성의 체력 및 신체조성에
미치는 영향

지도교수 신 군 수

이 논문을 교육학 석사 학위 논문으로 제출함.

2007년 8월

부경대학교 교육대학원

체 육 교 육 전 공

김 영 현

김영현의 교육학석사 학위논문을 인준함

2007년 8월 31일



주 심 이학박사 박형하 (인)

위 원 이학박사 김용재 (인)

위 원 이학박사 신군수 (인)

목 차

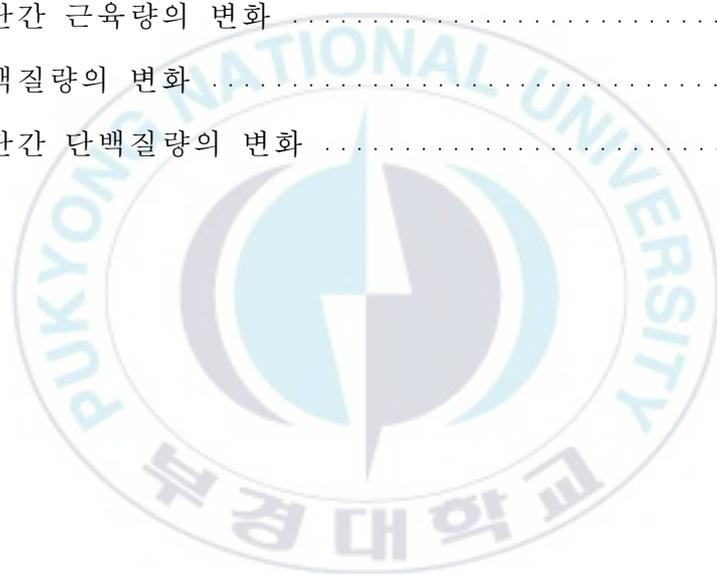
I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구문제	3
4. 연구의 제한점	4
5. 약어 및 용어의 정리	4
II. 이론적 배경	5
1. 수영의 발달과 특징	5
2. 아쿠아로빅스 운동의 발달과 특징	7
3. 수영과 체력	9
4. 수영과 신체조성	11
5. 아쿠아로빅스 운동과 체력	13
6. 아쿠아로빅스 운동과 신체조성	15
III. 연구방법	17
1. 연구대상	17
2. 측정도구	18
3. 측정 항목의 선정	18
4. 측정방법	19
1) 체격검사	19
2) 체력검사	19

3) 신체조성 검사	20
5. 실험계획 및 방법	21
1) 사전검사	21
2) 본 실험	21
3) 사후검사	22
6. 자료처리	30
IV. 연구결과	31
1. 체력의 변화	31
2. 신체조성의 변화	38
V. 논의	46
1. 체력의 변화	46
2. 신체조성의 변화	52
VI. 결론	59
1. 체력	59
2. 신체조성	60
참고문헌	62

표 목 차

표 1. 연구대상의 신체적 특성	17
표 2. 측정도구	18
표 3. 1~2주간 수영운동 프로그램	23
표 4. 3~4주간 수영운동 프로그램	24
표 5. 5~6주간 수영운동 프로그램	24
표 6. 7~8주간 수영운동 프로그램	25
표 7. 9~10주간 수영운동 프로그램	25
표 8. 11~12주간 수영운동 프로그램	26
표 9. 1~4주간 아쿠아로빅스 운동 프로그램	27
표 10. 5~8주간 아쿠아로빅스 운동 프로그램	28
표 11. 9~12주간 아쿠아로빅스 운동 프로그램	29
표 12. 악력의 변화	31
표 13. 집단간 악력의 변화	32
표 14. 체진굴의 변화	33
표 15. 집단간 체진굴의 변화	33
표 16. 윗몸일으키기의 변화	34
표 17. 집단간 윗몸일으키기의 변화	34
표 18. 외발서기의 변화	35
표 19. 집단간 외발서기의 변화	36
표 20. 제자리높이뛰기의 변화	37
표 21. 집단간 제자리높이뛰기의 변화	37
표 22. 체지방량의 변화	38

표 23. 집단간 체지방량의 변화	38
표 24. 체지방률의 변화	39
표 25. 집단간 체지방률의 변화	40
표 26. 체지방량의 변화	41
표 27. 집단간 체지방량의 변화	41
표 28. 체수분량의 변화	42
표 29. 집단간 체수분량의 변화	42
표 30. 근육량의 변화	43
표 31. 집단간 근육량의 변화	44
표 32. 단백질량의 변화	45
표 33. 집단간 단백질량의 변화	45



그 립 목 차

그림 1. 악력의 변화	32
그림 2. 체전굴의 변화	33
그림 3. 윗몸일으키기의 변화	35
그림 4. 외발서기의 변화	36
그림 5. 제자리높이뛰기의 변화	37
그림 6. 체지방량의 변화	39
그림 7. 체지방률의 변화	40
그림 8. 제지방량의 변화	41
그림 9. 체수분량의 변화	43
그림 10. 근육량의 변화	44
그림 11. 단백질량의 변화	45

The Effect of Swimming and Aquarobics Exercise on Physical Fitness and Body Composition in Obese Middle Aged Women.

Young-Hyun Kim

Graduate School of Education

Pukyong National University

Directed by Professor Koun-Soo Shin, Ph. D

Abstract

The thesis studied a total of 16 people of two groups ; eight middle-aged women with more than 30% body fat who are working out in a regular manner but not swimming ; other eight middle-aged having the same body fat percentage who are exercising on a regular basis but not doing aquarobics. The study was conducted after the subjects agreed to take a voluntary participation in the research, given sufficient explanation over its details, procedure, significance, possible effect and potential risk.

The research aimed to seeing how 12-week swimming and aquarobics would influence stamina and body composition of obese middle-aged women.

The swimming program, which was for beginners, was conducted for 12 weeks. In the first four weeks, the subjects adapted to the circumstances for the exercise, learned basic swimming movements, and swam the freestyle stroke with 50~60% maximum heart rate under the guidance of an instructor, while walking and jumping in the swimming pool between the main workout in the consideration of individual stamina. Adopting a progressive load, the research had the women work out with 60~70% HRmax from the fifth to the eight week, and with 70~80% for the last four weeks. The program was

conducted for 50 to 60 minutes, three days a week—10-minute warm-up, 35 to 40-minute main exercise, 5 to 10-minute cool-down on Tuesday, Wednesday, and Friday.

In the aquarobics program consisting of 12 to 15 items, the subjects performed the workout—mainly fundamental movements—with 50~60% HRmax in the first four weeks, 60~70% HRmax for the next four weeks, and 70~80% in the final four weeks.

The conclusions obtained from this study were as follows;

1. Stamina

1) Grasping power showed statistically no significant difference, increasing just 0.63kg from 25.95kg to 26.58kg in the swimming group.

That's the same case with the aquarobics group—just 1.17kg increase in the grasping power from 23.31kg to 24.48kg.

2) Trunk flexion had statistically significant difference($p < .001$) in both groups. The swimming group saw 3.31cm increase from 20.19 ± 3.97 cm to 23.50 ± 4.38 cm after the workout, and the aquarobics group showed 3.39cm rise from 16.63 ± 5.01 cm to 20.56 ± 4.29 cm.

3) In sit-up, the people of the swimming group were able to do two more sit-ups, from 11.63 ± 4.34 to 13.63 ± 4.98 , which was a statistically meaningful increase($p < .01$).

The women of the other group did 2.38 more sit-ups, from 7.75 ± 2.38 to 10.13 ± 2.64 , a statistically significant rise($p < .001$) as well.

4) One leg standing showed statistically no significant difference in the

swimming group—4.86 second extension from 14.17 ± 9.44 seconds to 19.03 ± 10.72 . The aquarobics group could stand on one foot for 5.8 seconds more—a statistically meaningful increase ($p < .05$)—from 10.55 ± 5.10 to 16.35 ± 8.26 .

5) Sargent jump increased 3.38cm from 23.55 ± 5.25 to 26.93 ± 5.06 in the swimming group, 3.86 from 22.54 ± 2.53 to 26.40 ± 2.47 in the aquarobics—a statistically significant increase ($p < .01$) in both cases.

2. Body composition

1) Body fat mass showed no statistically significant difference in the two groups—1.97kg from 20.75 ± 3.61 to 18.78 ± 3.52 in the swimming group and 1.12 from 19.95 ± 3.38 to 18.83 ± 4.02 in the aquarobics.

2) For body fat ratio, the swimming group showed a statistically significant decrease—2.50% down from 32.15 ± 2.50 to 29.65 ± 1.86 —while the aquarobics had no statistically meaningful difference, just 1.65% down from 33.58 ± 1.75 to 31.93 ± 3.01 .

3) Lean body mass rose 0.63kg from 43.65 ± 5.40 to 44.28 ± 5.71 in the swimming group and 0.40kg from 39.25 ± 3.68 to 39.65 ± 3.67 , showing a statistically significant increase ($p < .05$) in both groups.

4) For total body water, the swimming group and the aquarobics group showed a statistically meaningful increase ($p < .05$)—0.43 ℓ up from 32.20 ± 4.09 to 32.63 ± 4.34 and 0.32 up from 28.78 ± 2.78 to 29.10 ± 2.74 , respectively.

5) For muscle mass, the swimming group had just 0.52kg increase from 40.63 ± 5.08 to 41.15 ± 5.39 but the aquarobics group saw a statistically significant

0.04kg rise($p < .05$) from 36.43 ± 3.48 to 36.83 ± 3.47 .

6) Protein mass went up 0.15kg from 8.43 ± 0.99 to 8.58 ± 1.02 in the swimming group—statistically meaningful as $p < .05$ —but up just 0.05kg from 7.68 ± 0.73 to 7.73 ± 0.7 in the aquarobics.

7) The programs of swimming and aquarobics made no significant difference in statistics between the two groups.



I. 서 론

1. 연구의 필요성

오늘날 현대사회는 급격한 생활환경의 변화로 인간의 신체활동 감소와 운동부족현상을 심화시키고 있다. 이로 인하여 체력과 생리적 예비력이 저하되고 각종 질환발생률이 높아짐에 따라 운동에 의한 체력증진이 건강관리에 중요한 의미를 갖게 되었다. 또한 바쁜 일상 업무로 인하여 불규칙적인 식사와 영양섭취의 불균형, 과도한 스트레스로 인하여 고혈압, 심장병, 당뇨병, 비만증 등의 성인병이 날로 증가하는 추세에 있다(서주석, 2003).

특히, 가사노동에 시달리는 30·40대 중년 여성들에게 있어서 신체활동의 부족과 칼로리 섭취의 과잉으로 인한 체중의 이상증가 현상으로 비만이 두드러지게 나타나게 되었다(김광중, 2001).

비만을 치료하기 위해서는 무엇보다도 체중조절이 이루어져야 하는데, 조절 방법으로는 저열량식이(low calorie diet; LCD)와 초저열량식이(very low-calorie diet; VLCD)의 식 Mayo법, 운동요법, 식 Mayo법과 운동요법, 행동수정요법, 약물요법, 수술요법 등이 있는데(Stankard, 1987), 일반적으로 비만치료 및 예방을 위한 운동요법은 유산소성 운동형태가 널리 권장되면서(Olson, Williford, Blessing & Greathouse, 1991; Banz, Maher, Thompson & Zemel, 2003), 걷기, 달리기, 조깅, 자전거 타기, 에어로빅댄스, 줄넘기, 스텝핑(steping) 같은 운동에 대한 효과가 다양하게 연구되어 왔다(Olson, Williford, Blessing & Greathouse, 1991).

체력은 인간생활의 밑바탕이 되는 능력으로서 건강의 수준과 활동능력을 결정하는 중요한 요소이다. 그러므로 노화과정에서 체력의 변화는 관련 분야의 중대한 관심사가 아닐 수 없다(김성남, 2004).

이러한 신체적, 심리적인 긴장을 해소하고, 건강유지 및 증진을 도모하기

위해서는 적당한 유산소 운동이 필수적인데(김성남, 2004), 여러 유산소운동 중에서 여성들에게 인기 있고 체계적인 신체운동으로는 수영을 들 수 있다. 수영은 큰 근육이 모여 있는 다리와 팔을 동시에 반복해서 움직이는 운동이기 때문에 체격과 심폐기능에 많은 영향을 주며 7~8주 동안의 수영으로 신장, 체중, 흉위에 많은 영향이 있는 것으로 보고 하였다(맹인중, 2005).

수영은 이동력 있는 다른 운동들과는 달리 현저한 반중력 작용을 내포하고 있기 때문에 과체중에 의한 근육과 건의 상해의 위험성을 줄일 수 있다. 그러므로 수중에서는 부력의 수반으로 인하여 자신의 체중이 상대적으로 적게 부하되므로 비만하거나 체력수준이 낮은 사람, 신체장애가 있는 사람들까지도 신체운동이 가능한 장점이 있다. 반면에 수영을 처음 접하는 초심자의 경우, 호흡습득의 어려운 요인으로 물에 대한 심리적 두려움이 뒤따라기에 물을 기피하는 단점을 지니고 있다(이재덕, 2003).

따라서 이러한 수영의 장점을 유지하면서 단점을 보완할 수 있는 가장 적절한 운동 형태로서 수중운동이 권장되고 있다. 수중운동은 부력과 물의 저항을 이용한 운동방법으로서 관절에 부담을 주지 않으면서 유산소 운동을 수행할 수 있어 수영을 할 수 없는 초심자들도 손쉽게 따라 할 수 있는 운동의 형태이다(이재덕, 2003).

수중운동이 건강의 유지 증진을 목적으로 하는 운동처방의 한 수단으로써 운동의 효과가 유효한 것으로 인식되고 있으며 그것에 관한 과학적 연구도 많이 행해지고 있다. 물속에서 하는 운동인 아쿠아로빅스(aquarobics) 운동이 최근 국내에 도입되어 심폐지구력 향상에 대한 운동의 효과는 물론 비만 해소, 디스크, 관절염 치료 및 재활 등에도 효과적인 운동으로 관심을 모으고 있다(윤보영, 1996).

좌업 중심의 여성 비만자를 대상으로 수중운동(walking, ball exercise program)을 60분간 주당 3회 16주간 실시한 결과 체중, 체지방, 허리 및 대퇴 둘레, 피부두께 등이 유의하게 감소되었기에 비만 해소를 위한 운동 처방 종목으로 수중운동을 권하고 있으며, 수중보행을 중심으로 최대심박

수의 50~60%로 주당 3회씩 12주간의 수중운동 프로그램을 실시한 비만 집단에서 체중과 체지방률이 현저히 감소하였다고 보고하였다(김주화, 2003).

이와 같이 수영과 수중운동은 물에서 운동한다는 점과 중년 비만 여성이 운동함에 함에 있어서 관절에 무리를 주지 않고 체지방의 감소와 체력의 향상에 효과가 있다는 공통적인 장점이 있다. 그러나 실시자의 개인적인 상황에 따라 선호하는 운동이 다를 수 있으므로 이들 두 가지 운동의 효과를 서로 비교할 필요가 있다고 사료된다.

2. 연구의 목적

본 연구는 수영과 수중운동 아쿠아로빅스 운동을 12주간 실시하여 어느 운동이 중년 비만여성의 체력과 신체조성 개선에 더 효과적인지를 규명하고 중년여성에게 비만을 비롯한 성인병 예방을 위한 최적의 운동 프로그램 마련을 위한 기초자료를 제공하고자 하는 데 그 목적이 있다.

3. 연구의 문제

본 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 12주간의 수영운동과 아쿠아로빅스 운동이 중년 비만여성의 체력에 미치는 변화를 밝힌다.
- 2) 12주간의 수영운동과 아쿠아로빅스 운동이 중년 비만여성의 신체조성에 미치는 변화를 밝힌다.
- 3) 12주간 수영운동을 실시한 집단과 아쿠아로빅스 운동을 실시한 집단 간의 체력과 신체조성의 변화를 밝힌다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

- 1) 수영과 아쿠아로빅스 운동의 피험자들은 특별한 운동을 하지 않은 집단으로 B광역시에 거주하는 중년 비만여성으로 선정하였다.
- 2) 측정시의 개인의 심리적 상태와 유전적 특성은 고려하지 않았다.
- 3) 실험 기간 중 피험자들의 일상생활의 식습관은 완전하게 통제하지 못하였다.
- 4) 대상자들의 운동시간 이외의 신체활동에 대한 완전한 통제는 이루어지지 못하였다.
- 5) 체력 검사 항목은 근력, 근지구력, 유연성, 평형성, 순발력으로 한정하였다.

5. 약어 및 용어의 정의

- 1) 체력 : 인간이 외부환경에 적응하여 생명을 유지하고 활동하는데 기초가 되는 신체적 능력으로, 사람의 생존에 관여하는 건강관련체력과 행동에 직접 관여하는 운동관련체력으로 정의된다(배선행, 2004).
- 2) 신체조성(body composition) : 신체를 구성하고 있는 조직과 화학성분으로 지방, 단백질, 체액(fluid), 무기질(mineral)등을 포함하며, 일반적으로 지방량과 체지방량(lean body mass, LBM)으로 구분한다(남제중, 2003).
- 3) 중년비만여성(middle-aged women) : 일반적으로 약 40~50세까지를 중년여성으로 본다. 중년기를 정의하는 기간은 사람에 따라, 개인에 따라 크게 차이가 날 정도로 아주 임의적이지만, 중년 남녀가 겪는 생리적·심리적 변화는 매우 현저하다(최은선, 2003).

Ⅱ. 이론적 배경

1. 수영의 발달과 특징

수영은 인류의 역사와 함께 시작된 자연 발생적인 운동이다. 수영을 언제부터 했었는지는 알 수 없으나 기원전 9000년경에 해엄을 치는 그림이 발견 되었으며, 혹은 5000년 전, 이집트에서 병사가 강을 헤엄치고 있는 그림이 있었다고 전해지고 있다(홍성택, 2003).

지도된 수영법으로 가장 오래된 평영이 행해지고부터 점점 빠르게 수영하는 수영법이 늘었으며, 수영법의 진화는 개헤엄, 평영, 횡영, 편발 수형법, 트라젠 수영법, 오스트리안 크롤(crawl), 아메리칸 크롤(6타크롤), 똑바로 누운 평영(배영), 백 크롤, 버터플라이 평영, 버터플라이(돌핀 킥) 순으로 진화 되어졌다(홍성택, 2003).

수영은 전신운동이라 불리는데, 이는 두 팔과 다리의 근육이 모두 활용된다는 것을 의미한다. 육상에서의 운동은 대부분의 경우 주로 하지 근육에서 원동력을 얻고 있는 것에 비해서 수영은 상지의 근력을 크게 움직여야 한다. Mosterd와 Jingsbloed에 의하면, 팔에 의한 추진력이 자유형은 60~70%, 배영은 60% 전후, 접영은 약 50%이고, 킥력이 크게 작용한다고 생각되는 평영도 30~40%가 팔에 의한 것이다(조윤제, 남동현, 2003).

추진력의 대부분을 나오게 하는 수영에서의 팔 동작은 좌골과 견갑골이 견간절을 중심으로 하여 회전운동을 반복하는 것이다. 즉 회전 운동은 몸통과 팔에 연결되어 있는 근육 전체가 크게 활동하고 있는 것이다. 수영 중 근전도의 기록을 보면 대흉근, 대원근, 광배근, 삼각근, 승모근, 상완삼두근의 활동이 크다는 것을 알 수 있다(고영완, 이동욱, 최청락, 김성길, 1999).

수영은 물 속에서 알몸으로 실시되는 운동이기 때문에 육상운동과는 여

러 가지 다른 요인인 열전도율, 부력, 수압, 효율이 관여하게 된다. 공기의 열전도율은 0℃에서 5.8×10^{-5} (cal/cm/sec/degree), 100℃에서 7.6×10^{-5} 인 것에 대하여 물에서는 1.5×10^3 으로서 대단히 높다. 이와 같은 사실은 수영은 단지 수중에 위치하고 있다는 것 외에 보다 큰 열량을 신체로부터 방출하지 않으면 안 된다는 것을 의미한다. 따라서, 오랜시간 동안을 물속에서 계속 활동한 사람은 물에 열을 빼앗기지 않도록 몸을 보호하는 방위능력이 높아지게 된다(전형권, 유영창, 1999).

아르키메데스의 원리에 의해 물 속에서는 인체의 부피만큼 부력을 받는다. 인간의 비중은 폐 내에 공기를 흡입한 상태일 때 약 0.95이므로, 신체 전체에 장력을 받으면 뜨게 된다(조윤제, 남동현, 2003).

수영은 보통 30~50cm 깊이의 수중에서 행한다. 따라서 신체는 0.03~0.05 기압만큼 여분의 압력을 더 많이 받게 된다. 이 결과 복부는 압박되고 횡경막은 치켜 올라간다. 그리하여 공기를 체외로 내보내기는 용이하나 체내로 흡입하기는 곤란하다. 영법에서는 흉부에 받는 평균수압은 평영이 가장 크고 배영이 가장 작게 받는다. 그러므로 수중에서 호흡을 반복하는 것은 호흡근에 보다 큰 부하를 주게 되며, 이로 인하여 흉곽의 발달이 촉진되어진다(김원식, 1998).

운동의 기능적 효율은 어떤 일을 수행하는 데에 소비한 에너지에서 일을 뺀 값이다. 수영의 효율에 관하여 5.24±0.49%, 자유형의 풀만은 7.7%, 자유형 6~7%, 평영은 4~6%, 비단련자의 평영은 2.7%, 평영의 킥만은 2~4%, 자유형의 킥만은 1~2%라는 보고가 있다. 즉, 육상운동에 비하여 수영은 그 효율이 1/4~1/10으로 매우 낮다는 것을 알 수 있다. 예를 들면, 60분의 운동에 소비하는 에너지량을 환산할 때 골프는 292kcal에 불과하다는 것에 비해, 1,500m달리기는 1472kcal이고, 수영은 자유형 200m라도 2992kcal가 된다. 반대로, 같은 100kcal의 소비에 필요한 시간이 수영은 1~2분에 불과해, 다른 운동과 비교하여 매우 짧은 시간으로 더 나은 운동효과를 얻을 수 있다는 이점이 있다(김재호, 2004).

2. 아쿠아로빅스 운동의 발달과 특징

미국의 Arthritis Foundation에서 1970년대 중반에 recreational water program 개발을 시작하여 이를 아쿠아로빅스 운동 프로그램으로 공식화 하면서 널리 보급되기 시작하여, 80년대 초반 미국의 에어로빅 강사 루스 소바 여사가 비만 중년층을 대상으로 물 속에서 움직이는 에어로빅 댄스를 개발함으로써 일반인들에게 널리 각광 받기 시작했다(김주화, 2003).

아쿠아로빅스 운동은 정형 외과적 물리치료의 한 분야인 수중요법에서 유래하여 미국과 일본을 포함한 여러 나라에서 심장혈관관계·신경계·골격근계의 강화 프로그램으로 발전된 것으로, 의도하는 목적에 따라 다양하게 프로그램을 구성할 수 있다(김주화, 2003).

아쿠아로빅스 운동의 특징은 물의 특성에서 온다(이재덕, 2003). 신체는 물속에 들어갔을 때 물이 지니는 성질에 따라서 여러 가지 영향을 받는다. 그 중에서도 물의 정수압, 수온, 열전도율에 대한 영향은 크다. 예를 들면 물속에서 목까지 침수 시켰을 때, 폐는 대기와 통하고 있기 때문에 폐내압은 1기압이지만 신체 주위의 압력은 수압의 영향에 따라 1기압보다 크게 된다(수심 10m에 대해 1기압 증가한다). 이처럼 폐내압이 신체 주위의 압력 보다 낮은 상태에서 호흡하는 것을 생리학에서는 음압호흡이라 한다. 정수압에서 보다 흉곽은 압박되고, 폐활량 및 잔기량은 각각 공기중의 90%, 80% 감소한다(윤보영, 1996).

수중에서의 심장순환계 반응은 수중에서 목까지 침수 시키고 안정 입위 시에서는 물의 정수압 효과에 따라서 하지의 혈류가 흉곽에 집중하고, 중심 혈류는 약 0.7ml 증가한다. 이 혈액분포의 변화에 따라서 1회 박출량, 심박출량에서도 약 30% 증가 하였고 이것에 대하여 심박수는 변화가 없었고 약간 감소하는 것으로 심박수는 수온의 영향을 크게 받는다. 중간온도(thermoneutral) 30℃~34℃에서는 육상에 비교해서 감소하고, 그보다 높은 온도에서는 증가, 낮은 온도에서는 저하하였다. 그리고 물의 열전도율은 공

기에 비해서 매우 높기 때문에 체온보다 낮은 온도의 수중에서는 열손실량이 증가하고 이것을 보충하기 위해서는 열생산이 필요하다. 그러므로 저수온에서는 체온이 저하되기 쉽기 때문에, 그 관리가 중요하다(윤보영, 1996).

아쿠아로빅스 운동은 심폐지구력·근지구력·근력의 향상과 체중감소, 유연성의 증가로 인한 관절가동 범위의 증진과 물의 특성으로 인하여 허리, 무릎, 발목 등의 관절에 부하가 걸리지 않아 체중에 대한 부담이 없기 때문에 관절 관련 질환자들도 체중의 부담을 느끼지 않으면서 운동에 참여할 수 있으며, 관절 부위에 가벼운 부상을 당했어도 운동을 지속할 수 있다는 장점이 있다. 또한 동작 수행에 따른 상해의 위험이 적기 때문에 골다공증, 관절염, 요통 환자에게도 운동 강도와 동작을 통해서 적용할 수 있으며, 물의 저항을 이용한 동작들을 통해서 보다 고른 신체 부위의 운동이 가능하다(이민철, 2003).

아쿠아로빅스 운동이란 수중운동의 장점을 모두 갖추면서 음악을 동반하여 무용에서의 리듬감, 공간감, 표현력을 통하여 사회·정서적 변화를 긍정적으로 촉진시킬 수 있다는 장점까지 모두 갖추고 있어서 관절 통증 등의 신체적 문제뿐 아니라 심리·사회적 욕구까지 충족시켜줄 수 있으므로 근골격계가 약하고 지방이 많은 여성에게 특히 이상적인 운동 프로그램이라 하겠다(이경옥, 이기화, 이유찬, 한혜원, 김희은, 2000).

아쿠아로빅스 운동은 땅에서 이루어지는 어떠한 운동도 물속에서 행할 수 있도록 구성되어 있고, 아쿠아로빅스 운동의 주 운동은 대체적으로 조깅, 점프, 비틀기, 차기와 밀고 당기기가 주류를 이루며 마루에서 실시하는 운동방법과는 상당히 제한되어 있다. 그러나 지금까지의 연구결과에 의하면 마루에서 행하는 운동과 비교할 때 분당 에너지 소모량은 적으나 지방 소모량은 약 두 배에 가깝고 상해의 위험이 전혀 없다는 것이 아쿠아로빅스 운동의 운동특성이다(윤보영, 1996).

3. 수영과 체력

체력(physical fitness)은 건강에 직접적으로 영향을 줄뿐만 아니라, 각종 스포츠 활동의 기초가 되며 일상생활을 피로하지 않고 정력적으로 수행해 내는 능력으로 정의된다. 체력저하 현상을 나타내는 단계인 중년여성들의 운동 부족증은 심각한 양상으로 변화하고 있으며, 건강을 유지하고 체력향상을 꾀하려는 욕구는 어떤 개인뿐만 아니라 인간집단이든 모두가 갖고 있기 때문에 체력향상의 중요성은 크게 부각되고 있다(조홍관, 윤석창, 최명식, 1999).

운동은 적당한 체중을 유지 시켜주고 심폐기능을 향상시킬 뿐만 아니라 체력을 증진시킴으로써 활기찬 생활을 영위할 수 있도록 도와준다. 또 우울증이나 불안과 같은 정신적 스트레스를 완화시키는 효과도 있다(최은선, 2003).

비만증, 당뇨병, 허혈성, 심장질환, 고혈증, 동맥경화증 및 고혈압 등의 성인병은 운동부족과 관련이 깊어 알맞은 운동을 통한 체력수준의 향상이 질병치료와 건강증진에 대단히 중요하다. 장기간의 유산소운동을 하면 체내 축적된 지방의 소모가 많아져 체중이 감소하여 체중조절이 용이함은 물론이고, 심장기능이 개선 및 혈관의 탄력성이 회복되어 약을 사용하지 않고서도 혈압이 떨어진다(홍성택, 2003).

수영은 수중이란 특별한 물리적 환경이 복부의 압박으로 횡경막이 올라가서 공기를 체외로 내보내기는 용이하나 체내로 흡입하기는 어렵다. 또한 수중에서 호흡을 반복하게 되면 호흡근에 많은 부하를 주기 때문에 흉곽의 발달을 촉진하여 결국 호흡 순환기능의 증대를 가져온다. 이렇듯 수영은 즐거움과 호흡 순환능력을 발달시키는 좋은 방법으로 대근활동을 주로 하는 전신운동이기 때문에 근력과 심폐기능을 유지 향상시키는데 좋은 운동의 하나로 추천되고 있다(맹인중, 2005).

수영은 물을 이용하는 전신 운동이다. 물의 부력으로 인하여 물속에서

는 체중의 90%가 제거되는 대신에 공기 저항보다 5~40배까지 저항이 증가하기 때문에 수중에서의 활동 그 자체는 전신의 근육을 강화시켜 주는 운동효과를 나타낸다(박종찬, 2002). 특히 물의 밀도는 공기의 800배이기 때문에 수영은 육상의 운동에 비하여 에너지 소모를 크게 할 수 있어 다른 스포츠보다 전반적인 체력단련에 더 많은 효과가 있다. 그래서 비만에도 효과적이며, 근 이완, 과도한 운동으로 인한 상해의 예방, 주관적 통증의 감소, 심폐지구력 및 근지구력, 근력의 향상, 체중감소, 유연성 증가 등의 효과를 갖는다(이재덕, 2003).

신체조건이 비슷한 수영 및 육상선수와 일반성인의 심폐기능을 비교한 연구에서는 수영선수의 심폐기능이 가장 우수하다고 보고 하였고, 장기간으로 수영을 지속적으로 실시한 사람의 폐용적이 커진다는 연구 결과도 있다. 일반적으로 비훈련 일반 성인 여성의 경우, 장기간의 가벼운 조깅 훈련에도 불구하고 폐의 형태나 기능적인 형태는 발생하지 않은 것으로 알려져 있는데, 이러한 선행 연구로 비추어 볼 때 지상운동 보다는 수영운동이 폐기능을 향상시킨다는 것을 알 수 있다. 30, 40, 50대 중년여성을 대상으로 8주간의 지속적인 수영훈련이 근력 및 유연성의 증가와 체지방과 혈압의 감소를 가져왔다(김성남, 2004).

허혈성 심질환(ischemic heart disease), 비만(obesity), 고혈압(hypertension), 당뇨병(diabetes mellitus)등 소위 운동부족증(hypokinetic disease) 환자의 재활(rehabilitation)을 위한 수영운동 프로그램의 적용이 순환기계 및 대사계의 개선을 통한 보다 근본적인 치료효과를 가능케 한다고 보고하였다(Dennis, Ismail & Elnaggar, 1982 ; Katch, McArdle, Czula & Misner, 1973 ; Pate, Slentz & Katz, 1989 ; Profant, Farly, Nilson, Kusumi, Hofer & Bruce, 1972).

4. 수영과 신체조성

신체에 운동을 부하하면 체내 생리적 대사가 항진되며, 체내에 항상성(homeostasis)을 위하여 여러 가지 생리적 조절이 일어나고, 그 결과 심폐기능의 강화와 인체의 면역을 강화시킨다(Van Boxtel, Paas, Houx & Jolles, 1997). 규칙적인 유산소운동은 콜레스테롤, 고혈압, 혈당, 비만 등의 몇 가지 위험 요인들을 개선시키고 심장 및 혈관기능을 향상시켜 관상동맥질환 등의 심혈관계 질환을 예방하거나 그 진행을 지연시킨다는 실험적, 역학적 증거들이 다수 보고됨에 따라 이러한 연구의 결과에 힘입어 선진국에서는 일반인들의 건강증진을 위한 유산소 운동이 권장되고 있다(김수봉, 김기봉, 2001).

유산소 운동으로 체중과 신체조성은 변할 것이다. 신체 트레이닝은 보통 체지방 저장율에 대한 체지방체중을 증가시키지만, 체지방조직이 지방조직보다 밀도가 높기 때문에 체중은 변화하지 않을 수 있다. 또한, 트레이닝과 신체조성에 관한 연구에서 비만인과 정상인 모두 지구성 트레이닝을 통하여 체중이 감소함을 보고하였으며, 운동과 체지방에 관한 여러 학자들의 견해는 조깅이나 장거리 달리기 같은 유산소 운동을 규칙적으로 하는 것이 체지방 감소는 물론 체지방체중(lean body mass)을 증가시키는데 효과가 있다고 하였다(이재덕, 2003).

유용권(2003)에 의하면 유산소 운동이 체지방을 줄여 체중이 감소되고 단위체중당 산소섭취량을 증가시키는 효과가 있으며 전체 지방세포의 수는 변하지 않더라도 지방세포의 크기와 TG(triglyceride)의 양은 유산소성 운동에 의해 감소된다고 하였다.

따라서, 규칙적인 유산소운동은 질병의 치료뿐만 아니라 예방 측면에서도 그 중요성이 매우 강조되고 있다. 유산소성 형태의 운동으로써 수영은 물속에서 이루어지므로 안전하면서도 지지와 저항의 역할을 함께 하는 효과적인 운동으로써 물의 부력으로 관절의 압박이나 과도한 근육운동이 감

소되며, 정신적, 사회적 자극이 증가되는 특성이 있다(권양기, 김백윤, 조현철, 2004).

지상에서의 움직임은 주로 다리 동작에 의해 가능하나 수중에서의 움직임은 팔과 다리의 협응 동작에 의해 이루어진다. 이처럼 수영은 물이라는 매개체 속에서 몸을 움직이기 때문에 지상의 운동과는 큰 차이를 가지고 있다. 특히 수영은 물속에서 부력을 받아 몸을 움직이기 때문에 신체장애자에게도 몸에 무리를 주지 않고 할 수 있는 종목이다. 수영은 손과 발의 기능이 부자유스러운 사람도 어느 정도의 기능훈련을 하면 쉽게 익힐 수 있으며 전신의 회복속도에도 그 효과가 뛰어나므로 재활(rehabilitation)의 학 수단으로도 이용되고 있다(남제중, 2003).

한편 지속적인 수영은 냉증, 감기, 불면증, 심장병, 저혈압, 요통 등의 현대병을 만족할 만한 치료 효과를 기대할 수 있다고 하였으며, 또한 물의 부력을 이용하는 운동이기 때문에 비만증, 관절염, 신경질환, 허리 디스크 등으로 고생하는 사람들도 수영을 하면 만족할 만한 치료효과를 얻을 수 있다(맹인중, 2005).

운동강도 70~80%HRmax로 주 4회 60분씩 12주간 수영운동을 실시한 후, 운동전·후 차이를 분석한 결과 체지방율은 운동전이 34.76%, 운동후가 32.54%, 체지방량도 21.88kg에서 19.81kg으로 감소하여 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(윤향태, 2003), 40세 이상 52세 이하 중년여성을 대상으로 신체구성에 관한 비교에서 수영집단이 비수영집단 보다 체지방율은 5.68% 낮게 나타났으며, 체지방량은 2.49kg, 수분량은 1.8ℓ 높게 나타나 체지방율에서만 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 이상과 같이 유산소성 운동은 호흡·순환계의 기능을 향상시키고 지방의 소비를 촉진시키는 효과적인 운동으로 알려져 있다(유용권, 2003).

5. 아쿠아로빅스 운동과 체력

체력은 일반적으로 건강관련체력(health-related fitness)과 운동기능관련체력(motor skill-related physical fitness)으로 구성된다. 건강관련 체력 요소는 각종 질환의 발병율을 감소시키고 신체의 기능적 향상이나 건강증진에 관계되는 체력요소들 즉, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 유연성, 신체조성 등이다. 운동기능관련 체력요소는 스포츠 활동이나 운동경기를 보다 잘 수행하는데 요구되는 체력요소 즉, 속도(speed), 평형성(balance), 민첩성(agility), 순발력(power), 협응성(coordination), 반응시간(reaction) 등이다(이민철, 2003).

장시간 근육이 활동할 수 있는 능력은 활동하는 근육에 산소를 공급하는 신체능력에 달려있다. 신체가 더 많은 산소를 받아들여 사용할수록 근육은 더욱 많은 일을 할 수 있는 것이다. 고도의 심폐지구력을 얻으려면 심장과 순환계 및 호흡계가 효율적으로 작용해야 한다. 최근 들어 여러 가지 건강의 이점들이 고도의 심폐지구력과 관련되어 있으므로 가장 중요한 심폐지구력이 체력의 한 구성요소로 강조되어지고 있다(이민철, 2003).

아쿠아로빅스 운동의 가장 큰 목표는 심폐지구력의 증진, 근지구력 증가, 관절가동범위의 증진에 따른 유연성의 증가, 근력의 증가 등을 들 수 있다(김은희, 1998).

아쿠아로빅스 운동은 걷기, 발목 운동, 근력 운동, 무릎 및 하지의 운동 등과 함께 보호 장구를 착용하고 물에 떠서 움직이는 하지운동 등이 포함되기 때문에 통증이 감소된 상태에서 관절에 부담을 주지 않으면서 근력, 활동성, 지구력 등을 향상시킨다고 하였다(김주화, 2003).

아쿠아로빅스 운동은 자신의 체력에 알맞은 강도의 운동을 할 수 있도록 운동처방을 받는 것이 바람직하다. 운동강도는 RPE(ratings of perceived exertion)를 사용하여 운동 시의 느낌을 활용하는 방법도 있고, 운동을 하면서 옆 사람과 이야기를 하거나 노래를 부르는 등의 talk test를 이용하여

과부하라고 생각이 되면 운동의 강도를 늦추거나 천천히 실시하도록 한다. 그리고 심박수를 통해서 운동강도를 조절할 때 동일한 강도의 운동이라면 지상에서의 심박수에서 15bpm을 뺀 심박수가 수중에서의 심박수임을 명심해야만 한다. 즉, 지상에서 160bpm을 나타내는 운동의 강도와 수중에서 145bpm을 나타내는 운동의 강도는 같다. 이는 수중에서 신체에 미치는 수압이 체내의 혈류량 재분배와 심장으로의 혈류회귀에 영향을 주어 심박수를 낮추는 것으로 설명된다. 또 다른 이유로는 수온의 영향이 있는데 30.5℃ 이상의 따뜻한 물에서는 수온이 올라갈수록 심박수의 증가율도 상승되는데 이것은 높은 수온이 운동 중 추가적인 열부하로 작용하기 때문이다 (박종욱, 박동수, 박희석, 2000).

아쿠아로빅스 운동은 자신의 몸을 강화시키고 어떤 특별한 스포츠를 위해 종목별 프로그램을 적용시킨다면 운동기술을 향상시키는데도 많은 도움이 될 것이며, 이때 물속에서의 운동법과 에어로빅 같은 운동을 결합하여 사용하면 운동수행의 지루함과 고통에서 벗어나 즐겁게 신체강화 훈련을 효과적으로 수행할 수 있다. 그러므로 수중에서의 운동은 물이 가지는 독특한 특성으로 인하여 야구나 축구, 농구, 배구, 골프 종목에 이르기까지 각 종목에 걸쳐 많은 스포츠 종목에서 자신의 운동수행능력을 향상시키는데 많은 도움이 된다. 또한 아쿠아로빅스 운동은 운동수행 및 일상생활에서 유발될 수 있는 상해의 치료와 예방적 요소도 지니고 있기 때문에 상해를 입은 부위를 강하게 할 수 있는 부분적 운동을 점진적으로 수행한 후보다 강한 운동으로 바꾸어 신체를 더욱 강화시킬 수 있다(김주화, 2003).

6. 아쿠아로빅스 운동과 신체조성

신체구성은 일반적으로 지방조직과 근육조직으로 설명하고 지방조직은 체지방으로 필수, 비필수적으로 축적된 지방 모두를 말하고 지방을 제외한 체중으로 체격, 근육, 결합조직, 치아 등의 모든 것을 포괄한다고 하였다(맹인중, 2005).

지방이 신체구성에 차지하는 비율은 남자가 15%, 여자가 26% 정도가 되는데, 비활동 조직인 지방량의 많고 적음은 순환계 및 호흡계에 영향을 미치고 지나친 지방량은 활동조직의 작업성을 낮추고, 체지방이 증가할수록 중성지방이 증가하고 HDL-C농도 저하가 다르며 특히 견갑골 및 피하지방의 증가는 심장순환계질환 및 혈당량을 상승시켜 당뇨병의 위험요인과 관련이 있다고 보고하였다. 또한 운동은 체지방 조직을 증가시키거나 체지방량의 증가를 방지함으로써 인간의 신체구성 성분에 큰 영향을 미치며 운동을 계속함으로써 교감신경조직의 활동을 항진시켜 체지방동원이 현저해 진다고 하였다(맹인중, 2005).

운동은 여러 가지 질환의 예방 및 치료에 도움을 준다고 알려져 있다. 특히 근골격계에 부하(load)를 주는 유산소성 운동은 고혈압, 혈중 지질 수준 및 비만과 같은 관상동맥질환의 위험요소를 감소시키는 작용뿐만 아니라 골아세포를 활성화함으로써 골질량을 증대시키기 때문에 골다공증에도 효과가 있어 폐경기 여성에게 적합한 운동이다. 그러나 골격계가 약한 사람에게 무리한 운동은 오히려 부작용을 낳기 쉽다. 근골격계가 약한 사람에게 적합한 운동의 형태는 근골격계에 부하를 주면서, 충격(impact)이 적은 유산소 운동이다(이경옥, 이기화, 이유찬, 한혜원, 김희은, 2000).

아쿠아로빅스 운동은 바로 이러한 장점을 제공할 수 있어 근골격계가 약한 사람들에게 좋은 운동 프로그램으로 각광받고 있다. 아쿠아로빅스 운동이 근골격계의 충격과 스트레스를 줄이면서 유산소성 능력과 유연성을 기르는데 효과가 있음을 보고하였다(이경옥, 이기화, 이유찬, 한혜원, 김희은,

2000).

아쿠아로빅스 운동은 소모열량에 비해서 발한량이 적어, 수분손실에 따른 체중감량보다는 상대적으로 체지방 분해에 의한 감량효과가 더 크다. 운동선수의 경우, 주운동과 겸해서 보조적인 유산소성 훈련으로 활용하여, 지상훈련 중에 긴장된 근육을 풀어주고 상해를 예방하는데 도움을 받는다(김성남, 2004).

아쿠아로빅스 운동은 운동수행 및 일상생활에서 유발될 수 있는 상해 치료와 예방 요소도 지니고 있기 때문에 상해를 입은 부위를 강하게 할 수 있는 부분적 운동을 점진적으로 수행한 후 물에서의 운동법, 물에서의 에어로빅 같은 운동으로 전환시킬 수 있으며, 아쿠아로빅스 운동에 참여하게 될 때 체중, 지방질량, 신체질량 지수 등은 현저하게 감소한다(김주화, 2003).

비만 정신지체아를 대상으로 12주 동안 HRmax 60%의 운동강도로 60분간 주당 3회 아쿠아로빅스 운동을 실시한 결과 체지방율, 체지방량은 유의하게 감소되었으며(이재덕, 2003), 1994년 국내에서 처음으로 류마티스 관절염 환자에게 6주 동안 주당 3회씩 30~60분간 아쿠아로빅스 운동을 실시한 후 관절염 환자들의 통증이 감소되고 관절각도의 개선이 있었으며, 체중과 지방층이 감소하나 근육층은 변화가 없었다고 보고 하였다(윤승환, 2002).

또한, 매주 4회씩 8주간 실시한 수중 달리기와 아쿠아로빅스 운동을 통해서 부분적인 유산소적 운동의 효과를 확인할 수 있었고, 특히 운동 자체가 주는 흥미와 운동 중 부상의 염려가 없다는 점은 이들 아쿠아로빅스 운동이 다양한 측면에서 활용되어 질 수 있는 가능성을 보여준다고 하였다(박종욱, 박동수, 박희석, 2000).

Ⅲ. 연구 방법

본 연구는 수영과 아쿠아로빅스 운동 프로그램이 중년비만여성의 체력과 신체조성에 미치는 영향을 규명하는 것이다. 이러한 연구목적을 달성하기 위하여 계획적인 운동경험이 없는 중년비만여성 16명을 대상으로 하여 12주에 걸쳐 다음과 같은 방법으로 실시하였다.

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 현재 B광역시 H수영장에서 그 동안 평소 규칙적인 운동과 수영운동을 실시하지 않은 체지방율이 30% 이상으로 나타난 중년여성 8명(수영군)과 L수영장에서 그 동안 평소 규칙적인 운동과 아쿠아로빅스 운동을 실시하지 않은 체지방율이 30% 이상으로 나타난 중년여성 8명(아쿠아로빅스 운동군)을 선정하여 총 16명을 연구 대상으로 하였으며, 이들에게 연구에 앞서 연구에 대한 내용과 절차에 대한 설명, 동시에 예상되는 효과, 잠재적인 위험요소 등을 알리고 연구의 의의를 충분히 설명하여 자발적으로 실험에 참여할 수 있도록 동의를 얻었다.

본 연구의 대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상의 신체적 특성

집단(n)	연령(yrs)	신장(cm)	체중(kg)	체지방율(%)
16	45.69±6.16	157.15±6.30	62.08±8.22	33.16±3.06

4. 측정 방법

1) 체격검사

(1) 신장

피검자를 맨발로 신장계에 오르게 한 후 허리를 펴고 턱을 당기거나 들지 않도록 하며 양발 끝은 30°~40°를 유지하도록 하였다. 또한 뒤통치와 등이 신장계에 닿도록 하고 발바닥에서 머리끝까지의 수직거리를 cm단위로 소수점 첫째자리까지 측정하였다.

(2) 체중

피검자를 최소한의 복장상태로 체중계에 바르게 서게 하여 호흡을 안정시키고 신체의 동요가 없도록 주의하였으며, 단위는 kg으로 소수점 첫째자리까지 측정하였다.

2) 체력검사

(1) 근력(악력)

악력은 네 개의 손가락과 엄지손가락의 협응력 및 일반적 최대 근력을 측정하는 것이다. 손가락의 제 2관절이 직각이 되도록 잡고 그 폭을 조절한다. 팔을 자연스럽게 내려뜨리고 악력계를 몸에 닿지 않게 한다. 좌우 교대로 2회씩 측정하며 각각의 최고치를 kg단위로 택하며 그 미만은 반올림하였다.

(2) 유연성(체전굴)

피검자는 신발을 벗고 양발바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 무릎을 바르게 펴고 앉은 후 양발사이의 거리를 5cm가 넘지 않도록 하였다. 피검자는 양손을 쭉 펴서 측정자 위에 대고 준비 자세를 취하며, 측정자의 시작 지시에 따라 상체를 완전히 굽혀 팔을 최대한 뻗고, 2초간 정지한 상태에서 계측을 하였다. 같은 방법으로 2회 실시하여 최고치를 기록하였다.

(3) 근지구력(윗몸일으키기)

누운 상태에서 무릎은 받듯이 세우고 머리 뒤에서 양 손가락으로 깎지를 낀다. 누운 자세에서 상체를 일으켜서 양 팔꿈치가 양 무릎에 닿게 한 후 다시 눕는다. 이때 양 어깨는 바닥에 닿아야 한다. 동작을 실시할 때 양손의 깎지가 풀리거나 엉덩이의 반동을 이용한 동작은 반칙으로 간주하였다. 이런 동작을 20초 동안 반복한 횟수를 기록하였다.

(4) 평형성(외발서기)

양팔을 허리에 대고 다리는 주로 사용하는 다리를 이용하여 반대쪽 다리는 약간 들어 올린다. 눈을 뜨고 완전히 몸을 안정시킨 다음 실시하였고 소수점 둘째자리 까지 취하였으며 초 단위로 측정하였다.

(5) 순발력(제자리높이뛰기)

똑바로 선 자세에서 무릎을 구부려 위로 뛰어 오르는 동작으로서 순수한 다리 근육부의 파워를 측정하는 검사이다. 발구름판 위에 어깨넓이로 다리를 벌리고 곧게 선 후, 수직방향으로 높이 뛰기 위한 자세를 취하는데 무릎을 충분히 굽히고 뒤꿈치를 든 상태에서 손을 위로 흔들며 높이 뛰어 오르도록 하였다. 단위는 cm로 하고, 소수점 1자리까지 측정하였고 2회 반복 실시하여 높은 수치를 기록하였다.

3) 신체조성 검사

inbody 3.0 측정기구 앞에서 맨발에 수분을 적당히 문힌 후 올라서 + - 전극을 양손으로 잡고 측정하였다.

5. 실험계획 및 방법

1) 사전 검사

수영과 아쿠아로빅스 운동이 중년여성의 체력과 신체조성에 어떤 영향을 미치는가를 알아보기 위해 운동프로그램을 실시하기 전에 체력검사로 악력, 체전굴, 윗몸일으키기, 외발서기와 제자리높이뛰기를 측정하였으며, 신체조성에 관한 항목으로 체지방, 체지방율, 체지방량, 체수분량, 근육량과 단백질량을 inbody 3.0 기구로 사전에 측정방법에 따라 측정하였다.

2) 본 실험

본 실험의 수영 프로그램은 초보자 수영 프로그램으로, 기간은 12주로 하여 초기 1~4주는 물에 대한 적응과 자유형의 기본동작을 습득하고 지도자의 지도에 따라 자유형 영법을 기본으로 하여 최대심박수 50~60%의 운동 강도를 유지하여 운동을 하였고, 개개인의 체력능력을 고려하여 수중에서 walking, jumping 등을 운동 휴식기에 접목하였다. 5~8주에는 최대심박수 60~70%의 운동강도로 수행하였으며, 마지막 9~12주에는 최대심박수 70~80%의 운동강도로 수행하여, 점증 부하 프로그램을 실험에 적용하였다. 운동 시간은 준비운동 10분, 본 운동은 35~40분, 정리운동 5~10분으로 총 50~60분을 실시하였다. 또한 운동 빈도는 주 3회(화요일, 목요일, 금요일)로 하였다.

그리고 아쿠아로빅스 운동 프로그램은 12~15가지 종목을 가지고 초기 1~4주에는 최대심박수 50~60%의 수준으로 기본동작을 많이 수행하도록 하다가 5~8주에는 최대심박수 60~70%, 9~12주에는 최대심박수 70~80%의 수준으로 비율을 적용시켜 수행하도록 하였다. 운동시간은 준비운동 10분, 본 운동 30~40분, 정리운동 10분으로 총 50~60분으로 하였다. 운동 빈도는 주 3회(화요일, 목요일, 토요일)로 하였으며 구체적인 수영 프로그램과 아쿠아로빅스 운동 프로그램은 <표 3> ~ <표 11>과 같다.

3) 사후 검사

수영과 아쿠아로빅스 운동 전·후의 체력과 신체조성의 변화를 알아보기 위해 12주간의 수영과 아쿠아로빅스 운동 프로그램을 끝낸 후 측정방법에 따라 체력 측정항목과 신체조성 측정항목을 사진검사와 동일한 방법으로 측정하였다.



표 3. 1~2주간 수영운동 프로그램

종목	내용 및 강도	거리 및 반복 횟수	시간
warming up (준비운동)	체조, 스트레칭, 걷기를 실시한다.	15m × 6set(걷기)	10분
kick(발차기)	수영에 대한 기초 지식을 가르쳐 주고 물적응(새우 뜨기, 해파리뜨기, 수평뜨기 등)과 기본 호흡법을 숙달한다. Pool side에 앉아서 자유형 발차기		10분
	Pool side에 엎드려서 자유형 발차기 벽잡고 호흡하면서 자유형 발차기		
	벽차고 떠서 나가며 자유형 발차기(수평뜨기 자세)	15m × 6set	10분
	Kick board 잡고 자유형 발차기	15m × 8set	
pull(팔동작)	먼저 팔동작 원리와 자유형 호흡법 원리에 대해서 설명한다.		10분
	Pool side 잡고 자유형 팔 돌리기 연습		
	Kick board잡고 전진하며 팔 돌리기 연습		
	Kick board놓고 전진하며 팔 돌리기 연습		
	Pool side 왼손 얹고 팔 돌리면서 자유형 호흡 연습		
	Kick board를 잡고 전진하며 팔 돌리면서 자유형 호흡연습(rolling의 중요성을 강조한다.)		
cool down (정리운동)	스트레칭, 팔 벌려뛰기, jumping	팔 벌려 뛰기, jumping 각각 10회씩	10분
Total		300m	50분

표 4. 3~4주간 수영운동 프로그램

종목	내용 및 강도	거리 및 반복 횟수	시간
warming up (준비운동)	체조, 스트레칭, 걷기, 뛰기를 실시한다.	15m × 6set (걷기, 뛰기)	10분
kick(발차기)	Pool side에 앉아서 자유형 발차기		3분
	Pool side에 엎드려서 자유형 발차기		
	벽잡고 호흡하면서 자유형 발차기		
	벽차고 떠서 나가며 자유형 발차기(수평뜨기 자세)	15m × 6set	10분
	Kick board 잡고 자유형 발차기	15m × 4set	
pull(팔동작)	Kick board 없이 전진하며 팔 돌리면서 자유형 호흡연습		2분
combination (팔돌리기와 호흡, 발차기 결합)	Kick board 잡고 떠서 전진하며 한팔 호흡 자유형 연습	15m × 4set	20분
	Kick board 놓고 떠서 전진하며 한팔 호흡 자유형 연습	15m × 4set	
	Kick board 잡고 떠서 전진하며 양팔 돌리면서 자유형 호흡 연습	15m × 4set	
	Kick board 놓고 떠서 전진하며 양팔 돌리면서 자유형 호흡 연습 (기초 자유형을 완성하고, 운동강도는 HR max 50~60%수준으로 한다.)	15m × 4set	
cool down (정리운동)	스트레칭, 팔 벌려뛰기, jumping	발 벌려 뛰기, jumping 각각 10회씩	5분
Total		480m	50분

표 5. 5~6주간 수영운동 프로그램

종목	내용 및 강도	거리 및 반복횟수	시간
warming up (준비운동)	체조, 스트레칭, 걷기, 뛰기를 실시한다.	50m × 1set (걷기, 뛰기)	10분
kick(발차기)	벽잡고 고개들고 자유형 발차기		15분
	벽차고 떠서 나가며 자유형 발차기(수평뜨기 자세)	25m × 4set	
	Kick board 잡고 자유형 발차기 (휴식시간 40초로 하고, 운동강도는 HRmax 60%로 실시)	25m × 4set	
pull(팔동작)	Pull 부이 끼고 catch, pull, push, finish, recovery 타이밍 연습	25m × 6set	15분
swim	자유형을 실시한다. 운동강도는 HR max 60~70%수준으로 한다.)	25m × 4set	10
cool down (정리운동)	스트레칭, 팔 벌려뛰기, jumping	발 벌려 뛰기, jumping 각각 10회씩	5분
Total		500m	55분

표 6. 7~8주간 수영운동 프로그램

종목	내용 및 강도	거리 및 반복횟수	시간
warming up (준비운동)	체조, 스트레칭, 걷기, 뛰기를 실시한다.	50m × 1set (걷기, 뛰기)	10분
kick(발차기)	벽잡고 고개들고 자유형 발차기 Kick board 잡고 고개 들고 자유형 발차기 (휴식시간 40초로 하고 운동강도 HRmax 60~70%).	25m × 8set	10분
pull(팔동작)	Pull 부이 끼고 catch, pull, push, finish, recovery 타이밍 연습, 팔찍기를 숙달한다.	25m × 4set	10분
swim	자유형을 실시한다. (쉬는 시간은 30초, 훈련강도는 HR max 60~70% 수준으로 한다.)	25m × 10set	20분
cool down (정리운동)	스트레칭, 팔 벌려뛰기, jumping	팔 벌려 뛰기, jumping 각각 10회씩	5분
Total		600m	55분

표 7. 9~10주간 수영운동 프로그램

종목	내용 및 강도	거리 및 반복횟수	시간
warming up (준비운동)	체조, 스트레칭, 걷기, 뛰기를 실시한다.	50m × 1set (걷기, 뛰기)	10분
kick(발차기)	Kick board 잡고 고개 들고 자유형 발차기 (휴식시간 30초로한다) HRmax 60~70%(훈련강도).	25m × 8set	8분
drill swim	팔을 번갈아 가면서 양손을 잡게 되면 자유형kick 6번을 찬다(호흡은 양쪽으로 실시)	25m × 4set	7분
swim	자유형을 실시한다. (HRmax 70~80%) 휴식으로 한바퀴 천천히 walking하면서 어깨 주무르기 자유형을 실시한다. (쉬는 시간은 30초, 훈련강도는 HR max 60~70%수준으로 한다.)	25m × 10set 50m × 3set	30분
cool down (정리운동)	스트레칭, 팔 벌려뛰기, jumping	팔 벌려 뛰기, jumping 각각 10회씩	5분
Total		750m	60분

표 8. 11~12주간 수영운동 프로그램

종목	내용 및 강도	거리 및 반복 횟수	시간
warming up (준비운동)	체조, 스트레칭, 걷기, 뛰기를 실시한다.	50m × 1set (걷기, 뛰기)	5분
kick(발차기)	Kick board 잡고 고개 들고 자유형 발차기 (휴식시간 30초로 하고 운동강도는 HRmax 60~70%)	25m × 8set	8분
dril swim	팔을 번갈아 가면서 양손을 잡게 하며 자유형 kick 6번을 찬다(호흡은 양쪽으로 실시)	25m × 4set	7분
pull(손)	자유형 타이밍, 팔 꺾기를 연습하면서 연속으로 왕복한다.	200m × 1set	8분
swim	자유형 왕복을 실시한다 (HR max 50~60%) 휴식으로 한바퀴 천천히 walking하면서 어깨 주무르기 자유형을 실시한다.(HR max 60~70%) 자유형을 실시한다. (쉬는 시간은 30초, 훈련강도는 HR max 70~80%수준으로 한다.)	200m × 1set 50m × 3set 25m × 4set	27분
cool down (정리운동)	스트레칭, 팔 벌려뛰기, jumping	팔 벌려 뛰기, jumping 각각 10회씩	5분
Total		1000m	60분

표 9. 1~4주간 아쿠아로빅스 운동 프로그램

구분	시간	내용	카운터	횃수및거리
준비운동	10분	가볍게 조깅하면서 몸풀기		50m
		아쿠아봉을 이용하여 자전거타기		50m
		목 돌리기	8	4
		어깨 돌리기	8	4
		허리 돌리기	8	4
		옆구리 스트레칭	8	4
		무릎 돌리기	8	4
		다리 스트레칭	8	4
본운동	30분	Hot stuff (①~⑫)		
		① 노젓기를 하면서 이동한다(오른쪽과 왼쪽으로)	8	8
		② 한발씩 디디면서 두손앞으로 쭉뺀기	8	4
		③ 한발씩 뒤로 백킥 하며 두손앞으로 쭉뺀기	8	4
		④ 조깅하면서 두손 위로 올려 박수치기	8	4
		⑤ 조깅하면서 한팔씩 위로 찌르기	8	4
		⑥ 엉덩이와 허리를 흔들기	8	4
		⑦ 점핑잭(팔과 함께 다리를 벌렸다 모음)	8	2
		⑧ 가위뛰기(가위모양같이 다리를 앞뒤로 벌린다)	8	2
		⑨ ①~⑧까지 다시 한번 반복하기		
		⑩ 한발씩 배에 힘을주고 힘껏 땅을 밟는다 (오른발, 왼발 8번씩)	8	8
		⑪ ④~⑧까지 다시 한번 반복하기		
		⑫ ①까지 하고 마무리 한다		
위 동작들을 연결하여 음악에 맞춰한다				
정리운동	10분	두명씩 짝지어서 마주보고 손을 잡고 조깅		50m
		아쿠아봉을 가지고 줄넘기 하기		20번
		호흡고르기	8	4
		목스트레칭	8	4
		어깨 스트레칭	8	4
		허리 스트레칭	8	4
		다리 스트레칭	8	4
총 시간 : 50분				

표 10. 5~8주간 아쿠아로빅스 운동 프로그램

구분	시간	내용	카운터	횃수밋거리
준비운동	10분	가볍게 조깅하면서 몸풀기		50m×2
		아쿠아봉을 이용하여 자전거타기		50m×2
		아쿠아봉을 잡고 노를 저으면서 앞으로 가기		50m
		목 돌리기	8	4
		어깨 돌리기	8	4
		허리 돌리기	8	4
		옆구리 스트레칭	8	4
		무릎 돌리기	8	4
		다리 스트레칭	8	4
Festival (①~⑬)				
본운동	35분	① 허리를 트위스트 하기	8	8
		② 오른쪽과 왼쪽 두 번씩 다리모아 뛰기	8	8
		③ 가위뛰기 하면서 양손 평영팔하기	8	4
		④ ①~③까지 다시 한번 반복하기		
		⑤ 트위스트 하기	8	4
		⑥ 노젓기하며 오른쪽으로 이동하기	8	4
		⑦ 왼발을 뒤로 바다터치하고 앞으로 차기	8	4
		⑧ 3박자에 점프하며 온몸 흔들기	8	4
		⑨ ⑥~⑧을 똑같이 반대쪽으로 한다		
		⑩ 3박자에 점프하여 한바퀴 돌기	8	4
		⑪ 양발을 옆으로 차면서 손을 앞으로 민다	8	4
		⑫ 두명씩 짝지어서 엉덩이 비비기	8	8
		⑬ ⑥~⑪까지 하고 마무리 한다		
위 동작들을 연결하여 음악에 맞춰한다				
1~4주에 실시한 Hot stuff(①~⑫)작품도 같이 한다				
정리운동	10분	사이드벽에 다리를 올리고 윗몸일으키기		20번
		아쿠아봉을 가지고 줄넘기 하기		30번
		호흡고르기	8	4
		목스트레칭	8	4
		어깨 스트레칭	8	4
		허리 스트레칭	8	4
		다리 스트레칭	8	4
총 시간 : 55분				

표 11. 9~12주간 아쿠아로빅스 운동 프로그램

구분	시간	내용	카운터	횃수밋거리
준비운동	10분	가볍게 앞으로 조깅-뒤로 조깅		50m×3
		아쿠아봉을 이용하여 자전거타기		50m×3
		아쿠아봉을 잡고 노를 저으면서 앞으로 가기		50m×2
		목 돌리기	8	4
		어깨 돌리기	8	4
		허리 돌리기	8	4
		옆구리 스트레칭	8	4
		무릎 돌리기	8	4
		다리 스트레칭	8	4
빗속의 여인 (①~⑫)				
본운동	40분	① 두손을 주먹쥐고 짹, 훑, 어퍼컷 하기	8	8
		② 수중킥하면서 앞으로 한손씩 짹하기	8	8
		③ 한발 중심잡고 두손을 돌리면서 한바퀴 돌기	8	4
		④ ②~③까지 반대쪽으로 반복하기		
		⑤ 한발씩 대각선으로 두 번씩 밟기	8	4
		⑥ 한발씩 옆으로 차고 뒤로 무릎 접기	8	4
		⑦ 두명씩 짹지어서 손을 잡고 조깅	8	4
		⑧ 손을잡고 한바퀴 돈다	8	4
		⑨ 마주보고 손뼉치면서 뒀다		
		⑩ 정면을 보고 배뒀기	8	4
		⑪ ②~⑥까지 반복하기		
		⑫ ①반복하고 마무리		
위 동작들을 연결하여 음악에 맞춰한다				
1~8주에 실시한 Hot stuff (①~⑫)작품과 Festival (①~⑬)작품도 같이 한다				
정리운동	10분	사이드벽에 다리를 올리고 윗몸일으키기		20번×2
		아쿠아봉을 가지고 줄넘기 하기		20번×2
		호흡고르기	8	4
		목스트레칭	8	4
		어깨 스트레칭	8	4
		허리 스트레칭	8	4
		다리 스트레칭	8	4
총 시간 : 60분				

7. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS/PC 10.1Ver. 프로그램을 이용하여 실험집단과 비교집단의 각 변인별 실험 전 후의 차이와 변인간의 관계를 알아보기 위하여 각각 paired t-test와 independent t-test를 실시하였으며, 유의 수준은 $p < .05$ 로 하였다.



IV. 연구 결과

본 연구는 중년 여성들에게 12주간의 수영과 아쿠아로빅스 운동이 체력 및 신체조성에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하기 위하여, B광역시에 살고 있는 평범한 여성 16명을 대상으로 실험하였으며, 규칙적인 수영과 아쿠아로빅스 운동을 실시하여 체력 및 신체조성에 미치는 영향을 알아본 결과는 다음과 같다.

1. 체력의 변화

1) 악력의 변화

악력의 변화는 <표 12>와 <그림 1>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동 전 25.95±4.33kg에서 운동 후 26.58±4.40kg로 0.63kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동 전 23.31±4.98kg에서 운동 후 24.48±3.80kg로 1.17kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 집단간의 차이검정은 <표 13>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 12. 악력의 변화

(단위 : kg)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	25.95±4.33	26.58±4.40	-1.062	15	0.305
아쿠아로빅스 운동군	23.31±4.98	24.48±3.80	-1.620	15	0.126

표 13. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 약력의 변화

운동 전·후	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	0.625	0.435	1.599	30	0.120
운동후 집단간 변화	1.078	0.307	1.445	30	0.159

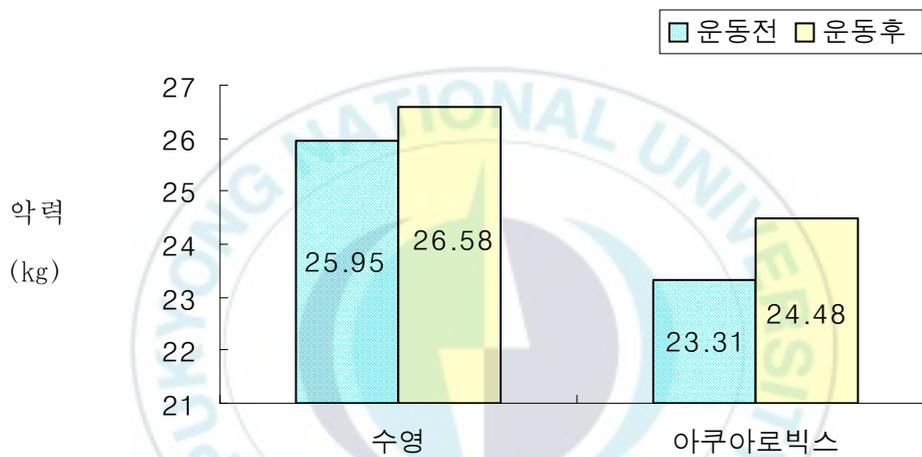


그림 1. 약력의 변화

2) 체전굴의 변화

체전굴의 변화는 <표 14>과 <그림2>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 20.19±3.97cm에서 운동후 23.50±4.38cm로 3.31cm 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게(p< .001) 증가하였다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 16.63±5.01cm에서 운동후 20.56±4.29cm로 3.93cm 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게(p< .001) 증가하였다. 집단간의 차이검정은 <표 15>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표. 14 체전굴의 변화

(단위 : cm)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	20.19±3.97	23.50±4.38	-7.851	7	0.000***
아쿠아로빅스 운동군	16.63±5.01	20.56±4.29	-6.229	7	0.000***

*** : p < .001

표 15. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 체전굴의 변화

운동 전·후	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	0.815	0.382	1.576	14	0.137
운동후 집단간 변화	0.213	0.651	1.355	14	0.197

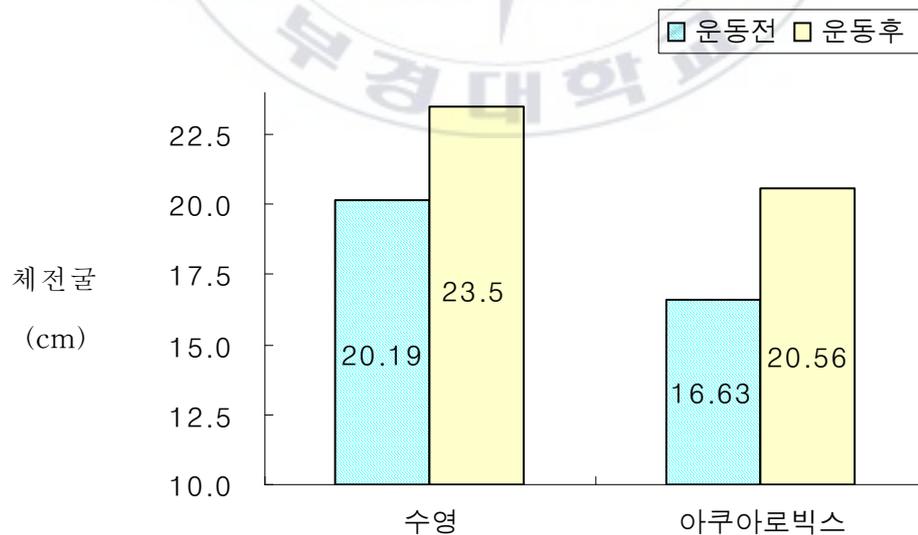


그림 2. 체전굴의 변화

3) 윗몸일으키기의 변화

윗몸 일으키기의 변화는 <표16>와 <그림3>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 11.63±4.34회에서 운동후 13.63±4.98회로 2회 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 7.75±2.38회에서 운동후 10.13±2.64회로 2.38회 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다. 집단간의 차이검정은 <표 17>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전에는 유의한($p < .05$) 차이가 있었으나, 운동프로그램 처치 후에는 유의한 차이가 없었다.

표 16. 윗몸일으키기의 변화 (단위 : 회)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	11.63±4.34	13.63±4.98	-4.733	7	0.002**
아쿠아로빅스 운동군	7.75±2.38	10.13±2.64	-9.029	7	0.000***

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

표 17. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 윗몸일으키기의 변화

운동 전·후 집단간 변화	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	1.162	0.299	2.215	14	0.044*
운동후 집단간 변화	1.591	0.228	1.755	14	0.101

* : $p < .05$

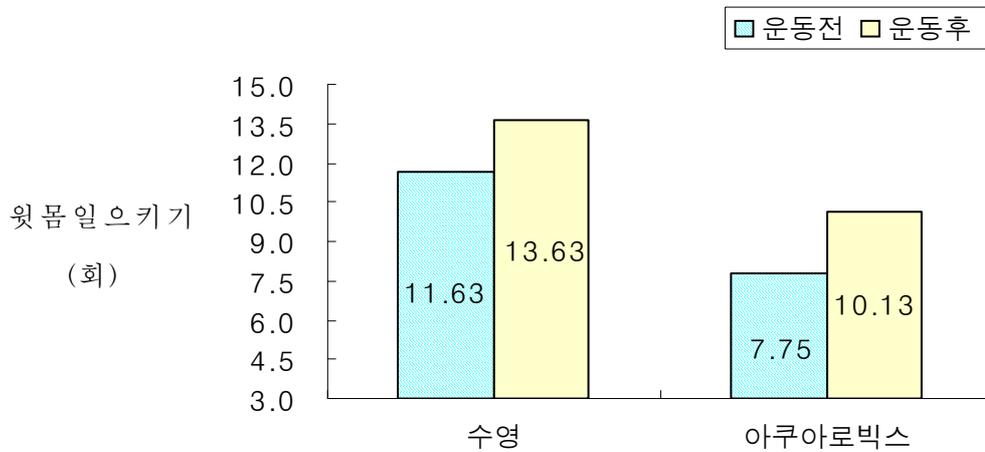


그림 3. 윗몸일으키기의 변화

4) 외발서기의 변화

외발서기의 변화는 <표18>와 <그림 4>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 14.17±9.44초에서 운동후 19.03±10.72초로 4.86초 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 10.55±5.10초에서 운동후 16.35±8.26초로 5.8초로 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게 ($p < .05$) 증가하였다. 집단간의 차이검정은 <표 19>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 18. 외발서기의 변화

(단위 : 초)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	14.17±9.44	19.03±10.72	-1.980	7	0.088
아쿠아로빅스 운동군	10.55±5.10	16.35±8.26	-3.290	7	0.013*

* : $p < .05$

표 19. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 외발서기의 변화

운동 전·후	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	5.599	0.033	0.953	14	0.357
운동후 집단간 변화	0.366	0.555	0.560	14	0.584

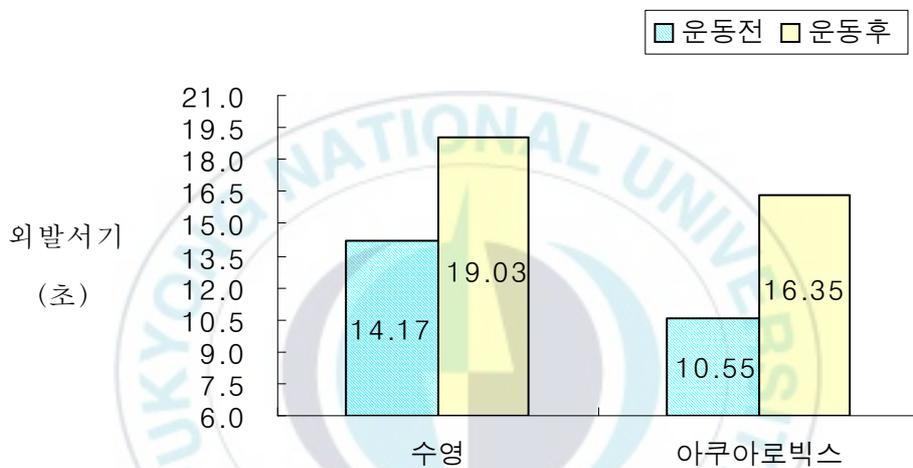


그림 4. 외발서기의 변화

5) 제자리높이뛰기의 변화

제자리높이뛰기의 변화는 <표 20>과 <그림 5>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 $23.55 \pm 5.25\text{cm}$ 에서 운동후 $26.93 \pm 5.06\text{cm}$ 로 3.38cm 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $22.54 \pm 2.53\text{cm}$ 에서 운동후 $26.40 \pm 2.47\text{cm}$ 로 3.86cm 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였다. 집단간의 차이검정은 <표 21>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 20. 제자리높이뛰기의 변화

(단위 : cm)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	23.55±5.25	26.93±5.06	-6.024	7	0.001**
아쿠아로빅스 운동군	22.54±2.53	26.40±2.47	-3.898	7	0.006**

** : p < .01

표 21. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 제자리높이뛰기의 변화

운동 전·후	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	4.446	0.053	0.491	14	0.631
운동후 집단간 변화	4.307	0.057	0.264	14	0.796

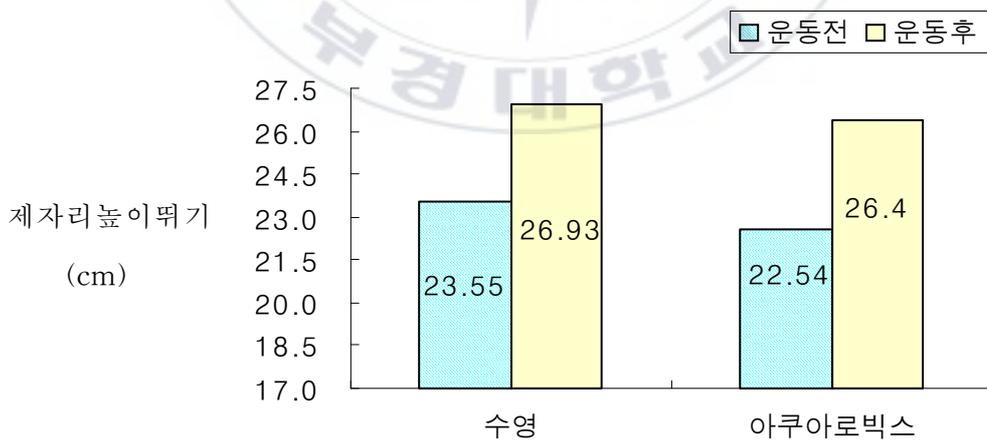


그림 5. 제자리높이뛰기의 변화

2. 신체조성의 변화

1) 체지방량의 변화

체지방량의 변화는 <표 22>과 <그림 6>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 20.75±3.61kg에서 운동후 18.78±3.52kg으로 1.97kg 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 19.95±3.38 kg에서 운동후 18.83±4.02kg으로 1.12kg 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 집단간의 차이검정은 <표 23>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 22. 체지방량의 변화

(단위 : kg)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	20.75±3.61	18.78±3.52	3.027	3	0.056
아쿠아로빅스 운동군	19.95±3.38	18.83±4.02	2.368	3	0.099

표 23. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 체지방량의 변화

운동 전·후 집단간 변화	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	0.079	0.788	0.323	6	0.757
운동후 집단간 변화	0.229	0.649	-0.019	6	0.986

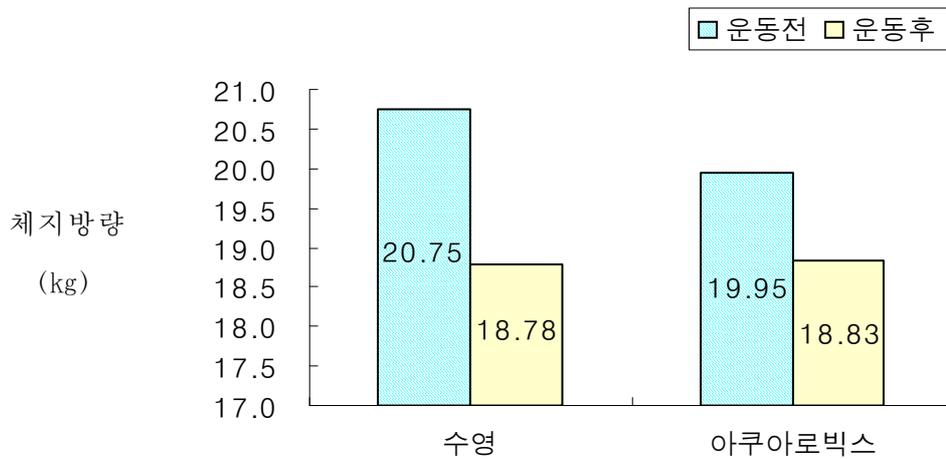


그림 6. 체지방량의 변화

2) 체지방률의 변화

체지방률의 변화는 <표 24>과 <그림 7>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 32.15±2.50%에서 운동후 29.65±1.86%로 2.50% 감소하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 감소하였다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 33.58±1.75%에서 운동후 31.93±3.01%로 1.65%로 감소하였으나 통계적으로는 유의한 차이는 없었다. 집단간의 차이검정은 <표 25>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 24. 체지방률의 변화

(단위 : %)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	32.15±2.50	29.65±1.86	3.565	3	0.038*
아쿠아로빅스 운동군	33.58±1.75	31.93±3.01	2.244	3	0.111

* : $p < .05$

표 25. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 체지방률의 변화

운동 전·후	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	0.622	0.460	-0.936	6	0.386
운동후 집단간 변화	0.370	0.565	-1.286	6	0.246

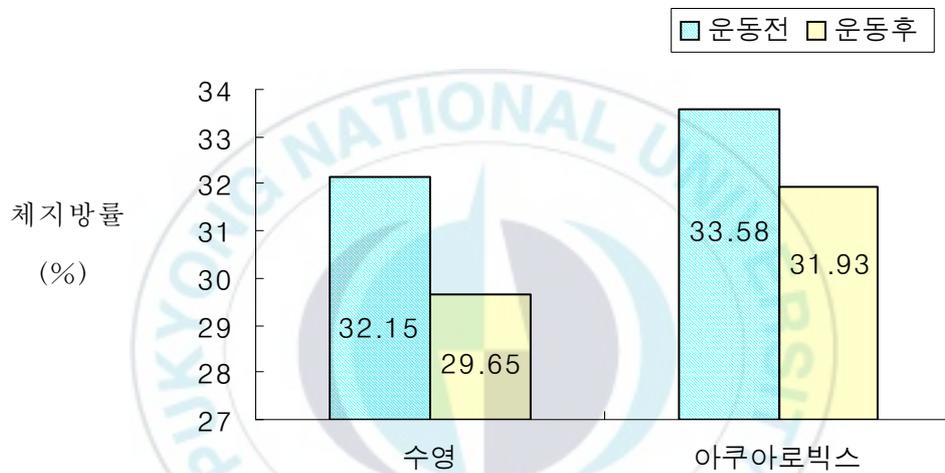


그림 7. 체지방률의 변화

3) 체지방량의 변화

체지방량 변화는 <표 26>와 <그림 8>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 43.65±5.40kg에서 운동후 44.28±5.71kg으로 0.63kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게(p< .05) 증가하였다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 39.25±3.68kg에서 운동후 39.65±3.67kg으로 0.40kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게(p< .05) 증가하였다. 집단간의 차이검정은 <표 27>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 26. 체지방량의 변화

(단위 : kg)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	43.65±5.40	44.28±5.71	-3.904	3	0.030*
아쿠아로빅스 운동군	39.25±3.68	39.65±3.67	-4.382	3	0.022*

* : p < .05

표 27. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 체지방량의 변화

운동 전·후	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	0.390	0.556	1.347	6	0.227
운동후 집단간 변화	0.575	0.477	1.363	6	0.222

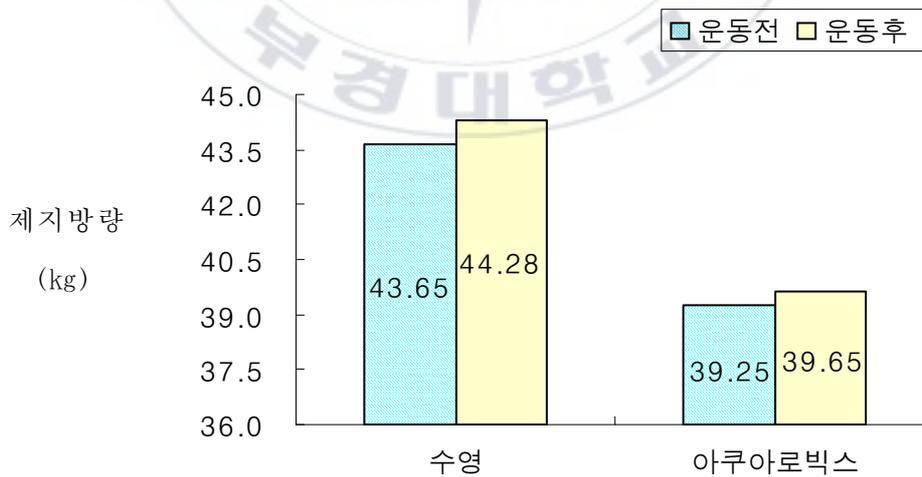


그림 8. 체지방량의 변화

4) 체수분량의 변화

체수분량의 변화는 <표 28>과 <그림 9>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 32.20±4.09 ℓ 에서 운동후 32.63±4.34 ℓ 로 0.43 ℓ 증가하였으며 통계적으로도 유의하게(p< .05) 증가하였다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 28.78±2.78 ℓ 에서 운동후 29.10±2.74 ℓ 로 0.32 ℓ 증가하였으며 통계적으로도 유의하게(p< .05) 증가하였다. 집단간의 차이검정은 <표 29>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 28. 체수분량의 변화

(단위 : ℓ)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	32.20±4.09	32.63±4.34	-3.400	3	0.042*
아쿠아로빅스 운동군	28.78±2.78	29.10±2.74	-3.806	3	0.032*

* : p< .05

표 29. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 체수분량의 변화

운동 전·후 집단간 변화	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전	0.403	0.549	1.386	6	0.215
운동후	0.630	0.457	1.374	6	0.219

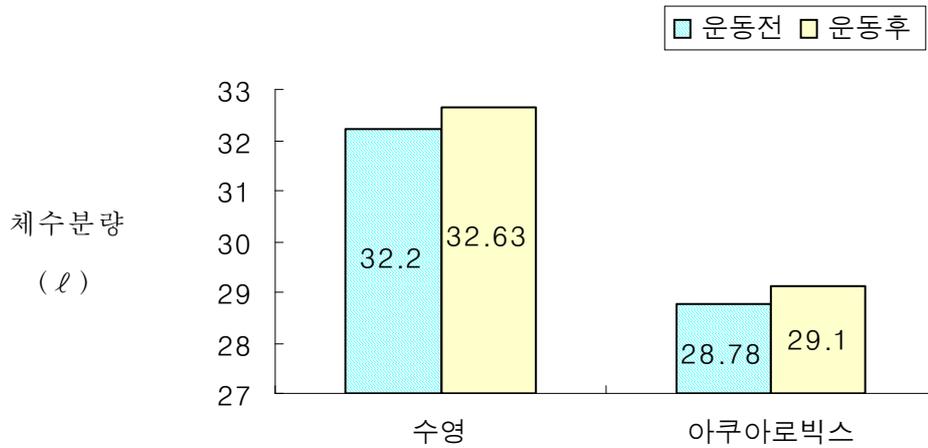


그림 9. 체수분량의 변화

5) 근육량의 변화

근육량의 변화는 <표 30>과 <그림 10>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 40.63±5.08kg에서 운동후 41.15±5.39kg으로 0.52kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 36.43±3.48kg에서 운동후 36.83±3.47kg으로 0.40kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다. 집단간의 차이검정은 <표 31>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 30. 근육량의 변화 (단위 : kg)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	40.63±5.08	41.15±5.39	-3.178	3	0.050
아쿠아로빅스 운동군	36.43±3.48	36.83±3.47	-4.382	3	0.022*

* : $p < .05$

표 31. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 근육량의 변화

운동 전·후	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	0.378	0.561	1.364	6	0.221
운동후 집단간 변화	0.576	0.476	1.350	6	0.226

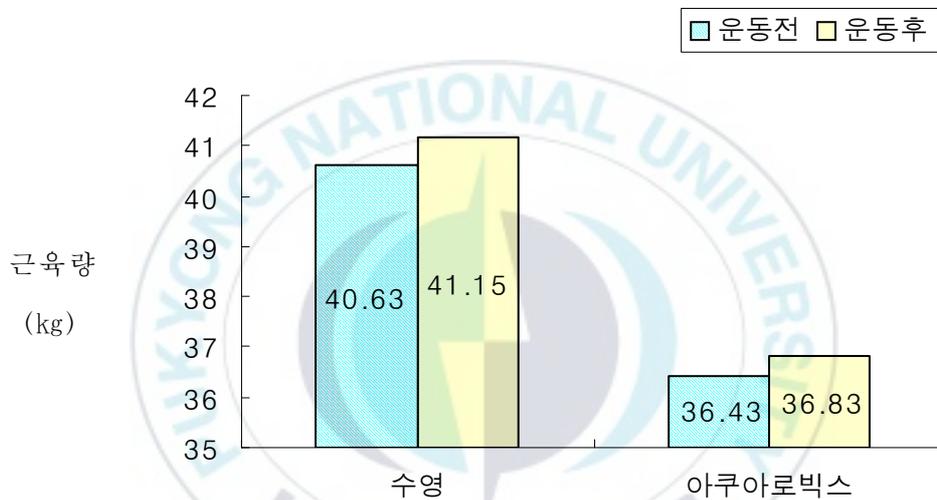


그림 10. 근육량의 변화

6) 단백질량의 변화

단백질량의 변화는 <표 32>와 <그림 11>에서 보는 바와 같이 수영군은 운동전 $8.43 \pm 0.99\text{kg}$ 에서 운동후 $8.58 \pm 1.02\text{kg}$ 으로 0.15kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다. 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $7.68 \pm 0.73\text{kg}$ 에서 $7.73 \pm 0.73\text{kg}$ 으로 0.05kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 집단간의 차이검정은 <표 33>에서 보는 바와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군의 운동프로그램 처치 전·후에는 유의한 차이가 없었다.

표 32. 단백질량의 변화

(단위 : kg)

집단	운동전	운동후	t	df	p
수영군	8.43±0.99	8.58±1.02	-5.196	3	0.014*
아쿠아로빅스 운동군	7.68±0.73	7.73±0.73	-1.732	3	0.182

* : p < .05

표 33. 집단간(수영군-아쿠아로빅스 운동군) 단백질량의 변화

운동 전·후	Levene의 등분산 검정		t	df	p
	F	p			
운동전 집단간 변화	0.186	0.681	1.217	6	0.269
운동후 집단간 변화	0.274	0.619	1.356	6	0.224

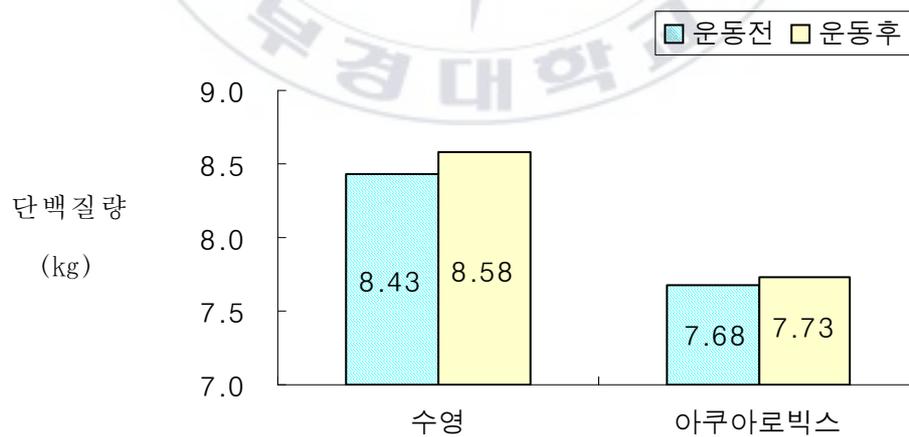


그림 11. 단백질량의 변화

V. 논 의

1. 체력의 변화

1) 악력의 변화

근력이란 근육이 최대로 발휘할 수 있는 힘을 말하며, 그 크기는 근육의 횡단면적에 비례한다. 따라서 체력요소로서의 근력은 절대근력보다는 상대근력, 즉 절대근력을 체중으로 나눈 값으로 평가하는 것이 바람직하다. 근력측정은 악력, 배근력, 복근력, 각근력 등으로 측정할 수 있다(유용권, 2003).

이영희(2000)의 규칙적인 수영운동이 여성들의 운동 빈도별 순환능력에서는 주3회 수영군 악력, 배근력에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

전혜자과 한태순(1995)은 수영운동이 시각장애학생의 체력에 미치는 영향에 관한 연구에서는 시각장애 수영군의 악력에 있어서 비수영군 보다 약간 약한 것으로 났으나 두 집단간에 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

함경수와 김정주(1996)는 지속적인 수영훈련이 주부들의 체력 및 순환기능에 미치는 영향에 관한 연구에서 시험전 악력이 $17.57 \pm 4.19\text{kg}$ 이었던 것이 8주후에는 $21.00 \pm 4.80\text{kg}$ 으로 평균 19.58%로 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

김성남(2004)은 10주간의 아쿠아로빅스 운동에 따른 악력의 변화에서 운동 전 보다 운동 후에 4.5kg로 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 $25.95 \pm 4.33\text{kg}$ 에서 운동후 $26.58 \pm 4.40\text{kg}$ 로 0.63kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었으며, 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $23.31 \pm 4.98\text{kg}$ 에서 운동후 $24.48 \pm 3.80\text{kg}$ 로 1.17kg 증가하였

으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서도 이영희(2000)와 전해자, 한태순(1995)의 연구결과와 같이 수영군 악력의 변화는 유의한 차이가 없었고, 이는 함경수과 김정주(1996)의 연구결과와는 상이하게 나타났다. 아쿠아로빅스 운동군은 김성남(2000)의 연구결과와는 본 연구와 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 통계적으로 유의하게 증가하지 않았는데 수영과 아쿠아로빅스 운동군은 악력의 향상에는 효과가 없는 것으로 보인다. 이는 수영운동과 아쿠아로빅스 운동을 하는 동안에는 헬스나 라켓운동보다는 악력이 작게 이용되기 때문이라고 사료된다.

2) 체전굴의 변화

유연성은 일반적으로 관절의 가동범위로 정의된다. 관절은 뼈와 뼈 사이에 인대나 건으로 연결된 부분으로 이 부분의 움직임 범위를 유연성이라 한다. 사지나 근육이 정상범위 이상 움직이도록 힘을 받게 되면 부상이 발생하므로 관절의 동작범위를 점진적으로 증가시켜 주는 유연성 트레이닝은 인체의 상해를 감소시키는 데 도움을 준다(김성남, 2004).

서주석(2003)은 수영 프로그램이 중년여성의 건강관련체력과 혈중지질, 골밀도에 미치는 영향에서 유연성은 운동전 11.95cm에서 운동후 15.46cm로 3.61cm 증가하였으며 통계적으로도 유의한 차이($p < .05$)가 있는 것으로 나타났다.

조홍관, 윤석창과 최명식(1999)은 규칙적인 수영운동이 중년여성의 체력 수준에 미치는 효과에서 유연성은 운동집단, 비 운동 집단 간에 각각 모두에서 유의한 차이가 없었다. 10주간 건강한 남녀(각각 2명, 8명)를 대상으로 아쿠아로빅스 운동을 실시한 결과 유연성 검사에서 유의한 차이가 나타나지 않았음을 보고하였다(이경옥, 이기화, 이유찬, 한혜원 외 1명, 2000).

김성남(2004)은 아쿠아로빅 운동이 비만 중년여성의 체력 및 심폐기능에 미치는 영향에서 유연성은 운동 전 12.93 ± 5.92 cm에서 운동후 15.77 ± 6.96 cm로 2.84cm 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

본 연구에서는 수영군의 경우 운동전 20.19±3.97cm에서 운동후 23.50±4.38cm로 3.31cm 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였으며, 아쿠로빅스 운동군은 운동전 16.63±5.01cm에서 운동후 20.56±4.29cm로 3.93cm 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

이와 같은 결과는 서주석(2003)과 김성남(2004)의 연구결과와 같이 수영군과 아쿠아로빅스 운동군 각각 유연성이 유의하게 증가한 것은 본 연구결과와 일치하며, 조홍관 윤석창과 최명식(1999)의 연구에서 유연성 검사에서 유의한 차이가 나타나지 않은 결과와는 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 수영군과 아쿠아로빅스 운동군이 모두 유연성을 향상시키는데 효과적임을 입증하며, 이것은 운동 전·후에 근육통과 상해 예방을 위해 근육을 부드럽게 신전시켜 운동에 임할 수 있도록 실시한 스트레칭의 효과라고 사료된다.

3) 윗몸일으키기의 변화

윗몸일으키기는 상반신의 체중을 부하로 하여 복근력의 동적근지구력을 측정하는 항목이다. 근지구력은 신체의 특정 근육의 일정한 부하에 대한 근 수축 지속능력이나 동일한 운동 강도로서 반복할 수 있는 능력을 의미하며, 신체적 운동 과제를 반복 수행할 수 있는 근력으로 정의하였다(오경모, 2005).

김수봉과 김기봉(2001)의 규칙적인 수영운동이 중년여성의 심폐기능, 혈중지질 및 기초체력에 미치는 영향에서 윗몸일으키기는 운동 전·후 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

서주석(2003)의 수영 프로그램이 중년여성의 건강관련체력과 혈중지질, 골밀도에 미치는 영향에서 윗몸일으키기는 운동전(11회)에 비해 운동 후(12회)에 1회 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이($p < .05$)는 없는 것으로 나타났다.

김성남(2004)은 10주간의 아쿠아로빅스 운동에 따른 윗몸 일으키기의 변화에서 운동 전에 10.09±4.09, 운동후에 14.64±1.91회로 나타나 운동 전보다

운동 후에 4.55회로 통계적으로 유의하게($p < .001$) 증가하였다고 보고 하였다.

안용덕(2003)은 12주간의 수중운동과 중량부하 운동이 만성요통환자의 체력과 체지방 변화에 미치는 영향에서 윗몸일으키기는 운동전 15.52 ± 2.48 에서 운동후 16.72 ± 2.38 회로 1.2회가 증가하여 통계적으로 유의한 변화가 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 11.63 ± 4.34 회에서 운동후 13.63 ± 4.98 회로 2회 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였고, 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 7.75 ± 2.38 회에서 운동후 10.13 ± 2.64 회로 2.38회 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

김수봉, 김기봉(2001)과 김성남(2004)의 연구결과와 같이 본 연구에서도 수영군과 아쿠아로빅스 운동군 각각 근 지구력의 변화가 통계적으로 유의하게 증가하였으며, 이는 서주석(2003)과 안용덕(2003)의 연구결과와는 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 수영과 아쿠아로빅스 운동은 근지구력을 향상시키는데 효과적으로, 이는 수영의 경우 수중에서 지속적이고 반복적인 동작을 수행함으로써 근지구력이 향상되었다고 생각되며 아쿠아로빅스 운동의 경우는 수중에서 발을 지면에 대면서 걷고 뛰며, 내리누르는 동작을 통한 반작용력을 받아 근지구력의 향상을 가져왔다고 사료된다.

4) 외발서기의 변화

평형성(balance)이란 신체의 안정성을 유지하는 능력으로서 관절감각과 근육감각에 의한 근육의 지각반응과 시각의 반응 등의 여러 가지 요소에 의해서 생기는 균형의 정도를 말한다(오경모, 2005). 평형성은 정지나 이동 중의 균형을 유지하고 안정성의 측면에서 중요한 역할을 하며, 신체를 일정한 자세로 유지할 수 있는 능력으로서 스포츠현장에서 균형, 미적 표현능력, 안정성의 측면에서 중요한 역할을 한다. 이러한 움직임은 체내의 자동 조절능력, 피드백 조절기전(feedback mechanism)이 관여한다(유용권, 2003).

조흥관, 윤석창과 최명식(1999)의 규칙적인 수영운동이 중년여성의 체력 수준에 미치는 효과에서 평형성은 운동전·후 운동집단, 비 운동집단 간에 각각 모두에서 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

김수봉과 김기봉(2001)의 규칙적인 수영운동이 중년여성의 심폐기능, 혈중지질 및 기초체력에 미치는 영향에서 평형성은 운동 전·후에 유의하게 향상되었다고 보고하였다.

김동제, 권기욱과 윤종대(2002)의 유산소운동과 유산소운동 및 저항성근력 병행운동 프로그램이 비만 중년여성의 체력에 미치는 영향에서 유산소운동그룹의 평형성은 운동전·후에 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

박인기과 한규용(2001)의 수중운동이 여성노인의 체력 및 신체구성에 미치는 효과에서 평형성의 평균 및 표준편차는 각각 운동 전 6.98 ± 4.92 초, 운동 후 12.1 ± 9.42 초로 약 5.12초로 증가하였으며, 통계적으로도 유의한 차이가 있었다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 14.17 ± 9.44 초에서 운동후 19.03 ± 10.72 초로 4.86초 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 10.55 ± 5.10 초에서 운동후 16.35 ± 8.26 초로 5.8초로 증가하여 통계적으로도 유의하게 ($p < .05$) 증가하였다.

조흥관, 윤석창, 최명식(1999)과 박인기, 한규용(2001)의 연구결과와 같이 수영군은 평형성에서 운동전·후 유의한 차이가 없었고 아쿠아로빅스 운동군은 운동전·후 유의한 차이가 있었다는 결과는 본 연구와 일치하며, 김수봉, 김기봉(2001)과 김동제, 권기욱, 윤종대(2002)의 연구결과는 본 연구와 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 수영은 물속에서 추진력을 얻기 위해 팔의 잡아당기는 동작과 다리의 킥 동작을 적절하게 수행하면서 몸의 중심을 바로 잡는 균형 효과는 정적인 평형성을 향상시키는 데는 크게 효과가 없다고 생각되며, 아쿠아로빅스 운동은 운동 중에 수중에서 균형을 잡는 여러 가지 동작들을 실시함으로써 중심을 잡는데 긍정적인 효과를 주는 것으로 사료된다.

5) 제자리높이뛰기의 변화

순발력(power)은 빠르고 순간적인 수축에 의해 일어나는 파워를 의미한다. 순발력은 근력을 기초로 하지만 힘과 속도, 거리, 시간의 요인에 크게 좌우되며, 측정방법으로는 제자리높이뛰기, 제자리멀리뛰기, 계단뛰기, 수직 팔 뻗기 검사 등이 있다(배선행, 2004).

유용권(2003)의 운동형태가 중년 여성의 신체조성 및 체력요인에 미치는 영향에서 수영운동군의 순발력은 운동전 23.8cm, 운동후 25cm로 1.2cm 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

조홍관, 윤석창과 최명식(1999)의 규칙적인 수영운동이 중년여성의 체력 수준에 미치는 효과에서 수영군의 순발력은 운동전 36.2 ± 7.2 cm에서 운동후 42.4 ± 11.4 cm로 유의하게 증가되었다고 보고하였다.

안용덕(2003)의 12주간의 수중운동과 중량부하 운동이 만성요통환자의 체력과 체지방 변화에 미치는 영향에서 수중운동집단은 사전 43.82 ± 5.72 에서 사후 45.30 ± 5.6 cm로 1.5cm가 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없다고 보고하였다.

김성남(2004)는 10주간의 아쿠아로빅 운동에 따른 제자리 높이뛰기의 변화는 운동전에 19.18 ± 6.65 cm, 운동후에 23.91 ± 5.50 cm로 나타나 운동 전보다 운동 후에 4.37cm로 통계적으로 유의하게($p < .001$) 증가하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 23.55 ± 5.25 cm에서 운동후 26.93 ± 5.06 cm로 3.38cm 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였으며, 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 22.54 ± 2.53 cm에서 운동후 26.40 ± 2.47 cm로 3.86cm 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였다.

조홍관, 윤석창, 최명식(1999)과 김성남(2004)의 연구결과와 같이 운동전·후 순발력의 증가를 유의하게 가져 온 것은 본 연구결과와 일치하며, 유용권(2003)과 안용덕(2003)의 연구결과와는 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 수영과 아쿠아로빅스 운동이 순발력을 늘리는데 효과적으로 작용하는 것으로 사료된다. 이는 기초수영을 배울 때에는 자유

형 다리동작을 많이 사용하기 때문에 다리근력이 강화된 결과라고 생각되며, 아쿠아로빅스 운동은 걷고 뛰며, 내리눌리고 차는 동작에 의해 다리근력이 강화된 결과라고 사료된다.

2. 신체조성의 변화

1) 체지방량의 변화

체지방은 섭취한 영양분에서 쓰고 남은 잉여 영양분을 몸 안에 축적해 놓은 에너지 창고이며, 필요시 분해되어 에너지원으로 사용되어지고, 체온 유지 및 신체보호의 부수적 기능이 있다. 그러나 과도하게 많이 축적되면 근육성분과 균형이 깨지게 되어 비만으로 나타나게 된다(오경모, 2005).

박종찬(2003)의 수영운동이 체지방과 폐기능에 미치는 영향에서 체지방량이 운동전 $21.31 \pm 6.27\text{kg}$ 이었으나 운동 후에는 $16.47 \pm 4.69\text{kg}$ 로 약 4.8kg 감소하였지만 유의한 차이는 없었다.

김기봉과 강대관(1999)의 수중 운동이 중년 비만 여성의 신체구성 성분과 혈청지질 변화에 미치는 영향에서 체지방이 운동전 21.13kg에서 운동후 19.03kg로 5%수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

김태운과 표내숙(1992)의 유산소성 운동이 신체조성, 심폐기능 및 혈중지질에 미치는 영향에서 체지방량은 운동 전·후에서 유의한 차이가 없다고 보고하였다.

이재덕(2003)의 수중운동이 중년비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향에서 수중운동군의 체지방량이 운동전 $22.42 \pm 4.54\text{kg}$ 에서 $21.61 \pm 4.87\text{kg}$ 으로 감소한 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 $20.75 \pm 3.61\text{kg}$ 에서 운동후 $18.78 \pm 3.52\text{kg}$ 으로 1.97kg 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었고 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $19.95 \pm 3.38\text{kg}$ 에서 운동후 $18.83 \pm 4.02\text{kg}$ 으로 1.12kg 감소하

였으나 통계적으로는 유의한 차이는 없었다.

박종찬(2003)과 김태운, 표내숙(1992)의 연구결과에서 보는 바와 같이 체지방량이 운동 전·후에 증가는 했으나 통계적으로 유의한 차이가 없다는 것은 본 연구결과와 일치하며, 김기봉, 강대관(1999)과 이재덕(2003)의 연구결과와는 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구결과는 운동방법에 있어서 지방을 산화하여 에너지를 얻기 위해서는 운동지속시간을 길게 하여야 되는데 운동지속시간이 다소 짧았고 연구대상자의 영양섭취 통제를 하지 못한 점에서 기인하는 것으로 사료된다.

2) 체지방률의 변화

체지방률이란 체중에 대한 체지방량의 비율을 백분율로 나타낸 것으로서 %Fat으로 표시한다. 이상적인 체지방률은 남자는 15%, 여자는 23%이며, 보통 남자는 체지방이 20% 이상, 여자는 체지방이 30% 이상인 경우를 가리켜 비만이라고 한다(이창철, 2003).

권양기, 김백윤과 조현철(2004)의 12주간 수영운동이 중년여성의 호흡순화능력, 혈청지질수준 및 체지방률에 미치는 영향에서 체지방률은 운동 전 36.5%에서 운동 후 32.8%로 3.7%가 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

이재덕(2003)의 수중운동이 중년비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향에서 수영 운동군의 체지방률이 운동 전 $32.64 \pm 2.51\%$ 에서 운동 후 $32.09 \pm 2.73\%$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

김성남(2004)은 10주간의 아쿠아로빅스 운동에 따른 체지방률의 변화는 운동 전 $31.26 \pm 1.80\%$ 에서 운동 후 $25.02 \pm 2.69\%$ 로 6.24% 감소하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 감소하였다.

안용덕(2003)의 12주간의 수중운동과 중량부하 운동이 만성요통환자의 체력과 체지방 변화에 미치는 영향에서 수중 운동군의 체지방률은 운동 전 $19.19 \pm 2.79\%$ 에서 운동 후 $19.04 \pm 2.52\%$ 로 감소하였으나 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 $32.15 \pm 2.50\%$ 에서 운동후 $29.65 \pm 1.86\%$ 로 2.50% 감소하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 감소하였으며 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $33.58 \pm 1.75\%$ 에서 운동후 $31.93 \pm 3.01\%$ 로 1.65%로 감소하였으나 통계적으로는 유의한 차이는 없었다.

권양기, 김백운과 조현철(2004)의 연구결과에서 보는 바와 같이 수영 운동 전·후에서 체지방률이 유의하게 감소하였다는 결과와 일치하며 이재덕(2003)의 연구결과와는 상이한 내용이다. 안용덕(2003)의 연구결과와 같이 아쿠아로빅스 운동은 운동전·후에 체지방률이 유의한 변화가 없었으며 김성남(2004)의 연구결과와는 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 수영은 체지방률을 감소시키는데 효과적으로 작용하는 것으로 생각되며, 아쿠아로빅스 운동은 체지방률이 유의하게 감소하지는 않았지만 운동 전·후 1.65% 감소한 것을 감안하면 운동기간을 보다 장기적으로 설정하고 영양섭취를 통제한다면 뚜렷한 체지방률의 감소가 나타날 것으로 사료된다.

3) 체지방량의 변화

체지방체중이라 함은 지방을 제외한 수분, 단백질, 무기질, 기타 화학물질들의 중량을 합친 것을 말하며, FFM(fat-free mass)과 LBM(lean body mass)이라는 두 가지 용어로 사용되고 있다. LBM은 중추신경계, 골수, 내장기관에 있는 필수 지방량(체중의 약 3%)을 포함한 개념의 체지방체중이며, FFM이 모든 지방을 제거한 개념의 체지방체중이다. 따라서 FFM은 시체를 해부할 경우에만 정량이 가능하므로 생체측정에서는 일반적으로 LBM을 체지방체중으로 간주하게 된다(유용권, 2003).

김수봉과 강대관(1999)의 수중운동이 중년비만 여성의 신체구성 성분과 혈청지질 변화에 미치는 영향에서 체지방량은 운동전·후에 있어 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

김태운, 김종인과 이광무(1992)의 유산소성 운동이 중년여성의 신체조성, 체력 및 호흡 순환기능에 미치는 효과에서 체지방량이 운동그룹이 비 운동

그룹과 비교해서 유의하게($p < .05$) 높게 나타났다고 보고하였다.

박인기와 한규용(2001)의 수중운동이 여성노인의 체력 및 신체구성에 미치는 효과에서 체지방량은 운동전 $40.9 \pm 4.60\text{kg}$ 에서 운동후 $42.2 \pm 4.31\text{kg}$ 로 약 1.3kg 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 $43.65 \pm 5.40\text{kg}$ 에서 운동후 $44.28 \pm 5.71\text{kg}$ 으로 0.63kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였고 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $39.25 \pm 3.68\text{kg}$ 에서 운동후 $39.65 \pm 3.67\text{kg}$ 으로 0.40kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

김태운, 김종인과 이광무(1992)의 연구결과에서 보는 바와 같이 운동전·후에 체지방량이 증가한다는 것은 본 연구결과와 일치하며, 김수봉, 강대관(1999)과 박인기, 한규용(2001)의 연구결과와는 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구결과는 수영과 아쿠아로빅스 운동이 체지방체중을 향상시키는데 긍정적인 효과가 있다고 생각된다. 체지방체중은 근육의 발달을 반영하며(김태운, 표내숙, 2003), 본 연구에서의 체지방체중 향상은 트레이닝의 기본 원리인 점증적 부하원리를 운동프로그램에 적용시켜 운동을 실시한 결과라고 사료된다.

4) 체수분량의 변화

체수분은 세포내액(Intracellular Fluid)와 세포외액(Extracellular Fluid)의 합으로 이루어져 있으며 세포내액과 세포외액은 건강한 사람에게서는 2 : 1로 그 비율이 일정한다. 체수분은 산소와 영양분을 세포에 공급하고 노폐물을 제거하는 대사작용의 교통수단 역할을 한다. 지방은 수분을 약 10% 정도 함유하는데 반하여 근육은 73.3%로 일정한 비율을 가지고 있어 지방이 많으면 체수분의 비율이 낮아진다(이승미, 2002).

차성용(1999)의 유산소성 운동이 비만 여고생의 면역기능과 신체조성 및 혈액성분에 미치는 영향에서 운동전·후 체수분량의 변화는 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

김형목과 박관도(2004)의 중년여성들의 숙련자와 비숙련자간 수영운동

후 신체조성 비교에서 숙련자군과 비숙련자군 모두 운동 전·후 체수분량의 변화는 차이가 없었다고 보고하였다.

박인기와 한규용(2001)의 수중운동이 여성노인의 체력 및 신체구성에 미치는 효과에서 체수분량은 운동전 $28.2 \pm 3.22 \ell$ 에서 운동후 $32.7 \pm 2.85 \ell$ 로 약 4.5ℓ 증가하였으며 통계적으로도 유의하게 증가하였다.

구광수와 백운호(1997)의 규칙적인 운동에 따른 체력과 신체조성 비교에서 운동전·후 체수분량의 변화는 통계적으로 유의한 차이가 없다고 보고하였다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 $32.20 \pm 4.09 \ell$ 에서 운동후 $32.63 \pm 4.34 \ell$ 로 0.43ℓ 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였으며, 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $28.78 \pm 2.78 \ell$ 에서 운동후 $29.10 \pm 2.74 \ell$ 로 0.32ℓ 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

차성웅(1999)과 박인기, 한규용(2001)의 연구결과에서 보는 바와 같이 체수분량이 운동 전·후에서 유의하게 증가하였다는 결과는 본 연구결과와 일치하며, 김형묵, 박관도(2004)와 구광수, 백운호(1997)의 연구결과와는 상이하게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 수영과 아쿠아로빅스 운동이 체내에 수분량을 늘리는데 효과적으로 작용하는 것으로 생각되며, 이는 근육이 73%의 일정한 수분 비율을 가지고 있어(이승미, 2002), 결국 체수분량의 증가는 근육량의 증가에 긍정적인 효과를 주는 것으로 사료된다.

5) 근육량의 변화

근육량은 체수분과 단백질의 합을 의미하는데 근육에는 수분이 73.3%로 인종과 성을 막론하고 거의 일정하고 따라서 수분의 양을 통하여 근육량을 알 수 있으며 보통 근육의 양이 많을수록 건강하다고 한다(최동철, 2004).

맹인중(2004)의 수영 프로그램이 30대 여성의 체구성에 미치는 영향에서 근육량은 운동 전·후에서 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

유아들 대상으로 규칙적인 운동을 실시한 결과 근육량에 유의한 차이를 보였다고 보고하였다(이승미, 2002).

박인기과 한규용(2001)의 수중운동이 여성노인의 체력 및 신체구성에 미치는 효과에서 근육량의 평균 및 표준편차는 각각 운동 전 $37.8 \pm 4.58\text{kg}$ 에서 운동 후 $38.5 \pm 3.54\text{kg}$ 로 약 0.7kg 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 $40.63 \pm 5.08\text{kg}$ 에서 운동 후 $41.15 \pm 5.39\text{kg}$ 으로 0.52kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었고 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $36.43 \pm 3.48\text{kg}$ 에서 운동 후 $36.83 \pm 3.47\text{kg}$ 으로 0.40kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

박인기과 한규용(2001)의 연구결과에서 보는 바와 같이 본 연구에서도 수영군은 운동전·후에 근육량이 통계적으로 유의한 차이가 없었다는 결과와 일치하며, 아쿠아로빅스 운동군은 맹인중(2004)의 연구결과와 일치하며 운동 후 근육량이 유의하게 증가하였다.

이와 같은 연구 결과는 아쿠아로빅스 운동은 근육량을 늘리는데 효과적이라고 사료된다. 수영은 통계적으로 유의하게 증가하지는 않았으나 약간의 증가를 나타냈으며, 이는 기초수영이라서 수영에 미숙하여 근육자극을 지속적으로 못한 결과라고 생각되며, 운동기간을 보다 장기적으로 설정하고 영양섭취를 통제한다면 근육량의 증가에 긍정적인 효과를 줄 거라도 사료된다.

6) 단백질량의 변화

단백질은 약 22종류의 아미노산에 의해 형성되고 질소가 포함된 화합물이다. 단백질은 세포나 항체, 효소 그리고 많은 호르몬 등의 주요 유기적인 화합물로 구성되어 있고 성장 발육에도 필요하지만 체내조직의 치료와 유지 및 헤모글로빈이 생산, 엔자민, 호르몬, 점액, 수액, 정자의 생산과 정상적인 삼투압 균형의 유지 및 항체를 통하여 병으로부터 보호하는 필수적인 역할을 한다. 또한 단백질은 에너지를 발생시키는 영양소이지만, 탄수화물과 지방을 적당히 섭취할 때는 성장발육과 근조직 구성에 사용된다(오경모, 2005).

정신지체인의 유산소 운동 프로그램 참여가 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향에서 운동전 $8.82 \pm 0.50\text{kg}$ 에서 운동후 $9.48 \pm 0.82\text{kg}$ 로 0.66kg 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게 증가하였다(오경모, 2005).

맹인중(2004)의 수영 프로그램이 30대 여성의 체구성에 미치는 영향에서 근육량이 운동전·후에서 통계적으로 유의한 증가를 보였다고 보고하였다.

오경모(2005)의 저항 트레이닝과 에어로빅 운동이 체력과 체조성에 미치는 영향에서 단백질량이 운동전 $10.92 \pm 0.57\text{kg}$ 에서 운동후 $11.34 \pm 1.17\text{kg}$ 로 0.42kg 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

본 연구에서는 수영군은 운동전 $8.43 \pm 0.99\text{kg}$ 에서 운동후 $8.58 \pm 1.02\text{kg}$ 으로 0.15kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였고 아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $7.68 \pm 0.73\text{kg}$ 에서 $7.73 \pm 0.73\text{kg}$ 으로 0.05kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

맹인중(2004)의 연구결과에서 보는 바와 같이 수영군에서 통계적으로 유의하게 단백질량의 증가를 가져온 것은 본 연구 결과와 일치하며, 오경모(2005)의 연구결과와 같이 아쿠아로빅스 운동군에서 단백질량의 변화는 유의한 차이가 없었다.

이와 같은 연구결과는 수영은 단백질량을 늘리는데 효과적이라고 생각되며, 단백질량은 근육과 관련되므로 영양섭취 통제와 저항보조기구를 이용하여 운동한다면 아쿠아로빅스 운동군에도 단백질량을 향상시키는데 긍정적인 효과를 줄 것이라고 사료된다.

Ⅵ. 결 론

본 연구에서는 수영과 아쿠아로빅스 운동이 중년비만여성의 체력과 신체조성에 미치는 영향을 알아보기 위해 B광역시에 거주하고 있는 중년비만여성 16명을 대상으로 체력과 신체조성의 변화를 연구한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 체력

1) 악력은 수영군은 운동전 25.95kg에서 운동후 26.58kg로 0.63kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 23.31kg에서 운동후 24.48kg로 1.17kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

2) 체전굴는 수영군은 운동전 20.19±3.97cm에서 운동후 23.50±4.38cm로 3.31cm 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 16.63±5.01cm에서 운동후 20.56±4.29cm로 3.93cm 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

3) 윗몸일으키기는 수영군은 운동전 11.63±4.34회에서 운동후 13.63±4.98회로 2회 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 7.75±2.38회에서 운동후 10.13±2.64회로 2.38회 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

4) 외발서기는 수영군은 운동전 14.17±9.44초에서 운동후 19.03±10.72초

로 4.86초 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 10.55±5.10초에서 운동후 16.35±8.26초로 5.8초로 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게 ($p < .05$) 증가하였다.

5) 제자리높이뛰기는 수영군은 운동전 23.55±5.25cm에서 운동후 26.93±5.06cm로 3.38cm 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 22.54±2.53cm에서 운동후 26.40±2.47cm로 3.86cm 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였다.

2. 신체조성

1) 체지방량은 수영군은 운동전 20.75±3.61kg에서 운동후 18.78±3.52kg으로 1.97kg 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 19.95±3.38kg에서 운동후 18.83±4.02kg으로 1.12kg 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

2) 체지방률은 수영군은 운동전 32.15±2.50%에서 운동후 29.65±1.86%로 2.50% 감소하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 33.58±1.75%에서 운동후 31.93±3.01%로 1.65%로 감소하였으나 통계적으로는 유의한 차이는 없었다.

3) 제지방량은 수영군은 운동전 43.65±5.40kg에서 운동후 44.28±5.71kg으로 0.63kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 39.25±3.68kg에서 운동후 39.65±3.67kg으로 0.40kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

4) 체수분량은 수영군은 운동전 $32.20 \pm 4.09 \ell$ 에서 운동후 $32.63 \pm 4.34 \ell$ 로 0.43ℓ 증가하였으며 통계적으로도 유의하게 ($p < .05$) 증가하였다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $28.78 \pm 2.78 \ell$ 에서 운동후 $29.10 \pm 2.74 \ell$ 로 0.32ℓ 증가하였으며 통계적으로도 유의하게 ($p < .05$) 증가하였다.

5) 근육량은 수영군은 운동전 $40.63 \pm 5.08 \text{kg}$ 에서 운동후 $41.15 \pm 5.39 \text{kg}$ 으로 0.52kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $36.43 \pm 3.48 \text{kg}$ 에서 운동후 $36.83 \pm 3.47 \text{kg}$ 으로 0.40kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게 ($p < .05$) 증가하였다.

6) 단백질량은 수영군은 운동전 $8.43 \pm 0.99 \text{kg}$ 에서 운동후 $8.58 \pm 1.02 \text{kg}$ 으로 0.15kg 증가하였으며 통계적으로도 유의하게 ($p < .05$) 증가하였다.

아쿠아로빅스 운동군은 운동전 $7.68 \pm 0.73 \text{kg}$ 에서 $7.73 \pm 0.73 \text{kg}$ 으로 0.05kg 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

7) 수영과 아쿠아로빅스 운동군의 운동 프로그램 처치 후, 모든 측정항목의 집단간 차이는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

참 고 문 헌

- 권양기, 김백운, 조현철(2004). 12주간 수영운동이 중년여성의 호흡순환능력, 혈청지질수준 및 체지방률에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 22, 348, 353.
- 고영완, 이동욱, 최청락, 김성길(1999). 건강수영과 수상안전. 서울 ; 홍경, 7.
- 구광수, 백운효(1997). 규칙적인 운동에 따른 체력과 신체조성 비교. 경남체육연구, 4(1), 77.
- 김기봉, 강대관(1999). 수중운동이 중년 비만 여성의 신체구성 성분과 혈청지질 변화에 미치는 영향. 경성대학교 논문집, 2(2), 524.
- 김광중(2001). 유산소성 운동이 중년여성의 체력, 혈중지질에 미치는 영향. 원광대학교 대학원 석사학위논문, 1.
- 김동제, 권기욱, 윤종대(2002). 유산소운동과 유산소운동 및 저항성근력 병행운동 프로그램이 비만 중년여성의 체력에 미치는 영향. 산업기술연구논문지, 5(1), 54.
- 김원식(1998). 수영지도의 실제. 서울 ; 홍경, 4.
- 김성남(2004). 아쿠아로빅 운동이 비만 중년여성의 체력 및 심폐기능에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문, 1~2, 7~8, 21, 23, 32~33.
- 김수봉, 김기봉(2001). 규칙적인 수영운동이 중년여성의 심폐기능, 혈중지질 및 기초체력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(3), 586, 591.
- 김재호(2004). 수영 아카데미. 서울 ; 대경북스, 20.
- 김주화(2003). 아쿠아로빅 운동이 비만여성의 신체구성과 혈중지지에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문, 5~6, 8.
- 김태운, 김종인, 이광무(1992). 유산소성 운동이 중년여성의 신체조성, 체력 및 호흡순환기능에 미치는 효과. 체육과학연구소 논문집, 8, 151.
- 김태운, 표내숙(1992). 유산소성 운동이 신체조성, 심폐기능 및 혈중지질에

- 미치는 영향. 부산대학교 사대논문집, 24, 291.
- 김형묵, 박관도(2004). 중년여성들의 숙련자와 비숙련자간 수영운동 후 신체조성 비교. 청대학술논집, 4, 258.
- 남제중(2003). 중년여성의 수영운동 경력에 따른 신체조성과 등속성 근력 및 골밀도 분석. 공주대학교 교육대학원 석사학위논문, 7.
- 맹인중(2005). 수영프로그램이 30대 여성의 체구성에 미치는 영향. 호남대학교 대학원 석사학위논문, 2, 5~6, 9, 23.
- 박인기, 한규용(2001). 수중운동이 여성노인의 체력 및 신체구성에 미치는 효과. 체육과학연구지, 19(1), 68~69, 71.
- 박종찬(2002). 수영운동이 체지방과 폐기능에 미치는 영향. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문, 3, 24~25.
- 박종욱, 박동수, 박희석(2000). 수중운동의 원리와 효과. 대불대학교 논문집, 6, 500~501, 506.
- 배선형(2004). 지역사회주민의 건강행위 및 신체증상과 체력과의 관계분석. 연세대학교 대학원 석사학위논문, 9.
- 안용덕(2003). 12주간의 수중운동과 중량부하 운동이 만성요통환자의 체력과 체지방 변화에 미치는 영향. 한국체육학회지, 42(2), 375~376.
- 오경모(2005). 저항 트레이닝과 에어로빅 운동이 체력과 체조성에 미치는 영향. 부경대학교 대학원 석사학위논문, 40, 42, 45, 49.
- 유용권(2003). 운동형태가 중년 여성의 신체조성 및 체력요인에 미치는 영향. 군산대학교 교육대학원 석사학위논문, 6~7, 12~15, 38.
- 윤보영(1996). 아쿠아로빅스와 에어로빅스의 운동강도에 관한 연구. 동아대학교 대학원 석사학위논문, 1, 4~6.
- 윤승한(2002). 12주간의 수중운동이 비만 중년 여성의 신체조성과 요통관련 변인에 미치는 영향. 전북대학교 교육대학원 석사학위논문, 23.
- 윤향태(2003). 남·여 유아체능단의 수영운동이 신체구성 성분에 미치는 효과. 인제대학교 교육대학원 석사학위논문, 10.
- 이경옥, 이기화, 이유찬, 한혜원, 김희은(2000). aquarobics 운동이 여성의

- 체격·체력·신체구성에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(1), 437~439.
- 이영희(2000). 규칙적인 수영운동이 여성들의 운동빈도별 순환능력, 체력 및 혈청지질수준에 미치는 효과. 한국체육학회지, 39(1), 455~466.
- 이승미(2002). 기초체력 트레이닝이 체육계열학과 입시생들의 체구성에 미치는 영향. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 35.
- 이민철(2003). 수중운동 프로그램이 여대생들의 건강관련 체력과 혈중지질에 미치는 영향. 명지대학교 교육대학원 석사학위논문, 6, 10, 14.
- 이재덕(2003). 수중운동이 중년비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향. 인천대학교 대학원 석사학위논문, 2~3, 6~8, 19.
- 이창철(2003). 유산소성 운동, 5RM과 20RM 웨이트트레이닝이 여대생의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향. 단국대학교 교육대학원 석사학위논문, 9~10.
- 서주석(2003). 수영 프로그램이 중년여성의 건강관련체력과 혈중지질, 골밀도에 미치는 영향. 호남대학교 교육대학원 석사학위논문, 1, 24.
- 전형권, 유영창(1999). 수영지도와 프로그램. 서울 ; 대경북스, 38~39.
- 전혜자, 한태순(1995). 수영운동이 시각장애학생의 체력에 미치는 영향에 관한 기초적 연구. 순천향자연과학연구, 1(1), 146.
- 조운제, 남동현(2003). 수영상해의 예방 및 처치. 서울 ; 대경북스, 18, 20.
- 조홍관, 윤석창, 최명식(1999). 규칙적인 수영운동이 중년여성의 체력수준에 미치는 효과. 체육과학 연구소 논문집, 1, 162~163, 167, 171.
- 차성웅(1999). 유산소성 운동이 비만 여고생의 면역기능과 신체조성 및 혈액성분에 미치는 영향. 부산대학교 대학원 박사학위논문, 100.
- 최동철(2004). 줄넘기운동이 비만 남자 중학생의 신체조성 및 골밀도에 미치는 영향. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 30.
- 최은선(2003). 중년여성의 수영운동이 체력과 신체조성에 미치는 영향. 목포대학교 교육대학원 석사학위논문, 2, 5.
- 함경수, 김정주(1996). 지속적인 수영훈련이 주부들의 체력 및 순환기능에

- 미치는 영향. 체육학논문집, 24, 338.
- 홍성택(2003). 수영강습자의 최대운동능력과 강습프로그램의 운동강도 분석. 대구가톨릭대학교 교육대학원 석사학위논문, 4, 7.
- Banz, W. J., Maher, M. A., Thompson, W. G., Bassett, D. R., Moore, W., Ashraf, M., Keeter, D. J., & Zemel, M. B.(2003). Effects of resistance bersus aerobic training on coronary artery disease risk factors. *Exp Biol Med.*, 228(4), 434~440.
- Dennis, D. I., Ismail, A. H., & Elnaggar. A. M.(1982). Circulating protein-cholesterol and multivariate adaptation to exercise training of middle aged women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 22, 123~139.
- Katch, F., McArdle, W., Czula, R., & Misner, J.(1973). Maximal oxygen intake, endurance running performance and body composition in college women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 44, 301~312.
- Olson, M. S., Williford, H. N., Blessing, D. L., & Greathouse, R.(1991). The cardiovascular and metabolic effects of bench stepping exercise in females. *Med Sci Sports Exerc.*, 23(1), 1311~1318.
- Pate, R. R., Slentz, C. A., & Katz, D. P.(1989). Relationships between skinfold thickness and performance of health related fitness test items. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 183~189.
- Profant, G. R., Early, R. G., Nilson, K. L., Kusumi, F., Hofer, V., & Bruce, R. A.(1972). Response to maximal exercise in healthy middle aged women. *Journal of Applied Physiology*, 33, 595~599.
- Stankard, A. J.(1987). Conservative treatmensts for obesity. *Am J Clin Nutr.*, 45, 1142~1154.
- Van Boxtel, M. P. J., Paas, F. W. C., Houx, P. J., Adam, J. J., Teeken,

J. C., & Jolles, J.(1997). Aerobic capacity and cognitive performance in a crosssectional aging study. *Med Sci Sports Exerc.*, 29(10), 1357~1365.



감 사 의 글

먼저 본 논문이 완성되기까지 학문의 태도와 학문이 무엇인지 일깨워주시고 열정적인 세심한 지도와 따뜻한 관심, 배려와 용기를 주신 지도교수 신군수 교수님께 진심으로 머리 숙여 감사드립니다. 그리고 항상 애정을 가지시고 지도해 주신 박형하 교수님과 항상 편안하게 웃으시면서 지도해주신 김용재 교수님께도 감사드립니다.

본 연구를 할 수 있도록 배려해주신 H수영장 주영호 사장님과, 채승우 차장님, 김원기 과장님, 이석진 과장님과 수영장 강사님들에게 감사드리고 연구의 시험대상으로 적극적으로 참여해 주신 9시반, 10시반 수영장 회원님들과 아쿠아로빅스 운동 회원님들에게도 감사의 마음을 전합니다.

그리고 본 연구 운동프로그램을 만드는데 있어 적극적으로 도와 준 대학동기 손주이 강사와 다른 수영부 코치선생님들에게 감사의 말씀을 드립니다.

또한 논문 통계를 돌리는데 도움을 준 대학동기 김용섭, 최은녕과 생리학 전공 선배 신선경 선배에게도 감사드립니다.

무엇보다도 오늘에 있기까지 사랑과 정성으로 뒷바라지를 해 주신 어머니님과 공부에만 전념할 수 있도록 도와준 쌍둥이 형과 큰누나, 작은누나, 큰형에게 진심으로 감사드립니다.

끝으로 이 글에서 다 언급하지 못한 저를 아끼고 사랑하며 도와주신 모든 분들께 감사드립니다.

2007年. 8月

김 영 현